

'90

Panasonic Electronic Components

光半導体素子〔発光素子／受光素子／光複合素子 編〕
光ファイバユニット

INFRARED / PIN DIODE

光半導体
素子

発光素子
受光素子
光複合素子
光ファイバユニット

'90

Panasonic
Electronic Components

'90 パナソニック半導体ハンドブック

光半導体素子

[発光素子/受光素子/光複合素子/光ファイバユニット編]

形名一覧表

製品早見表

解 説

発光素子

受光素子

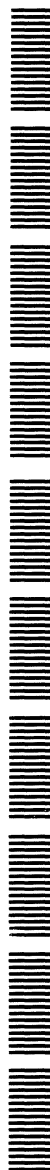
光複合素子

光ファイバユニット

応 用

保守・廃品種一覧表

参考資料：可視発光ダイオード



まえがき

平素は、弊社半導体製品をご愛用賜り、厚くお礼申し上げます。

さて、このたび「'90パナソニック半導体ハンドブック」として、光半導体素子〔発光素子／受光素子／光複合素子／光ファイバユニット編〕が完成いたしましたので、ご案内申し上げます。

これらの製品は、センサ、光通信用、オーディオ／ビデオディスクなど民生用機器から産業用機器まで幅広く応用いただけます。

編集内容について

- 1) 本編は、赤外関連の光デバイスを中心に赤外発光素子(一部赤色発光含む)、受光素子、光複合素子および光ファイバユニットの四分類で構成しており、個別規格は、この四つの分類ごとに編集し、分類ごとに扉を設けて区分いたしております。
- 2) 光半導体素子製品をご使用いただくにあたり、特にご留意願いたい点につきましては、応用の項で“設計上の留意点”として種々記載いたしております。また、詳細につきましては弊社へお問い合わせ願いたく存じます。さらに、応用例も各分野にわたり掲載していますので、ご参考にしていただければ幸いです。

このハンドブックの制作にあたり、弊社では可能な限りのきめ細かい配慮を心掛けて編集してまいりましたが、まだまだ不備な点もあろうかと存じますので、お気付きの点がございましたら、何なりとご指摘を賜りますようお願い申し上げます。

平成2年3月

松下電子工業株式会社
第一事業本部

このデータブックに掲載しています回路例は、製品の特性および性能を知るための目安としたものです。

内容としては、正確かつ信頼できるよう万全を期して作成しておりますが、掲載回路の使用に起因する回路上および第三者の特許上の諸問題に関し、当社は一切その責任を負いません。

また、規格は改良などのため、予告なく変更することがあります。したがって、最終的な設計検討の際には、最新の製品規格書をご参照ください。

本資料に記載の製品及び技術で“外国為替及び外国貿易管理法”に該当するものを輸出するとき、又は国外に持ち出すときは、日本政府の許可が必要です。

目 次

形名一覧表	(5)
形名一覧表	(7)
製品早見表	(9)
製品早見表	(11)
解 説	(15)
1. パナソニックオプト素子形名のつけ方	(17)
2. 記号説明	(18)
3. 光半導体素子の分類	(20)
4. 光半導体素子の種類と構造	(21)
5. 光測定と単位	(32)
6. 信頼性について	(37)
規格と特性	
発光素子	(47)
赤外発光ダイオード	(49,104)
可視(赤色)発光ダイオード	(91)
半導体レーザ	(158)
受光素子	(173)
ホトトランジスタ	(175)
ダーリントンホトトランジスタ	(228)
PIN ホトダイオード	(238)
光複合素子	(303)
透過形ホトセンサ(ホトインタラプタ)	(305)
集積化ホトセンサ	(343)
ホトセンサユニット	(345,373)
反射形ホトセンサ(ホトリフレクタ)	(354)
オプトアイソレータ	(377)
光ファイバユニット	(405)
光ファイバリンク	(407)
光コネクタモジュール	(413)
応 用	(419)
1. 設計上の留意点	(421)
2. オプトデバイスの応用	(433)
保守・廃品種一覧表	(447)
参考資料：可視発光ダイオード	(451)



形名一覽表

形 名 一 覧 表

形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ
LN51F	49	LN183H	133	PN108	184	PN330CL	266
LN51L	49	LN183HK	136	PN108CL	190	PN331CL	268
LN52	52	LN184	139	PN108F	187	PN331F	271
LN54	55	LN186H	141	PN109CL	192	PN332F	274
LN55	58	LN189L	143	PN09F	194	△PN332F001	415
LN57	61	△LN189M	145	PN109L	196	PN334	276
LN58	64	LN189S	146	PN110	198	PN335	278
LM59	67	LN191	148	PN111W	200	△PN335-004	416
LN59L	67	LN193	150	PN115	202	△PN405A004	417
LN62S	69	LN193HK	152	PN116	204	PN3104	280
LN64	71	LN194	154	PN120S	206	PN3105	280
LN65	73	LN671	156	PN121S	208	PN3107(N)	282
LN66	76	LN9705	158	PN123S	210	PN3108	284
LN66A	79	LN9705D	158	PN126S	212	PN3112	286
LN66F	82	LN9705P	158	PN127	214	PN3206	288
LN66(L)	85	LN9705PR	158	PN147	216	PN3404	290
LN66(NC)	86	LN9705S	160	PN150	218	PN3405	290
LN68	87	LN9705PS	160	PN154	220	PN3603	292
LN76	89	LN9705PSR	160	PN155	222	PN3610	294
LN122D	91	△LN9730	162	PN158	224	PN3624K	296
LN122DF	93	△LN9730P	162	PN168	226	△PN7202-(LF)	298
LN122DL	93	△LN9730PR	162	PN202S	228	PN7601	299
LN124D	95	△LN9740	164	PN205	230		
LN124W	97	△LN9740P	164	PN207	232		
LN125D	99	△LN9740PR	164	PN208	234	ON1001	305
△LN125D004	413	LN9830	166	PN268-(NC)	236	ON1002	308
LN126D	101	LN9830P	166	PN300	238	ON1003	311
△LN145W	103	LN9830PR	166	PN300F	238	ON1004	314
LN151F	104	LN9840	168	PN303	241	ON1102	317
LN151L	104	LN9840P	168	PN304K	243	ON1105	320
LN152	107	LN9840PR	168	PN307	245	ON1108	317
LN155	109	△LN9850	170	PN312C(N)	247	ON1109	322
LN162S	111	△LN9850P	170	PN312D(N)	247	ON1110	324
LN166	113	△LN9850PR	170	PN312E	249	ON1111	326
LN172	115			PN313	251	ON1112	326
LN175	117			PN313B	253	ON1113	329
LN176	119	PN101	175	PN316C2	255	ON1114	331
LN181	121	PN101F	177	PN316K2	255	△ON1120	323
LN181L	123	PN102	180	PN322D	257	ON1122	334
LN181LA	126	PN102F	177	PN323	259	ON1128	334
LN182-(SC)	128	PN106	182	PN323B	261	ON1128S	337
LN183	130	PN107	184	PN324E	263	ON1179	339
△LN183-001	414	PN107F	187	PN328B	265	ON1215	341

△ 暫定規格

形名一覧表

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON1402A	343	ON2153	356	ON3100	377	ON3161	392
ON1402B	343	ON2160	358	ON3105	380	△ON3171	396
ON1403A	343	ON2170	360	ON3105-V	380	ON3205	396
ON1403B	343	ON2173	362	ON3110	382	ON3205-V	396
ON1501	345	△ON2175	364	ON3111	385	ON3301	398
ON1503	347	ON2180	365	ON3112	385	ON3401	401
ON1517HH-(A)	349	ON2253	367	ON3113	385	ON3631T	407
ON1517LH-(A)	349	ON2270	369	ON3131	388	ON3631R	407
ON1531HC-(A)	349	ON2280	371	ON3132	388	ON3633W	409
ON1531LC-(A)	349	ON2509	373	ON3133	388	ON3634W	411
ON2152	354	ON2521LA-(A)	375	ON3134	388		

△ 暫定規格

製品早見表



製品早見表

■発光素子

●赤外発光ダイオード(リモコン, AF, 制御用)

用途	形名	パッケージ	I_F (mA)	P_O * I_e min. (mW)	V_F max. (V)	λ_p typ. (nm)	θ typ. (deg.)
リモコン用	LN66	5φプラスチック	100	3	1.6	950	25
	LN66A	5φプラスチック	100	*9mW/sr	1.6	950	25
	LN66(NC)	5φ(濃ブルー色)	100	3	1.6	950	25
	LN66(L)	5φ(ロングリード)	100	5	1.6	950	25
	LN66F	5φプラスチック	50	*13mW/sr	1.5	950	15
	LN68	3φプラスチック	50	2.5	1.5	940	20
	LN166	5φプラスチック	100	*10mW/sr	1.6	950	20
AF用	LN64	5φプラスチック	100	3.5	1.6	950	45
	LN155	サイドビュー	100	3	1.6	940	80
	LN172	TO-18樹脂モールド	100	7	1.7	900	20
	LN182(SC)	TO-18フラットキャン	100	3	1.9	880	20
	LN184	TO-18フラットキャン	100	3	1.9	880	20
	LN189L	ミニモールド 中空樹脂パッケージ	100	3	1.9	880	20
	LN189S	ミニモールド 中空樹脂パッケージ	80	3	2.0	880	15
	△LN189M	ミニモールド 中空樹脂パッケージ	85	3	1.9	880	20
	LN671	小型樹脂 フラットパッケージ	70	12typ.	1.8	880	50
	制御用	LN51F	TO-18フラットキャン	100	3	1.5	950
LN51L		TO-18レンズキャン	100	3	1.5	950	8
LN52		TO-18樹脂モールド	100	3.5	1.6	950	100
LN54		サイドビュー	50	2.5	1.5	950	17
LN55		サイドビュー	50	1.8	1.5	950	35
LN57		ダブルエンド	50	3	1.5	950	18
LN58		サイドビュー	50	1.8	1.5	950	35
LN59		双方向形	50	1.8	1.5	940	—
LN59L		双方向形ロングリード	50	1.8	1.5	940	—
LN62S		3φセラミック	50	1.5	1.5	950	80
LN65		サイドビュー	100	4.3	1.6	950	35
LN76		5φプラスチック	100	7	1.8	880	25
LN151F		TO-18フラットキャン	100	4.5	1.6	950	32
LN151L		TO-18レンズキャン	100	4.5	1.6	950	8
LN152		TO-18樹脂モールド	100	5	1.6	950	90
LN162S		3φセラミック	50	1.5	1.5	940	80
LN175		サイドビュー	100	7	1.7	900	120
LN176	5φプラスチック	100	6	1.8	900	25	

△暫定規格

●可視・赤外ダイオード(ファイバ用、制御用)

用途	形名	パッケージ	I_F (mA)	P_O min. (mW)	V_F max. (V)	λ_o typ (nm)	θ typ (deg.)	t_r, t_f f_c ***, typ. (ns)	
制御用	LN122DF	TO-18フラットキャン	40	0.2	2.6	660	32	30	
	LN122DL	TO-18レンズキャン	40	0.2	2.6	660	10	30	
プラスチックファイバ用	LN122D	TO-18樹脂モールド	40	0.4	2.6	660	80	30	
	LN123DF	TO-18フラットキャン	50	0.2	2.6	660	40	30	
	LN124D	5φプラスチック	40	0.4	2.6	660	30	30	
	LN124W	5φプラスチック	40	1.5	2.6	660	30	30	
	LN125D	サイドビュー	40	0.4	2.6	660	80	30	
	LN126D	3φセラミック	30	0.4	2.6	660	80	30	
	△LN145W*	サイドビュー フラット	40	2.5	2.2	700	80	30	
	ガラスファイバ用	LN181*	TO-18フラットキャン	150	50μW**	2.0	880	5	35MHz***
		LN181L*	TO-18レンズキャン	100	3	2.0	880	6.5	35MHz***
		LN181LA	TO-18レンズキャン	100	1.5	1.9	845	10	35MHz***
LN183*		TO-18マイクロレンズ	75	40μW**	1.9	880	25	35MHz***	
LN183H*		TO-18マイクロレンズ	150	70μW**	1.9	880	25	35MHz***	
LN183HK*		TO-18マイクロレンズ	150	50μW**	1.9	880	25	60MHz***	
LN186H		TO-18フラットキャン	150	6	1.9	880	5	60MHz***	
LN191*		TO-18フラットキャン	100	10μW**	1.5	1300	5	100MHz*	
LN193*		TO-18マイクロレンズ	100	0.2	1.5	1300	25	100MHz***	
LN193HK*		TO-18マイクロレンズ	150	0.35	1.5	1300	25	200MHz***	
LN194*	TO-18フラットキャン	100	0.6typ.	1.5	1300	—	100MHz***		

*印: 赤外発光ダイオード 無印: 可視(赤色)発光ダイオード △暫定規格

**GI 50 でのファイバ端光出力

*** f_c : 光出力が3dB減衰する周波数

$$\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} \right) = -3$$



●半導体レーザ

用途	形名	P ₀ max (mW)	I _{th} typ. (mA)	I _{OP} typ. (mA)	λ _L typ. (nm)	θ _s typ. (deg.)	θ _e typ. (deg.)	V _{OP} typ (V)
C D ・ V D 用	LN9705	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705P	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705PR	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705D	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705S	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705PS	5	40	60	788	10	35	1.8
	LN9705PSR	5	40	60	788	10	35	1.8
プ リ ン タ 用	△LN9730	30	35	80	788	10	27	1.8
	△LN9730P	30	35	80	788	10	27	1.8
	△LN9730PR	30	35	80	788	10	27	1.8
	△LN9740	40	40	110	790	10	27	1.8
	△LN9740P	40	40	110	790	10	27	1.8
	△LN9740PR	40	40	110	790	10	27	1.8
光 メ モ リ ・ 映 像 用	LN9830	30	35	80	830	10	27	1.8
	LN9830P	30	35	80	830	10	27	1.8
	LN9830PR	30	35	80	830	10	27	1.8
	LN9840	40	40	100	830	10	27	1.8
	LN9840P	40	40	100	830	10	27	1.8
	LN9840PR	40	40	100	830	10	27	1.8
	△LN9850	50	40	125	830	10	27	1.8
	△LN9850P	50	40	125	830	10	27	1.8
	△LN9850PR	50	40	125	830	10	27	1.8

P₀, L_{th}以外の項目について、LN9705シリーズはP₀=3mW時
他は、P₀=0.8×P_{0max}時の値 △暫定規格

■受光素子

●PINホトダイオード(AF, CD, VD, 光通信, 制御用)

用途	形名	パッケージおよび構造	V _R (V)	I _D max. (nA)	I _L min (μA)	λ _p typ. (nm)	t _r , t _f typ. (ns)	θ typ. (deg.)
A F 用	PN312C(N)	フラット(透明) 2分割	30	30	10	900	10	65
	PN312D(N)	フラット(可視光カット) 2分割	30	20	8	940	10	65
	PN312E	フラット(透明) 2分割	30	10	7	900	10	65
	PN322D	フラット(可視光カット) 2分割	30	10	3	940	10	65
	PN3206	フラット(透明) 2分割	12	10	2	900	10	65
	PN3104	フラット(透明) PSD	30	5	22	940	10μ	65
	PN3105	フラット(可視光カット) PSD	30	2	14	940	10μ	65
	PN3107(N)	フラット(可視光カット) PSD	30	2	8	940	5μ	65
	PN3108	フラット(透明) PSD	30	2	7	940	5μ	65
	PN3112	フラット(可視光カット) PSD	30	2	16	940	10μ	65
	△PN7202-(LF)	フラット(透明) 2分割+Amp.	30	5	5	900	10μ	65
C D ・ V D 用	PN304K	TO-39(フラットキャン) 4分割	30	10	6	900	20	45
	PN324E	フラット(透明) 4分割	30	50	35	900	30	60
	PN3404	フラット(透明) 4分割	30	10	8	900	20	65
	PN3405	フラット(透明) 4分割	30	10	8	900	20	65
	PN316C2	フラット(透明) 6分割	30	1	0.1	900	3	65
	PN316K2	フラット(透明)チップ傾き6分割	1	0.1	900	3	65	
			2	0.8				
	PN3603	フラット(透明) 6分割	30	5	0.1	900	30	65
	PN3624K	フラット(透明)チップ傾き6分割	1	0.1	850	3	65	
			2	0.8				
	PN3610	フラット(透明) 6分割	12	10	0.3	900	3	65
PN7601	フラット(透明) 6分割PD+Amp.	1	6	V _{OP} (sec) =θ _m V _{max} V ₀ =20 400 mW(typ)	900	3MHz	65	
		2		1.5				
P F 用	PN330CL	TO-18(樹脂モールド)	30	10	7	850	2	70
	PN331CL	TO-18*(樹脂モールド)	30	10	7	900	2	70
	PN334	5φプラスチック	30	10	5	850	2	30
	PN335	サイドビュー	30	10	5	850	2	70
G F 用	PN331F	TO-18*(フラットキャン)	30	10	4	900	2	40
	PN332F	TO-18*(フラットキャン)	30	1	1	850	1	40
制 御 用	PN300	TO-18(レンズキャン)	50	10	30	800	1	10
	PN300F	TO-18(フラットキャン)	50	10	5	800	1	40
	PN303	TO-39(フラットキャン)	30	50	50	900	50	55
	PN307	ダブルエンド	30	50	5	800	-	24
	PN313	サイドビュー(可視光カット)	30	50	35	900	50	65
	PN313B	サイドビュー(IR88担当)	30	50	15	960	50	65
	PN323	TO-92(可視光カット)	30	50	30	900	50	70
	PN323B	TO-92(IR88担当)	30	50	15	960	50	70
PN328B	TO-92(IR88担当)	30	50	15	960	50	70	

*シールド端子付き。PF用=プラスチックファイバ用。GF用=ガラスファイバ用。
△暫定規格

●ホトトランジスタ/ダーリントンホトトランジスタ

形名	パッケージ	V _{CEO} (V)	L (L _s)	I _{CE(L)}	I _{CEO}	V _{CE(SAT)}	θ typ. (deg.)
				min. (mA)	max. (μA)	max. (V)	
PN101/102*	TO-18	30	100	1.5	0.3	0.4	10
PN101F/102F*	TO-18	30	100	0.1	0.3	0.4	40
PN106*	TO-18	30	100	0.3	0.1	0.4	10
PN107/108*	TO-18	20	100	5	2	0.6	10
PN107F/108F*	TO-18	20	100	0.4	2	0.6	40
PN108CL*	TO-18樹脂	20	500	3.5	2	0.6	80
PN109F	TO-18 (可視光カント)	20	100	3.5	2	0.6	10
PN109L	TO-18 (可視光カント)	20	100	3.5	2	0.6	10
PN109CL	TO-18樹脂 (可視光カント)	20	500	2.5	2	0.6	80
PN110*	5φセラミック	20	500	0.8	1	0.5	80
PN111W*	5φセラミック	20	500	4.5	2	0.6	80
PN115*	サイドビュー	20	100	1.5	2	0.6	35
PN116*	サイドビュー	20	100	0.2	2	0.6	70
PN120S	3φセラミック	30	2	3μA	0.5	0.5	50
PN121S	3φセラミック	20	1000	0.12	0.1	—	30
PN123S	3φセラミック	20	1000	0.475	0.1	—	30
PN126S	3φセラミック	20	1000	1.05	0.1	—	30
PN127	ダブルエンド	20	1000	0.8	0.1	—	14
PN147	ダブルエンド	20	2	3μA	0.5	0.5	24
PN150	サイドビュー	20	500	1	1	0.5	35
PN154	サイドビュー	20	500	1	0.2	0.5	27
PN155	サイドビュー フラント	20	100	0.05	1	0.5	70
PN158	サイドビュー	20	500	1	1	0.5	40
PN168	3φプラスチック	30	500	0.8	5	0.5	30
PN2025◎	3φセラミック	20	2	0.2	0.5	1.5	30
PN207◎	ダブルエンド	20	2	0.5	0.5	1.5	18
PN205◎	サイドビュー	20	2	0.2	0.5	1.5	30
PN208◎	サイドビュー	20	2	0.2	0.5	1.5	40
PN268-(NC)◎	3φ可視光カント	20	2	0.05	0.5	1.5	30

◎：ダーリントンホトトランジスタ
*：ベース端子付き

■光複合素子

●透過形ホトセンサ(ホトインタラプタ)

形名	特長	I _F	V _{CEO}	I _C	I _{CEO}	t _r , t _f	V _{CE(SAT)}
		(mA)	(V)	min. (mA)	max. (nA)	typ. (μs)	max. (V)
ON1001	超小型	50	30	0.065	200	20	0.4
ON1002	超小型 ギャップ幅0.9mm	50	35	0.04	100	35	0.4
ON1003	超小型 ギャップ幅1.2mm	50	35	0.1	100	35	0.4
ON1004	超小型 ギャップ幅2.0mm	50	35	0.04	100	35	0.4
ON1102	高出力	50	30	2	200	4	0.4
ON1105	高分解能	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1108	プリント基板用	50	30	2	200	4	0.4
ON1109	ギャップが 深く広い	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1110	高分解能	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1111	高分解能、薄形	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1112	高分解能、薄形	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1113	高分解能、薄形	50	30	0.3	200	6	0.5
ON1114	高出力	50	30	0.7	200	6	0.3
△ON1120	防塵タイプ、 ギャップ幅10mm	50	20	1.0	200	6	0.4
ON1122*	一般用	25	30	0.1	200	6	0.5
ON1128	プリント基板用	25	30	0.1	200	6	0.5
ON1128S*	メタル スリット付き	25	30	0.05	200	6	0.5
ON1179	高分解能、薄形	50	30	0.3	200	6	0.3
ON1215◎*	外乱光防止形	25	20	2	600	100	1.5

◎：ダーリントン出力 *：可視発光ダイオード

△ 暫定規格

●反射形ホトセンサ(ホトリフレクタ)

形名	特長	I _F	V _{CEO}	I _C	I _{CEO}	t _r , t _f	V _{CE(SAT)}
		(mA)	(V)	min. (mA)	max. (nA)	typ. (μs)	max. (V)
ON2152	高速応答	100	20	0.8	2	8	0.6
ON2153	高速応答	50	30	0.1	0.2	6	0.5
ON2253◎	高感度	50	20	3	0.5	150	1.5
ON2160	可視光カント 小形	50	30	0.09	0.2	15	4
ON2170	可視光カント 小形、薄形	50	30	0.045	0.4	20	0.4
ON2173	高速応答	50	20	0.1	0.2	6	0.3
△ON2175	DATテープセンサ	50	30	0.03	0.2	6	0.5
ON2180	可視光カント 小形、薄形	50	30	0.045	0.5	20	0.4
ON2270◎	可視光カント 小形、薄形	50	20	0.17	0.5	150	1.5
ON2280◎	可視光カント 小形、薄形	50	20	0.17	1	150	1.5

◎：ダーリントン出力 △ 暫定規格

●ホトセンサユニット

形名	特長	出力 ON 条件	V _{cc} typ (V)	I _o max. (mA)	V _o max (V)	V _{OL} max (V)
ON1501	ギャップ幅 5mm, 深さ11mm, オープンコレクタ出力, 高分解能	物体非検出時	24	50	40	0.6
ON1503	ギャップ幅 3.6mm, 深さ10mm, オープンコレクタ出力, 高分解能	物体検出時	5.10	100	20	0.6
ON1517HH-(A)	ギャップ幅 5mm, 深さ10mm, オープンコレクタ出力, 高分解能	検出時	5	20	30	0.4
ON1517LH-(A)		非検出時				
ON1531HC-(A)	ギャップ幅 5mm, 深さ10mm, オープンコレクタ出力, 高分解能	検出時	12	20	30	0.4
ON1531LC-(A)		非検出時				
ON2509	反射形, オープンコレクタ出力, 普通紙・OHPフィルム, 第2原紙を検出可能	物体非検出時	5	50	24	0.4
ON2521LA-(A)	反射形, オープンコレクタ出力, 検出距離範囲 2.5~7.5mm	非検出時	5	10	5	0.4

●集積化ホトセンサ

形名	V _{cc} (V)	V _{OL} (V)	I _{OH} (μA)	I _{FHL} (mA)
ON1402A/B	4.5~10	0.4	100	5
ON1403A/B	4.5~10	0.4	100	5

●オプトアイソレータ

形名	特長	I _F (mA)	V _{CEO} (V)	V _{ISO} min. (V _{RMS})	CTR (%)	t _r , t _f typ. (μs/ns)*
ON3100	高伝達効率	50	30	2500	50~600	5
ON3105/3105-V	高耐圧	50	30	5000	15~30	4
ON3110	高伝達効率	50	30	2500	30~250	2.5, 3
ON3111	高伝達効率	50	35	2500	50~600	2.5, 3
ON3112	高伝達効率(2連)	50	35	2500	50~600	2.5, 3
ON3113	高伝達効率(3連)	50	35	2500	50~600	2.5, 3
ON3161	高耐圧	50	35	5000	50~600	4
ON3131	高耐圧	50	55	5000	100~600	2.3
ON3132	高耐圧(2連)	50	55	5000	100~600	2.3
ON3133	高耐圧(3連)	50	55	5000	100~600	2.3
ON3134	高耐圧(4連)	50	55	5000	100~600	2.3
ON3205/3205-V	高耐圧	50	20	5000	700typ	100
ON3301*	高速応答	80	*50	2000	0.35typ	80*, 70*
ON3401	高速応答高伝達効率	25	**15	2500	15~50	0.4, 0.5
ON3131	高伝達効率	50	35	5000	200typ	5, 3
△ON3171	高耐圧VDE0860/IEC65申請中	50	35	5000	50~600	4, 3, 5

◎ : ダーリントン出力 ※ : PIN ホトダイオード出力

△ 暫定規格

■光ファイバユニット

●ファイバリンク・ファイバセンサ

形名	V _{cc} (V)	F (Mbps)	パルス幅 (%)	λ _p (nm)	伝送距離 (m)
ON3634W	5	1	±10	660	250*1, 40*2
ON3633W	5	0.1	±10	660	250*1, 40*2
ON3631R	5	1Mbps受信モジュール (G150)		850	1k
ON3631T	5	1Mbps送信モジュール		880	

*1 ガラスファイバ(SI200), *2 プラスチックファイバ(1mmφ)

●光コネクタモジュール

素子	形名	ファイバ結合パワー P _r typ (μW)	発光波長 λ _p typ. (nm)	順電圧 V _F typ. (V)	周波数 f _c (MHz)	
発光	△LN125D004	50*1	660	1.8	10	
	△LN183-001	40*2	880	1.6	35	
素子	形名	量子効率 η min (%)	ピーク感度波長 λ _p typ. (nm)	リーク電流 I _D max (nA)	周波数 f _c typ. (MHz)	
受光	△PN332F001	60*2	850	1	300	
	△PN335-004	60	900	10	50	
素子	形名	V _{cc} (V)	F (Kbps)	I _{OH} (μA)	V _{OL} (V)	I _{CC} (mA)
受光	PN405A004*3	5~16	10	100	0.4	12

△ 暫定規格

*1 プラスチックファイバ(1mmφ)

*2 ガラスファイバ(G150)

*3 ホトICモジュール

解 説



目 次

1. パナソニックオプト素子形名のつけ方.....	(17)
2. 記号説明.....	(18)
3. 光半導体素子の分類.....	(20)
4. 光半導体素子の種類と構造.....	(21)
5. 光測定と単位.....	(32)
6. 信頼性について.....	(37)

1. パナソニック オプト素子形名のつけ方

1.1 記号による製品分類

数字の前に LN の 2 文字をつけて、赤外および可視の発光ダイオード (LED) と半導体レーザーを示しています。

また、PN の 2 文字をつけてホトトランジスタや PIN ホトダイオードなどの受光素子を示しています。

さらに透過形ホトセンサ (ホトインタラプタ) や反射形ホトセンサ (ホトリフレクタ)、オプトアイソレータなどのような光複合素子には ON の 2 文字を付けています。

1.2 記号と数字による製品分類

LN 2□	可視 点発光ダイオード(赤色)
LN 3□	可視 点発光ダイオード(緑色)
LN 4□	可視 点発光ダイオード(アンバー)
LN 8□	可視 点発光ダイオード(オレンジ)
LN 9□	可視 点発光ダイオード(ブルー)
LN 12□	可視(赤色)発光ダイオード
LN 50~79	赤外 発光ダイオード
LN 150~199	赤外 発光ダイオード
LN 9□□□	半導体レーザー
PN 1□□	ホトトランジスタ
PN 2□□	ホトトランジスタ(ダーリントン)
PN 3□□	} PIN ホトダイオード
PN 3□□□	
ON 1□□□	透過形ホトセンサ(ホトインタラプタ)
ON 2□□□	反射形ホトセンサ(ホトリフレクタ)
ON 3□□□	オプトアイソレータ(ホトカブラ), ファイバリンク



2. 記号説明

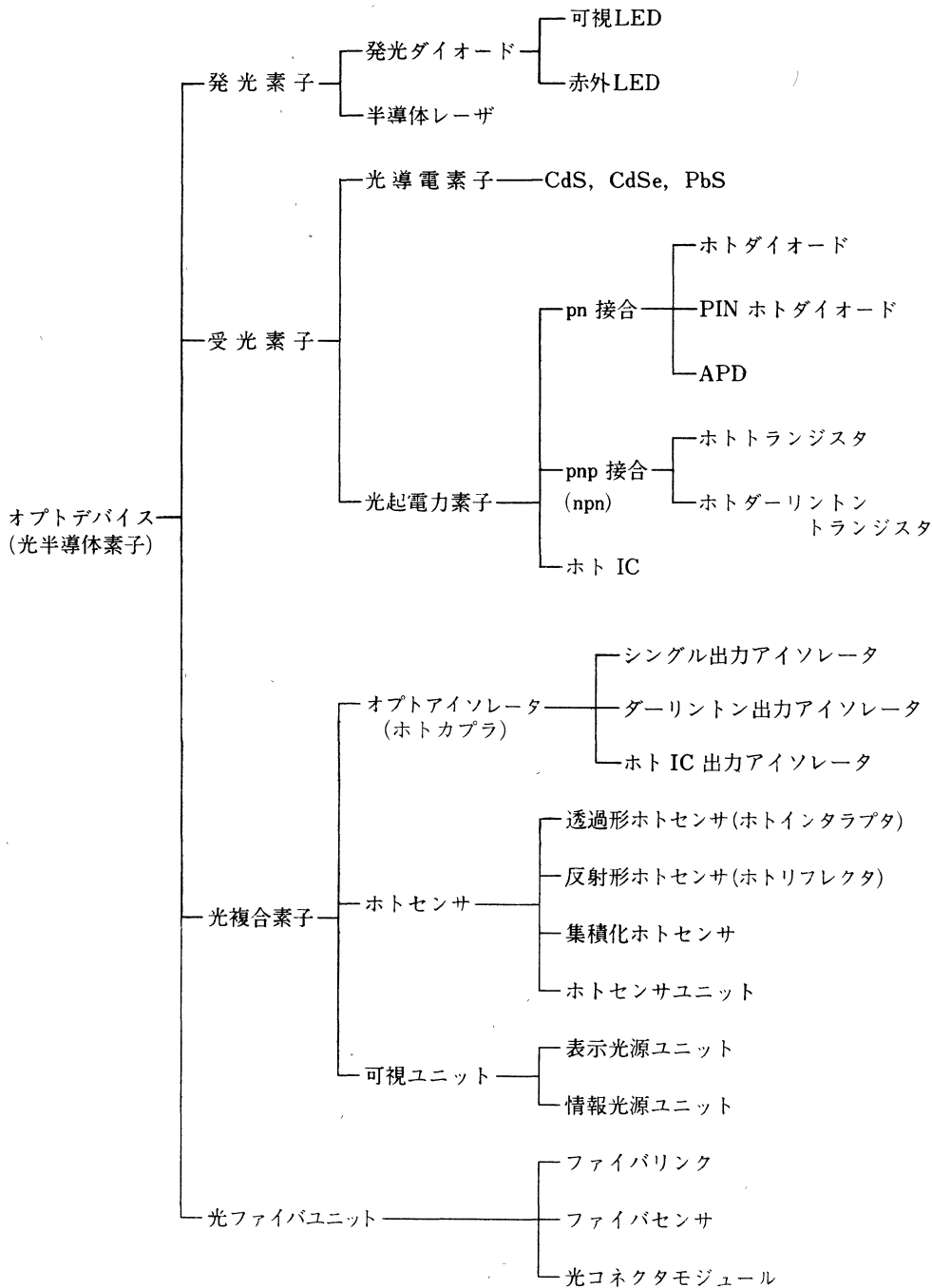
記号 / Symbol		説明 / Explanation	
A	APC	出射光の自動制御	Automatic Power Control
	a	位置信号傾き	Gradient of Position Sensitivity
B	B	輝度	Luminous, or Photometric Brightness
C	C _c	コレクタ出力容量	Collector to Emitter Capacitance
	C _{iso}	入出力間容量	Isolation Capacitance, Input to Output
	C _t	端子間容量	Capacitance Between Terminals
	CTR	電流伝達率	DC Current Transfer Ratio
	E	E	楕円率
F	F	全光束	Total Luminous Flux
	f _c	しゃ断周波数	Cut-off Frequency
H	h _{FE}	直流電流増幅率	DC Current Gain
I	I _c	コレクタ電流 (直流値)	Collector Current (DC)
	I _{cc}	消費電流	Current Consumption
	I _{CEO}	暗電流	Collector to Emitter Dark Current
	I _{CE(L)}	光電流	Collector Photo Current
	I _D	暗電流 (PIN ホトダイオード)	Dark Current (PIN Photodiode)
	I _e	中心放射強度	Radiant Intensity
	I _F	順電流 (直流値)	Forward Current (DC)
	I _{FM}	順電流 (せん頭値)	Peak Forward Current
	I _{FP}	パルス順電流	Pulse Forward Current
	I _{FT}	しきい値入力順電流	Threshold Input Forward Current
	I _L	光電流 (ホトダイオード)	Photo Current (Photodiode)
	I _o	光度	Luminous Intensity
	I _{OP}	動作電流	Operating Current
	I _P	PINホトダイオード電流	PIN-Photodiode Current
	I _R	逆電流 (直流値)	Reverse Current (DC)
	I _{th}	しきい値電流	Threshold Current
J	J	中心放射強度	Radiant Intensity
L	L	照度	Illumination
P	P _c	コレクタ損失	Collector Power Dissipation
	P _D	許容損失	Power Dissipation
	P _o	光出力	Total Power Output
	P _T	全許容損失	Total Power Dissipation
	ΔP _w	パルス幅歪	Pulse Width Deviation
R	RIN	単位周波数当りの光強度雑音の光出力強度に対する比	Relative Intensity Noise
	R _{iso}	入出力間抵抗	Isolation Resistance, Input to Output
	R _L	負荷抵抗	External Load Resistance
	R _s	電極間抵抗	Resistance between Electrodes
S	S	光感度 (直流値)	Photo Sensitivity (DC)

2. 記号説明

記号 / Symbol		説明 / Explanation	
T	T	色 温 度	Color Temperature
	T_j	ジャンクション温度	Junction Temperature
	T_{opr}	動作周囲温度	Operating Ambient Temperature
	T_{str}	保存温度	Storage Temperature
	t_d	遅延時間	Delay Time (Emission, Light Current)
	t_f	下降時間	Fall Time (Emission, Light Current)
	t_r	上昇時間	Rise Time (Emission, Light Current)
	t_w	パルス幅	Pulse Width
	Δt_w	パルス幅変動比	Pulse Width Deviation Ratio
	V	V_{CBO}	コレクタ・ベース電圧 (直流値, I_c 指定, E開放)
V_{CC}		コレクタ供給電圧 (直流値)	Collector Supply Voltage (DC)
V_{CE}		コレクタ・エミッタ電圧 (直流値)	Collector to Emitter Voltage (DC)
V_{CEO}		コレクタ・エミッタ電圧 (直流値, I_c 指定, B開放)	Collector to Emitter Voltage (DC, Base Open)
$V_{CE(sat)}$		コレクタ・エミッタ飽和電圧	Collector to Emitter Saturation Voltage
V_{EBO}		エミッタ・ベース電圧 (直流値, I_E 指定, C開放)	Emitter to Base Voltage (DC, Collector Open)
V_{ECO}		エミッタ・コレクタ電圧 (直流値, I_c 指定, B開放)	Emitter to Collector Voltage (DC, Base Open)
V_F		順電圧 (直流値)	Forward Voltage (DC)
V_{FP}		順電圧 (パルス)	Peak Forward Voltage
V_{ISO}		入出力間耐圧	Isolation Voltage, Input to Output
V_{OP}		動作電圧	Operating Voltage
V_R		逆電圧 (直流値)	Reverse Voltage (DC)
λ		λ_L	発振波長
	λ_P	ピーク発光波長・ピーク感度波長	Peak Emission Wavelength/Peak Sensitivity Wavelength
	$\Delta\lambda$	スペクトル半値幅	Spectral Band Width
θ	θ	半 値 角	Beam Angle at 50% Axial Intensity
	$\theta_{//}$	水平広がり角	Radiation Parallel Angle
	θ_{\perp}	垂直広がり角	Radiation Perpendicular Angle
	θ_X	光軸精度 (X軸)	Emission Point Angle Accuracy (X direction)
	θ_Y	光軸精度 (Y軸)	Emission Point Angle Accuracy (Y direction)
η	η	(微分効率 量子効率	Differential Efficiency Quantum Efficiency

3. 光半導体素子の分類

電気と光の関わりによるオプトエレクトロニクスの分野において、半導体を用いたオプトデバイス（光半導体素子）は下記のように分類できます。



4. 光半導体素子の種類と構造

4.1 発光素子

発光ダイオード (LED) の材料としては表 1 に示すように、可視から赤外域まで発光波長をもつものが実用化されています。発光ダイオードの PN 接合に、外部印加電圧がない場合、接合は熱平衡状態にあり、P 層と N 層のフェルミレベルは一致し、電位障壁の高さは V_D となります。この状態で外部より順電圧 V を印加すると、電位障壁の高さは $V_D - V$ に下がり、N 層へ正孔、P 層へ電子が注入されます。このように、キャリアが注入されると、熱平衡状態に比べ、キャリア濃度が過剰となり、PN 接合は安定な熱平衡状態に戻ろうとして、キャリアの再結合が起こります。この際に、再結合前後のエネルギー差を光として放出します。(図 1 (a), (b))。

発光のピーク波長 λ は、キャリアの再結合時に放出されるエネルギーにより、次式で表わされます。

$$E_g \approx \Delta E = h\nu, \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

E_g : エネルギーバンドギャップ

ΔE : キャリアの再結合前後のエネルギー差

h : プランクの定数

ν : 光の振動数

c : 光速

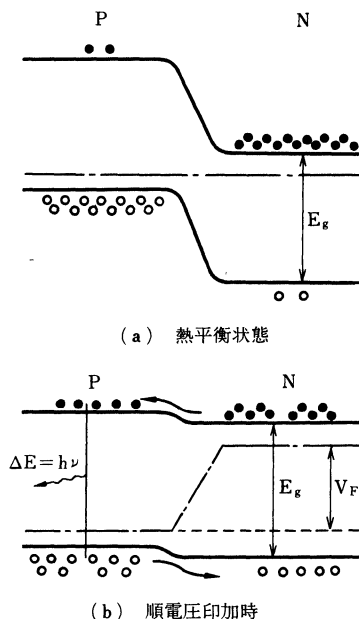


図 1 PN 接合のバンドモデル

表 1 各種 LED の製法と特性

L E D	製 造 方 法		発 光 特 性		量子効率 (%)	視感効率 (lm/W)
	基板	P-N 接合	ピーク波長 (nm)			
InGaAsP	InP	LPE	赤外	1300	1~2	—
GaAs : Si	GaAs	LPE	赤外	940	8~16	—
GaAs : Zn	GaAs	拡散	赤外	900	1~3	—
GaAlAs : Si	GaAs	LPE	赤外	880	10~20	—
GaP : Zn, O	GaP	LPE	赤	700	2~4	0.4~0.8
GaP : N	GaP	LPE	緑	565	0.3~0.4	1.95~2.6
GaP	GaP	LPE	純緑	555	0.1~0.2	0.68~1.36
GaAs _{0.6} P _{0.4}	GaAs	VPE+拡散	赤	650	0.2	0.14
GaAs _{0.35} P _{0.65} : N	GaP	VPE+拡散	赤	630	0.2~0.4	0.36~0.72
GaAs _{0.25} P _{0.75} : N	GaP	VPE+拡散	橙	610	0.2~0.3	0.7~1.05
GaAs _{0.15} P _{0.85} : N	GaP	VPE+拡散	黄	588	0.15	0.78
Ga _{0.65} Al _{0.35} As (DH)	GaAs	LPE	赤	660	2~4	0.84~1.6
	GaAlAs	LPE	赤	660	5~9	2.0~3.6
SiC	SiC	LPE	青	480	0.005	0.5×10 ⁻²
GaN	サファイヤ	VPE (MIS)	青	490	0.02	0.3×10 ⁻¹

VPE: 気相成長法

LPE: 液相成長法

4. 光半導体素子の種類と構造

ピーク波長 λ は次式によって与えられます。

$$\lambda = \frac{hc}{E_g} = \frac{1.24}{E_g} \times 10^3 \quad (\text{nm})$$

これより、GaAsの発光のピーク波長は940 nm 付近となります。図2に主なLEDの発光スペクトルを示します。

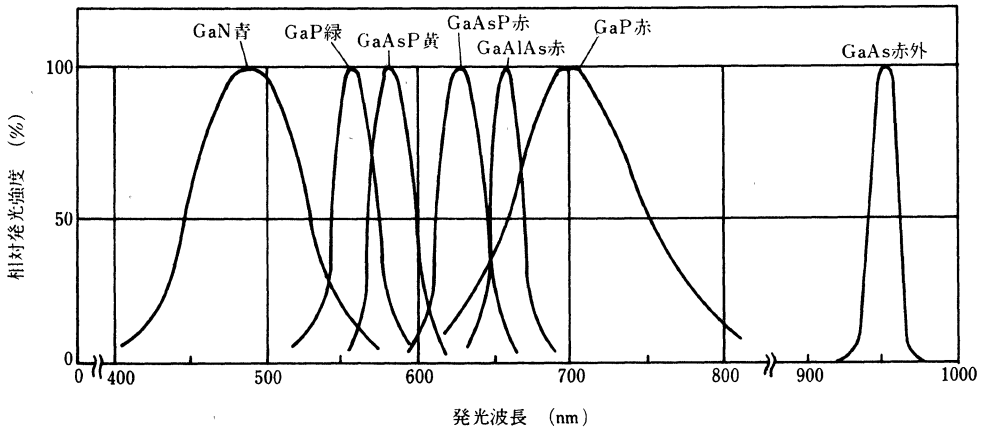


図2 LEDの発光スペクトル

4.1.(1) 赤外LED

(1) GaAs LED

両性不純物であるSiをドーブしたGaAs:Si 赤外LEDは他のLEDに比較して発光効率が高く、8～16%の発光効率を示します(図3-(a))。

Siを多量にドーブするため、Siによるドナー、アクセプタ単位は伝導帯および価電子帯とつながり、バンドのテーリングを生じ、発光波長は吸収端より長波長の約940nm、応答時間は約1μsとなります。n型領域の不純物として浅いドナー準位を作るTeを用いた赤外LEDはSiドーブに比べて注入効率や内部吸収が改善され、発光効率がさらに改善されます(図3-(b))。

n型GaAsにZnを気相で拡散しpn接合を形成すると、発光波長が約900nmのGaAs:Zn(赤外)LEDができます(図3-(c))。

発光波長が吸収端に近いため結晶内で再吸収される割合が多く、発光効率は低いが応答速度は数十ns以下と高速になります。前者のGaAs:Siタイプは光電スイッチや光リモコンの光源はもとより、ホトセンサやオプトアイソレータの光源として広く用いられています。後者のGaAs:Znタイプは主に光通信やオプトアイソレータなど高速の用途に用いられます。

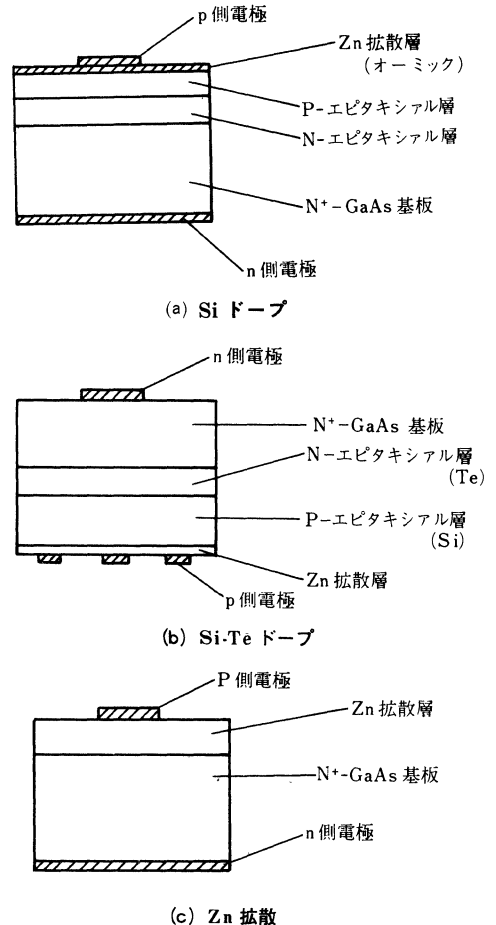
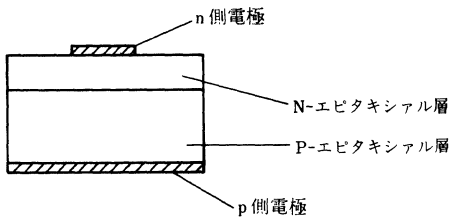


図3 GaAs 赤外LEDのチップ構造

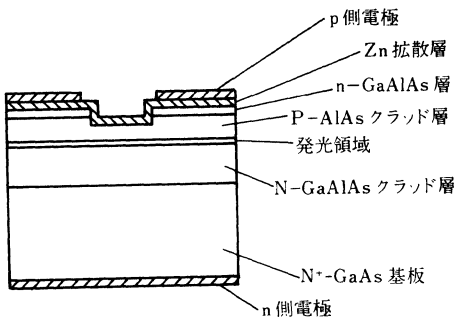
4. 光半導体素子の種類と構造

(2) GaAlAs LED

高出力化に対応して、AlAs混晶比の差によるウィンドウ効果を利用したSiドープのGaAlAs LEDがあります(図4-(a))。光出力の直線性も良好で光リモコン用、オートフォーカス用光源として用いられています。また、ガラスファイバ用光源として800~900nm帯のDH構造GaAlAs LEDが実用化されています。基本構造はGaAlAs(赤)のDHタイプと同じですが、ガラスファイバ(50~125 $\mu\text{m}\phi$)に有効に光を入射するために発光領域を微小面積に制限しています(図4-(b))。さらにファイバへの入射効率を高めるためにガラスレンズ球(約500 $\mu\text{m}\phi$)をその上に付設する方法もとられています。



(a) Siドープ



(b) ダブルヘテロ構造(DH構造)

図4 GaAlAs LED チップ構造

4.1.(ii) 可視LED

(1) GaP(赤, 緑)LED

GaP(赤)LEDはp型領域にアクセプタとして亜鉛(Zn)をドープすると同時に、酸素(O)をドープします。GaとPの格子位置に置換したZn-Oの対が

一種のアイソエレクトロニックトラップの働きをして約700nmの赤色のエキシトン発光をします。n側電極は裏面反射の効果をも高めるために部分電極を採用しています。(図5)。

GaP(赤)LEDはZn-O発光センタの濃度に限界($1 \times 10^{17}\text{cm}^{-3}$)があるために、高電流領域では輝度の飽和が起こりますが低電流領域では発光効率が高く、1-2A/cm²の電流密度で最大効率を示します。

GaP(緑)LEDは発光センタとして窒素(N)がドープされており、赤色のZn-Oセンタと同様にNにトラップされたエキシトン発光をします。Nのドープ量を増すと発光センタが増加し、発光効率はいちじるしく改善されますが、発光波長は黄色に近づきます。

純緑色LED(555nm)の発光はフォノンを介在する自由エキシトンの再結合に起因するものと考えられています。Nをドープしないため、結晶欠陥や不純物濃度の影響をうけやすく、低い発光効率しか得られませんでした。温度差法と蒸気圧制御法を併用した方法や減圧LPE法が開発され、発光ピークが555nmの純緑色でこれまでの緑色LEDに匹敵する高輝度が得られるようになりました。

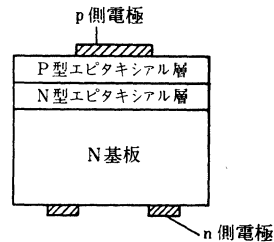


図5 GaP LED チップ構造

(2) GaAsP(赤, 橙, 黄)LED

GaAsP系はいずれも気相エピタキシャル成長法(VPE)によってGaAsまたはGaPの基板の上に順次P組成を変えたグレード層を成長し、その上に発光波長に応じたn型GaAs_{1-x}P_xを成長します。発光領域はこのn層にZnを拡散することによって得られるp型領域であります(図6)。

GaAs_{0.6}P_{0.4}/GaAs(赤)LEDはGaAs基板を用いているために、基板への光は完全に吸収され、裏面反

4. 光半導体素子の種類と構造

射による効率アップは望めませんが、発光部以外に光が漏れない利点を生かしたLEDアレーなどの新しい応用が開かれています。

GaAs_{0.35}P_{0.65}/GaP(赤)LEDはGaP基板を用い、基板での光吸収を防ぐとともに、発光センタとしてNを添加し発光効率の向上を図っています。

GaAs_{1-x}P_x/GaP(橙, 黄)LEDは発光層のP成分をより多くすることで禁制帯幅を大きくし、橙色(610nm)と黄色(588nm)を実現しています。いずれもGaP基板を用い、かつNをドーピングして発光効率を高めています。

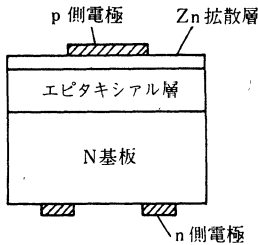


図6 GaAsP LED チップ構造

(3) GaAlAs(赤)LED

GaAlAs(赤)LEDは可視LEDの中でもっとも高い発光輝度が得られています。

AlAsとGaAsはその格子定数が非常に近いため、GaAs基板上に良質のGaAlAs結晶を成長させることができます。Ga_{1-x}Al_xAs LEDの発光波長はAlAsの混晶比によって変えられますが、表示用としては量子効率と視感度の積(視感効率)が最大となる約660nmに選ばれます。このGaAs結晶をGaAs基板上に形成したシングルヘテロ構造(SH)のLEDは300mcd(I_F=20mA)のLEDとして、さらにダブルヘテロ構造(DH)により500mcd以上の高輝度で高速応答のLEDが商品化されています(図7)。

また、660nmの発光波長に対して透明なGa_{0.35}Al_{0.65}As基板の上にP-Ga_{0.2}Al_{0.8}As層(バリア層)、P-Ga_{0.65}Al_{0.35}As層(発光層)、n-Ga_{0.2}Al_{0.8}As(バリア層)、n-Ga_{0.35}Al_{0.65}As(コンタクト層)の4層を順次形成したLEDはGaAlAs基板の採用と裏面部分電極の活用によって光の取り出し効果を高めており、1000mcd以上の高輝度化が達成されています。

このDH構造のLEDでは、注入された電子を薄い発光領域(0.5~1μm)に閉じこめることができ、吸収をより少なくするとともに高速性も同時に実現しています。

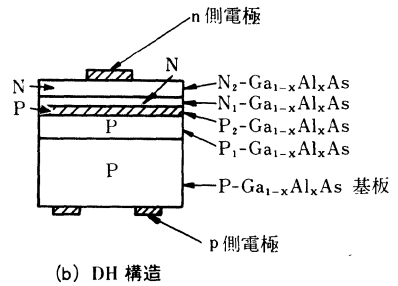
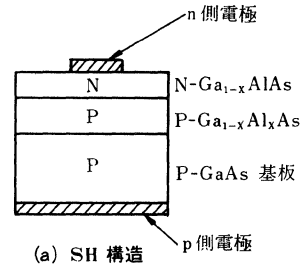


図7 GaAlAs LED チップ構造

(4) GaN(青)LED

GaN青色LEDはサファイヤ基板上に気相法によって成長させます。金属Ga上にHClを流して得られるGaClとNH₃を基板上で反応させますと、アンドープでN型のGaN結晶が得られます。この成長の最後にZnをドーピングするとP型にはなりません、表面が高抵抗の半絶縁層になり、pn接合ではなく、その上に蒸着した電極との間でMIS構造が形成されています(図8)。

発光ピーク波長は490nmで、順電流10mAで約10mcdの明るさが得られています。十分実用になる明るさであるが、MIS構造のため動作電圧が4~7.5Vと高圧です。

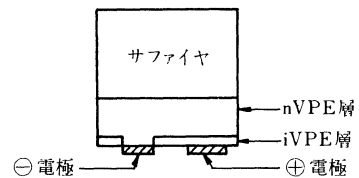


図8 GaN青色LEDチップ構造

4.1.(iii) 半導体レーザ

(1) 原理

半導体レーザの構造原理を図9に示します。半導体レーザの設計の基本思想は原則として以下に要約されます。

4. 光半導体素子の種類と構造

- (a) レーザ動作の領域にできるだけ電流を集中させて無効電流を減少させ、しきい値電流の低下と発振効率の向上を図ります。
- (b) 電流注入の方向に垂直な方向での光集中をさせ、モードの単一化、ビーム楕円率の減少、および非点収差の減少を図ります。
- (c) しきい値電流の低下と効率向上の観点から、許す限り電流注入方向での光集中を緩めてビーム広がりを大きくし、レーザ光による端面破壊を回避し高出力化を図ります。

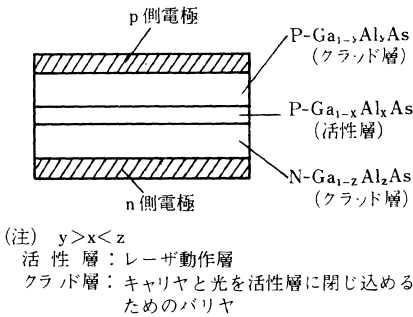


図9 半導体レーザ構造原理

(2) TS レーザ

TSレーザ (Terrace Substrate Laser) の構造を図10に示します。

テラスを設けることによってできた活性層の傾斜部の中央付近で発振させるレーザです。Zn拡散層の先端面の一部のみが傾斜面に届くために電流は活性層の一部に集中し、また、活性層の折れ曲りによって生じた屈折率差のためにレーザ光も同じ領域に集中し、動作領域が狭く限定されます。従って、このレーザは低いしきい値電流、単一モード発振、小さいビーム楕円率、非点収差ゼロという特徴を有します。汎用光源、特にCD用光源として有用です。

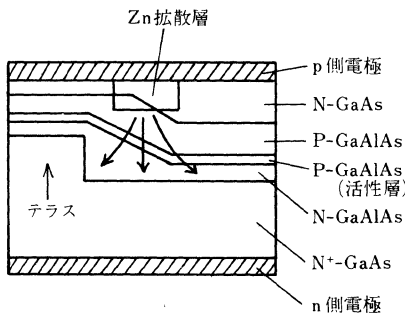


図10 TS レーザ構造

(3) TRS レーザ

TRSレーザ (Twin Ridge Substrate Laser) の構造を図11に示します。

二つのリッジの上に活性層を形成することにより、非常に薄い活性層を再現性よく作ることでできるレーザです。薄い活性層は光がクラッド層にしみ出すことを許してビーム径を大きくし出力限界を増加させます。その上、二つのリッジはレーザ光を吸収する材料で作られているので、レーザ光はリッジ間の上部の活性層に限定されます。この限定領域に面して設けられたZn拡散層は、電流注入をもこの領域内とその近傍に限定します。従って、このレーザは高出力、高効率、単一モード発振を特徴とします。

汎用光源、特に高出力を要求するディスクファイルや通信用の光源として有用です。

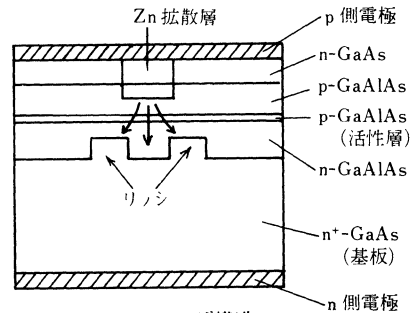


図11 TRS レーザ構造

(4) BTRS レーザ

BTRSレーザ (Buried Twin Ridge Substrate Laser) の構造を図12に示します。

二つのリッジと活性層の関係やその利点はTRSレーザの場合と同じです。TRSレーザとの違いは、電流注入のためのP+層をn層のリッジ部で覆うことにより電流をリッジ間にのみ集中させた点です。無効電流は著しく減少し、TRSレーザより低いしきい値電流を示す利点が、TRSレーザとの共通の利点に付加されます。

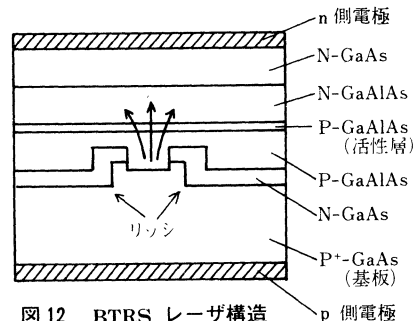


図12 BTRS レーザ構造

4. 光半導体素子の種類と構造

従って、低出力から高出力での広範囲な応用が可能で、CD、プリンタ用から、ディスクファイルまですぐれた性能を発揮します。

4.2 受光素子

シリコン (Si) のPN 接合に光が照射されると、図13のように、光は結晶中で電子-正孔対を生成します。

照射された光がシリコンのエネルギーバンドギャップ (E_g) より大きなエネルギーの場合、これらの電子および正孔は、PN 接合の濃度勾配に従って拡散し、空乏層領域に達すると電界によって加速され電子はN層へ、正孔はP層へ流入し、負荷を接続すればPN接合の逆方向に電流が流れます。光によって、効率よく電流に変換されるのはPN接合の境界付近で発生した電子および正孔であって、接合より離れた所では空乏層領域に到達するまでに再結合を起こし消滅するため、電流の発生には寄与しません。

長波長光に対して感度を上げるためには深い接合を、短波長光に対して感度をもたせるためには、Si表面付近に接合を形成する必要があります。

Si ホトダイオードの光の吸収における限界波長は、Siのエネルギーバンドギャップ E_g が1.12 eV であることから、

$$\lambda = \frac{hc}{E_g} = \frac{1.24}{E_g} \approx 1100 \text{ nm}$$

となります。

図14に理想的なホトダイオードの等価回路を示します。

すなわち、入射光に基づく定電流源に、理想ダイオードと接合容量 C_j が並列に入ったものと考えられます。したがって、ホトダイオードの電流と電圧の間には、次の関係が成り立ちます。

$$I = I_P - I_D$$

$$I_P = \beta q R_T$$

$$I_D = I_S \left(\exp \frac{qV}{kT} - 1 \right)$$

I: 出力電流

T: 絶対温度

I_S : ダイオードの飽和電流

β : 電子・正孔対の収集効率

q: 電子電荷

R_T : 素子に吸収された有

k: ボルツマン定数

効光子数

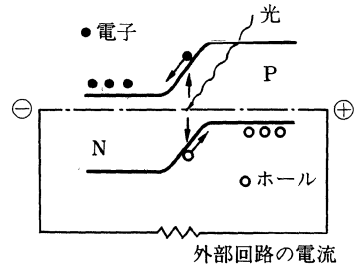


図13 ホトダイオードのバンドモデル

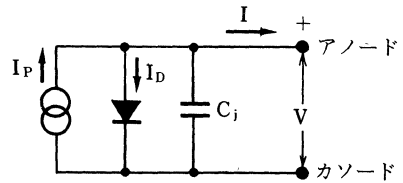


図14 ホトダイオードの等価回路

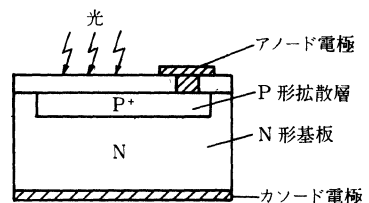
4.2.(1) ホトダイオード

ホトダイオードは、光照射によって生じた電子-正孔対を光電流として利用します。

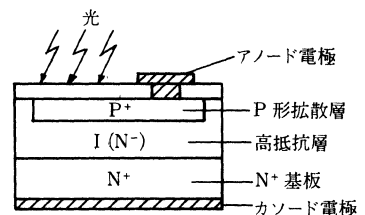
構造は図15-(a)、(b)に示すように、プレーナ形シリコンダイオードと同じで、PN形とPIN形の二つに分けられます。

PN形は通常のPN接合をもち、主にゼロバイアス状態で用いられ、太陽電池と呼ばれるものはこのPN形に属します。

PIN形はP層とN層の間に高抵抗層 (I層) をもち、PN接合に逆バイアスを印加して使用します。とくにPINダイオードは直線性にすぐれ、応答速度が早いことから、光リモコンや光ファイバ通信などの受光素子として用いられます。



(a) PN形



(b) PIN形

図12 ホトダイオード

4. 光半導体素子の種類と構造

PIN形は多分割パターンにしてオートフォーカス、コンパクトディスク、ビデオディスクなどの受光素子としての用途が拡大してきています(図-16(a))。また、連続的な光点位置の移動を検出するポジションセンシティブディテクタ(PSD)もあります。位置直線性が優れており、測距システムに活用されています(図-16(b))。

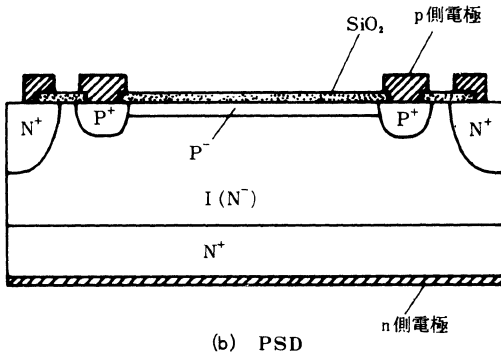
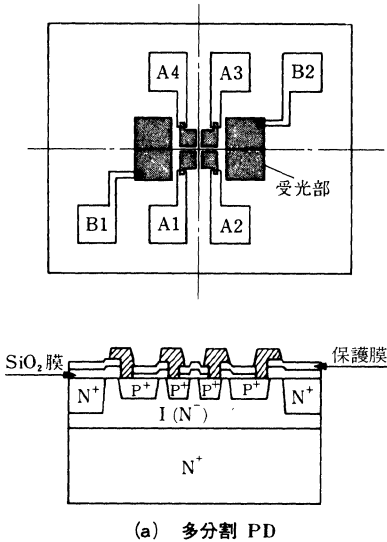


図 16 PIN形の種類

4.2.(ii) ホトトランジスタ

ホトトランジスタは、ホトダイオードと異なって増幅機能をもつことから、大きな光電流を得ることができます。その構造は図17に示すように、シリコンプレーナ形トランジスタと同じですが、十分な光感度を得るためにベース領域の面積を大きく設計するとともに、電極の位置などに工夫がなされています。

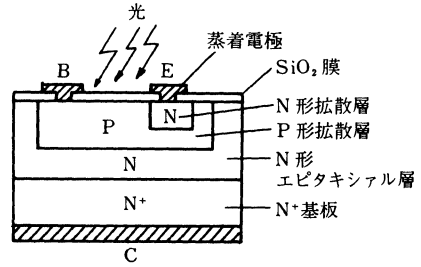


図 17 ホトトランジスタ

ベース・コレクタ間のホトダイオードによる光電流を、NPN トランジスタによって増幅する構成と等価とみなせます。

コレクタに正、エミッタに負の電圧を印加した状態で、ホトトランジスタに光が照射されると、逆バイアス状態にあるベース・コレクタ接合によるホトダイオードに光電流が生じ、これが次段のトランジスタのベース電流となり、 h_{FE} 倍に増幅された出力が得られます。

$$I_C = I_B(1 + h_{FE}) \approx h_{FE} \cdot I_B$$

I_B : ホトダイオードの光電流

h_{FE} : トランジスタの電流増幅率

また、ホトトランジスタの分光感度波長は、1,100 nm 付近の波長まで感度をもちます。

図 18 にホトトランジスタの等価回路を示します。

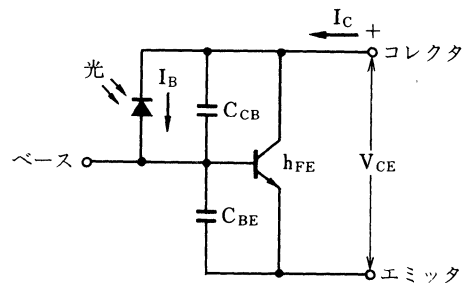


図 18 ホトトランジスタの等価回路

ホトトランジスタには、2端子タイプとベース付きの3端子タイプがあり、ベース付きのものは、トランジスタと同様にベースバイアスをかけて、動作点を定めることができます。

このホトトランジスタは、オートストロボの光量制御をはじめ、ホトセンサや、オプトアイソレータの受光部として最も広く利用されています。

4.2.(iii) ホトダーリントトランジスタ

ホトダーリントトランジスタは、一般のホトトランジスタより高い光感度を得るように設計された受光素子です。図19に示すように、一つのチップの中に二つのトランジスタがダーリントン接続されており、第1トランジスタが受光用、第2トランジスタが増幅用となっています。

ホトダーリントトランジスタは、応答速度が遅くなる欠点がありますが、数ルクスの微弱光に対しても十分大きな光電流を得ることができます。高感度受光素子としてはもとより、高伝達特性のホトセンサ、オプトアイソレータや赤外LEDと組み合わせ、ビデオテープの始端、終端検出などにも実用化されています。

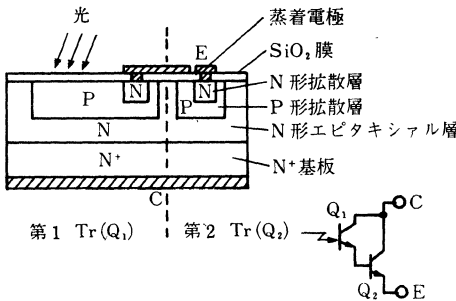


図19 ホトダーリントトランジスタ

4.2.(iv) 集積化受光素子

集積化受光素子は、バイポーラICプロセスを用いて、ホトダイオード、アンプ、シュミット回路および定電圧回路などの回路部を1チップ上に集積化した受光素子です。図20にその構造を示します。

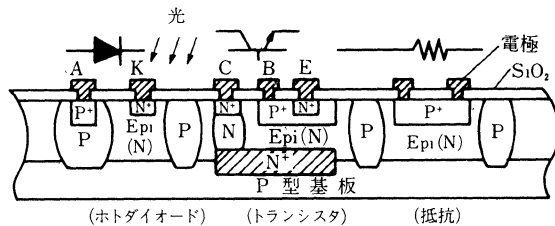


図20 集積化受光素子の構造

ホトダイオード部は、基板(P層)ーエピタキシャル層(N層)間のPN接合を使用し、感度波長はGaAs赤外発光ダイオードの発光波長とよくマッチしています。また、多層配線プロセスの採用により、受光部と信号処理回路間を光学的、電磁的にしゃへいして回路に侵入する光と電磁ノイズをしゃ断しています。

ホトダイオードと信号処理回路、定電圧回路などを1チップに集積化したホトICのブロックダイアグラムを図21に示します。

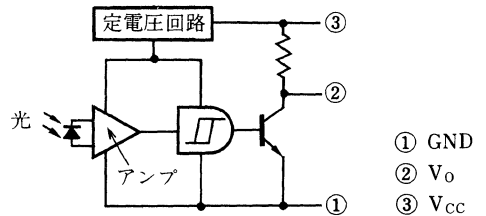


図21 ホトICのブロックダイアグラム

デジタル出力型の受光素子は照度によって出力がオン・オフする特性をもち、また、TTL, CMOSなどのロジック回路と直結できることから、回路設計が容易、スペースメリットがあるなどの特長を持っています。

受光部以外に周辺回路部を組み込んだチップをホトトランジスタと同一のパッケージに入れて用いることができ、高機能タイプのホトセンサ、光電スイッチやオプトアイソレータなどの受光素子として利用できます。

4.3 光複合素子

4.3.(i) ホトセンサ

ホトセンサは、発光素子と受光素子を一つのパッケージ内に組み込み、光によって物体の有無や位置を検出する機能をもった光結合素子です。ホトセンサは検出方法により透過形と反射形に分けられ

- ① 非接触、無接点
- ② 小型、高信頼性、長寿命
- ③ 検出精度が高い
- ④ 応答速度が速い
- ⑤ TTL, CMOSに直結可能

などの特長をもってあります。

4. 光半導体素子の種類と構造

透過形ホトセンサは、ホトインタラプタとも呼ばれ、光複合素子の一つです。図22に示すように発光素子と受光素子を一定の間隔をもって対向させた構造であり、両素子の間を通過することによっておこる光量の変化を検出するもので、物体の有無、位置、位相、回転などが非接触で検出できます。

発光素子には出力が高く、長寿命のGaAs赤外LEDが、受光素子にはSiホトトランジスタが主に用いられます。

ロータリエンコーダ、電子秤の重量カウンタ、自動販売機のコインの検出、磁気テープのエンド検出など、機械的な動きを電気信号に変換するセンサとして多方面に応用されています。

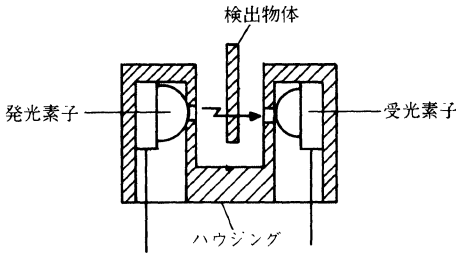


図22 透過形ホトセンサ

反射形ホトセンサは、図23-(a)に示すように、発光素子と受光素子を同一の方向に併置した構造で、物体からの反射光の変化を検出するものです。ホトインタラプタに比べて、受・発光素子が一方向に設置でき、スペースファクタの点で利点がある反面、反射光を検出するので、一般に出力レベルが小さくなります。このために受光素子にはSiホトトランジスタと共にホトダーリントランジスタもよく用いられます。また、電気的・光学的に分離されたパッケージに受・発光素子チップをマウントして一体化する構成にしたミニ反射形ホトセンサが商品化されています。小形化に対応した素子で、図23-(b)にその構造を示します。

バーコードやマークの読み取り、複写機の紙の有無や移動方向の検出、プレーヤの曲間検出、モータの回転制御など応用分野が広がっています。

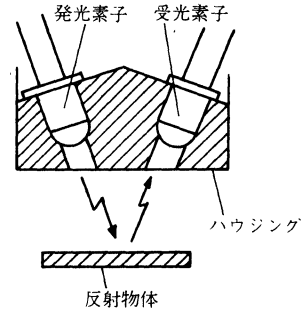


図23(a) 反射形ホトセンサ

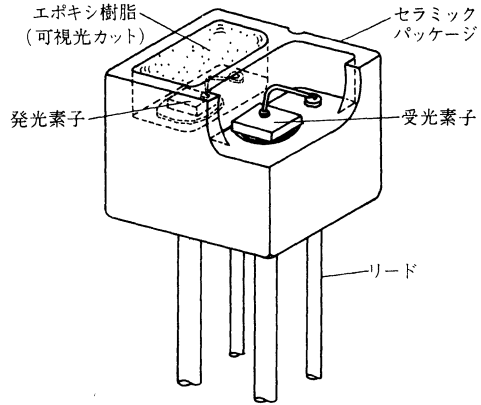


図23(b) ミニ反射形ホトセンサ

4.3.(ii) オプトアイソレータ（ホトカプラ）

(1) 原理

オプトアイソレータ（ホトカプラ）は、発光素子と受光素子を組み合わせて一つの素子を構成したもので、入出力間は電気的に絶縁され、光により信号を伝えることができる特性をもった素子です。図24にオプトアイソレータの基本原理図を示します。

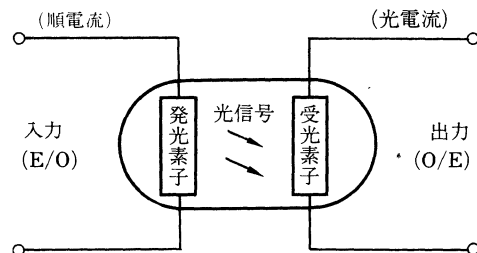


図24 基本原理図

一般に、オプトアイソレータの発光素子には、発光効率が高いガリウム砒素 (GaAs) 赤外発光ダイオードが、受光素子にはシリコン (Si) ホトトランジスタ、および、ホトダイオードなどが使用されます。最近では、ホトダイオードと信号処理回路 (増幅回路、波形整形回路など) を1チップに集積した受光素子も使用されています。

オプトアイソレータの特長としては、

- ① 入出力間が電氣的に絶縁されている
- ② 直流から高周波まで幅広い信号伝達が可能
- ③ 信号伝達が一方方向性であり、出力側での雑音が入力側に影響しない
- ④ 論理素子との接続が容易
- ⑤ 小型・軽量

などがあげられます。オプトアイソレータは、出力素子の構成により、シングルトランジスタ型、ダブリングトランジスタ型、デジタル出力型などがあります。

さらに機能面から分類すると、高感度型、高速応答型、アナログ出力型、高絶縁耐圧型などがあります。

オプトアイソレータは種類が多いので、用途・目的にあった素子の選択ができます。代表的な DIP 型オプトアイソレータの構造は、図 25 のように赤外発光ダイオードとホトトランジスタを対向させて、その回りを半透明エポキシ樹脂によりモールドし、オプティカルパスを作り、さらに、その周囲を難燃性の黒色エポキシ樹脂でモールドする 2 重トランスファーマールド方式を採用しています。オプトアイソレータはマイクロコンピュータの普及と共に入出力回路のインタフェース、電位の異なる回路間の信号伝達はどにその需要が急激に拡大しています。

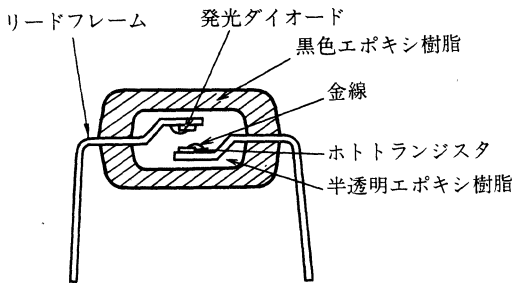
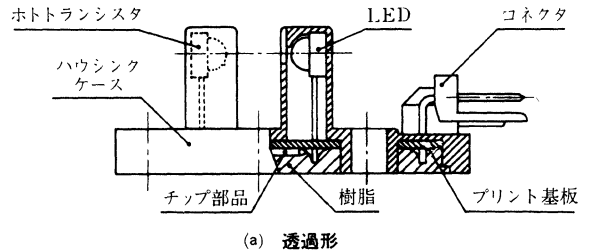


図 25 オプトアイソレータの断面図

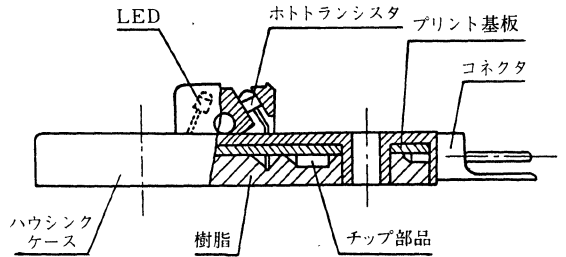
4.3.(iii) ユニット

(1) センサユニット

ホトセンサユニットは、ハイブリッド技術を用いて、ミニモールドトランジスタとチップ部品をハウジングケース内に受・発光素子と共に一体化したものです。図 26 にその構造を示します。回路部はプリント基板に高密度にマウントしてあり、LED 駆動回路、検出回路を構成し、エポキシ樹脂で封入してあります。



(a) 透過形



(b) 反射形

図 26 センサユニット

(2) ファイバユニット

ファイバユニットは、発光素子もしくは受光素子を光コネクタと一体化したもので、光ファイバと容易に結合できる構造になっています。図 27(a) に光コネクタモジュールの断面を示します。なお、下記の光コネクタモジュールに回路部として駆動回路もしくは増幅回路を一体化した回路モジュール図 27(b) もユーザの要望に応じて商品化されています。これらのファイバユニットを用いることによりファイバセンサ、ファイバリンクを容易に構成することができます。

4. 光半導体素子の種類と構造

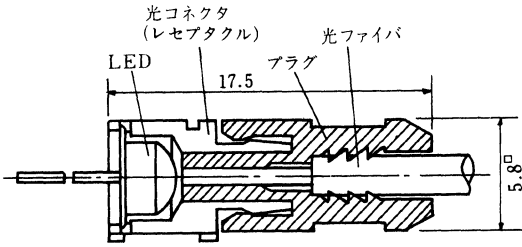


図 27(a) 光コネクタモジュールの構成

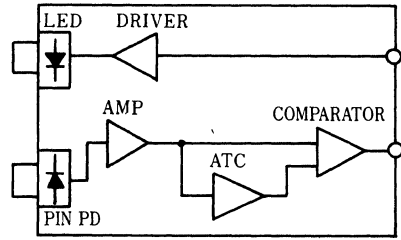


図 27(b) 回路モジュールの構成



$$= 2\pi(1 - \cos(\frac{\theta}{2}))$$

5. 光測定と単位

5.1 光測定と単位

発光素子の光の評価には、放射測定(Radiometry)と測光(Photometry)があります。

放射測定法はすべての波長の放射に関して測定を行なうもので、理想的検出器は平坦な分光感度を持ち、基本単位はワット [W] です。測光法は可視域の波長の測定を行なうもので、理想的検出器は人間の目の視感度に近い分光感度を持ち、基本単位はルーメン [lm] です。

5.2 光の測定

放射量と測光量は [W] を [lm] に置き換えた関係にあります。両測定法の間には、555 nm の波長光の 1 W の放射束が 680 lm の光束に相当すると定義されています。例えば、放射束と光束の関係は(1)式で示されます。

$$F = Km \int_{380}^{780} V(\lambda) \cdot P(\lambda) d\lambda \dots\dots(1)$$

ただし、Fは光束、V(λ)は比視感度関数、P(λ)は放射束関数、Kmは最大視感度(680lm/W)です。

(1) 放射強度、放射束

放射照度標準電球と発光素子の比較測定により、光電出力の比と距離の関係から放射強度(W/sr)を求めます。測定系を図1に示します。受光器としては分光感度の平坦なサーモパイルを用いるか、シリコンホトセルを波長校正して使用します。

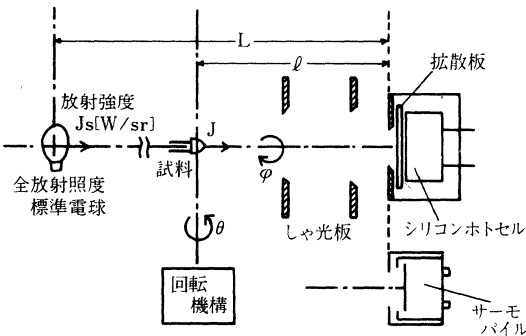
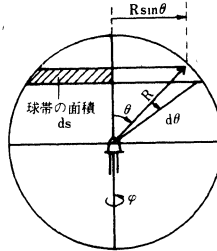


図1 放射強度、配光の測定

放射束は強度の空間分布である配光特性と球帯係数により求めます。θ, φ方向の測定面であるNを増すほど精度はあがります。図2に球帯係数法の概要を示します。図3は積分球を用いた測定方法で、標準光源と形状、波長などが類似の発光素子に対して

は、簡単に放射束を得ることができます。



$$ds = 2\pi \cdot (R \sin \theta) \cdot R d\theta$$

$$d\omega = ds / R^2 = 2\pi \cdot \sin \theta \cdot d\theta$$

$$dP = J(\theta) \cdot d\omega = 2\pi \cdot J(\theta) \cdot \sin \theta \cdot d\theta$$

$$P = 2\pi \int J(\theta) \sin \theta \cdot d\theta$$

$$\Delta P_{\theta-\alpha}^{\theta+\alpha} = 2\pi \int_{\theta-\alpha}^{\theta+\alpha} J(\theta) \sin \theta \cdot d\theta$$

$$J(\theta) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} J(\theta, \varphi) d\varphi$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N J(\theta, \varphi_i)$$

(平均配光)

$$= 4\pi \cdot \sin \alpha d \cdot \sin \theta \cdot J(\theta)$$

$$= Z(\theta) \cdot J(\theta)$$

$$P = \sum_i Z(\theta_i) \cdot J(\theta_i)$$

図2 球帯係数法

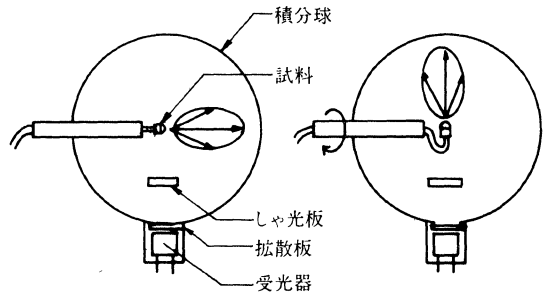


図3 全放射束の測定

(2) 分光分布

発光強度の波長分布である分光分布の測定系を図4に示します。標準電球と発光素子の比較測光により、光電出力の比から分光分布を求めます。

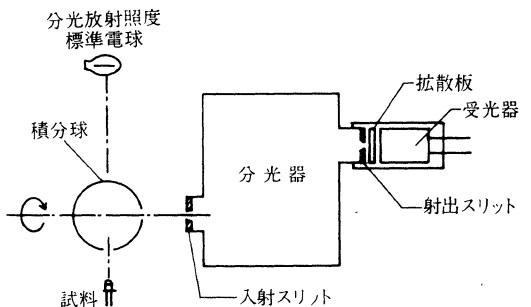


図4 分光分布の測定

5. 光測定と単位

5.3 光の単位系

放射量（測光量）の定義を以下に示します。

(1) 放射強度（光度）

光源からある方向に発散する光の強度。

光度の単位であるカンデラ (cd) は白金の凝固点にある黒体 (1m²) の表面の垂直方向光度の 1/60万をいいます。

(2) 放射束（光束）

単位時間内にある面を通過する光の量。

光束の単位であるルーメン (lm) はすべての方向に放射される 1 cd の点光源から、単位立体角内に放射される光束をいいます。

(3) 放射照度（照度）

ある表面を照らす光の強度。

照度の単位であるルクス (lx) は 1 lm の光束で 1 m² の面を一様に照らす照度をいいます。

(4) 放射輝度（輝度）

面光源、反射面などがある方向から見たときの明るさ。

輝度とは面のある方向の光度を垂直な面に射影した面積で割ったものに相当し、観測方向からの見かけの単位面積当りの光度をさします。表 1 に放射量と測光量の単位を示します。

表 1 放射量と測光量

項目	記号・式	単位(MKS)
放射量		
放射エネルギー (Radiant Energy)	U	Joule
放射束 (Radiant Flux)	$P = \frac{dU}{dt}$	$W = \frac{J}{s}$
放射強度 (Radiant Intensity)	$J = \frac{dP}{d\omega}$	W/sr
放射照度 (Irradiance)	$H = \frac{dP}{dA}$	W/m ²
放射発散度 (Radiant Emittance)	$M = \frac{dP}{dA}$	W/m ²
放射輝度 (Radiance)	$R = \frac{dJ}{dA'}$	W/sr.m ²
測光量		
光量 (Quantity of Light)	Q	lm · s
光束 (Luminous Flux)	$F = \frac{dQ}{dt}$	lm
光度 (Luminous Intensity)	$I = \frac{dF}{d\omega}$	lm/sr(cd)
照度 (Illuminance)	$E = \frac{dF}{dA}$	lm/m ² (lx)
光束発散度 (Luminous Emittance)	$L = \frac{dF}{dA}$	lm/m ²
輝度 (Luminance)	$B = \frac{dI}{dA'} = \frac{dI}{\cos\theta dA}$	lm/sr.m ² (nt)

5.4 光感度の定義と測定方法

規定の波長をもつ単位入射光強度 P (W) を受光素子に照射した時に流れる光電流 I (A) から、次式で与えられるものを受光感度とよびます。

$$R = I/P \quad (\text{A/W})$$

受光感度の測定は、図 5 のように通常、規定の電圧を印加し、規定の波長をもつ光を分光器から出射させ受光素子に入射させます。固定した波長での光感度は、半導体レーザなどの光源を入射光源として多く使います。

入射光源のビーム径は、受光素子の有効受光領域より小さいことが必要で入射ビーム径を小さくするため、光源に半導体レーザを用い、かつ前面に凸レンズを付設して微小スポット光(例えば10μmφ)を得ます。このスポット光のパワーを較正されたパワーメータにて測定し、受光素子に入射した時の光電流との比を求めます。

外部量子効率 $\eta_{\text{ext}}(\lambda)$ は、受光素子への入射光子数に対する電子の単位時間当りの発生数の比をいい、次式で与えられます。

$$\eta_{\text{ext}}(\lambda) = \frac{1.24}{\lambda} \times 10^3 \times R \times 100(\%)$$

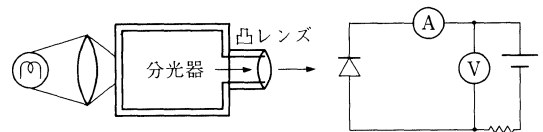


図 5 光感度の測定方法

5. 光測定と単位

5.5 半導体レーザーの測定方法

5.5.(i) 光出力 P_0 (mW)

光出力の測定は、図6に示す回路を用いて行ないます。この際LDに加わる電流をX、レーザーパワーメータの出力をYとしてX-Yレコーダに描かすと、電流-光出力特性が描けます。

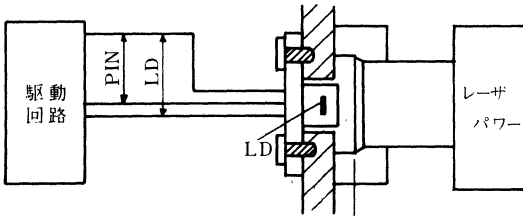


図6 電流-光出力特性測定法

5.5.(ii) 発振波長 λ_L (nm)

発振波長の特性測定は、図7に示す測定系を用います。すなわち分光器で波長測定を行ないます。

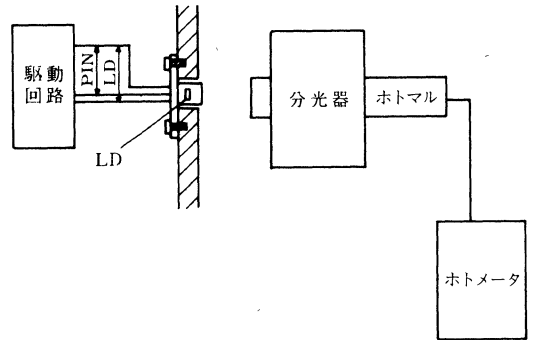


図7 発振波長特性測定法

5.5.(iii) 広がり角 (Radiation angle)

水平広がり角 θ_h (deg)は、ファーフィールドパターンの水平方向の広がり角をいいます。(短軸方向の広がり角)。

垂直広がり角 θ_v (deg)は、ファーフィールドパターンの垂直方向の広がり角をいいます。(長軸方向の広がり角)。水平広がり角、垂直広がり角は、図8に示す測定系で測定します。

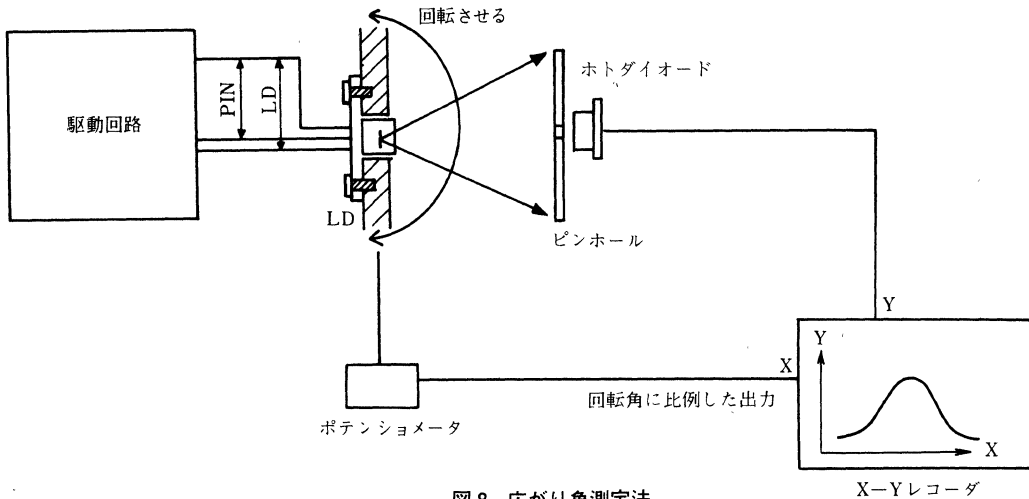


図8 広がり角測定法

5.5.(iv) 非点隔差 (Astigmatism) As (μm)

非点隔差は、光軸方向における水平および垂直方向の見かけ上の発光点のずれをいいます。非点隔差測定には図9の測定系を用います。すなわちレンズ

による拡大像を TV カメラに結像させ、接合面に平行方向と水平方向の結像幅の最小になる位置の差を求め、これを As といいます。

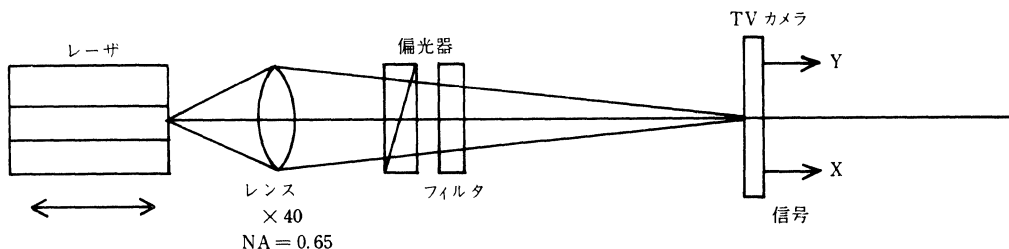


図9 非点隔差測定法

5.5.(v) 相対雑音強度 (Relative Intensity Noise)

RIN (dB/Hz)

相対雑音強度は、単位周波数当たりの光強度雑音の光出力強度に対する比をいいます。光帰還がある場合の光強度雑音を調べるために、図10に示すような装置を使用します。これは光ディスク装置における光ピックアップの光学系に近い形をとっています。

半導体レーザは、バルチエ素子で温度制御されたヒートシンクにマウントされています。前方光出力は、レンズ L_1 でコリメートされ、ビームスプリッタで2方向に分割されます。直進するビームは、可変NDフィルタを通り、レンズ L_2 でミラー上に集光されます。反射光は、再びビームスプリッタで分割され、一部はレーザへ帰還します。他の一部は、TVカメラ1に結像させ、レンズ L_2 の焦点状態の確認を行ないます。最初にビームスプリッタで分割された他方の光は、偏光ビームスプリッタと $\lambda/4$ 波長板で構成したアイソレータを通過させた後、PIN ホトダ

イオードで受光し、スペクトラム・アナライザで雑音を測定します。ホトダイオードで一部の光が反射されるが、この光は、光ファイバに結合し、分光器によってスペクトル観察に使用します。さらに、偏光ビームスプリッタに入射した光は、わずかですが、光ファイバと反対側に反射されるので、この光をTVカメラ2に結像させ、近視野像の観察を行なうようにしてあります。半導体レーザの後方光出力は、PIN ホトダイオードで受光し、光出力制御 (APC) 回路によって光出力を制御します。

半導体レーザへの戻り光量は、可変NDフィルタによって変化させます。光帰還率は、前方光出力に対するレーザ端面への帰還光量として算出します。ミラーおよびレンズ L_2 は、微動機構により、一体として微動させ、さらにミラーは、PZTにより独立に振動し、雑音の最大値を測定します。

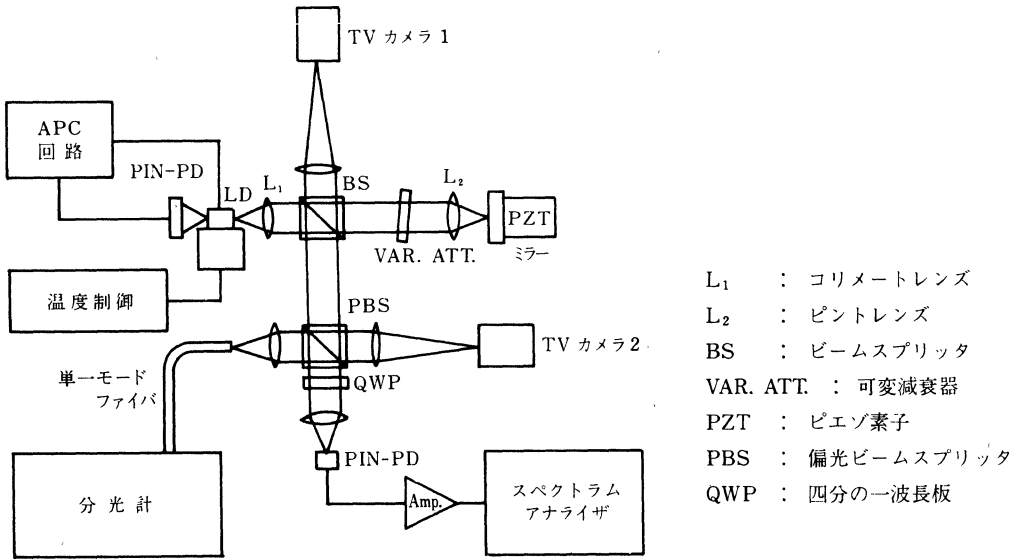


図10 測定系

6. 信頼性について

6.1 発光・受光素子

6.1.(i) 製造と信頼性

「よい設計」のもとに「よい製造」があつて、はじめて「よい品質」が生まれます。信頼性とは本来、品質の時間的な安定の度合であり、設計の意図した信頼性が現実の製品に作りこまれていく場が製造過程です。ここで活用される手法は、基本的には、品質管理が確立した手法ですが、時間を経て出現する故障現象と、密接に関係する特性や工程の要素が管理対象になります。

製造の場の安定化について、自動化工程は大きな力を発揮しました。たとえばワイヤボンドが熟練にたよる手動ボンドから、コンピュータ化したパターン認識による全自動ワイヤボンドに発展するに伴って、市場におけるワイヤボンド関連故障は、2桁もの改善が得られたのもその一例です。

製造における工程管理は、綿密に検討した工程管理網を規定し材料、装置、条件、環境、半製品の特性について、常にモニタし、不信頼性要因が紛れこむことを防止しています。

これらの管理網からの品質情報は、改善のためのデータとして、また設計のためのデータとして活用され、一層の品質向上に役立っています。

6.1.(ii) 品質保証システムについて

製品品質は設計によって方向づけられ、製造において作り込み、検査によって確認することができます。

当社では、これらを総合して高水準の品質保証をしています。製品品質の保証確認システムを図1に示します。また、社内におけるこのような品質保証体制を経て出荷した製品が、ユーザの工程や市場でどのような成績を上げているかを調査し、さらに改善すべき品質上のご要望をいただくために、ユーザとの間の品質に関する連絡を密にとっています。

●信頼性の要因

半導体の信頼度は、素子自身のもっていたストレスに対する耐性と電気的ストレス、熱的ストレス、機械的ストレス、湿気などによるアタックなどの、外部ストレスとのかね合いで決まってきます。ここで素子の一部にでも異常な特に弱い構造があると、ストレスによる反応がそこで異常に進み、重大な故障

を招くこととなります。

半導体の信頼性に影響を与える内部要因は、十二分の検討を経て、正常な使用条件下では無視できるように設計されていますが、誤った使用条件では、故障を誘発することがあるので、以下に代表的な故障要因について説明し、ユーザ各位のご参考に供します。

(1) 電気的(過)負荷

使用時の電圧、電流、電力などの動作条件は、使用環境と組み合わせ、寿命に大きな影響をもたらします。

電力は、接合温度の上昇をもたらし、これによる故障率の増加を招くので、可能な限り低く抑えることが重要です。

スイッチ ON/OFF 時のサージ電流や、誘導性(L)負荷におけるサージ電圧などについても、絶対最大定格を超えない配慮が必要です。

(2) 温度

半導体製品は、一般に寿命が温度の影響を受けることはよく知られています。故障というものは、半導体に何らかの変化が急速に、あるいはゆっくりと進行して特性を変化させるものですから、その変化が化学的な反応であれ、物理的な現象であれ、温度の影響を受けるのは当然といえます。

アレニウスが化学反応の反応速度について与えた一般式が、半導体の故障率によくあてはめられることが、多くのデータで立証されています。

寿命Lと温度(T, 絶対温度)との間には

$$L = A \exp \frac{E_a}{kT} \text{ (アレニウスの式)}$$

A: 定数

E_a : 活性化エネルギー(eV)

k: ボルツマン定数 $8.6 \times 10^{-5} \text{eV/K}$

の関係があり、温度が高くなるほど寿命が短くなります。この傾向は、物性的に避けられませんので、機器設計に際しては、通風、放熱などの充分の配慮が望まれます。

アレニウスの式の中にある E_a なる項は、活性化エネルギーを表わしており、故障のメカニズムにしたがって、次に例示するような特徴的な値をとります。

酸化膜の欠陥	0.3~0.4eV
イオン性のドリフト	0.7~1.3eV
時定数の長いトラップ	1.0eV

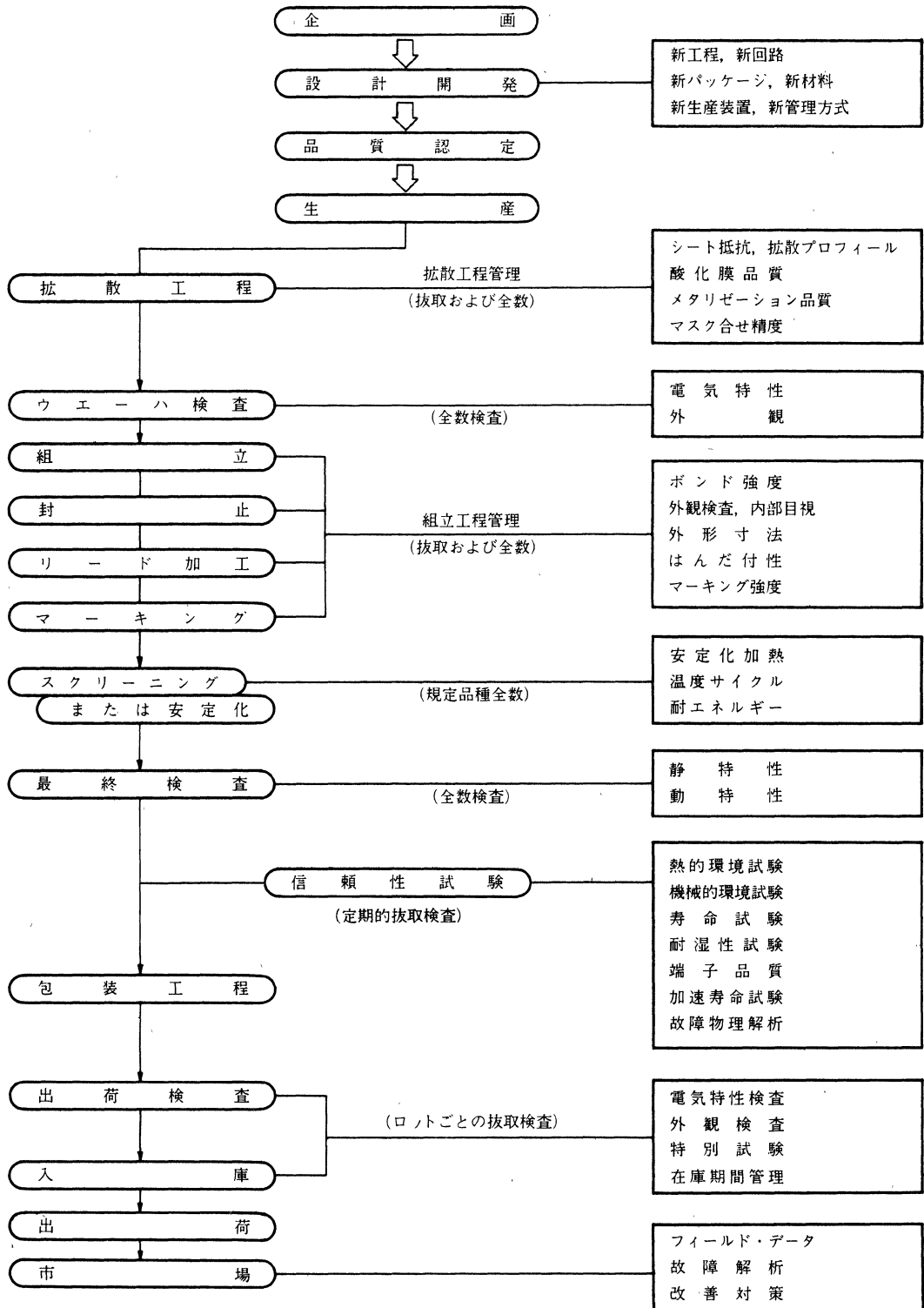


図1 品質管理・保証システム

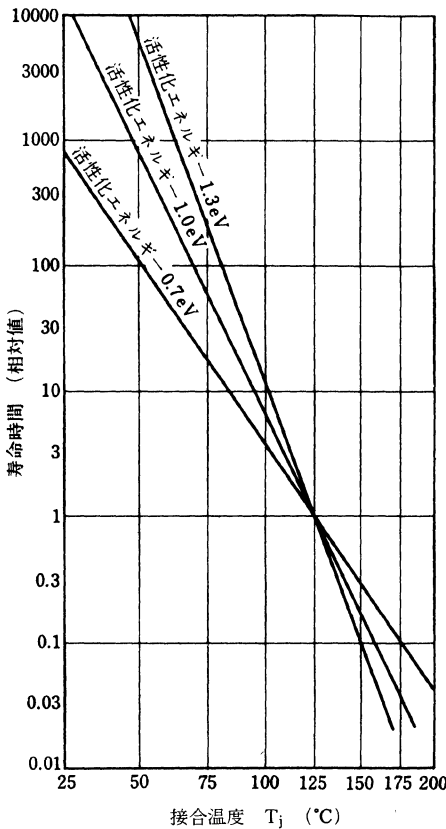


図2 接合温度と相対寿命との関係

エレクトロ・

- マイグレーション断線…………… 0.6~1.0eV
- 金属の腐食…………… 0.5~0.7eV
- 金属間化合物の成長…………… 0.5~0.7eV

図2は、 $T_j=125^{\circ}\text{C}$ における寿命を1として、相対的寿命時間と温度の関係を示したもので、半導体の寿命の温度依存性は、おおむねこのような傾向にあると考えられます。

(3) 湿度

半導体チップ表面は、不活性化保護膜で被われているため、湿度の影響は受けにくくなっています。しかし、樹脂モールドされた半導体は、樹脂の中を徐々に水分が透過する性質があり、高温多湿の中で長時間動作させるなどの過酷な条件に出会うと、半導体素子に故障を起こす可能性があります。この現象は、湿度に対する依存性が著しいため、通常の湿度環境では、完全気密パッケージ品と同等の信頼性が得られます。

したがって、とくに過酷な湿度条件が予想され

る場合には、注意が必要です。

(4) 機械的ストレス

輸送時の振動や半導体取付時の無理な力は、直接的に機械的な損傷を与える可能性があります。また、二次的には、そこからの湿気や汚染物質の進入により、半導体の劣化を招く可能性があります。振動、衝撃に対しては、一般的には、プラスチックモールド品は、気密封止品よりも強い耐性があります。

これは主として、内部ボンディングワイヤがモールドされていることによります。

(5) 静電気

半導体がいわれている機器の中で、静電気の帯電していることが往々にして見られ、ときには、破壊の主原因となっていることがあります。特に最近では構造体にプラスチックが用いられることが普通であり、ユーザ各位においてこの点に対する配慮が望まれます。

また、静電気は、人体には帯電しているので、取扱いに際しては、帯電防止の策が必要です。静電破壊は、MOSデバイスに特有と考えられがちですが、微小化、高周波化に伴って、バイポーラ、オプト半導体の中にも取扱いの注意を要するものがあるのでご注意ください。

(6) ストレスの繰返しの効果

ストレスが繰返し加えられているとき、定常的なストレスよりも強く働くことがあります。高温からなるサイクルや、内部発熱の断続からなるサイクルなどがその例であり、材料中の構造の再配列や、ひずみに対する疲労劣化の効果による故障の評価に活用されます。

6.1.(iii) 信頼性試験

半導体の信頼性に影響する外部ストレスには、種々のものがあります。また、これらの外部ストレスによって影響される半導体内部の故障メカニズムにも、種々のものがあります。信頼性試験は、外部ストレスをシミュレートして、半導体の時間的耐性を調べるとともに、ある特定の故障メカニズムに着目して、そのメカニズムの特性を調べようとする2面の目的をもっています。

これらの試験方法には、標準的な試験方法として公刊された規格があります。

6. 信頼性について

半導体素子に適用できる信頼性試験方法としては、

- IEC 規格
publication 147-4 半導体素子の寿命試験
- JIS 規格
JIS-C-7021 個別半導体デバイスの環境試験
方法及び耐久性試験方法
- EIAJ 規格
SD-121 個別半導体デバイスの環境および耐
久性試験方法

当社では IEC に準拠し、一部 JIS、EIAJ 規格や松下独自のものを追加して試験方法を定め、定期的に試験を実施しています。

参考のために主要な試験方法の概要を表 1 に示します。

このよゝな試験から得られたデータは、加速性を考慮して市場での信頼性の予測に活用しています。

表 1 代表的な信頼性試験の種類と内容

分類	種 類	内 容 お よ び 条 件
寿命試験	連続動作寿命試験	素子に長時間にわたる電氣的ストレス（電圧、電流）および熱的ストレス（負荷による温度上昇を含む）を与えることにより、その耐性を判定する。 通常試験は、最大許容損失を印加して行なう。
	高温動作寿命試験	高温状態で規定の逆バイアスの電圧あるいは順電流などを加えて、温度と電氣的ストレスの相互作用による素子の劣化機構を加速して検査する試験。
	断続動作寿命試験	半導体素子の最大許容損失で動作させ、その素子の熱応答時間にほぼ相当する時間（通常 5 分）で断続させることにより、製品の熱的ひずみ、あるいはその過渡現象などによる劣化を加速させる試験。通常常温で行なう。
	高温保存寿命試験	高温で保存した場合の熱に対する耐性を判定する。 通常試験温度は最高保存温度（ $T_{stg\ max.}$ ）で行なう。
	高温高湿寿命試験	高い相対湿度で長時間の保存または動作に対する耐性を判定する。
	低温保存寿命試験	低温に保存した場合の耐性を判定する。 通常試験温度は最低保存温度（ $T_{stg\ min.}$ ）で行なう。
熱的環境試験	はんだ浸け加熱試験	はんだ付け作業の間に受ける熱に対する耐性を判定する。 通常試験条件は $260 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、端子を規定の深さまで 5 秒間浸す。
	温度サイクル試験（気相）	低温および高温の状態にさらした場合の耐性を判定する。 通常試験条件は、最低保存温度（ $T_{stg\ min.}$ ）と最高保存温度（ $T_{stg\ max.}$ ）の間を規定の時間間隔で 10 サイクル行なう。
	熱衝撃試験（液相）	急激な温度の変化にさらした場合の耐性を判定する。通常試験条件は最高保存温度（ $T_{stg\ max.}$ ）と最低保存温度（ $T_{stg\ min.}$ ）を交互に 10 サイクル繰り返す。
機械的環境試験	振 動 試 験	輸送中または使用中に受ける振動に対する耐性を判定する。 試験は一定周波数振動を加える方法とがあり、通常振動周波数変化（100~2000Hz）を行なう。
	衝 撃 試 験	構造的、機械的耐性を判定する。 試験条件は素子の構造により異なる。 通常試験条件は衝撃加速度 1000G、衝撃時間 0.5ms（素子によっては 500G 1ms）
	定 加 速 度 試 験	定加速度に対する耐性を判定する。 試験条件は素子の形状、構造により異なる。 通常試験条件は 20000G、6 方向に加える。
	自 然 落 下 試 験	構造的、機械的耐性を判定する。 通常試験条件は 1m の高さから、カエデ板上に自然落下させる（3 回）。
	端 子 強 度 試 験	端子部分の強度が、その取付け配線または使用中に加えられる力に対して充分であるかどうかを判定する。折曲げ試験と引張り試験がある。 試験条件は端子の形状、断面積により異なる。

6. 信頼性について

表1 代表的な信頼性試験の種類と内容(つつき)

分類	種類	内容および条件
その他	はんだ付け性試験*	端子のはんだの付きやすさを判定する。 通常試験条件は、はんだ温度 230±5℃, 5秒間で行なう。
	塩水噴霧試験	耐食性を判定する。 通常試験条件は、室温 35℃, 5%塩溶液を24時間噴霧する。
	気密試験	封止の気密性を判定する。 トレーサガスにより微小リークを、気泡により大リークを検出する。

* 高温高湿下で16H前処理実施

6.1.(iv) 寿命

当社のオプト製造は、高水準の品質を目標に設計、製造、販売いたしておりますが、特にその寿命については、使用条件(動作条件—電流, 電圧, 周囲温度, 動作時間など)によって大きく左右されます。また、使用される機器への実装条件によっても影響を受けます。

●発光素子(LED)の劣化について

III—V族化合物半導体で構成される固体発光素子の寿命は半永久的といわれています。しかし、これはタングステンランプなど他の光源と比較した場合、長寿命であることのたとえで、実際には電気エネルギーを消費し、光エネルギー(大部分は熱エネルギー)に変換するアクティブなデバイスであるため、有限の寿命があります。

定格入力下で通電した場合、光出力が初期値の50%まで劣化する半減時間を寿命とすると、MTTF(平均寿命)で 10×10^4 hrsと公表されております。LEDが実装される機器の保証が10年間であれば、連続通電時間に換算すると約8万時間となり、有限の寿命であっても実用上問題ないこととなります。

(1) 発光の機構

LEDの劣化について考える前に、発光のメカニズムを知る必要があります。LEDのp-n接合に順電流を流すと、電子, 正孔にそれぞれの拡散長内のp-n接合近傍で再結合し、禁制帯幅(E_{g1})もしくは再結合中心の準位を差し引いたエネルギー(E_{g2})に相当する光を發します。(図3)

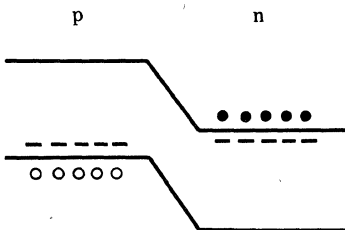
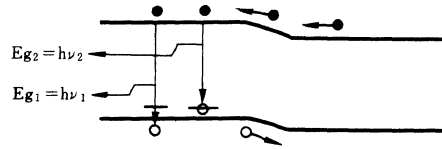


図3 (a) ゼロバイアス時



(b) 順バイアス時

図3 発光の機構モデル

LEDに流れた電流のうち、光に変換されて外に出る割合を発光効率といい、結晶内部のp-n接合近傍で發した光に着目した場合を内部発光効率、実際に素子の外部に出てくる光に着目した場合を外部発光効率といいます。それぞれを、 η_{ext} , η_{int} とすると、次式で表わされます。

$$\eta_{ext} = \frac{\eta_{int}}{1 + (\alpha V / T \cdot A)} \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

ここで、 α : 結晶の吸収係数
 V : LEDチップの体積
 T : 表面での平均透過率
 A : 発光面積

$$\eta_{int} = \frac{\beta \cdot I_D}{I_L + I_R + I_D} \cdot \frac{\tau}{\tau_R} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

ここで、 β : 少数キャリアの注入率
 I_D : 拡散電流
 I_L : リーク電流
 I_R : 電子, 正孔の非発光再結合電流
 τ : 発光領域に注入された少数キャリアの寿命
 τ_R : 発光再結合のみによって消滅するとしての少数キャリア寿命

発光はp-n接合を通じて注入された少数キャリアによる拡散電流 I_D に比例します。内部発光効率を低下させる要因は、p-n接合のもれ電流と、空乏層内にある深い再結合中心を介して流れる非発光再結合電流と、空乏層に近接した非発光の深い再結合中心による注入された少数キャリアの寿命の低下の3つです。

6. 信頼性について

また、樹脂封止をしているLEDでは、①式に樹脂境界の屈折率、樹脂の光透過率などが影響します。

(2) 劣化の機構

LEDの光出力変化は先に述べましたように、外部発光効率の低下に相当いたしますので、その劣化の要因を大別すると、

(a) 結晶内部の変化による内部発光効率の変化

(b) 取り出し効率の変化(例：樹脂の劣化など)となります。

代表的な品種の寿命データを、図4(a)~(d)に示します。図4(a)は、赤外発光ダイオード、(b)は透過形ホトセンサ、(c)は反射形ホトセンサ、(d)はオプトアイソレータの代表特性です。

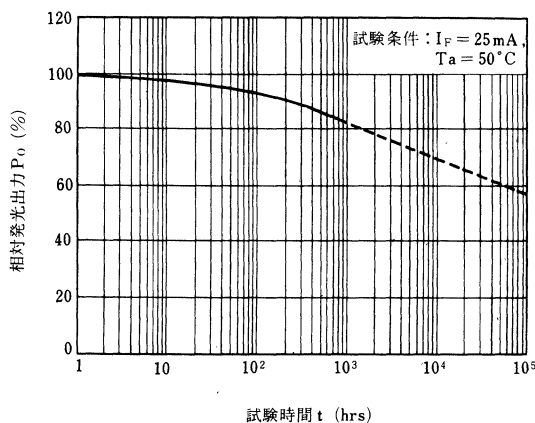


図4(a) 赤外発光ダイオード(LN 55)の P_o 経時変化

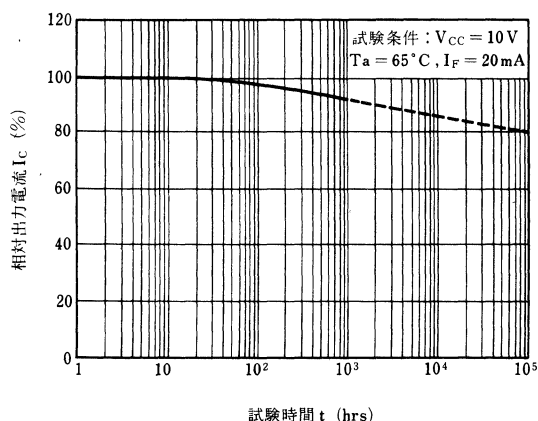


図4(c) 反射形ホトセンサ(ON 2170)の I_c 経時変化

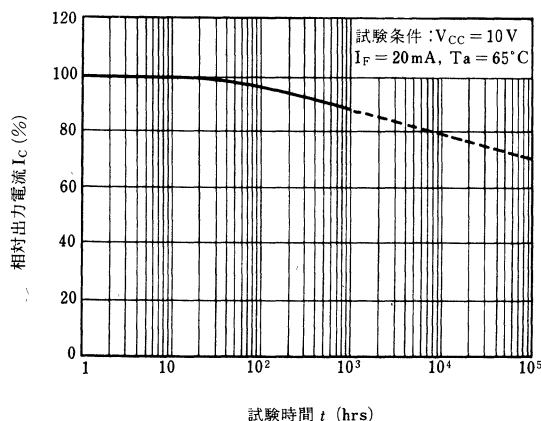


図4(b) 透過形ホトセンサ(ON 1114)の I_c 経時変化

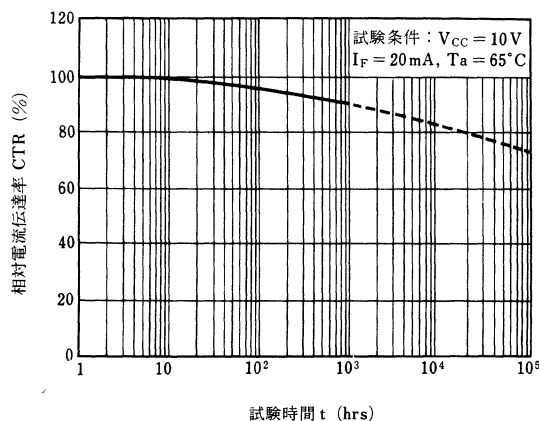


図4(d) オプトアイソレータ(ON 3161)のCTR経時変化

6.1.(v) ユーザーに対するお願い

当社の半導体製品は、高水準の品質・信頼性を目標に設計・製造・販売していますが、電子装置の信頼性は、当社製品の固有の信頼度とユーザーにおける使用状態の積として現れます。この観点から、半導体メーカーとして、次のようなことをユーザーにお願いいたします。

① 用途に応じた正しい品種を適正に使用してください。

② 応用回路の設計は統計的に余裕のあるものとしてください。

③ 放熱設計はとくにご留意ください。

④ 絶対最大定格は必ず守ってください。

⑤ 電源電圧の変動が故障原因とならないようご配慮ください。

⑥ 外部ストレスとなる因子(サージ、振動衝撃、温度、雰囲気)について十分ご注意ください。

6. 信頼性について

(1) 実装方法（ネジ止めによる固定）

リードのはんだ付けのみで固定が不十分な場合は、ネジ止めにより固定する方法がとられます。この場合、ネジの締め付けトルクは $4 \text{ kg}\cdot\text{cm}$ 以下にしてください。ネジの締め付けが強すぎるとホルダーが変形し、発光・受光間の光軸がずれて、本来の特性が得られないことがあります。

(2) リードフォーミング

リードピンのフォーミングは、はんだ付け前に行ってください。はんだ付け中、またははんだ付け後にリードに力を加えないでください。

リードピンのフォーミングの際、同じ箇所を何度も曲げないようにしてください。リードピン折れの原因となります。

(3) はんだ付け時の熱ストレス

樹脂モールド光素子は、発光や受光の効率をあげるため、フィラーの添加をおさえた純度の高い樹脂にてモールドされています。

このことにより、IC、LSI などの樹脂と異なり、熱的、機械的ストレスや薬品などの取り扱いによって素子の信頼性が大きく左右されます。そこでリードピンへのはんだ付けは、表 2 の温度および時間を守り、外囲器本体より 2 mm 以上離れたリード線の箇所で行って下さい。

表 2 はんだ付けの推奨条件（タイプ別）
（はんだごて）

タイプ	代表品種	推奨条件		
		温度	時間	位置
一般パッケージ	LN66 PN150 など	260°C 以下	5 秒以内	モールド根元より 2 mm 以上はなす
アイソレータ	ON3161 など	260°C 以下	5 秒以内	パッケージ底面より 2 mm 以上はなす
透過形センサ (インタラプタ)	ON1114 ON1122 など	260°C 以下	5 秒以内	ケース底面より 2 mm 以上はなす
反射形センサ	ON2170 など	260°C 以下	5 秒以内	モールド根元より 2 mm 以上はなす
ダブルエンド パッケージ	LN57 PN147 など	250°C 以下	3 秒以内	リード樹脂根元より 2 mm 以上はなす

はんだ付け直後に素子の取り付け修正、基板のそり修正を行いますと素子にストレスが加わり、破壊させることがありますので、ご注意願います。リフローによるご使用は一般に不可能です。

特に注意を要するダブルエンドタイプ^(注)についての具体的な説明を次に行います。さらに他のデバイスに対しても同じようにご注意を願います。

注) ダブルエンドタイプのはんだ付け時のポイント (図 5)

- ㉑ 封止部 a にストレスを加えないよう、b 点で折り曲げて下さい。また、位置決めはモールド部 c で行い、リード穴 d には余裕をもたせて下さい。

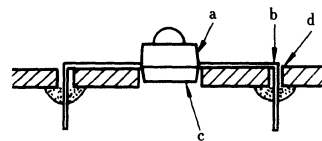


図 5 (a)

- ㉒ はんだ付けにはプリント基板を固定させ、リードに放熱板を用い、封止部への熱伝導を防止して下さい。

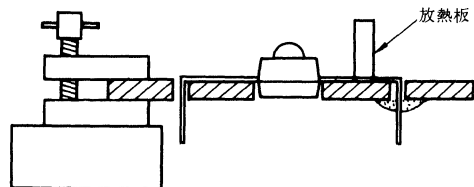


図 5 (b)

- ㉓ リードの弾性が封止部のストレスにならないようにして下さい。

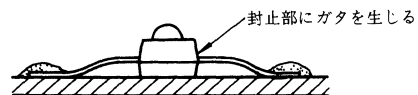


図 5 (c)

- ㉔ 外付けリードを宙で使用する時ははんだ付け時に限らず信頼性面で不利になります。

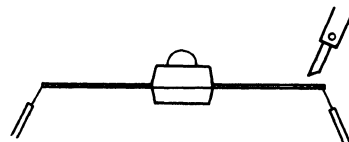


図 5 (d)

- ㉕ はんだ付け位置が封止部より遠くともはんだがモールド部へ流れないようにして下さい。この点はプリント基板を使った場合も同様です。

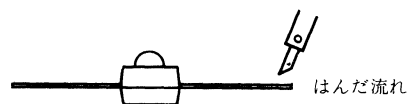


図 5 (e)

6. 信頼性について

(4) リードカットについて

高温の状態ですりードカットを行いますと、断線事故の原因となりますので、リードカットは常温で行って下さい。

特にはんだ付け直後は温度が高くなっておりまので、ご注意ください。

(5) 動作中の熱ストレス

光素子の外圍器用樹脂は、光透過率を重要視するため、その中に添加剤を入れることが制約されております。このため、IC、LSIなどの半導体用樹脂に比べて熱変形温度が低く、最大保存温度 T_{stg} 近傍にあります。動作電流や環境条件を加味した使用条件で設計されていないと、動作中の光素子内部の熱ストレスにより光出力低下や断線など、素子を破壊させる原因となります。また、回路のON-OFF時の過電圧（過電流）も、破壊原因となることがありますので、設計時には十分配慮して下さい。

(6) 耐薬品性について

表3に各種溶剤の使用可否の一覧を示します。使用不可の溶剤を使用しますと、外圍器表面が浸され変形、変質することがあります。また、溶剤が乾かないうちに樹脂表面を指などでこすりますと、品名や表示マークが消えることがありますのでご注意ください。

表3 各種溶剤の使用可否一覧表

溶 剤 名	使用の可否	溶 剤 名	使用の可否
エチルアルコール	○	フロン TES	×
メチルアルコール	○	フロン TMC	×
イソプロピルアルコール	○	ダイフロンソルベント S3-E	△*
フロン TE	△*	トリクレン	×
フロン TF	△*	クロロセン	×
フロン TA	×	トルエン	×

*：特に透過形センサ（インタラプタ）、反射形センサについてはフロン系溶剤を使用されますと、ケースが変形する製品がありますので、ご使用の際は十分ご注意ください。

オプトデバイスを超音波洗浄する場合は、表4を参考にして下さい。

超音波洗浄が不可のものについては、蒸気洗浄など実施されますようおすすめします。

なお、表2から表4の試験条件は単品個々の評価によるものであり、実際のご使用にあたっては、アセンブル後の実装状態のテストにて問題がないこと

を十分確認した上で導入していただきますようお願いいたします。

表4 超音波洗浄条件

タイプ		代表品種	超音波洗浄	超音波洗浄条件
一般パッケージ	砲弾型	LN66	○	28 kHz 以下 10W/l以下 30秒以内
	サイドビュー	PN150	○	
	3φセラミック	PN120S	×	
	キャン封止	LN51L	×	
アイソレータ	ON3161	○		
インタラプタ	ON1122	×		
反射形センサ	ON2170	×		
ダブルエンド	LN57	×		
小型プラスチック受光素子	PN3107(N)	×		

×：不可

(7) ゴミ、ホコリについて

表面がゴミ、ホコリなどで汚れた場合、誤動作することがありますので、設計および保守にご注意ください。

(8) 外乱光について

受光素子、光複合素子にて外乱光による誤動作が発生することがありますのでご注意ください。

6.2 半導体レーザ

一般的な信頼性定義については(6.1)項に従いますが、この項は、半導体レーザとして、特に重要な内容をまとめました。なお、通信用発光ダイオードについてもサージ、静電気への配慮が必要な製品もありますのでご注意ください。

6.2.(1) 寿命

一般的な発光素子と同様に、半導体レーザも経時変化特性をもち、寿命は有限であります。レーザを一定出力で長時間動作させると、動作電流が次第に増加し、ついには発振しなくなります。

この寿命は周囲温度、動作電流、光出力に大きく依存しています。周囲温度を50℃、60℃、70℃の3条件下で活性化エネルギーを求めた結果 $E_g = 0.62\text{eV}$ (LN9705)が得られ、これを用いて $T_a = 25^\circ\text{C}$ における寿命を推定すると 89×10^4 時間(約10年)となります。また、アレニウスのモデル式にあてはめた場合の温度加速係数(K)は、10℃当り、2となります。この場合、寿命のエンドポイントは、 I_{op} が初期値の1.5倍と定義しています。

6.2.(II) サージおよび静電気の影響

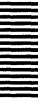
半導体レーザは、パルス応答性が極めて良く、サージ、静電気によるエネルギーに対し、良く応答し、瞬時に過大な光出力を放出し、チップ端面の焼損あるいは、ダメージスポットを形成します。また、構造的にも多層の精度の高いエピタキシャル層で形成されており、電気的なサージは重大な欠陥を与えることとなり、使用上、寿命上、充分考慮しなければなりません。従って実装上、静電気対策と、電源のスロースタータ化とON、OFFおよび通電時のサージ除去、外部ノイズ対策を充分とる必要があります。



発 光 素 子

IR & LASER
LEDs

ALSO 600 nm
~~SPR~~ LEDs



目 次

■ 赤外発光ダイオード *IR LEDS*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
LN51F	49	LN64	71	LN151F	104	LN181L	123	LN189S	146
LN51L	49	LN65	73	LN151L	104	LN181LA	126	LN191	148
LN52	52	LN66	76	LN152	107	LN182-(SC)	128	LN193	150
LN54	55	LN66A	79	LN155	109	LN183	130	LN193HK	152
LN55	58	LN66F	82	LN162S	111	LN183H	133	LN194	154
LN57	61	LN66(L)	85	LN166	113	LN183HK	136	LN671	156
LN58	64	LN66(NC)	86	LN172	115	LN184	139		
LN59	67	LN68	87	LN175	117	LN186H	141		
LN59L	67	LN76	89	LN176	119	LN189L	143		
LN62S	69	△LN145W	103	LN181	121	△LN189M	145		

△ 暫定規格

■ 可視(赤色)発光ダイオード *600nm LEDS*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
LN122D	91	LN122DL	93	LN124W	97	LN126D	101		
LN122DF	93	LN124D	95	LN125D	99				

■ 半導体レーザ *LASER DIODES*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
LN9705	158	LN9705PS	160	△LN9730PR	162	LN9830P	166	△LN9850	170
LN9705D	158	LN9705PSR	160	△LN9740	164	LN9830PR	166	△LN9850P	170
LN9705P	158	LN9705M	160	△LN9740P	164	LN9840	168	△LN9850PR	170
LN9705PR	158	△LN9730	162	△LN9740PR	164	LN9840P	168		
LN9705S	160	△LN9730P	162	LN9830	166	LN9840PR	168		

△ 暫定規格

LN51F, LN51L

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

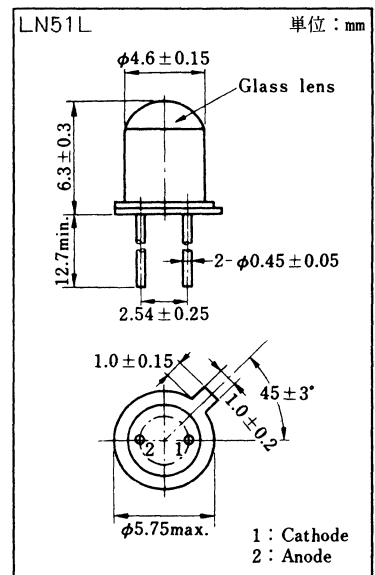
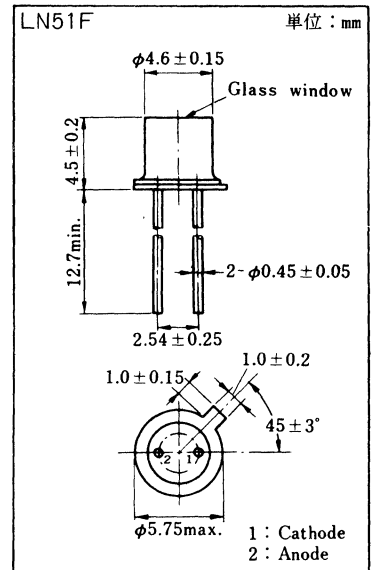
■ 特長

- 高出力, 高効率: $P_o=6\text{ mW}$ (typ.)。
- 応答速度が速い。 $t_r, t_f=1\ \mu\text{s}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射: $\lambda_p=950\text{ nm}$ (typ.)。
- LN51Lは狭指向性で光出力を有効利用: $\theta=8\text{ deg}$ 。
- LN51Fは広指向性で外部光学系と適応性がよい: $\theta=32\text{ deg}$ 。
- パッケージはTO-18型標準ヘッド採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

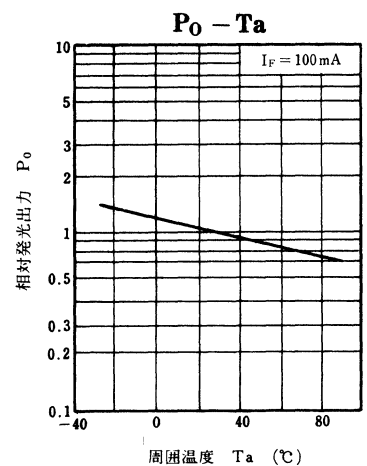
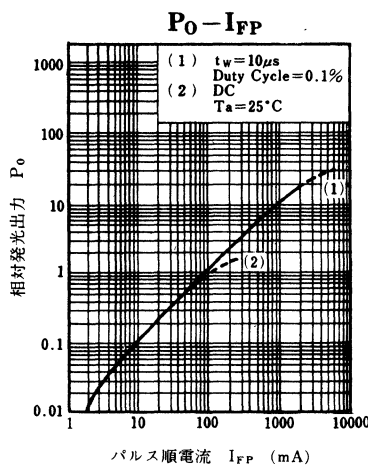
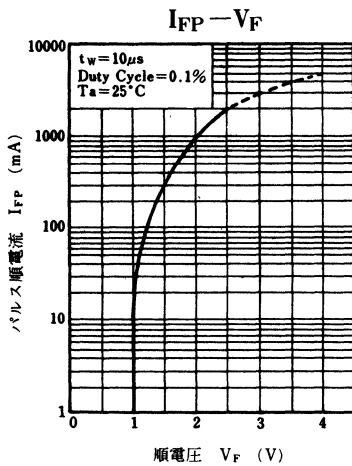
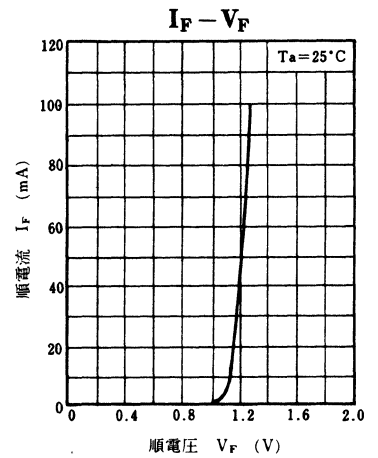
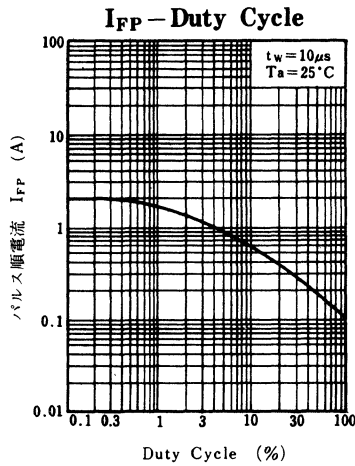
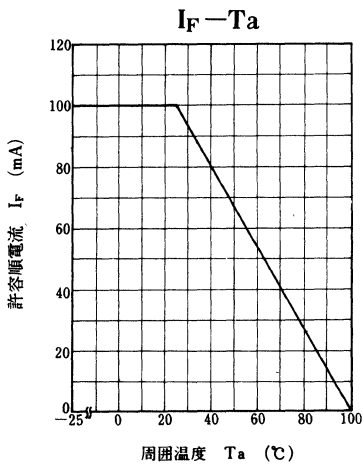
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	150	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	2	A
逆電圧(直流値)	V_R	5	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+100	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%

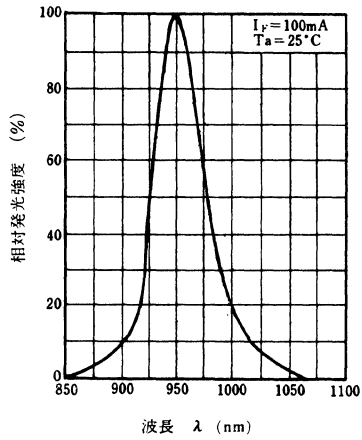


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

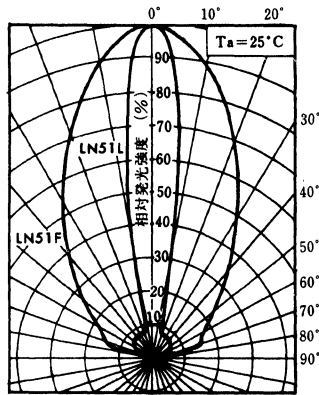
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P _o	I _F =100mA	3	6		mW
ピーク発光波長	λ _p	I _F =100mA		950		nm
スペクトル半値幅	Δλ	I _F =100mA		50		nm
順電圧(直流値)	V _F	I _F =100mA		1.25	1.5	V
逆電流(直流値)	I _R	V _R =5V		0.005	10	μA
端子間容量	C _t	V _R =0V, f=1MHz		50		pF
上昇時間	t _r	I _{FP} =100mA		1		μs
下降時間	t _f			1		μs
半値角	LN51F	θ				deg
	LN51L					
						deg



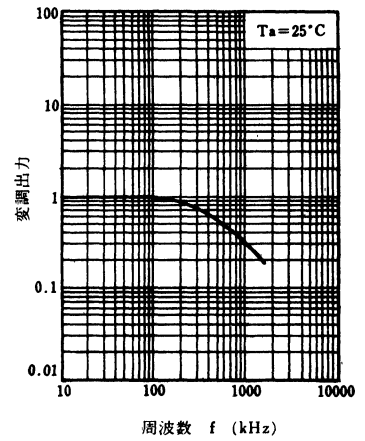
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN52

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

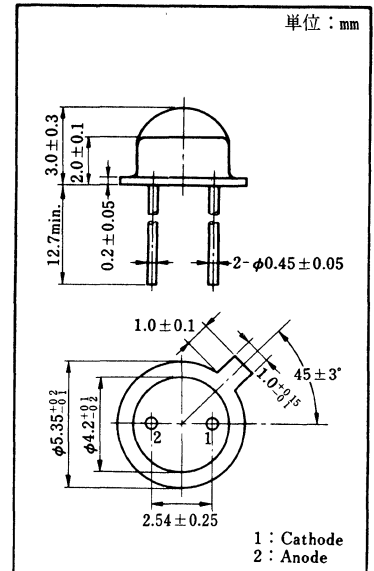
- 高出力，高効率： $P_o = 6 \text{ mW}$ (typ.)。
- 指向特性が広く，外部光学系との適応性がよい： $\theta = 100 \text{ deg}$
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p = 950 \text{ nm}$
- シリコン受光素子と組合せて各種計測，制御機器に最適。

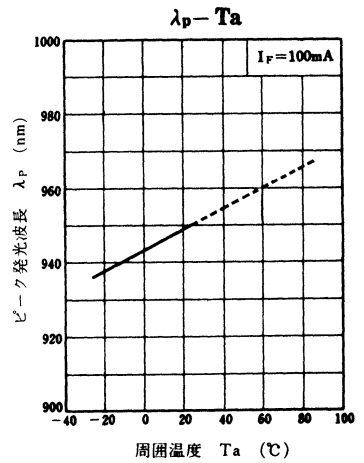
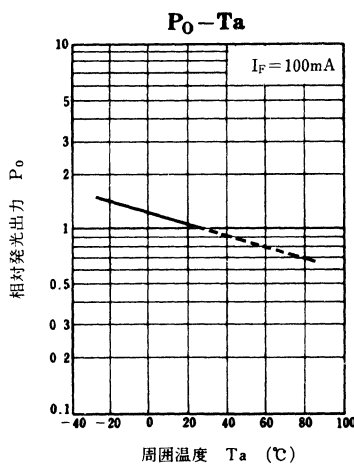
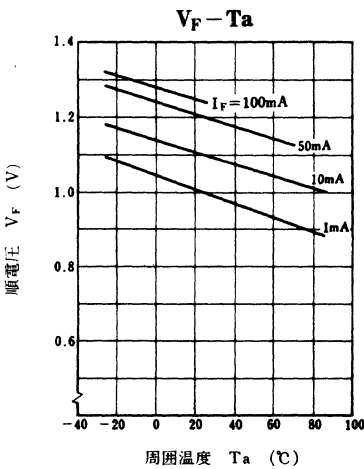
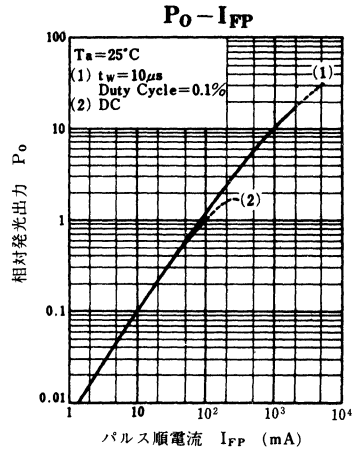
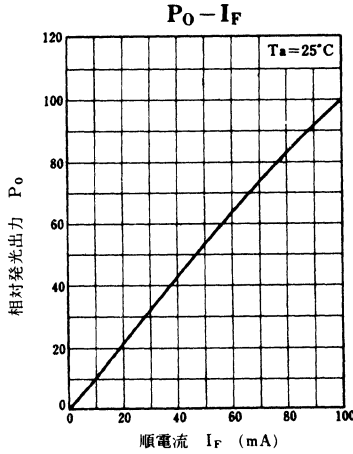
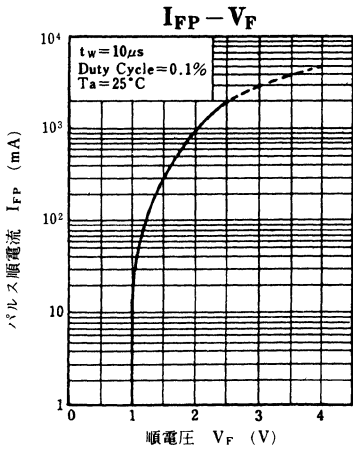
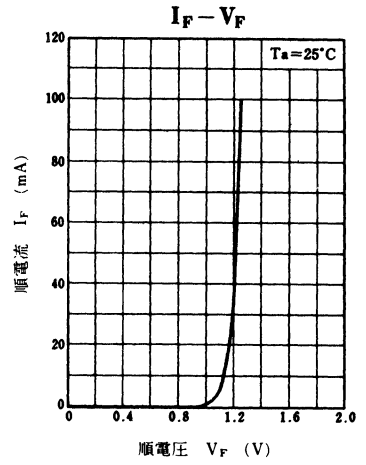
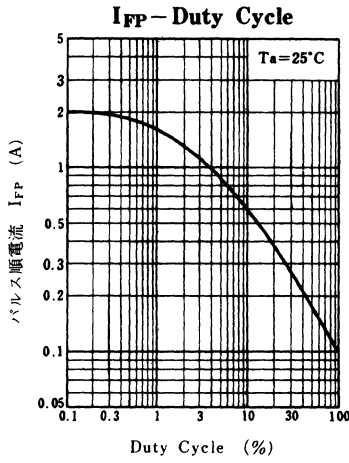
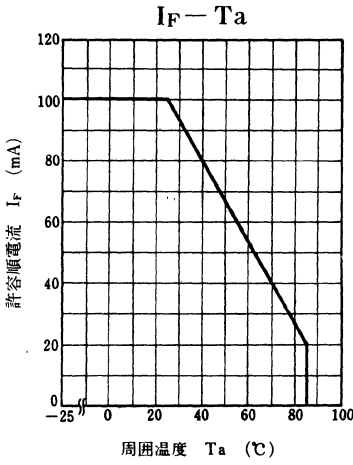
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

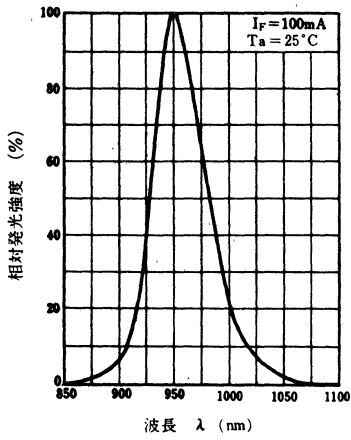
* $f = 100 \text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 100 \text{ mA}$	3.5	6		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 100 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 100 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100 \text{ mA}$		1.25	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$		50		pF
上昇時間	t_r	$I_{FP} = 100 \text{ mA}$		1		μs
下降時間	t_f			1		μs
半値角	θ	光強度50%の角度		100		deg

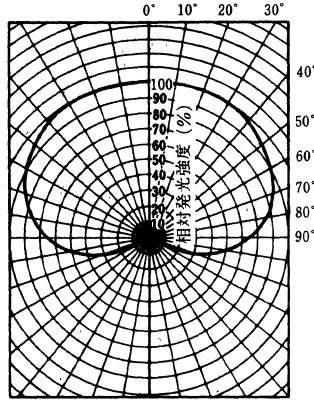




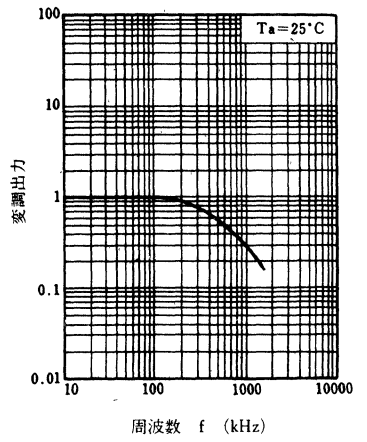
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN54

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

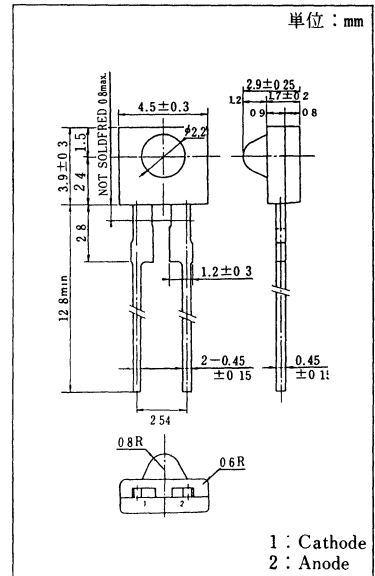
- 高出力、高効率である： $P_o=4.6\text{ mW (typ.)}$ 。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p=950\text{ nm (typ.)}$ 。
- 小形薄形のサイドビューパッケージ。

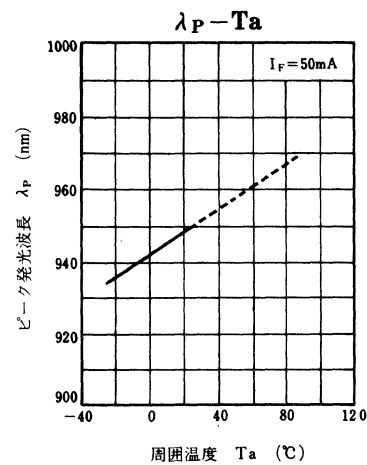
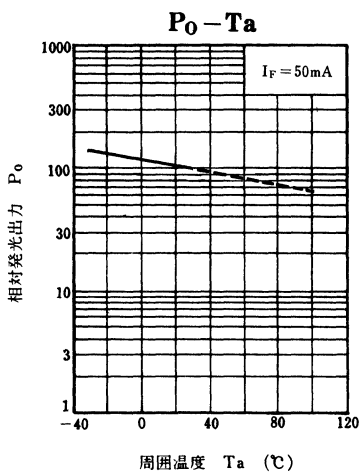
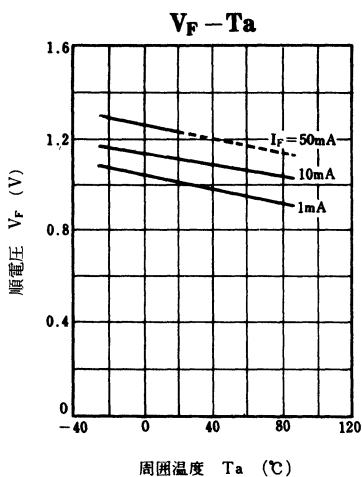
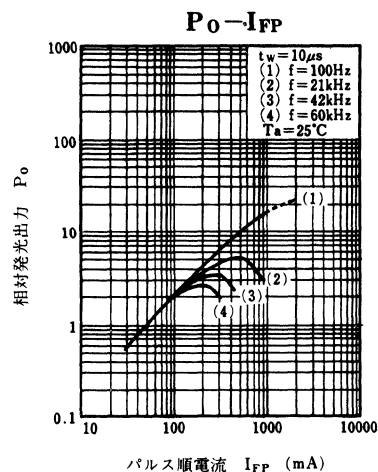
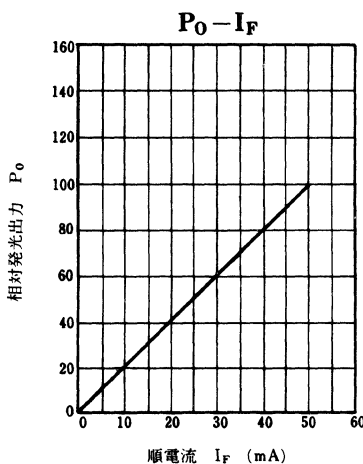
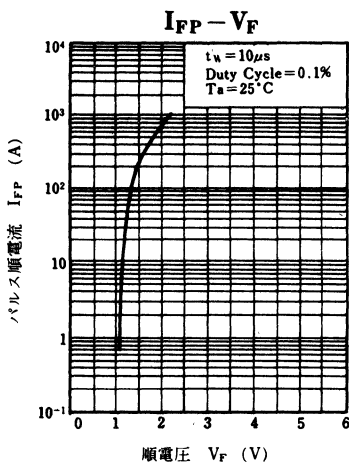
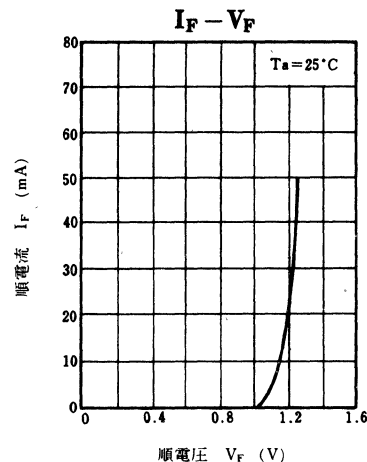
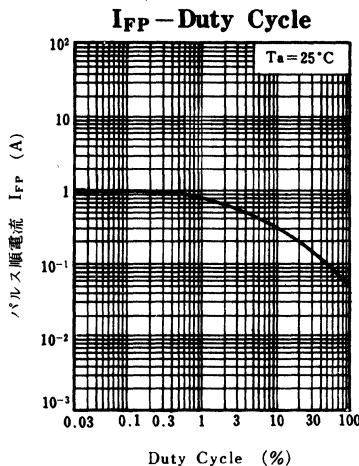
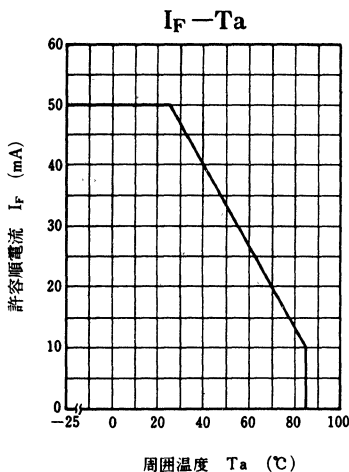
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

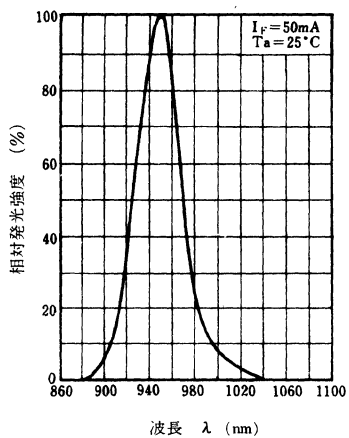
* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{ mA}$	2.5	4.6		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$			1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		17		deg

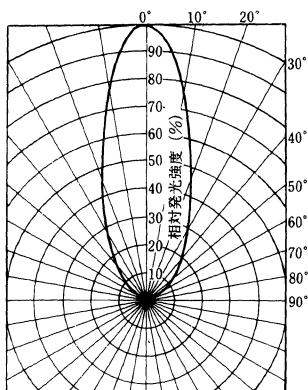




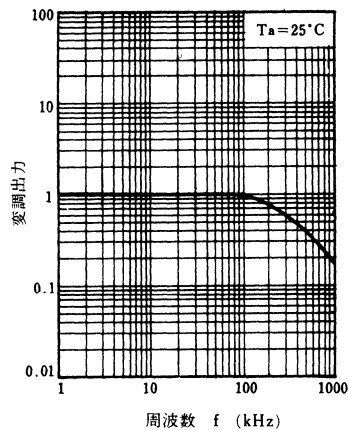
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN55

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

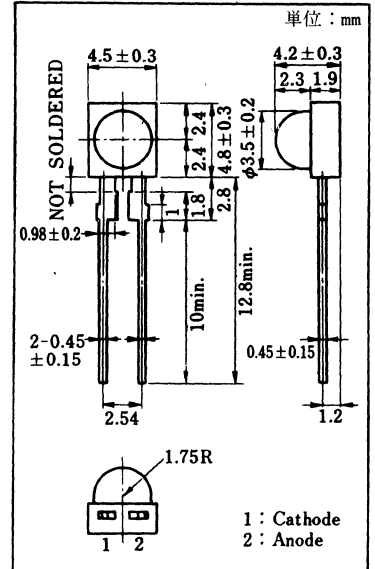
- 高出力, 高効率: $P_o = 3.5 \text{ mW}$ (typ.)。
- シリコン受光素子と組合せて利用可能。
- 単色光に近い赤外線を放射: $\lambda_p = 950 \text{ nm}$ (typ.)。
- 高速変調が可能。

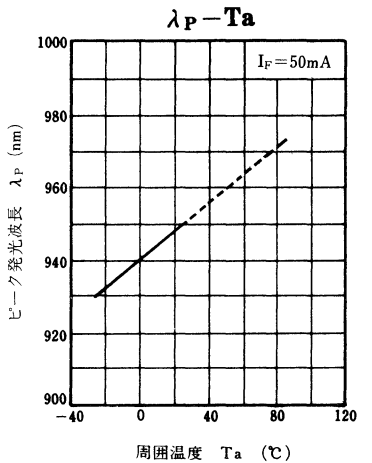
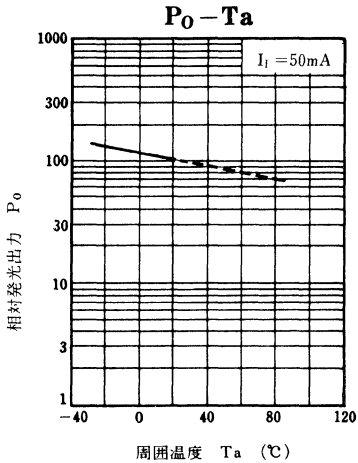
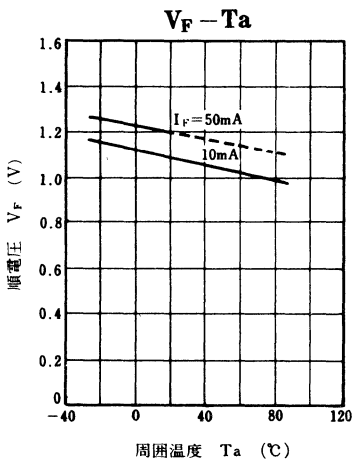
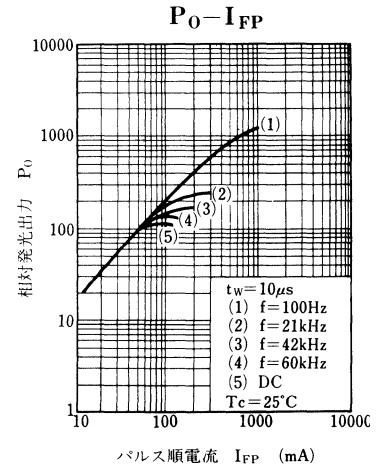
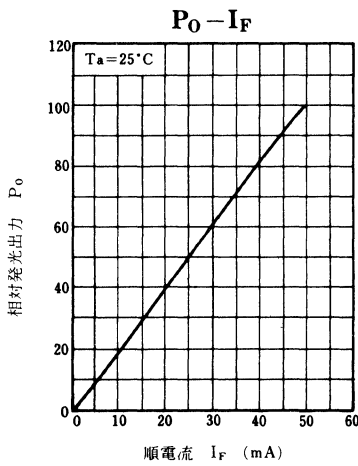
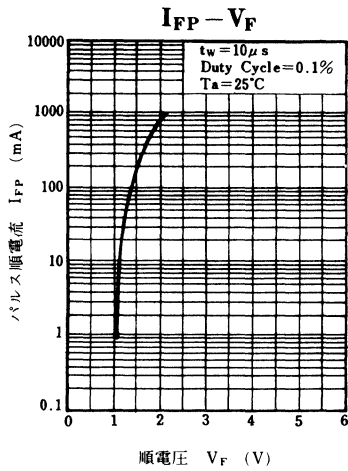
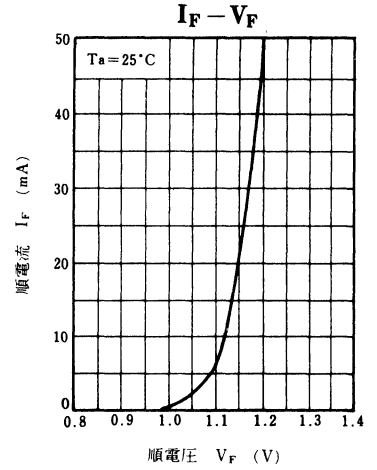
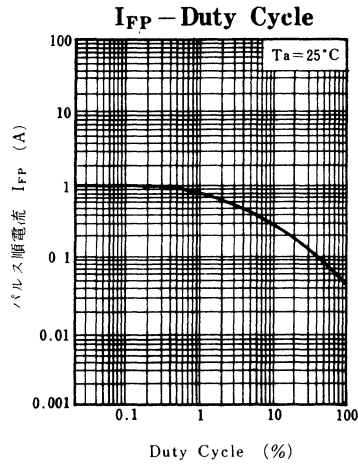
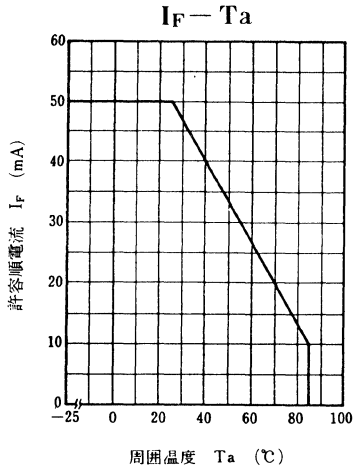
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

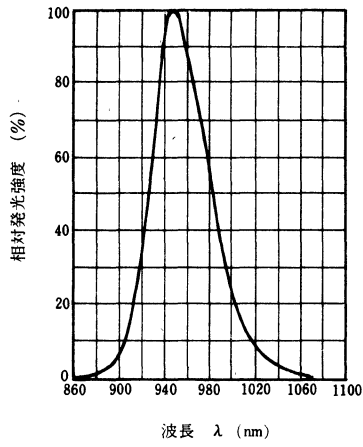
* $f = 100 \text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1 %■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 50 \text{ mA}$	1.8	3.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 50 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$			1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$		50		pF
半値角	θ	光強度 50 % の角度		35		deg

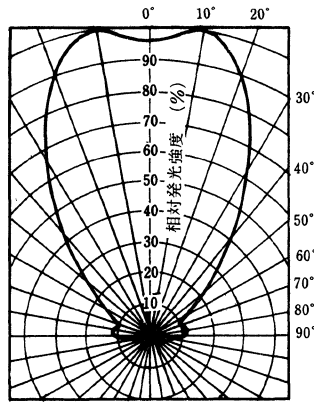




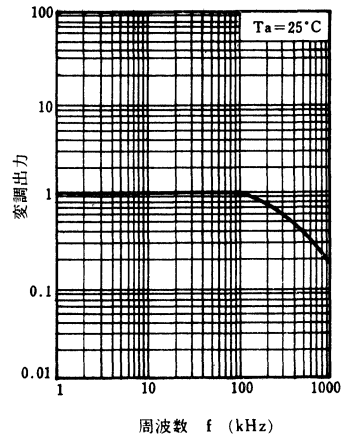
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN57

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

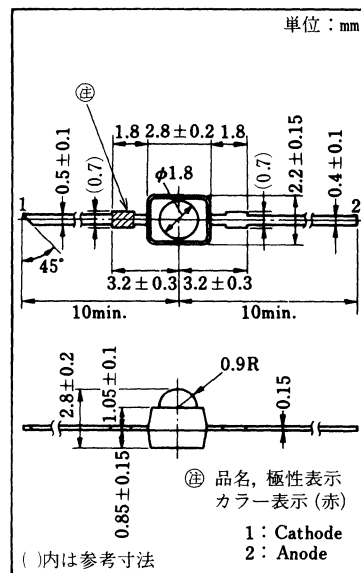
- 高出力，高効率である： $P_o=4.5\text{ mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p=950\text{ nm}$ (typ.)。
- 指向性が鋭い： $\theta=18\text{ deg}$ (typ.)。
- 超小型ダブルエンドパッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

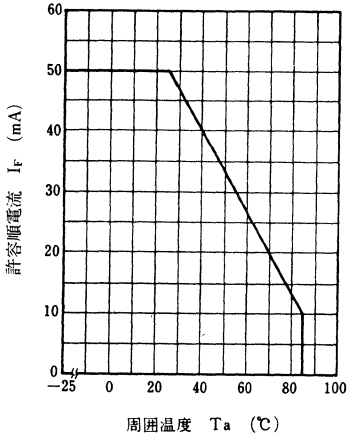
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1 %■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

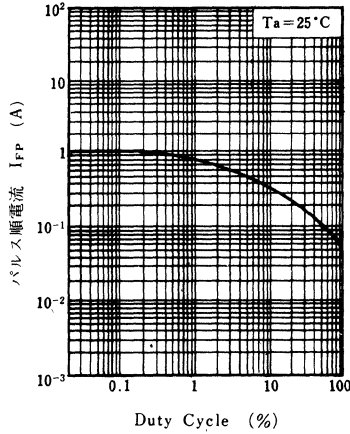
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{ mA}$	3	4.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$		1.25	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度 50 % の角度		18		deg



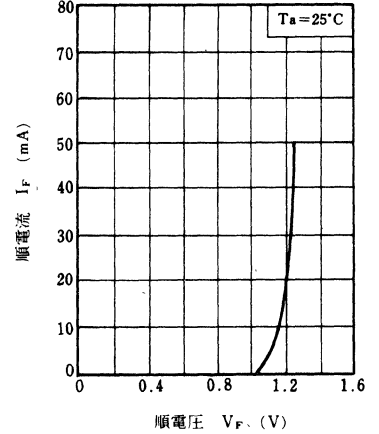
$I_F - T_a$



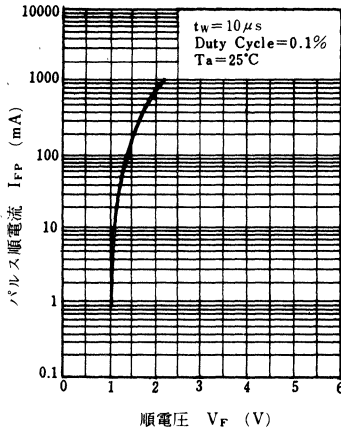
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



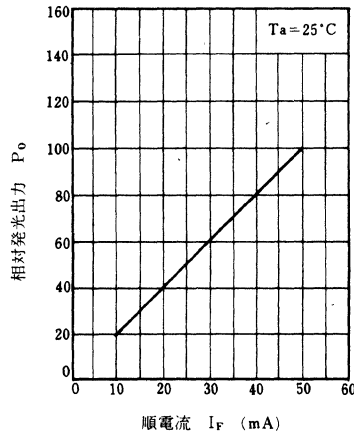
$I_F - V_F$



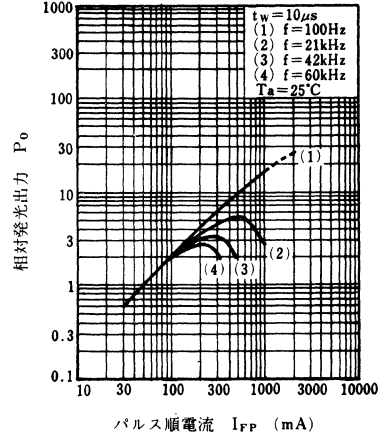
$I_{FP} - V_F$



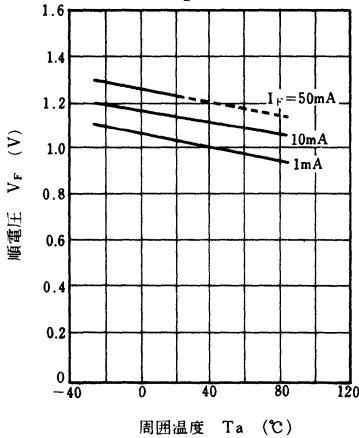
$P_o - I_F$



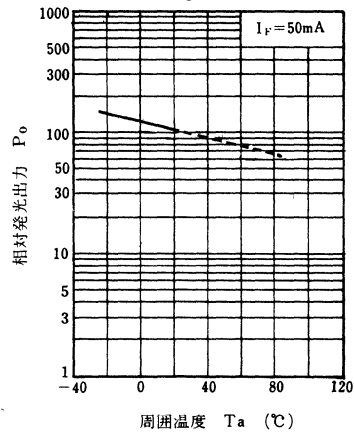
$P_o - I_{FP}$



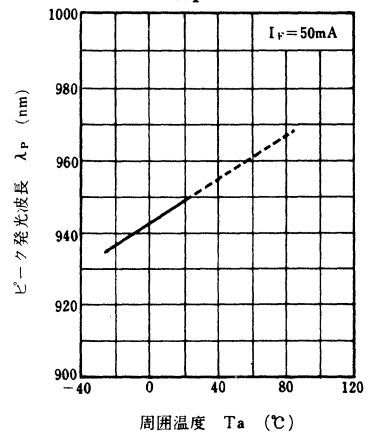
$V_F - T_a$



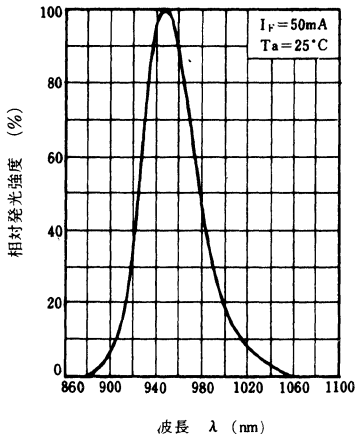
$P_o - T_a$



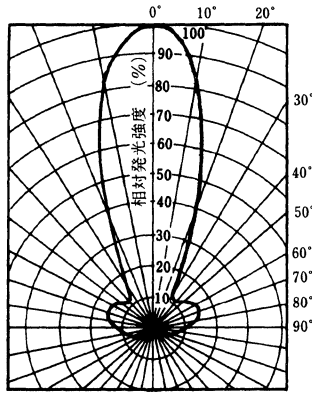
$\lambda_P - T_a$



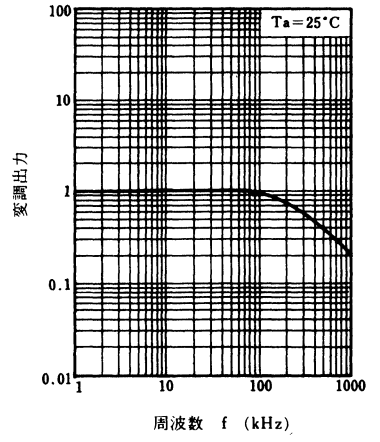
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN58

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特 長

- 高出力，高効率である： $P_o=3.5\text{ mW (typ.)}$ 。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p=950\text{ nm (typ.)}$ 。
- 小形薄形のサイドビューパッケージ。

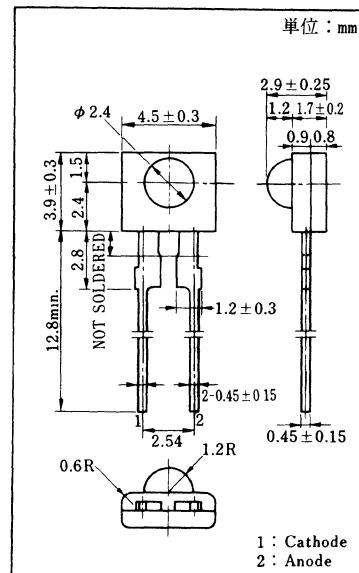
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

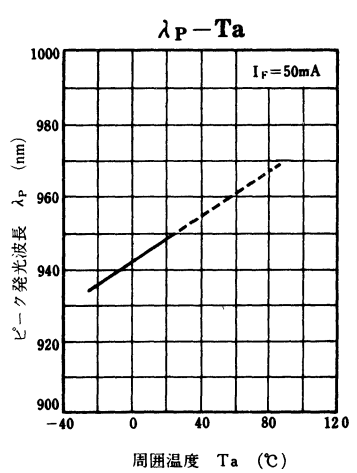
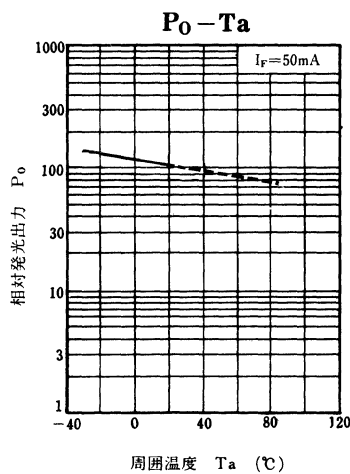
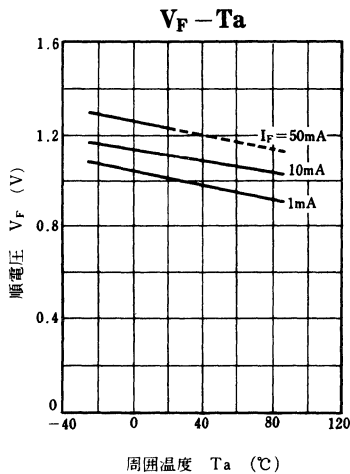
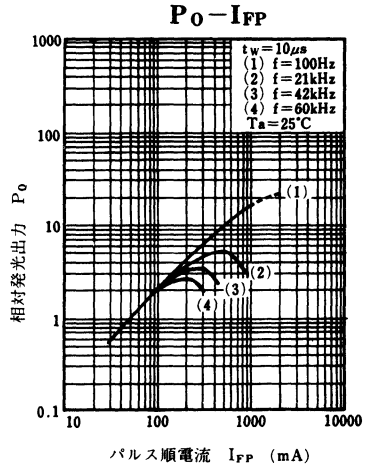
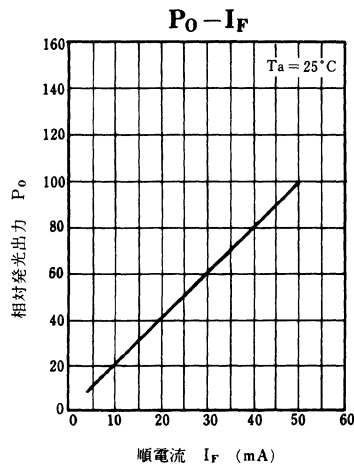
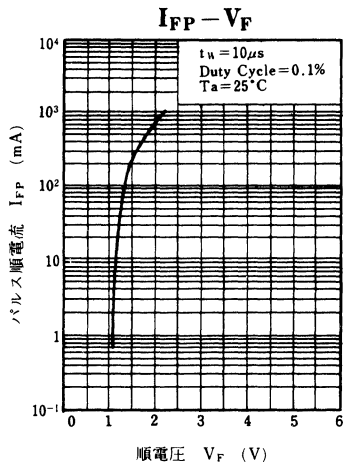
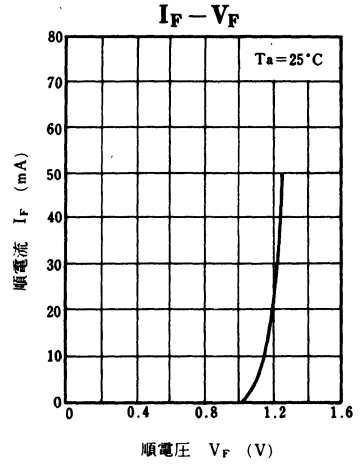
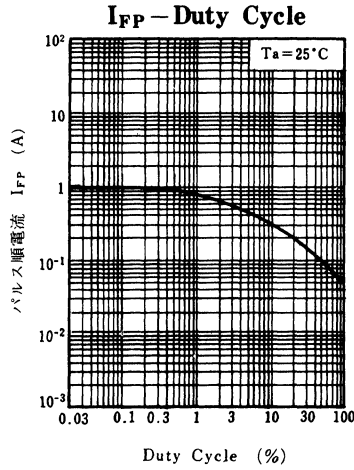
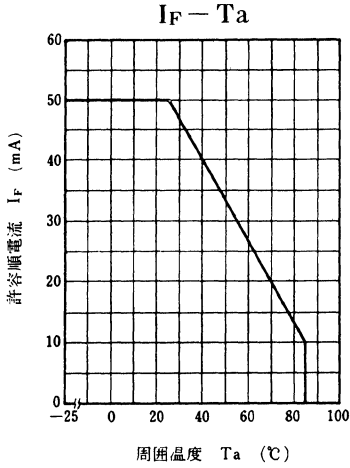
項 目	記 号	定 格	単 位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%

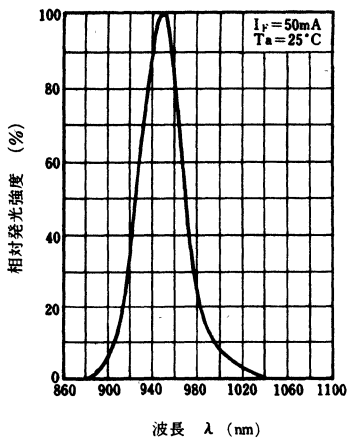
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{ mA}$	1.8	3.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$			1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度 50% の角度		35		deg

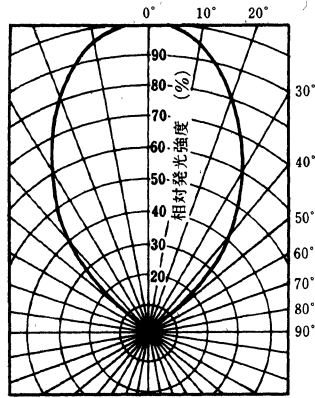




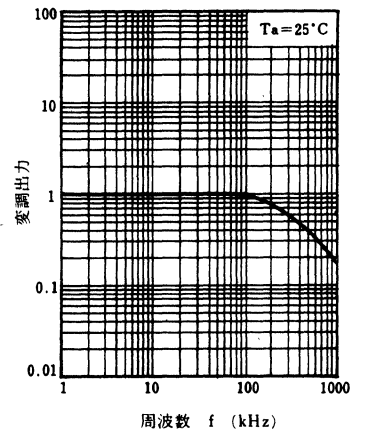
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN59, LN59L

GaAs 双方向赤外発光ダイオード

VHS方式VTR光源用

■ 特長

- 双方向に指向性をもつ。
- 高出力, 高効率: $P_o=1.8\text{mW}$ (min.)。
- 小型樹脂パッケージ。
- 長寿命, 高信頼性。
- LN59L: ロングリードタイプ。

■ 用途

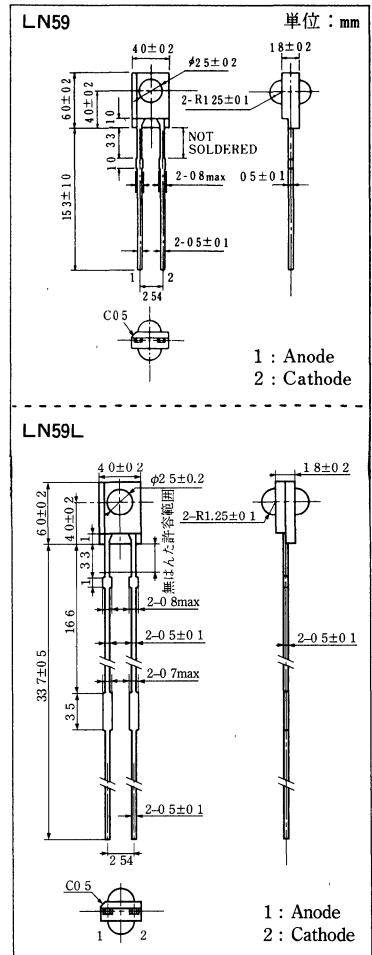
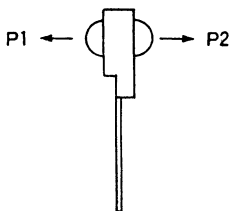
- VHS方式VTRおよびカメラ一体型VTRのテープエンドセンサ用光源
- 2-bitホットセンサ用光源

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

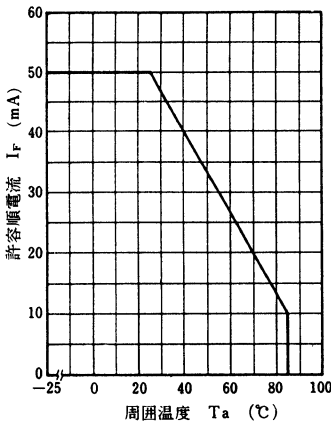
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

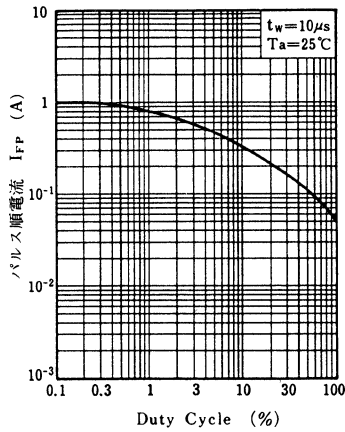
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F=50\text{mA}$	1.8			mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=20\text{mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=20\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.3	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$		35		pF

* 光出力 P_o は2方向の放射束P1, P2の各値を表わす。

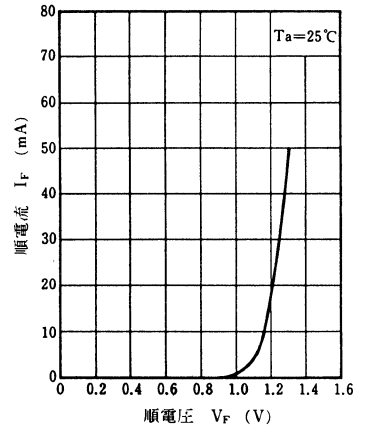
$I_F - T_a$



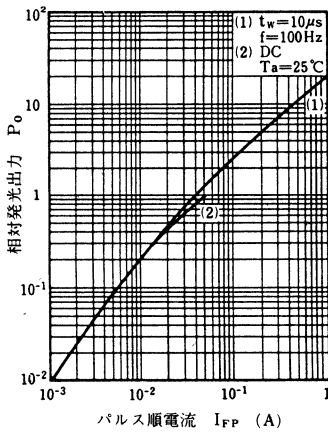
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



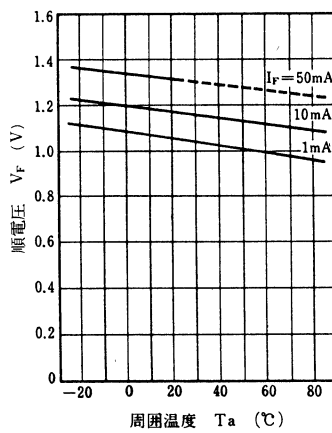
$I_F - V_F$



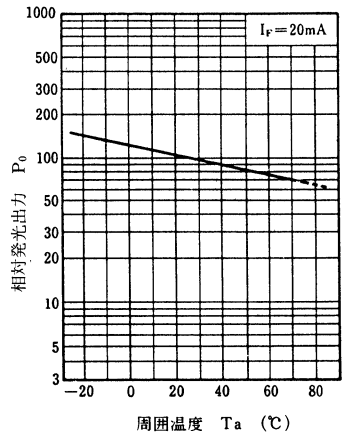
$P_O - I_{FP}$



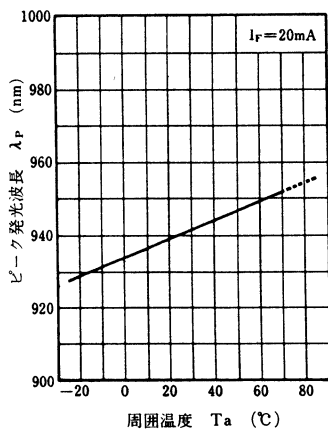
$V_F - T_a$



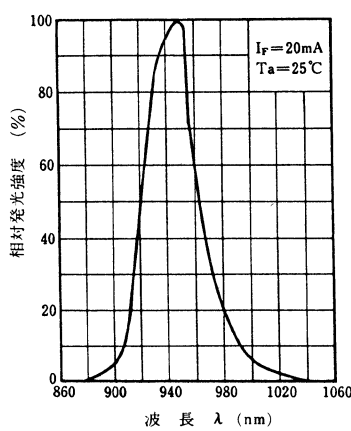
$P_O - T_a$



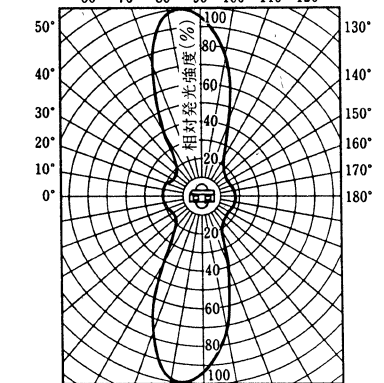
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN62S

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

PN120Sなど各種シリコン受光素子との組み合わせで光制御機器を構成。

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=3.5\text{ mW}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_F=950\text{ nm}$ (typ.)
- 小型セラミックパッケージ。

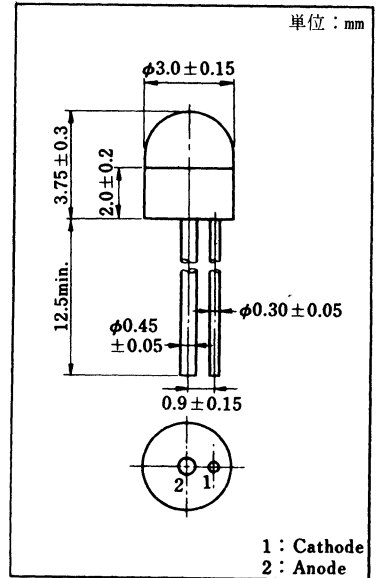
■ 絶対最大定格 ($T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$)

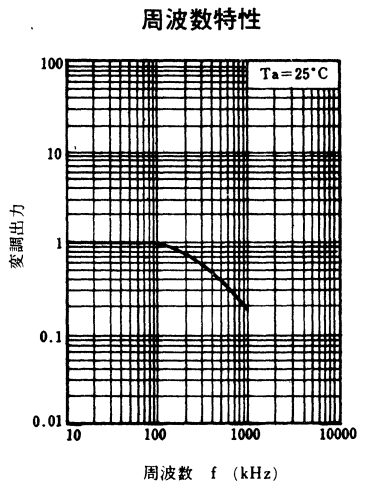
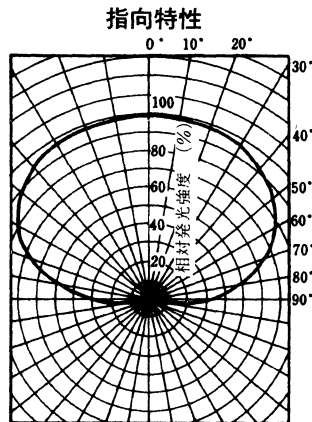
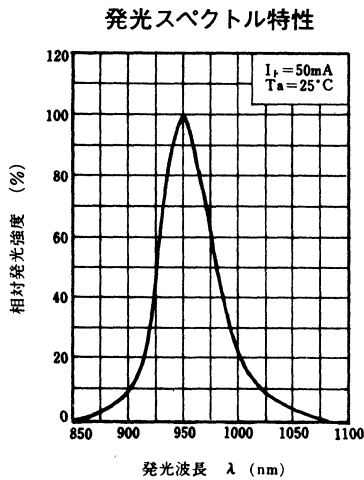
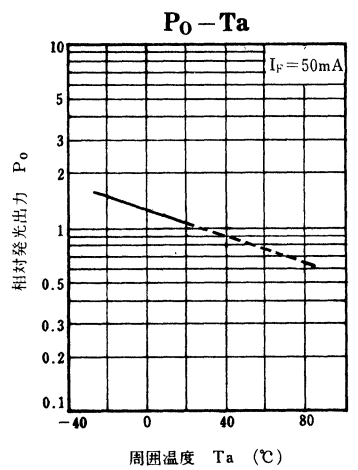
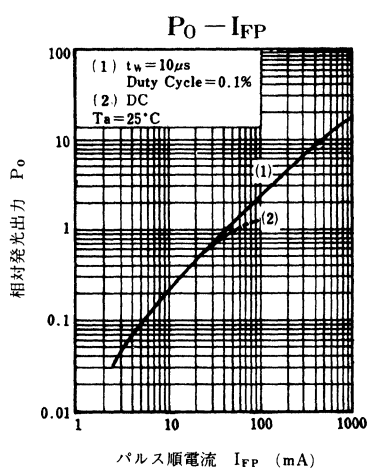
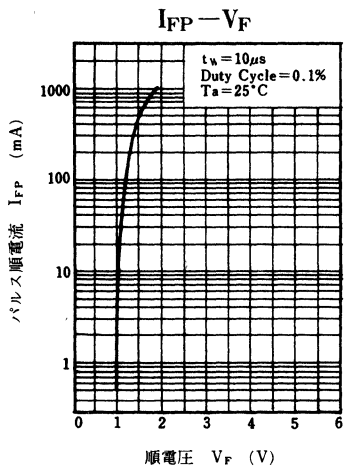
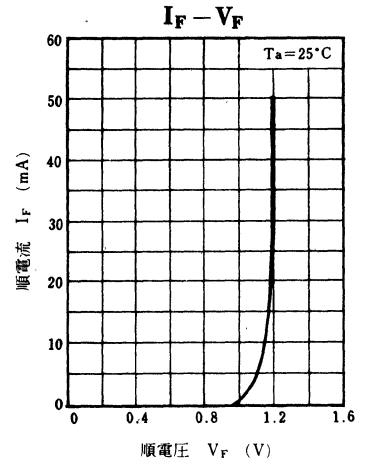
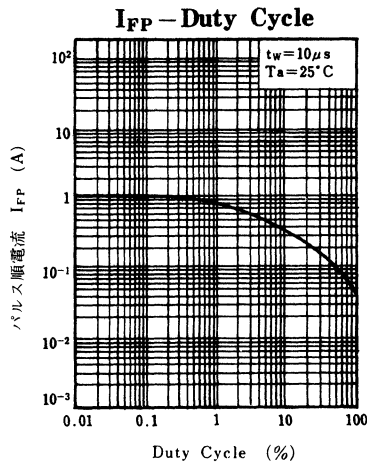
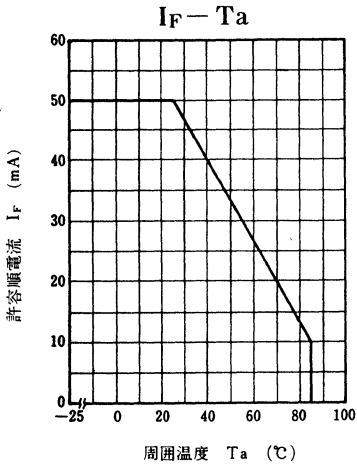
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{ mA}$	1.5	3.5		mW
ピーク発光波長	λ_F	$I_F=50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$		1.2	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0$, $f=1\text{ MHz}$		50		pF
半値角	θ	光強度 50%の角度		80		deg





LN64

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=7\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=45\text{ deg}$ (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

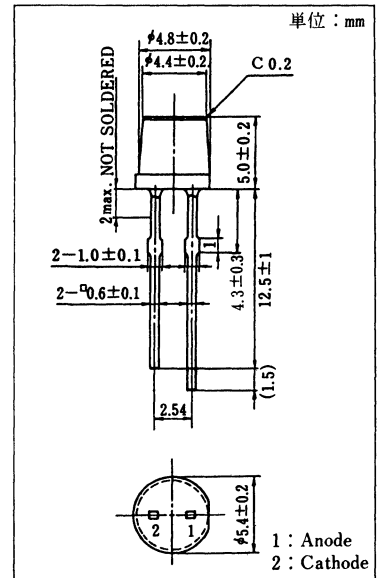
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

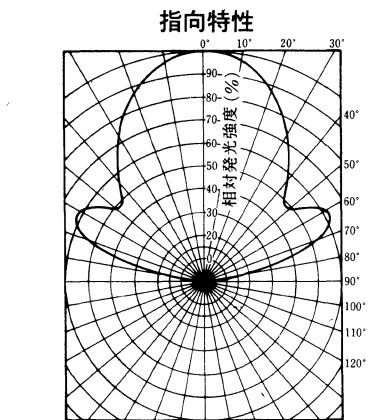
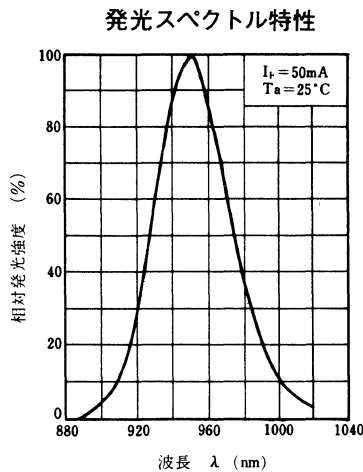
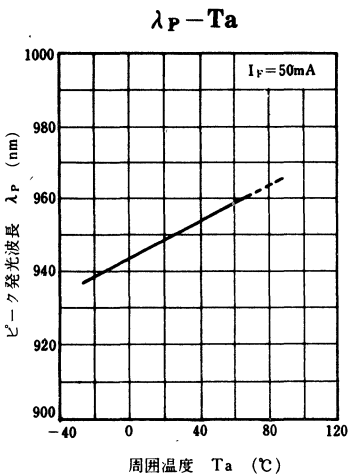
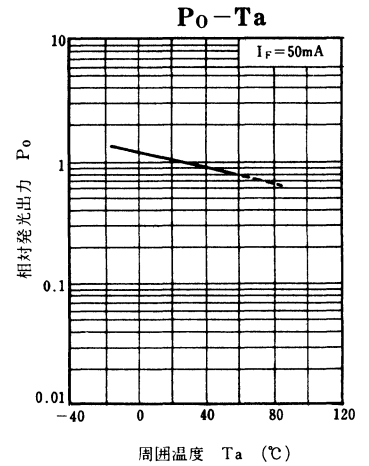
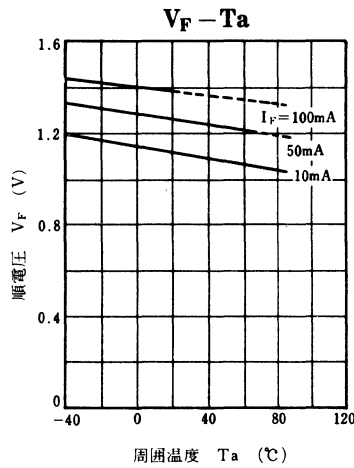
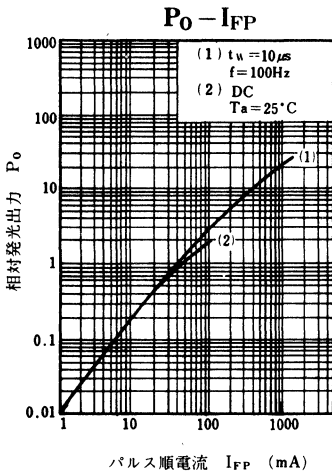
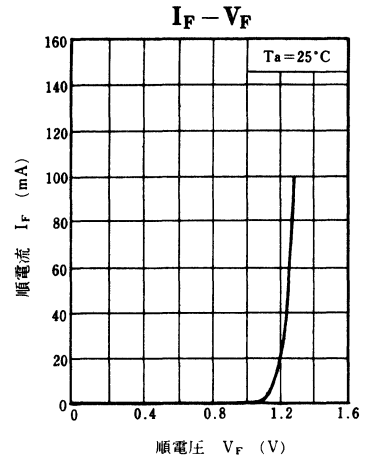
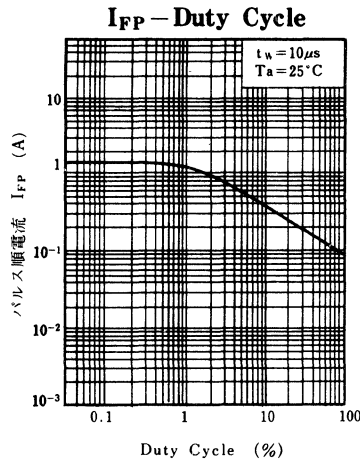
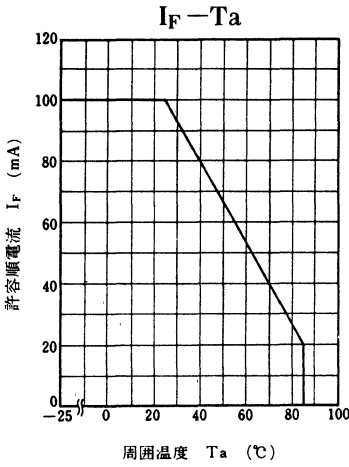
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{mA}$	3.5	7		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0$, $f=1\text{MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		45		deg





LN65

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

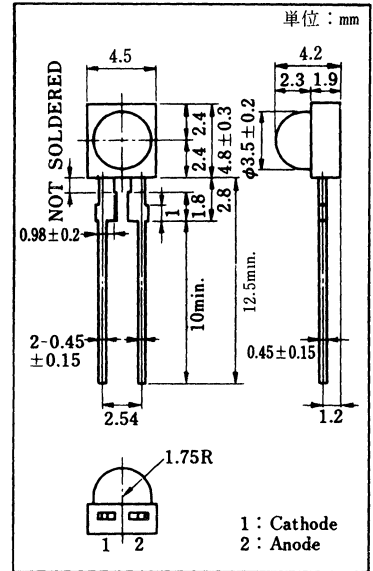
- 高出力, 高効率: $P_o=5.5 \text{ mW}$ (typ.)
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 高速変調での応用に適している。
- 単色光に近い赤外光を放射: $\lambda_p=950 \text{ nm}$ (typ.)。

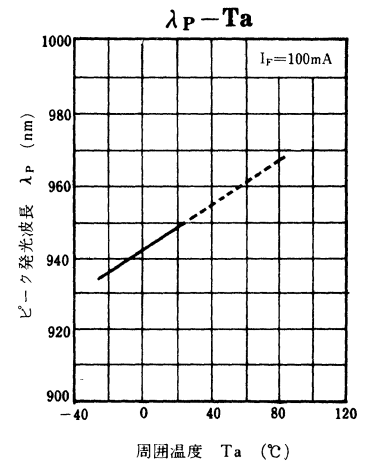
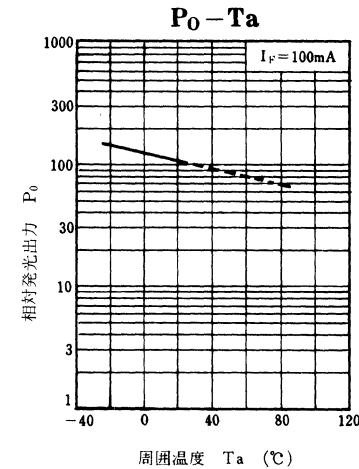
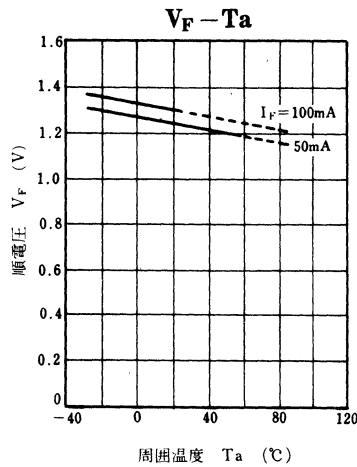
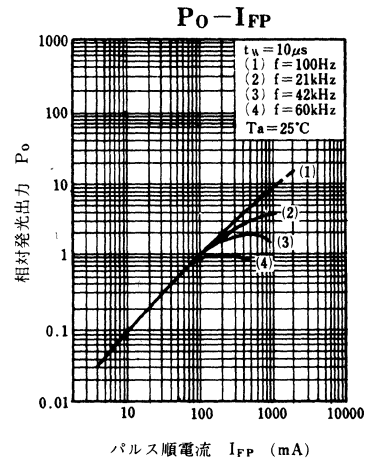
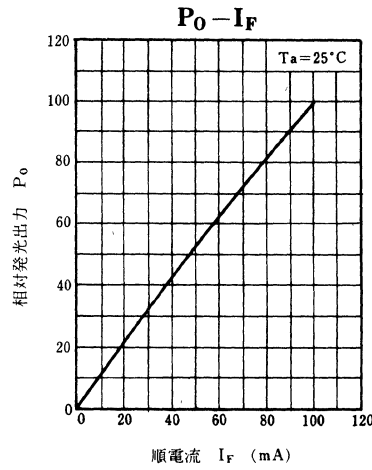
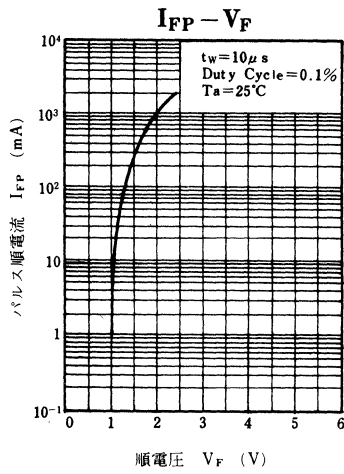
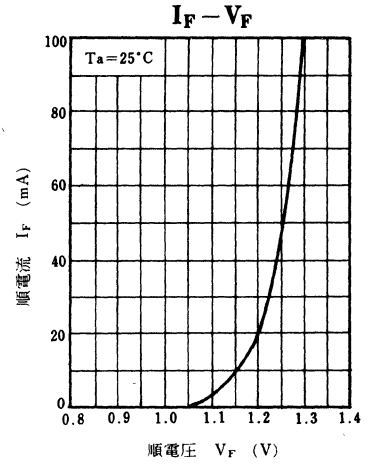
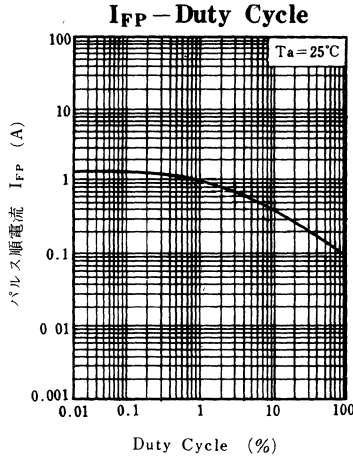
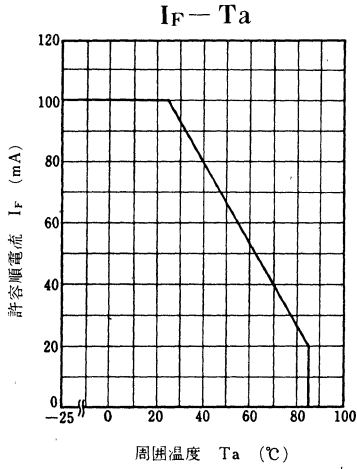
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順方向電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

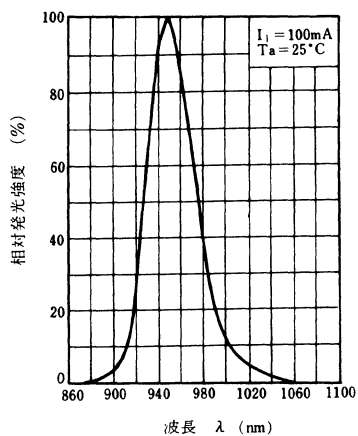
* $f=100 \text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100 \text{ mA}$	4.3	5.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=100 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100 \text{ mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1 \text{ MHz}$		50		pF
半値角	θ	光強度 50%の角度		35		deg

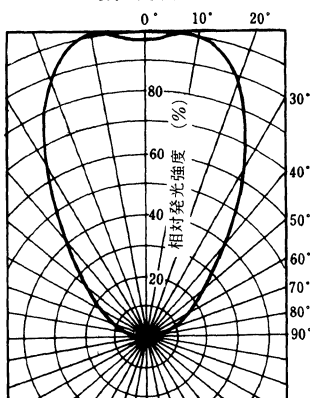




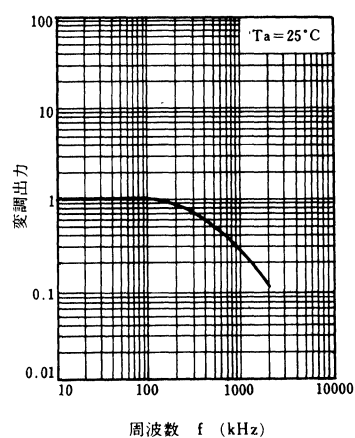
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN66

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力、高効率： $P_o = 8\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta = 25\text{ deg}$ (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

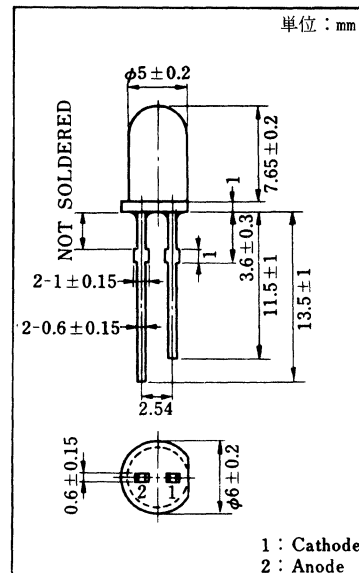
* $f = 100\text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%

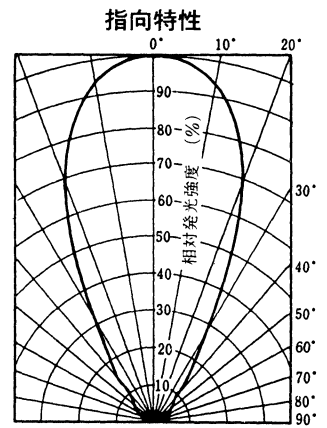
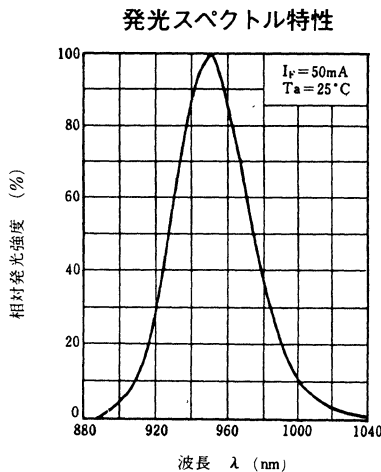
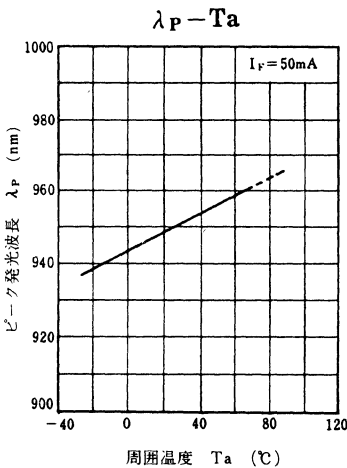
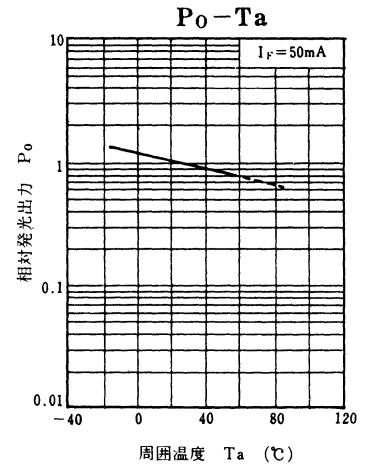
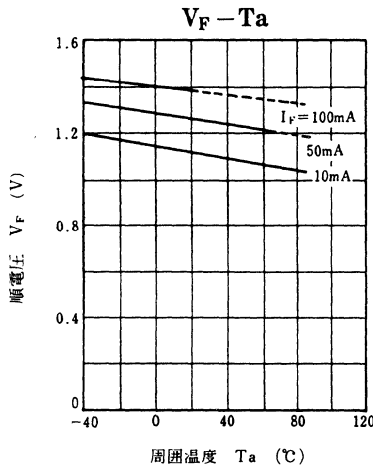
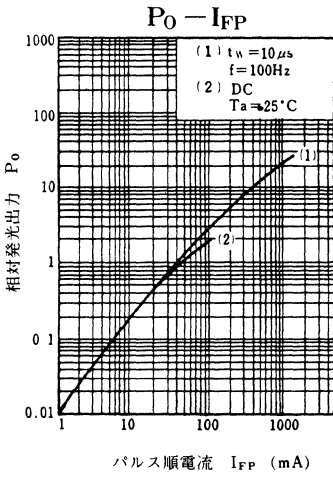
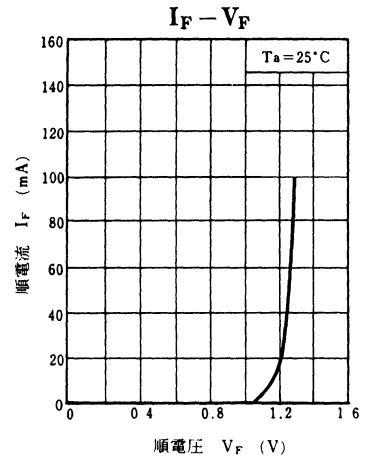
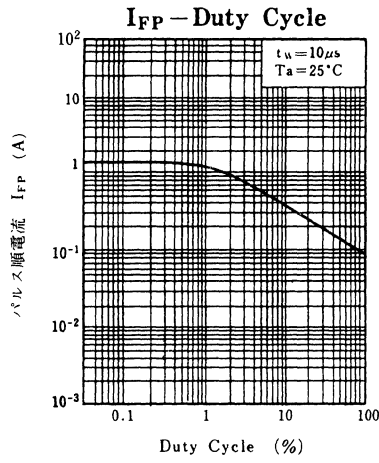
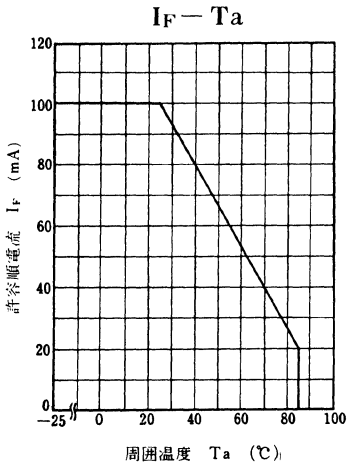
■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

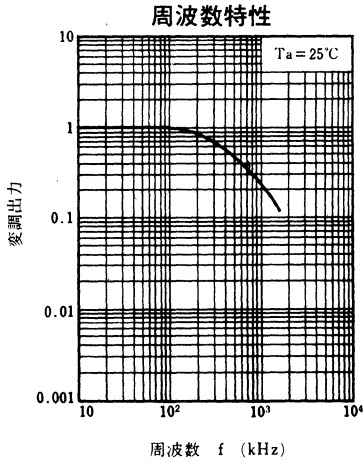
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F = 50\text{ mA}$		8		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100\text{ mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		25		deg

* P_o ランク分類

Class	R	S
P_o (mW)	5~8	>7







LN66A

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力、高効率： $P_o = 9 \text{ mW/sr}$ (min.)
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta = 20 \text{ deg}$ (typ.)
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

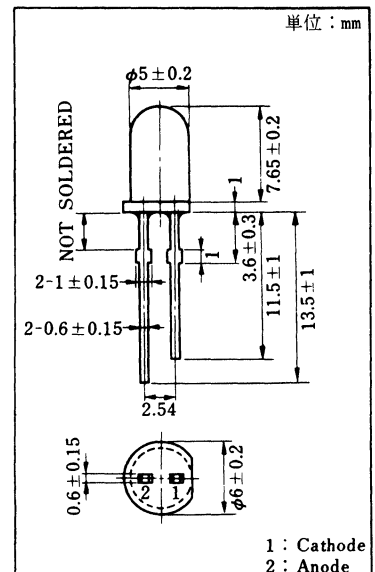
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

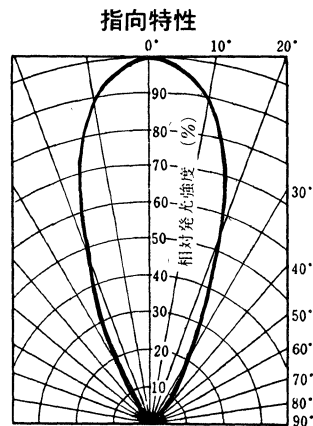
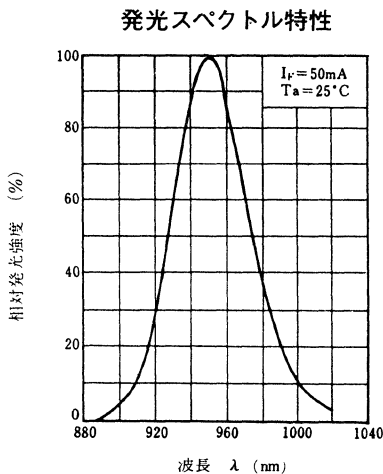
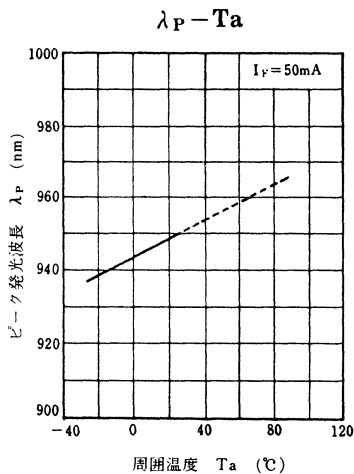
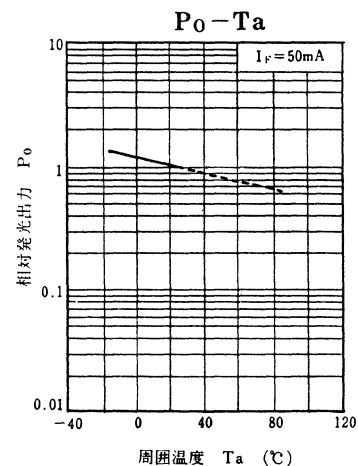
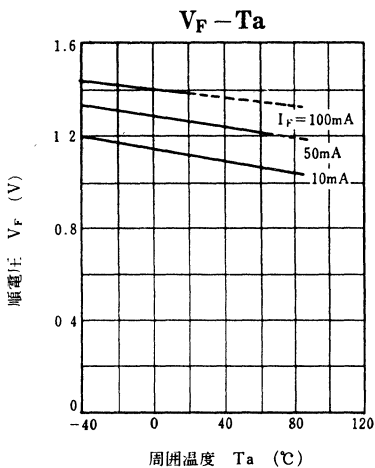
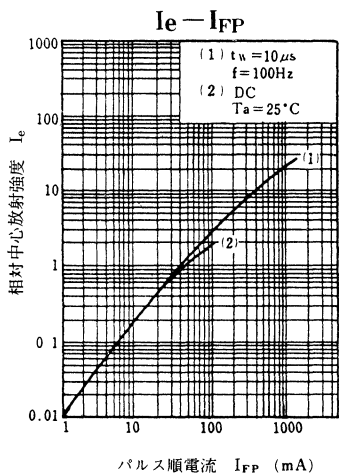
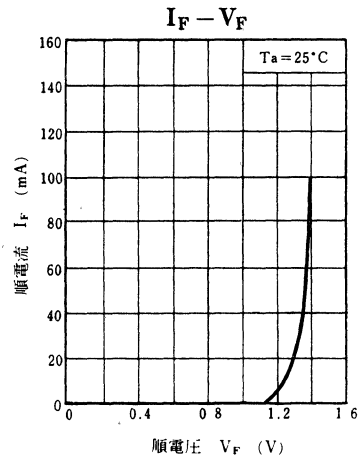
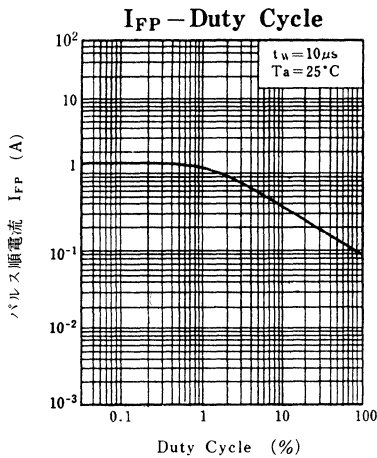
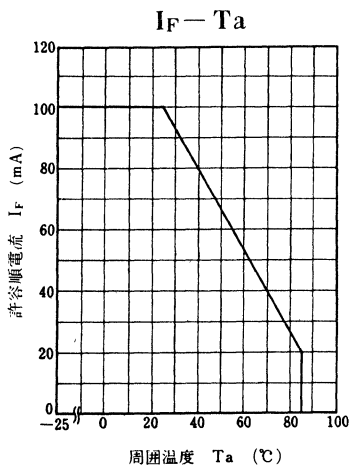
項目	記号	定格	単位
許容損失	J	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

* $f = 100 \text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%

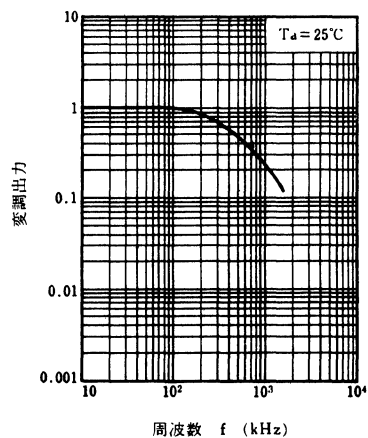
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
中心放射強度	I_e	$I_F = 50 \text{ mA}$	9			mW/sr
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 50 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100 \text{ mA}$		1.4	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg





周波数特性



LN66F

GaAs赤外発光ダイオード

リモコン用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $I_e=13.0$ mW/sr (min.)
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 指向性が鋭い： $\theta=15$ deg (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

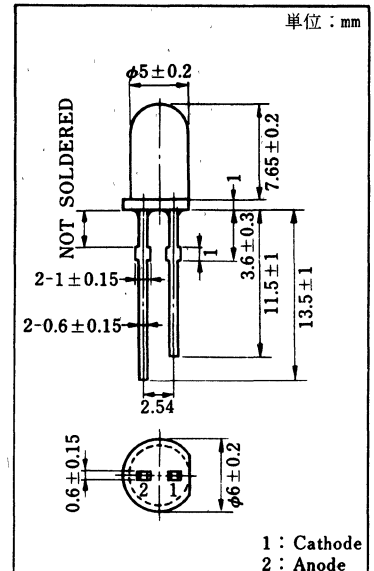
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

* $f=100$ Hz, Duty Cycle = 0.1 %

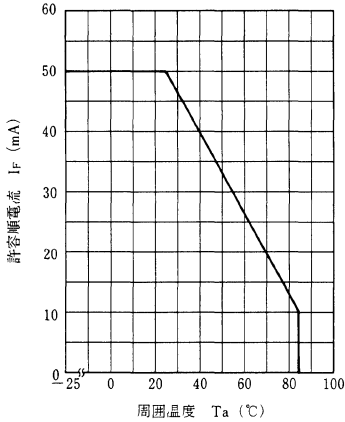
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
中心放射強度	I_e	$I_F=50$ mA	13.0			mW/sr
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50$ mA		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50$ mA		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50$ mA		1.35	1.50	V
パルス順電圧	V_{FP}^*	$I_{FP}=1.0$ A			3.0	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3$ V			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1$ MHz		20		pF
半値角	θ	光強度 50 % の角度		15		deg

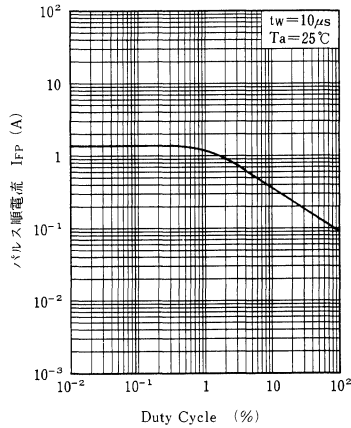
* $f=100$ Hz, Duty Cycle = 0.1 %



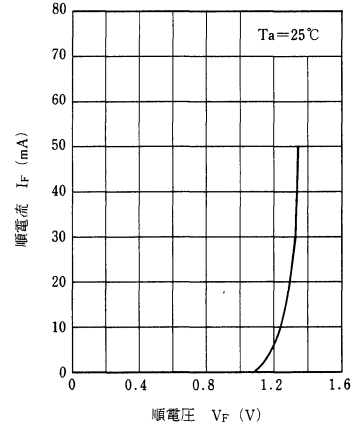
$I_F - T_a$



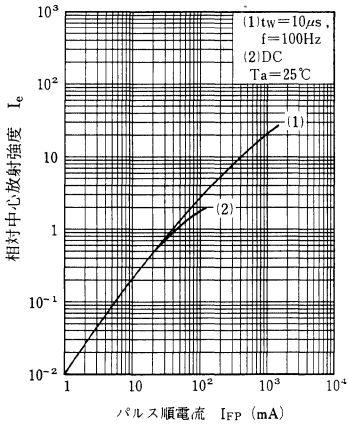
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



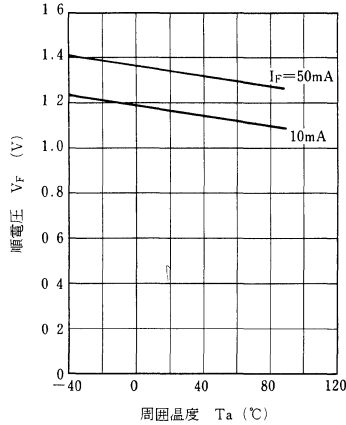
$I_F - V_F$



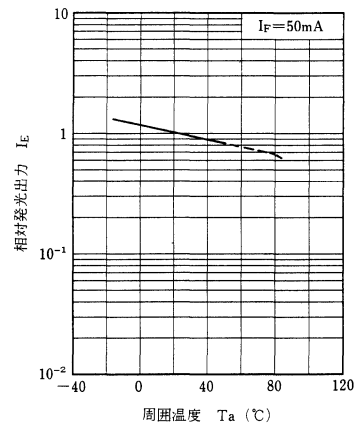
$I_e - I_{FP}$



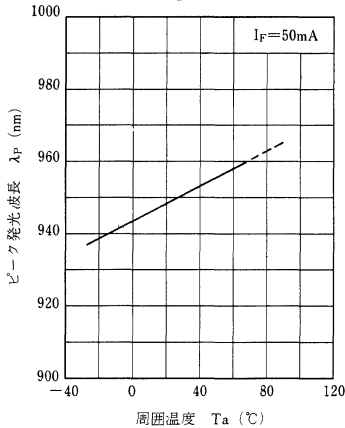
$V_F - T_a$



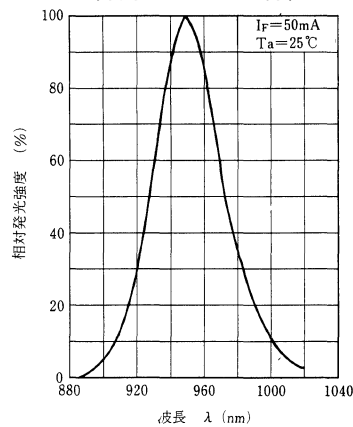
$I_e - T_a$



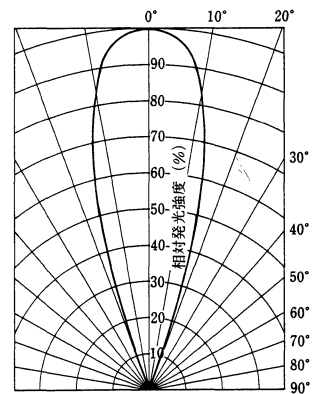
$\lambda_P - T_a$

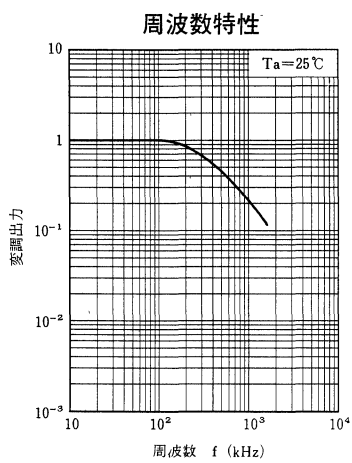


発光スペクトル特性



指向特性





LN66(L)

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=8\text{ mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=25\text{ deg}$ (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。
- ロングリードタイプ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

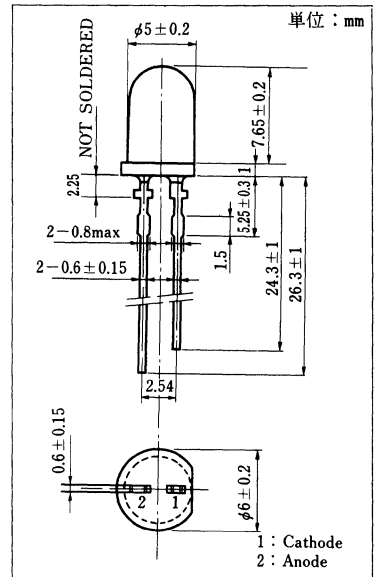
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F=50\text{ mA}$	5	8		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{ mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		25		deg

* P_o ランク分類

Class	R	S
P_o (mW)	5~8	>7



注) 特性図はLN66をご参照下さい。

LN66(NC)

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=8\text{mW}$ (typ.)
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=25\text{ deg}$ (typ.)。
- 濃ブルー樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%

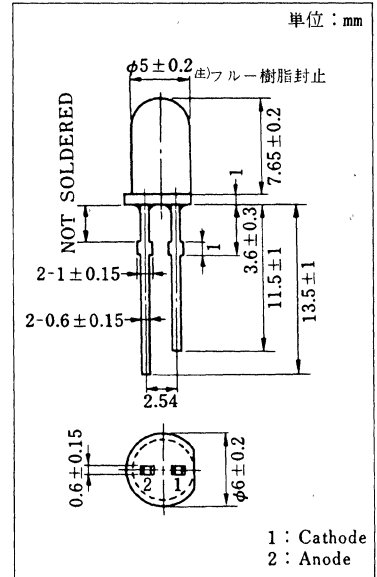
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F=50\text{mA}$		8		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0$, $f=1\text{MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		25		deg

* P_o ランク分類

Class	R	S
P_o (mW)	5~8	>7

注) 特性図はLN66をご参照下さい。



LN68

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特 長

- 高出力，高効率： $P_0=5\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがSi受光素子に適合する： $\lambda_P=950\text{nm}$ (typ.)。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 長寿命，高信頼性。
- 3φプラスチックパッケージ。

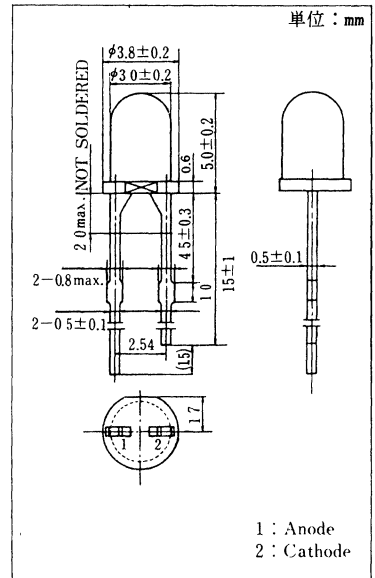
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	定 格	単 位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

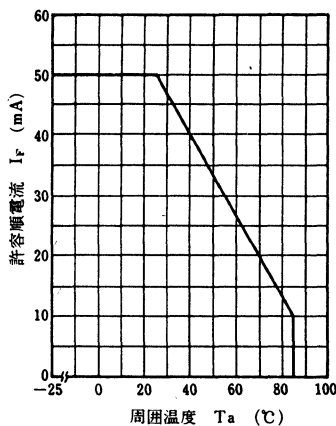
* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

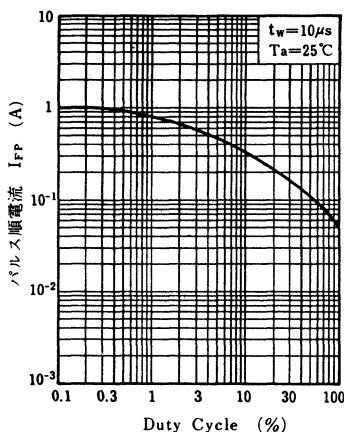
項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_0	$I_F=50\text{mA}$	2.5	5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.3	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0$, $f=1\text{MHz}$		35		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg



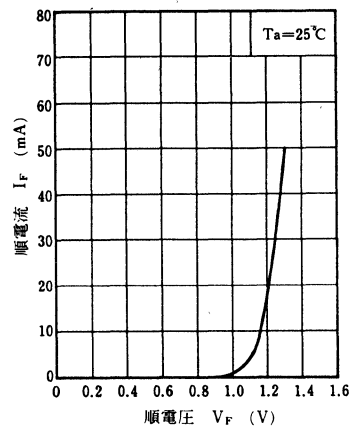
$I_F - T_a$



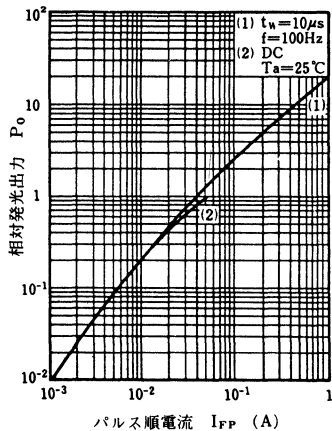
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



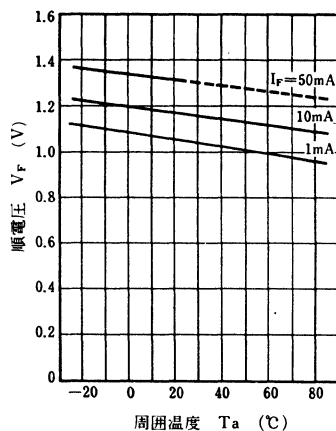
$I_F - V_F$



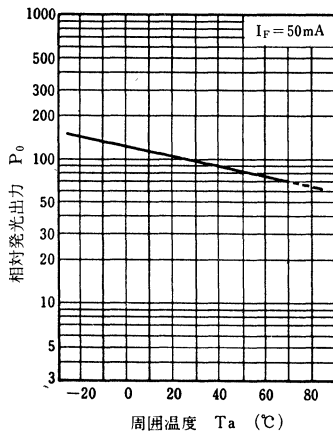
$P_O - I_{FP}$



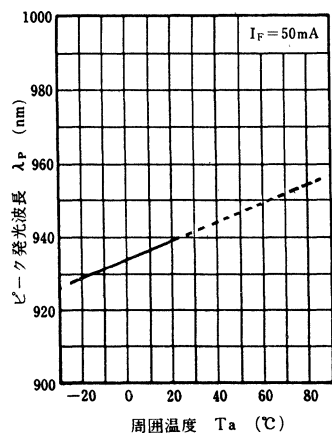
$V_F - T_a$



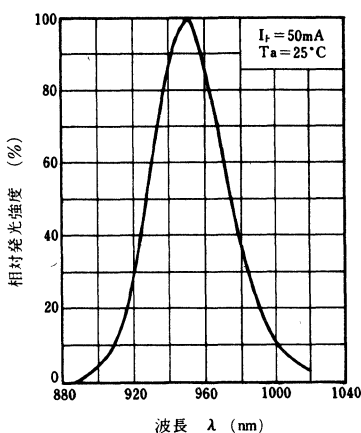
$P_O - T_a$



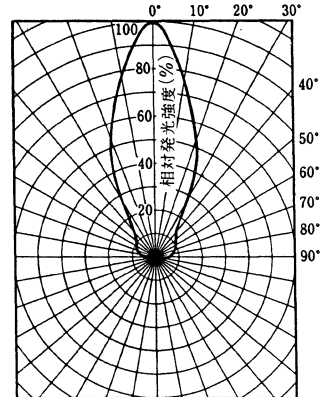
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN76

GaAlAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率： $I_e=10$ mW/sr (typ.)。
- 応答速度が速く高速変調が可能： $f_c=12$ MHz。
- 広指向性： $\theta=25$ deg (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

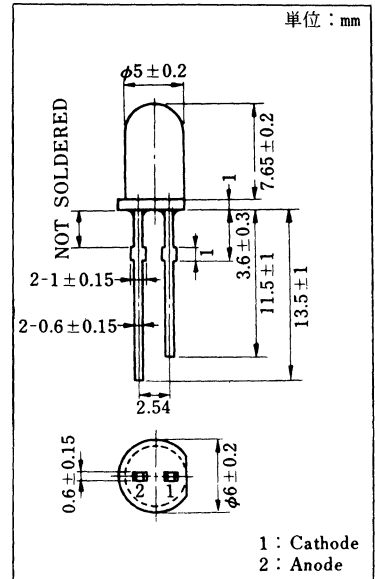
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	180	mW
順電流 (直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧 (直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	$^\circ\text{C}$

* $t_w=10$ μs , Duty Cycle=0.1%

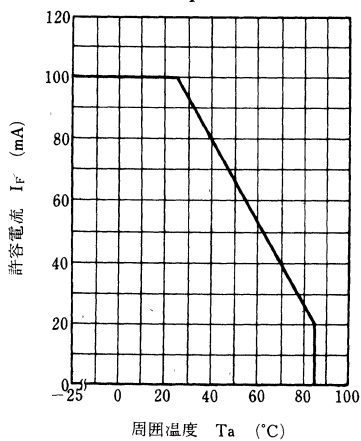
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
中心放射強度	I_e	$I_F=50$ mA	8	10		mW/sr
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50$ mA		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50$ mA		50		nm
順電圧 (直流値)	V_F	$I_F=100$ mA		1.5	1.8	V
逆電流 (直流値)	I_R	$V_R=3$ V			10	μA
しゃ断周波数	f_c^*	$I_{FP}=50$ mA + 10 mA p-p		12		MHz
半値角	θ	光強度 50% の角度		25		deg

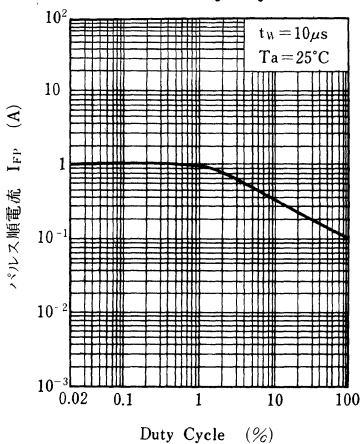
* 変調光出力が、1 MHz から 3 dB 低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_o(f_c \text{ MHz})}{P_o(1 \text{ MHz})} = -3\right)$



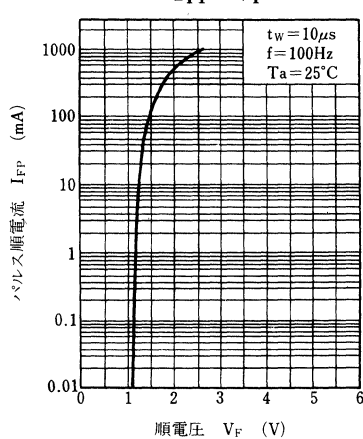
$I_F - T_a$



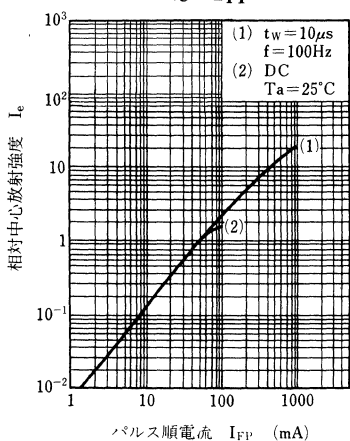
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



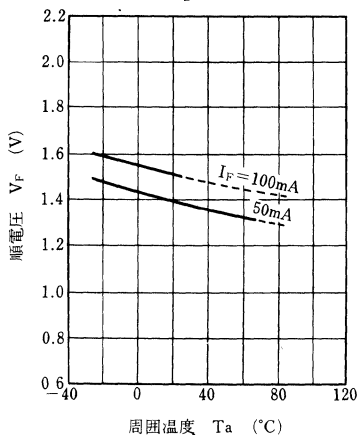
$I_{FP} - V_F$



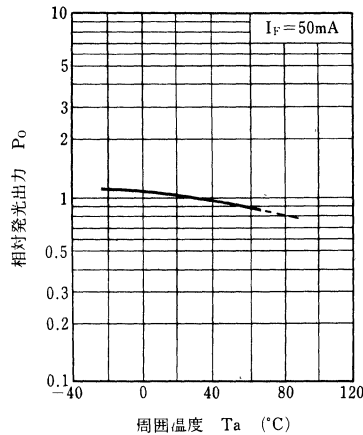
$I_e - I_{FP}$



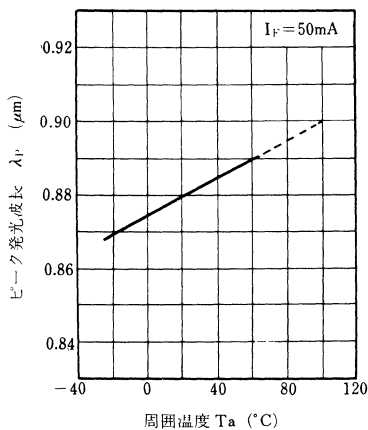
$V_F - T_a$



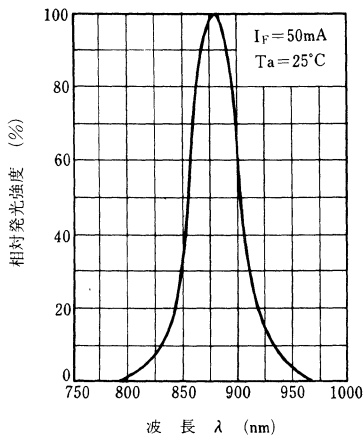
$P_o - T_a$



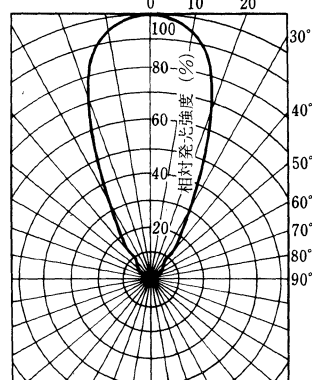
$\lambda_p - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN122D

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用

■ 特長

- 高出力, 高効率。
- 高速応答。
- 高い結合特性でプラスチックファイバに適合。
- 単色光に近い赤色発光。: $\lambda_p = 660\text{nm}$ 。
- TO-18標準ヘッダ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T_{stg}	-30~+100	°C

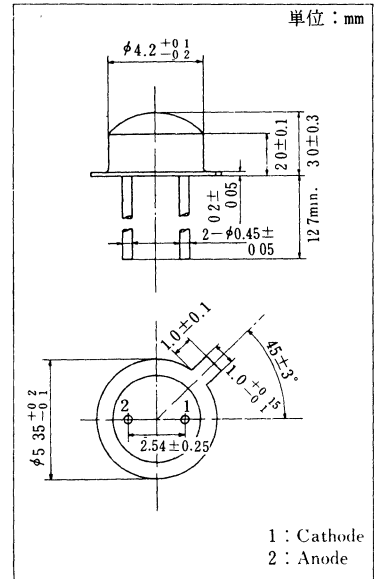
* $t_w = 10\mu s$, Duty Cycle=10%

■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

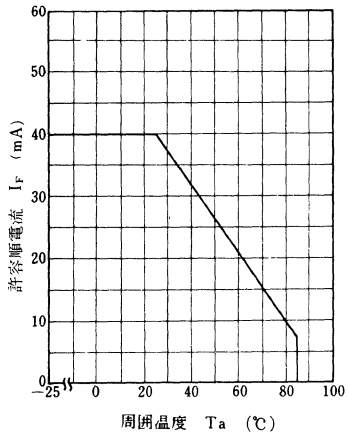
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F = 20\text{mA}$	400			μW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 20\text{mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 20\text{mA}$		20		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20\text{mA}$		1.8	2.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			10	μA
半値角	θ	光強度50%の角度		80		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP} = 200\text{mA}$		30		ns

* P_o ランク分類

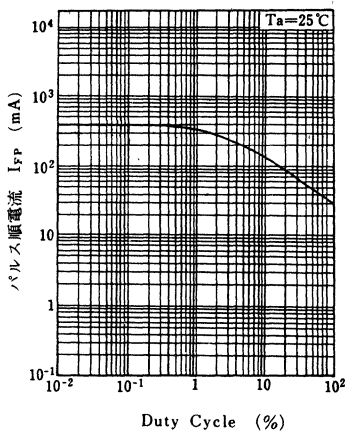
Class	R	S	T
$P_o(\mu W)$	400~900	700~1200	>1000



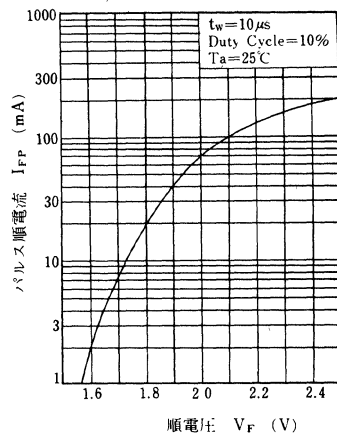
$I_F - T_a$



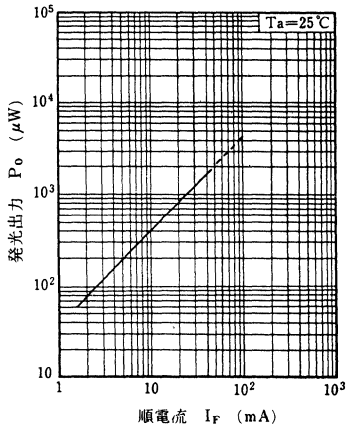
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



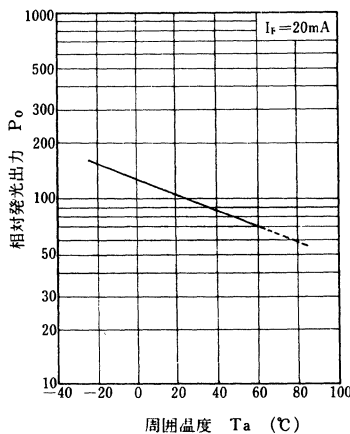
$I_{FP} - V_F$



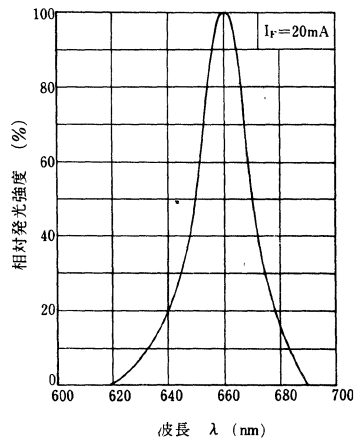
$P_O - I_F$



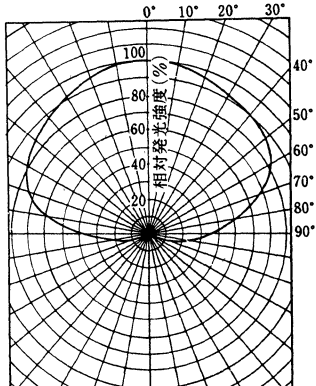
$P_O - T_a$



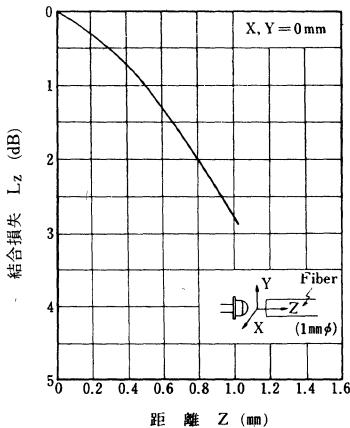
発光スペクトル特性



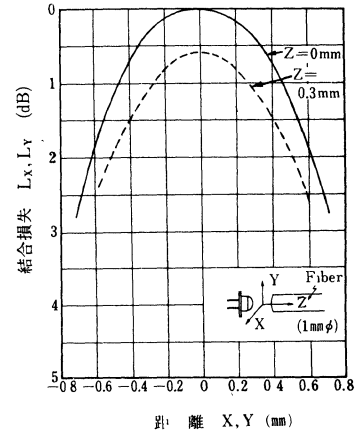
指向特性



結合損失特性



結合損失特性



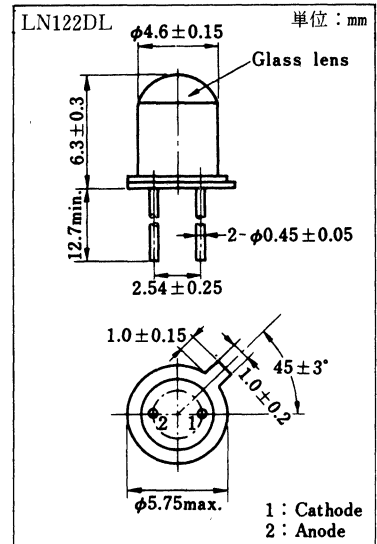
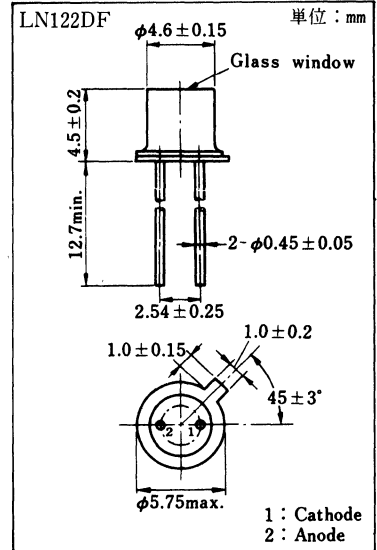
LN122DF, LN122DL

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光制御機器用

■ 特長

- 単色光に近い赤色発光 ($\lambda_P = 660\text{nm}$)。
- 高出力, 高効率。
- 高速応答。-3dB modulation of 10MHz
- LN122DLは狭指向性。
- LN122DFは広指向性。
- TO-18型標準ヘッダ。



■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

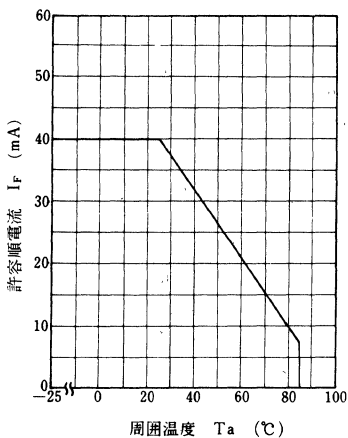
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $t_w = 10\mu\text{s}$, Duty Cycle = 10%

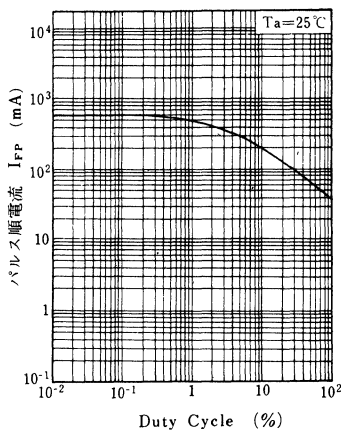
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 20\text{mA}$	200			μW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 20\text{mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 20\text{mA}$		20		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20\text{mA}$		1.8	2.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			100	μA
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP} = 100\text{mA}$		30		ns
半値角	LN122DF	θ		30		deg
	LN122DL			8		deg

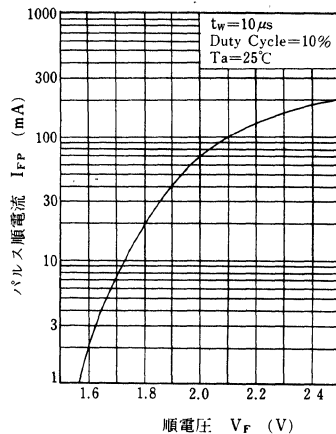
$I_F - T_a$



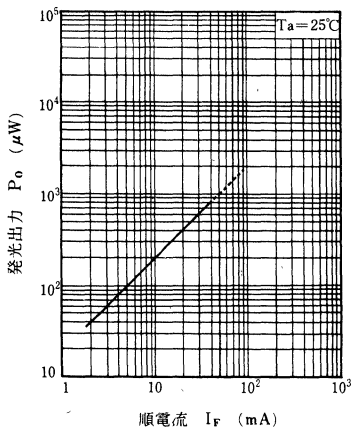
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



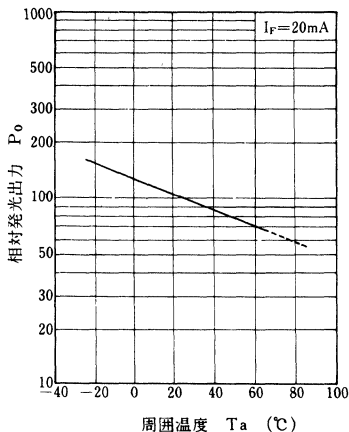
$I_{FP} - V_F$



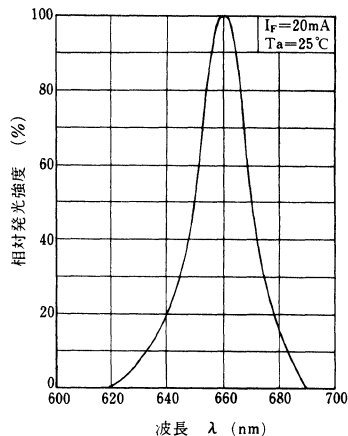
$P_O - I_F$



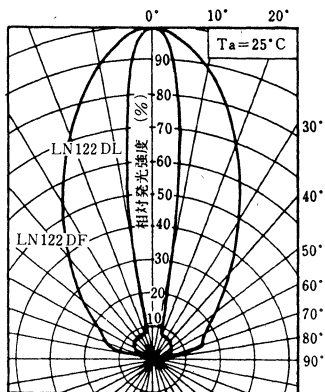
$P_O - T_a$



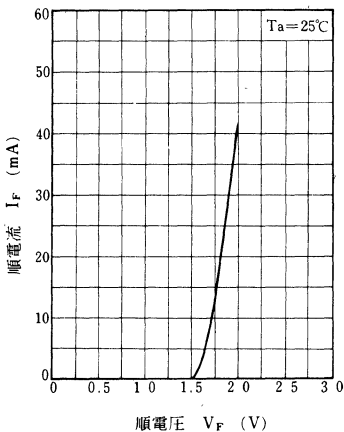
発光スペクトル特性



指向特性



$I_F - V_F$



LN124D

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用

■ 特長

- 単色光に近い赤色発光: $\lambda_P = 660\text{nm}$ 。
- 高出力, 高効率。
- 高い結合特性でプラスチックファイバに適合。
- 高速応答。-3dB modulation of 10MHz
- フラット樹脂パッケージ: $\phi 4.8$ 。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

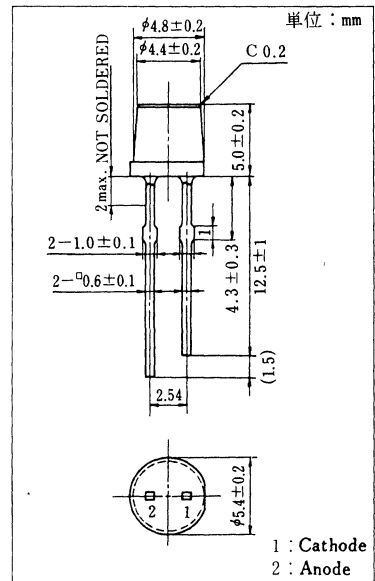
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

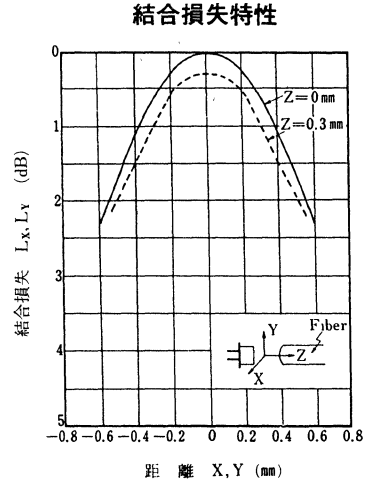
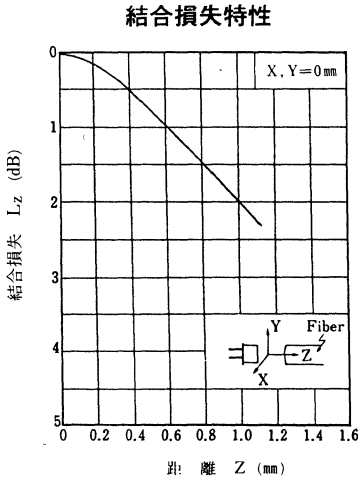
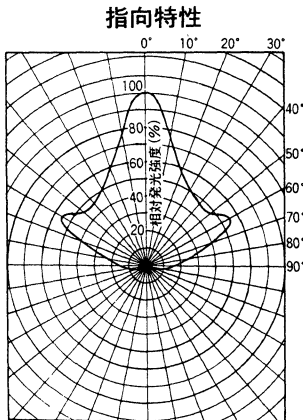
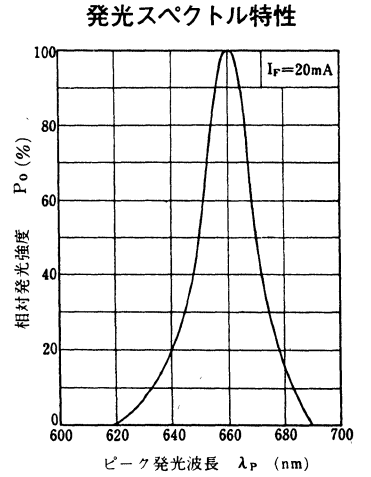
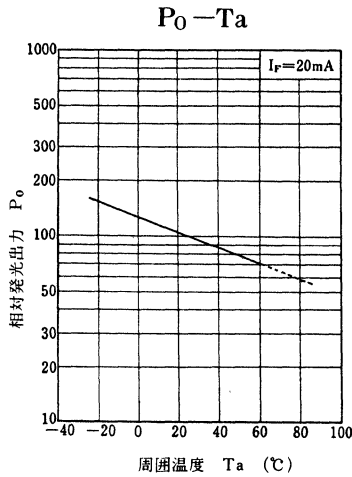
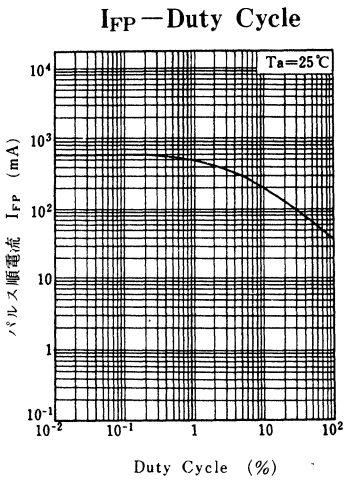
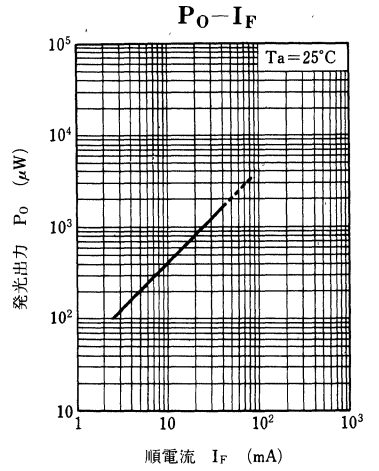
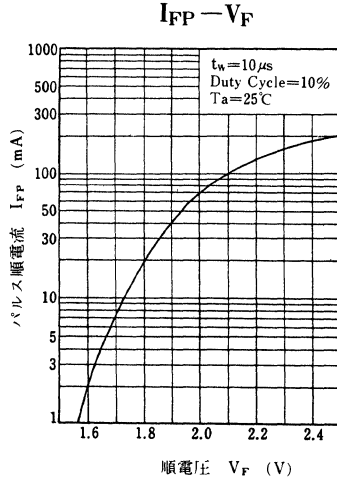
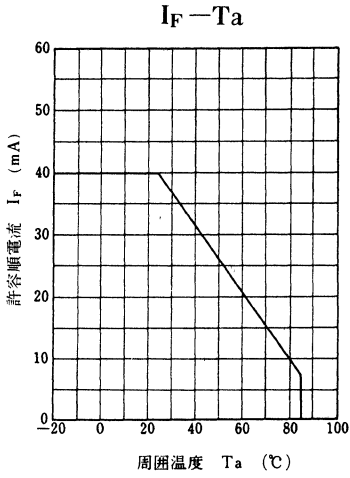
* $t_w = 10\mu\text{s}$ Duty Cycle = 10%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F = 20\text{mA}$	400			μW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 20\text{mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 20\text{mA}$		20		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20\text{mA}$		1.8	2.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			100	μA
半値角	θ	光強度50%の角度		30		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP} = 100\text{mA}$		30		ns

* P_o ランク分類

Class	R	S	T
P_o (μW)	400~900	700~1200	>1000





LN124W

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用

■ 特長

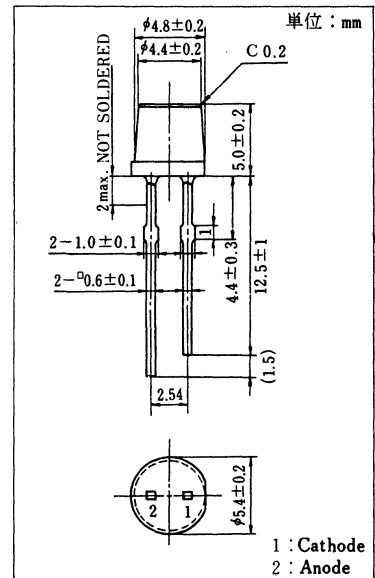
- 単色光に近い赤色発光： $\lambda_P=660\text{nm}$ 。
- 高出力, 高効率： $P_O=3\text{mW}$
- 高い結合特性でプラスチックファイバに適合。
- 高速応答。-3dB modulation of 10MHz
- フラット樹脂パッケージ： $\phi 4.8$ 。

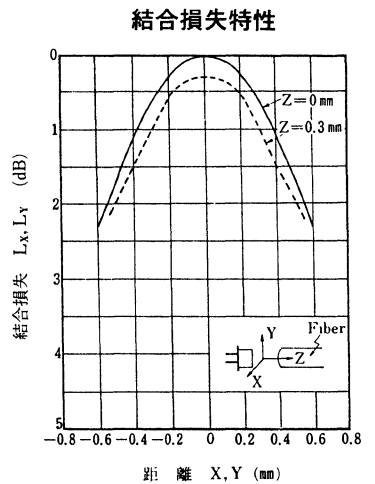
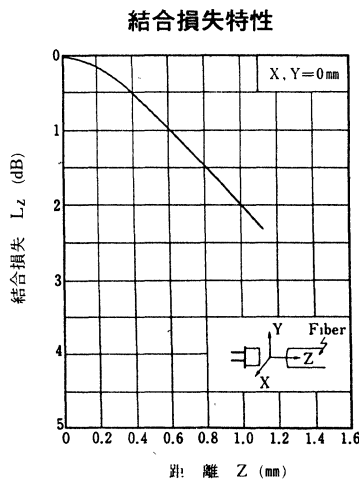
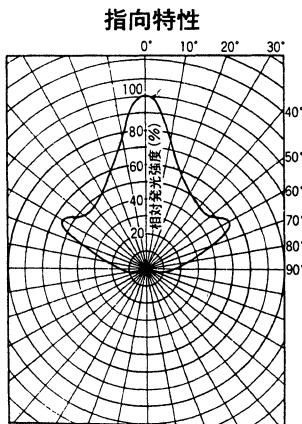
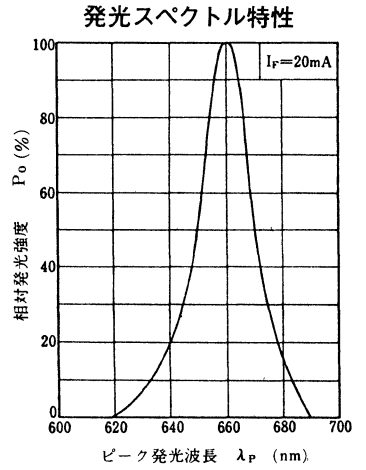
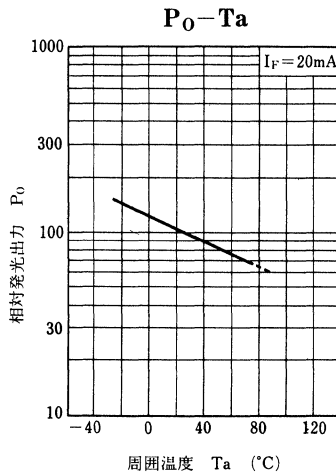
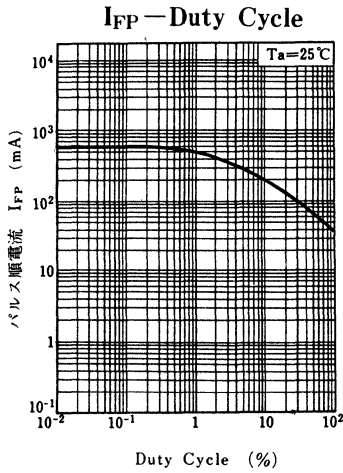
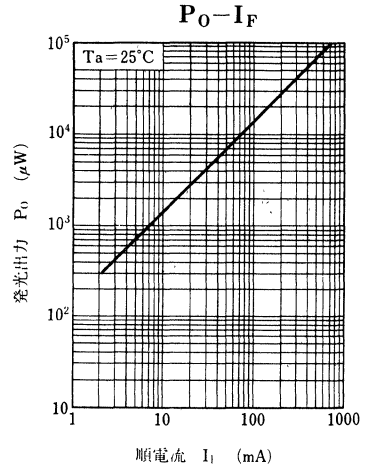
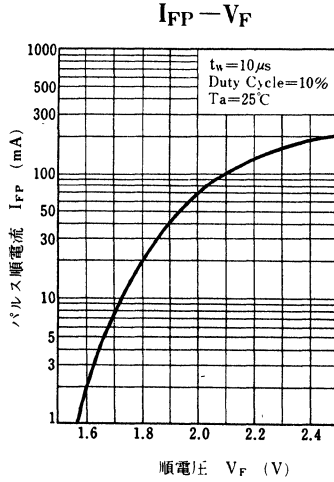
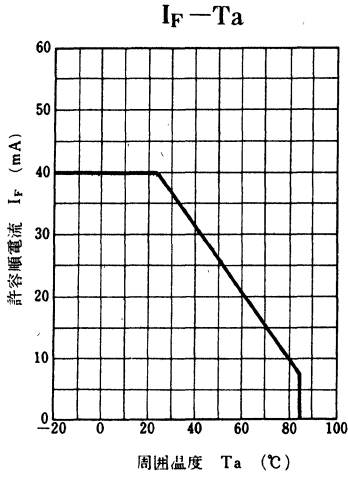
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

* $t_w=10\mu\text{s}$, Duty Cycle=10%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=20\text{mA}$	1	3		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=20\text{mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=20\text{mA}$		20		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=20\text{mA}$		2	2.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			100	μA
半値角	θ	光強度50%の角度		30		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		30		ns





LN125D

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用

■ 特長

- 単色光に近い赤色発光 ($\lambda_P=660\text{nm}$)。
- 高出力, 高効率。
- 高い結合特性でプラスチックファイバに適合。
- 高速応答。-3dB modulation of 10MHz
- サイドビューフラット樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

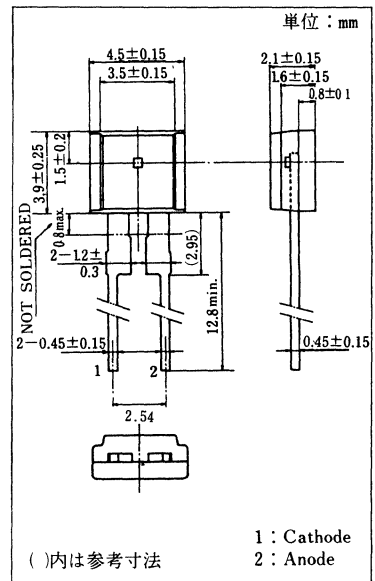
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流 (直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧 (直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

* $t_w=10\mu\text{s}$, Duty Cycle=10%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

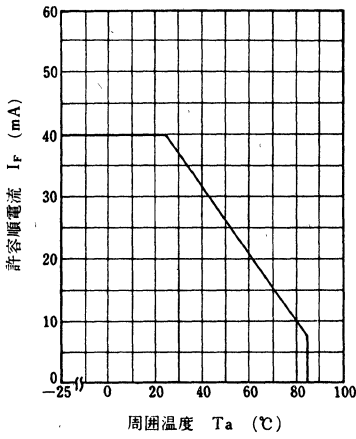
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F=20\text{mA}$	400			μW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=20\text{mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=20\text{mA}$		20		nm
順電圧 (直流値)	V_F	$I_F=20\text{mA}$		1.8	2.6	V
逆電流 (直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			100	μA
半値角	θ	光強度50%の角度		80		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		30		ns

* P_o ランク分類

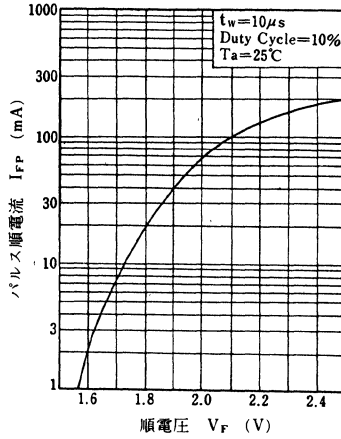
Class	R	S	T
$P_o(\mu\text{W})$	400~900	700~1200	>1000



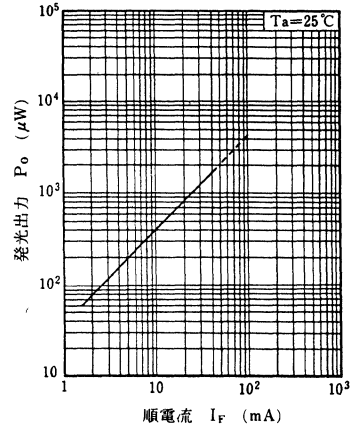
$I_F - T_a$



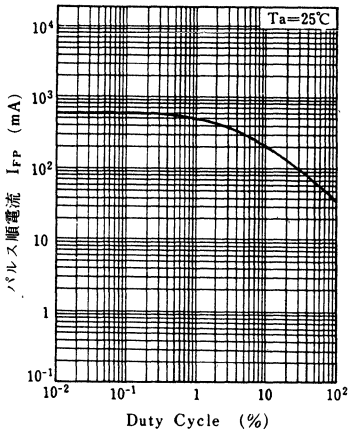
$I_{FP} - V_F$



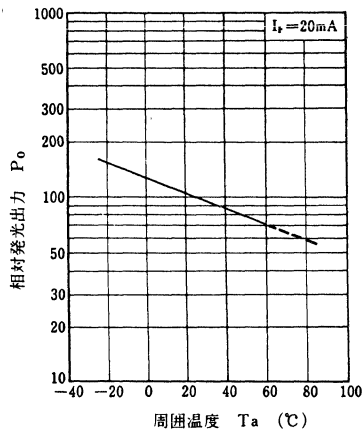
$P_O - I_F$



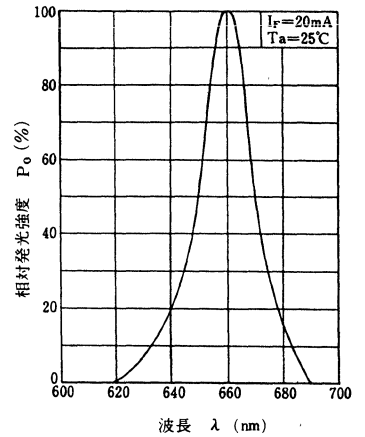
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



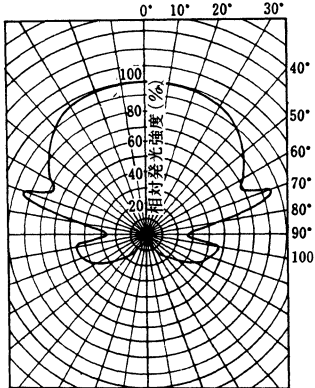
$P_O - T_a$



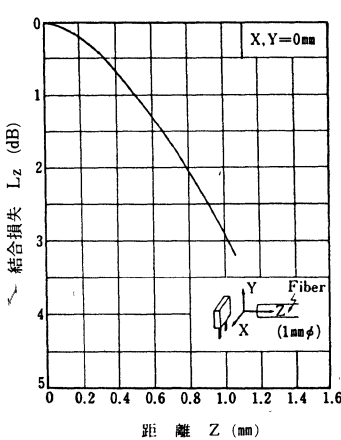
発光スペクトル特性



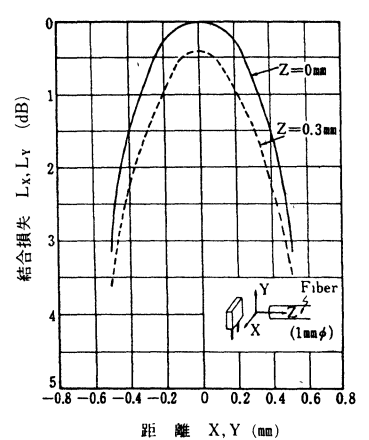
指向特性



結合損失特性



結合損失特性



LN126D

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用

■ 特長

- 高出力, 高効率。
- 発光スペクトルがプラスチックファイバに適合する。
- 単色光に近い赤色発光: $\lambda_P = 660 \text{ nm}$ (typ.)。
- 光ファイバとの結合効率が低い。
- 高速変調が可能(10MHz)。
- シリコン受光素子と組合せて計測, 制御機器に最適。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

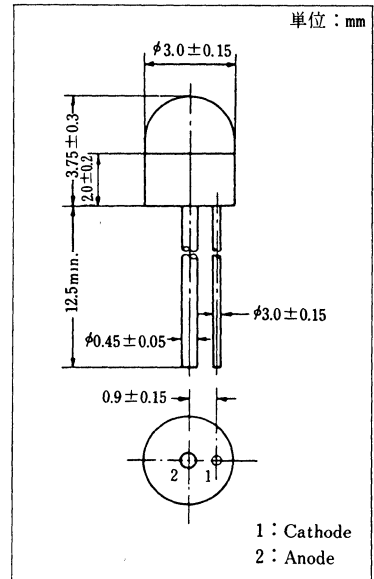
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	30	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	150	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	$^\circ\text{C}$

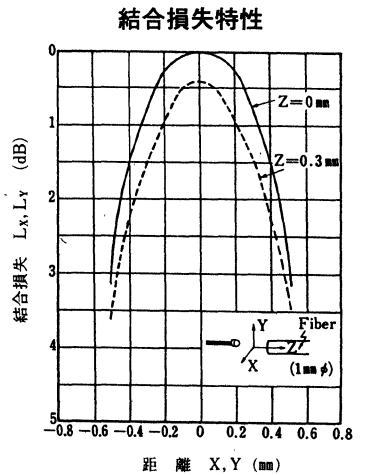
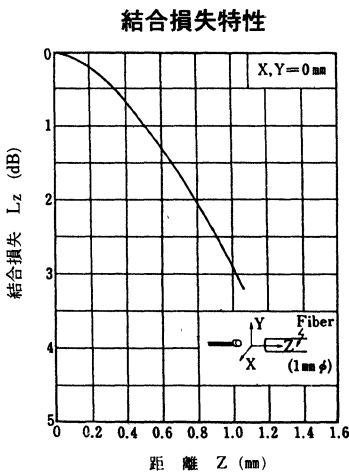
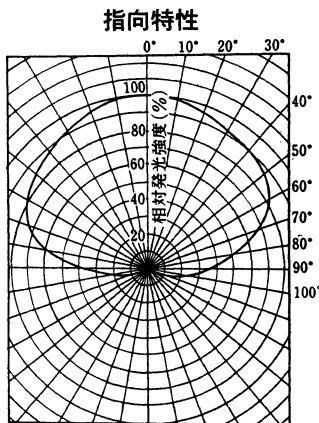
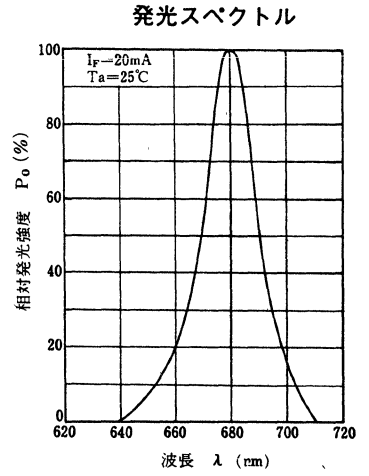
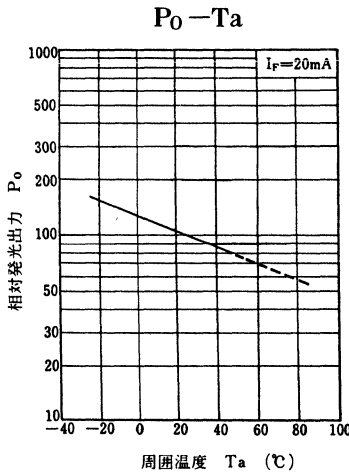
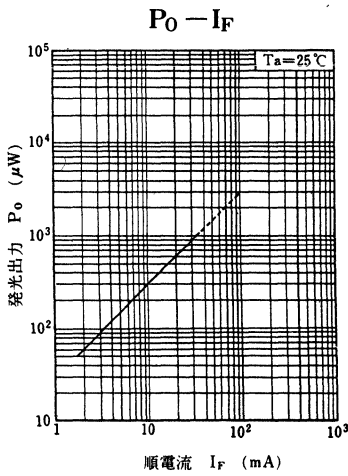
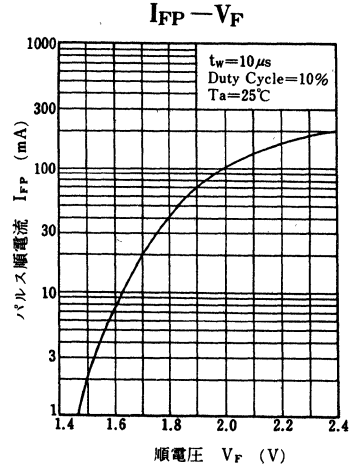
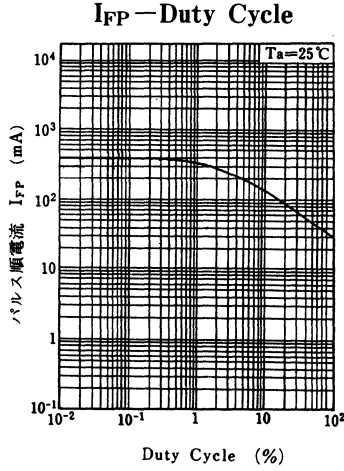
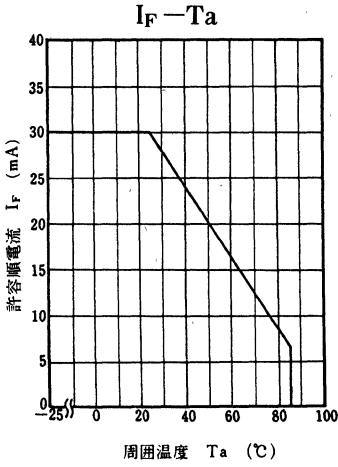
* $t_w = 10 \mu\text{s}$ Duty Cycle = 10%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o^*	$I_F = 20 \text{ mA}$	400			μW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 20 \text{ mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 20 \text{ mA}$		20		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20 \text{ mA}$		1.8	2.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			100	μA
半値角	θ	光強度 50% の角度		80		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP} = 100 \text{ mA}$		30		ns

* P_o ランク分類

Class	R	S	T
P_o (μW)	400 ~ 900	700 ~ 1800	1000 ~





LN145W (暫定)

GaAlAs 赤色発光ダイオード

光通信, 光制御機器用およびAF用光源

■ 特長

- 単色光に近い赤色発光 ($\lambda_P=700\text{nm}$)。
- 高出力, 高効率。
- 高い結合特性でプラスチックファイバに適合。
- 高速応答。-3dB modulation of 10MHz
- サイドビューフラット樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	400	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

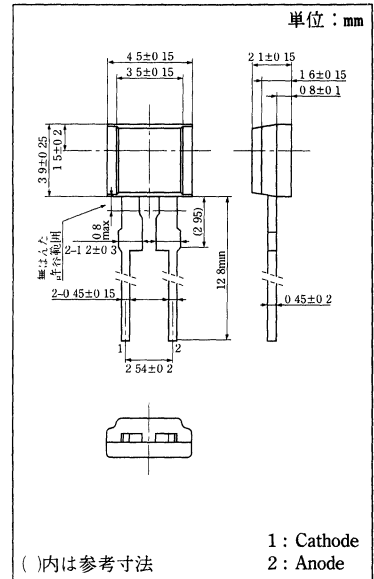
* $t_w=10\mu\text{s}$, Duty Cycle=10%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=20\text{mA}$	2.5	3.5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=20\text{mA}$		700		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=20\text{mA}$		35		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=20\text{mA}$		1.8	2.2	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			100	μA
半値角	θ	光強度50%の角度		80		deg
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		30		ns
遮断周波数	f_c^*			10		MHz

* 遮断周波数 $f_c: 10 \times \log \frac{P_o(\text{at } f=f_c)}{P_o(\text{at } f=1\text{MHz})} = -3$ となる周波数

〔素子の耐湿性について〕

LN145Wは, 半導体素子が一般に保証されている耐湿性(MIL-STD-202D)の保証が困難であります。



LN151F, LN151L

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

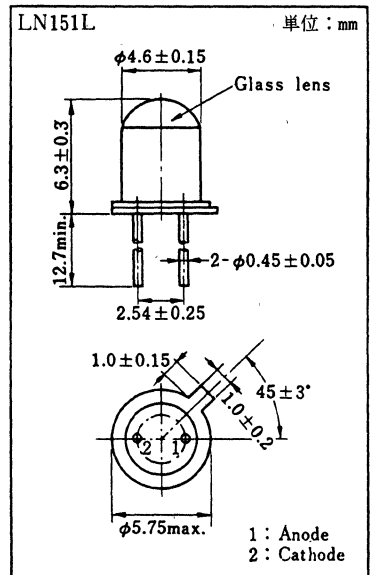
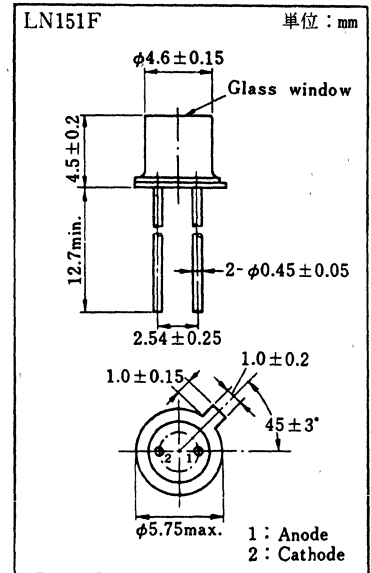
■ 特長

- 高出力, 高効率: $P_o = 7.5 \text{ mW}$ (typ.).
- 応答速度が速く, 高速変調可能: $t_r, t_f = 1 \mu\text{s}$ (typ.).
- 単色光に近い赤外光を放射: $\lambda_p = 950 \text{ nm}$ (typ.).
- LN151Lは狭指向性で光出力を有効利用。
- LN151Fは広指向性で外部光学系と適応性がよい。
- パッケージはTO-18型標準ヘッド採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

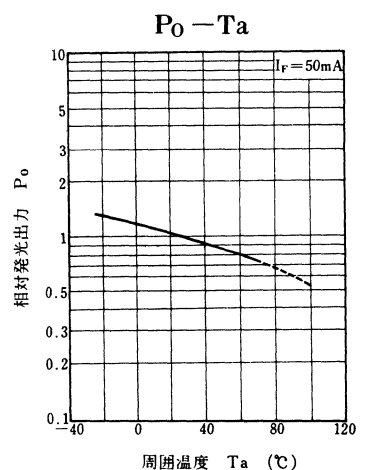
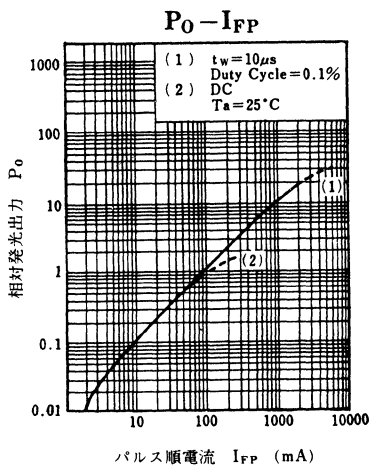
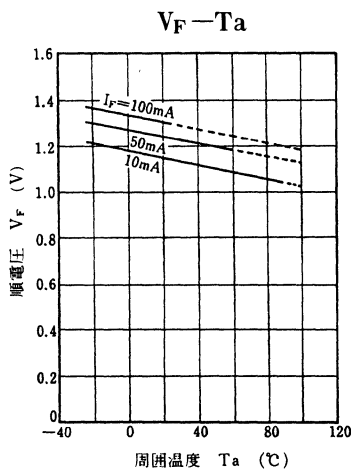
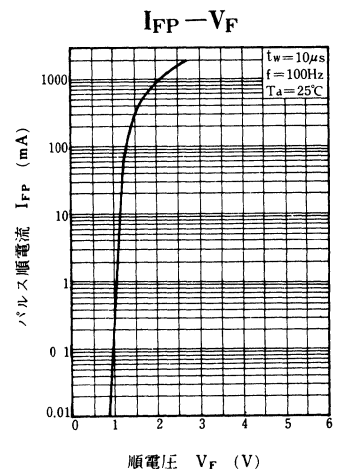
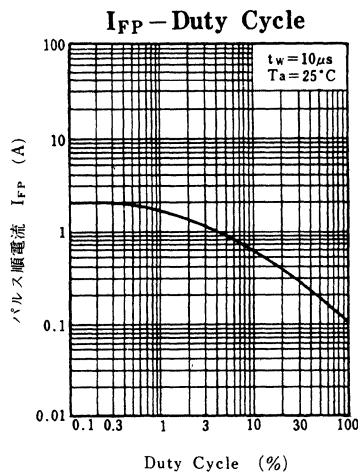
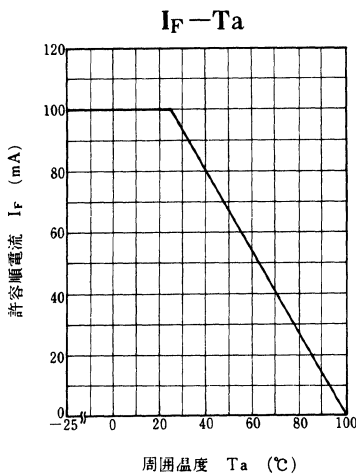
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +100$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $f = 100 \text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%

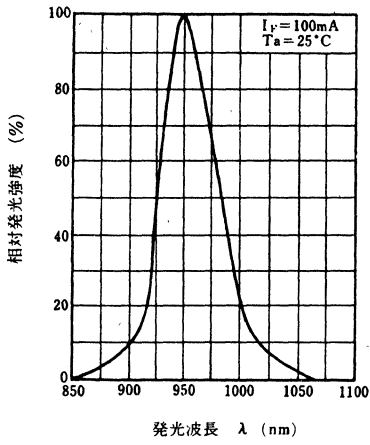


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

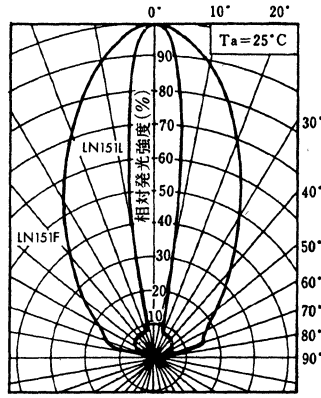
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	5	7.5		mW	
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=100\text{mA}$		950		nm	
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		50		nm	
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.3	1.6	V	
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA	
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$		60		pF	
上昇時間	t_r	$I_{FP}=100\text{mA}$		1		μs	
下降時間	t_f			1		μs	
半値角	LN151F	θ				32	deg
	LN151L					8	deg



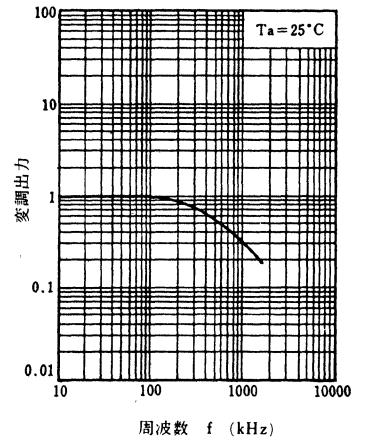
発光スペクトル特性



指向特性



周波数特性



LN152

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

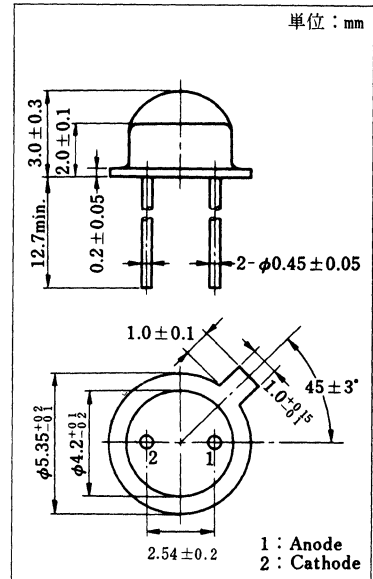
- 高出力, 高効率: $P_o = 10\text{mW}$ (typ.)。
- 指向特性が広く, 外部光学系との適応性がよい: $\theta = 100\text{deg}$ 。
- 単色光に近い赤外光を放射: $\lambda_p = 950\text{nm}$ (typ.)。
- シリコン受光素子と組合せて各種計測, 制御機器に最適。
- 高速変調が可能。

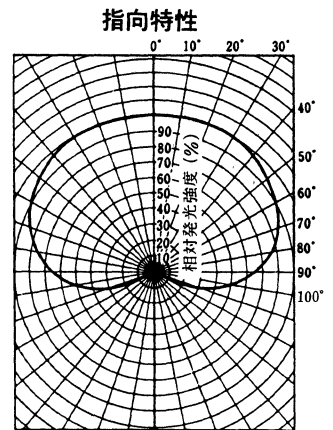
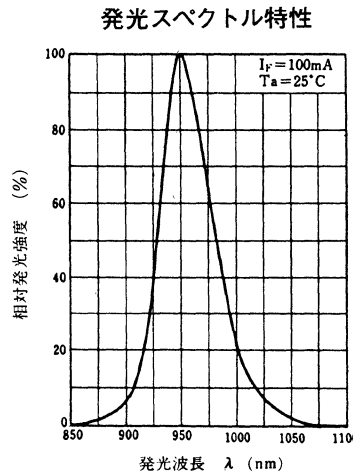
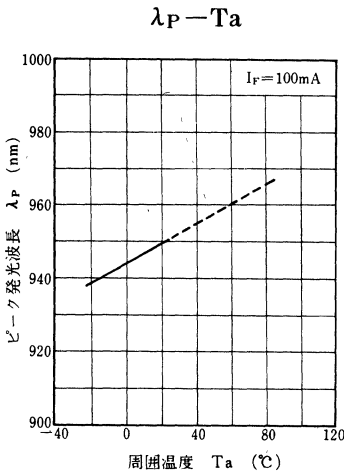
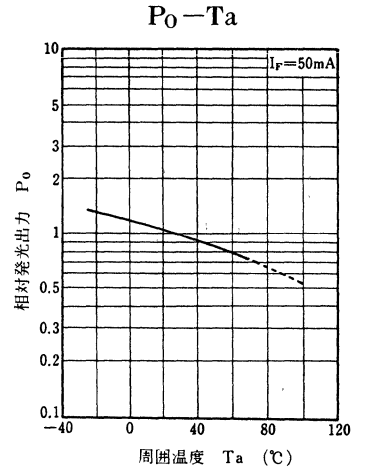
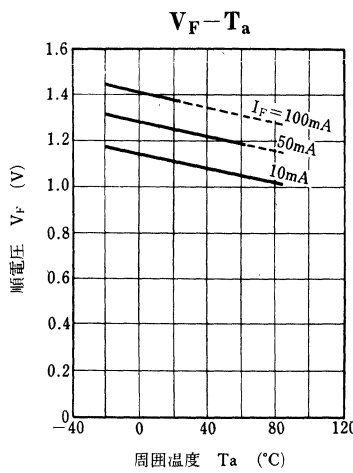
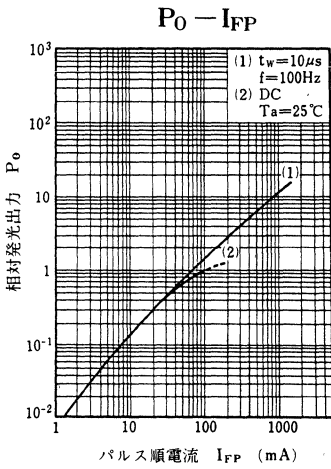
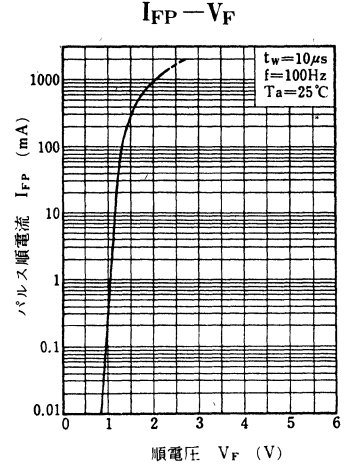
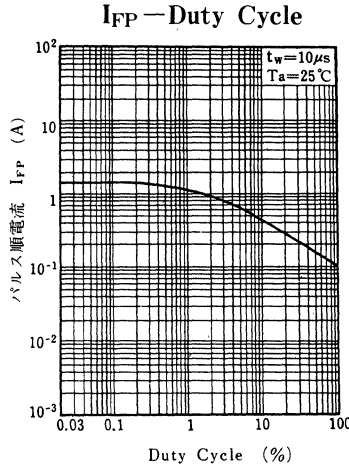
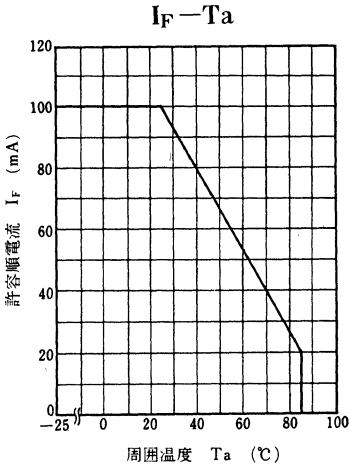
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $f = 100\text{Hz}$, Duty Cycle = 0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 100\text{mA}$	5	10		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 100\text{mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 100\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100\text{mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{MHz}$		60		pF
上昇時間	t_r	$I_{FP} = 100\text{mA}$		1		μs
下降時間	t_f	$I_{FP} = 100\text{mA}$		1		μs
半値角	θ	光強度50%の角度		100		deg





LN155

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o = 6\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する： $\lambda_p = 940\text{nm}$ (typ.)。
- 長寿命，高信頼性。
- 薄形サイドビューパッケージ。

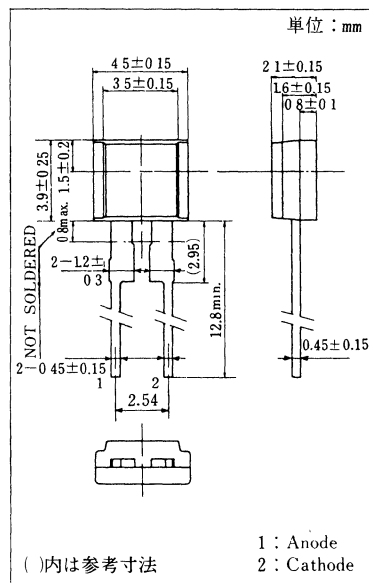
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

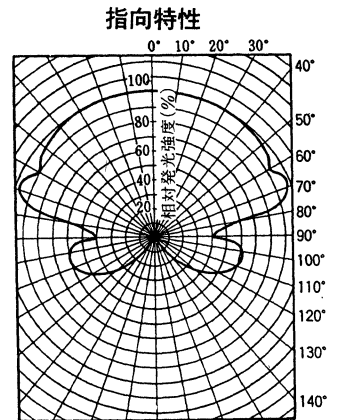
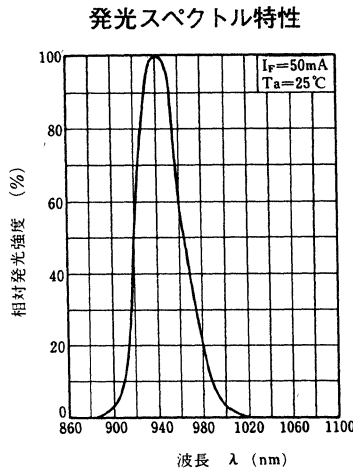
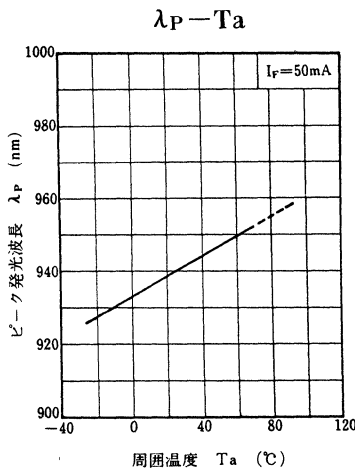
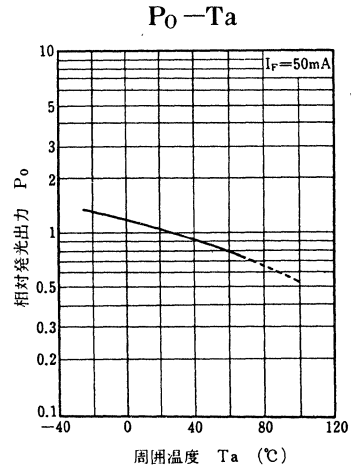
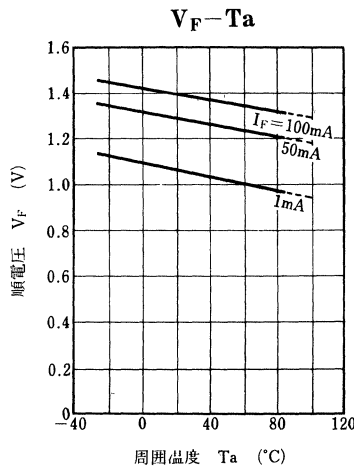
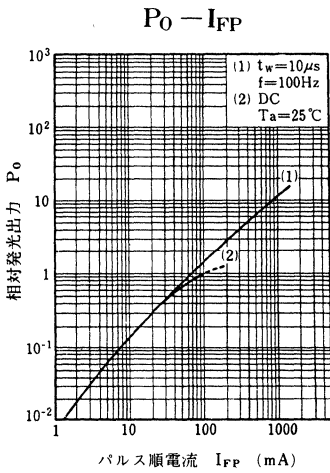
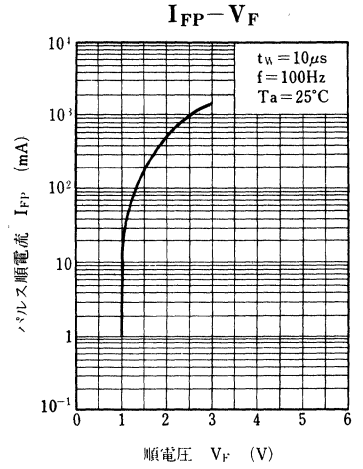
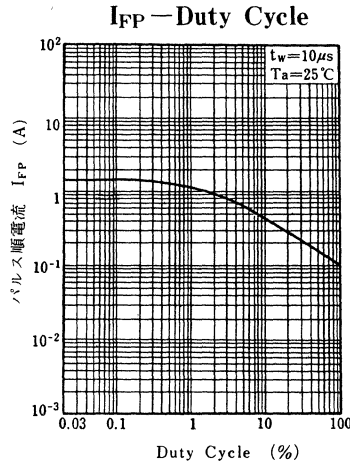
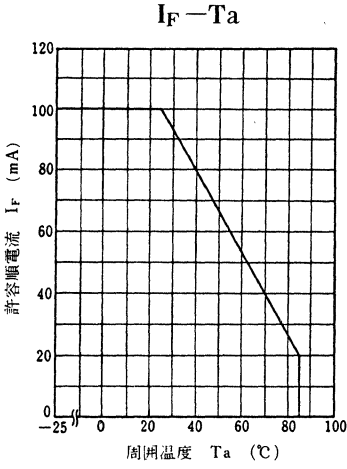
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $f = 100\text{Hz}$, Duty Cycle = 0.1%

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 50\text{mA}$	3	6		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 50\text{mA}$		940		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100\text{mA}$		1.3	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{MHz}$		45		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		80		deg
上昇時間	t_r	$I_{FP} = 100\text{mA}$		1		μs
下降時間	t_f			1		μs





LN162S

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

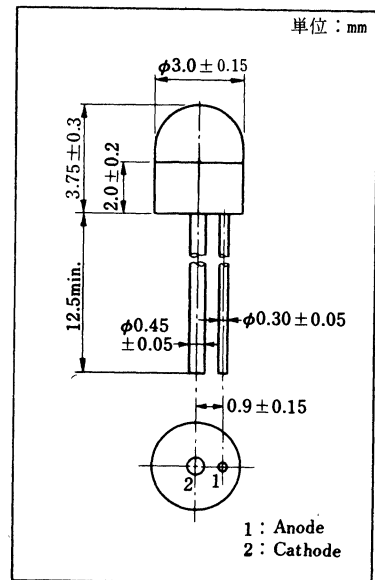
- 高出力，高効率： $P_o = 3.5 \text{ mW}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p = 950 \text{ nm}$ (typ.)。
- 小型セラミックパッケージ。

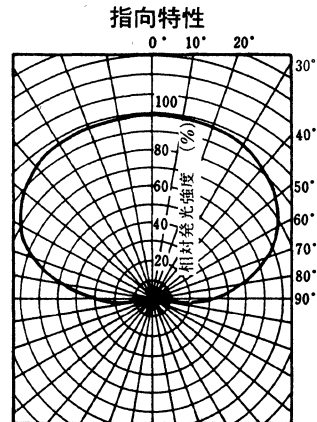
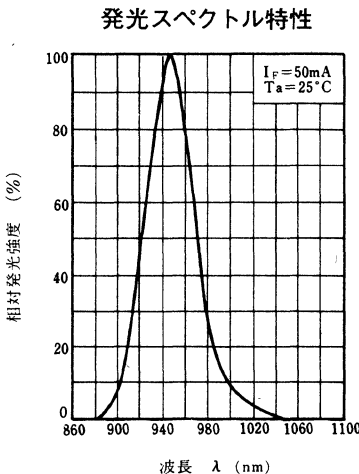
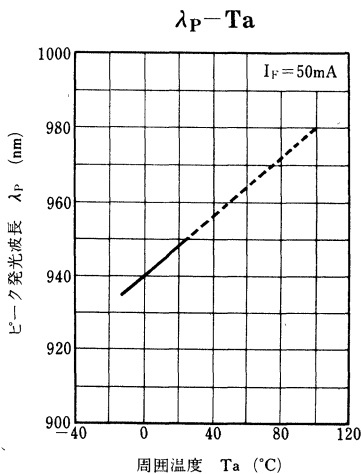
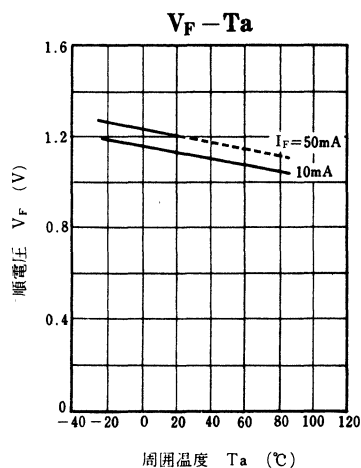
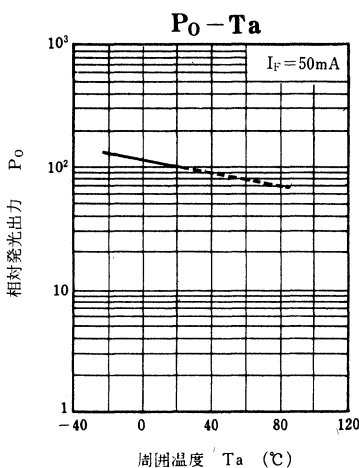
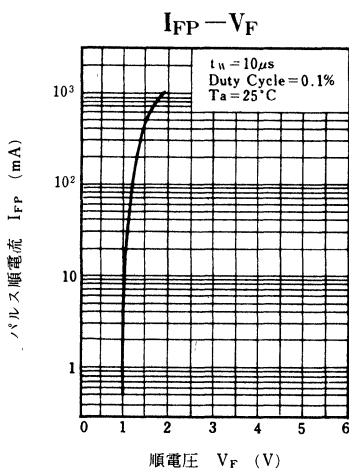
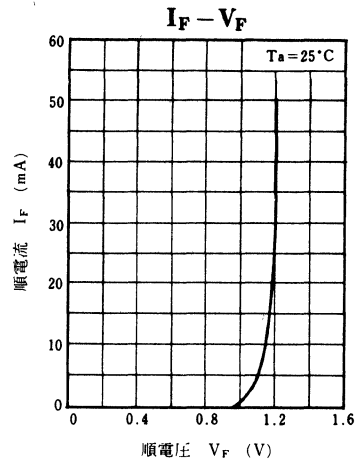
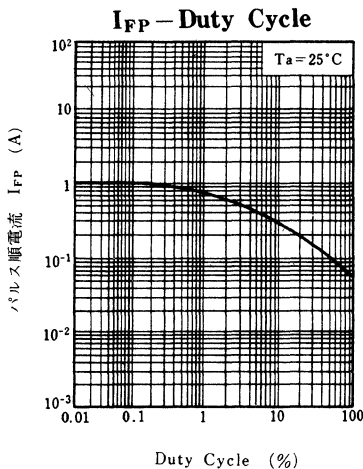
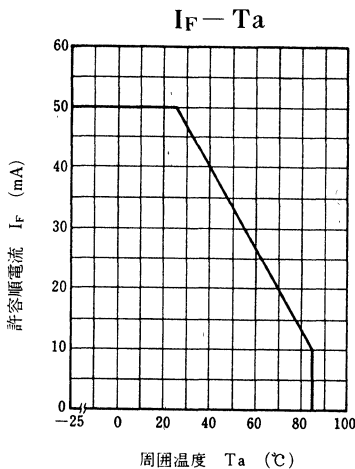
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $f = 100 \text{ Hz}$, Duty Cycle = 0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 50 \text{ mA}$	1.5	3.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 50 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$		1.2	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$		50		pF
半値角	θ	光強度 50% の角度		80		deg





LN166

GaAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

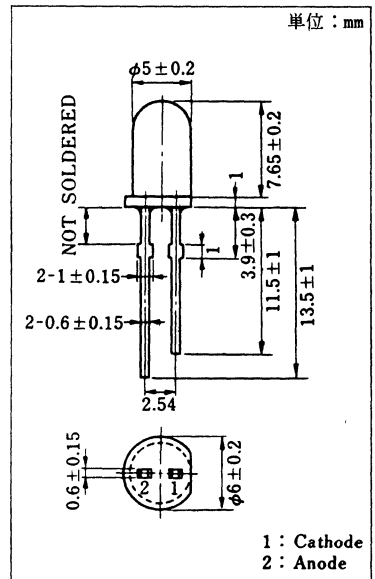
- 高出力，高効率： $I_e = 10 \text{ mW/sr}$ (min.)
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 中心放射強度が高い。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

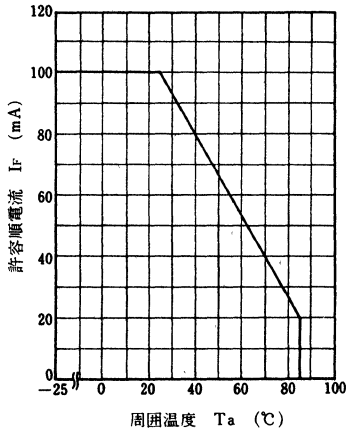
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1.5	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

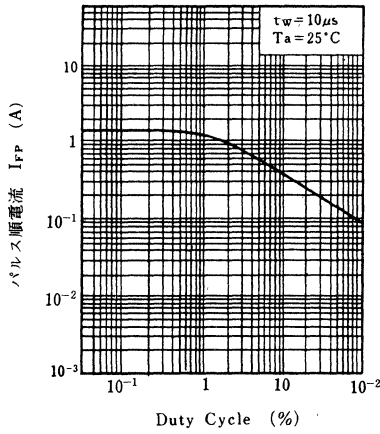
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
中心放射強度	I_e	$I_F = 50 \text{ mA}$	10			mW/sr
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 50 \text{ mA}$		950		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100 \text{ mA}$		1.35	1.6	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$		50		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg



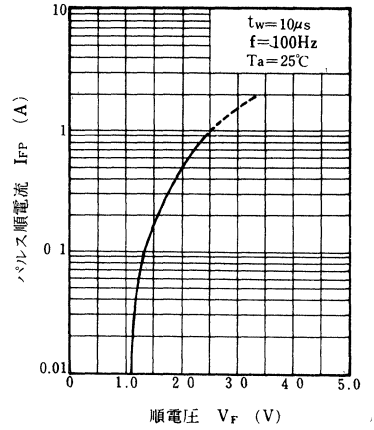
$I_F - T_a$



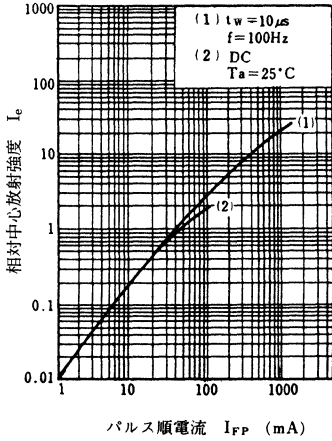
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



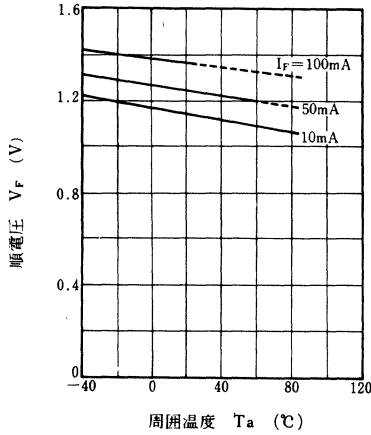
$I_{FP} - V_F$



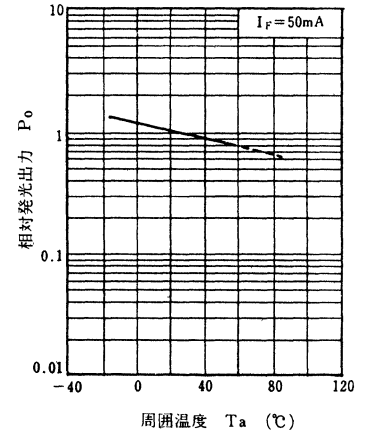
$I_e - I_{FP}$



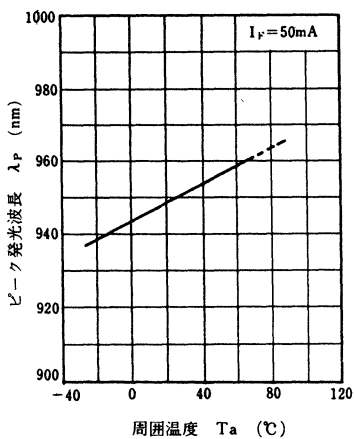
$V_F - T_a$



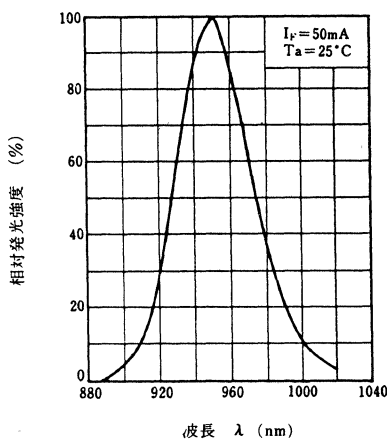
$P_o - T_a$



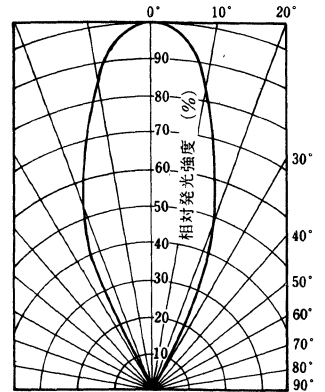
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN172

GaAlAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

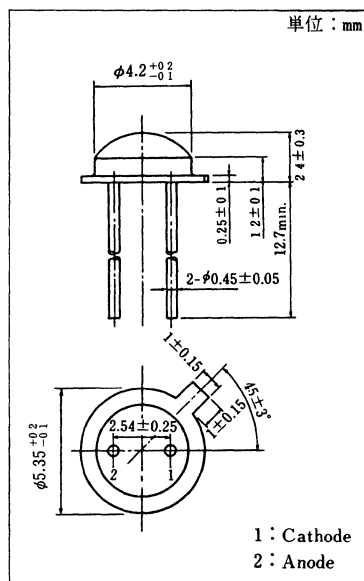
- 高出力，高効率： $P_o=12\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがSi受光素子に適合する： $\lambda_P=900\text{nm}$ (typ.)
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=100\text{deg}$ (typ.)。
- 長寿命，高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

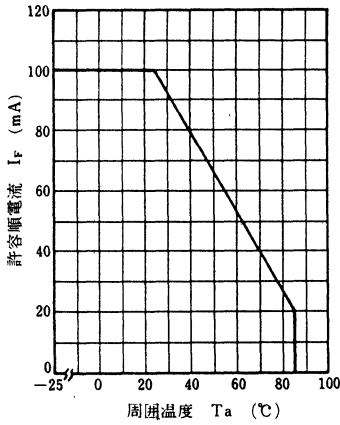
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	170	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

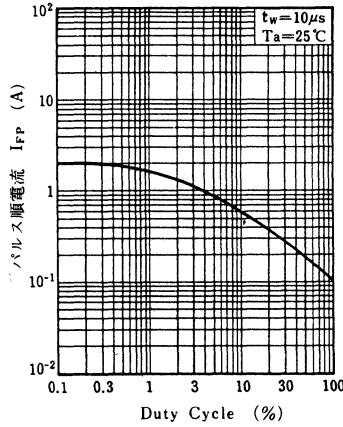
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	7	12		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100\text{mA}$		900		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		70		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.4	1.7	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0\text{V}$, $f=1\text{MHz}$		50		pF
応答時間	t_r, t_f	$I_F=100\text{mA}$		700		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		100		deg



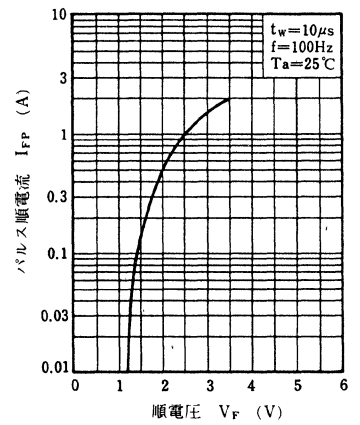
$I_F - T_a$



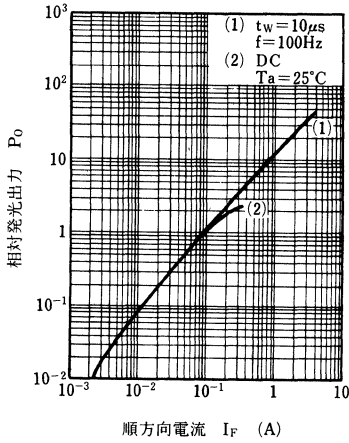
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



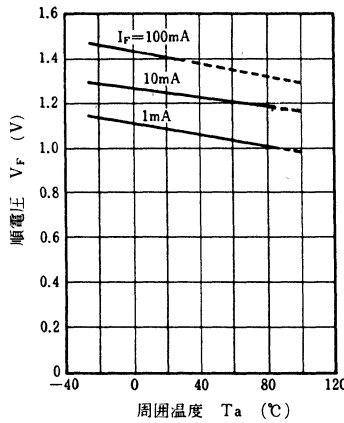
$I_{FP} - V_F$



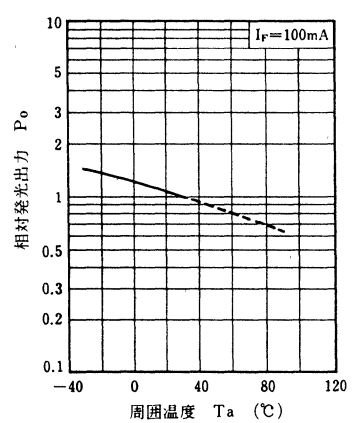
$P_O - I_F$



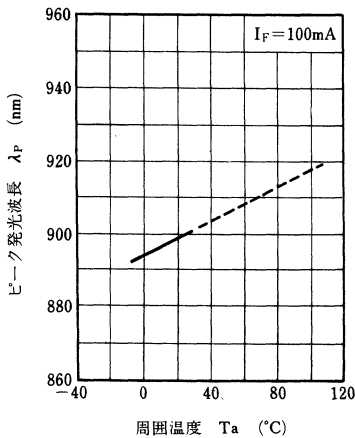
$V_F - T_a$



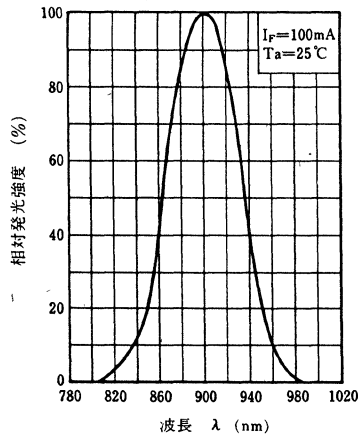
$P_O - T_a$



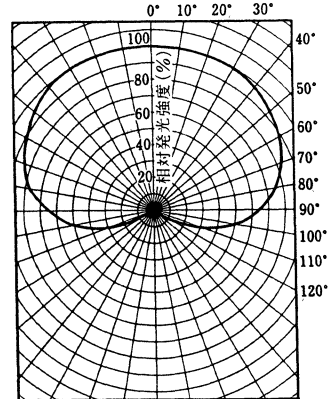
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN175

GaAlAs 赤外発光ダイオード

各種光制御機器用

■ 特長

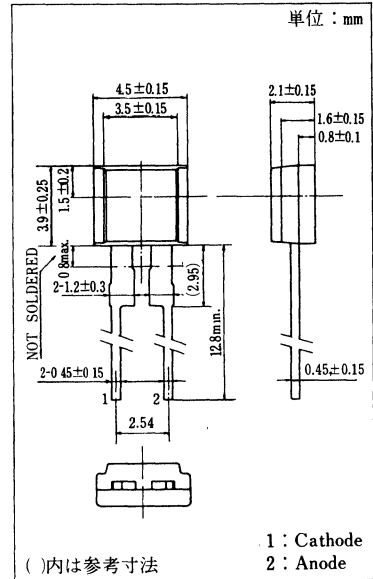
- 高出力，高効率： $P_o=12\text{mW}$ (typ.)。
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する： $\lambda_p=900\text{nm}$ (typ.)。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=120\text{deg.}$ (typ.)。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

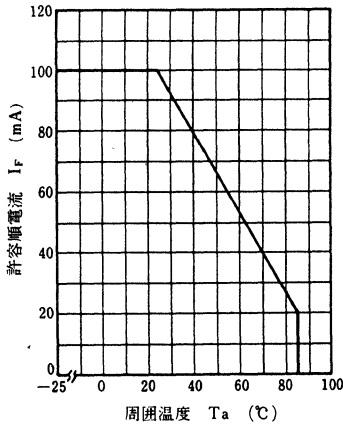
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	170	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

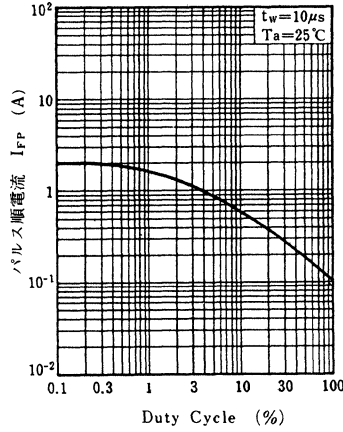
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	7	12		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=100\text{mA}$		900		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		70		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.4	1.7	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0\text{V}$, $f=1\text{MHz}$		50		pF
応答時間	t_r, t_f	$I_F=100\text{mA}$		700		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		120		deg



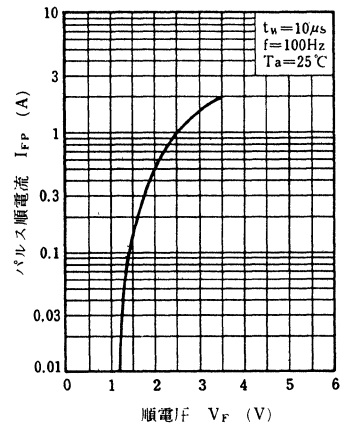
$I_F - T_a$



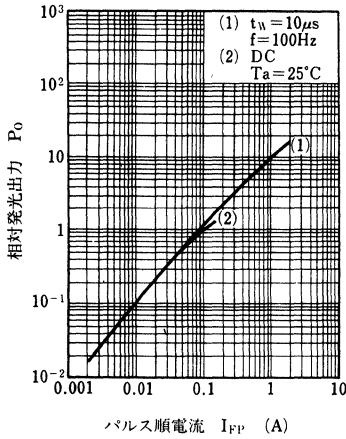
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



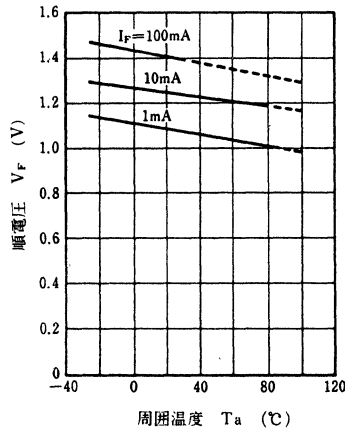
$I_{FP} - V_F$



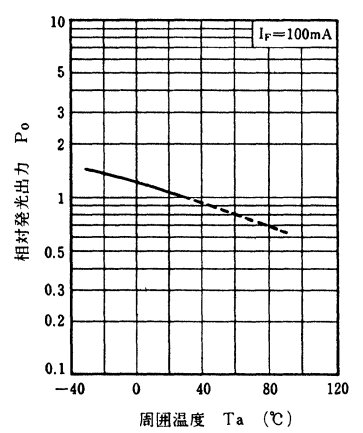
$P_O - I_{FP}$



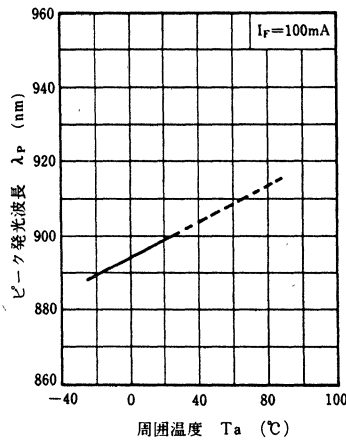
$V_F - T_a$



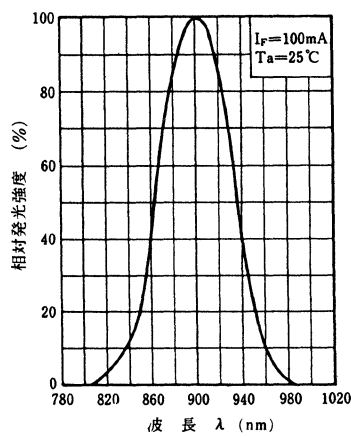
$P_O - T_a$



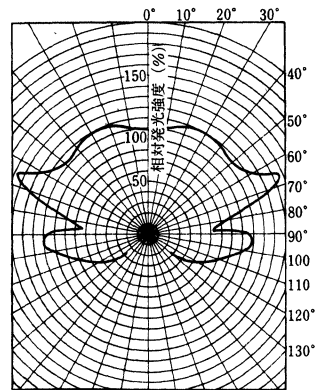
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN176

GaAlAs 赤外発光ダイオード

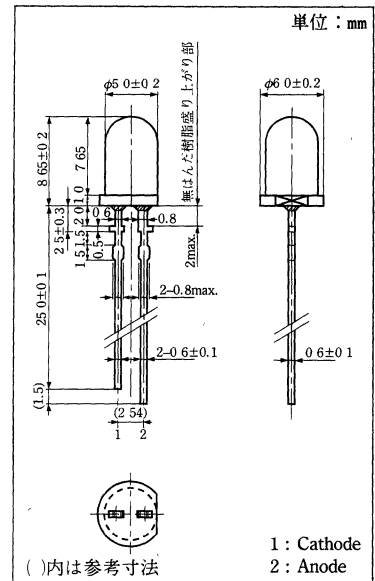
各種光制御機器用

■ 特長

- 高出力，高効率
- 発光スペクトルがシリコン受光素子に適合する。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 広指向性： $\theta=25\text{ deg}$ (typ.)。
- 透明エポキシ樹脂パッケージ。

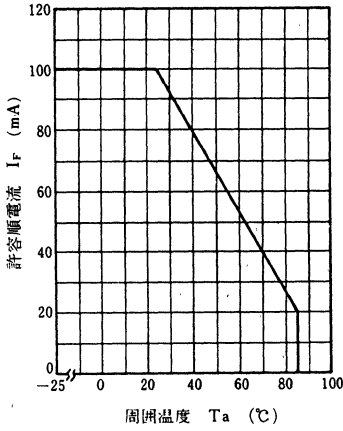
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

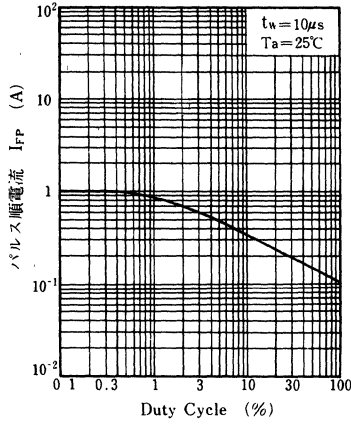
* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
中心放射強度	I_e	$I_F=50\text{ mA}$	7.5	15		mW/sr
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=50\text{ mA}$		900		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		70		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{ mA}$		1.5	2	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		30		pF
半値角	θ	光強度50%の角度		25		deg

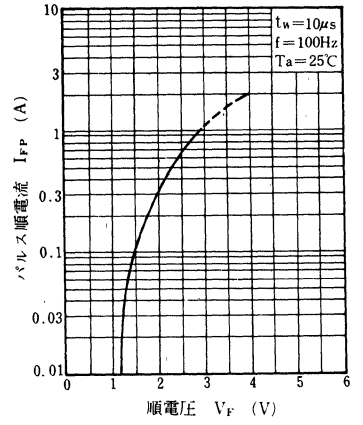
$I_F - T_a$



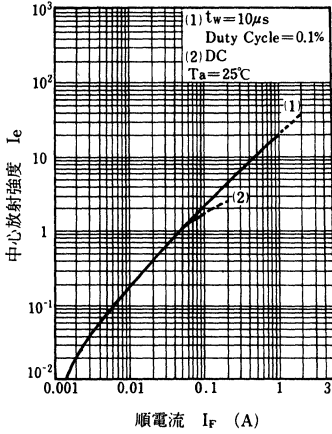
$I_{FP} - \text{Duty Cycle}$



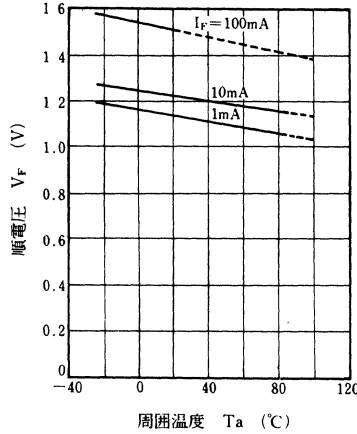
$I_{FP} - V_F$



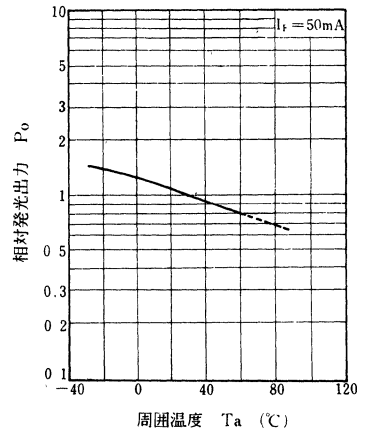
$I_e - I_F$



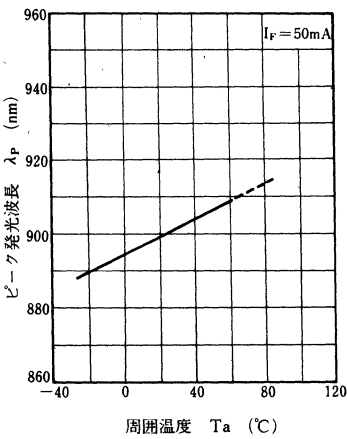
$V_F - T_a$



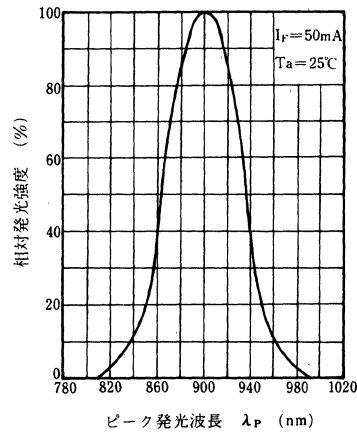
$P_O - T_a$



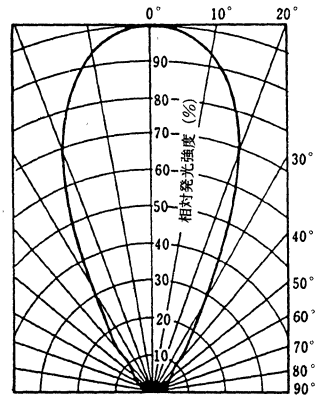
$\lambda_P - T_a$



発光スペクトル特性



指向特性



LN181

GaAlAs 高速赤外発光ダイオード

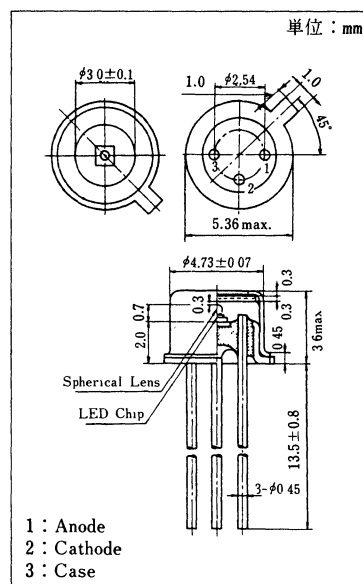
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能。-35MHz
- 指向性が鋭く、光出力を有効に利用可能： $\theta=5\text{deg.}$ (typ.)。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- SI200多成分ファイバとの結合効率が高い： $\eta=15\%$ 。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	250	mW
順電流	I_F	150	mA
逆電圧	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

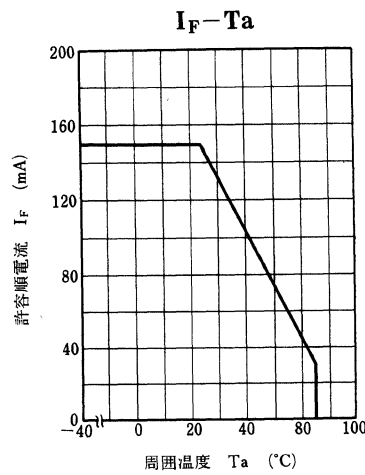
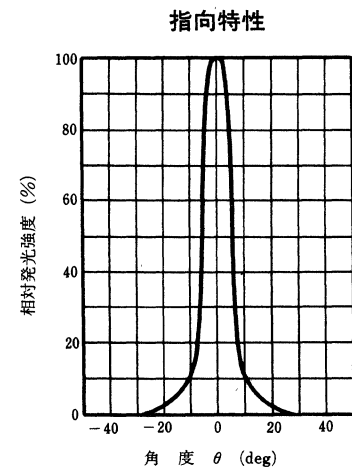
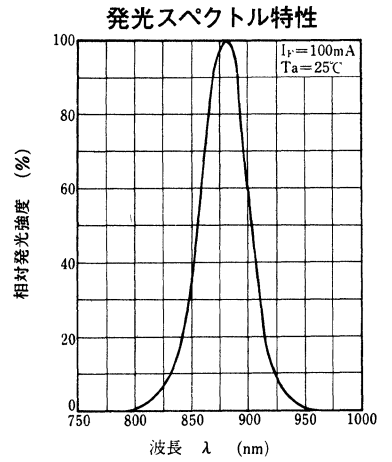
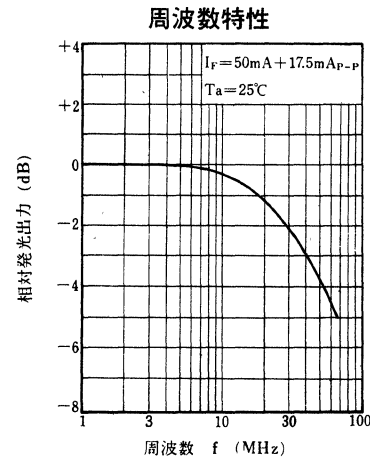
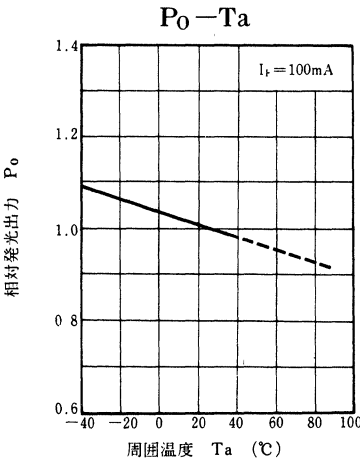
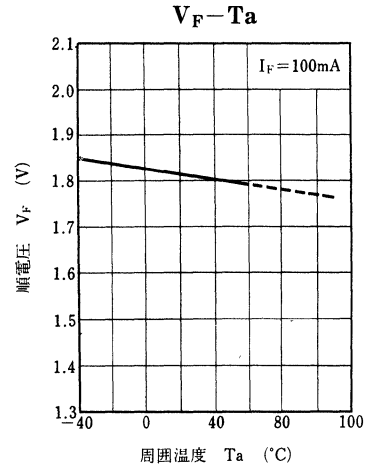
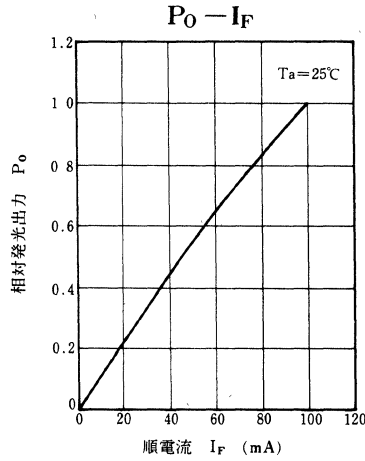
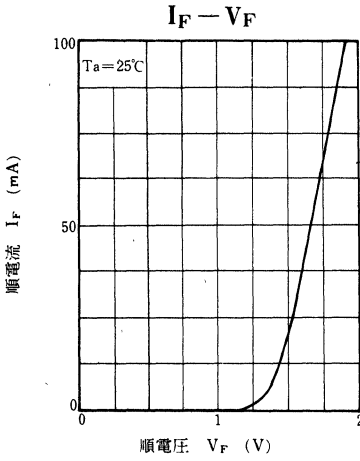
■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$		5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		45		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.8	2.1	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=100\text{mA}$		5		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=50\text{mA}+17.5\text{mA}_{p-p}$		35		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F=100\text{mA}$		50		μW

* : 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度。

** : 変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_o(f_c \text{MHz})}{P_o(1 \text{MHz})} = -3\right)$

*** : GI50/125での光出力。



LN181L

GaAlAs 高速赤外発光ダイオード

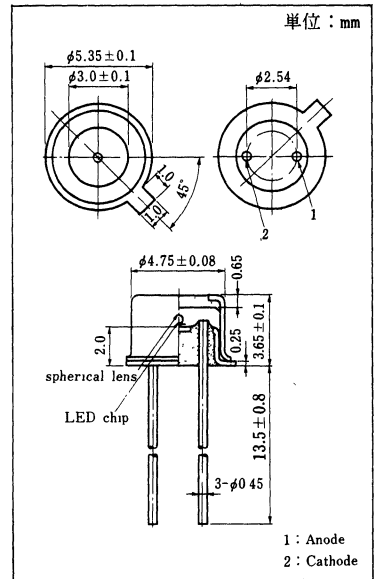
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c=35$ MHz (typ.)。
- 多成分ガラスファイバとの結合に最適。
- 光出力対電流の直線性がよい。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	220	mW
順電流 (直流値)	I_F	100	mA
逆電圧 (直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

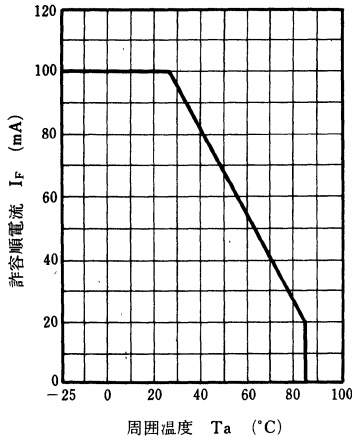
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=100$ mA	3	5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100$ mA	860	880	900	nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100$ mA		45	60	nm
順電圧 (直流値)	V_F	$I_F=100$ mA		1.8	2	V
逆電流 (直流値)	I_R	$V_R=3$ V			10	μA
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=100$ mA		10		deg.
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=50$ mA + 17.5 mA _{p-p}		35		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F=100$ mA		15		μW

*: 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度。

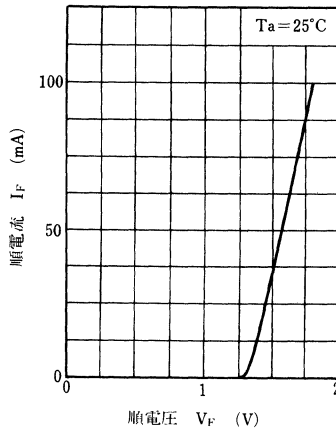
** : 変調光出力が、1 MHz から 3 dB 低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} = -3 \right)$

*** : GI50/125 での光出力。

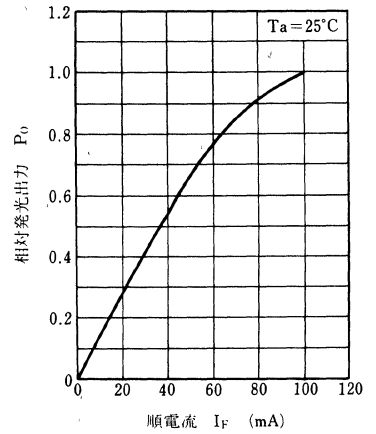
$I_F - T_a$



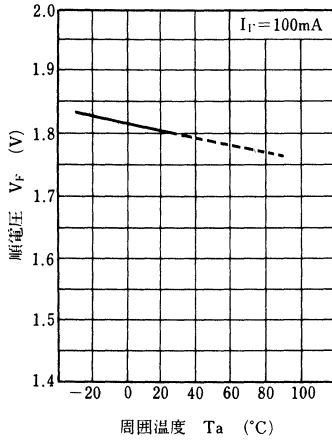
$I_F - V_F$



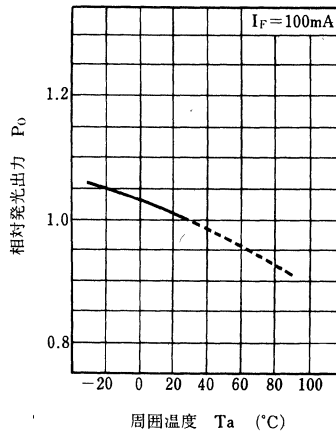
$P_O - I_F$



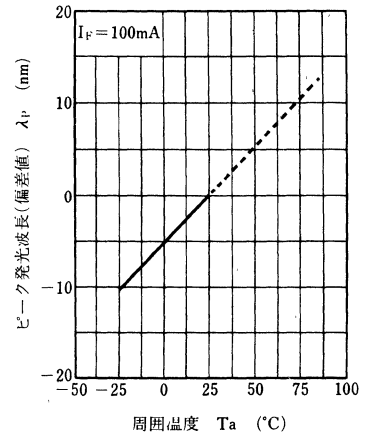
$V_F - T_a$



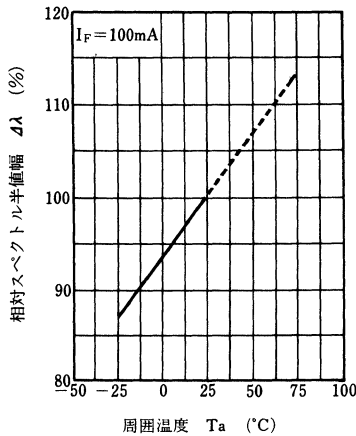
$P_O - T_a$



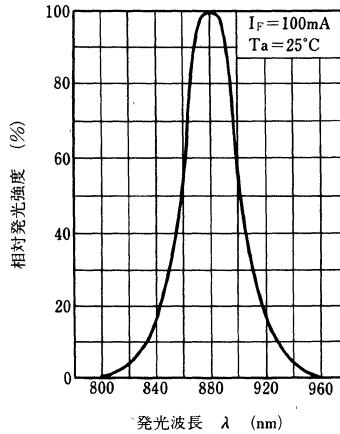
$\lambda_P - T_a$



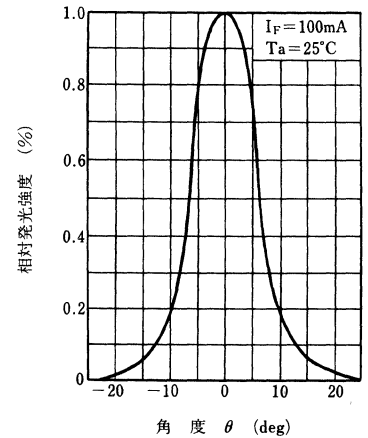
$\Delta\lambda - T_a$



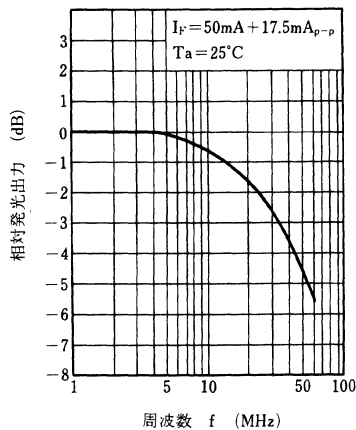
発光スペクトル特性



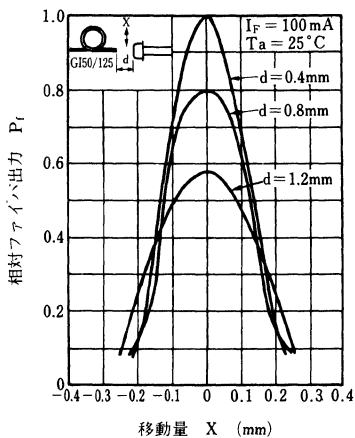
指向特性



周波数特性



結合損失特性



LN181LA

GaAlAs 赤外発光ダイオード

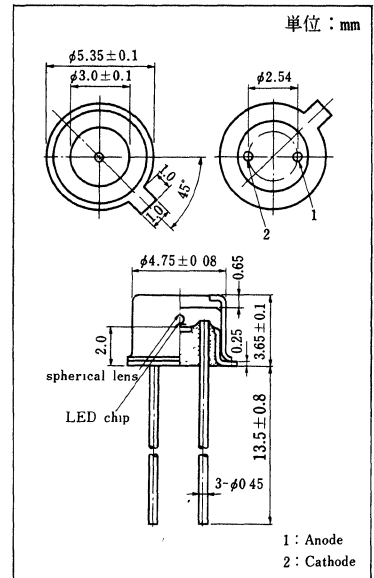
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c=35\text{MHz}$
- PCF200/230光ファイバとの結合に最適。
- 直線性に優れた電流-光出力特性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

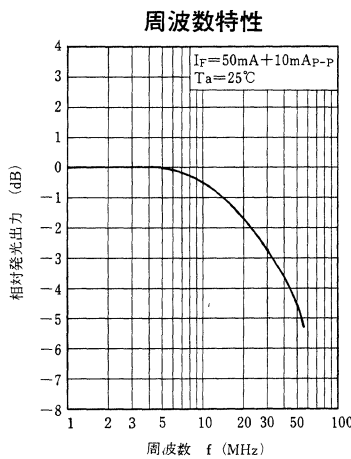
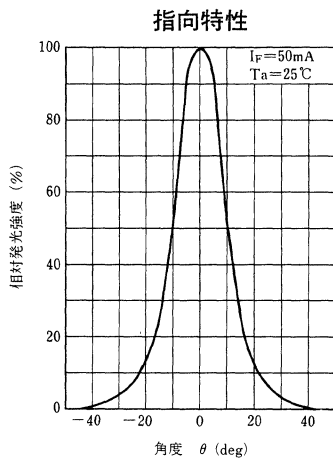
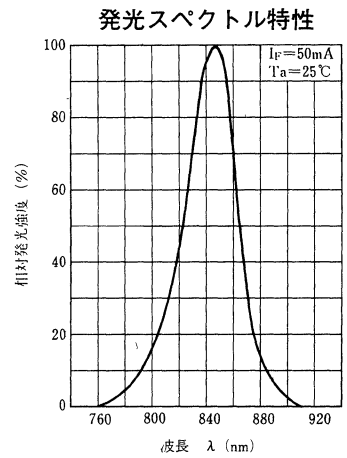
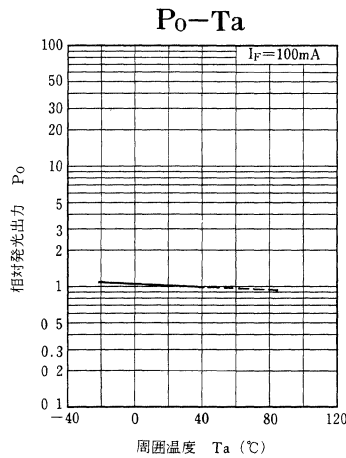
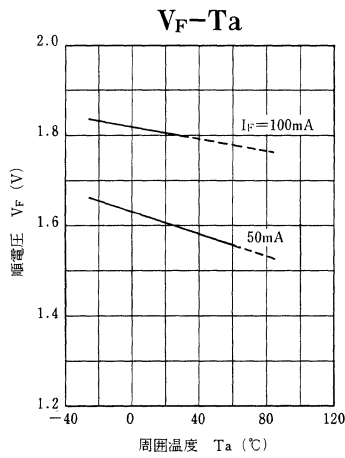
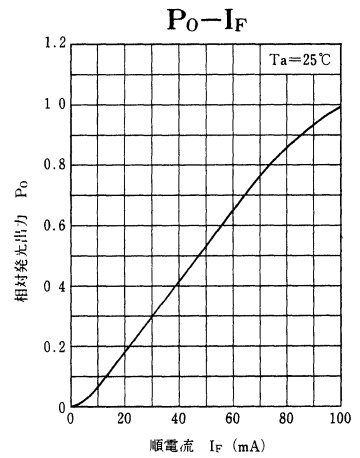
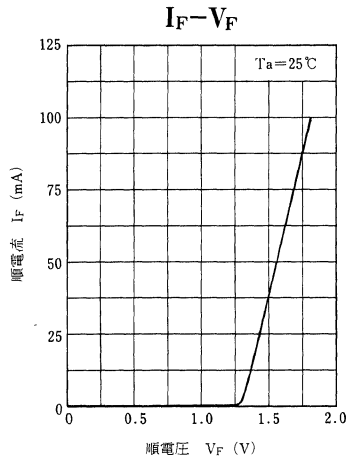
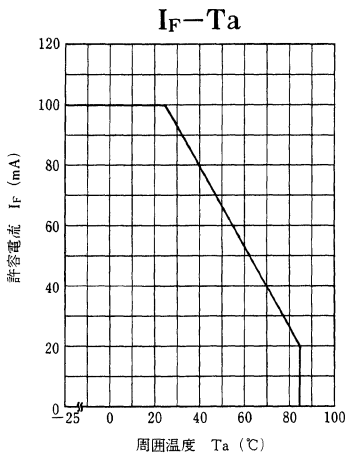
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	220	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{OPR}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{mA}$	1.5	2.0	3.0	mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$	825	845	860	nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		40	55	nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$	1.3	1.6	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
半値角	θ	光強度 50% の角度		10		deg
遮断周波数	f_c^*	$I_F=50\text{mA}+10\text{mAp-p}$	20	35		MHz
ファイバ端出力	P_f^{**}	$I_F=50\text{mA}$	120	200	340	μW

*変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数 $\left(10 \log \frac{P_o(fc\text{MHz})}{P_o(1\text{MHz})} = -3\right)$

**H-PCF200/230での光出力(住友電工製)



LN182-(SC)

GaAlAs 赤外発光ダイオード

測距システム用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o = 5\text{mW}$ (typ.)。
- 応答速度が早く高速変調が可能： $t_r, t_f = 20\text{ns}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p = 880\text{nm}$ (typ.)。
- 球レンズによる狭指向性で，オートフォーカスシステムの光学系と適合性がよい。

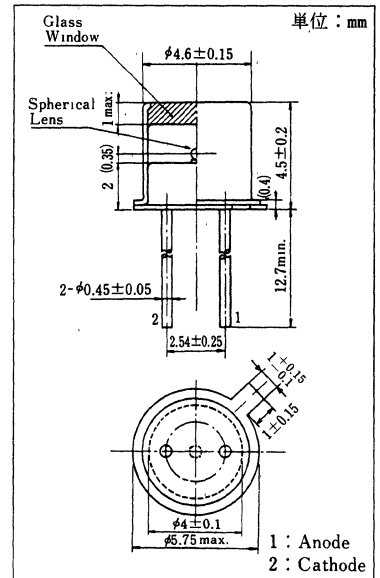
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

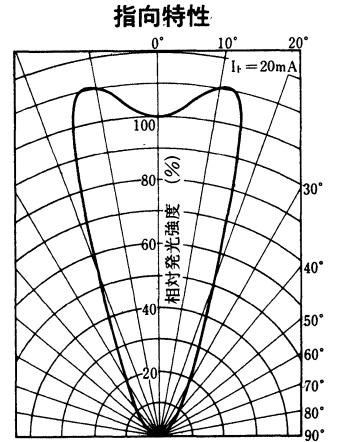
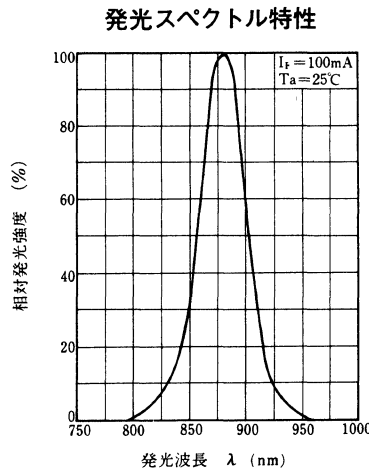
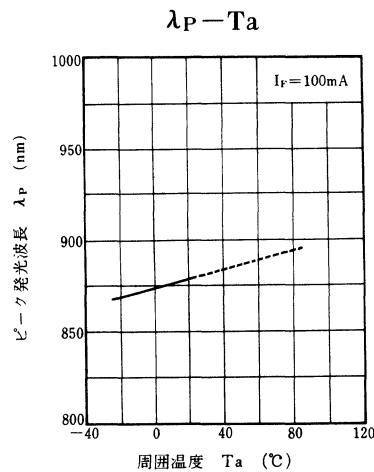
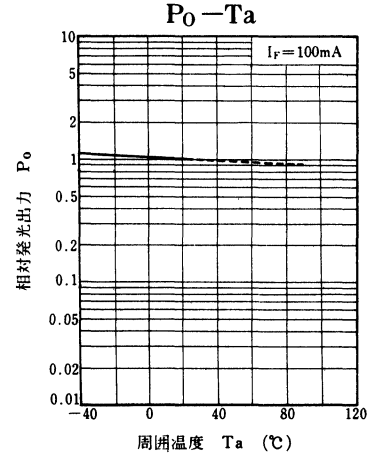
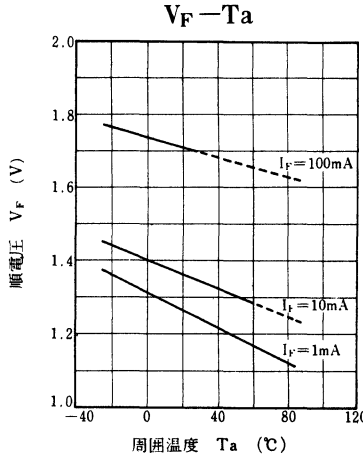
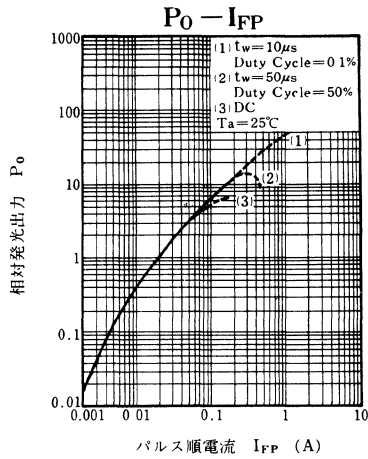
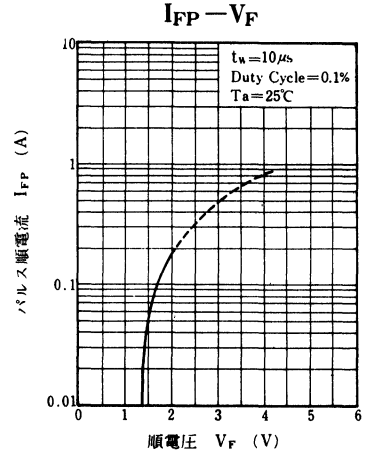
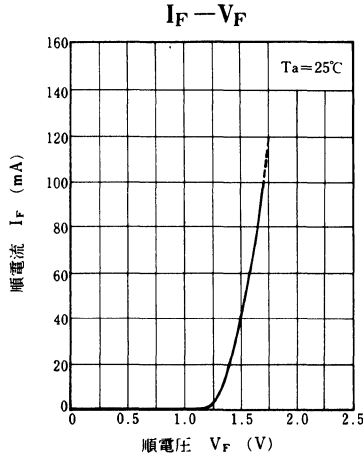
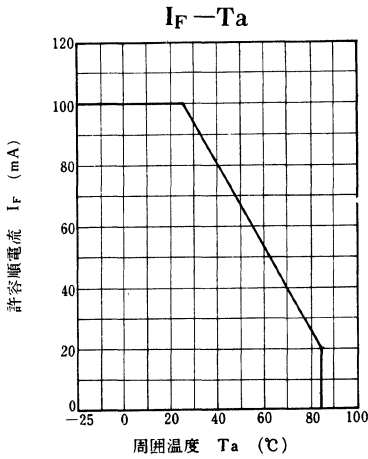
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	0.3	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

*パルス条件： $f = 10\text{kHz}$ ，Duty Cycle=50%のパルスを $f = 0.375\text{Hz}$ (1.6s)，
Duty cycle=37.5%のパルスで変調

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 100\text{mA}$	3	5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 100\text{mA}$	860	880	900	nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 100\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_{FP}	$I_{FP} = 200\text{mA}$		1.65	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			10	μA
端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{MHz}$		100		pF
上昇時間	t_r	$I_{FP} = 100\text{mA}$		20		ns
下降時間	t_f	$I_{FP} = 100\text{mA}$		20		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg





LN183

GaAlAs 高速赤外発光ダイオード

光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能。
- GI50 ファイバとの結合効率が高い： $\eta=3\%$ 。
- 特殊マイクロレンズ付パッケージ。
- 長寿命、高信頼性。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流	I_F	75	mA
逆電圧	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40~+70	℃
保存温度	T_{stg}	-40~+100	℃

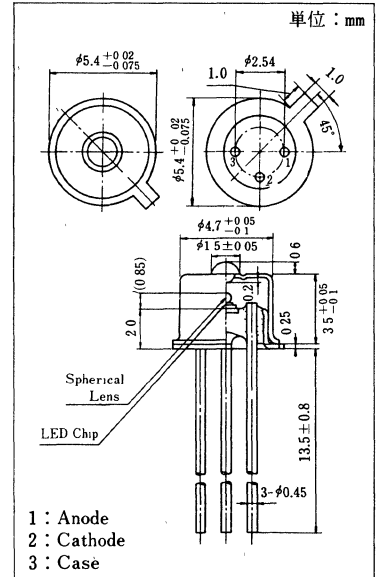
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

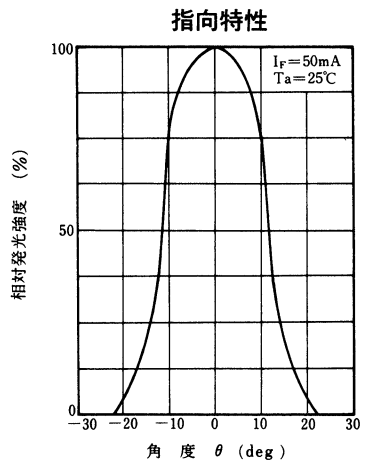
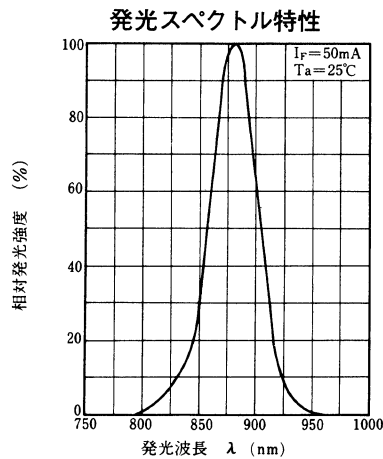
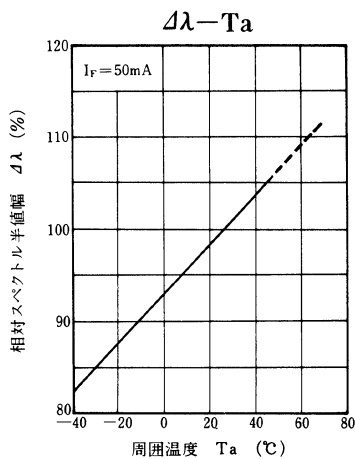
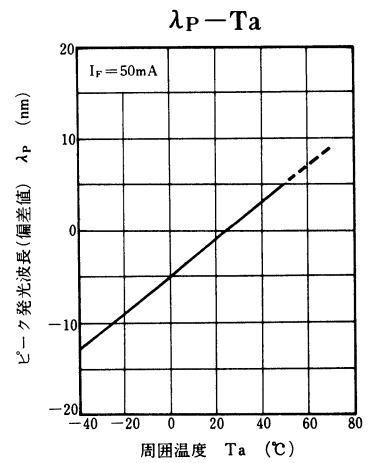
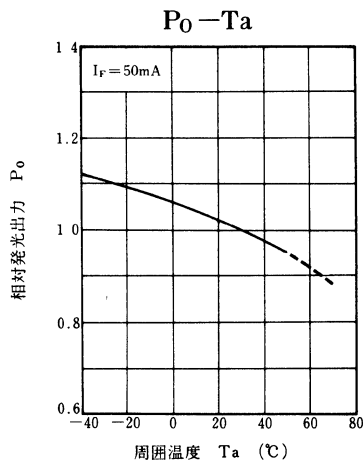
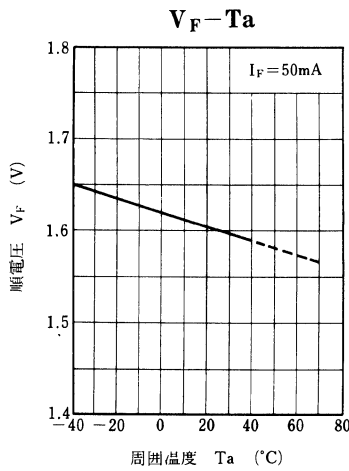
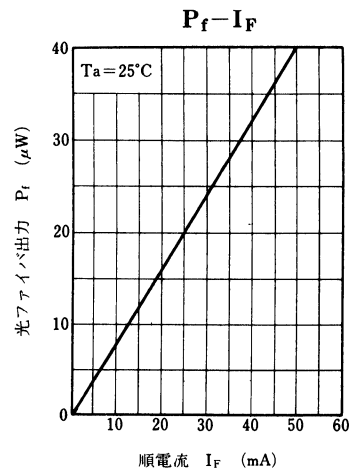
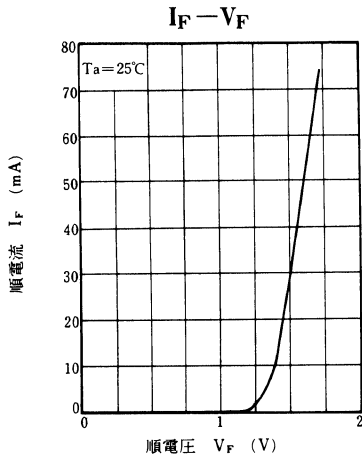
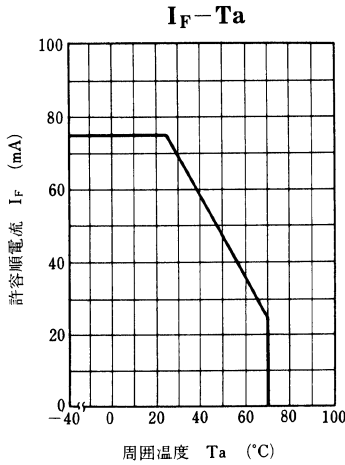
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=50\text{mA}$	0.7	1		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		45		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.6	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=50\text{mA}$		25		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=30\text{mA}+3\text{mA p-p}$		35		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F=50\text{mA}$	30	40		μW

* : 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度。

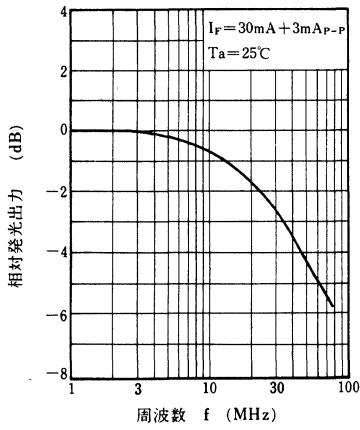
** : 変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} = -3\right)$

*** : GI50/125での光出力。

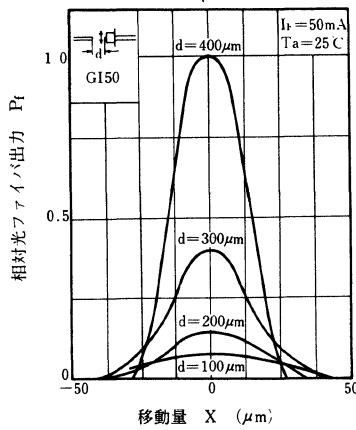




周波数特性



結合損失特性



LN183H

GaAlAs 高速赤外発光ダイオード

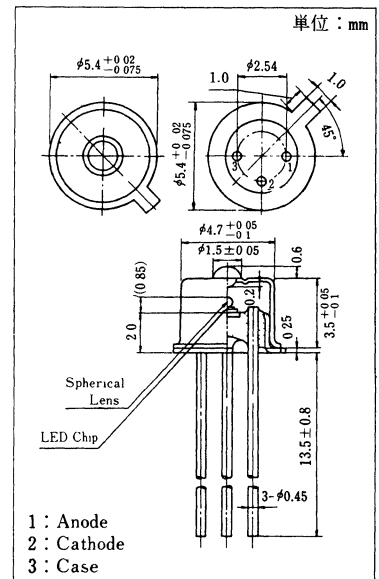
光通信用光源

■ 特長

- 高速変調が可能： $f_c=35$ MHz (typ.)。
- ファイバ端出力が高い： $P_f=70$ μ W。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	250	mW
順電流	I_F	150	mA
逆電圧	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

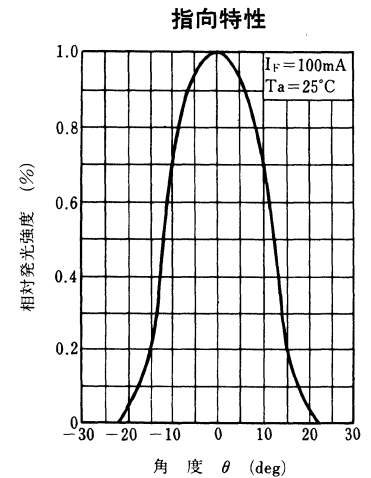
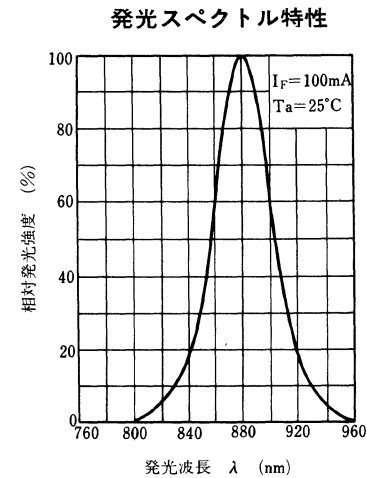
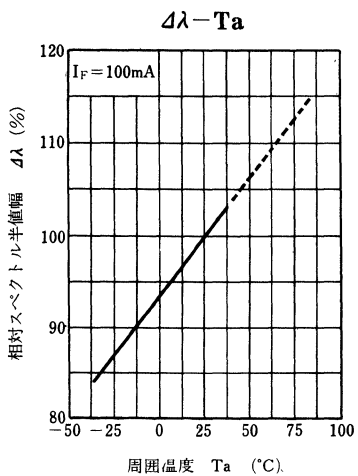
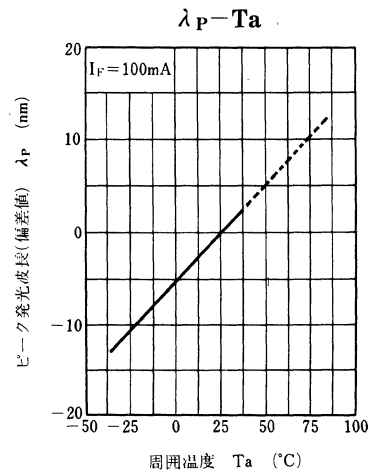
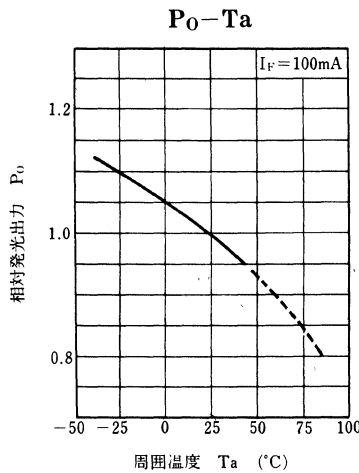
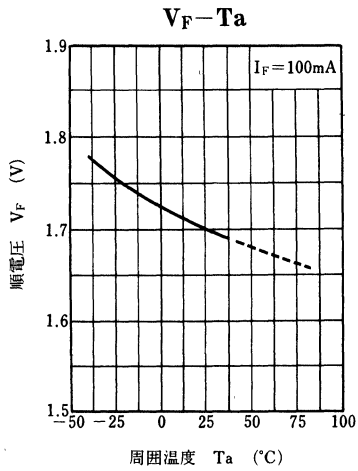
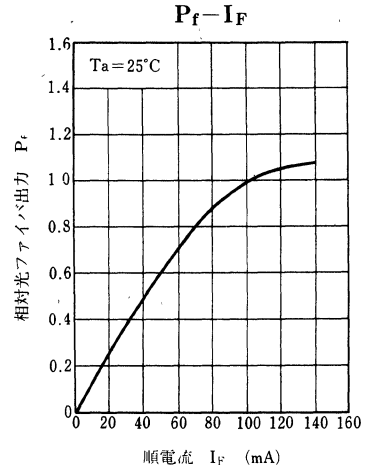
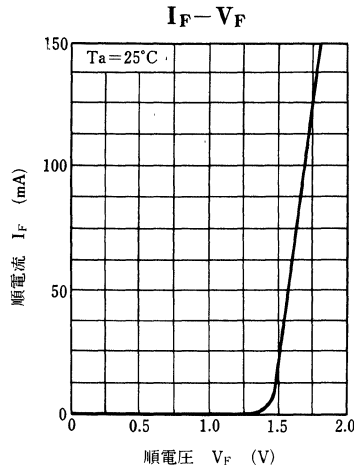
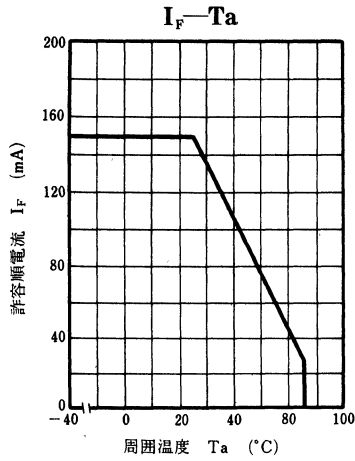
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=100$ mA	2.1	3		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100$ mA		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100$ mA		45		nm
順電圧 (直流値)	V_F	$I_F=100$ mA		1.7	1.9	V
逆電流 (直流値)	I_R	$V_R=3$ V			10	μ A
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=100$ mA		25		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=50$ mA + 17.5 mA p-p		35		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F=100$ mA	50	70		μ W

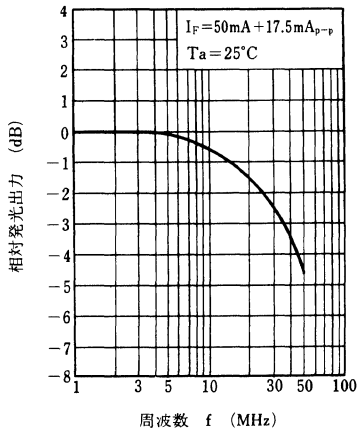
* : 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度。

** : 変調出力が、1 MHz から 3 dB 低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} = -3\right)$

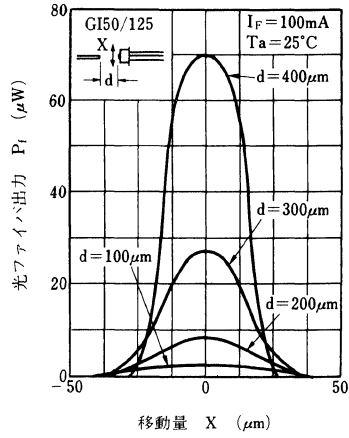
*** : GI50/125 での光出力。



周波数特性



結合損失特性



LN183HK

GaAlAs 高速赤外発光ダイオード

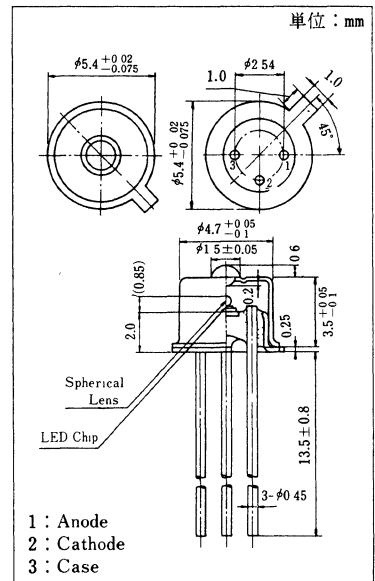
光通信用光源

■ 特長

- 高速変調が可能： $f_c=60$ MHz (typ.)。
- GI50 ファイバとの結合が高い： $P_i=50$ μ W (typ.)。
- 光出力対電流の直線性がよい。
- 高信頼性。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	250	mW
順電流 (直流値)	I_F	150	mA
逆電圧 (直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	°C



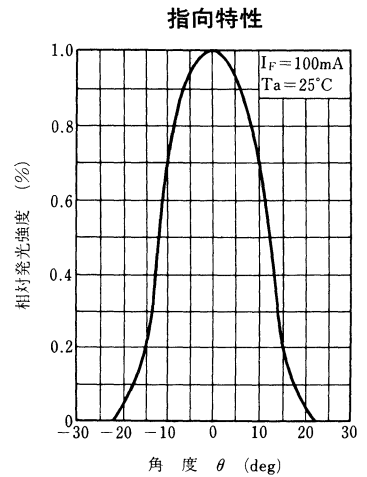
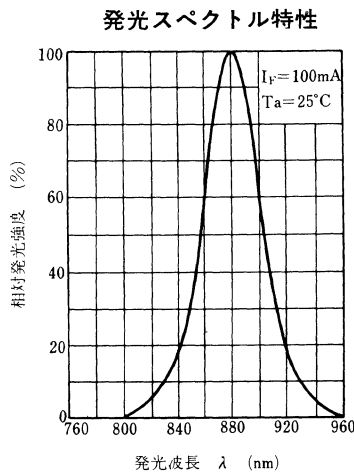
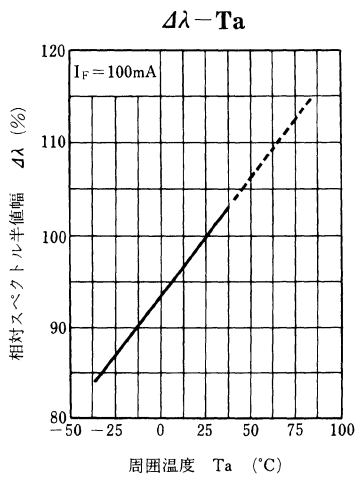
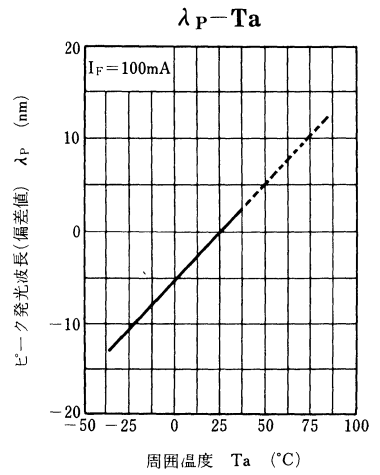
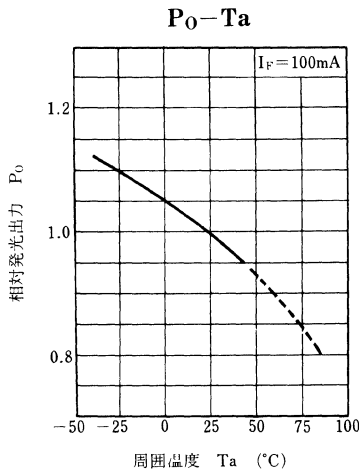
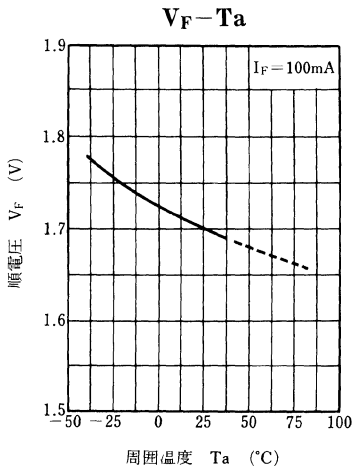
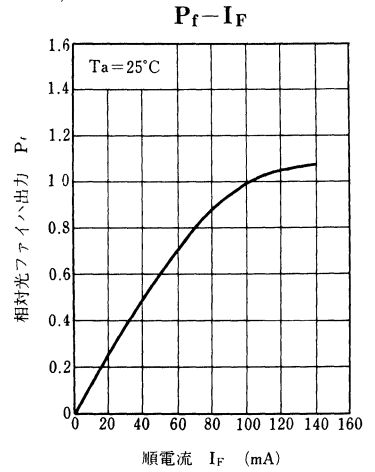
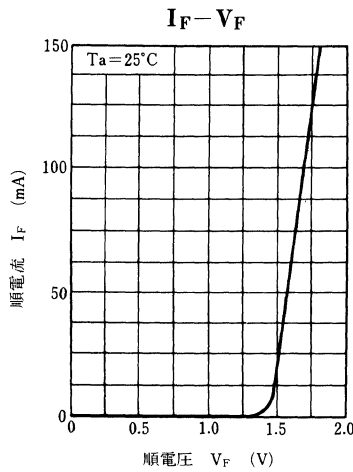
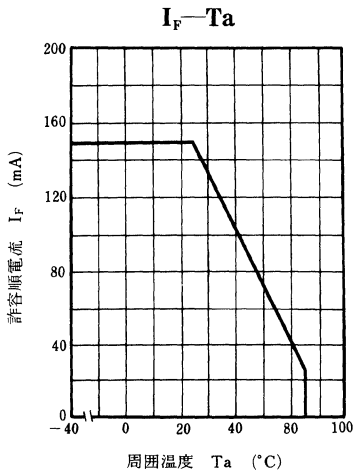
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=100$ mA	2	2.5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100$ mA		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100$ mA		45		nm
順電圧 (直流値)	V_F	$I_F=100$ mA		1.7	2	V
逆電流 (直流値)	I_R	$V_R=3$ V			10	μ A
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=100$ mA		25		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=50$ mA + 17.5 mA p-p		60		MHz
ファイバ端出力	P_i^{***}	$I_F=100$ mA	40	50		μ W

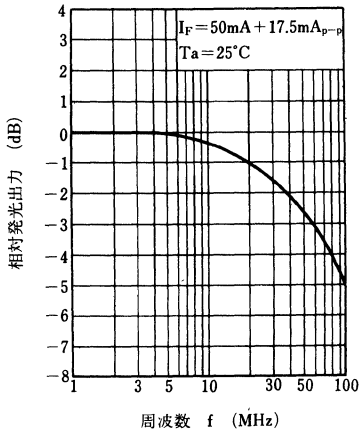
* : 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度

** : 変調出力が、1 MHz から 3 dB 低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} = -3 \right)$

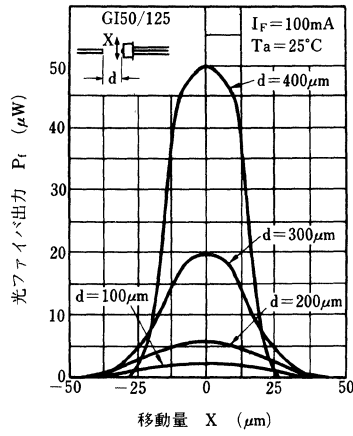
*** : GI50/125 での光出力。



周波数特性



結合損失特性



LN184

GaAlAs 赤外発光ダイオード

測距システム用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o = 5 \text{ mW}$ (typ.)。
- 応答速度が速く，高速変調が可能： $t_r, t_f = 20 \text{ ns}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p = 880 \text{ nm}$ (typ.)。
- 球レンズによる狭指向性で，オートフォーカスシステムの光学系との適合性がよい。

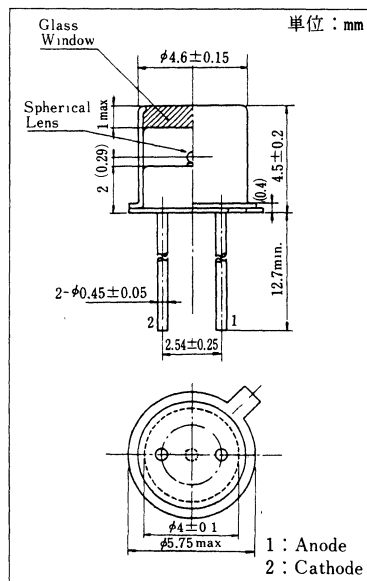
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

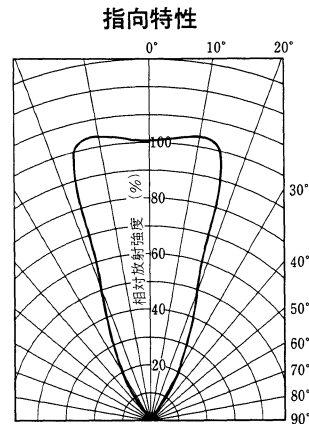
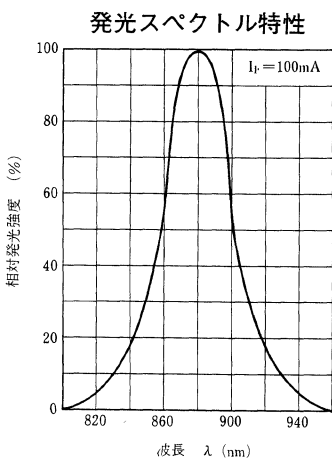
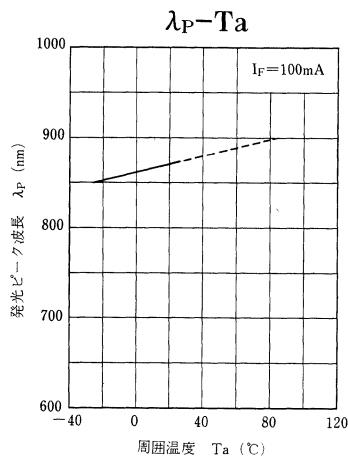
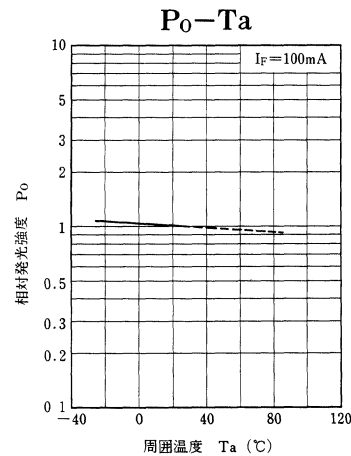
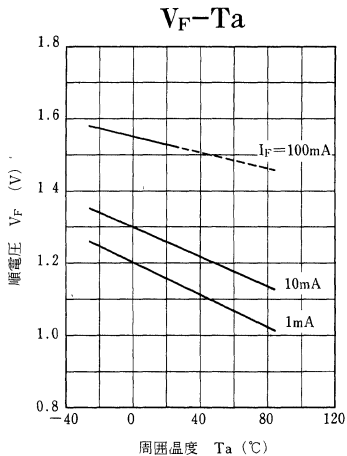
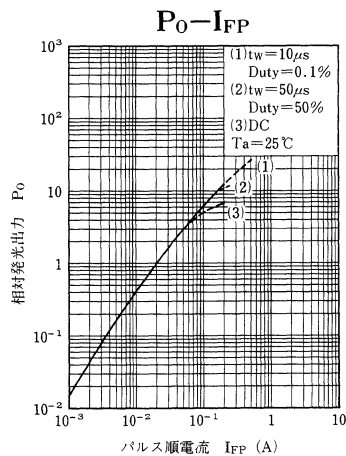
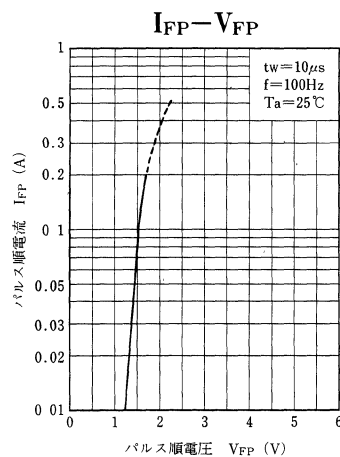
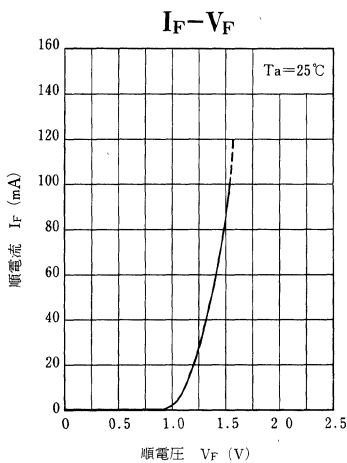
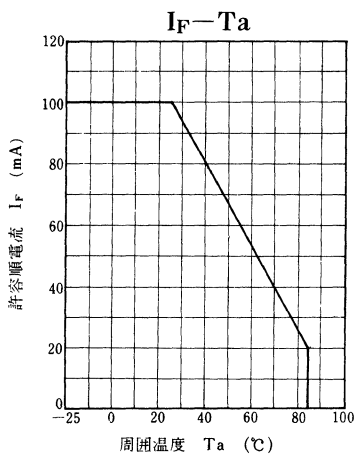
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	75	mW
順電流(直流値)	I_F	50	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	$^\circ\text{C}$

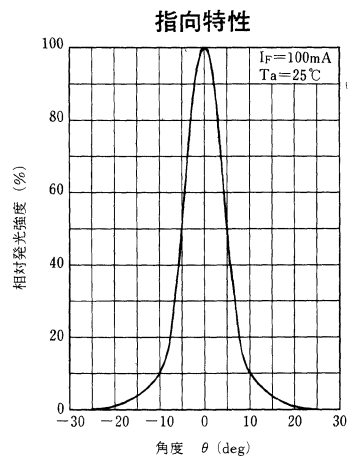
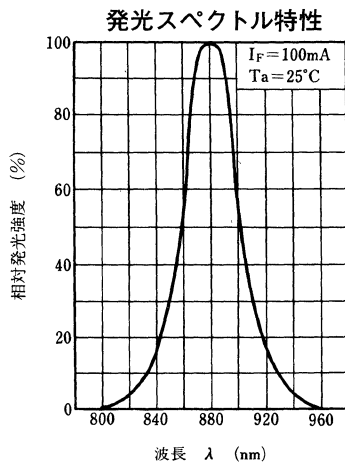
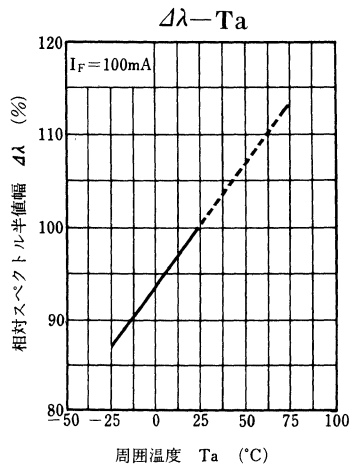
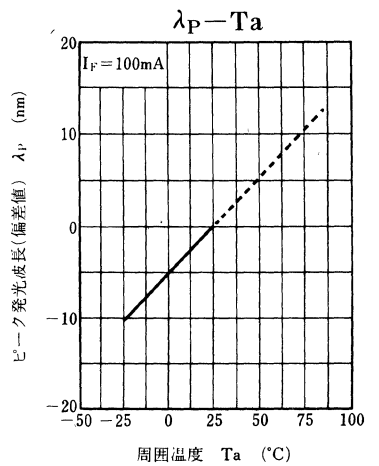
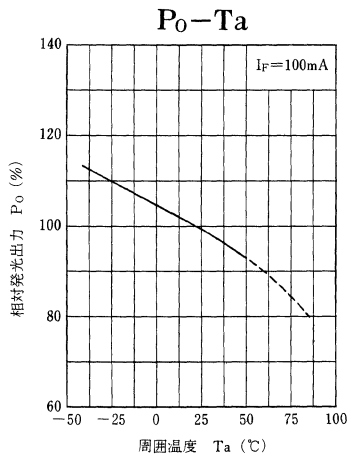
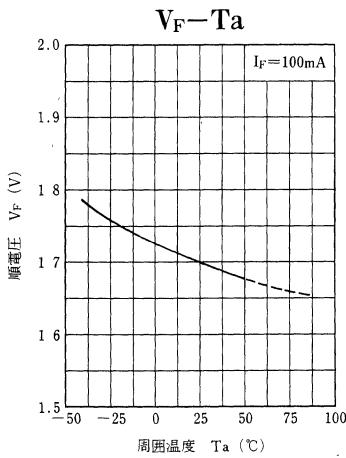
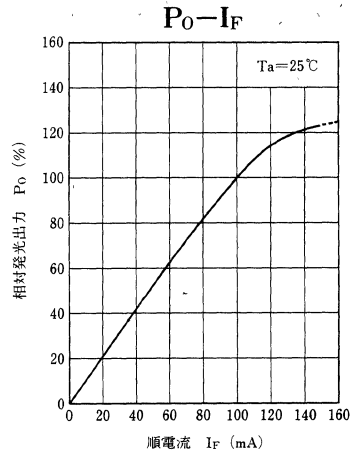
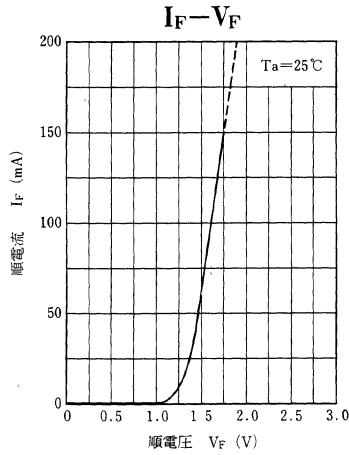
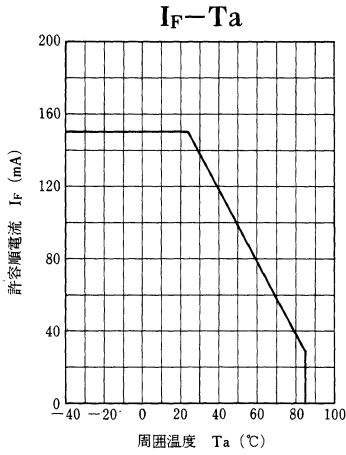
*パルス条件： $f = 10 \text{ kHz}$ ，Duty Cycle=50%のパルスで $f = 0.375 \text{ Hz}$ (1.6s.)，
Duty Cycle=37.5%のパルスで変調。

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 100 \text{ mA}$	3.0	5.0		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F = 100 \text{ mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 100 \text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 100 \text{ mA}$		1.55	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
上昇時間	t_r	$I_{FP} = 100 \text{ mA}$		20		ns
下降時間	t_f	$I_{FP} = 100 \text{ mA}$		20		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg.







LN189L

GaAlAs 赤外発光ダイオード

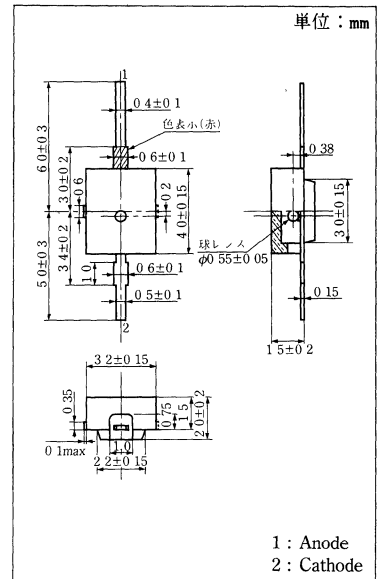
測距システム用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=5.5\text{mW}$ (typ.)。
- 応答速度が早く高速変調が可能： $t_r, t_f=20\text{ns}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_P=880\text{nm}$ (typ.)。
- 球レンズによる狭指向性で，オートフォーカスシステムの光学系と適合性がよい。
- ミニモールド中空樹脂パッケージ

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	190	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	0.2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=10\text{kHz}$, Duty Cycle=25%■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	3	5.5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.55	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
上昇時間	t_r	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
下降時間	t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg.

取り扱い上の注意事項

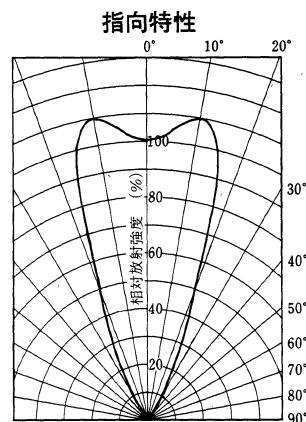
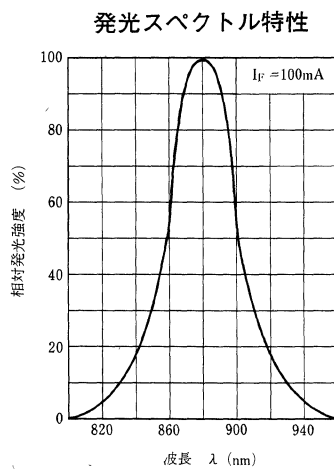
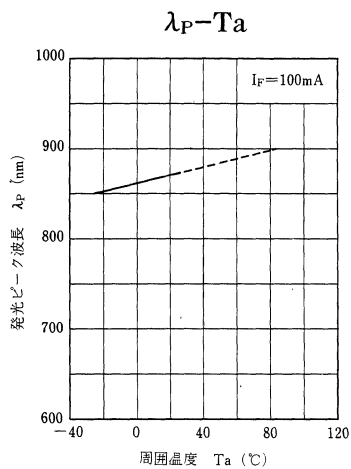
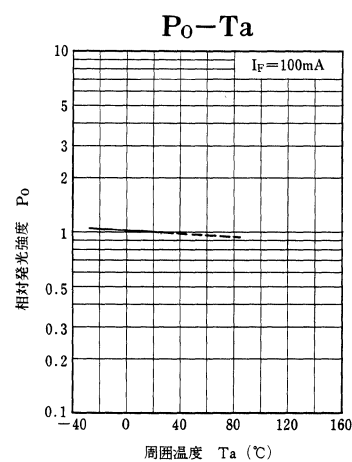
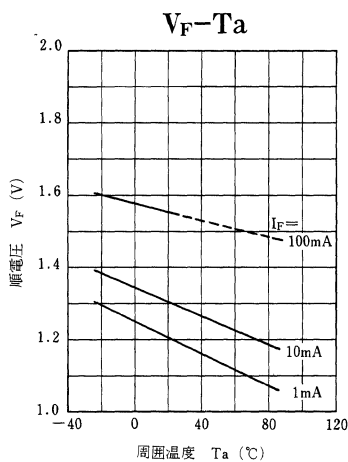
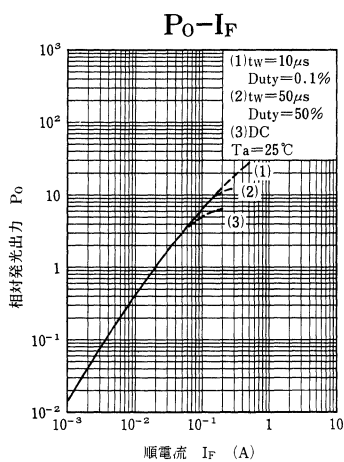
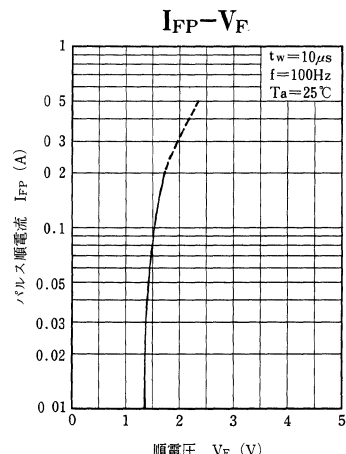
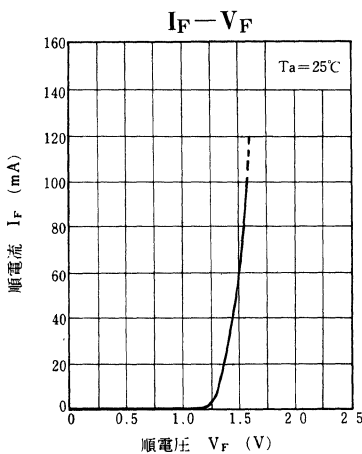
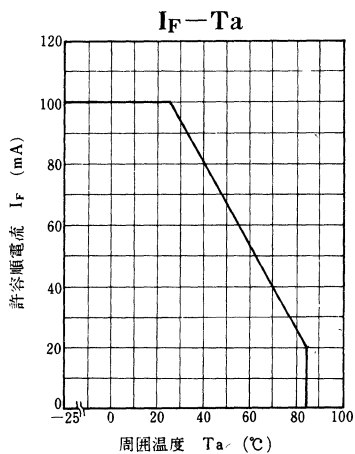
〔気密性〕 本製品は，構造上完全な気密性が得られません。従って，煮沸試験や超音波洗浄を目的とした溶液中へ浸すことはできません。

〔はんだ耐熱〕 本製品は，パッケージ材に熱可塑性樹脂を採用しており耐熱性に限界があります。従って，周囲雰囲気温度が規定の温度を超えるような自動はんだ付けはできません。

推奨はんだ付け条件を以下に示します。

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 260°C以下 ● はんだ付け時間 5秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す | <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 300°C以下 ● はんだ付け時間 1秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す |
|---|---|
- または、

〔耐薬品性〕 透明ケースが汚れた場合，エチルアルコール，メチルアルコール，イソプロピルアルコールのいずれかで軽く拭き取って下さい。それ以外の溶剤をご使用の際はケース変形，変質等の問題がないことを十分確認して下さい。



LN189M (暫定)

GaAlAs 赤外発光ダイオード

測距システム用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=5.5\text{mW}$ (typ.)。
- 応答速度が早く高速変調が可能： $t_r, t_f=20\text{ns}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p=880\text{nm}$ (typ.)。
- 球レンズによる狭指向性で，オートフォーカスシステムの光学系と適合性がよい。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	定 格	単 位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	85	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	0.2	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=10\text{kHz}$, Duty Cycle = 25%

■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	3	5.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=100\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.55	1.9	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
上昇時間	t_r	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
下降時間	t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		20		deg.

取り扱い上の注意事項

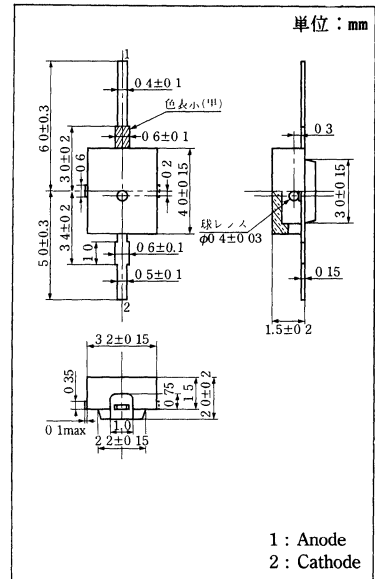
〔気密性〕 本製品は，構造上完全な気密性が得られません。従って，煮沸試験や超音波洗浄を目的とした溶液中へ浸すことはできません。

〔はんだ耐熱〕 本製品は，パッケージ材に熱可塑性樹脂を採用しており耐熱性に限界があります。従って，周囲雰囲気温度が規定の温度を超えるような自動はんだ付けはできません。

推奨はんだ付け条件を以下に示します。

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 260$^\circ\text{C}$以下 ● はんだ付け時間 5秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す | } | <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 300$^\circ\text{C}$以下 ● はんだ付け時間 1秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す |
|---|---|---|

〔耐薬品性〕 透明ケースが汚れた場合，エチルアルコール，メチルアルコール，イソプロピルアルコールのいずれかで軽く拭き取って下さい。それ以外の溶剤をご使用の際はケース変形，変質等の問題がないことを十分確認して下さい。



1 : Anode
2 : Cathode

LN189S

GaAlAs 赤外発光ダイオード

測距システム用光源

■ 特長

- 高出力，高効率： $P_o=5.5\text{mW}$ (typ.)。
- 応答速度が早く高速変調が可能： $t_r, t_f=20\text{ns}$ (typ.)。
- 単色光に近い赤外光を放射： $\lambda_p=880\text{nm}$ (typ.)。
- 球レンズによる狭指向性で，オートフォーカスシステムの光学系と適合性がよい。
- ミニモールド中空樹脂パッケージ

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	160	mW
順電流(直流値)	I_F	80	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	0.15	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

* $f=10\text{kHz}$, Duty Cycle=25%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=100\text{mA}$	3	5.5		mW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=100\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.60	2.0	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
上昇時間	t_r	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
下降時間	t_f	$I_{FP}=100\text{mA}$		20		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		15		deg.

取り扱い上の注意事項

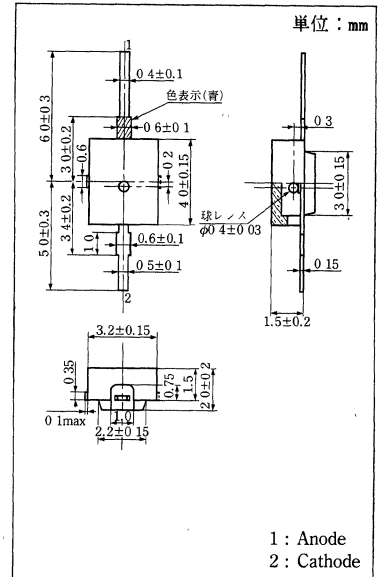
〔気密性〕本製品は，構造上完全な気密性が得られません。従って，煮沸試験や超音波洗浄を目的とした溶液中へ浸すことはできません。

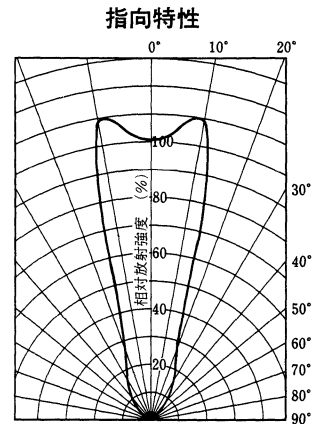
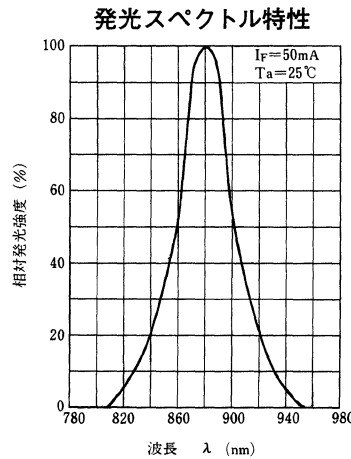
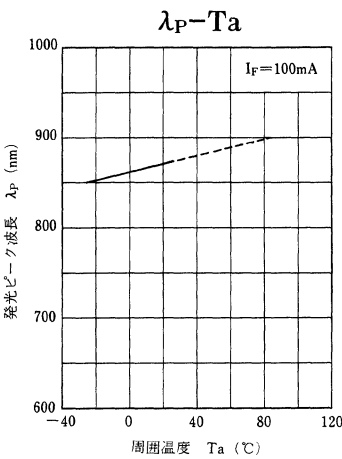
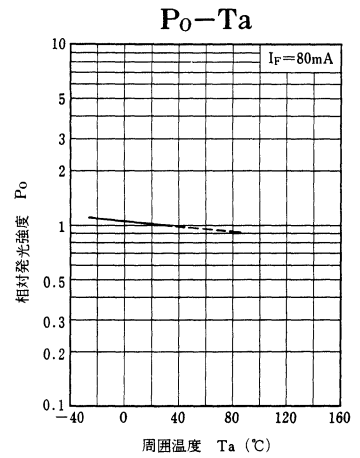
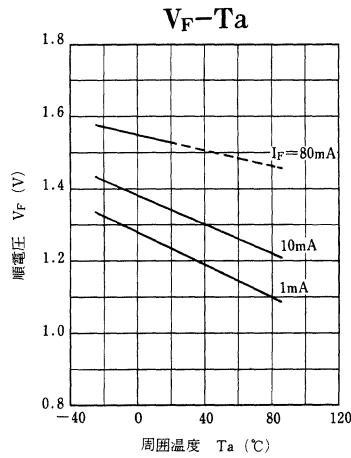
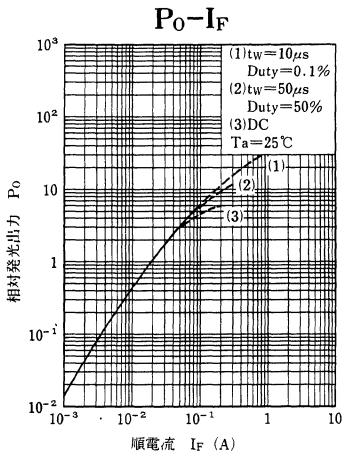
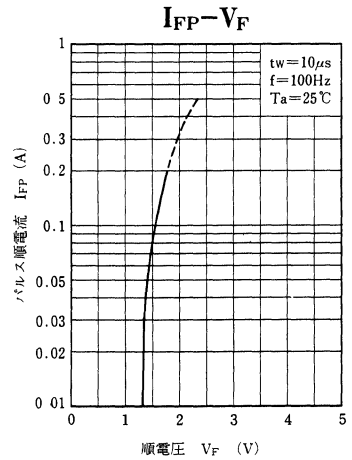
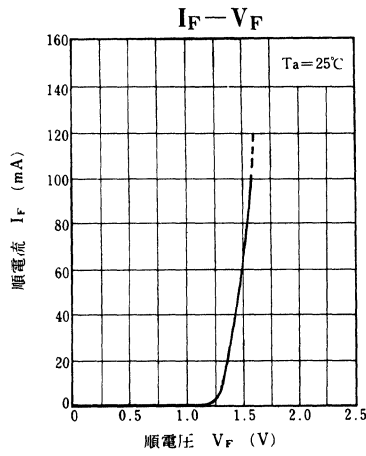
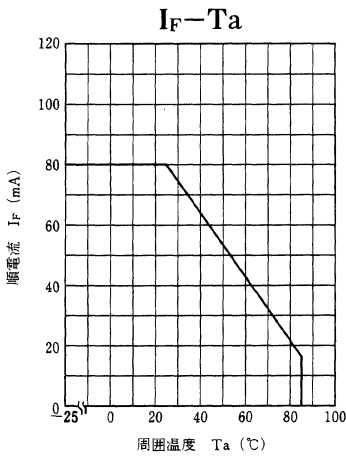
〔はんだ耐熱〕本製品は，パッケージ材に熱可塑性樹脂を採用しており耐熱性に限界があります。従って，周囲雰囲気温度が規定の温度を超えるような自動はんだ付けはできません。

推奨はんだ付け条件を以下に示します。

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 260°C 以下 ● はんだ付け時間 5秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す | } | <ul style="list-style-type: none"> ● はんだコテ先温度 300°C 以下 ● はんだ付け時間 1秒以内 ● はんだ付け位置 リード根元より2mm以上離す |
|--|---|--|

〔耐薬品性〕透明ケースが汚れた場合，エチルアルコール，メチルアルコール，イソプロピルアルコールのいずれかで軽く拭き取って下さい。それ以外の溶剤をご使用の際はケース変形，変質等の問題がないことを十分確認して下さい。





LN191

InGaAsP 高速赤外発光ダイオード

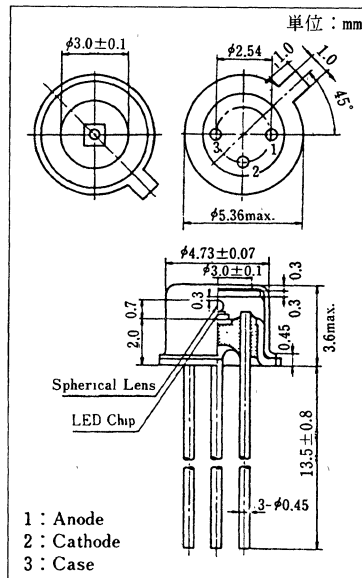
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c = 100\text{MHz}$ 。
- 指向性が鋭く、光出力を有効に利用可能： $\theta = 5\text{ deg (typ.)}$ 。
- GI50ファイバでの光出力： $P_f = 10\mu\text{W}$ ($I_F = 50\text{mA}$)。
- 長寿命、高信頼性

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流	I_F	100	mA
逆電圧	V_R	2	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-40 \sim +60$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

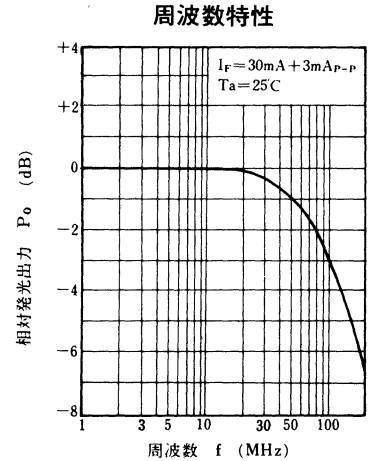
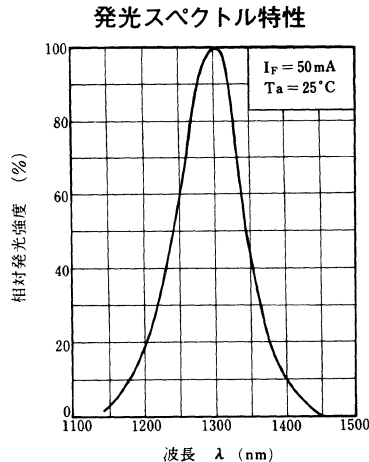
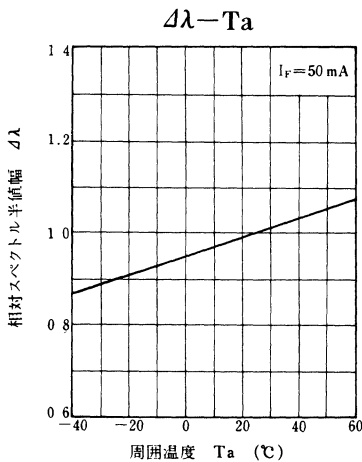
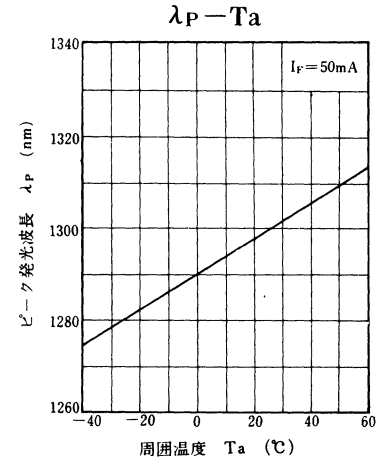
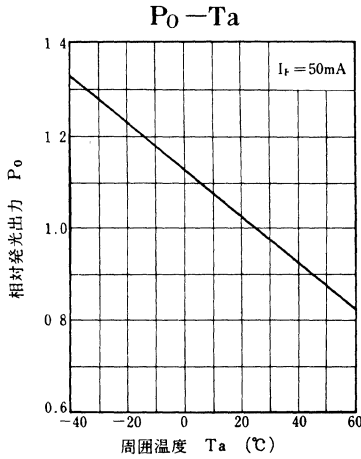
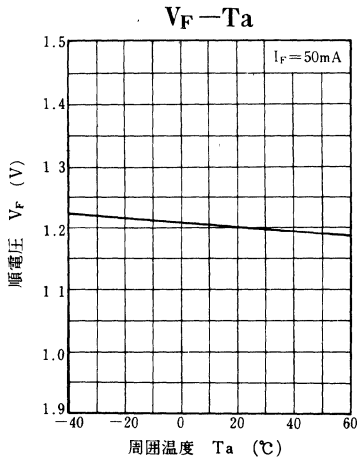
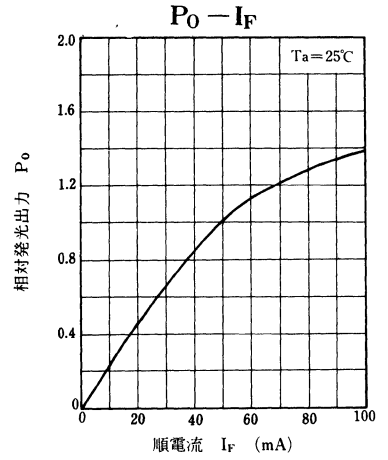
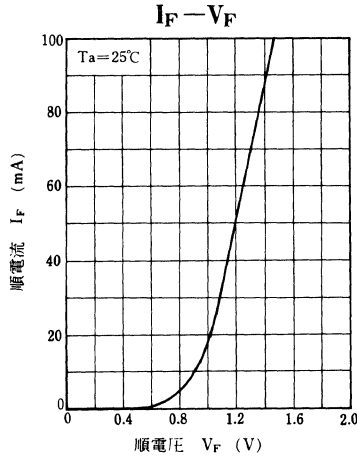
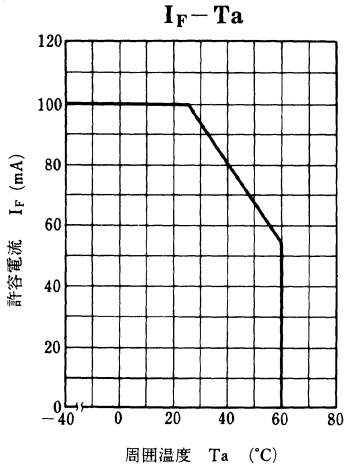
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F = 50\text{mA}$		0.9		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F = 50\text{mA}$		1310		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F = 50\text{mA}$		110		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{mA}$		1.1	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 2\text{V}$			10	μA
ビーム広がり角	θ^*	$I_F = 50\text{mA}$		5		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F = 30\text{mA} + 3\text{mA}_{p-p}$	80	100		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F = 50\text{mA}$	7	10		μW

* : 光軸から光強度が最大値の1/2になる角度。

** : 変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_o(f_c \text{ MHz})}{P_o(1 \text{ MHz})} = -3\right)$

*** : GI50/125での光出力。



LN193

InGaAsP 高速赤外発光ダイオード

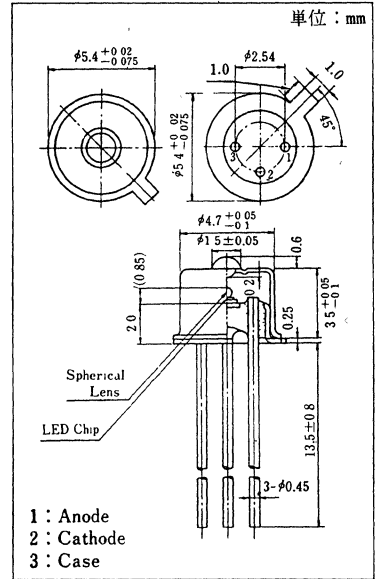
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c=100\text{MHz}$ 。
- GI50ファイバとの結合効率が高い： $\eta=3\%$ 。
- 特殊マイクロレンズ付パッケージ。
- 長寿命、高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流(直流値)	I_F	100	mA
逆電圧(直流値)	V_R	2	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40~+60	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

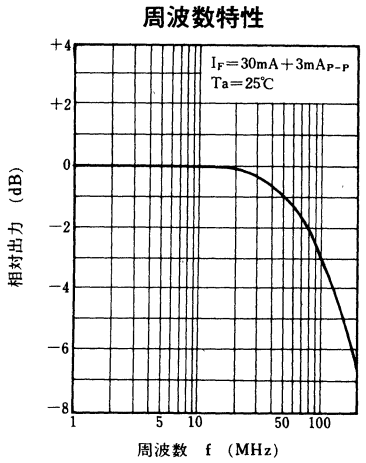
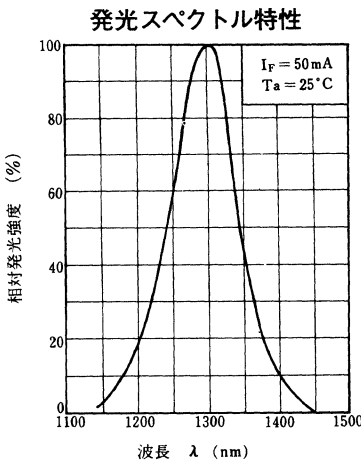
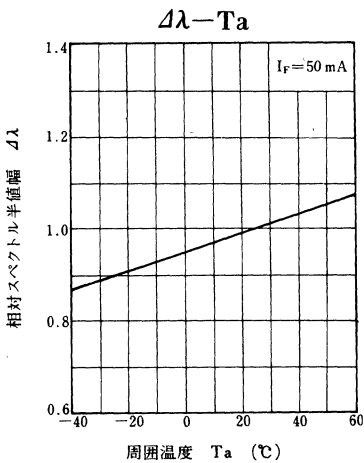
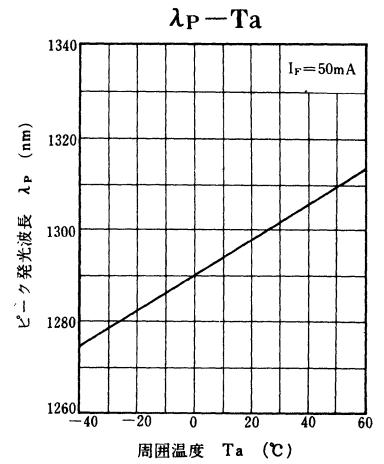
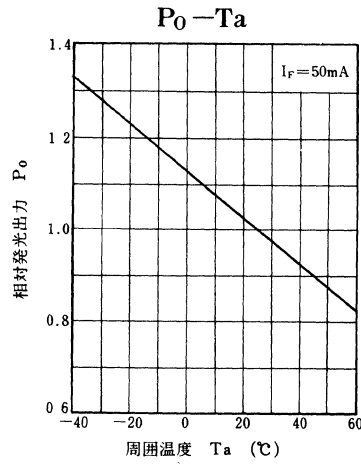
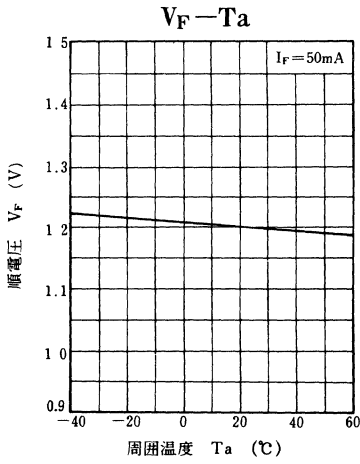
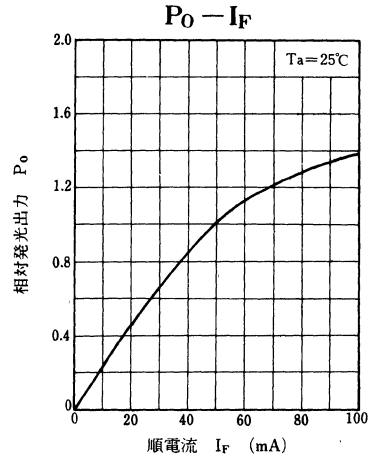
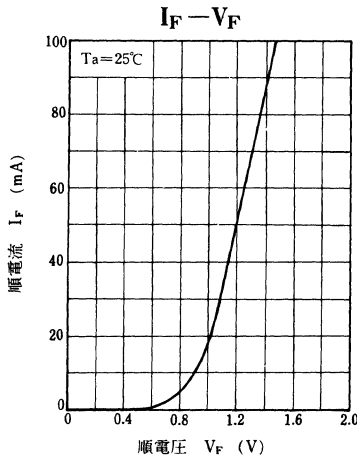
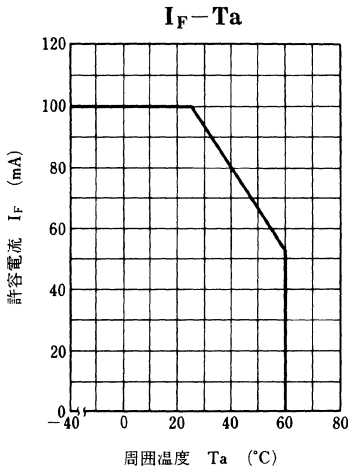
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{mA}$		0.4		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$		1310		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		120		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.1	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=2\text{V}$			10	μA
ビーム広がり角	θ^*	$I_F=50\text{mA}$		25		deg
しゃ断周波数	f_c^{**}	$I_F=30\text{mA}+3\text{mA p-p}$	80	100		MHz
ファイバ端出力	P_f^{***}	$I_F=50\text{mA}$	10	13		μW

* : 光軸から発光強度が最大値の1/2になる角度。

** : 変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_o(f_c \text{ MHz})}{P_o(1 \text{ MHz})} = -3\right)$

*** : GI50 / 125での光出力。



LN193HK

InGaAsP 高速赤外発光ダイオード

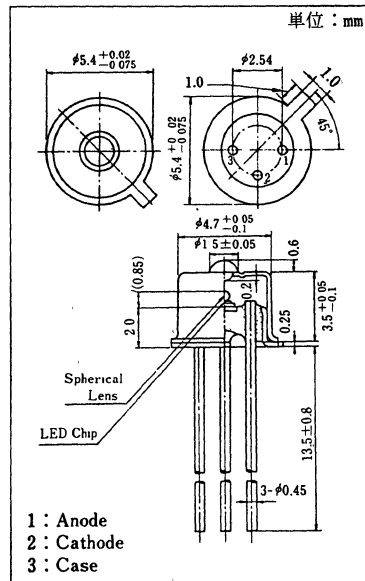
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c=200\text{MHz}$ 。
- G150ファイバとの結合効率が高い： $\eta=3\%$ 。
- 特殊マイクロレンズ付パッケージ。
- 長寿命、高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

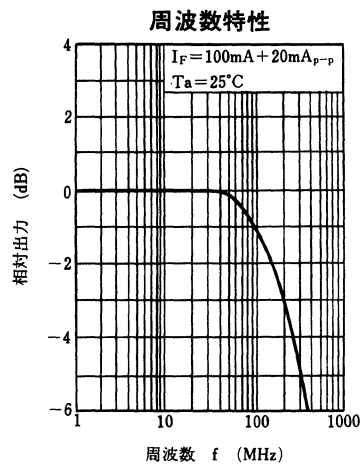
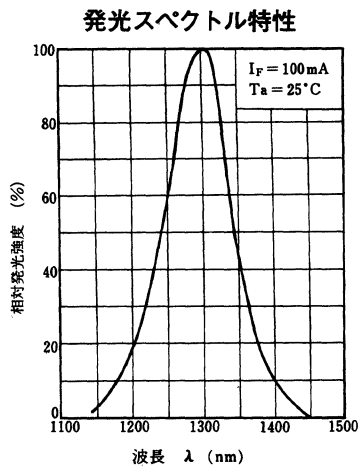
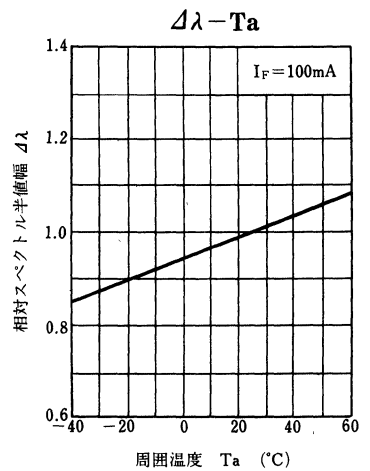
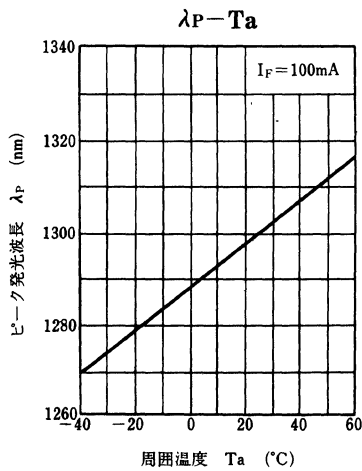
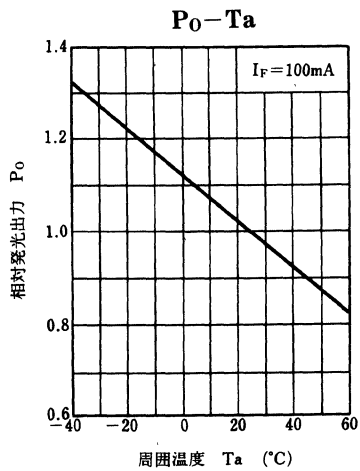
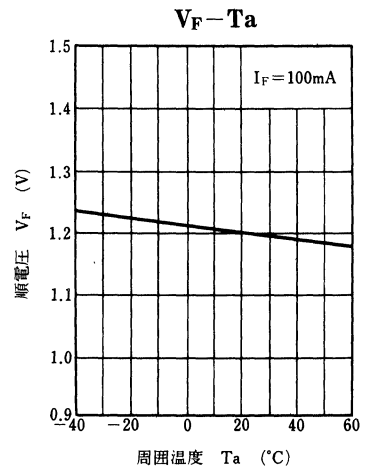
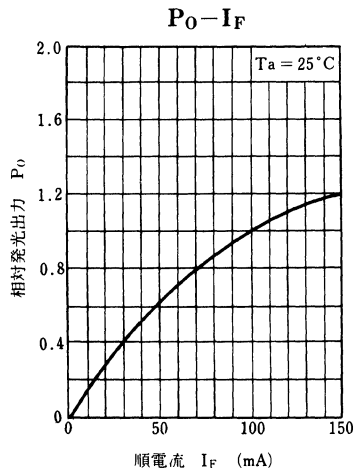
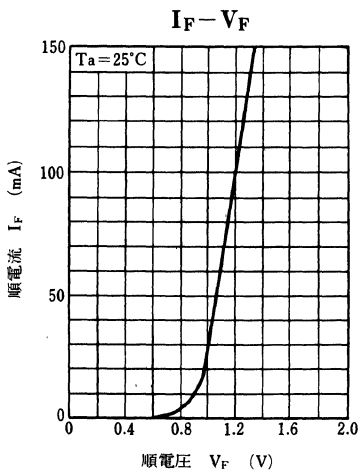
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	250	mW
順電流(直流値)	I_F	150	mA
逆電圧(直流値)	V_R	1	V
動作周囲温度	T_{opr}	$-40\sim+60$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40\sim+100$	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=100\text{mA}$		0.5		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=100\text{mA}$	1270	1300	1330	nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=100\text{mA}$			160	nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$		1.2	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=1\text{V}$			10	μA
しゃ断周波数	f_c^*	$I_F=100\text{mA}+20\text{mA}_{P-P}$		200		MHz
ファイバ端出力	P_f^{**}	$I_F=100\text{mA}$	12	16		μW

*: 変調光出力が、1MHz から3dB 低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c\text{MHz})}{P_O(1\text{MHz})} = -3\right)$

** : G150/125 での光出力。



LN194

InGaAsP 高速赤外発光ダイオード

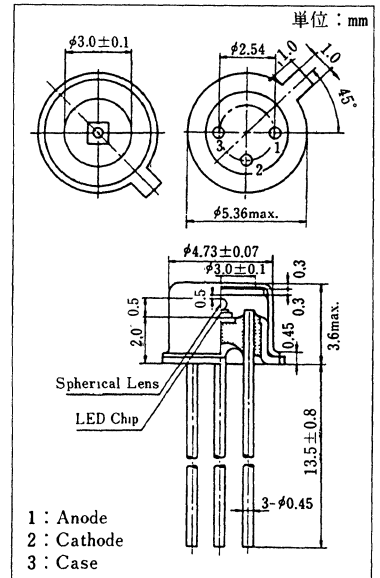
光通信用光源

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調が可能： $f_c=100\text{MHz}$ 。
- GI50 ファイバでの光出力： $P_f=16\mu\text{W}$ ($I_F=50\text{mA}$)。
(セルフオックレンズ使用)。
- 長寿命、高信頼性

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流	I_F	100	mA
逆電圧	V_R	2	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40~+60	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

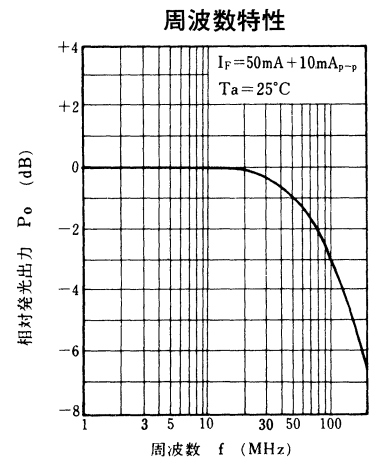
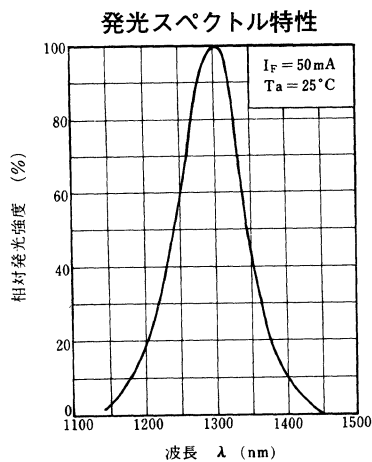
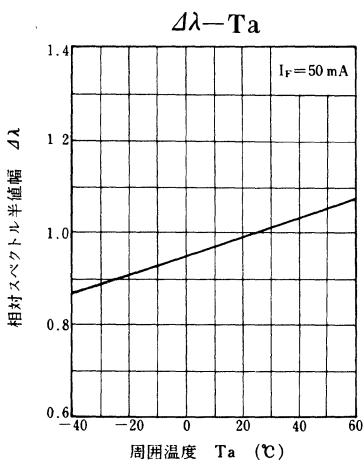
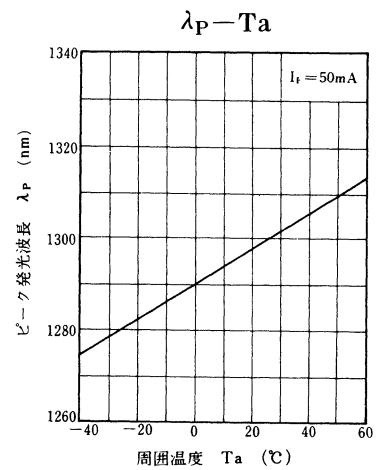
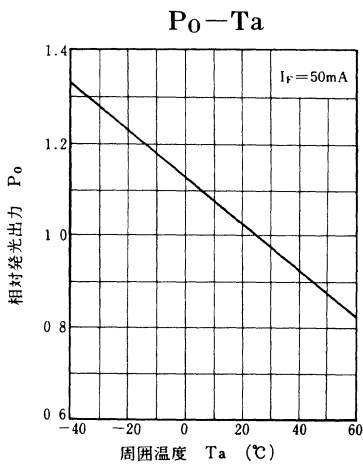
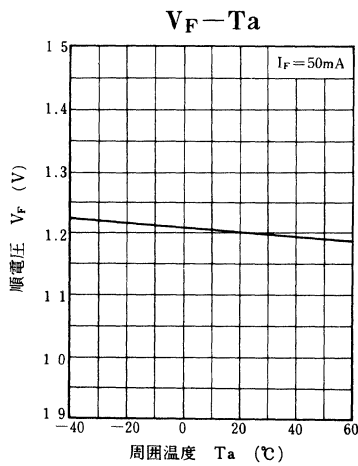
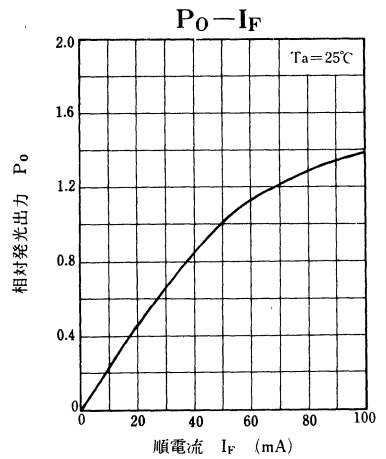
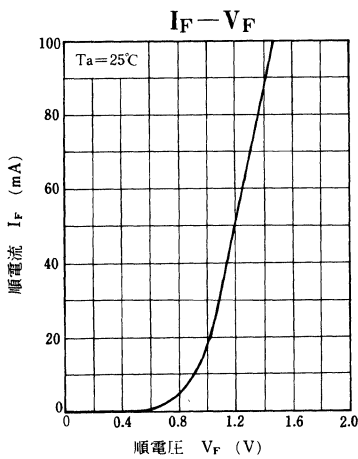
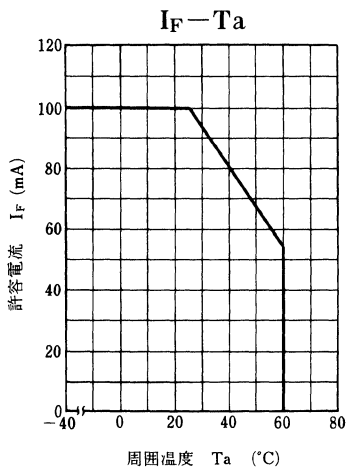
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_O	$I_F=50\text{mA}$		0.6		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{mA}$	1270	1300	1330	nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		120		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.2	1.5	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=2\text{V}$			10	μA
しゃ断周波数	f_c^*	$I_F=50\text{mA}+10\text{mA p-p}$	80	100		MHz
ファイバ端出力	P_f^{**}	$I_F=50\text{mA}$	12	16		μW

*: 変調光出力が、1MHzから3dB低下する周波数。 $\left(10 \log \frac{P_O(f_c \text{ MHz})}{P_O(1 \text{ MHz})} = -3\right)$

** : GI50/125ファイバでの光出力(セルフオックレンズ使用)。

H18S25B130N : 日本板硝子株製。

セルフオックレンズ～ファイバ間距離=1.5mm



LN671

GaAlAs 赤外発光ダイオード

測距システム用光源

■ 特長

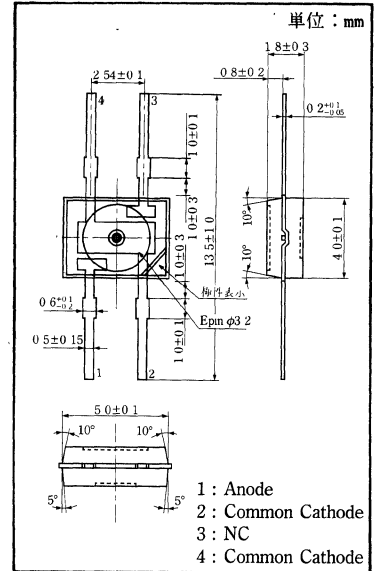
- 高出力，高効率： $P_o=12\text{ mW}$ (typ.)。
- 応答速度が早く，高速変調が可能： $t_r, t_f=30\text{ ns}$ (typ.)。
- 小型プラスチックパッケージ。

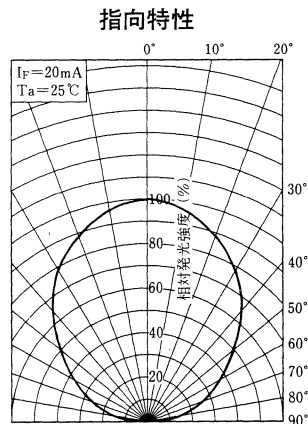
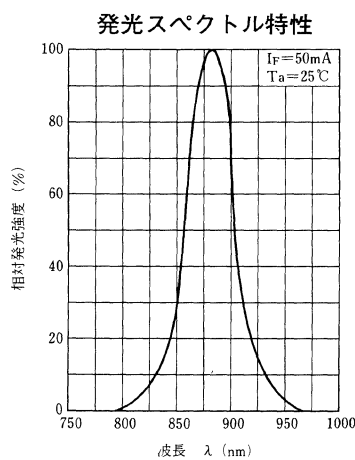
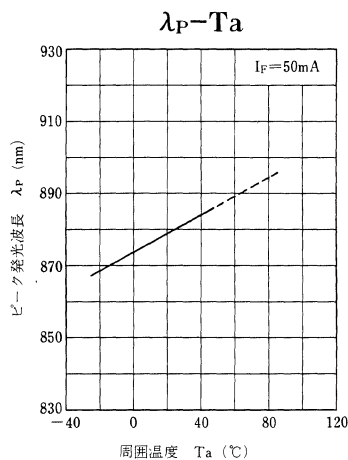
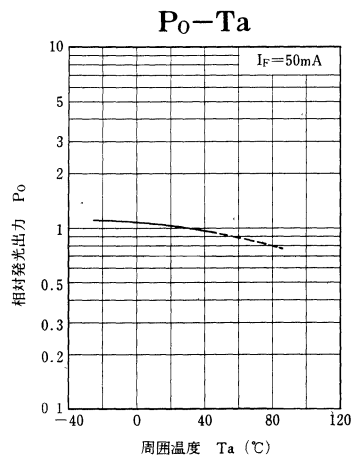
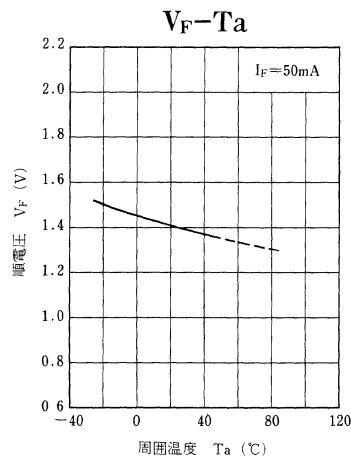
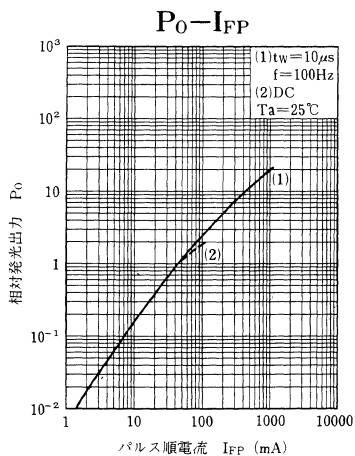
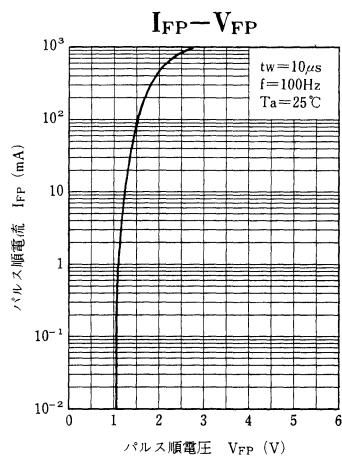
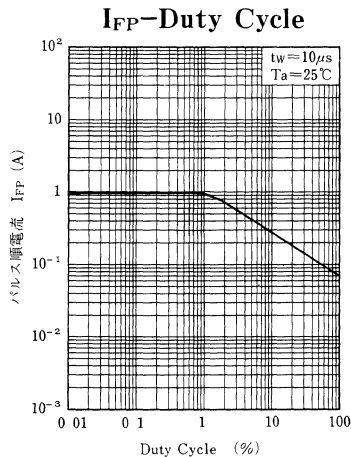
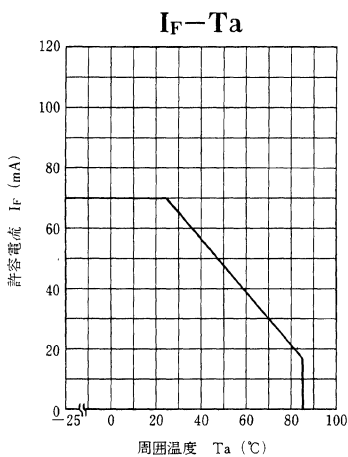
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	130	mW
順電流(直流値)	I_F	70	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	1	A
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C

* $f=100\text{ Hz}$, Duty Cycle=0.1%■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
光出力	P_o	$I_F=50\text{ mA}$	3	12		mW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=50\text{ mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{ mA}$		50		nm
順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$		1.4	1.8	V
逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	μA
上昇時間	t_r	$I_{FP}=50\text{ mA}$		30		ns
下降時間	t_f	$I_{FP}=50\text{ mA}$		30		ns
半値角	θ	光強度50%の角度		50		deg





LN9705, LN9705D, LN9705P, LN9705PR

低出力半導体レーザ

■ 概要

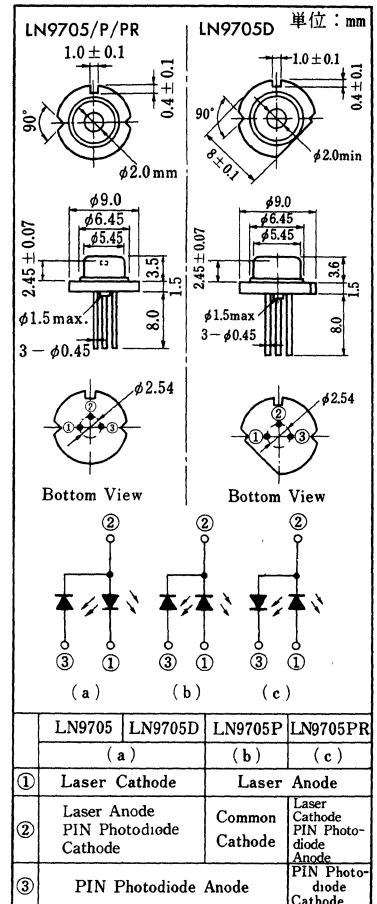
LN9705, LN9705D, LN9705P, LN9705PRは、可視光でしかも低しきい値で安定した単一横モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。車載用も考慮して、両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニタ用PINホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。光通信用やビデオディスク、オーディオディスクの再生光源用などとして広く利用できます。

■ 特長

- 低しきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニタ用PINホトダイオード内蔵。
- 光出力は5mWまで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 可視の発振波長。
- 長寿命, 高信頼性。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

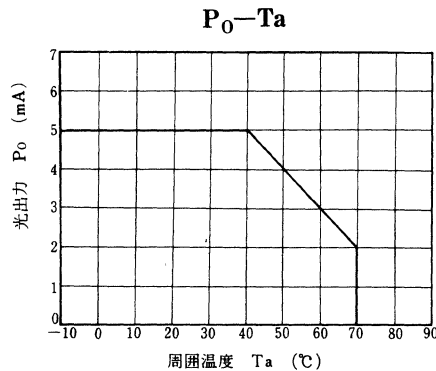
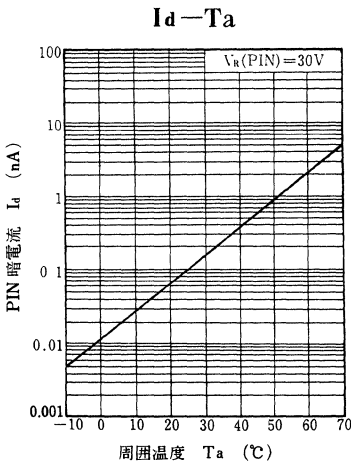
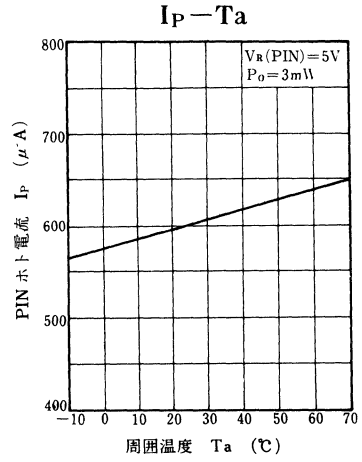
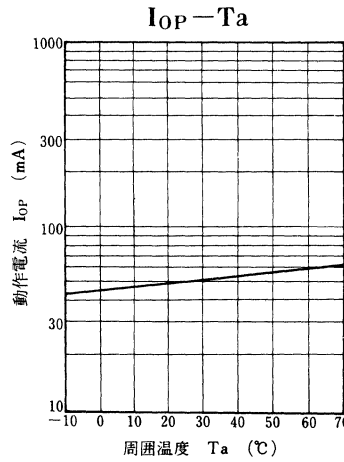
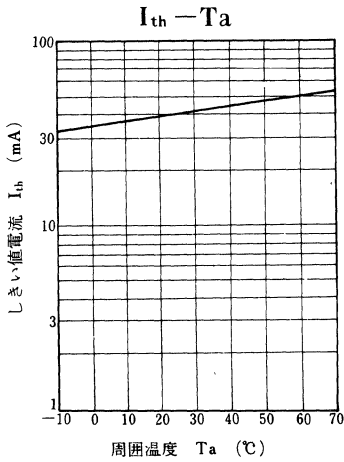
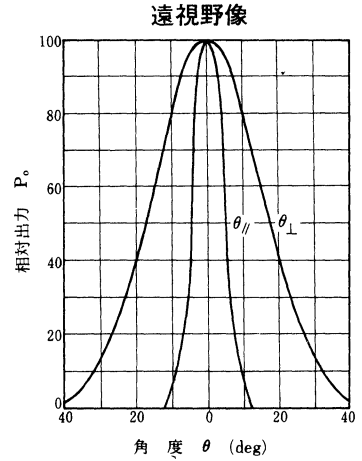
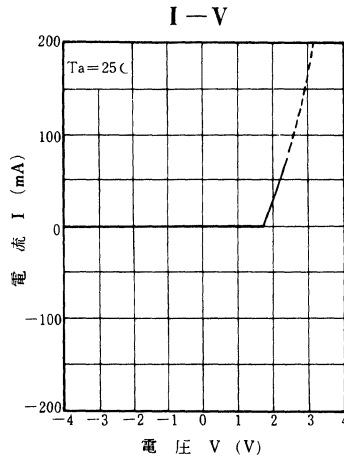
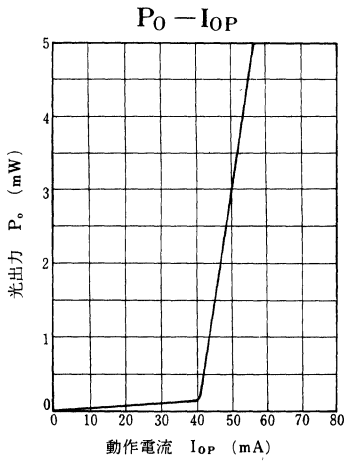
項目	記号	定格	単位
光出力	P _o	5	mW
逆電圧	Laser	V _R	2
	PIN	V _R (PIN)	30
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10~+60	°C
保存温度	T _{stg}	-40~+85	°C



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I _{th}	CW	20	40	65	mA
動作電流	I _{op}	P _o =3mW	30	50	80	mA
動作電圧	V _{op}	P _o =3mW		1.75	2.5	V
発振波長	λ _L	P _o =3mW	780	788	795	nm
放射角	水平方向	θ _h *	8	10	16	deg
	垂直方向	θ _v *	20	35	55	deg
微分効率	η	2mW/(I(3mW)-I(1mW))	0.1	0.4	0.7	mW/mA
PIN暗電流	I _d	V _R (PIN)=30V			0.1	μA
PINホト電流	I _p	P _o =3mW, V _R (PIN)=5V	0.2	0.6	1.0	mA
光軸精度	X方向	θ _x			±2	deg
	Y方向	θ _y			±3	deg
発振モード		単一モード				

* 光強度がピーク値の1/2となる角度をθ_h, θ_vとする。(半値全角)



LN9705S, LN9705PS, LN9705PSR

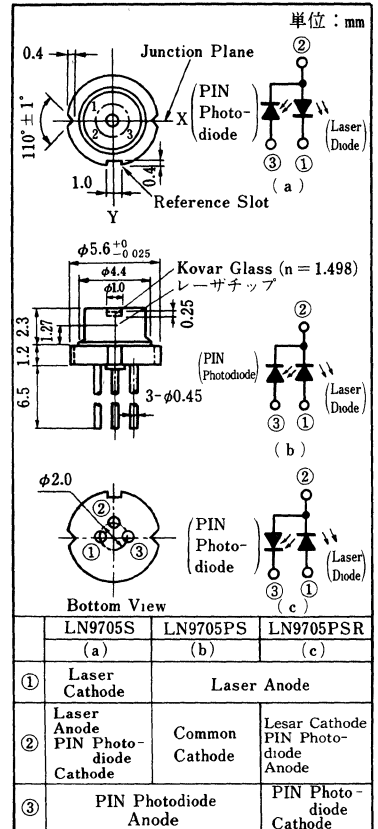
低出力半導体レーザ

■ 概要

LN9705S, LN9705PS, LN9705PSR は可視光でしかも低しきい値で安定した単一横モード室温連続発振する GaAlAs レーザダイオードで小型パッケージを使用しています。車載用も考慮して、両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニタ用 PIN ホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。光通信用やビデオディスク、オーディオディスクの再生光源用などとして広く利用できます。

■ 特長

- 低しきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニタ用 PIN ホトダイオード内蔵。
- 光出力は 5mW まで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 可視の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。



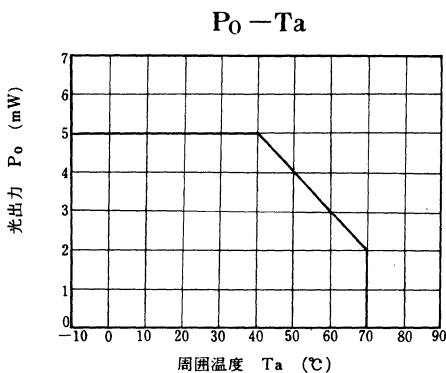
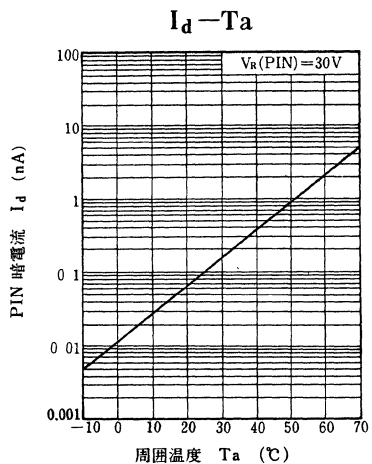
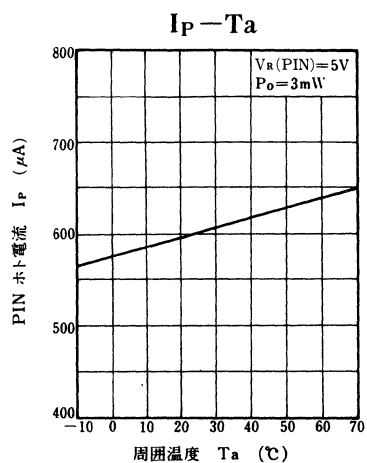
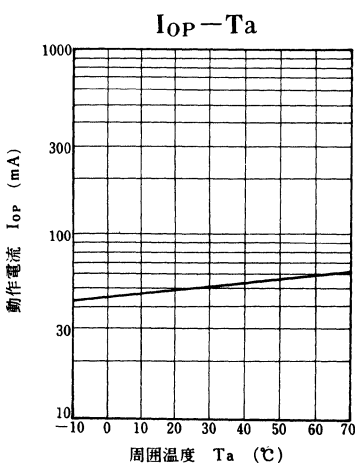
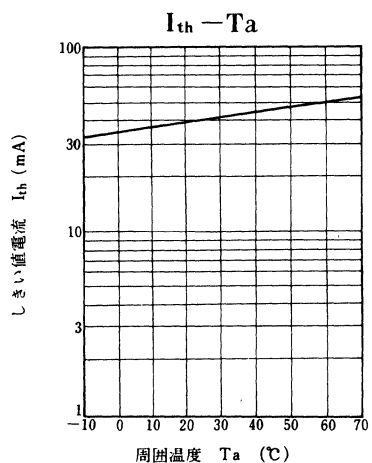
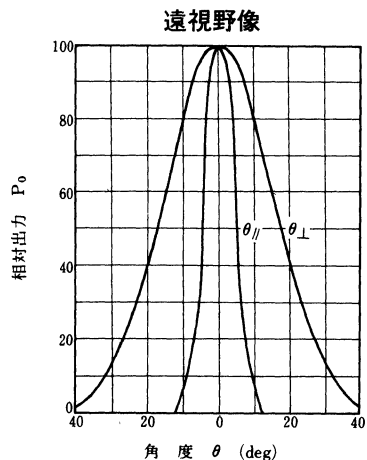
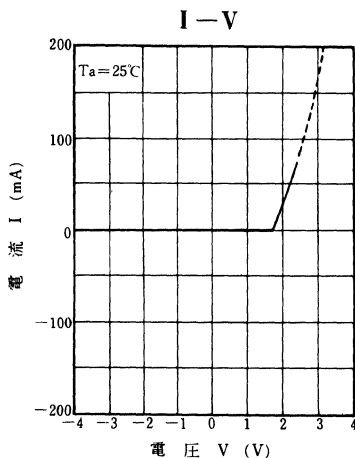
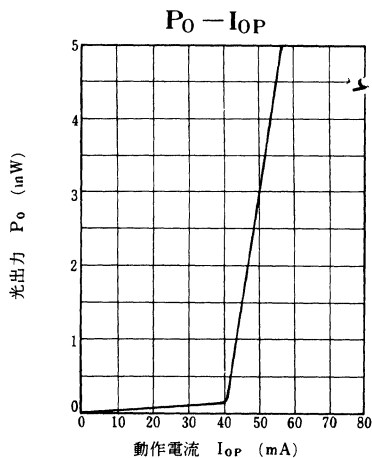
■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
光出力	P _o	5	mW
逆電圧	Laser V _R	2	V
	PIN V _R (PIN)	30	V
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10 ~ +60	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +85	°C

■ 電氣的・光学的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I _{th}	CW	20	40	65	mA
動作電流	I _{op}	P _o = 3mW	30	50	80	mA
動作電圧	V _{op}	P _o = 3mW		1.75	2.5	V
発振波長	λ _L	P _o = 3mW	780	788	795	nm
放射角	水平方向 θ _h *	P _o = 3mW	8	10	16	deg
	垂直方向 θ _v *	P _o = 3mW	20	35	55	deg
微分効率	η	2mW / (I(3mW) - I(1mW))	0.1	0.4	0.7	mW/mA
PIN暗電流	I _d	V _R (PIN) = 30V			0.1	μA
PINホト電流	I _p	P _o = 3mW, V _R (PIN) = 5V	0.1	0.4	0.5	mA
光軸精度	X方向 θ _x	P _o = 3mW			±2	deg
	Y方向 θ _y	P _o = 3mW			±3	deg
発振モード	単一モード					

* 光強度がピーク値の1/2となる角度をθ_h, θ_vとする。(半値全角)



LN9730(暫定), LN9730P(暫定), LN9730PR(暫定)

高出力半導体レーザ

■ 概要

LN9730, LN9730P, LN9730PRは、近赤外光で安定した単一モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。

中出力用として両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニター用 PIN ホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。レーザプリンタやファクシミリ、光ディスクメモリ、光情報装置用光源として広く利用できます。

■ 特長

- 低しきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニター用 PIN ホトダイオード内蔵。
- 光出力は30mWまで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 近赤外の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。

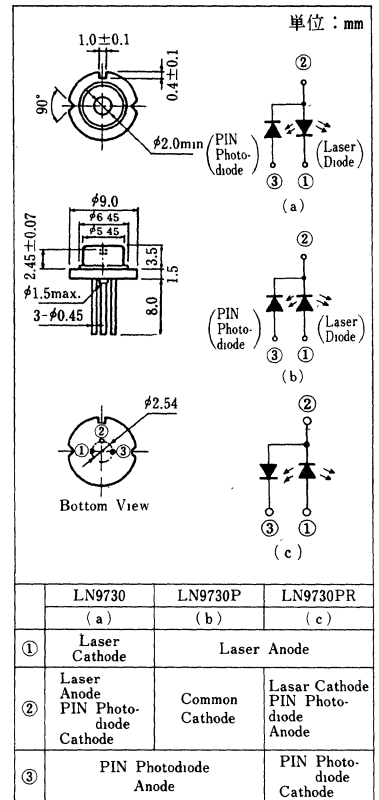
■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

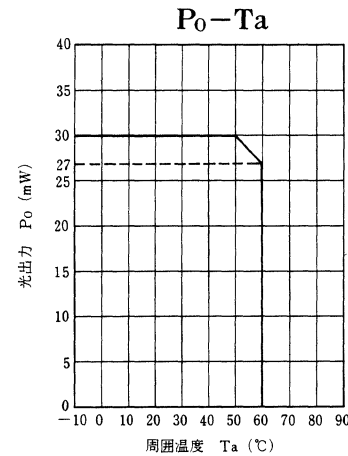
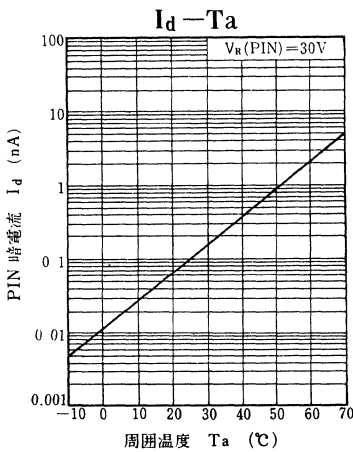
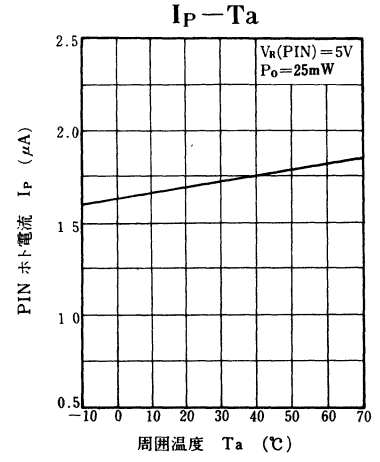
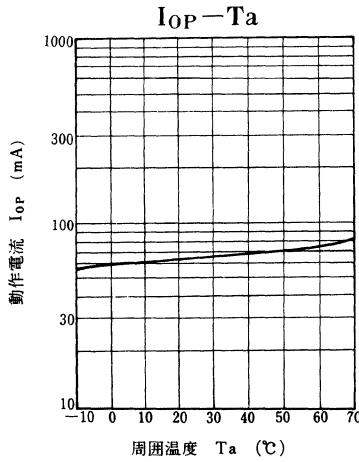
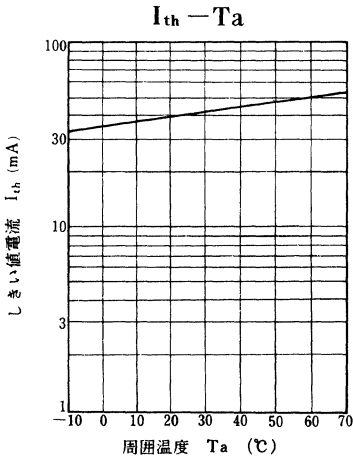
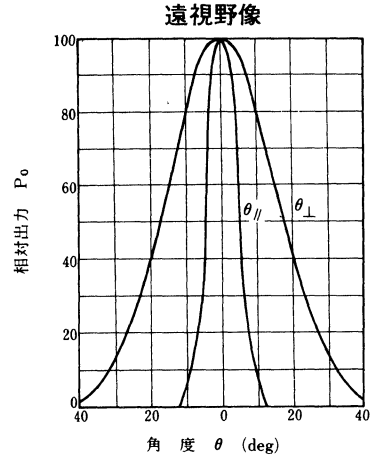
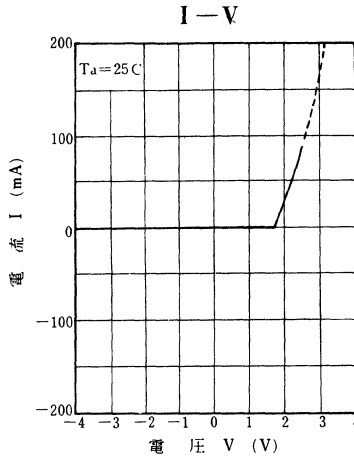
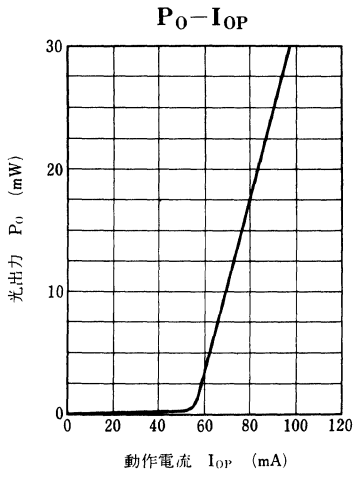
項目	記号	定格	単位
光出力	P _O	30	mW
逆電圧	Laser	V _R	2 V
	PIN	V _R (PIN)	30 V
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10~+60	℃
保存温度	T _{stg}	-40~+85	℃

■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
しきい値電流	I _{th}	CW	20	35	75	mA	
動作電流	I _{OP}	P _O =25mW	60	80	125	mA	
動作電圧	V _{OP}	P _O =25mW		1.85	2.5	V	
発振波長	λ _L	P _O =25mW	780	787	795	um	
放射角	水平方向	θ _∥ *	P _O =25mW	8	10	14	deg
	垂直方向	θ _⊥ *	P _O =25mW	20	30	37	deg
微分効率	η	20mW / I(25mW) - I(5mW)	0.3	0.6	0.8	mW/mA	
PIN 暗電流	I _d	V _R (PIN)=30V			0.1	μA	
PIN ホト電流	I _P	P _O =25mW, V _R (PIN)=5V	0.2	0.5	1.3	mA	
光軸精度	X 方向	θ _X	P _O =25mW		±2	deg	
	Y 方向	I _Y	P _O =25mW		±3	deg	
発振モード		単一モード					

* 光強度がピーク値の1/2となる角度をθ_∥, θ_⊥とする。(半値全角)





LN9740 (暫定), LN9740P (暫定), LN9740PR (暫定)

高出力半導体レーザ

■ 概要

LN9740, LN9740P, LN9740PRは、近赤外光で安定した単一モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。

高出力用として両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニター用 PIN ホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。レーザプリンタやファクシミリ、光ディスクメモリ、光情報装置用光源として広く利用できます。

■ 特長

- 低いしきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニター用PINホトダイオード内蔵。
- 光出力は40mWまで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 近赤外の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。

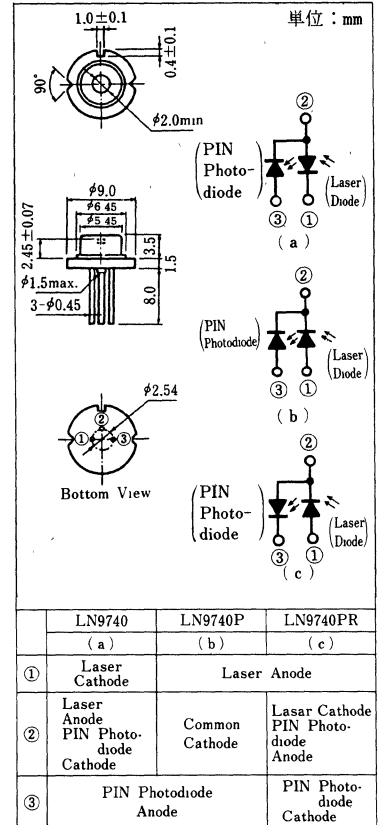
■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
光出力	P _O	40	mW
逆電圧	Laser V _R	2	V
	PIN V _R (PIN)	30	V
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10 ~ +60	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +85	°C

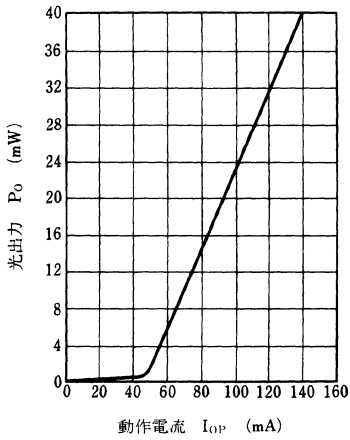
■ 電氣的・光学的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I _{th}	CW	20	40	75	mA
動作電流	I _{OP}	P _O = 32 mW	70	110	160	mA
動作電圧	V _{OP}	P _O = 32 mW		2.0	3.0	V
発振波長	λ _L	P _O = 32 mW	770	790	800	nm
放射角	水平方向 θ _∥ *	P _O = 32 mW	8	11	14	deg
	垂直方向 θ _⊥ *	P _O = 32 mW	18	24	33	deg
微分効率	η	27 mW / I(32 mW) - I(5 mW)	0.3	0.5	0.8	mW/mA
PIN 暗電流	I _d	V _R (PIN) = 30 V			0.1	μA
PIN ホト電流	I _p	P _O = 32 mW, V _R (PIN) = 5 V	0.2	0.7	1.3	mA
光軸精度	X 方向 θ _X	P _O = 32 mW			±2	deg
	Y 方向 θ _Y	P _O = 32 mW			±3	deg
発振モード	単一モード					

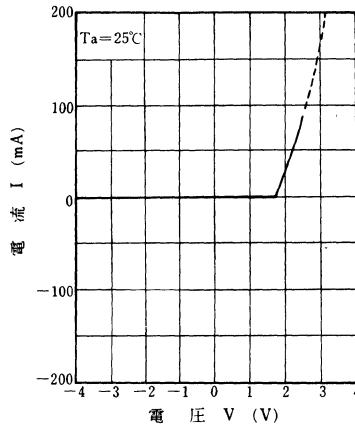
* 光強度がピーク値の1/2となる角度をθ_∥, θ_⊥とする。(半値全角)



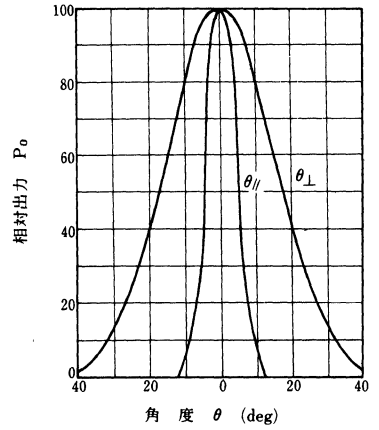
$P_0 - I_{OP}$



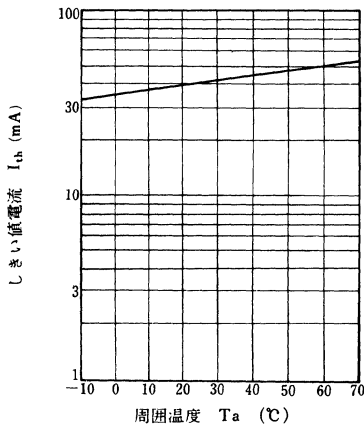
$I - V$



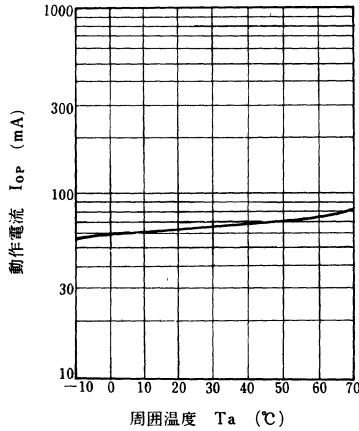
遠視野像



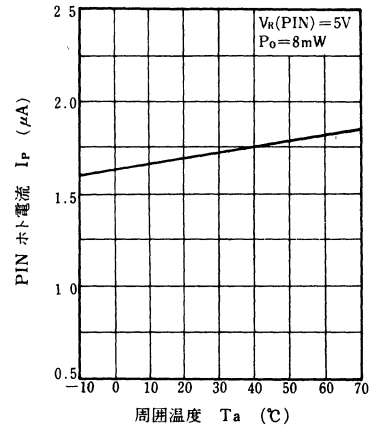
$I_{th} - T_a$



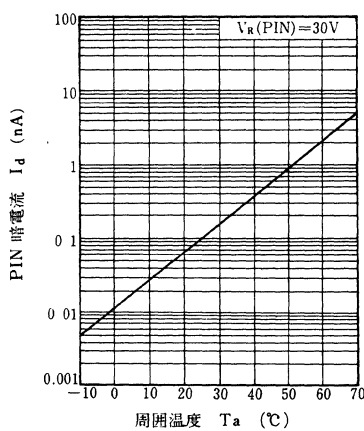
$I_{OP} - T_a$



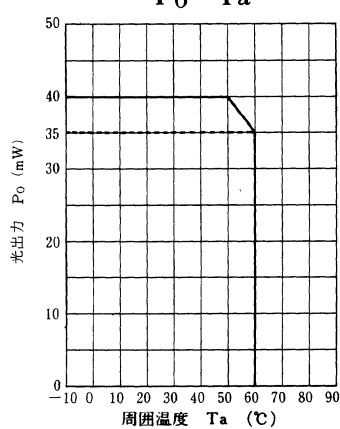
$I_P - T_a$



$I_d - T_a$



$P_0 - T_a$



LN9830, LN9830P, LN9830PR

高出力半導体レーザ

■ 概要

LN9830, LN9830P, LN9830PRは、近赤外光で安定した単一モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。

中出力用として両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニタ用 PIN ホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。レーザプリンタやファクシミリ、光ディスクメモリ、光情報装置用光源として広く利用できます。

■ 特長

- 低いしきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニタ用PINホトダイオード内蔵。
- 光出力は30mWまで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 近赤外の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。

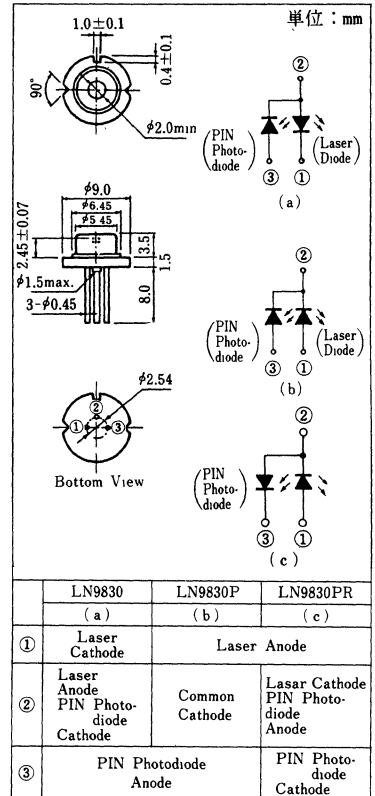
■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
光出力	P_O	30	mW
逆電圧	Laser V_R	2	V
	PIN V_R (PIN)	30	V
許容損失	P_d (PIN)	60	mW
動作温度	T_{opr}	-10 ~ +60	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +85	°C

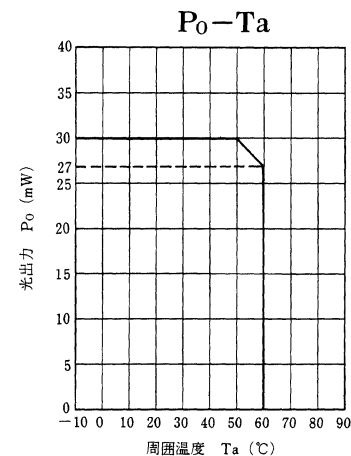
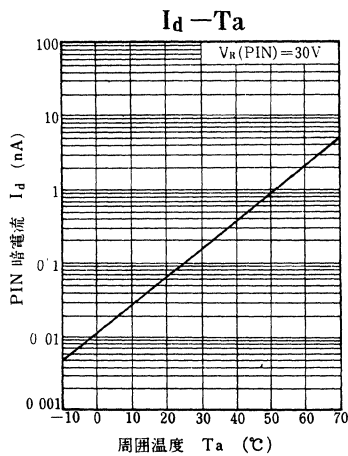
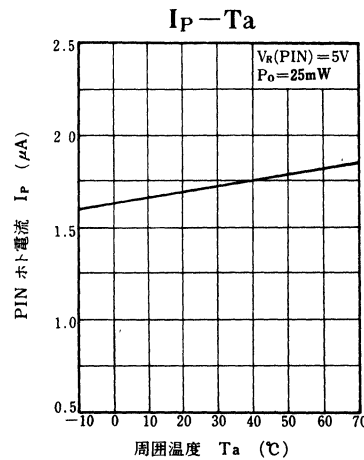
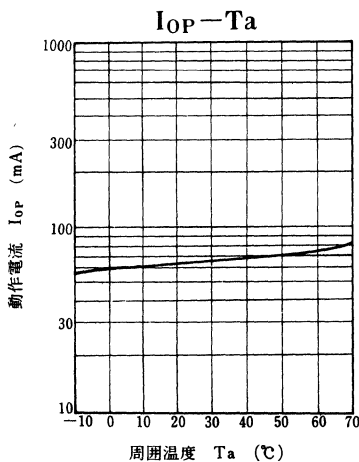
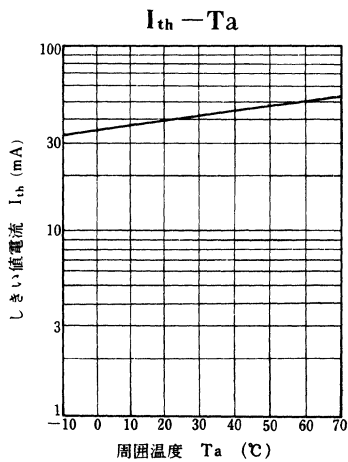
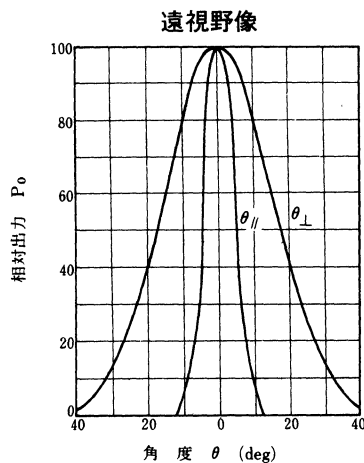
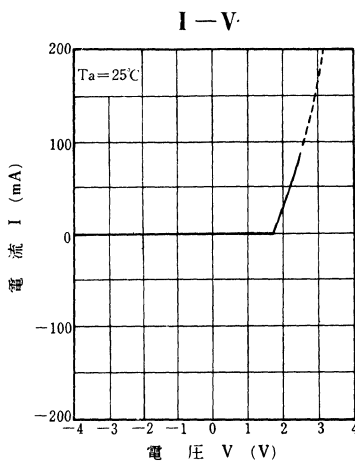
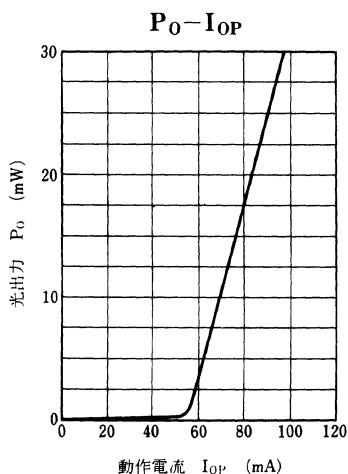
■ 電氣的・光学的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I_{th}	CW	20	35	75	mA
動作電流	I_{OP}	$P_O = 25\text{mW}$	60	80	125	mA
動作電圧	V_{OP}	$P_O = 25\text{mW}$		1.85	2.5	V
発振波長	λ_L	$P_O = 25\text{mW}$	820	830	845	um
放射角	水平方向 θ_H^*	$P_O = 25\text{mW}$	8	10	14	deg
	垂直方向 θ_V^*	$P_O = 25\text{mW}$	20	27	37	deg
微分効率	η	$20\text{mW} / I(25\text{mW}) - I(5\text{mW})$	0.3	0.6	0.8	mW/mA
PIN 暗電流	I_d	$V_R(\text{PIN}) = 30\text{V}$			0.1	μA
PIN ホト電流	I_P	$P_O = 25\text{mW}, V_R(\text{PIN}) = 5\text{V}$	0.2	0.5	1.3	mA
光軸精度	X方向 θ_X	$P_O = 25\text{mW}$			± 2	deg
	Y方向 I_Y	$P_O = 25\text{mW}$			± 3	deg
発振モード		単一モード				

* 光強度がピーク値の1/2となる角度を θ_H 、 θ_V とする。(半値全角)



	LN9830 (a)	LN9830P (b)	LN9830PR (c)
①	Laser Cathode	Laser Anode	
②	Laser Anode PIN Photo-diode Cathode	Common Cathode	Laser Cathode PIN Photo-diode Anode
③	PIN Photodiode Anode		PIN Photo-diode Cathode



LN9840, LN9840P, LN9840PR

高出力半導体レーザ

■ 概要

LN9840, LN9840P, LN9840PRは、近赤外光で安定した単一モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。

高出力用として両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニター用PINホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。レーザプリンタやファクシミリ、光ディスクメモリ、光情報装置用光源として広く利用できます。

■ 特長

- 低しきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニター用PINホトダイオード内蔵。
- 光出力は40mWまで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 近赤外の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。

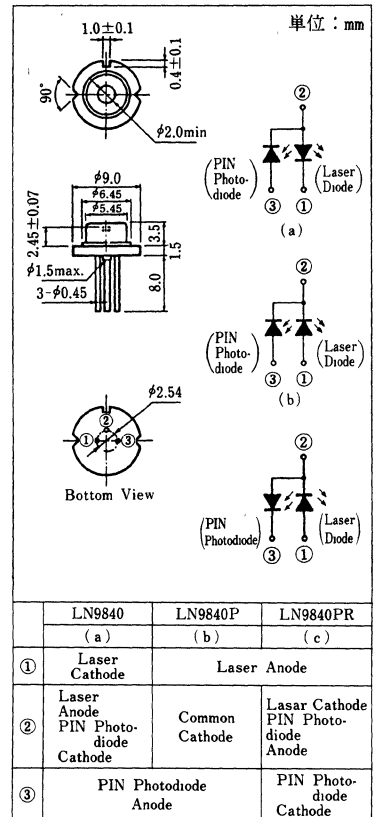
■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
光出力	P _O	40	mW
逆電圧	Laser	V _R	2 V
	PIN	V _R (PIN)	30 V
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10~+60	°C
保存温度	T _{stg}	-40~+85	°C

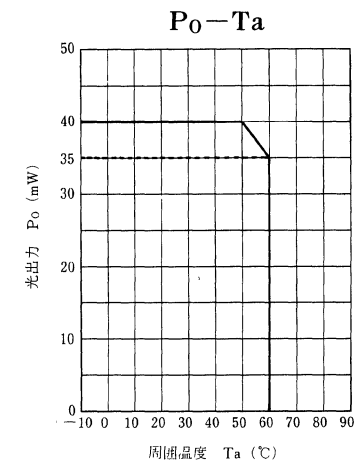
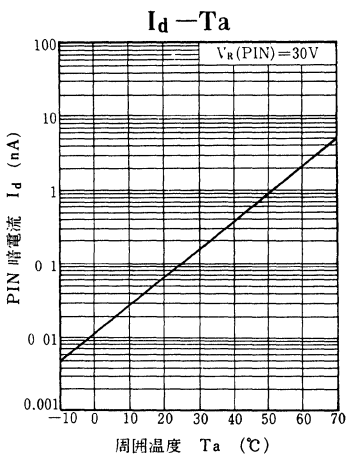
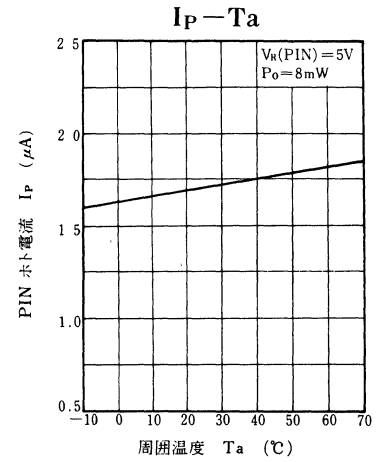
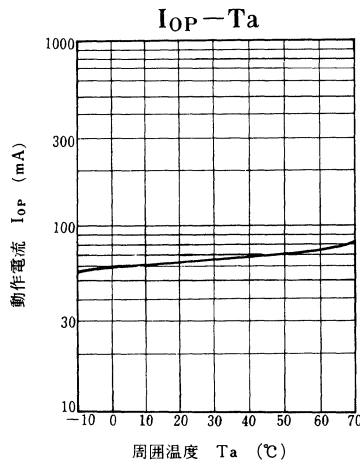
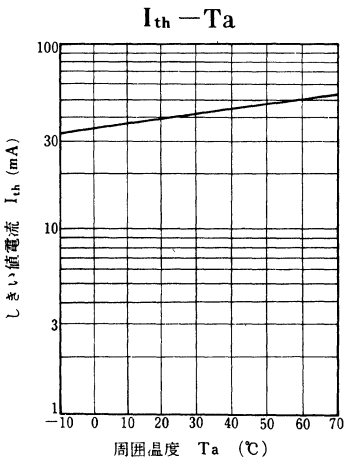
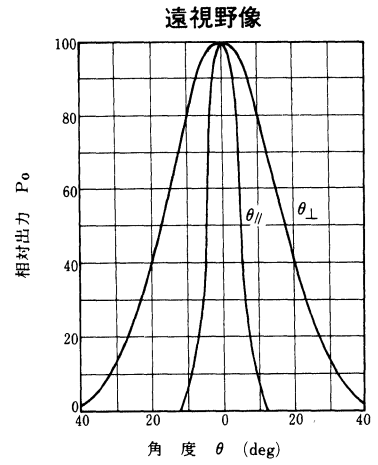
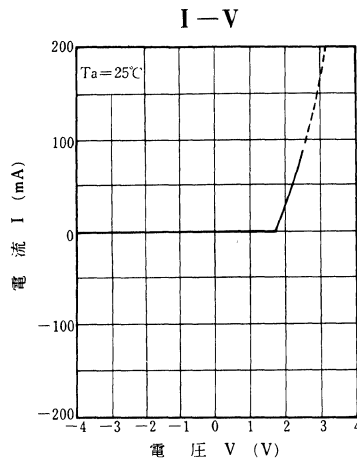
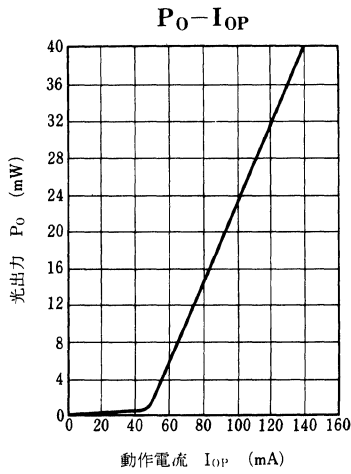
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I _{th}	CW	30	45	75	mA
動作電流	I _{OP}	P _O =32mW,	70	100	130	mA
動作電圧	V _{OP}	P _O =32mW,		2.0	3.0	V
発振波長	λ _L	P _O =32mW,	815	830	845	nm
放射角	水平方向	θ _∥ *	8	10	14	deg
	垂直方向	θ _⊥ *	20	27	37	deg
微分効率	η	27mW / I(32mW) - I(5mW)	0.3	0.5	0.8	mW/mA
PIN暗電流	I _d	V _R (PIN)=30V			0.1	μA
PINホト電流	I _P	P _O =32mW, V _R (PIN)=5V	0.2	0.5	1.3	mA
光軸精度	X方向	θ _X			±2	deg
	Y方向	θ _Y			±3	deg
発振モード		単一モード				

* 光強度がピーク値の1/2となる角度をθ_∥, θ_⊥とする。(半値全角)



	LN9840 (a)	LN9840P (b)	LN9840PR (c)
①	Laser Cathode	Laser Anode	
②	Laser Anode PIN Photo- diode Cathode	Common Cathode	Laser Cathode PIN Photo- diode Anode
③	PIN Photodiode Anode		PIN Photo- diode Cathode



LN9850 (暫定), LN9850P (暫定), LN9850PR (暫定)

高出力半導体レーザ

■ 概要

LN9850, LN9850P, LN9850PRは、近赤外光で安定した単一モード室温連続発振するGaAlAsレーザダイオードです。

高出力用として両極性の種類を造り、高温連続動作を可能にしました。光出力モニター用 PIN ホトダイオードを内蔵しており、APC (Automatic Power Control) 動作が可能です。レーザプリンタやファクシミリ、光ディスクメモリ、光情報装置用光源として広く利用できます。

■ 特長

- 低いしきい値発振動作。
- 安定な単一横モード発振。
- 光出力モニター用 PIN ホトダイオード内蔵。
- 光出力は50 mW まで連続可変。
- 直接変調が可能。
- 近赤外の発振波長。
- 長寿命、高信頼性。

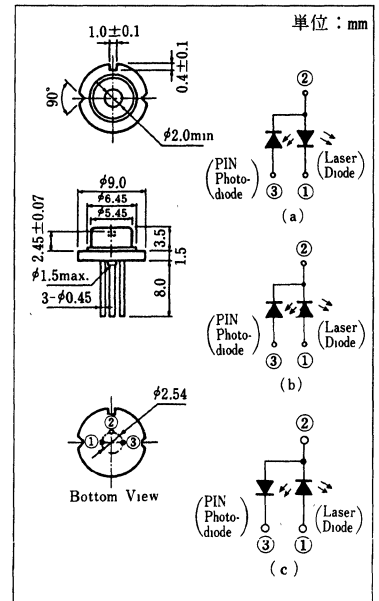
■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
光出力	P ₀	50	mW
逆電圧	Laser	V _R	2
	PIN	V _R (PIN)	30
許容損失	P _d (PIN)	60	mW
動作温度	T _{opr}	-10 ~ +60	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +85	°C

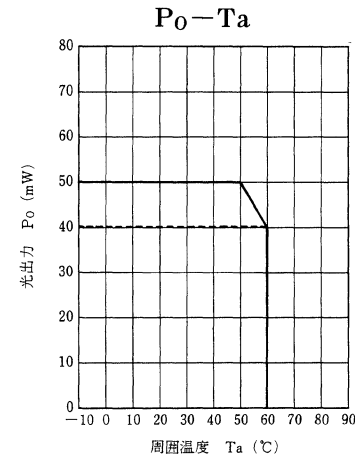
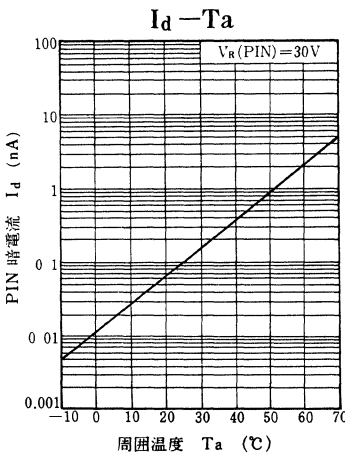
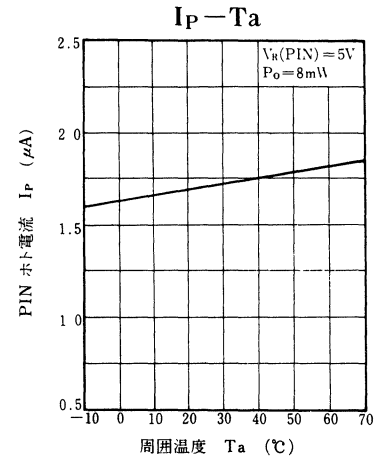
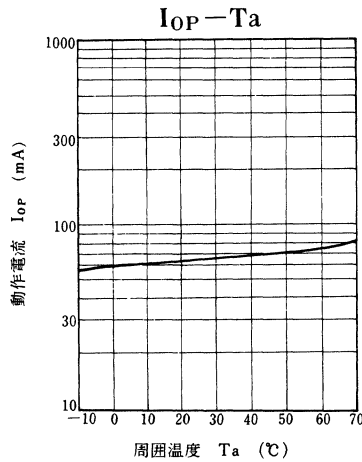
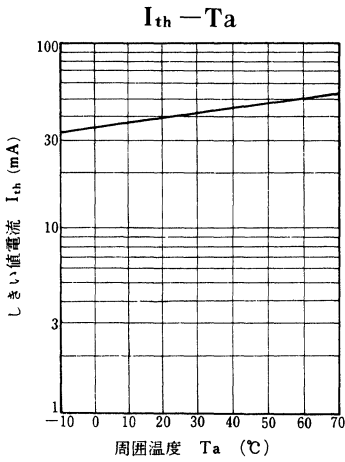
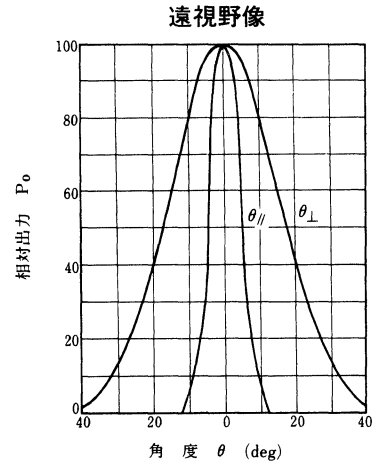
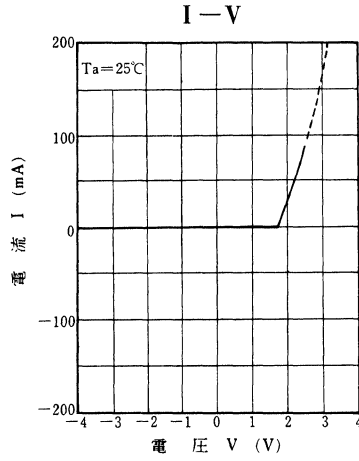
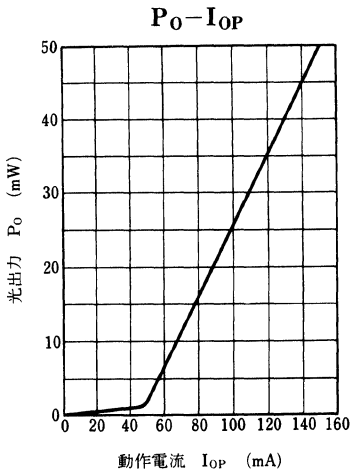
■ 電気的・光学的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
しきい値電流	I _{th}	CW	30	45	75	mA
動作電流	I _{OP}	P ₀ = 40mW	80	120	150	mA
動作電圧	V _{OP}	P ₀ = 40mW		2.0	3.0	V
発振波長	λ _L	P ₀ = 40mW	815	830	845	nm
放射角	水平方向	θ _∥ *	8	10	14	deg
	垂直方向	θ _⊥ *	17	27	33	deg
微分効率	η	30mW / I(40mW) - I(10mW)	0.3	0.5	0.8	mW/mA
PIN 暗電流	I _d	V _R (PIN) = 30V			0.1	μA
PIN ホト電流	I _p	P ₀ = 40mW, V _R (PIN) = 5V	0.2	0.7	1.6	mA
光軸精度	X 方向	θ _x			±2	deg
	Y 方向	θ _y			±3	deg
発振モード	単一モード					

* 光強度がピーク値の1/2となる角をθ_∥, θ_⊥とする。(半値全角)



	LN9850 (a)	LN9850P (b)	LN9850PR (c)
①	Laser Cathode	Laser Anode	
②	Laser Anode PIN Photo-diode Cathode	Common Cathode	Laser Cathode PIN Photo-diode Anode
③	PIN Photodiode Anode		PIN Photo-diode Cathode



受 光 素 子

Photo transistors
Photo DARLINGTONS
PIN DIODES



目 次

■ ホトトランジスタ *Photo transistors*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
PN101	175	PN107F	187	PN109L	196	PN121S	208	PN154	220
PN101F	177	PN108	184	PN110	198	PN123S	210	PN155	222
PN102	180	PN108CL	190	PN111W	200	PN126S	212	PN158	224
PN102F	177	PN108F	187	PN115	202	PN127	214	PN168	226
PN106	182	PN109CL	192	PN116	204	PN147	216		
PN107	184	PN109F	194	PN120S	208	PN150	218		

■ ダーリントンホトトランジスタ *Photo Darlington*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
PN202S	228	PN207	232	PN268-(NC)	236				
PN205	230	PN208	234						

■ PIN ホトダイオード *Pin Diodes*

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
PN300	238	PN313	251	PN328B	265	PN3105	280	PN3610	296
PN300F	238	PN313B	253	PN330CL	266	PN3107(N)	282	PN3624K	296
PN303	241	PN316C2	255	PN331CL	268	PN3108	284	PN7202-(LF)	298
PN304K	243	PN316K2	255	PN331F	271	PN3112	286	PN7601	299
PN307	245	PN322D	257	PN332F	274	PN3206	288		
PN312C(N)	247	PN323	259	PN334	276	PN3404	290		
PN312D(N)	247	PN323B	261	PN335	278	PN3405	292		
PN312E	249	PN324E	263	PN3104	280	PN3603	294		

PN101

シリコンNPNホトトランジスタ

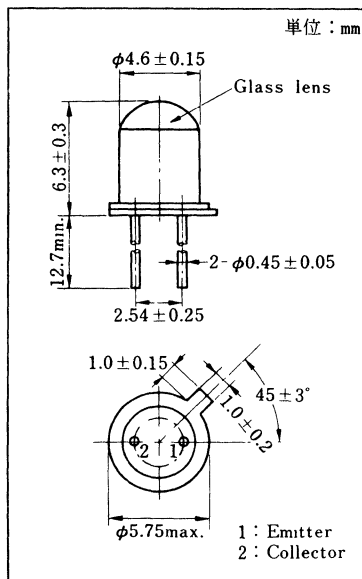
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く、GaAs LEDの受光に最適。
- 暗電流が小さい： $I_{CE0} = 5\text{nA}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3\mu\text{s}$ (typ.)。
- 標準 TO-18 ヘッドを採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	50	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	$^\circ\text{C}$

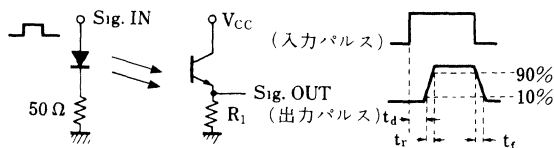


■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

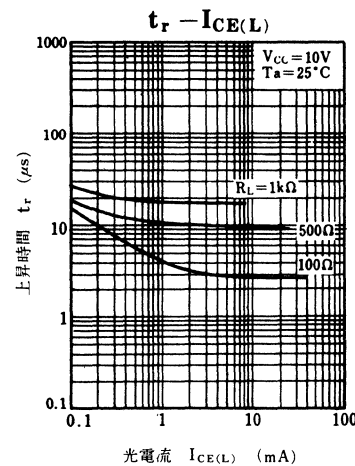
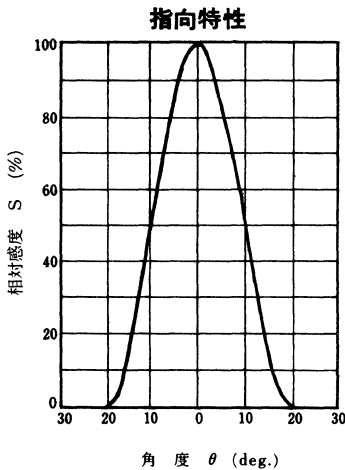
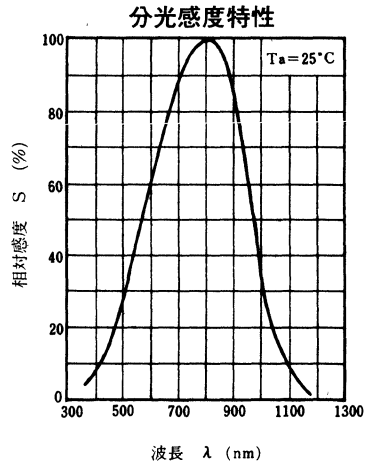
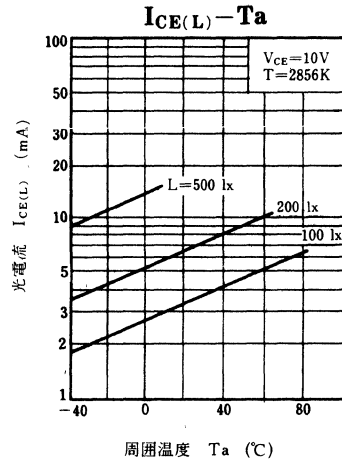
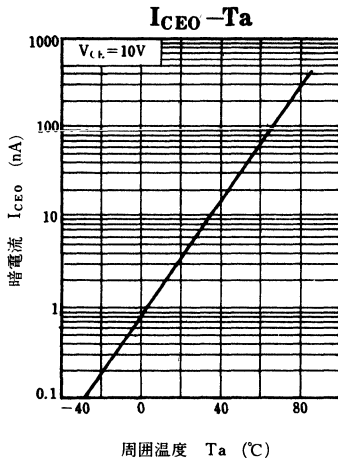
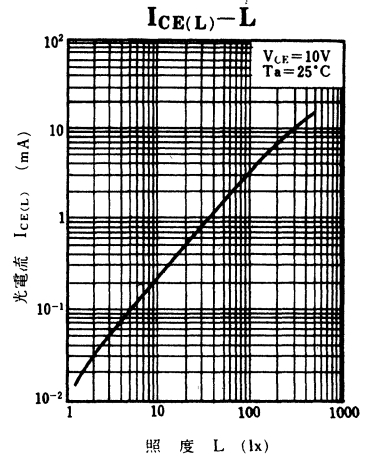
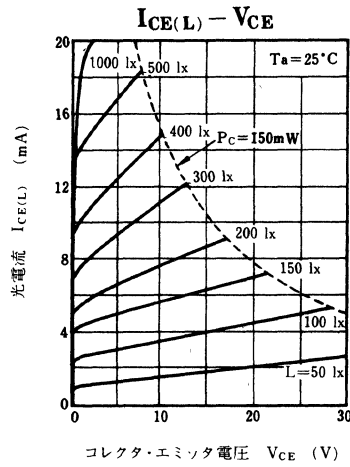
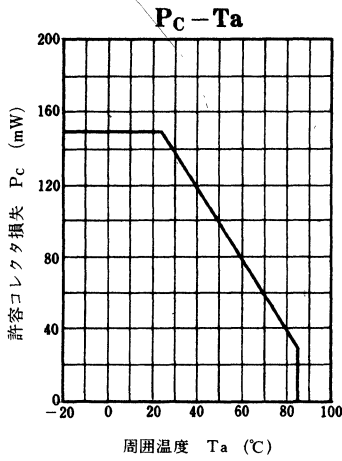
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10\text{V}$		5	300	nA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10\text{V}, I_L = 100\text{lx}^*1$	1.5	3.5		mA
ピーク感度波長	λ_p	$V_{CE} = 10\text{V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		10		deg
応答時間	t_r, t_f^*2	$V_{CE} = 10\text{V}, I_{CE(L)} = 5\text{mA}, R_L = 100\Omega$		3		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1\text{mA}, L = 500\text{lx}^*1$		0.2	0.4	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856\text{K}$) で測定。

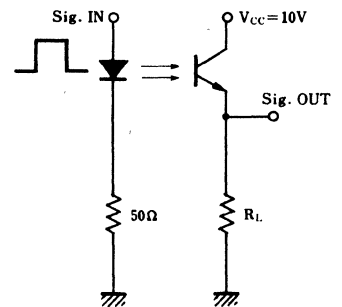
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間
 t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
 t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



応答特性測定回路



PN101F, PN102F

シリコンNPNホトトランジスタ

各種光制御機器用

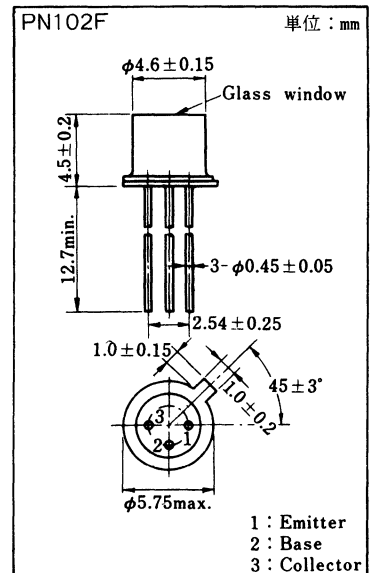
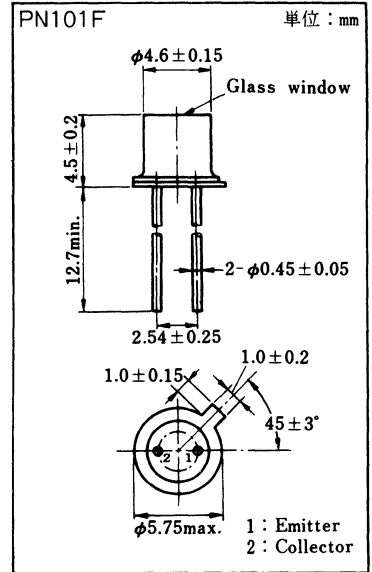
■ 特長

- フラットウインドタイプで光学系との適合性が良い。
- 暗電流が小さい： $I_{CEO} = 5 \text{ nA}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3 \mu\text{s}$ (typ.)。
- 指向感度特性が広い。
- PN102F：ベース端子があるので回路設計上便利。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}^*	40	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}^*	5	V
コレクタ電流	I_C	50	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C

* PN102F only

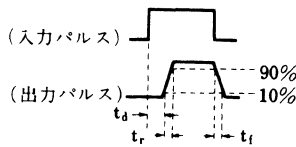
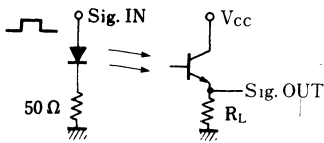


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE}=10V$		5	300	nA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10V, L=100\text{ lx}^{*1}$	0.1	0.3		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=5\text{ mA}, R_L=100\Omega$		3		$\mu\text{ s}$
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$L=500\text{ lx}^{*1}$		0.2	0.4	V
		PN101F $I_{CE(L)}=0.1\text{ mA}$ PN102F $I_{CE(L)}=0.1\text{ mA}$				

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{ K}$) で測定。

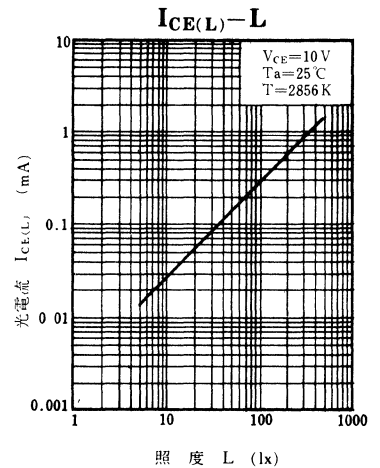
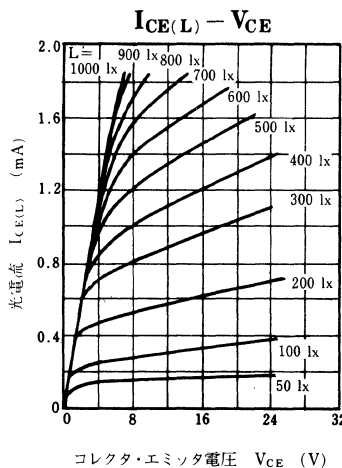
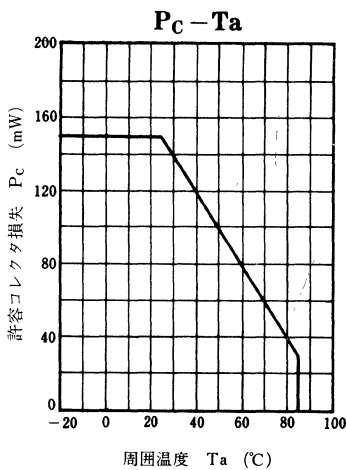
*2 スイッチングタイム測定回路。

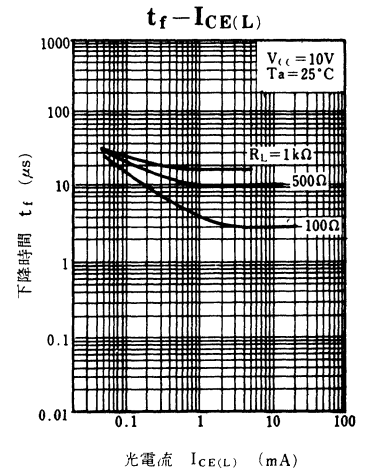
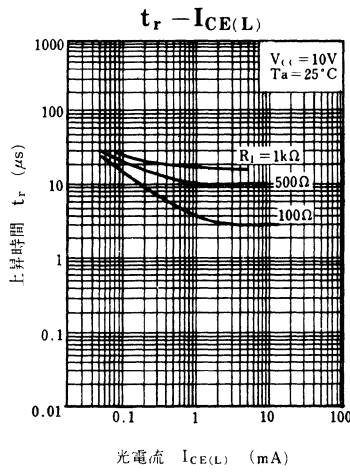
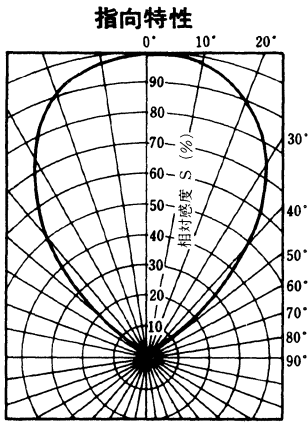
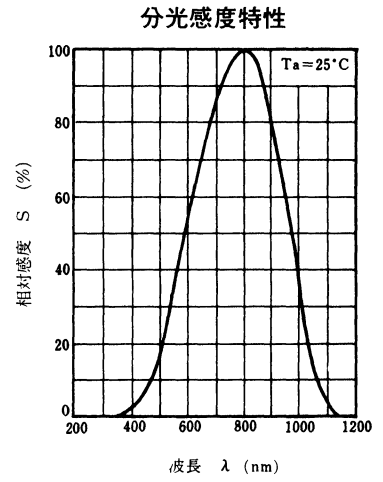
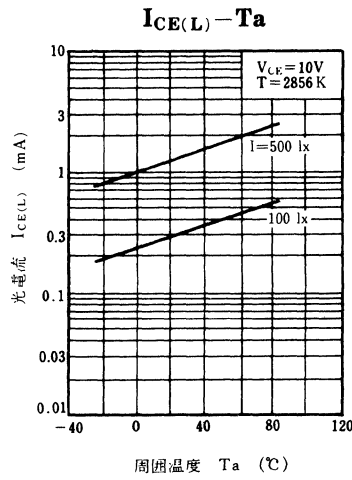
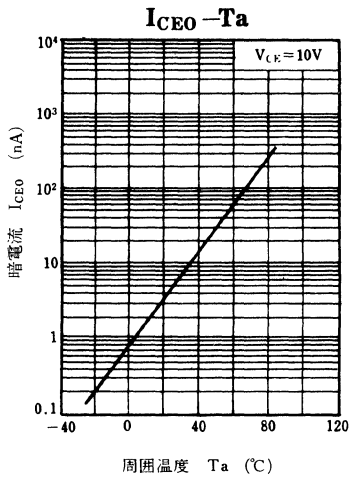


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN102

シリコンNPNホトトランジスタ

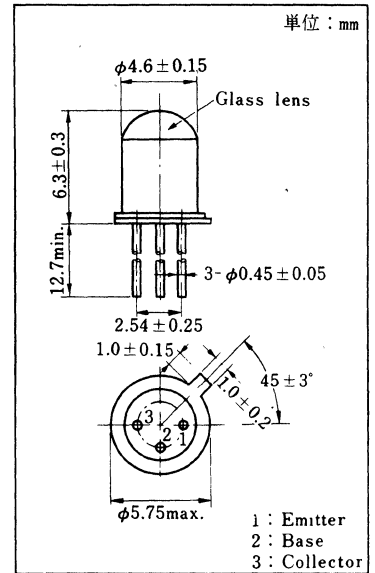
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く、GaAs LEDの受光に最適。
- 暗電流が小さい： $I_{CEO} = 5 \text{ nA}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3 \mu\text{s}$ (typ.)。
- ベース端子があるので回路設計上便利。
- 標準 TO-18 ヘッドを採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}	40	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	50	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	$^\circ\text{C}$

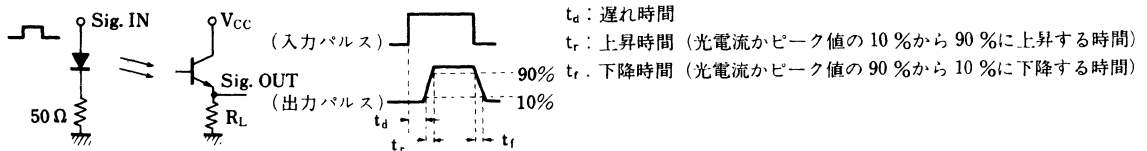


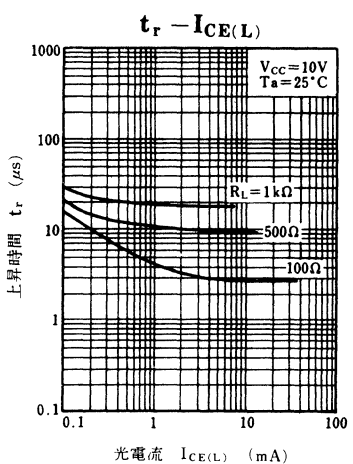
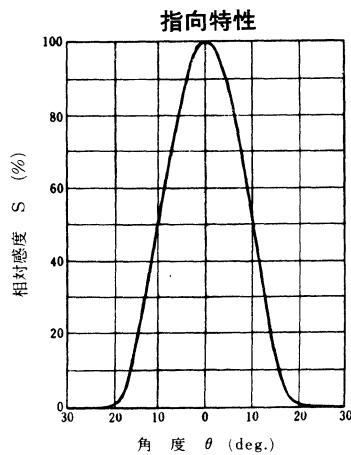
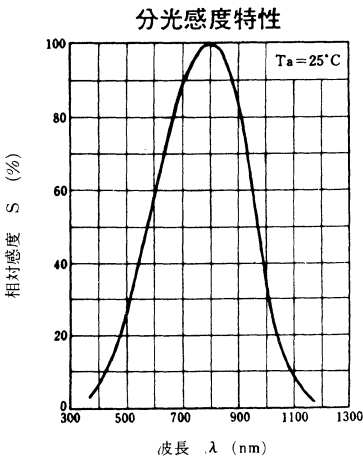
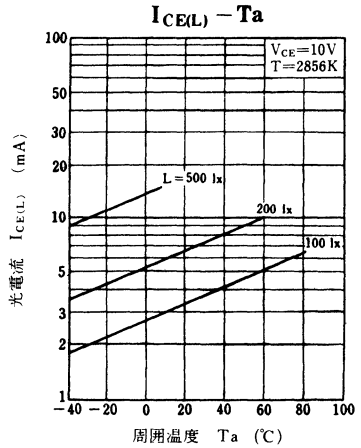
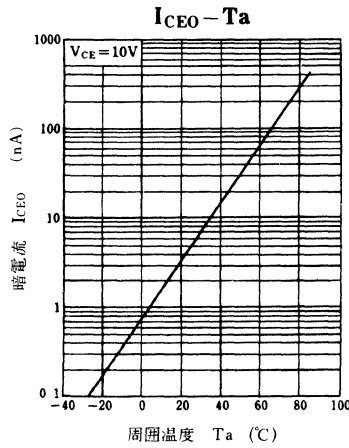
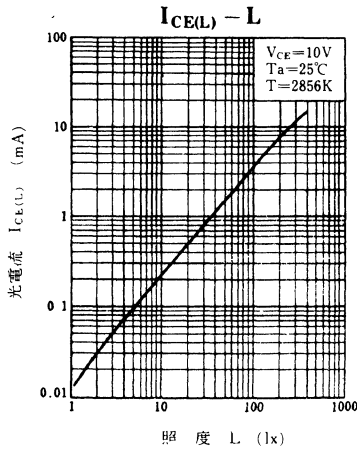
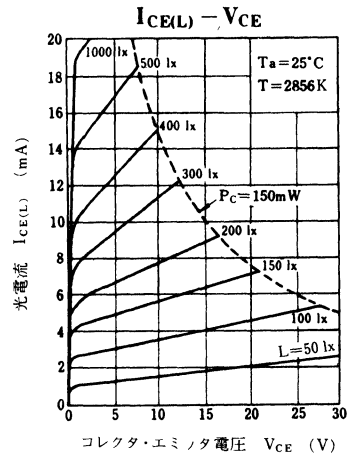
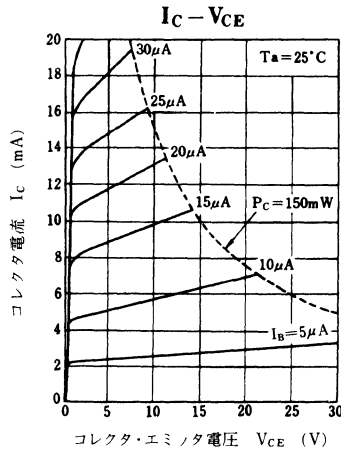
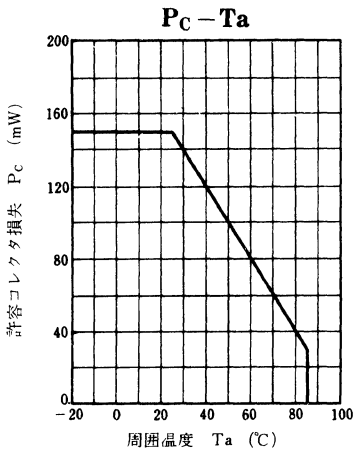
■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		5	300	nA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}, L = 100 \text{ lx}^{*1}$	1.5	3.5		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		10		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_{CE(L)} = 5 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		3		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, L = 500 \text{ lx}^{*1}$	0.2	0.4		V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856 \text{ K}$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。





PN106

シリコンNPNホトトランジスタ

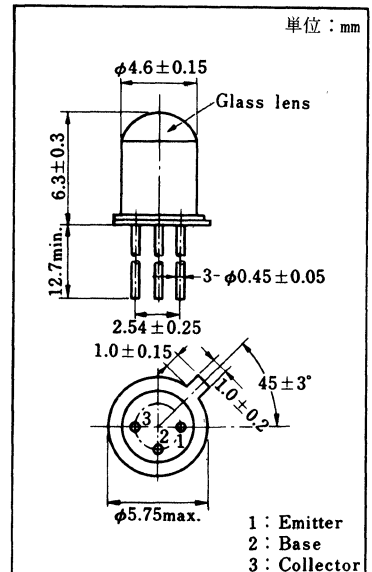
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 応答速度が速い： $t_r = 3.5 \mu s$ (typ.)。
- 指向感度特性が鋭く、光入力を有効に利用できる。
- ベース端子を用いて信号の混合ができる。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	30	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CB0}	40	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{EC0}	5	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EB0}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C

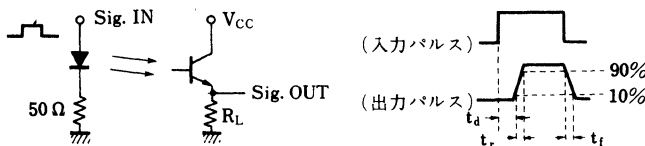


■ 電氣的・光学的特性 (Ta = 25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10 V$		1	100	nA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 V, L = 100 \text{ lx}^{*1}$	0.3	0.6		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		10		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10 V, I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}$ $R_L = 100 \Omega$		3.5		μs
下降時間	t_f^{*2}			5.0		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, L = 1000 \text{ lx}^{*1}$		0.2	0.4	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T = 2856 K$) で測定。

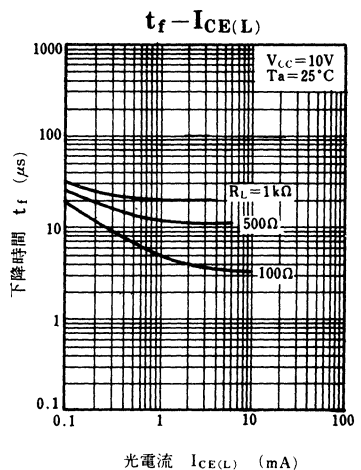
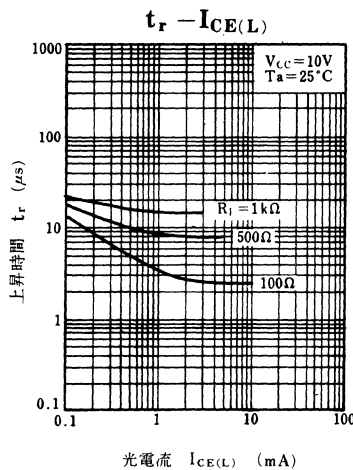
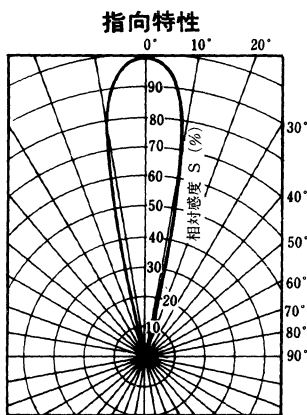
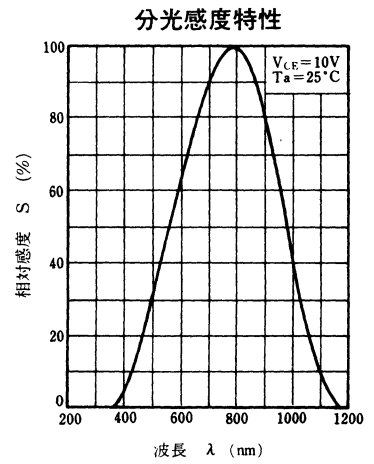
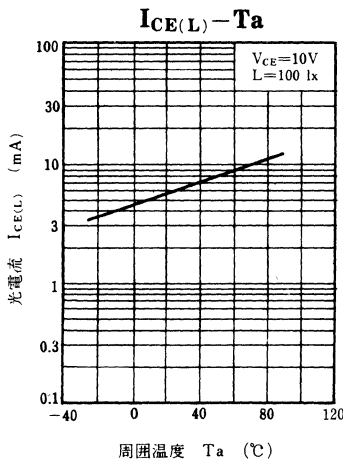
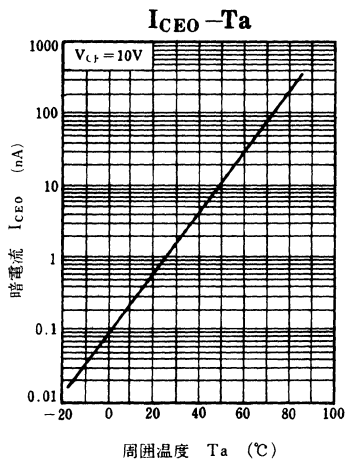
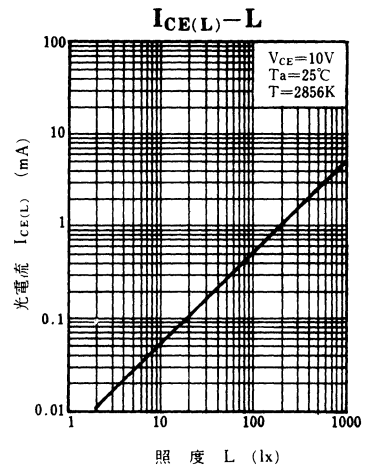
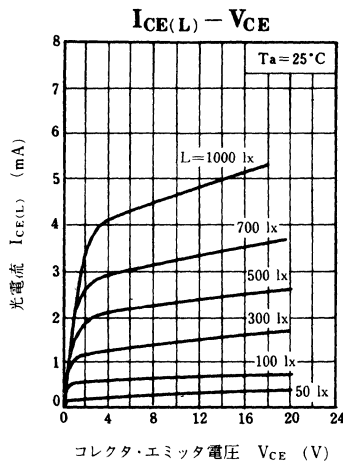
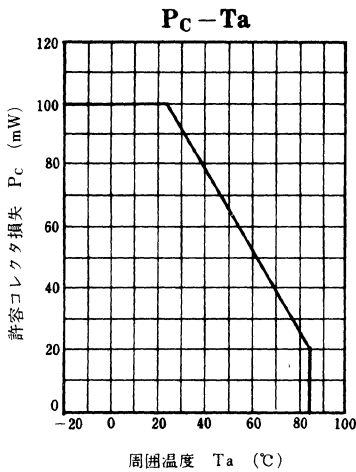
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN107, PN108

シリコンNPNホトトランジスタ

各種光制御機器用

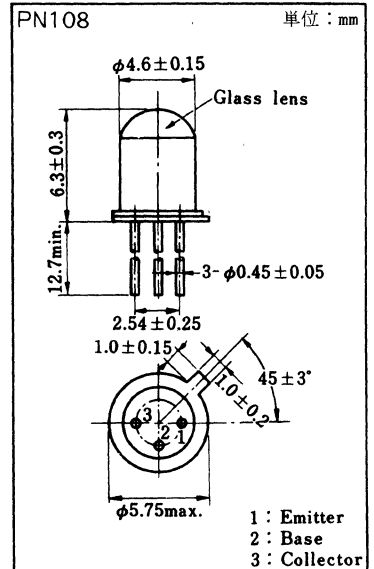
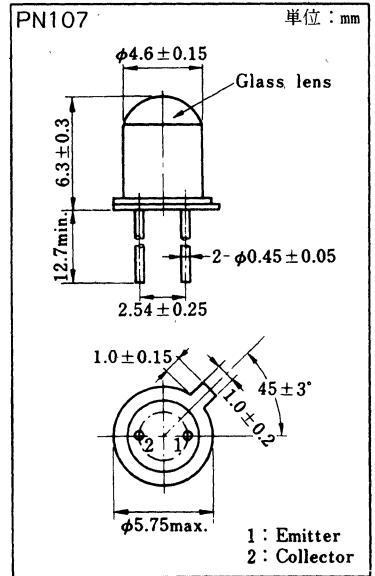
■ 特長

- 高感度： $I_{CE(L)}=5\text{mA}$ (min.) ($L=100\text{lx}$ のとき)。
- 指向感度特性が鋭く、光入力を有効に利用できる。
- 応答速度が速い： $t_r=5\mu\text{s}$ (typ.)。
- PN108 はベース端子を用いて信号の混合ができる。
- 標準TO-18ヘッダを採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}^*	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}^*	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

* PN108 only

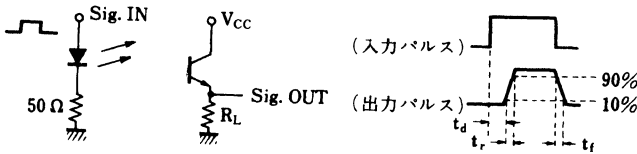


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10\text{ V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10\text{ V}, L = 100\text{ lx}^{*1}$	5		15	mA
ピーク感度波長	λ_p	$V_{CE} = 10\text{ V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		10		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CE} = 10\text{ V}, I_{CE(L)} = 5\text{ mA}$		5		μs
下降時間	t_f^{*2}	$R_L = 100\ \Omega$		6		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1\text{ mA}, L = 500\text{ lx}^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{ K}$) で測定。

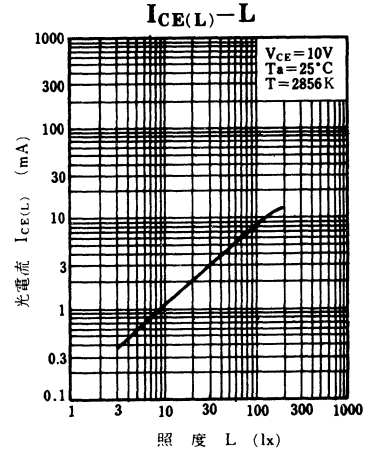
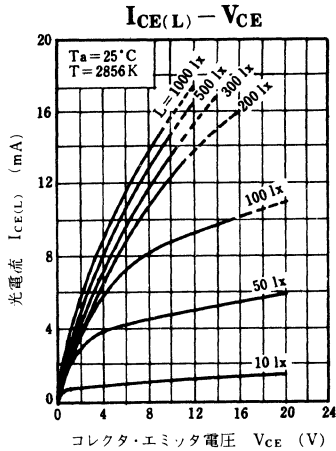
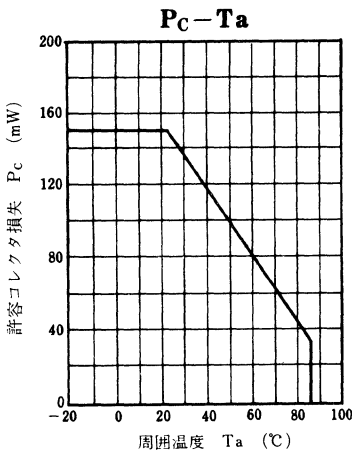
*2 スイッチングタイム測定回路。

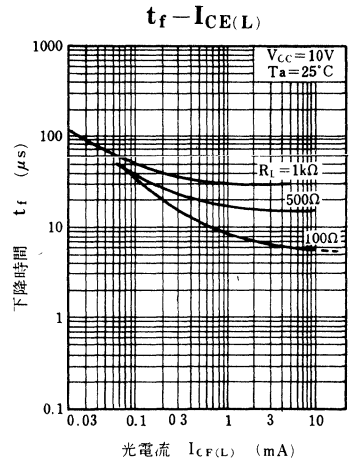
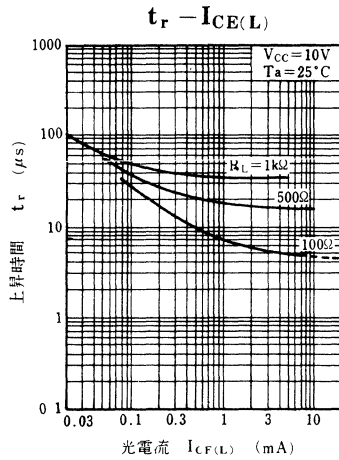
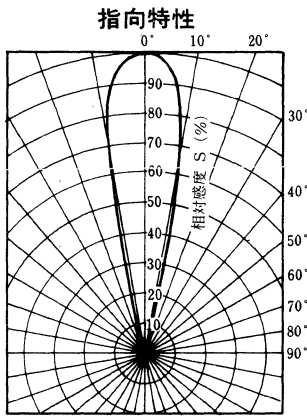
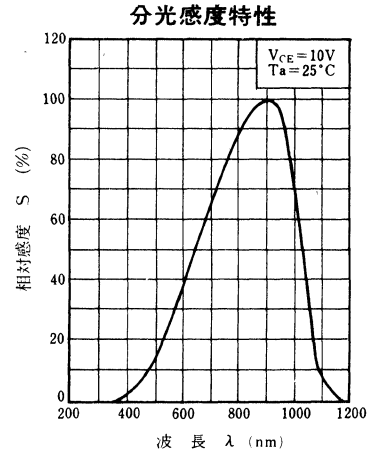
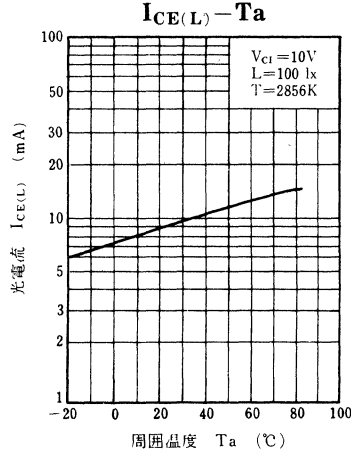
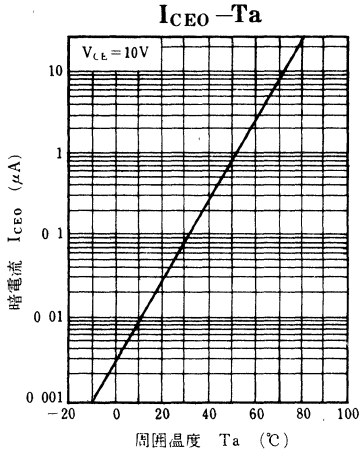


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN107F, PN108F

シリコンNPNホトトランジスタ

各種光制御機器用

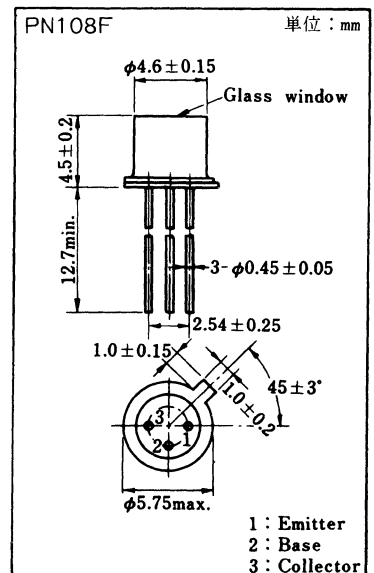
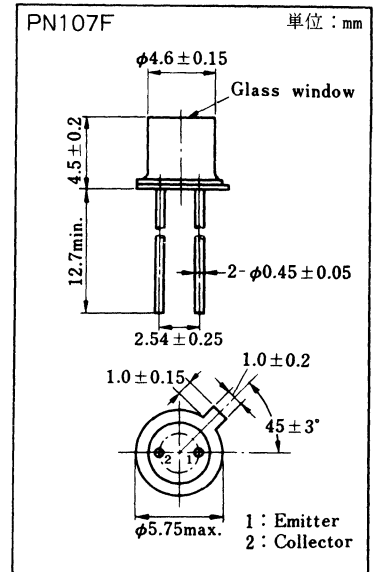
■ 特 長

- フラットウィンドータイプで、光学系との適合性が良い。
- 指向感度特性が広く使いやすい。
- 応答速度が速い： $t_r = 8 \mu s$ (typ.)。
- PN108F はベース端子を用いて信号の混合ができる。
- 標準TO-18ヘッダを採用。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項 目	記 号	定 格	単 位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}^*	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}^*	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C

* PN108F only

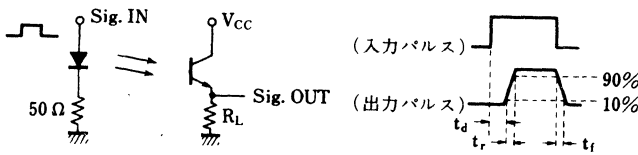


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10V$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10V, L = 100 lx^{*1}$	0.4		4	mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10V$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CE} = 10V, I_{CE(L)} = 5mA$ $R_L = 100\Omega$		8		μS
下降時間	t_f^{*2}			9		μS
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1mA, L = 1000 lx^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 T=2856K) で測定。

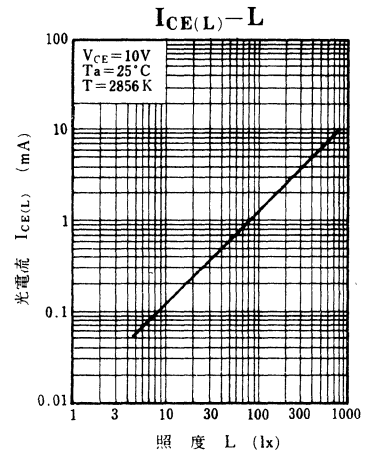
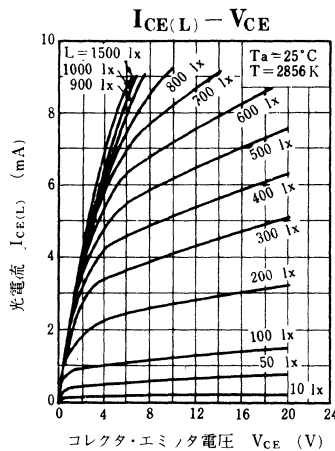
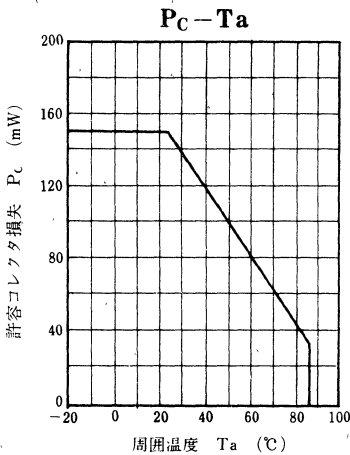
*2 スイッチングタイム測定回路。

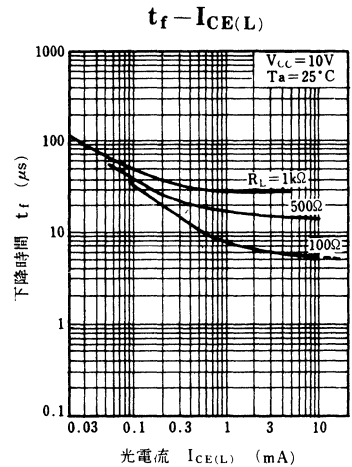
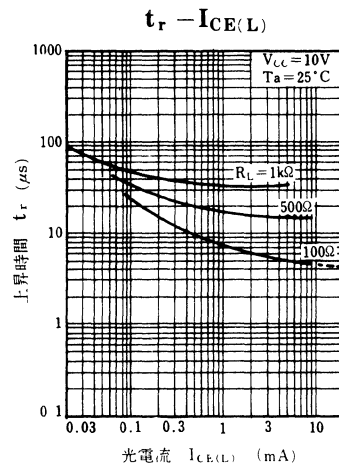
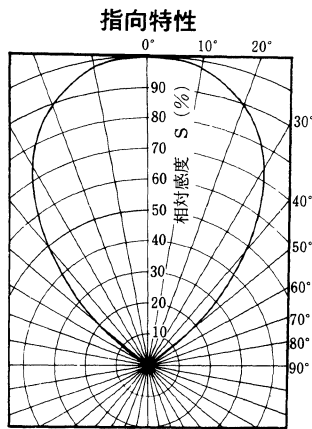
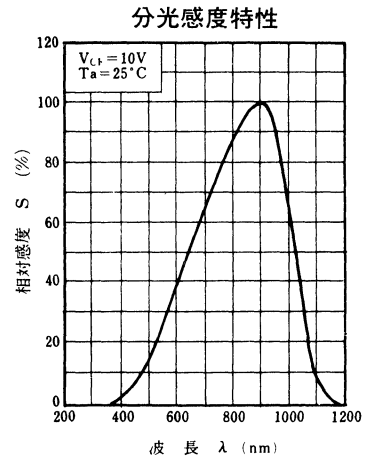
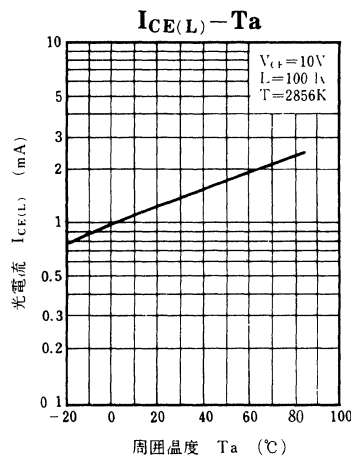
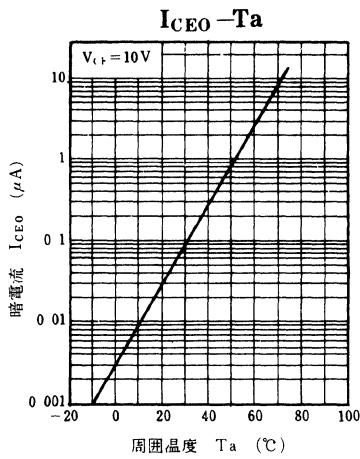


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN108CL

シリコンNPNホトトランジスタ

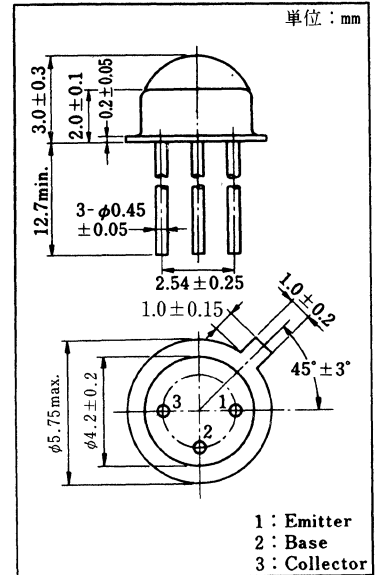
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度： $I_{CE(L)}=3.5\text{mA}$ (min.) ($L=500\text{lx}$ のとき)。
- 指向感度特性が広く、使いやすい。
- 応答速度が速い： $t_r=5\mu\text{s}$ (typ.)。
- ベース端子を用いて信号の混合ができる。
- 小形 (高さが低い) パッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

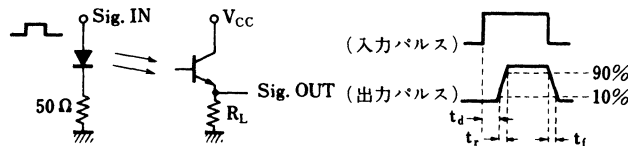


■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}^{*3}$	$V_{CE}=10\text{V}$, $L=500\text{lx}^{*1}$	3.5	6		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10\text{V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		80		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10\text{V}$, $I_{CE(L)}=5\text{mA}$		5		μs
下降時間	t_f^{*2}	$R_L=100\Omega$		6		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1\text{mA}$, $L=1000\text{lx}^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{K}$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

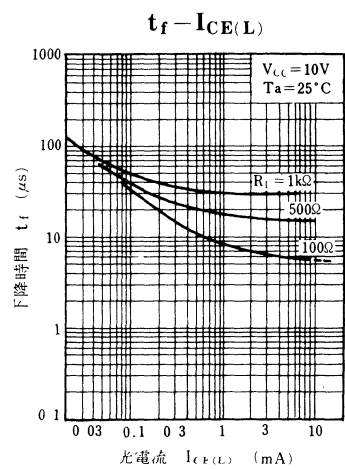
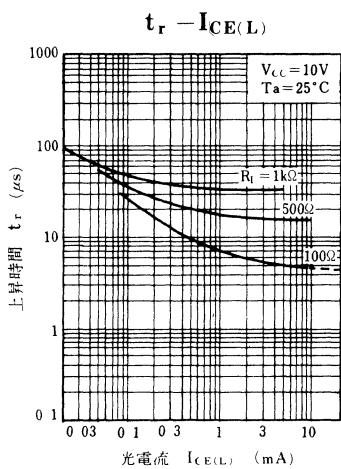
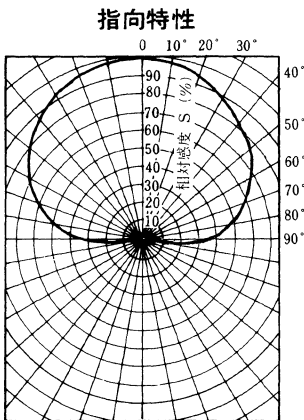
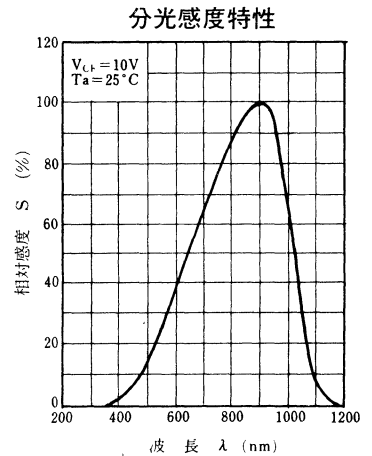
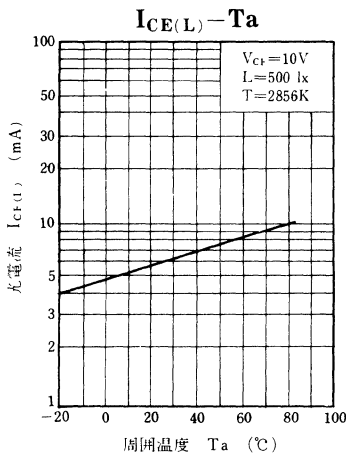
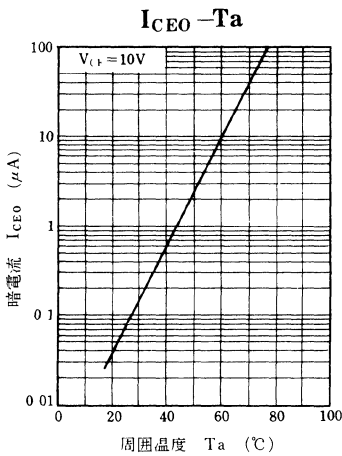
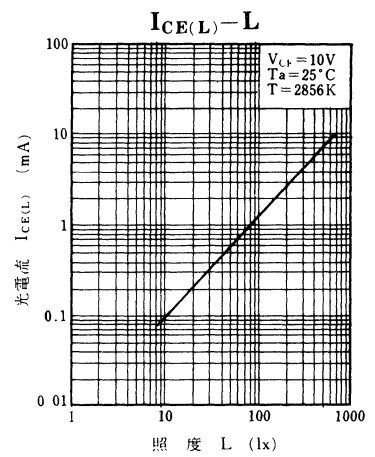
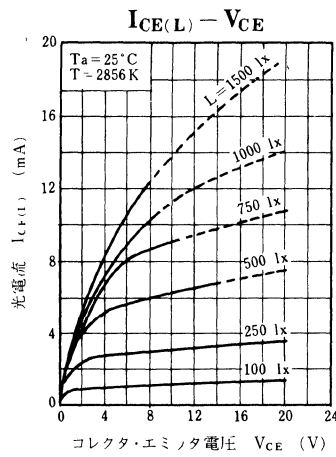
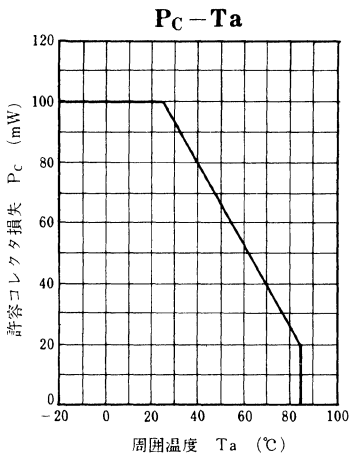
t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S
$I_{CE(L)}$ (mA)	3.5~6.0	5.0~9.1	>7.5

(注) 耐湿性 (MIL-STD-202D) の保証は困難。



PN109CL

シリコンNPNホトトランジスタ

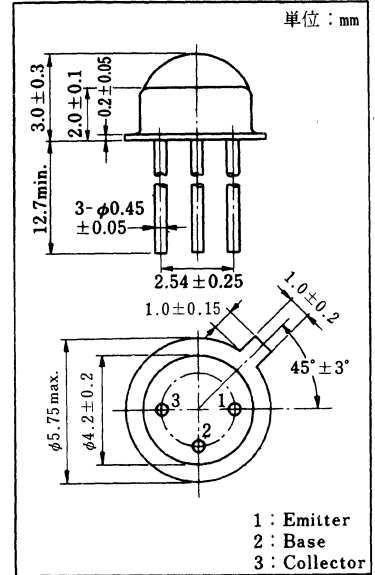
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度： $I_{CE(L)} = 2 \text{ mA}$ (min.) ($L = 500 \text{ lx}$ のとき)。
- 指向感度特性が広く、使いやすい。
- 応答速度が速い： $t_r = 5 \mu\text{s}$ (typ.)。
- ベース端子を用いて信号の混合ができる。
- 小形 (高さが低い) パッケージ。
- 可視光しや断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CB0}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{OPR}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{STG}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

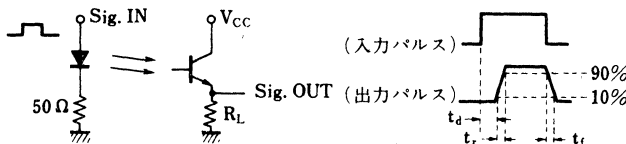


■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$, $L = 500 \text{ lx}^*1$	2.5	4		mA
ピーク感度波長	λ_p	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		80		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10 \text{ V}$, $I_{CE(L)} = 5 \text{ mA}$		5		μs
下降時間	t_f^{*2}	$R_L = 100 \Omega$		6		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}$, $L = 1000 \text{ lx}^*1$	0.3	0.6		V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856 \text{ K}$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。

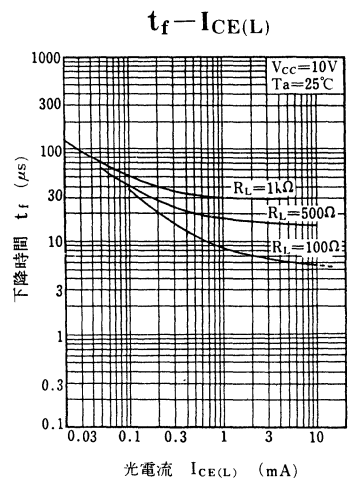
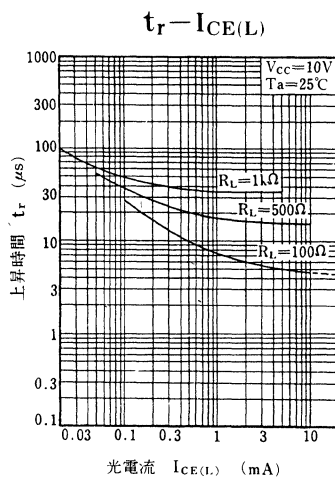
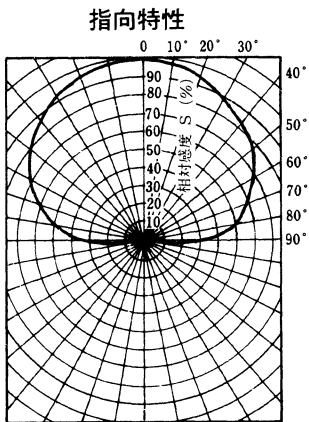
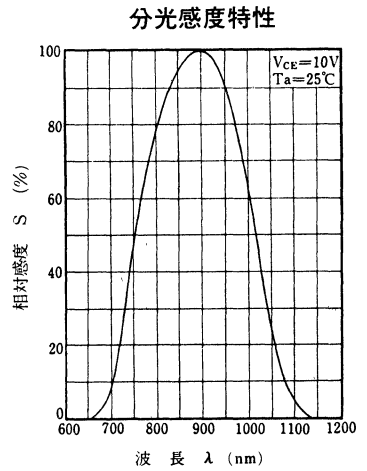
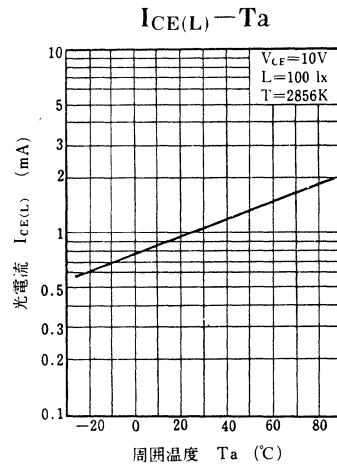
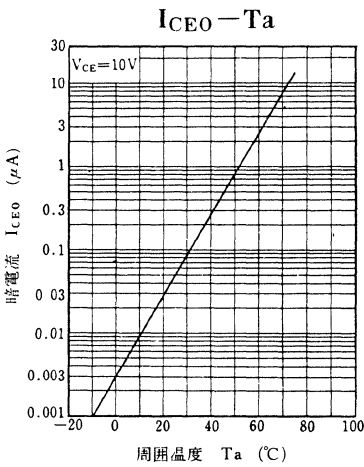
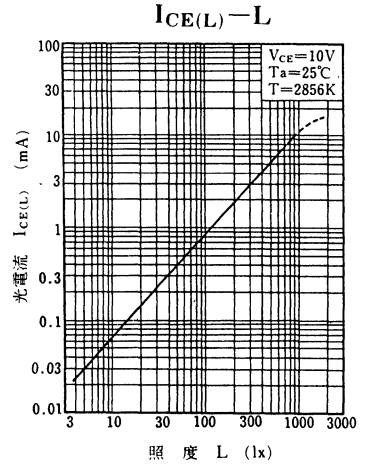
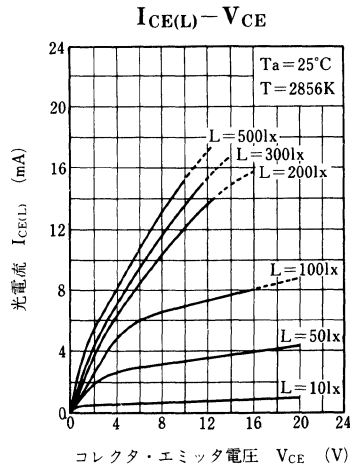
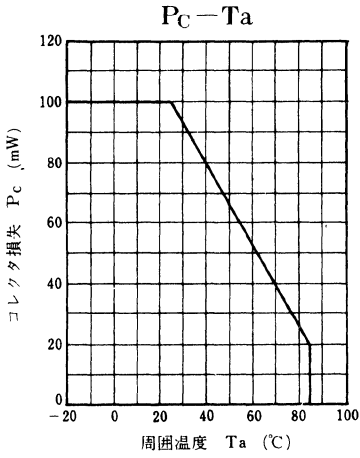


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

注) 耐湿性 (MIL-STD-202D) の保証は困難です。



PN109F

シリコンNPNホトトランジスタ

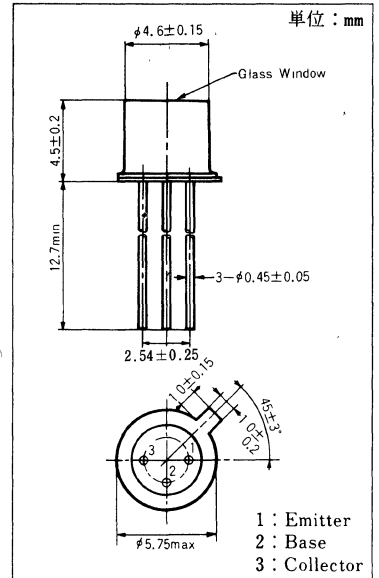
各種光制御機器用

■ 特長

- フラットウインドータイプで、光学系との適合性が良い。
- 可視光カットフィルタを内蔵し、外乱光の影響が少ない。
- ピーク感度波長が赤外発光素子に適合する： $\lambda_P=900\text{ nm}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r=8\mu\text{s}$ (typ.)。
- 長寿命、高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CB0}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{EC0}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EB0}	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

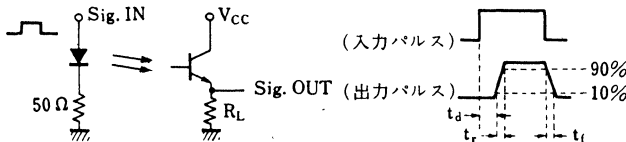


■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE}=10\text{ V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10\text{ V}, L=100\text{ lx}^{*1}$	0.3			mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10\text{ V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10\text{ V}, I_{CE(L)}=1\text{ mA},$		8		μs
下降時間	t_f^{*2}	$R_L=100\ \Omega$		9		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1\text{ mA}, L=1000\text{ lx}^{*1}$	0.3	0.6		V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{ K}$) で測定。

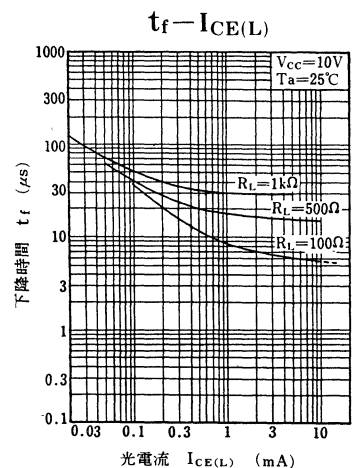
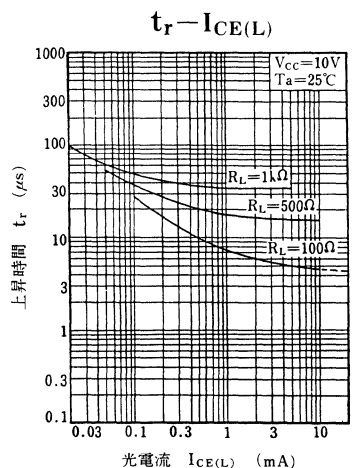
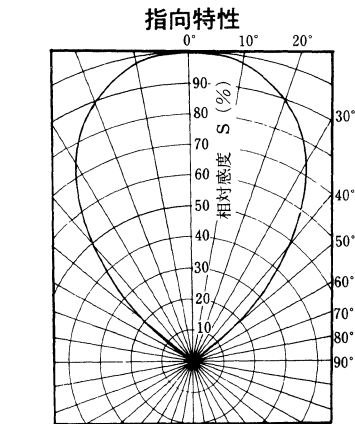
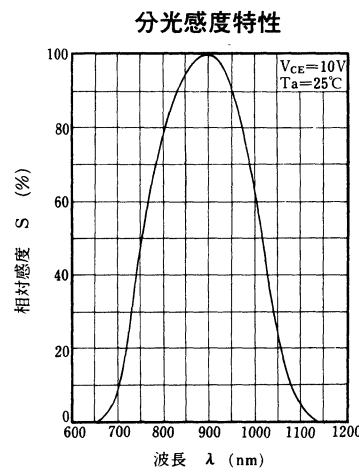
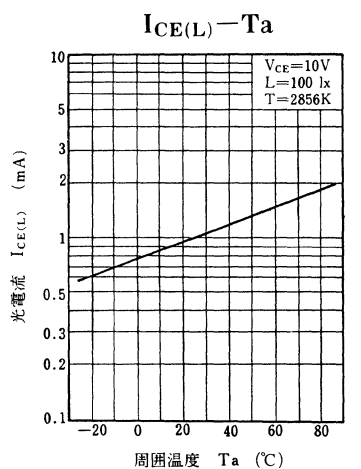
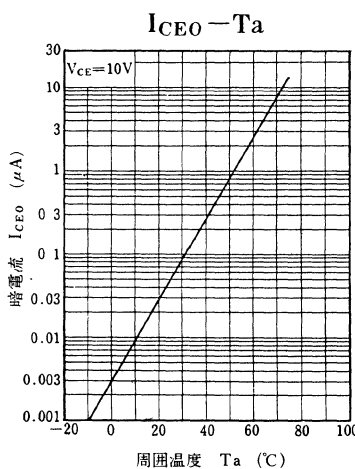
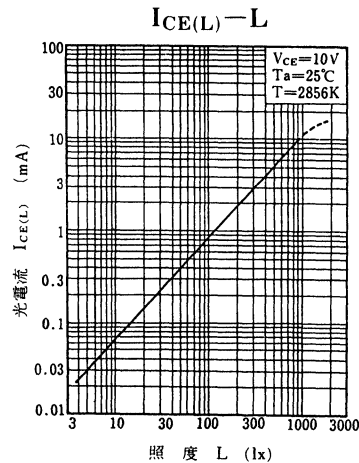
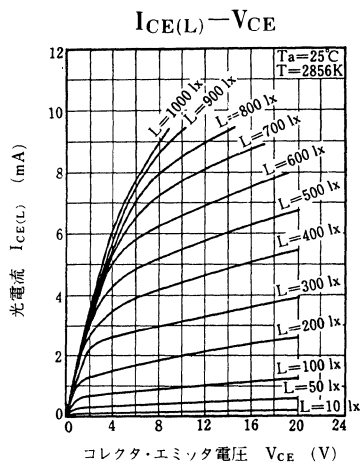
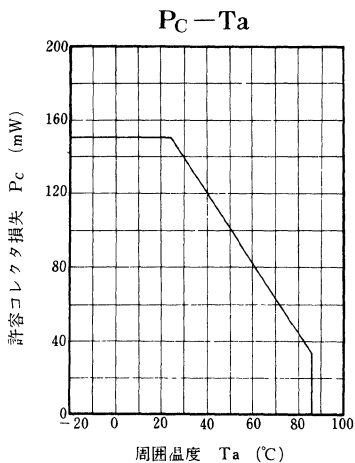
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN109L

シリコンNPNホトトランジスタ

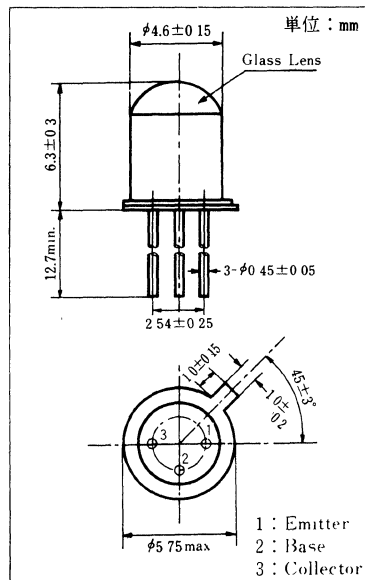
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度： $I_{CE(L)}=3.5\text{mA}$ (min.) ($L=100\text{lx}$ のとき)。
- 可視光カットフィルタを内蔵し、外乱光の影響が少ない。
- ピーク感度波長が赤外発光素子に適合する： $\lambda_P=900\text{nm}$ 。
- 応答速度が速い： $t_r=5\mu\text{s}$ (typ.)。
- 長寿命、高信頼性。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	150	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25\sim+85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30\sim+100$	$^\circ\text{C}$

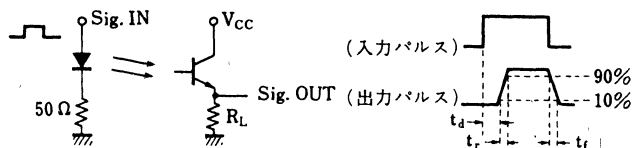


■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10\text{V}$, $L=100\text{lx}^{*1}$	3.5			mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10\text{V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		10		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10\text{V}$, $I_{CE(L)}=5\text{mA}$ $R_L=100\Omega$		5		μs
下降時間	t_f^{*2}			6		μs
コレクタ飽和電圧 ^{*1}	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1\text{mA}$, $L=500\text{lx}^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{K}$) で測定。

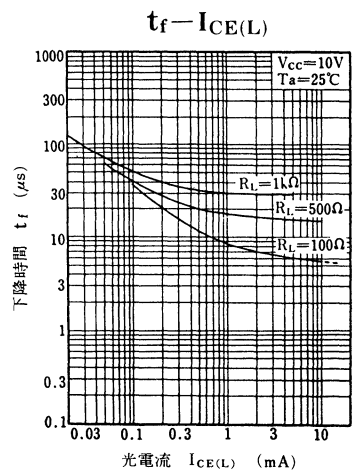
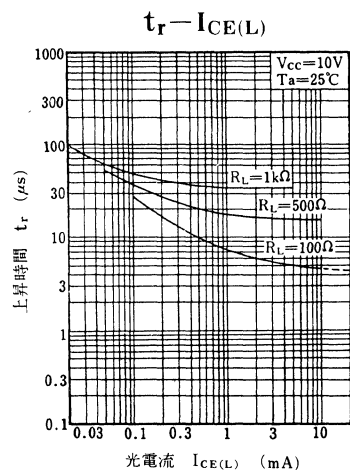
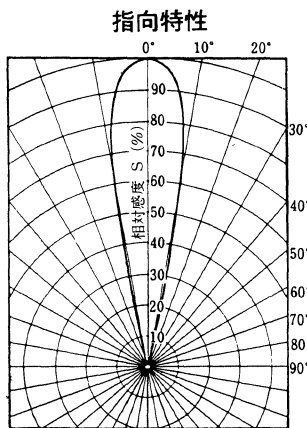
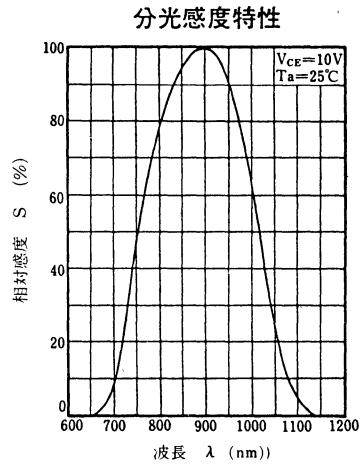
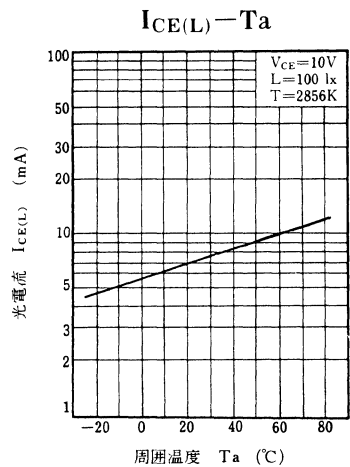
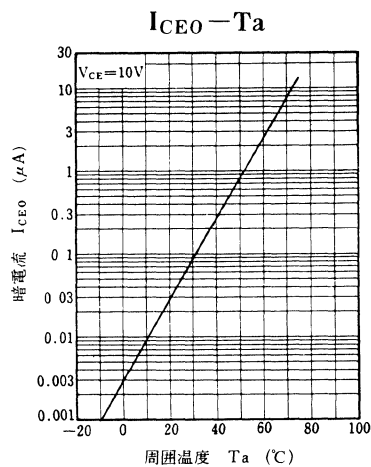
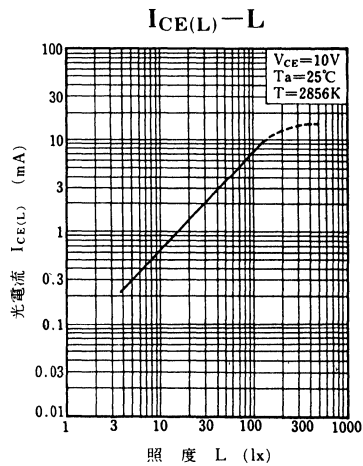
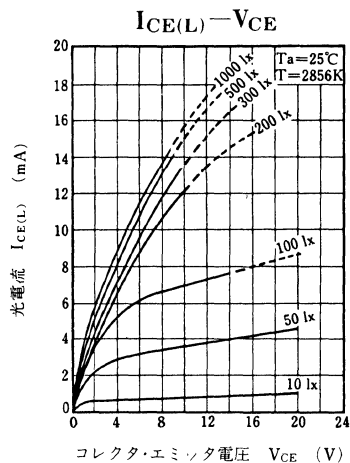
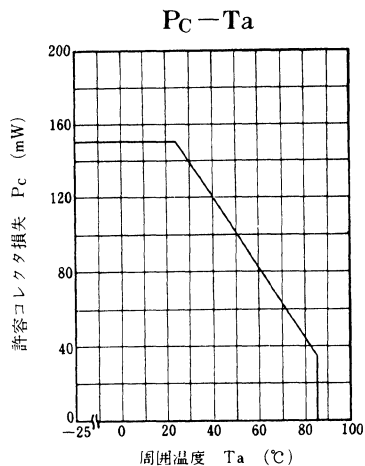
*2 スイッチングタイム測定回路。

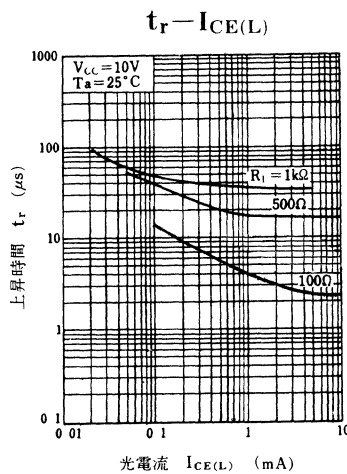
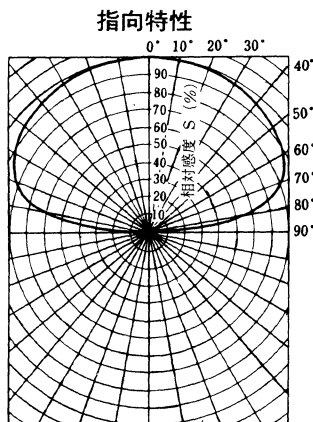
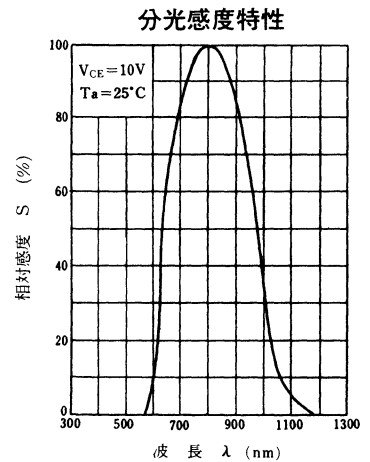
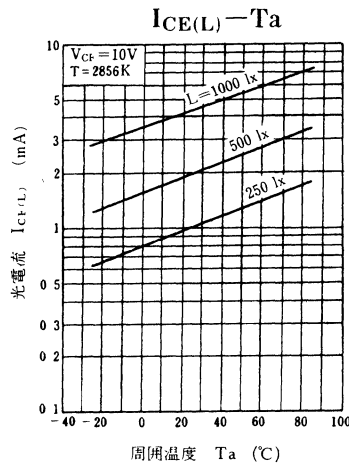
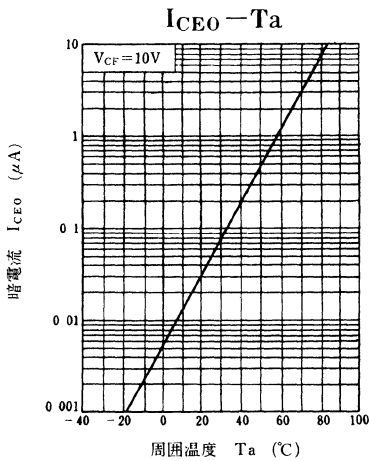
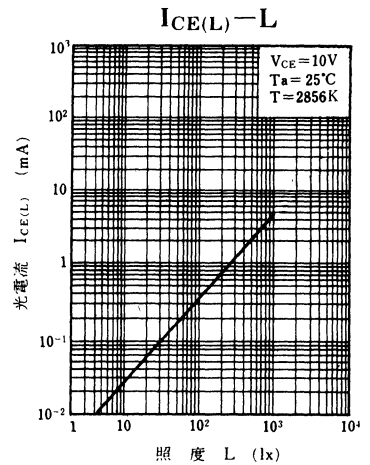
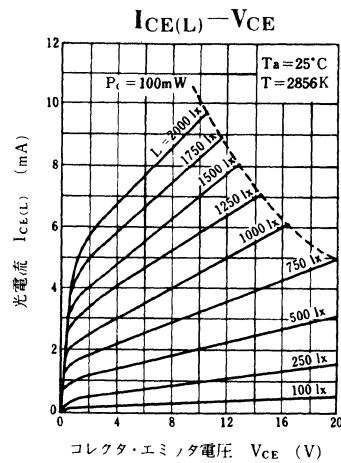
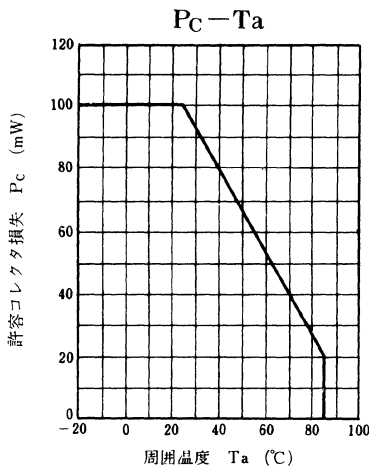


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN111W

シリコンNPNホトトランジスタ

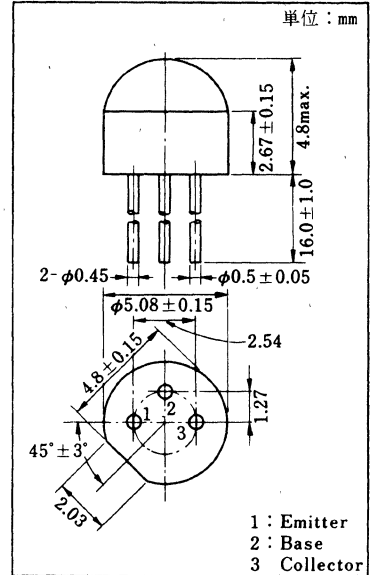
各種光制御機器用

■ 特 長

- 高感度。
- 分光感度が広い。
- ベース端子があるので回路設計上便利。
- 指向特性が広い： $\theta = 80 \text{ deg. (typ.)}$ 。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項 目	記 号	定 格	単 位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_c	10	mA
コレクタ損失	P_c	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

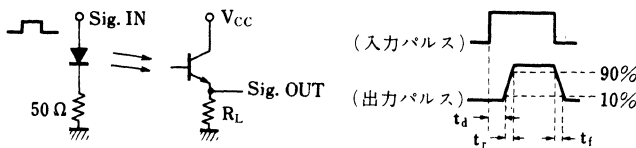


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}, L = 500 \text{ lx}^{*1}$	4.5	6		mA
ピーク感度波長	λ_p	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		80		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_{CE(L)} = 5 \text{ mA}$ $R_L = 100 \Omega$		5	15	μs
下降時間	t_f^{*2}			6	15	μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, L = 1000 \text{ lx}^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856 \text{ K}$) で測定。

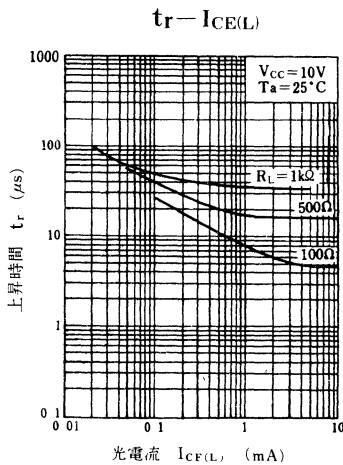
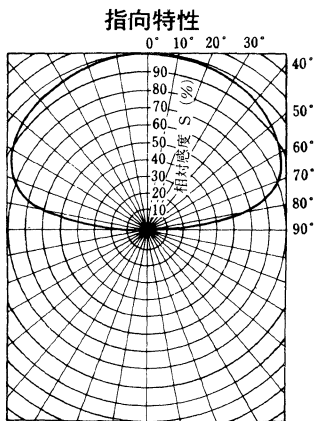
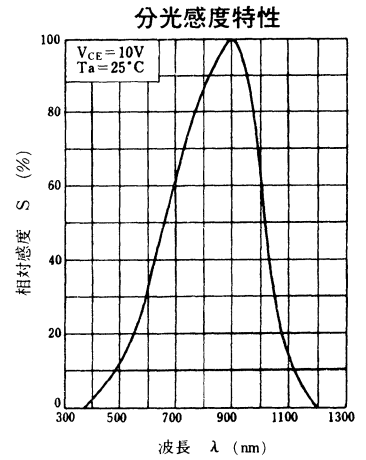
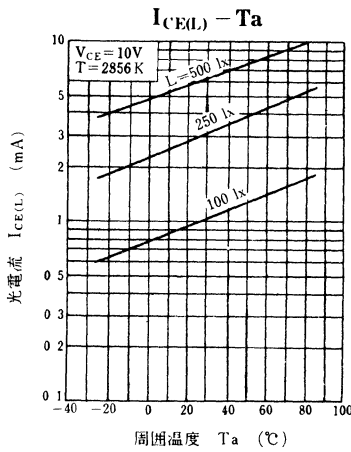
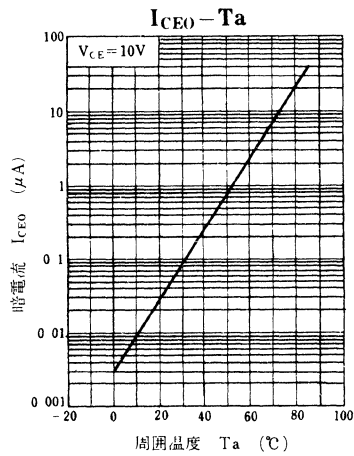
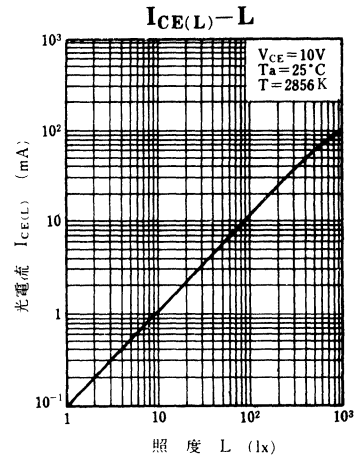
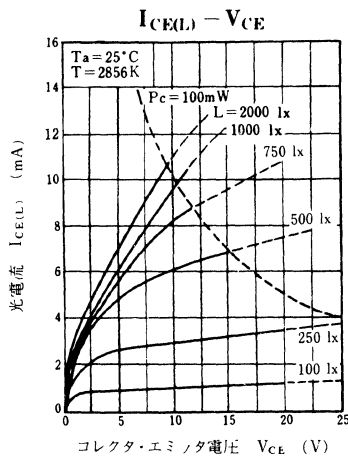
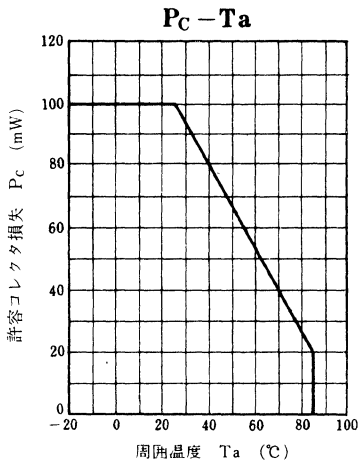
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN115

シリコンNPNホトトランジスタ

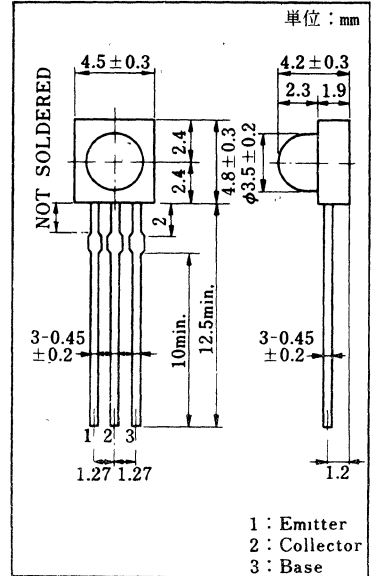
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 指向感度特性が広く、GaAs LED と適合する： $\theta = 35 \text{ deg}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r = 5 \mu\text{s}$ (typ.)。
- サイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CBO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EBO}	5	V
コレクタ電流	I_C	10	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃

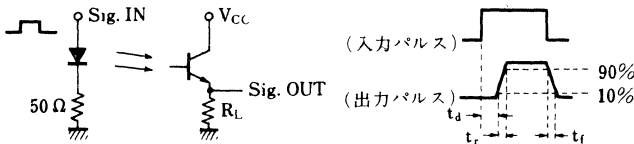


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CF} = 10 \text{ V}$		0.02	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}, L = 100 \text{ lx}^{*1}$	2.0	4.5		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		35		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_{CE(L)} = 5 \text{ mA}$ $R_L = 100 \Omega$		5		μs
下降時間	t_f^{*2}			6		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, L = 1000 \text{ lx}^{*1}$		0.3	0.6	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T = 2856 \text{ K}$) で測定。

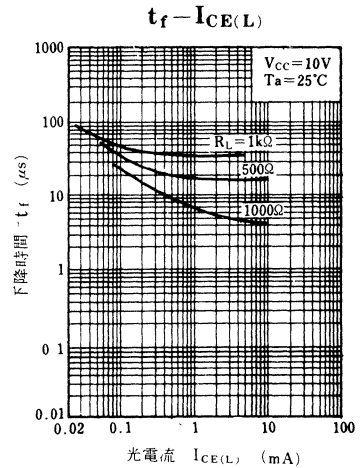
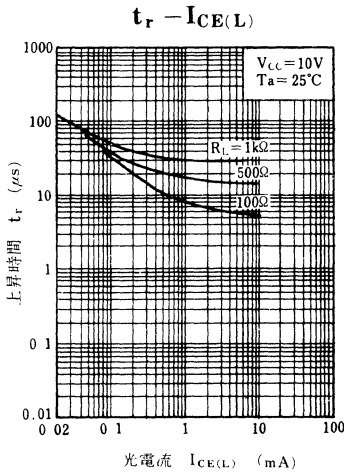
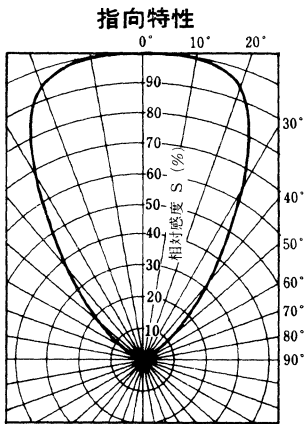
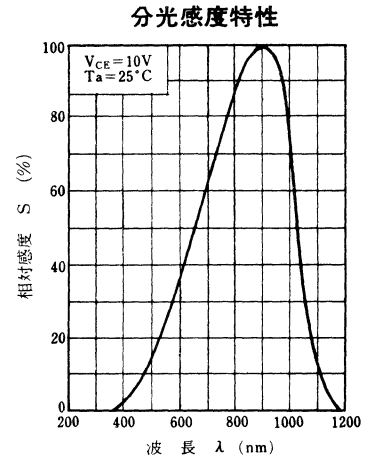
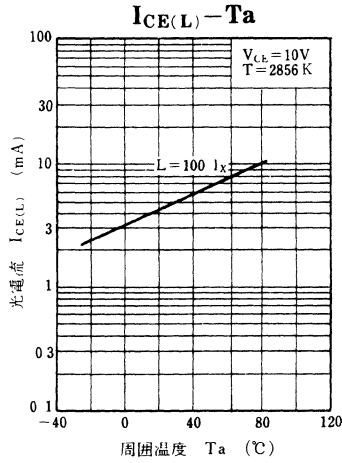
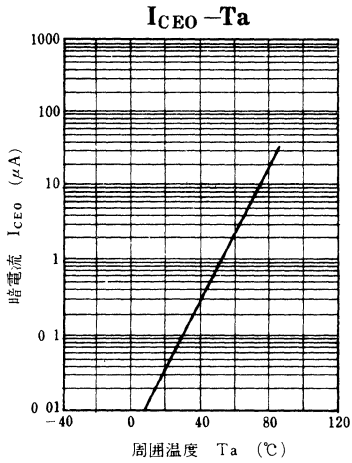
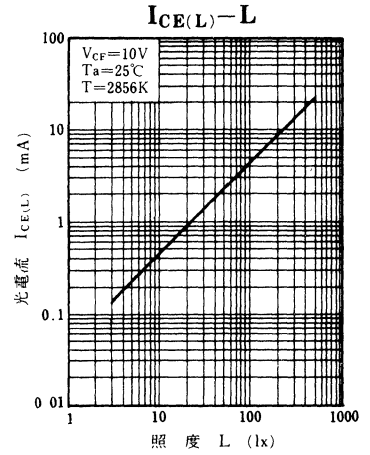
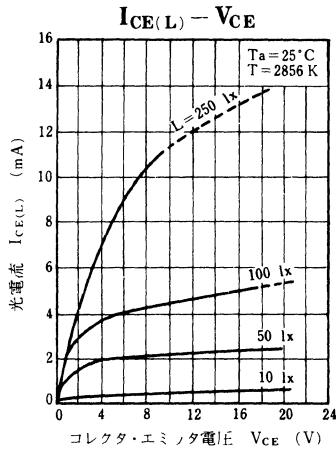
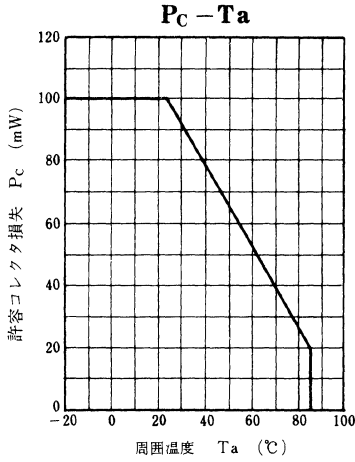
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d 遅れ時間

t_r 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN116

シリコンNPNホトトランジスタ

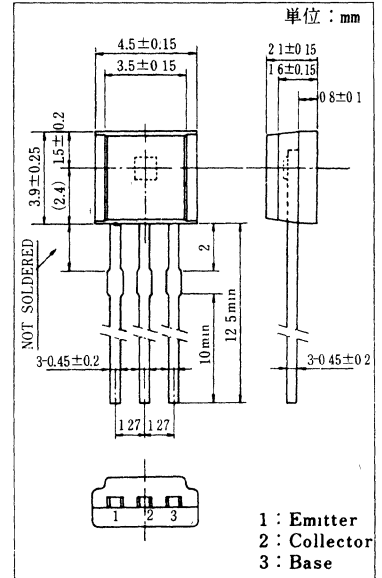
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 指向感度特性が広く、GaAs LEDと適合する： $\theta=70\text{deg}$ (typ.)。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f=8\mu\text{s}$ (typ.)。
- サイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
コレクタ・ベース電圧	V_{CB0}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{EC0}	5	V
エミッタ・ベース電圧	V_{EB0}	5	V
コレクタ電流	I_c	10	mA
コレクタ損失	P_c	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T_{stg}	-30~+100	°C

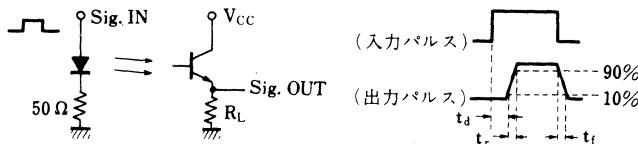


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CE0}	$V_{CE}=10\text{V}$		0.05	2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10\text{V}, L=100\text{lx}^{*1}$	0.2	0.8		mA
ピーク感度波長	λ_p	$V_{CE}=10\text{V}$		900		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10\text{V}, I_{CE(L)}=1\text{mA}, R_L=100\Omega$		8		μs
下降時間	t_f^{*2}			9		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1\text{mA}, L=1000\text{lx}^{*1}$	0.3	0.6		V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856\text{K}$) で測定。

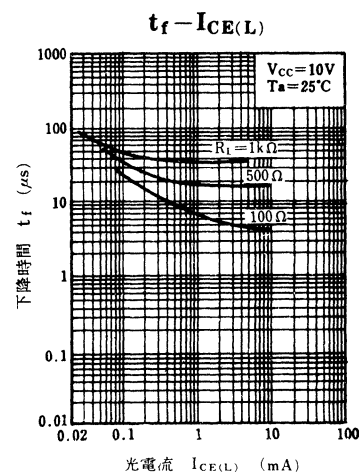
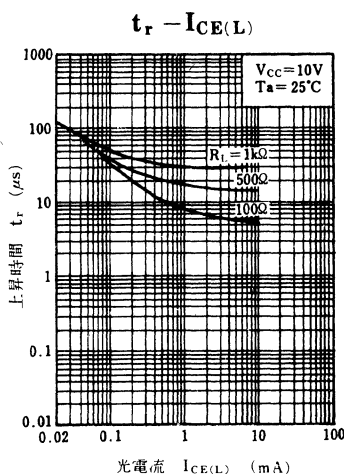
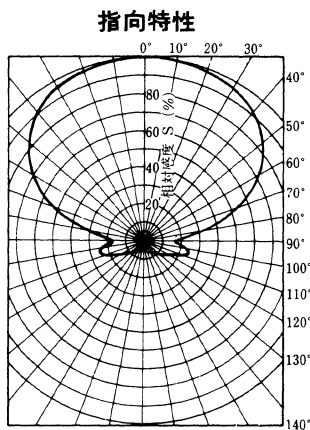
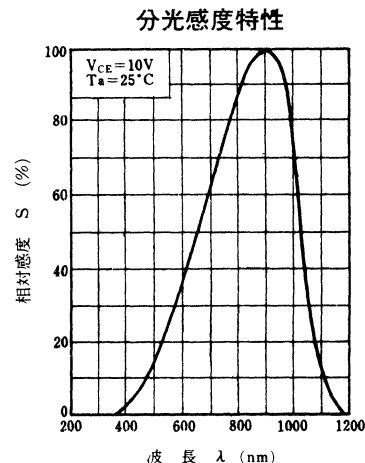
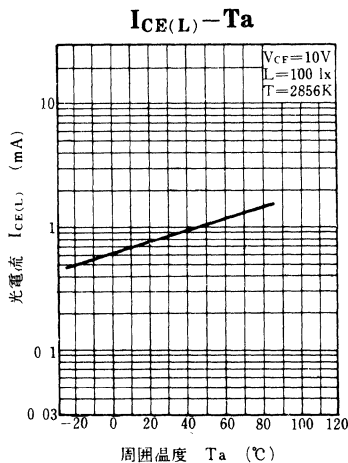
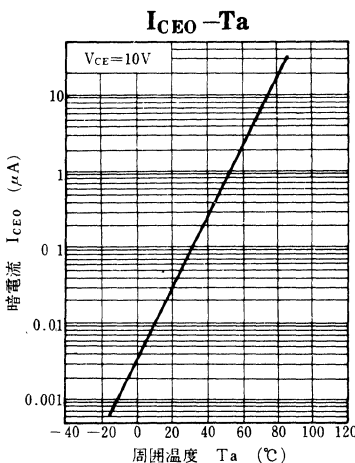
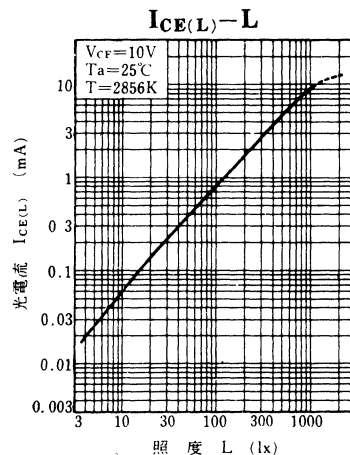
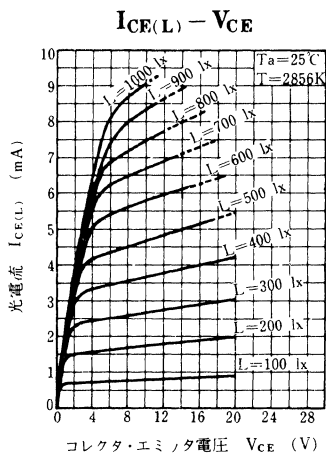
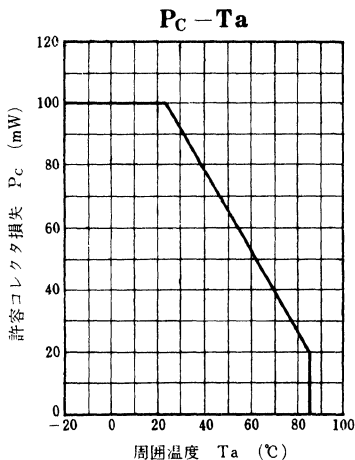
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN120S

シリコンNPNホトトランジスタ

各種光制御機器用

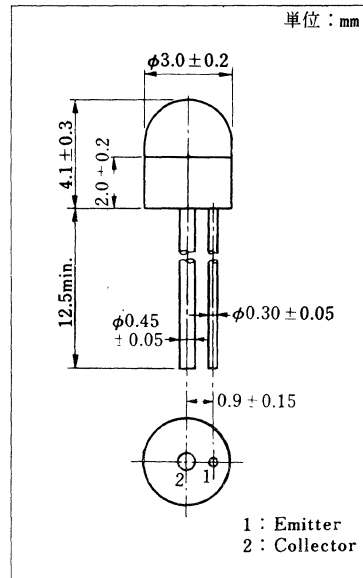
LN62Sとの組み合わせで光制御機器を構成

■ 特長

- 高感度。
- 指向感度特性が広く使いやすい。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3 \mu s$ (typ.)。
- 小形 (3φ) セラミックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

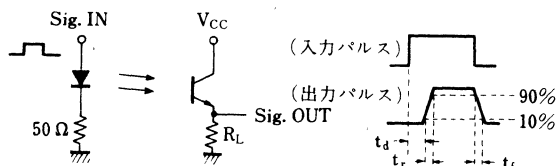
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 V$		5	500	nA
光電流	$I_{CE(L)1}$	$V_{CE} = 10 V, L = 2 lx^{*1}$	3	*3		μA
	$I_{CE(L)2}$	$V_{CE} = 10 V, L = 500 lx^{*1}$		*3		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		50		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC} = 10 V, I_{CE(L)} = 5 mA, R_L = 100 \Omega$		3		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 mA, L = 1000 lx^{*1}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T = 2856 K$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

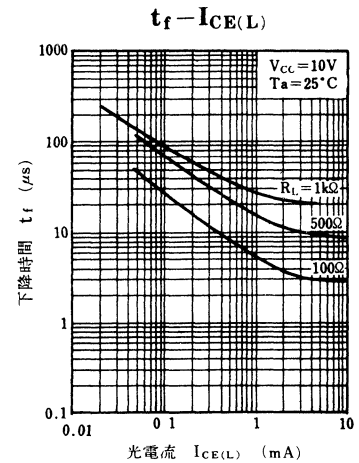
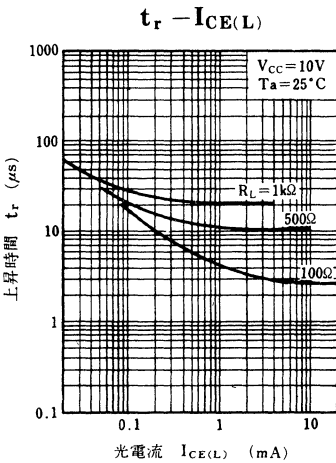
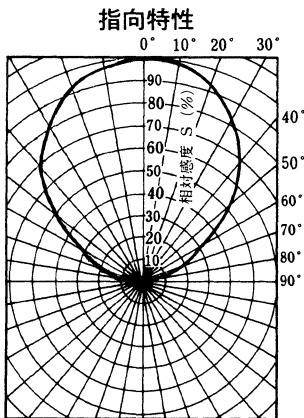
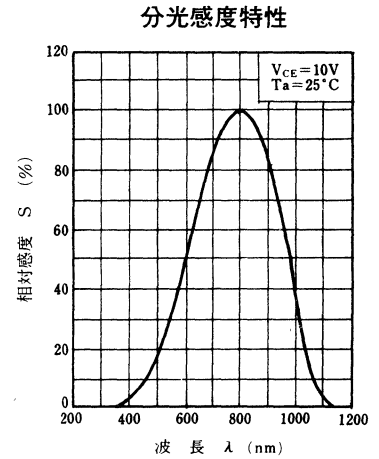
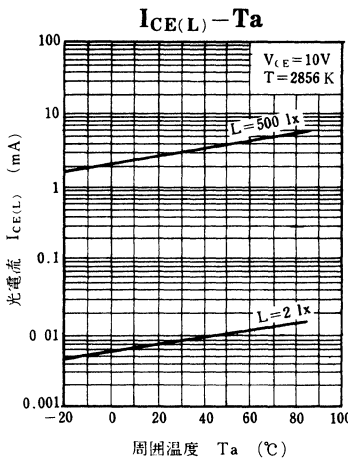
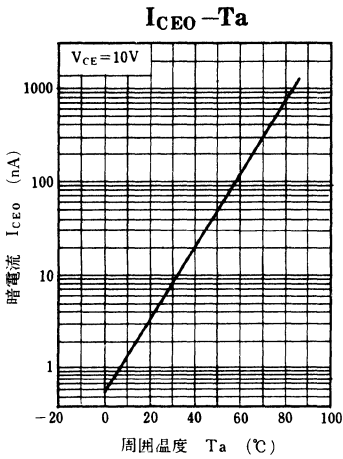
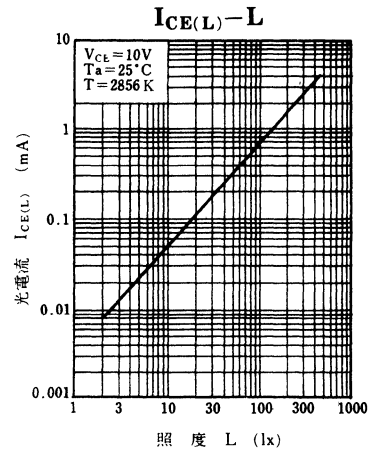
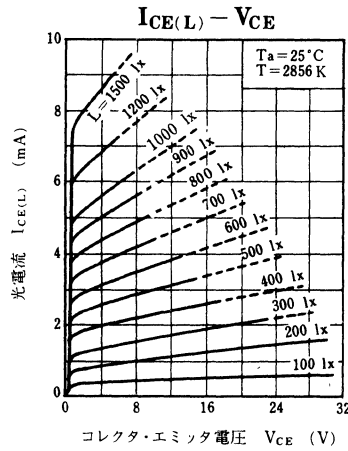
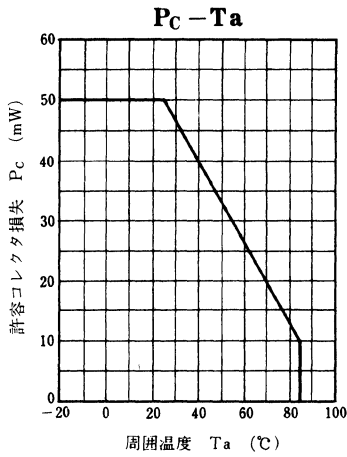
Class	QL	RL	SL
$I_{CE(L)1}$ (μA)	3~16	10~30	>24
$I_{CE(L)2}$ (mA)	5 typ.	6 typ.	8 typ.



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN121S

シリコンNPNホトトランジスタ

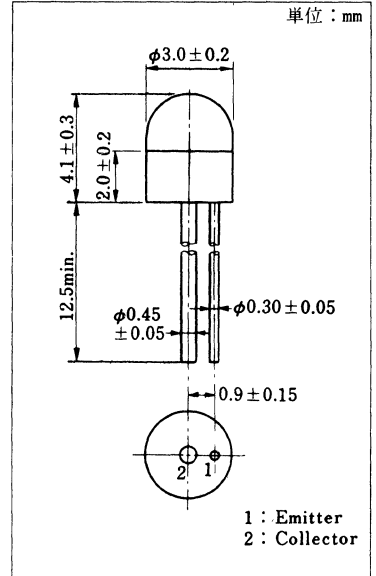
各種光制御機器用

■ 特長

- 照度の高い領域まで動作が安定。
- 暗電流が低い。
- 応答速度が速い： $t_r=1\mu\text{s}$ (typ.)。
- 小形 (3 ϕ) セラミックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	10	mA
コレクタ損失	P_C	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃

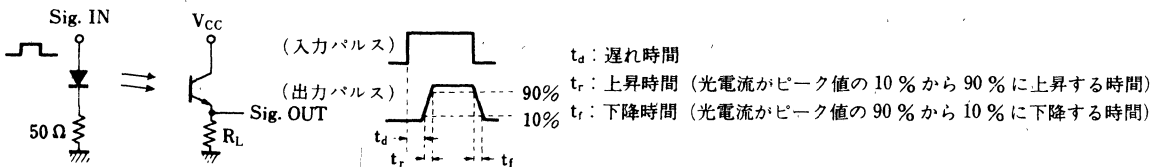


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{Ck0}	$V_{CE}=10\text{V}$		1	100	nA
光電流	$I_{CE(L)}^{*3}$	$V_{CF}=10\text{V}$, $L=1000\text{lx}^{*1}$	120		280	μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10\text{V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10\text{V}$, $I_{CE(L)}=1\text{mA}$, $R_L=100\Omega$		1		μs
下降時間	t_f^{*2}			1.3		μs

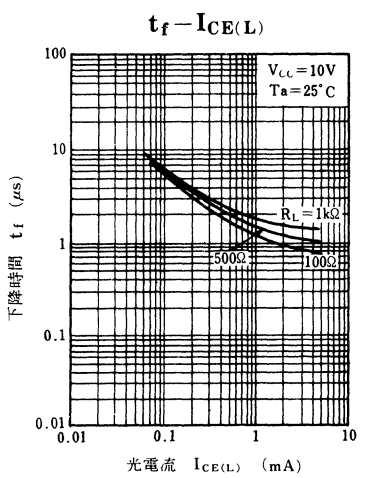
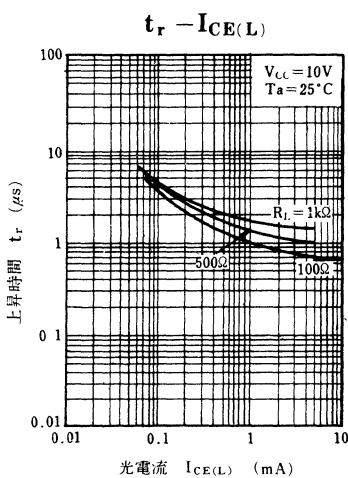
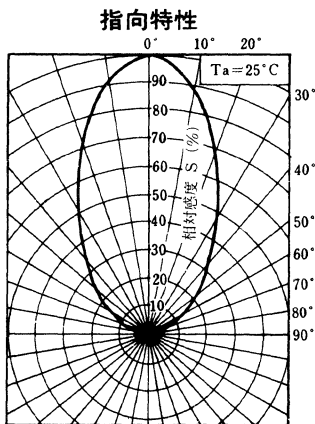
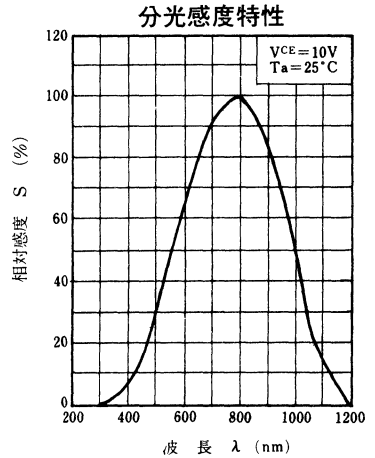
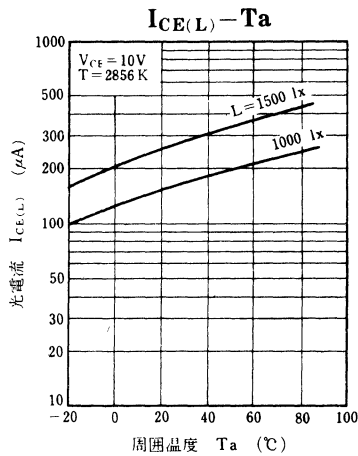
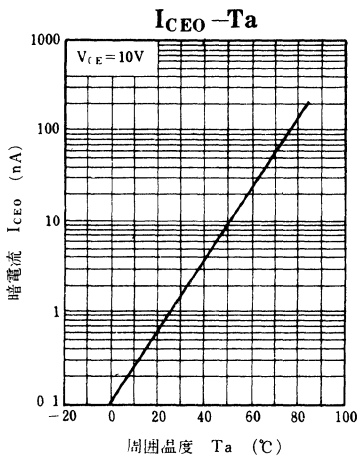
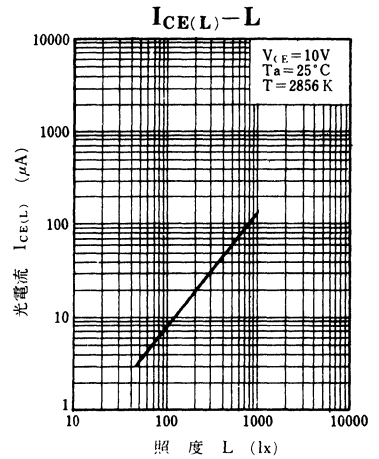
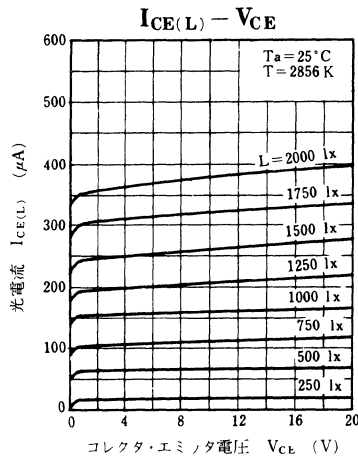
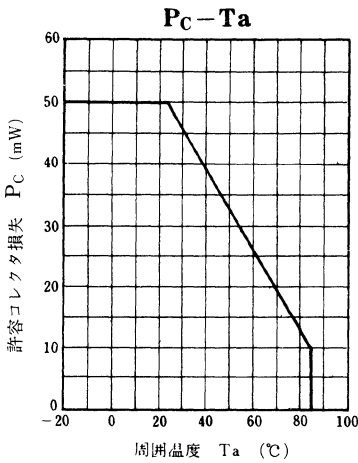
*1 光源はタンガステンランプ (色温度 $T=2856\text{K}$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S	T
$I_{CE(L)}$ (μA)	120~180	160~200	180~235	210~280
Color Indication	Black	Red	Green	—



PN123S

シリコンNPNホトトランジスタ

各種光制御機器用

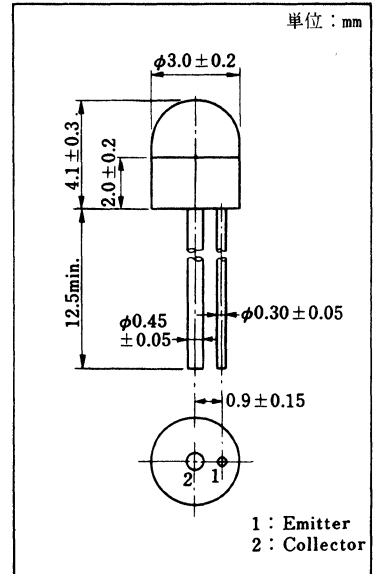
LN62S との組み合わせでホトインタラプタを構成

■ 特長

- 高感度。
- 暗電流が低い。
- 応答速度が速い： $t_r=3\mu s$ (typ.)。
- 小形 (3 ϕ) セラミックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_c	10	mA
コレクタ損失	P_c	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

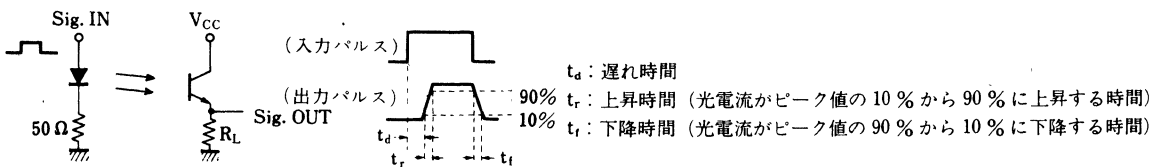


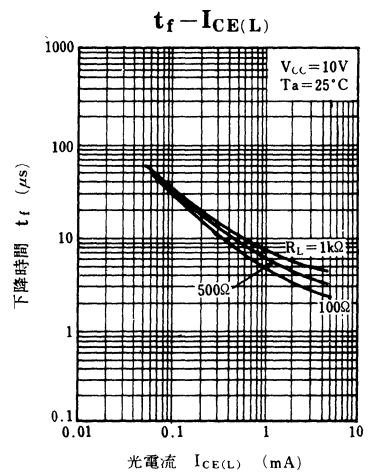
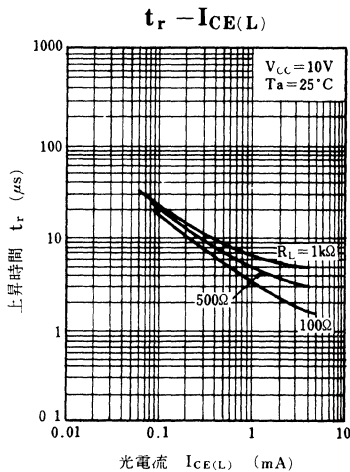
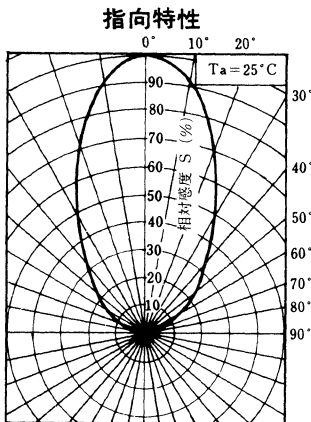
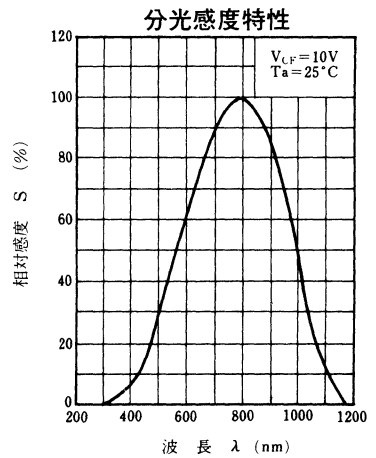
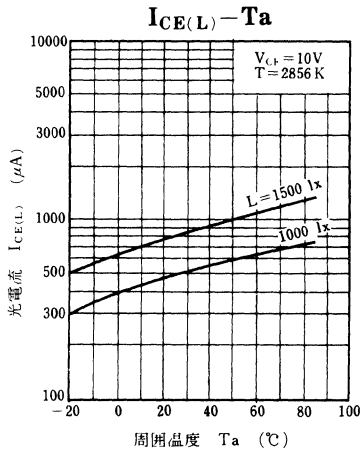
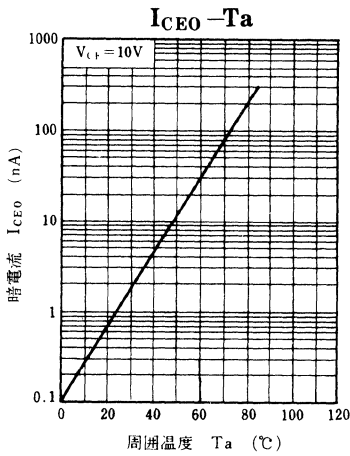
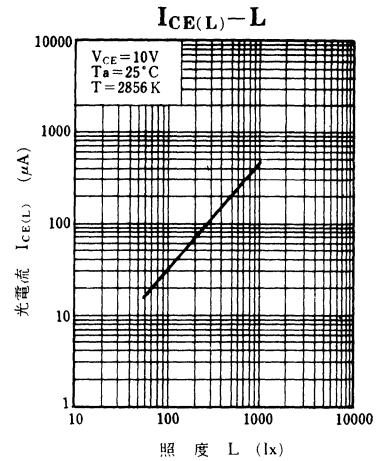
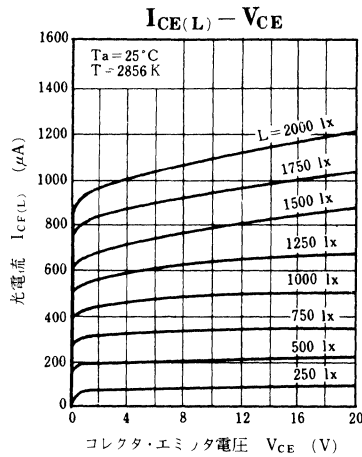
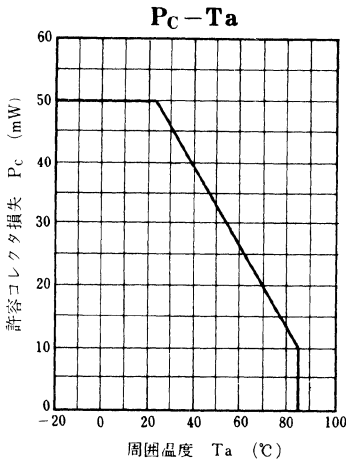
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		1	100	nA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}, L = 1000 \text{ lx}^*1$	400		700	μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		3.5		μs
下降時間	t_f^{*2}			5		μs

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856 \text{ K}$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。





PN126S

シリコンNPNホトトランジスタ

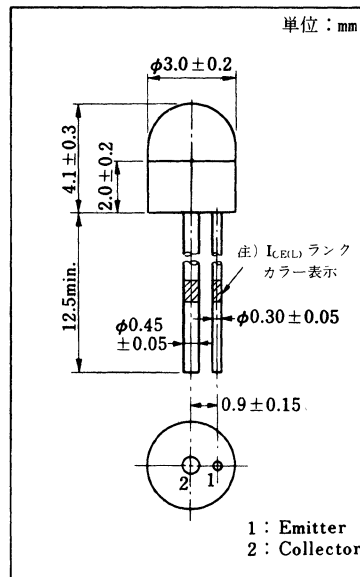
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度（高感度フィルムに適合）。
- 光入力対光電流の直線性がよい。
- 応答速度が速い： $t_r=2.5\mu s$ (typ.)。
- 小形（ 3ϕ ）セラミックパッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ C$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CtO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{EcO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
許容損失	P_C	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ C$
保存温度	T_{str}	-30 ~ +100	$^\circ C$

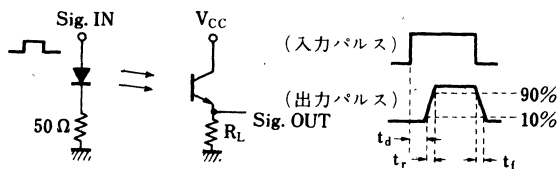


■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CtO}	$V_{CE}=10V$		1	100	nA
光電流	$I_{C(EL)}^{*3}$	$V_{CE}=10V, L=1000lx^{*1}$	1050		2560	μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{C(EL)}=1mA$ $R_L=100\Omega$		2.5		μs
下降時間	t_f^{*2}			3.5		μs

*1 光源はタングステンランプ（色温度 $T=2856K$ ）で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



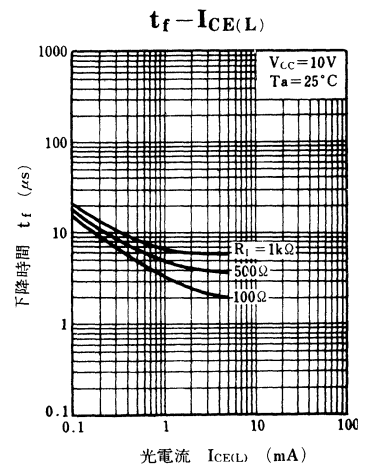
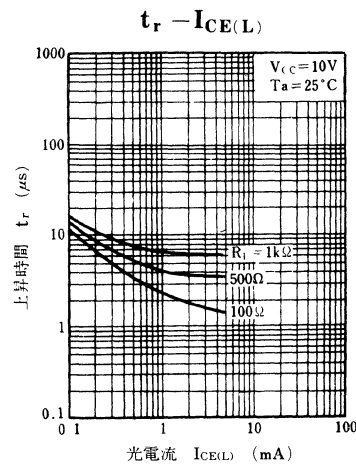
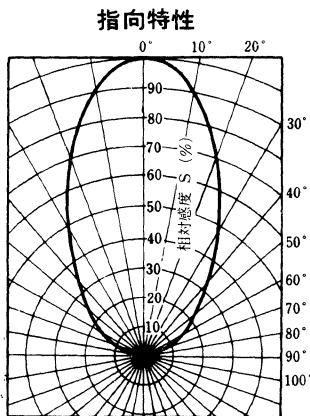
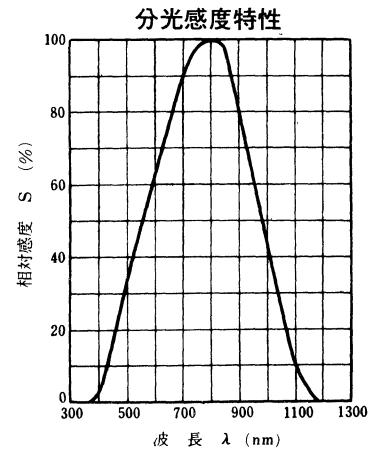
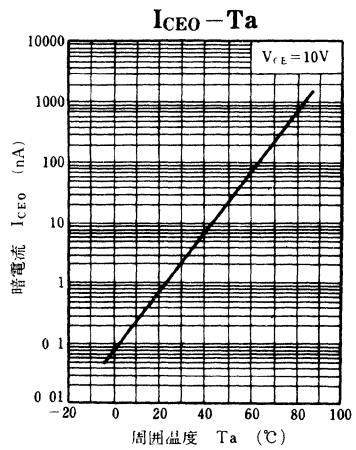
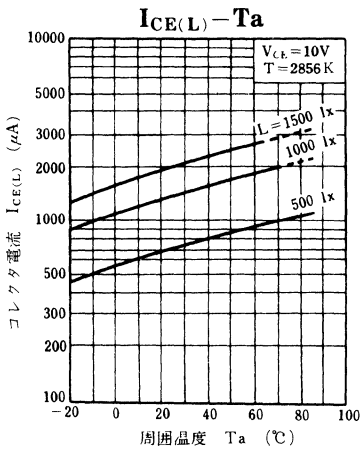
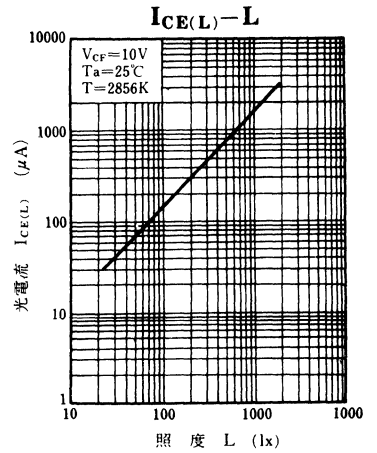
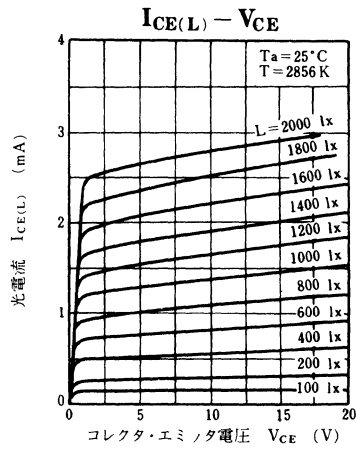
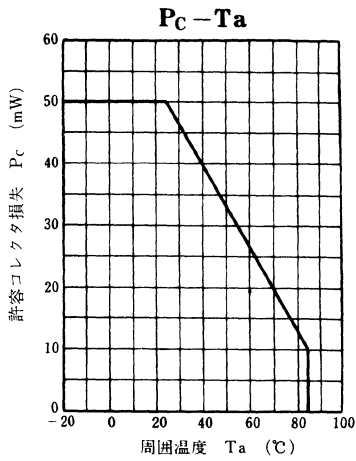
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間（光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間）

t_f : 下降時間（光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間）

*3 $I_{C(EL)}$ ランク分類

Class	Q	R	S	T	U
$I_{C(EL)}$ (μA)	1050 ~ 1350	1260 ~ 1580	1480 ~ 1860	1730 ~ 2180	2030 ~ 2560
Color Indication	Brown	Yellow	Pink	Black	Red



PN127

シリコンNPNホトトランジスタ

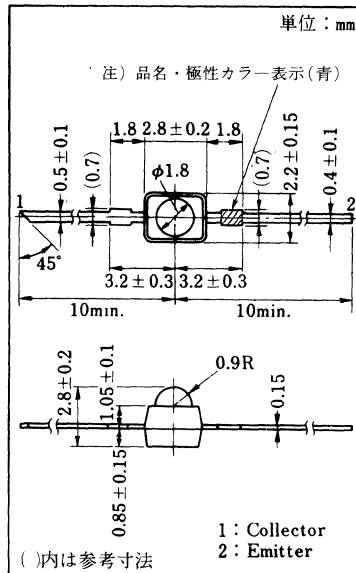
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 光入力対光電流の直線性が良い。
- 応答速度が速い： $t_r=2.5\mu s$ (typ.)。
- 小形でプリント基板の実装が容易。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	50	mW
動作周囲温度	T_{OPR}	-25~+85	℃
保存温度	T_{STG}	-30~+100	℃

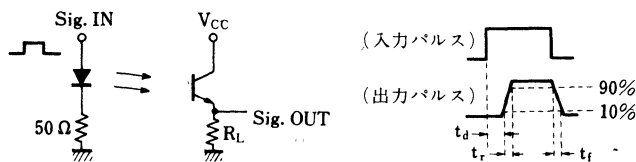


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$		1	100	nA
光電流	$I_{CE(L)}^{*3}$	$V_{CE}=10V, L=1000lx^{*1}$	0.8		19.2	mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		14		deg
上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=1mA$ $R_L=100\Omega$		2.5		μs
下降時間	t_f^{*2}			3.5		μs

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



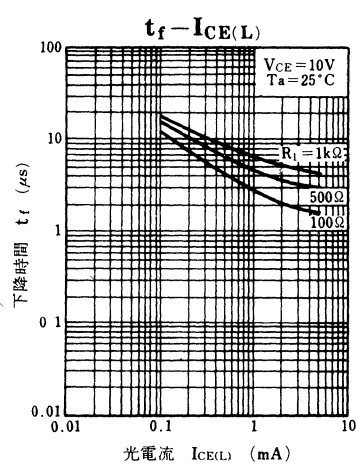
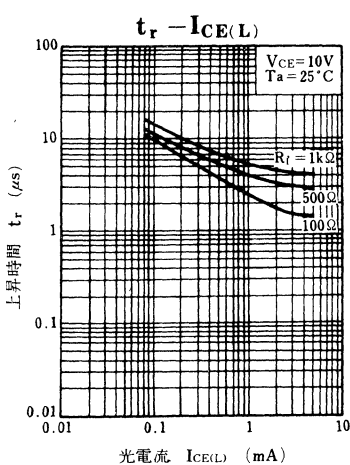
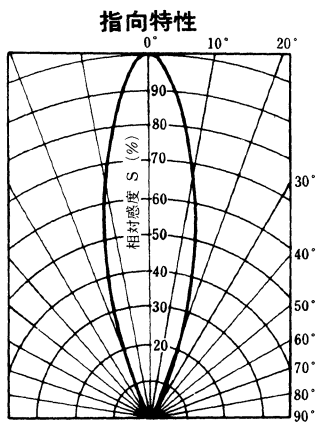
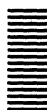
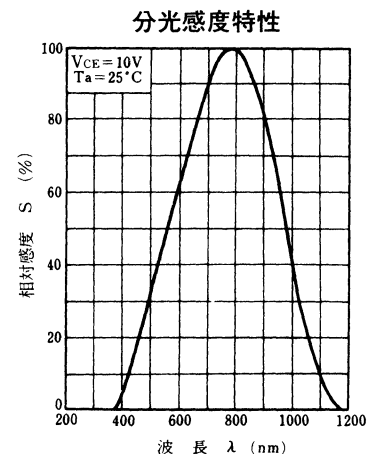
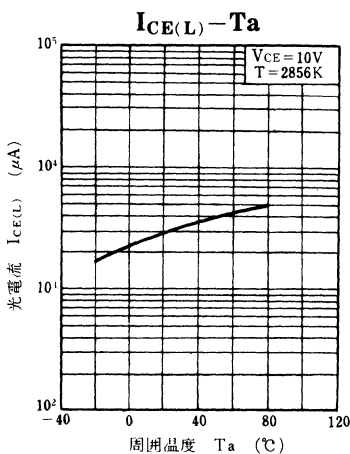
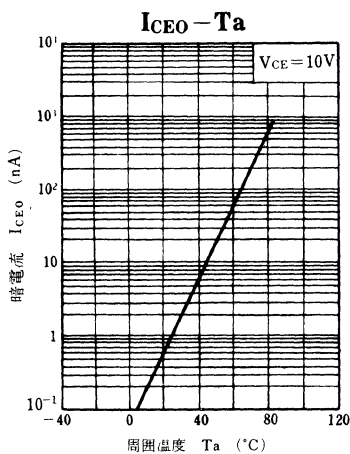
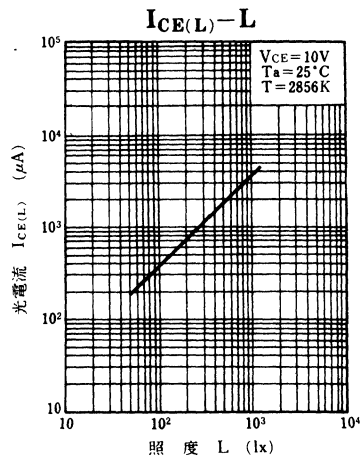
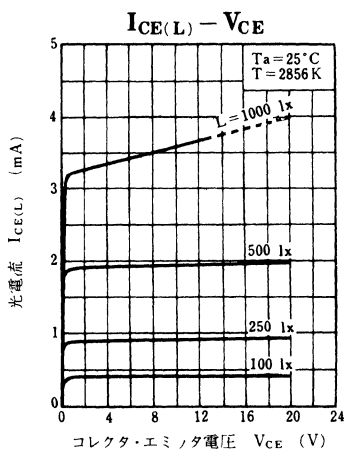
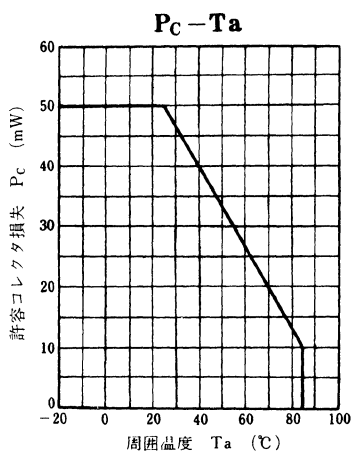
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S	T
$I_{CE(L)}$ (mA)	0.8~2.4	1.6~4.8	3.2~9.6	6.4~19.2



PN147

シリコンNPNホトトランジスタ

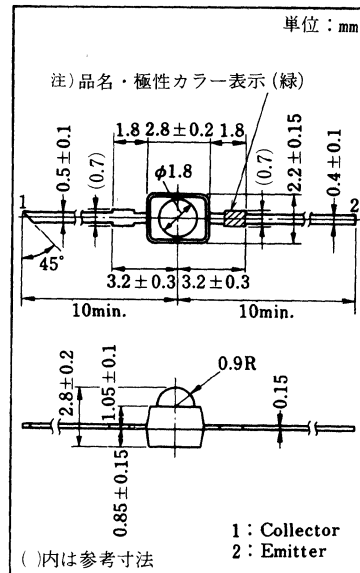
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く、GaAs LEDと適合する。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3 \mu s$ (typ.)。
- 小形でプリント基板への実装が容易。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

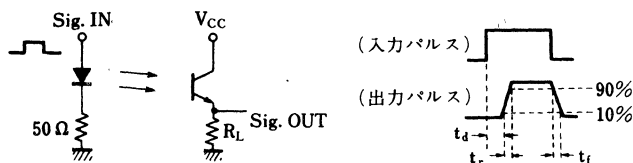


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 V$		0.01	0.5	μA
光電流	$I_{CE(L)1}^{*3}$	$V_{CE} = 10 V, L = 2 lx^{*1}$	3	12		μA
	$I_{CE(L)2}$	$V_{CE} = 10 V, L = 500 lx^{*1}$		3.5		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10 V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		24		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC} = 10V, I_{CE(L)} = 5mA, R_L = 100\Omega$		3	10	μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 mA, L = 1000 lx^{*1}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856 K$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



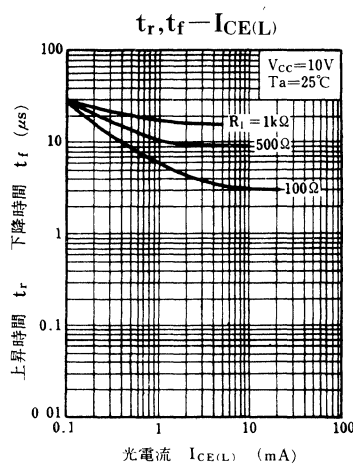
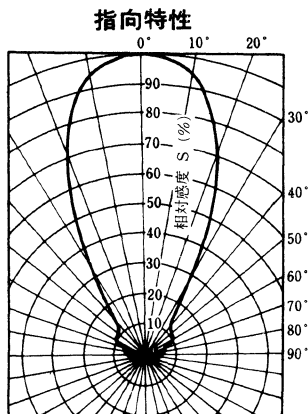
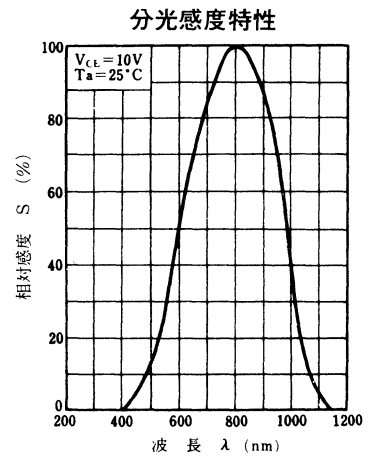
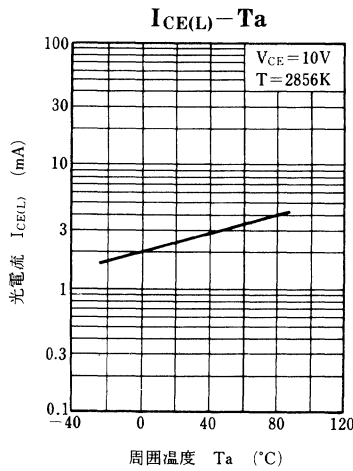
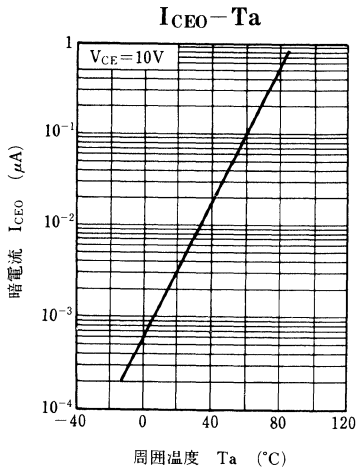
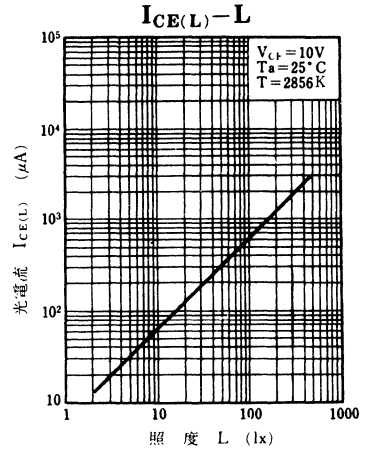
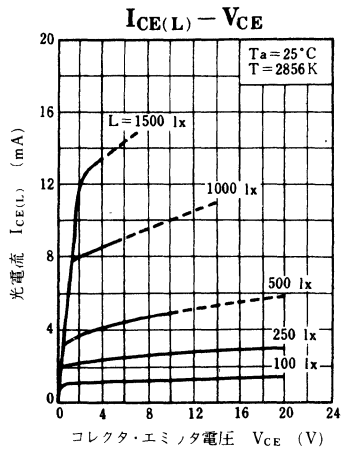
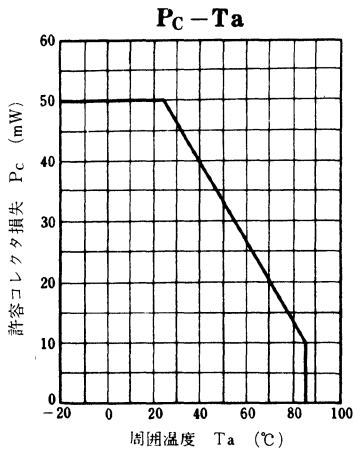
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S
$I_{CE(L)} (\mu A)$	3.0~11.0	7.0~24.0	>16.0



PN150

シリコンNPNホトトランジスタ

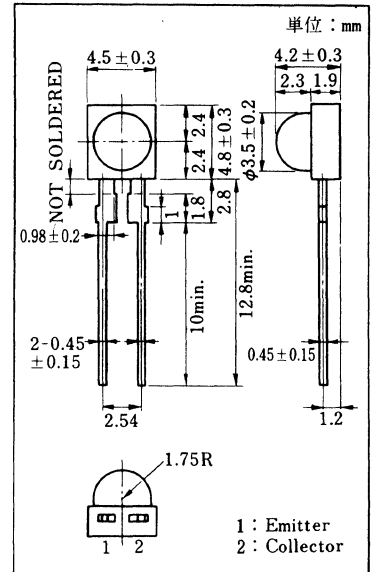
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く GaAs LED の受光に最適。
- 暗電流が小さい。
- サイドビュープラスチックモールドパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{str}	-30 ~ +100	°C

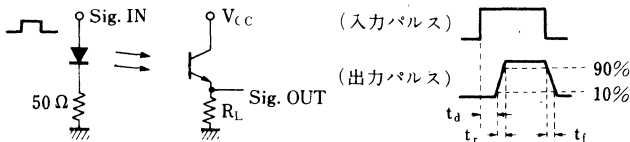


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$		0.01	1	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10V, L=500 lx^{*1}$	1	3		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		35		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=5mA, R_L=100\Omega$		4	10	μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1mA, L=1000 lx^{*1}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

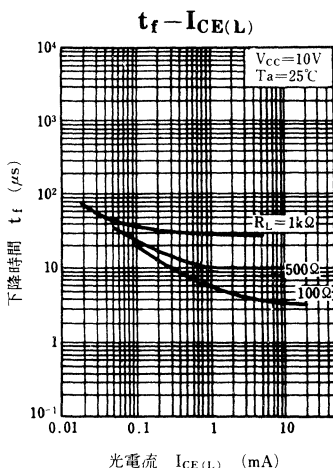
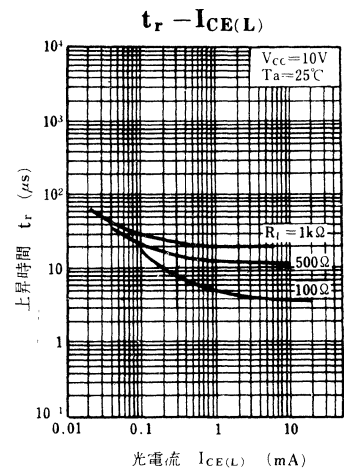
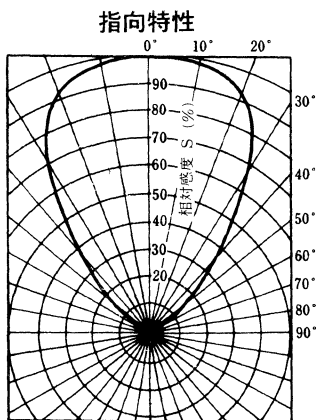
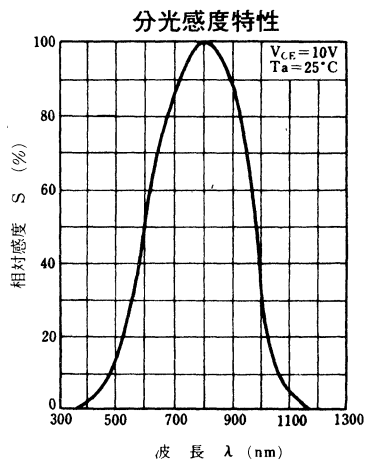
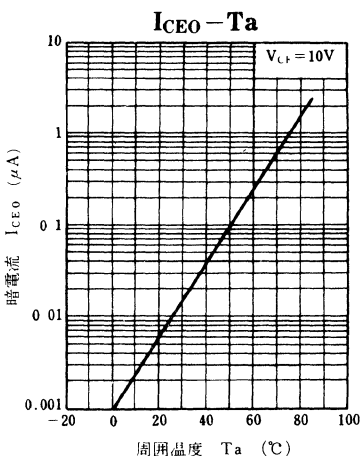
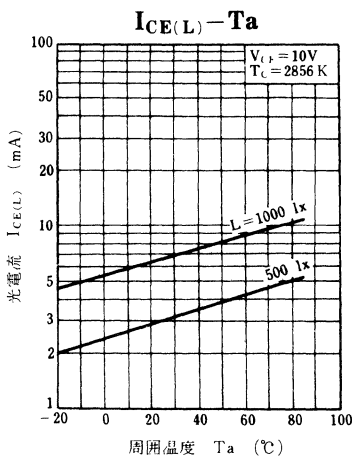
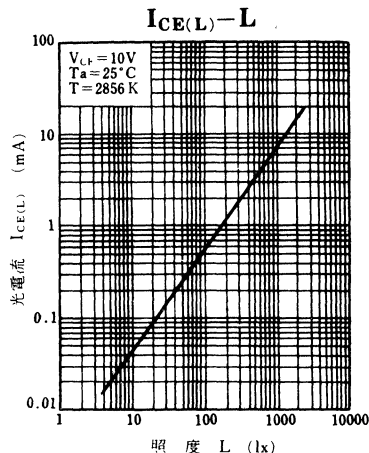
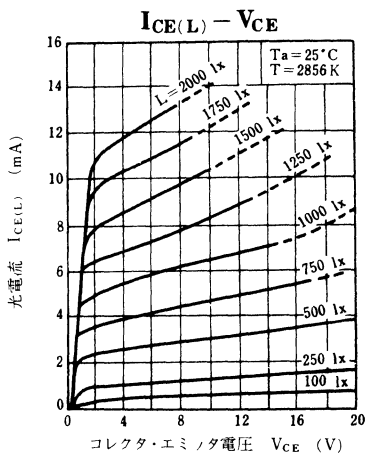
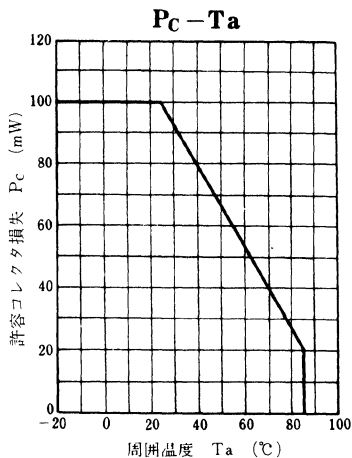
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN154

シリコンNPNホトトランジスタ

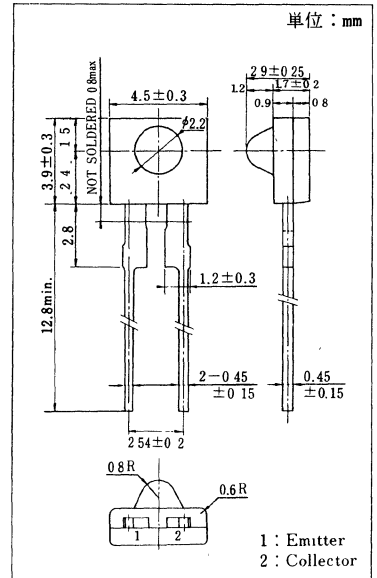
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 応答速度が速い： $t_r = 4 \mu\text{s}$ (typ.)。
- 分光感度が広く、各種 LED の受光に適合する。
- 小形、薄形のサイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{OPR}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

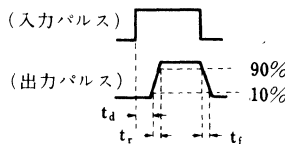
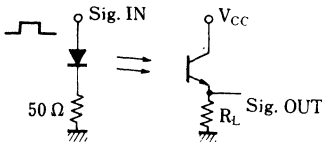


■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10\text{V}$		0.01	0.2	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10\text{V}, L = 500 \text{lx}^{*1}$	1	4		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10\text{V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		27		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC} = 10\text{V}, I_{CE(L)} = 5\text{mA}, R_L = 100\Omega$		4	10	μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1\text{mA}, L = 1000 \text{lx}^{*1}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタンクステンランプ（色温度 $T = 2856\text{K}$ ）で測定。

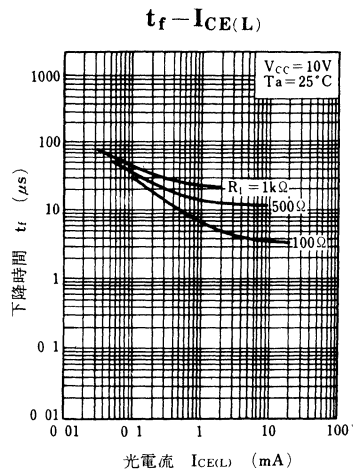
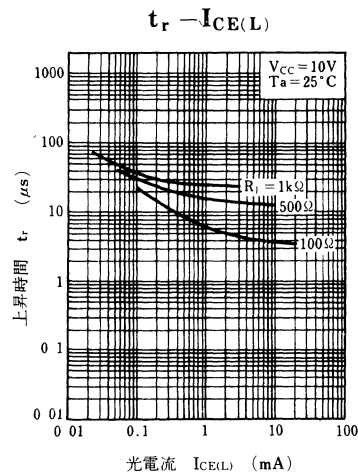
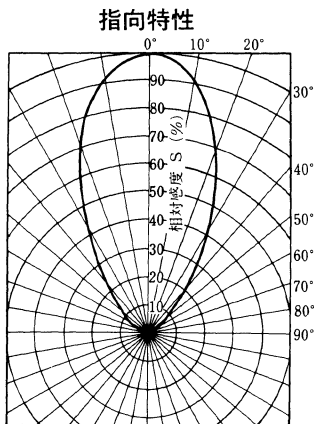
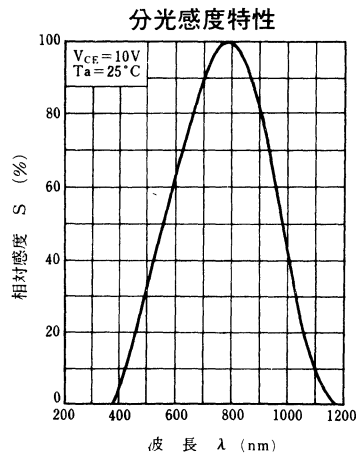
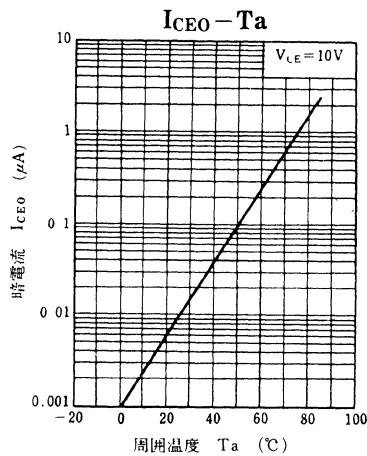
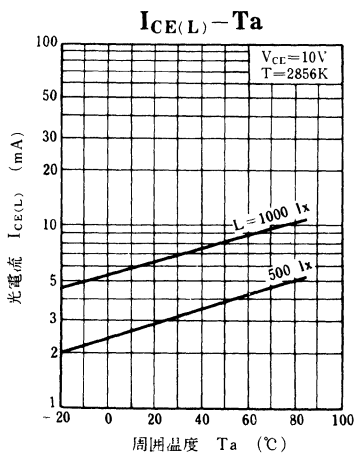
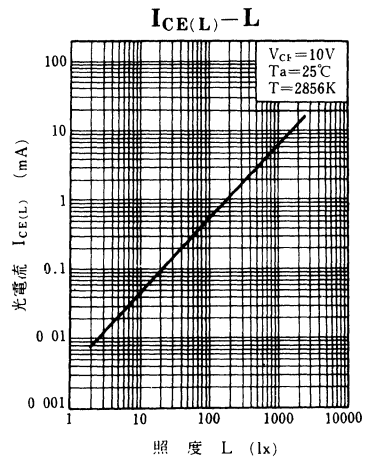
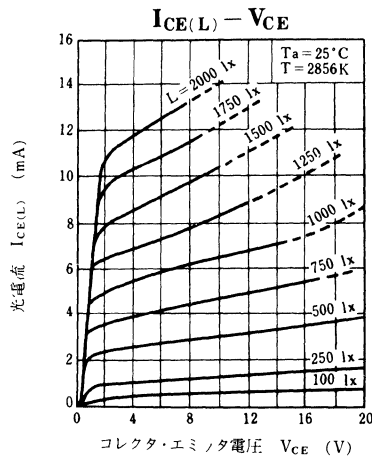
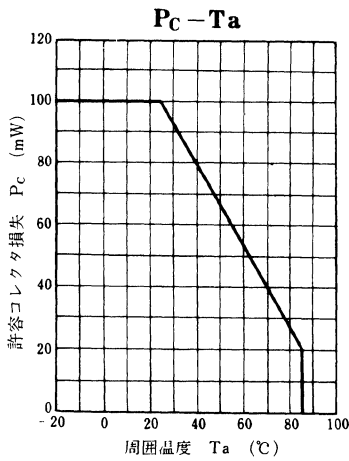
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間（光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間）

t_f : 下降時間（光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間）



PN155

シリコン NPN ホトトランジスタ

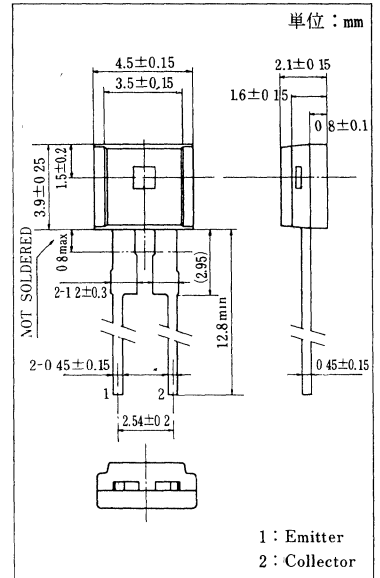
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く GaAs LED の受光に最適。
- 暗電流が小さい。
- フラットタイプ樹脂パッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	10	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

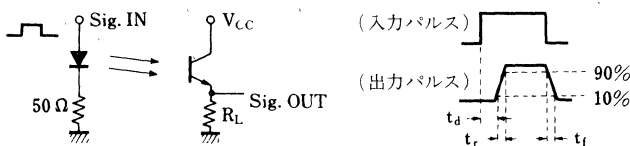


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{ V}$		0.01	1	μA
光電流	$I_{CE(L)}^{*1}$	$V_{CE}=10\text{ V}, L=100\text{ lx}$	0.05	0.2		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10\text{ V}$		800		nm
半値角	θ	光電流が 50% になる角度		70		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10\text{ V}, I_{CE(L)}=1\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$		4		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}^{*1}$	$I_{CE(L)}=1\text{ mA}, L=1000\text{ lx}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{ K}$) で測定。

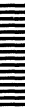
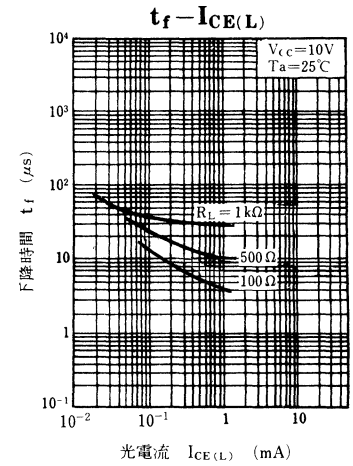
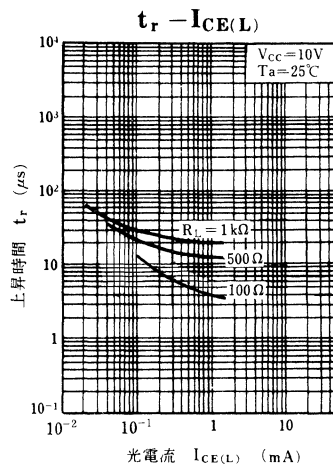
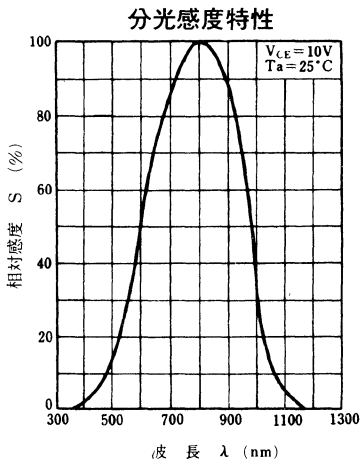
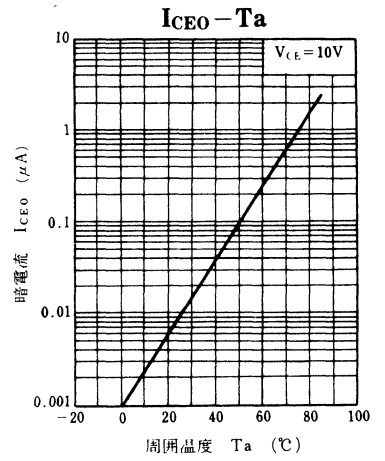
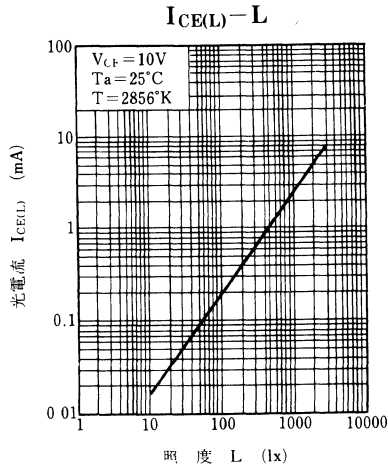
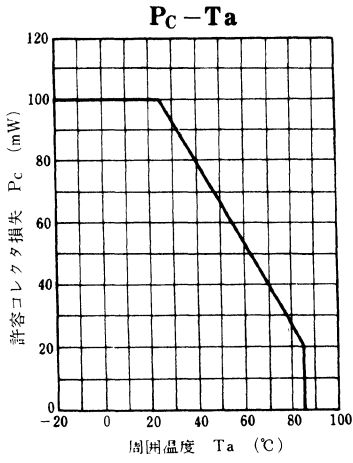
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間)



PN158

シリコンNPNホトトランジスタ

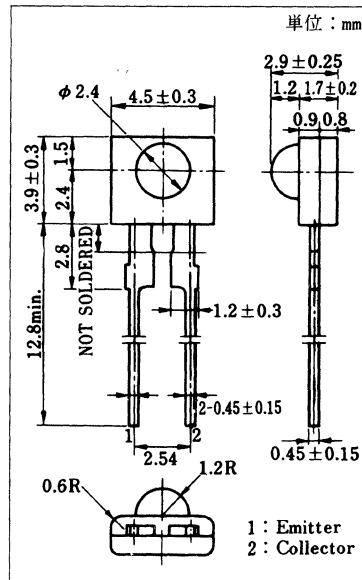
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 応答速度が速い： $t_r = 4 \mu s$ (typ.)。
- 分光感度が広く、各種 LED の受光に適合する。
- 小形、薄形のサイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
コレクタ電流	I_C	20	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

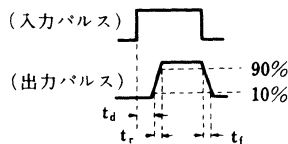
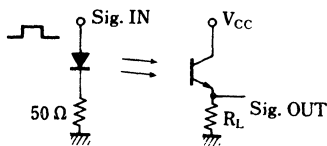


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10V$		0.01	1	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE} = 10V, L = 500 \text{ lx}^{*1}$	1	4		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE} = 10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度。		40		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC} = 10V, I_{CE(L)} = 5 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		4	10	μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)} = 1 \text{ mA}, L = 1000 \text{ lx}^{*1}$		0.2	0.5	V

*1 光源はタンガステンランプ (色温度 $T = 2856 \text{ K}$) で測定。

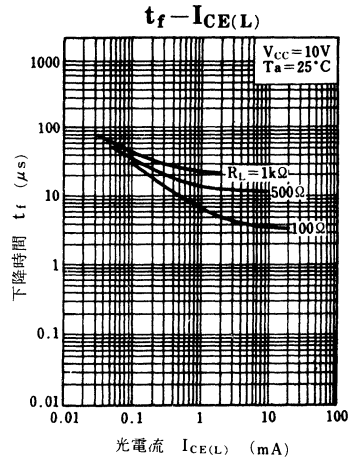
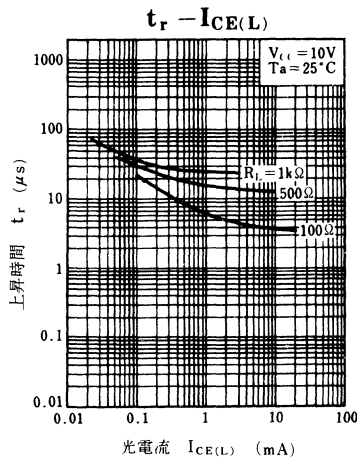
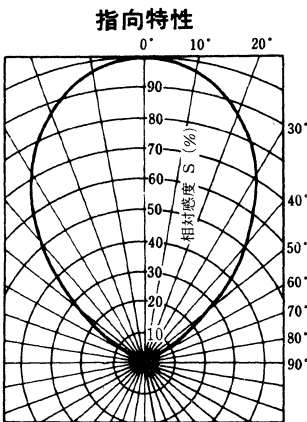
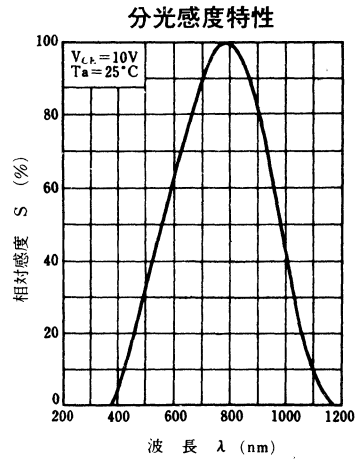
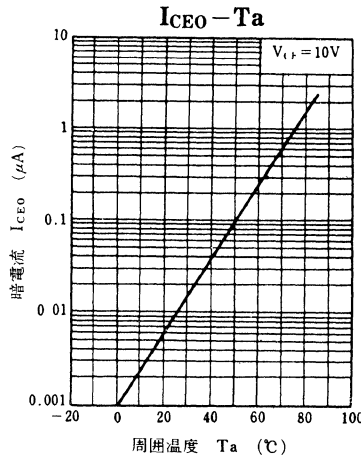
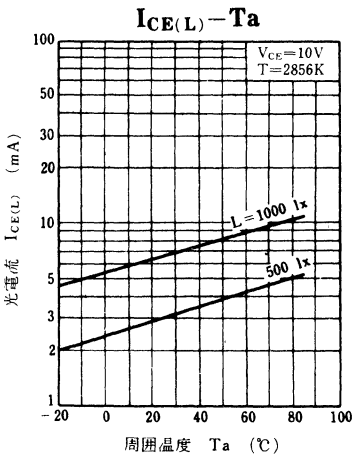
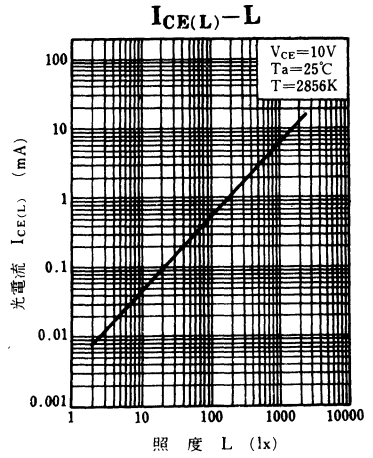
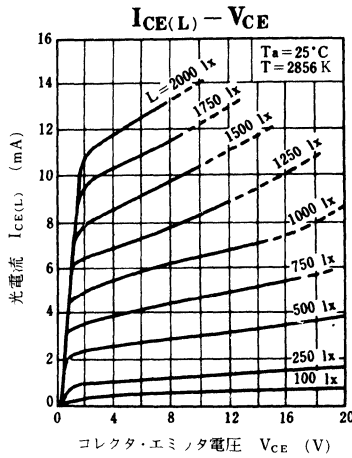
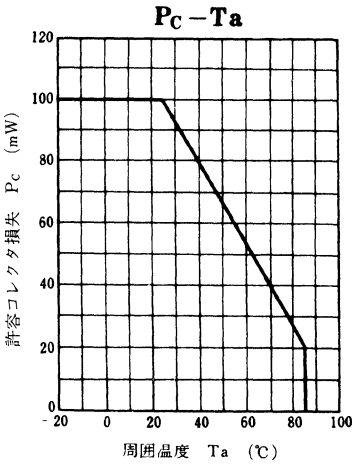
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d = 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間)



PN168

シリコンNPNホトトランジスタ

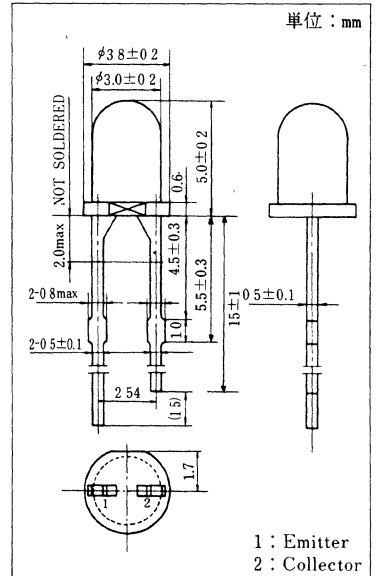
各種計測制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 分光感度が広く、GaAs LEDの受光に最適。
- 小型、高出力、低価格。
- 3φ砲弾型プラスチックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	30	V
エミッタ・コレクタ電圧	V _{ECO}	5	V
コレクタ電流	I _C	20	mA
コレクタ損失	P _C	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}	-30 ~ +100	°C

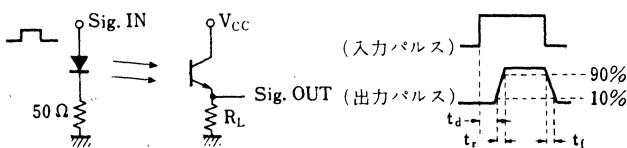


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _{CEO}	V _{CE} =10V		0.005	0.5	μA
光電流	I _{CE(L)}	V _{CE} =10V, L=500 lx ^{*1}	0.8	3		mA
ピーク感度波長	λ _P	V _{CE} =10V		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		35		deg
応答時間	t _r , t _f ^{*2}	V _{CC} =10V, I _{CE(L)} =1mA, R _L =100Ω		4		μs
コレクタ飽和電圧	V _{CE(sat)}	I _{CE(L)} =1mA, L=1000 lx ^{*1}		0.2	0.5	V

*1 光源はタングステンランプ (色温度 T=2856K) で測定。

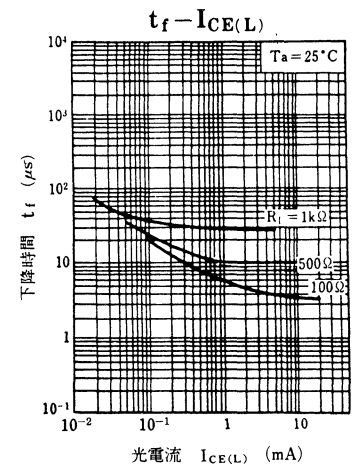
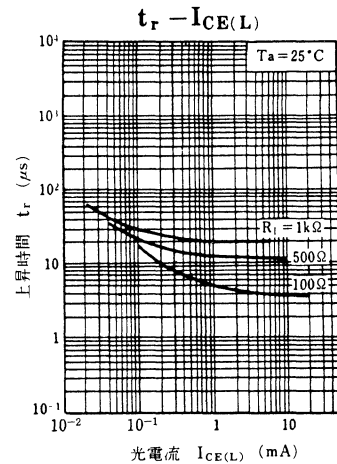
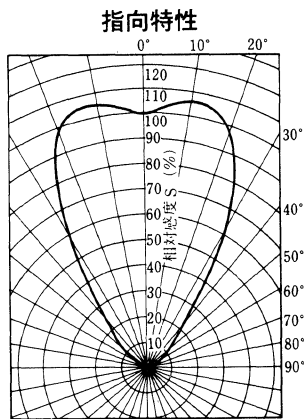
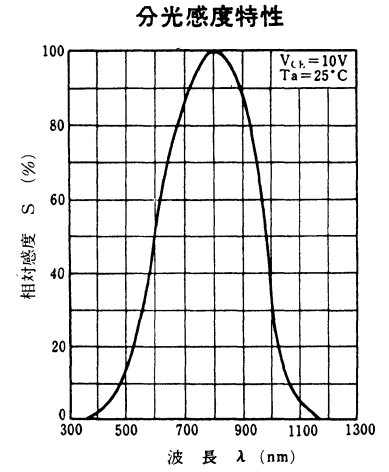
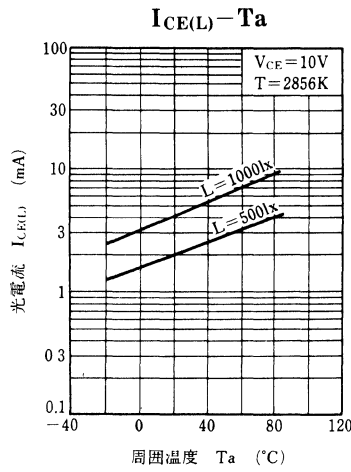
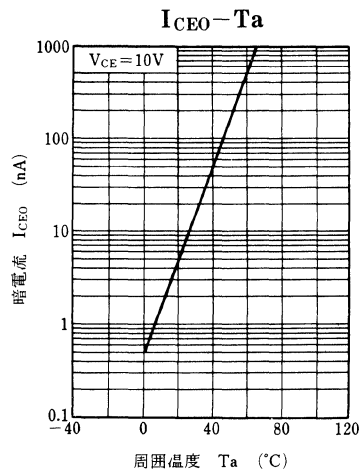
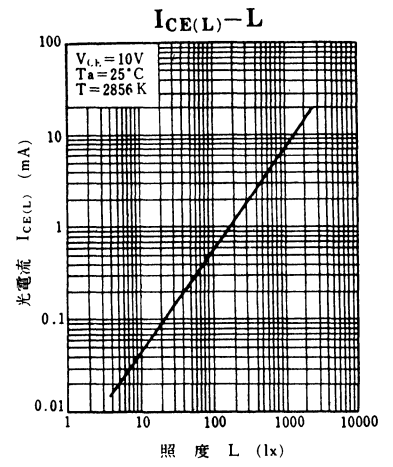
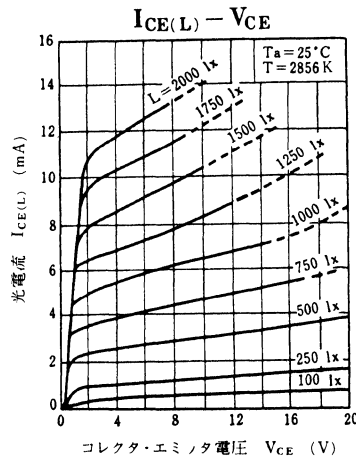
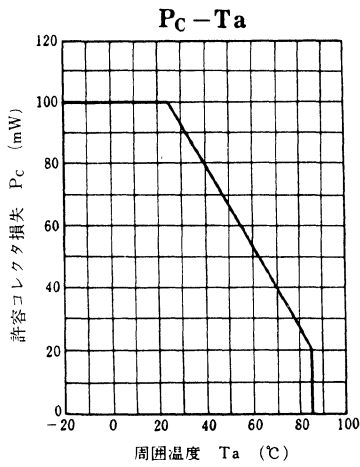
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d: 遅れ時間

t_r: 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f: 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN202S

ダーリントンホトトランジスタ

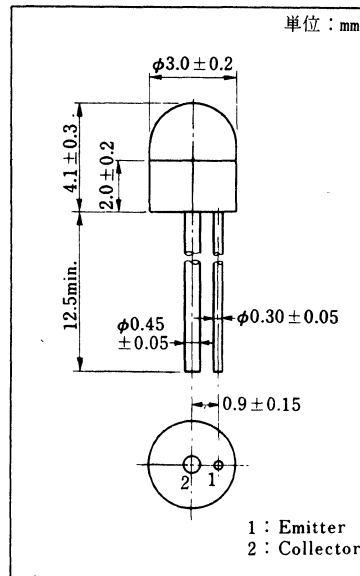
各種光制御機器用

■ 特長

- ダーリントン出力，高感度。
- 赤色，赤外 LED との組み合わせが容易。
- 小形 (3φ) セラミックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_c	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +80	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

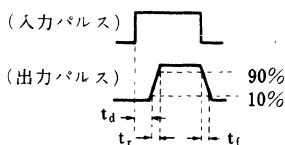
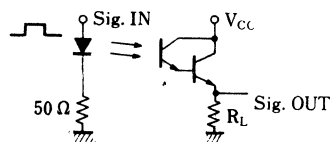


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$		0.1	0.5	μA
光電流	$I_{CE(L)}^{*3}$	$V_{CE}=10V, L=2lx^{*1}$	0.2		5	mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=5mA, R_L=100\Omega$		150		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1mA, L=100lx^{*1}$	0.7		1.5	V

*1 光源はタンダステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



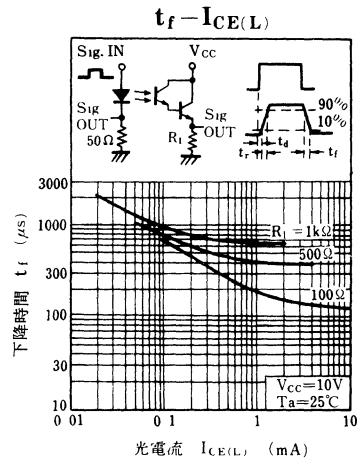
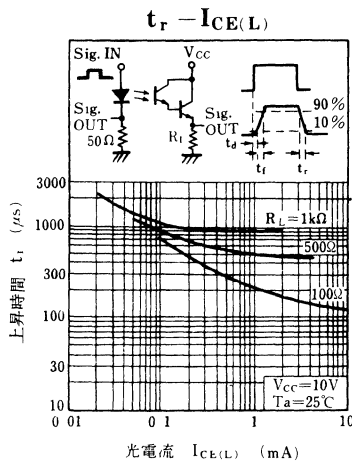
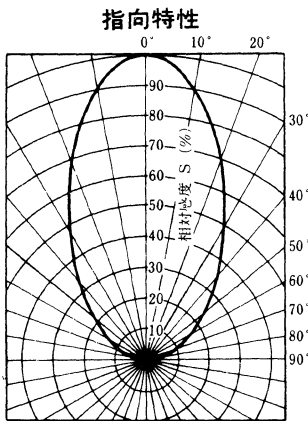
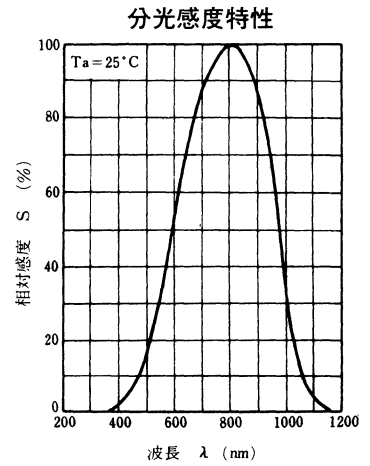
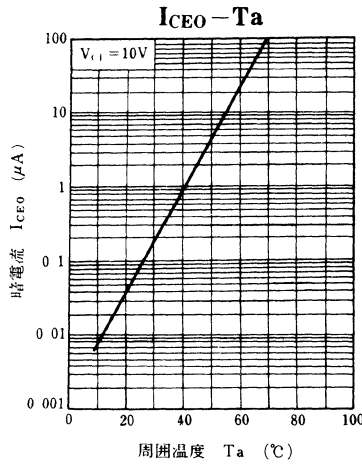
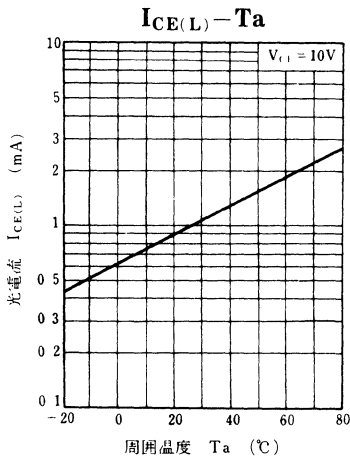
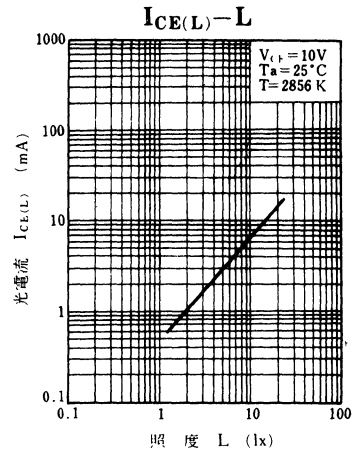
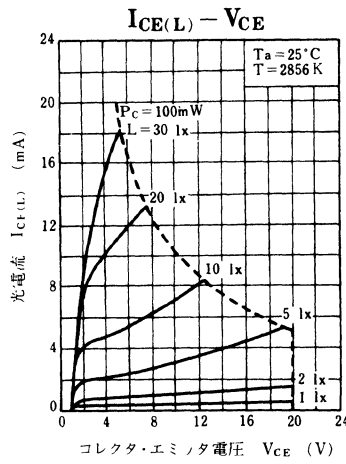
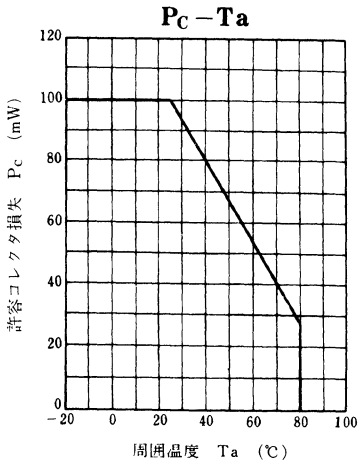
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S
$I_{CE(L)}$ (mA)	0.2~0.8	0.6~1.65	1.35~5



PN205

ダーリントンホトトランジスタ

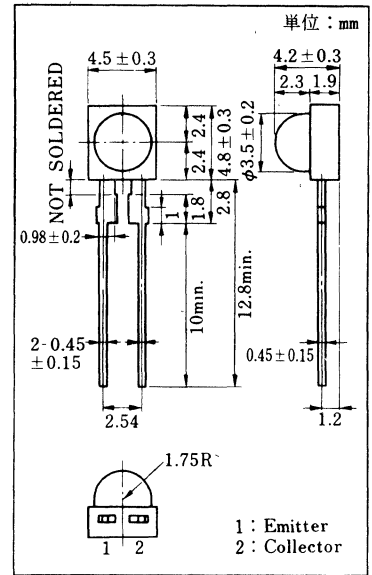
各種光制御機器用

■ 特長

- ダーリントン出力，高感度型。
- 同一基板上での発光・受光組合わせが容易。
- 小型，薄形のサイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V _{CE0}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V _{EC0}	5	V
コレクタ電流	I _C	30	mA
コレクタ損失	P _C	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+80	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C

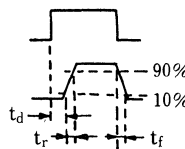
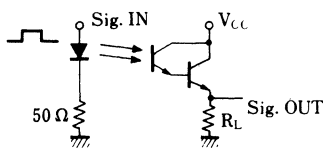


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _{CE0}	V _{CE} =10V		0.1	0.5	μA
光電流	I _{CE(L)}	V _{CE} =10V, L=2 lx* ¹	0.2	1		mA
ピーク感度波長	λ _P	V _{CE} =10V		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		35		deg
応答時間	t _r , t _f * ²	V _{CC} =10V, I _{CE(L)} =5mA, R _L =100Ω		100		μs
コレクタ飽和電圧	V _{CE(sat)}	I _{CE(L)} =1mA, L=100 lx* ¹		0.7	1.5	V

*¹ 光源はタングステンランプ (色温度 T=2856 K) で測定。

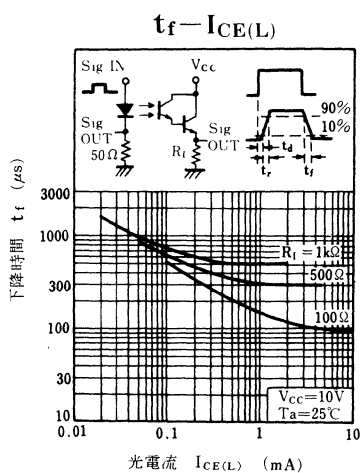
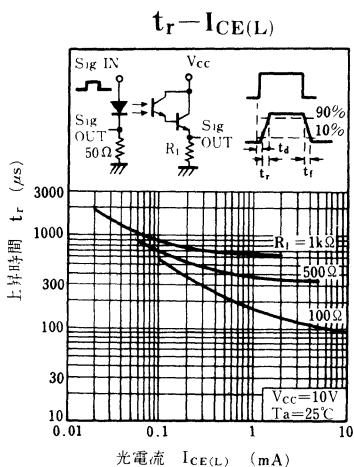
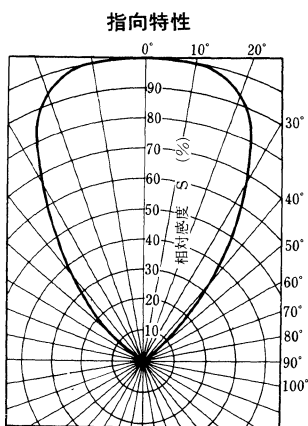
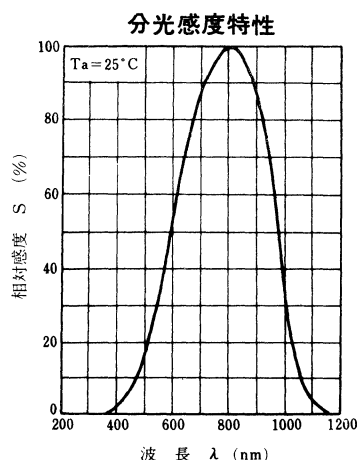
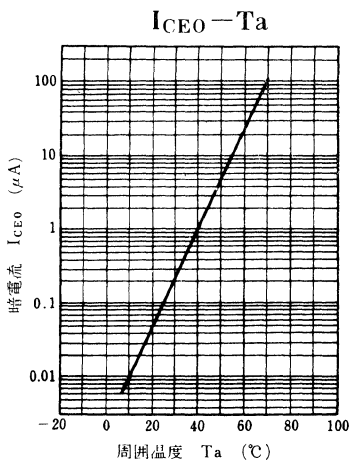
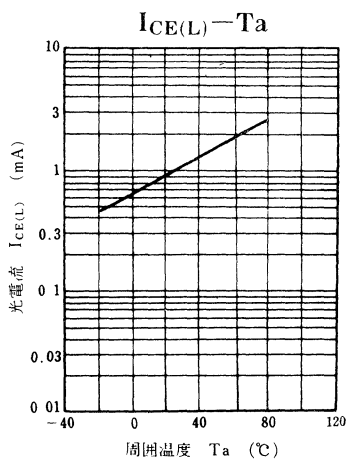
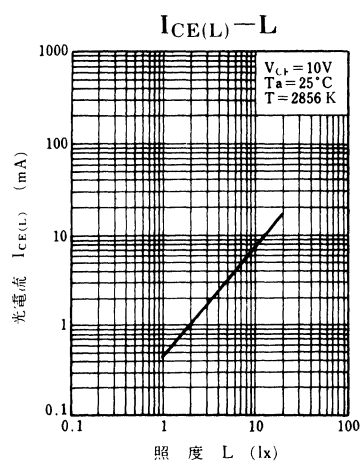
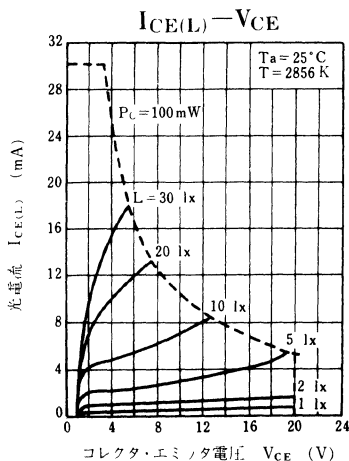
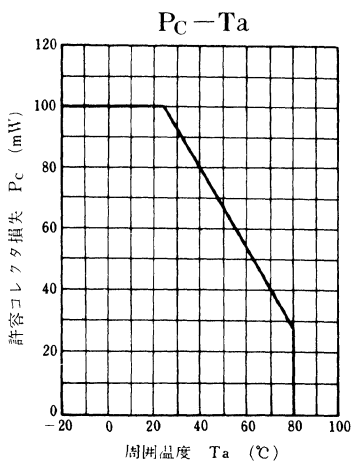
*² スイッチングタイム測定回路。



t_d: 遅れ時間

t_r: 立上り時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f: 立下り時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN207

ダーリントンホトトランジスタ

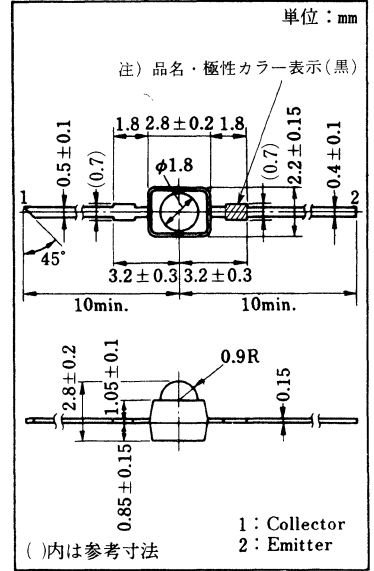
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度。
- 赤色、赤外発光素子との組み合わせが容易。
- 小型でプリント基板への実装が容易。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃

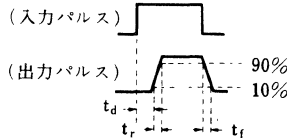
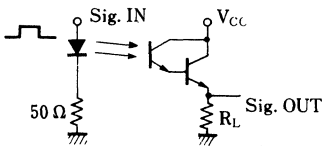


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$		0.1	0.5	μA
光電流	$I_{CE(L)}$	$V_{CE}=10V, L=2 \text{ lx}^{*1}$	0.5	3		mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		18		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=5 \text{ mA}, R_L=100 \Omega$		200		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1 \text{ mA}, L=100 \text{ lx}^{*1}$		0.7	1.5	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856 \text{ K}$) で測定。

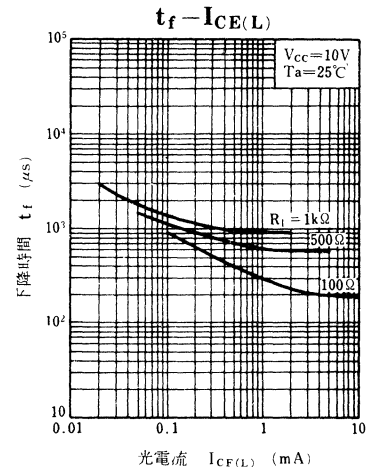
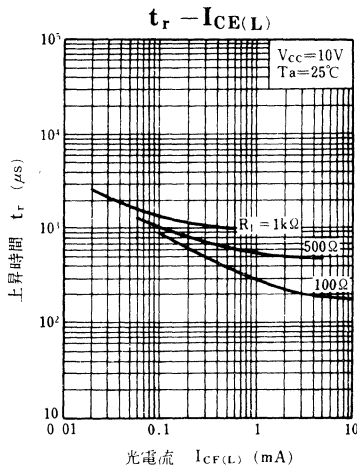
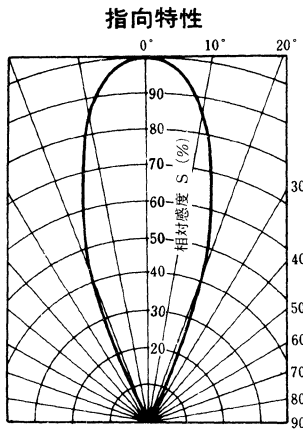
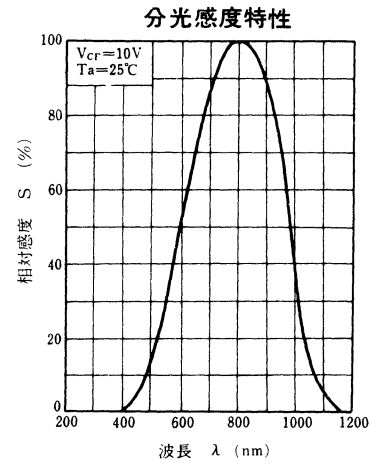
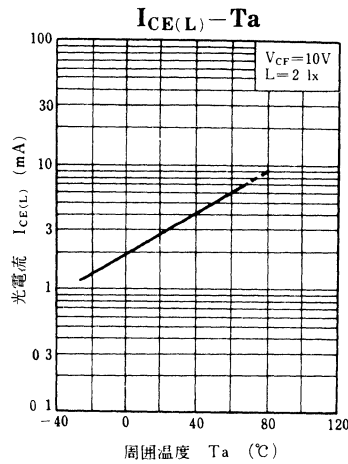
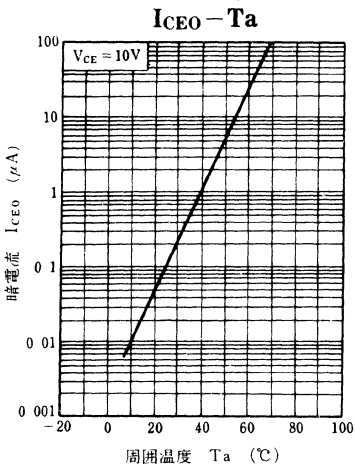
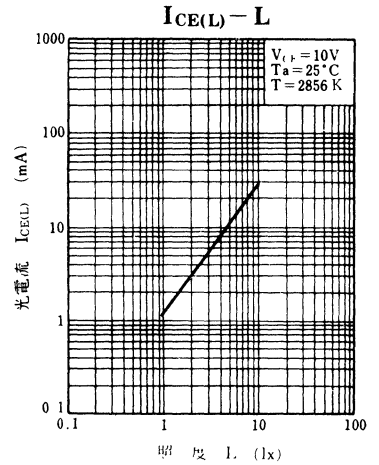
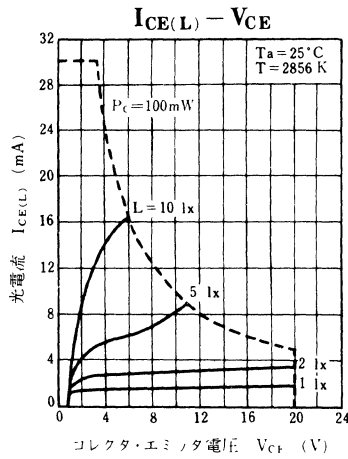
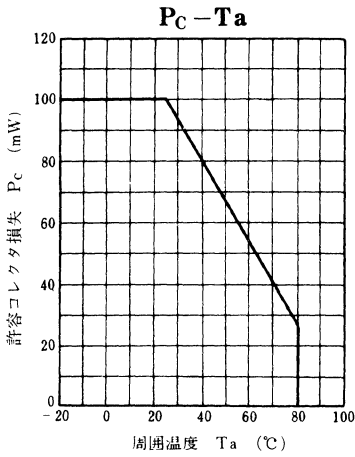
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN208

ダーリントンホトトランジスタ

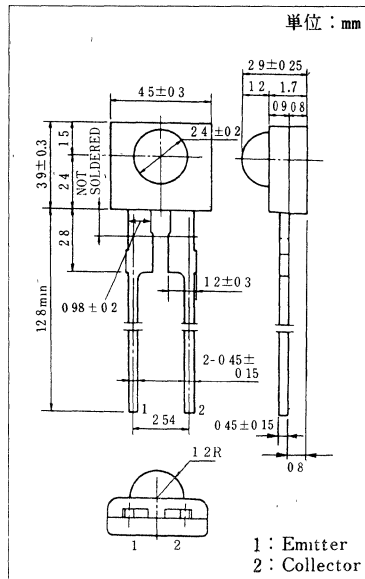
各種光制御機器用

■ 特 長

- ダーリントン出力、高感度型。
- 同一基板上での発光・受光組合わせが容易。
- 小型、薄形のサイドビューパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V _{ECO}	5	V
コレクタ電流	I _C	30	mA
コレクタ損失	P _C	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+80	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C

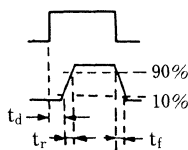
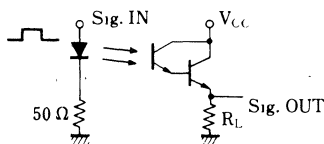


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _{CEO}	V _{CE} =10V		0.1	0.5	μA
光電流	I _{CE(L)}	V _{CE} =10V, L=2 lx* ¹	0.2	1		mA
ピーク感度波長	λ _P	V _{CE} =10V		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
応答時間	t _r , t _f * ²	V _{CC} =10V, I _{CE(L)} =5mA, R _L =100Ω		100		μs
コレクタ飽和電圧	V _{CE(sat)}	I _{CE(L)} =1mA, L=100 lx* ¹		0.7	1.5	V

*¹ 光源はタンクステンランプ (色温度 T=2856 K) で測定。

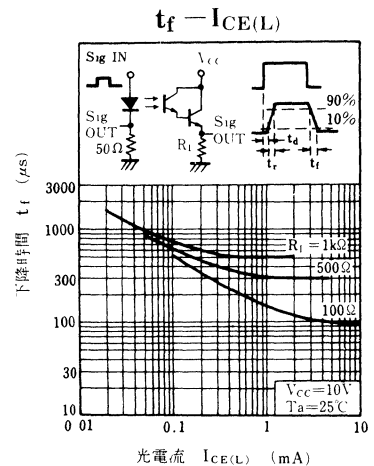
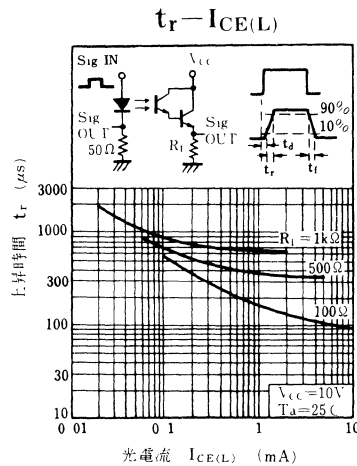
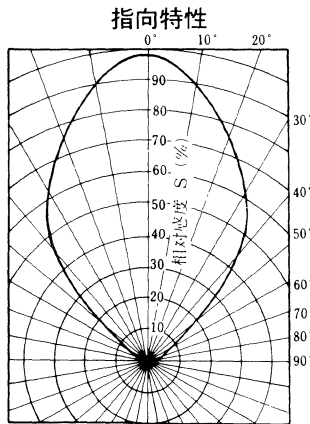
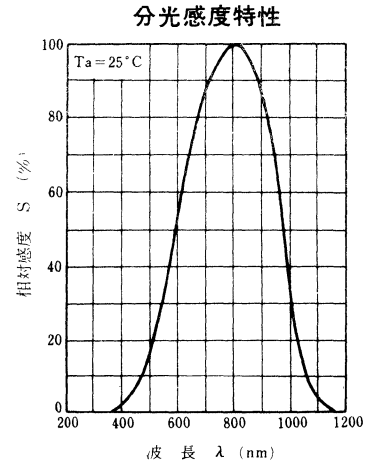
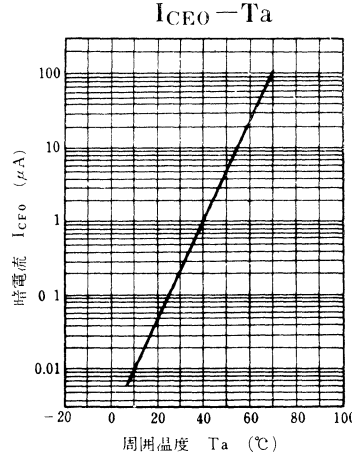
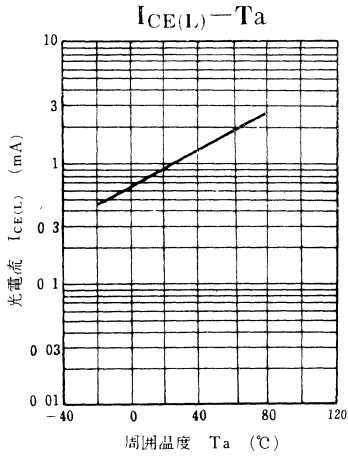
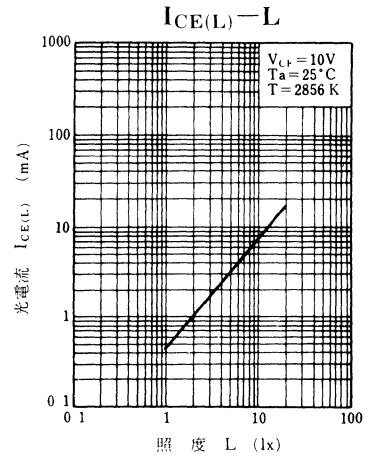
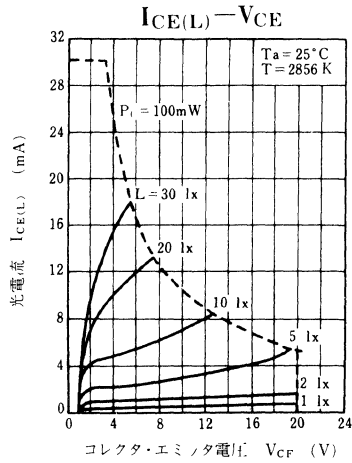
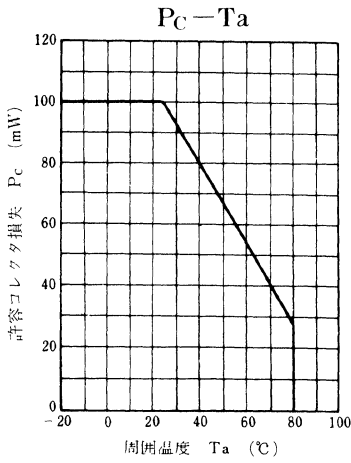
*² スイッチングタイム測定回路。



t_d: 遅れ時間

t_r: 立上り時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f: 立下り時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN268-(NC)

ダーリントンホトトランジスタ

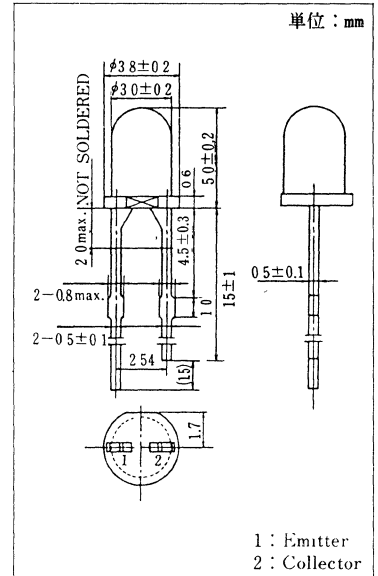
各種光制御機器用

■ 特長

- ダーリントン出力，高感度。
- 赤色，赤外 LED との組み合わせが容易。
- 3φ 砲弾型プラスチックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20	V
エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
コレクタ電流	I_C	30	mA
コレクタ損失	P_C	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+80	°C
保存温度	T_{stg}	-30~+100	°C

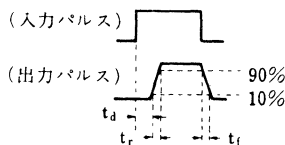
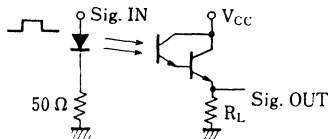


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$			0.5	μA
光電流	$I_{CE(L)}^{*3}$	$V_{CE}=10V, L=2lx^{*1}$	0.05		1.5	mA
ピーク感度波長	λ_P	$V_{CE}=10V$		850		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10V, I_{CE(L)}=1mA, R_L=100\Omega$		150		μs
コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_{CE(L)}=1mA, L=100lx^{*1}$		0.7	1.5	V

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



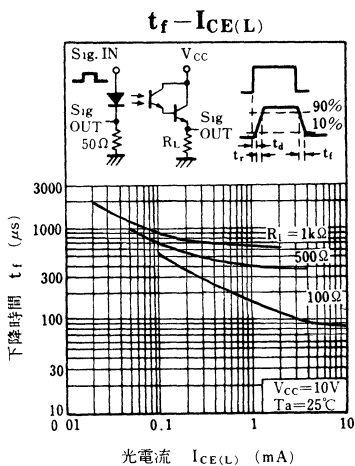
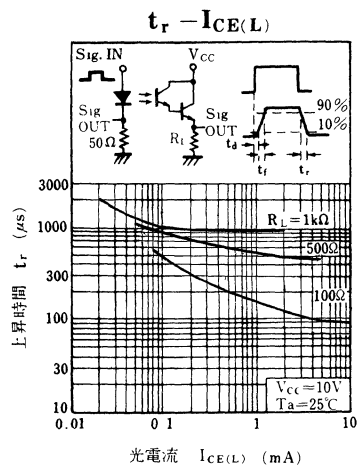
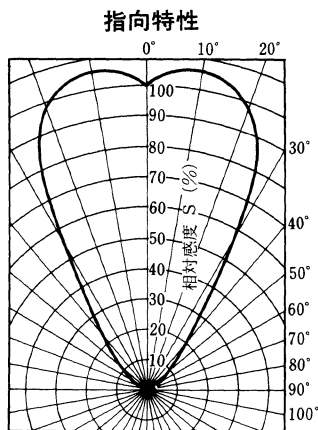
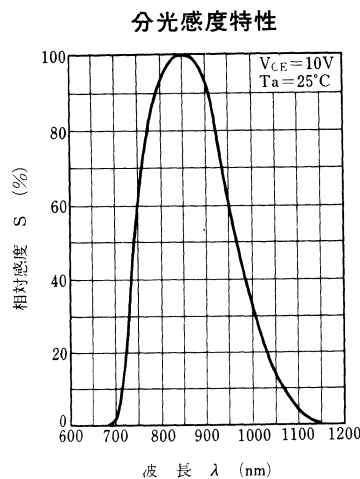
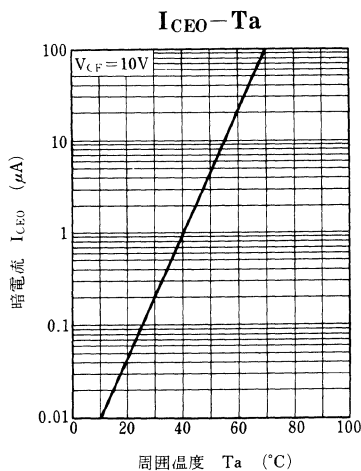
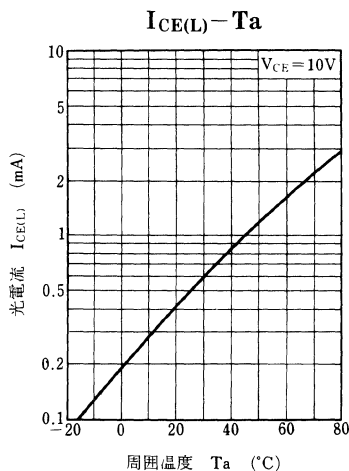
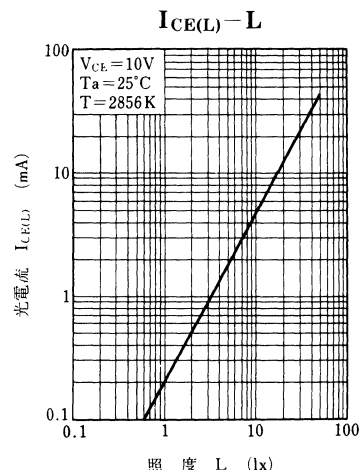
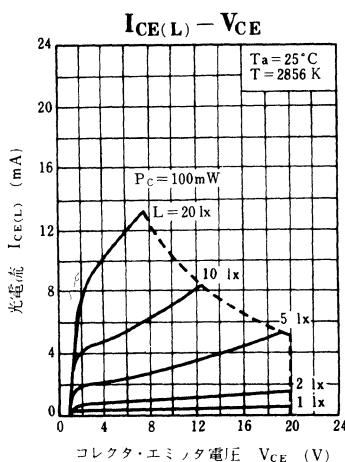
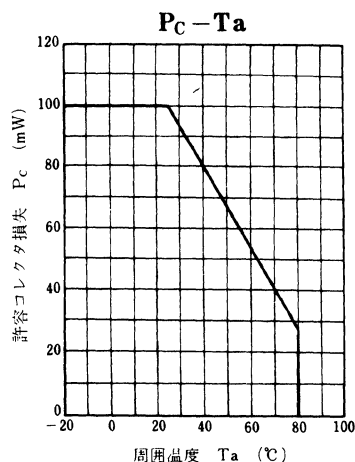
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*3 $I_{CE(L)}$ ランク分類

Class	Q	R	S
$I_{CE(L)}$ (mA)	0.05~0.25	0.18~0.8	0.7~1.5



PN300, PN300F

シリコンPINホトダイオード

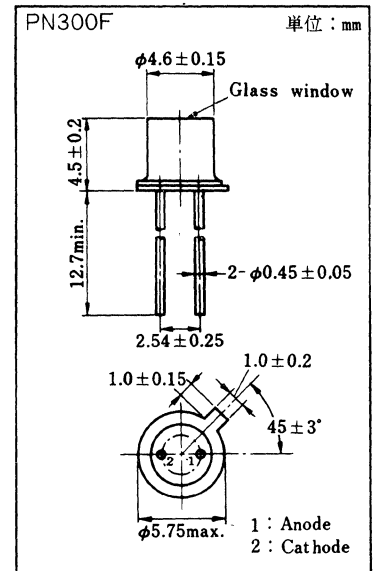
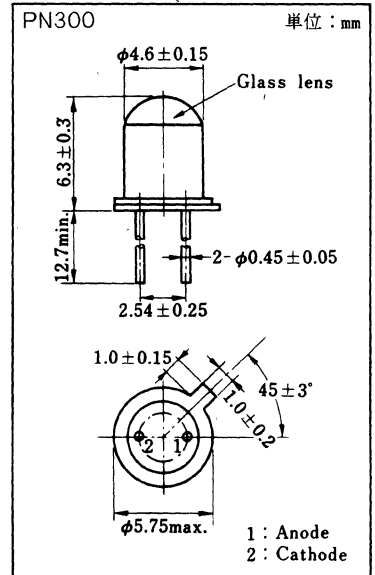
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調の検出に適する。
- 感度波長域が広い。
- 暗電流が小さく、低雑音。
- 直線性にすぐれ、ダイナミックレンジが広い。
- PN300：狭指向性。
- PN300F：広指向性。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V _R	50	V
許容損失	P _D	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C

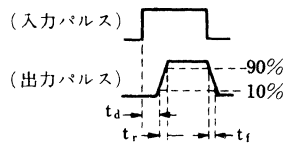
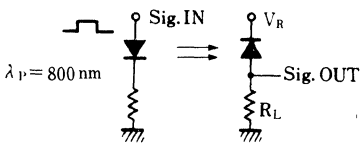


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R = 10V$		0.1	10	nA
光電流	PN300 PN300F	I_L	$V_R = 10V, L = 1000 \text{ lx}^{*1}$	30	55	μA
				5	7	μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10V$		800		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 20V, R_L = 50\Omega$		1		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10V, f = 1\text{MHz}$		7		pF
半値角	PN300 PN300F	θ	垂直入射時の50%になる角度		10	deg
					40	deg

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 T=2856K) で測定。

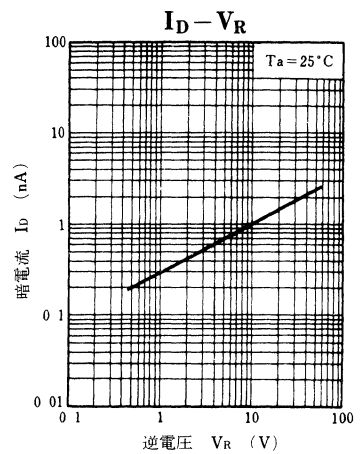
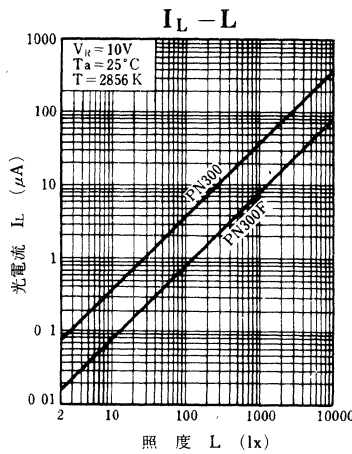
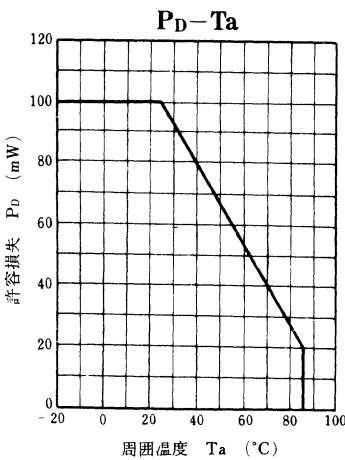
*2 スイッチングタイム測定回路。

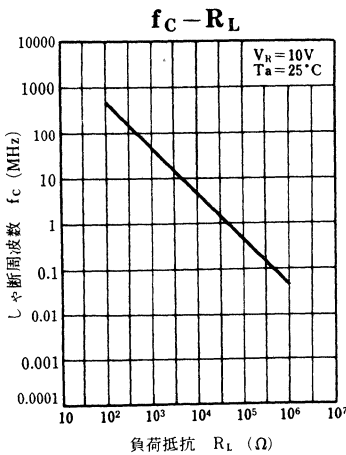
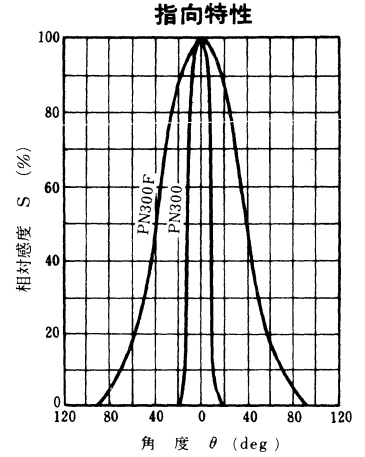
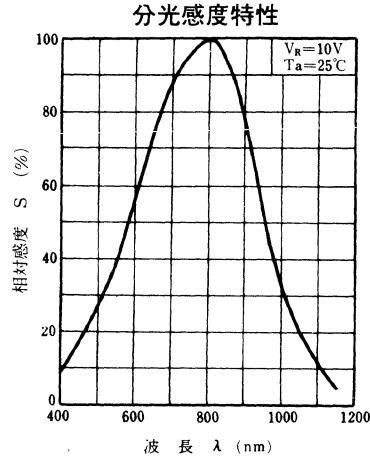
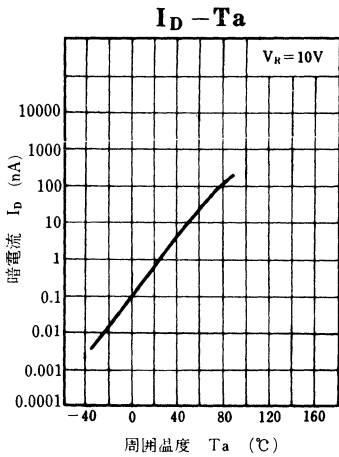
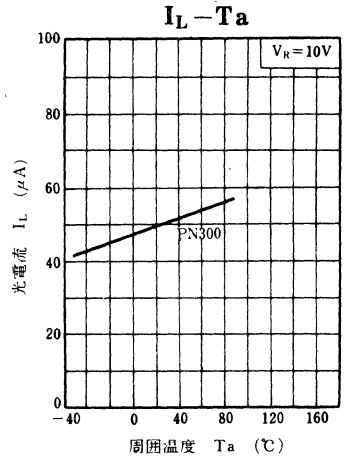
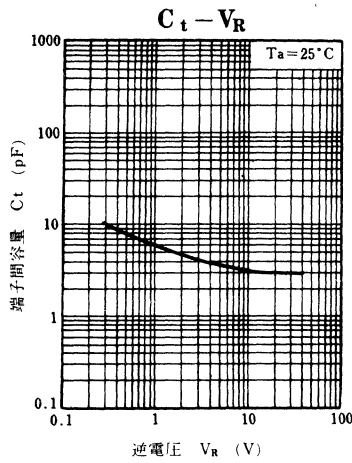
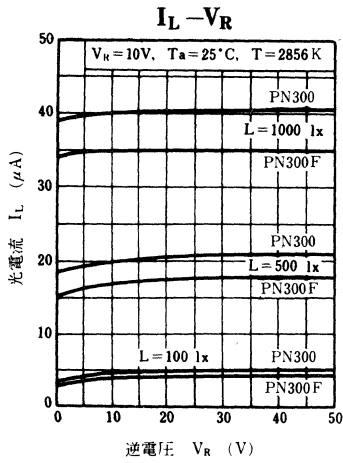


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN303

PIN ホトダイオード

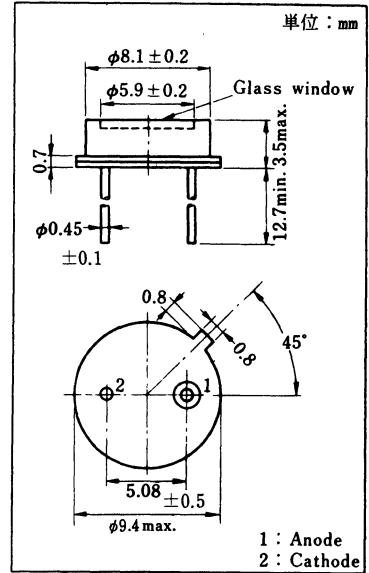
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速変調光の検出に適する： t_r , $t_f = 50$ ns。
- 受光感度が高く、かつダイナミックレンジが広い。
- ピーク感度波長は 900 nm で、感度波長域が広い。
- 受光面積が広く、かつ指向角度が広い。
- 高信頼性の TO-5 形ヘッダを採用。

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30 ~ +100	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	°C

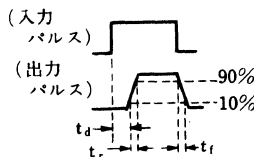
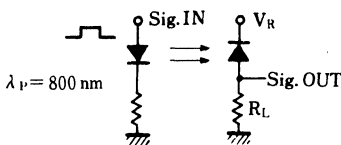


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R = 10$ V		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R = 10$ V, $L = 1000$ lx *1	50	70		μA
ピーク感度波長	λ_p	$V_R = 10$ V		900		nm
応答時間	t_r, t_f *2	$V_R = 10$ V, $R_L = 1$ kΩ		50		ns
応答時間	t_r, t_f *2	$V_R = 10$ V, $R_L = 100$ kΩ		5		μs
端子間容量	C_t	$V_R = 0$ V, $f = 1$ MHz		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		55		deg

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856$ K) で測定。

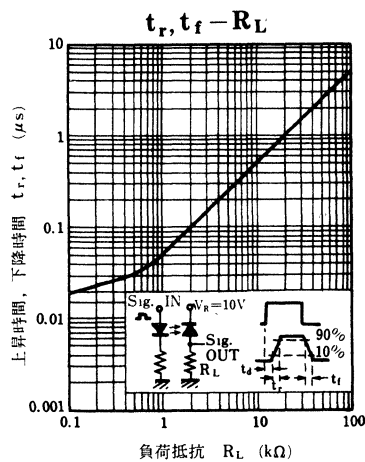
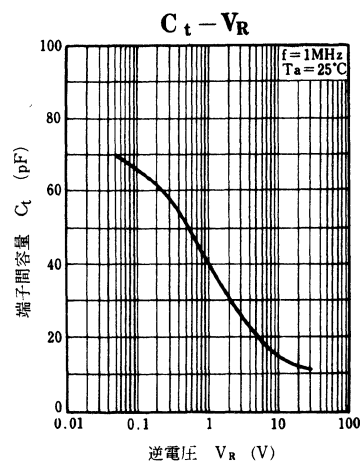
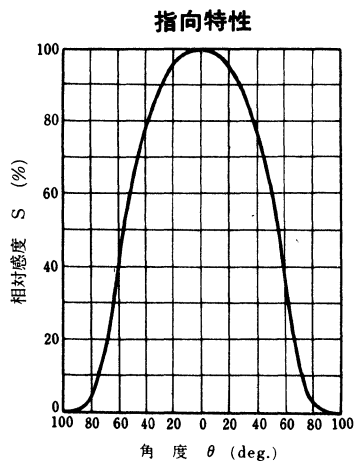
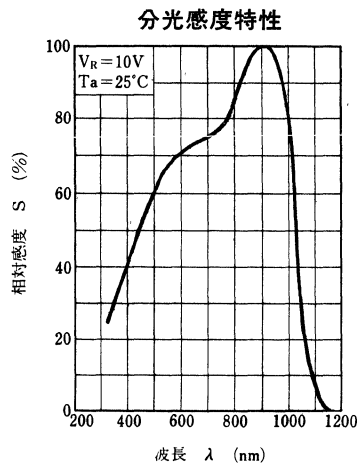
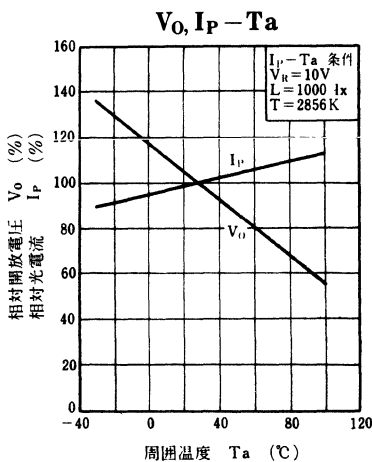
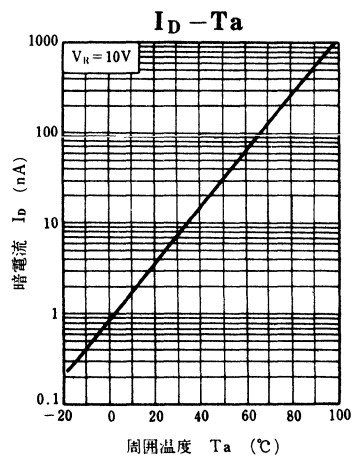
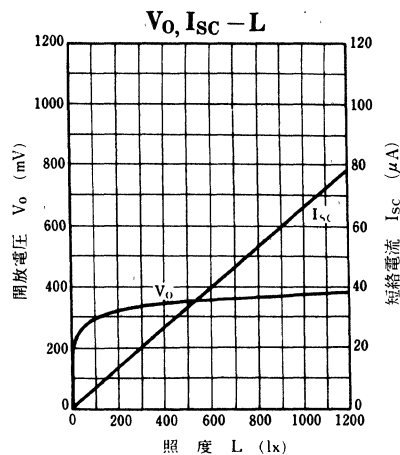
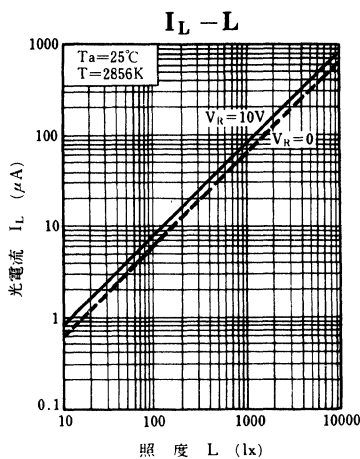
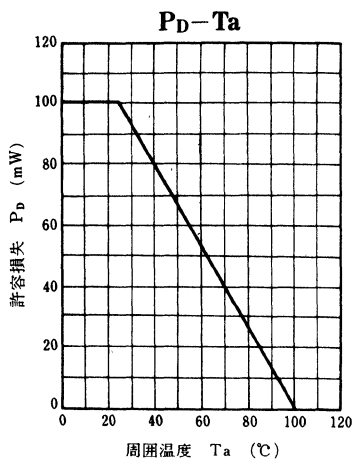
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN304K

4分割シリコンPINホトダイオード

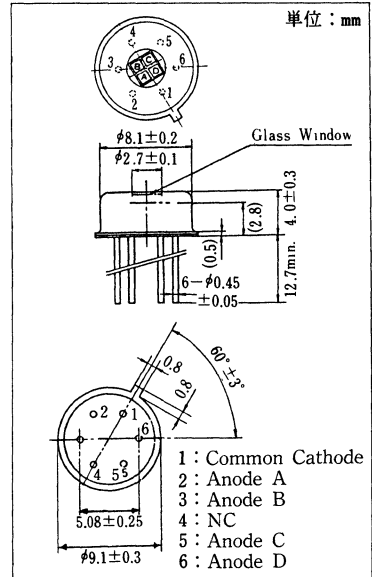
光情報機器用

■ 特長

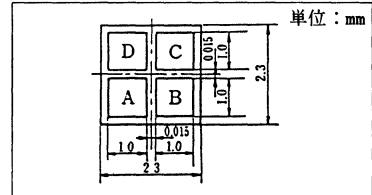
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 20\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性がよい。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 感度波長範囲が広い。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30~+100	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法



■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

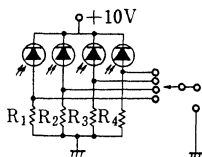
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10\mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{V}$		1	10	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}^{*1}$	6	8		μA
		$V_R = 10\text{V}, \lambda = 800\text{nm}, E = 1\text{mW/cm}^2$		6		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		20		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		5		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		45		deg

注) 絶対最大定格、電気的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

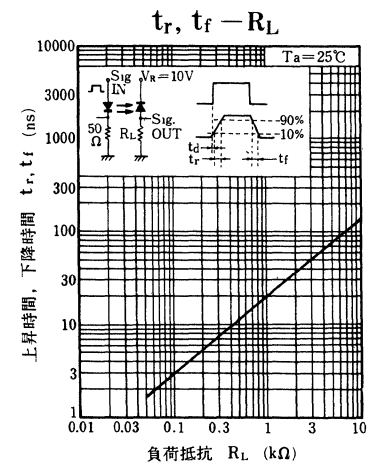
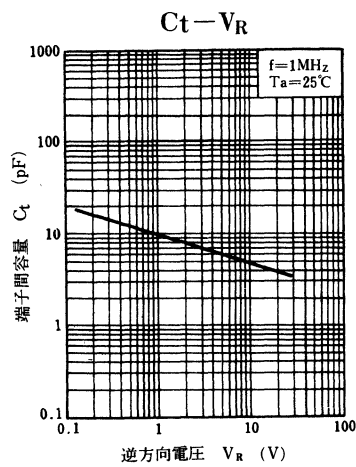
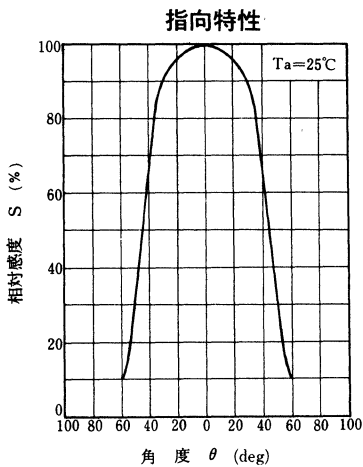
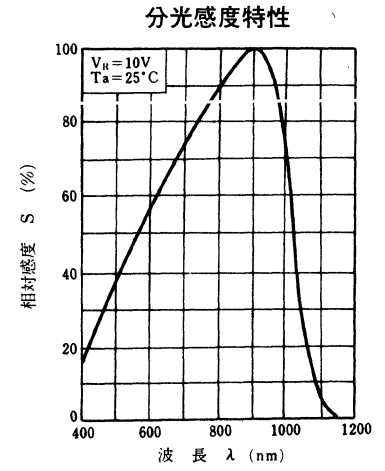
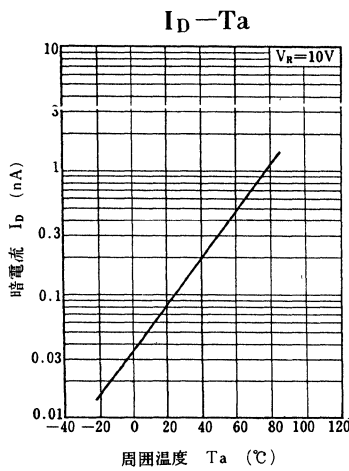
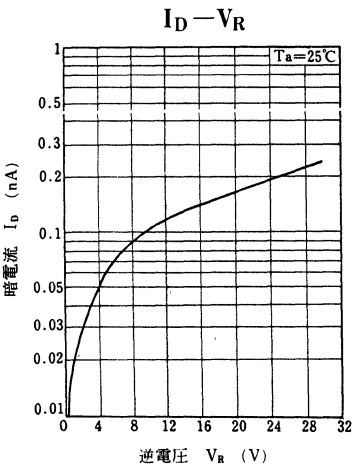
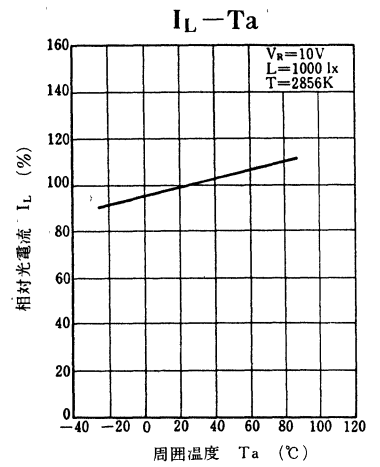
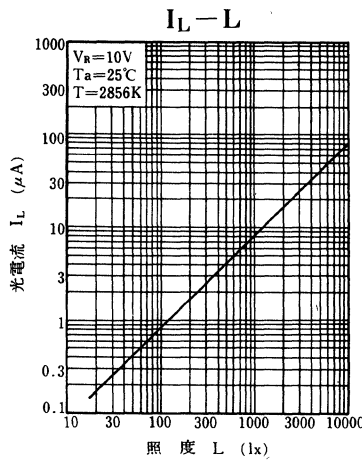
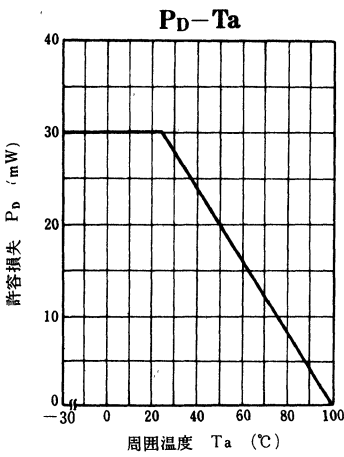
*1 光源は白色タングステンランプ(色温度 $T = 2856\text{K}$)。

*2 光源は半導体レーザー($\lambda = 800\text{nm}$)。

*3 光電流測定回路



$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4$$



PN307

PIN ホトダイオード

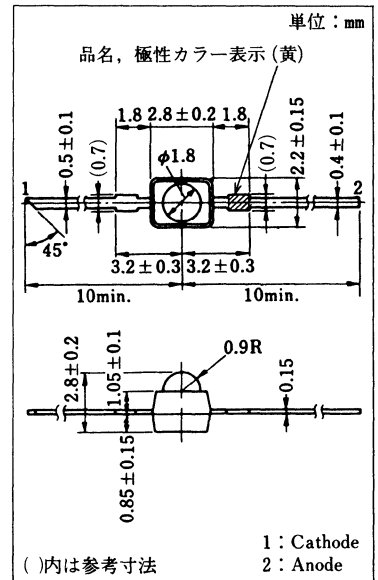
各種光制御機器用

■ 特長

- 高感度, 高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する: $\lambda_P = 800 \text{ nm}$ (typ.)。
- 小型パッケージのダブルエンドタイプ

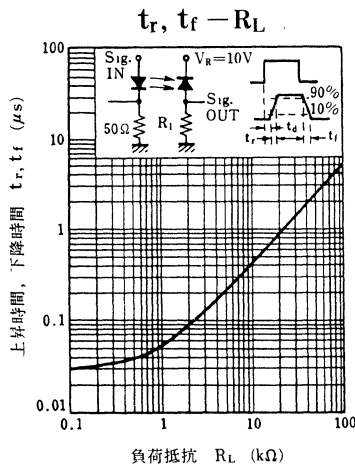
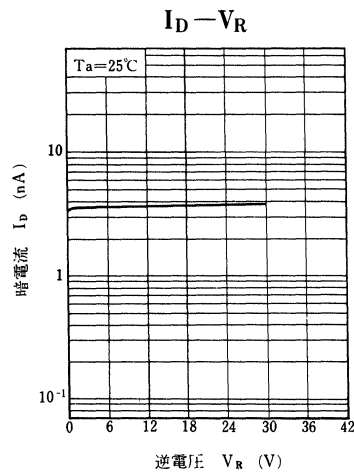
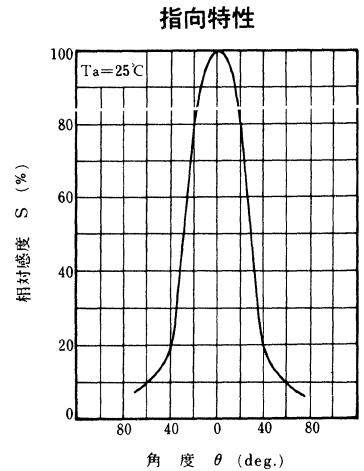
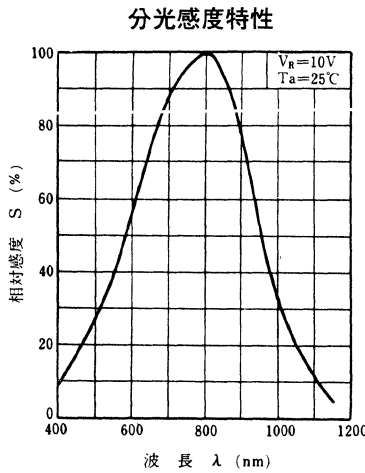
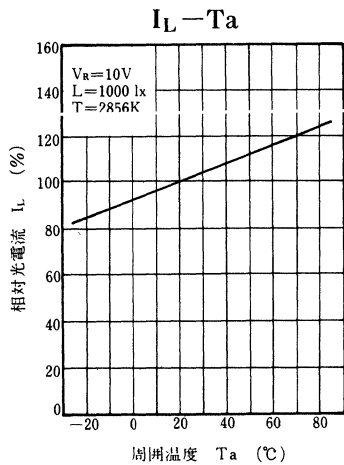
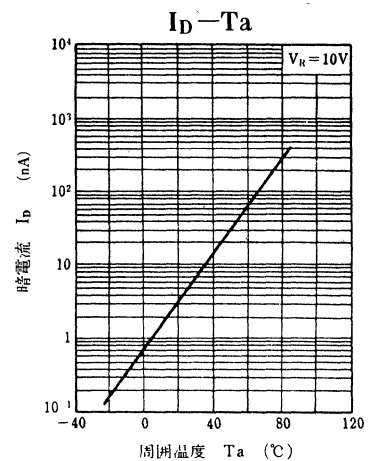
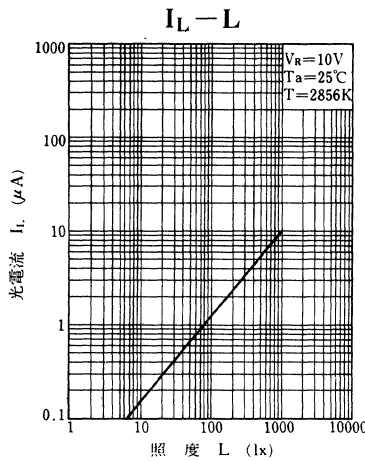
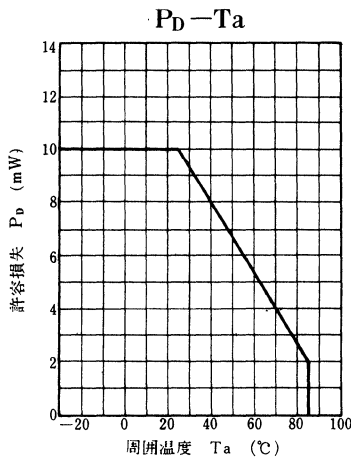
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

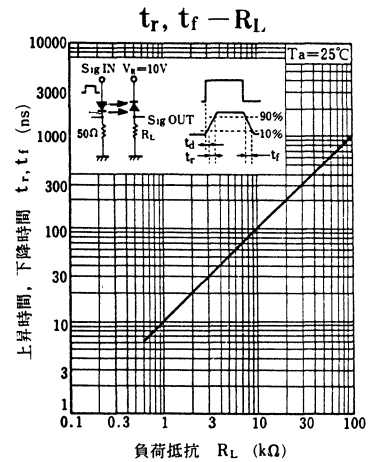
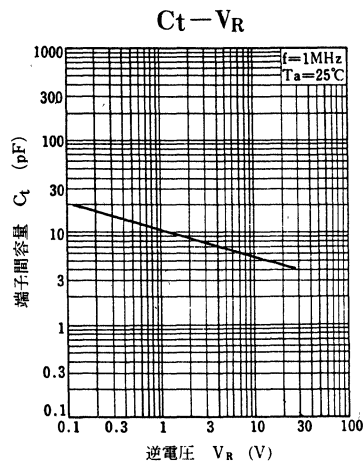
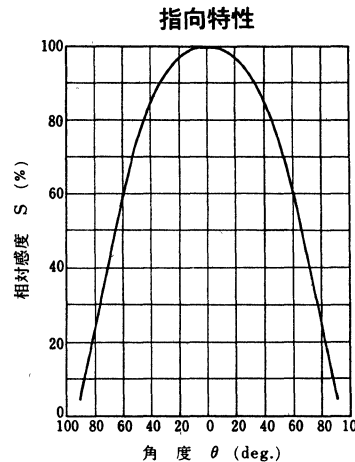
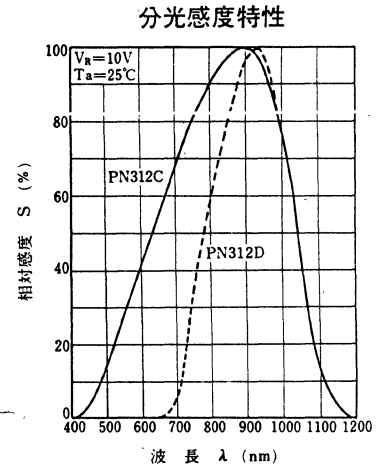
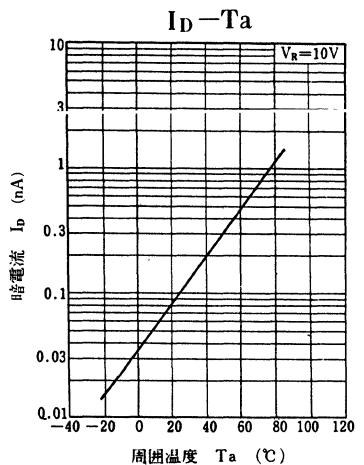
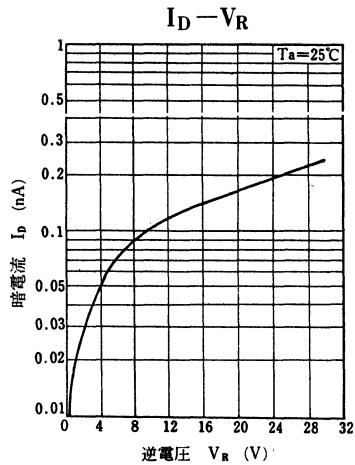
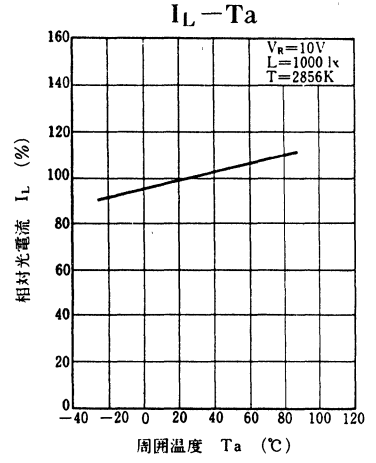
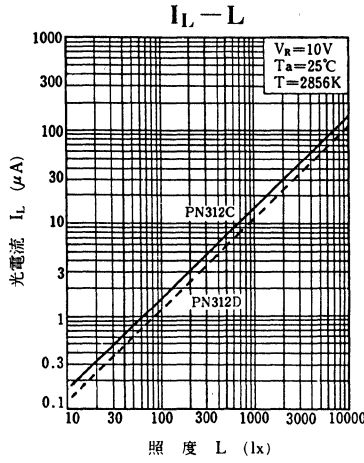
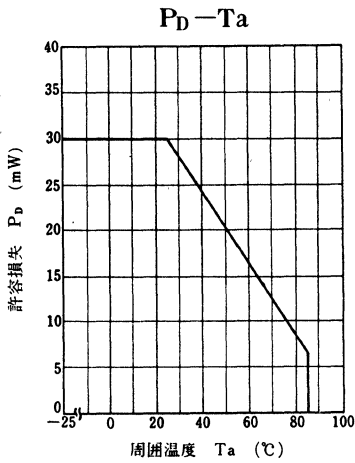
項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	10	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R = 10 \text{ V}$			50	nA
光電流	I_L	$V_R = 10 \text{ V}$, $L = 1000 \text{ lx}^*$	5			μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10 \text{ V}$		800		nm
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		24		deg

* 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856 \text{ K}$) で測定。





PN312E

2分割シリコンPINホトダイオード

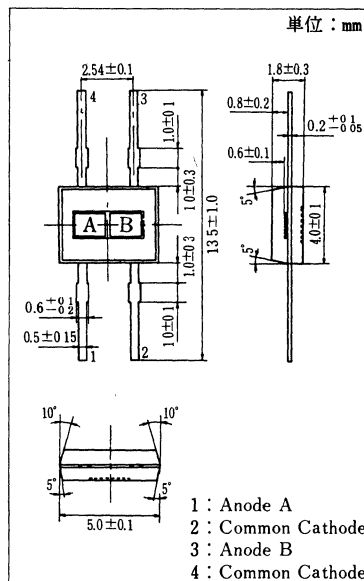
光情報機器用

■ 特長

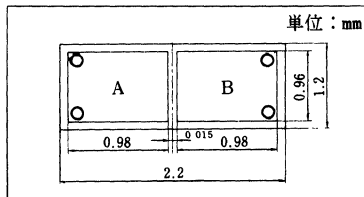
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 10\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 高感度，高信頼性。
- 小形プラスチックパッケージ（フラットタイプ）。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T_{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

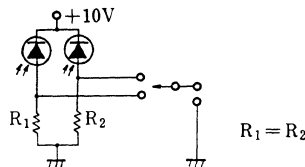
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10\mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{V}$			10	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}^{*1}$	7	10		μA
		$V_R = 10\text{V}, \lambda = 900\text{nm}, E = 1\text{mW}/\text{cm}^2$		7		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		10		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		3		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

注) 絶対最大定格，電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

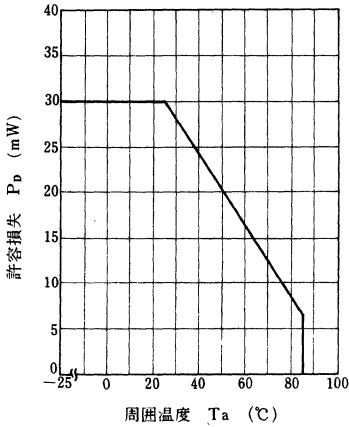
*1 光源は白色タングステンランプ(色温度 $T = 2856\text{K}$)。

*2 光源は半導体レーザー($\lambda = 800\text{nm}$)。

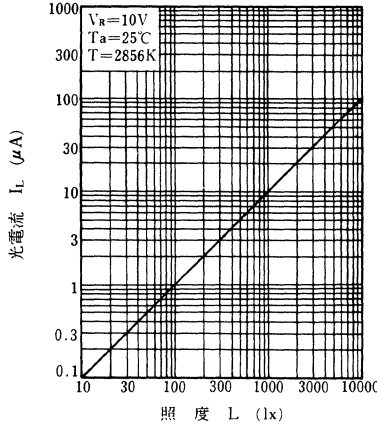
*3 光電流測定回路



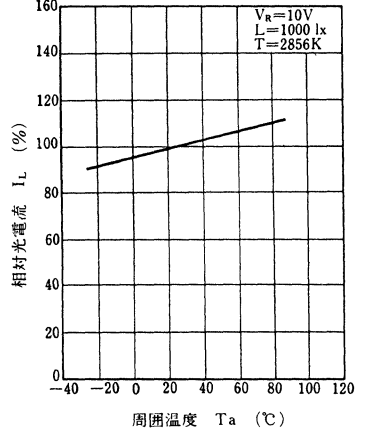
$P_D - T_a$



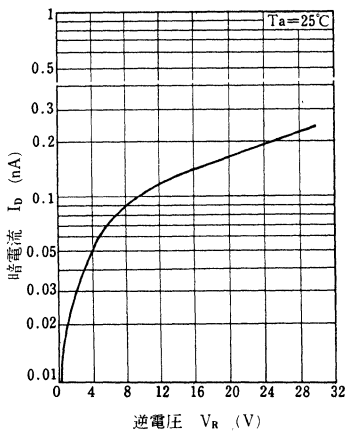
$I_L - L$



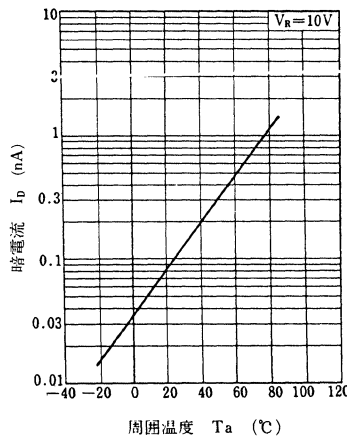
$I_L - T_a$



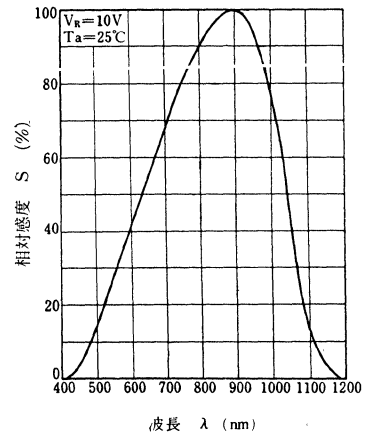
$I_D - V_R$



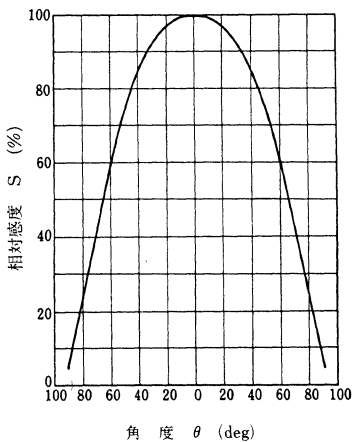
$I_D - T_a$



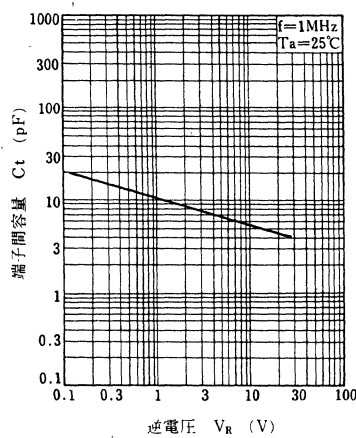
分光感度特性



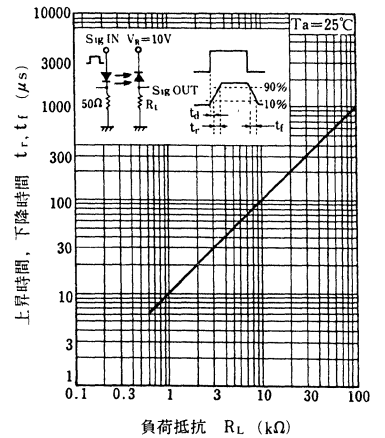
指向特性



$C_t - V_R$



$t_r, t_f - R_L$



PN313

PIN ホトダイオード

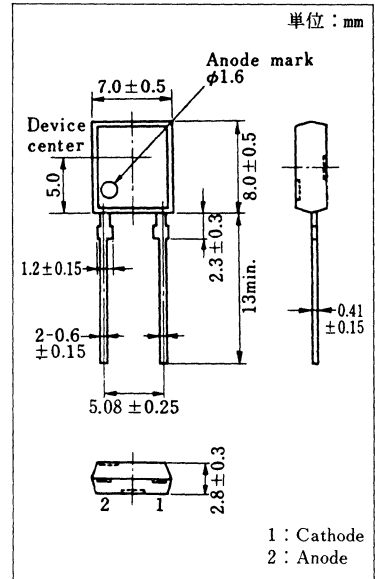
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速度調光の検出に適する： $t_r, t_f=50$ ns(typ.)。
- 高感度、高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する： $\lambda_p=940$ nm(typ.)。
- 受光面積が大きく、半値角が広い： $\theta=65$ deg (typ.)。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30 ~ +80	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +80	°C

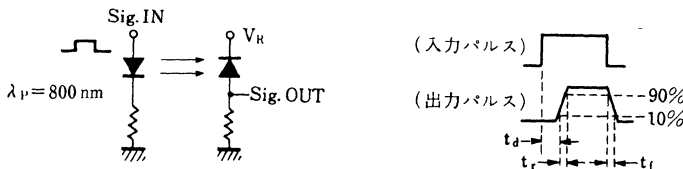


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25°C)

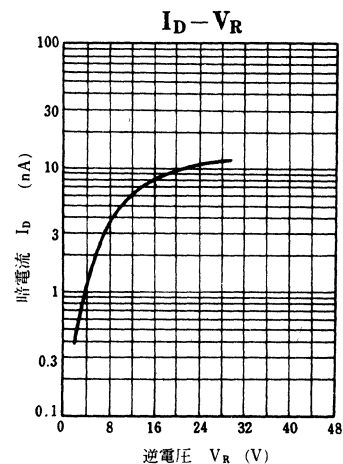
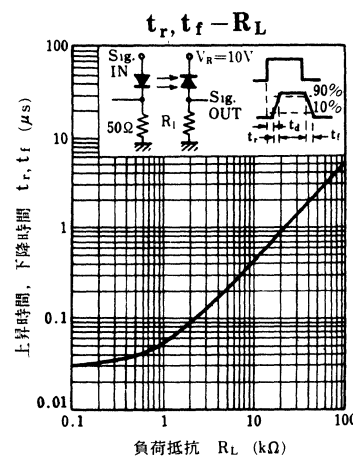
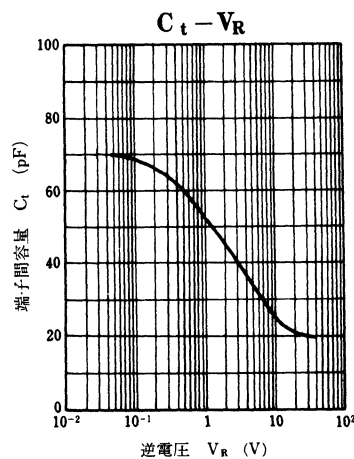
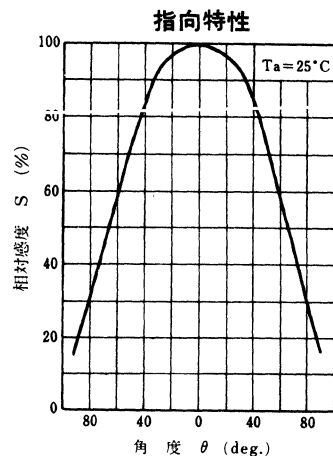
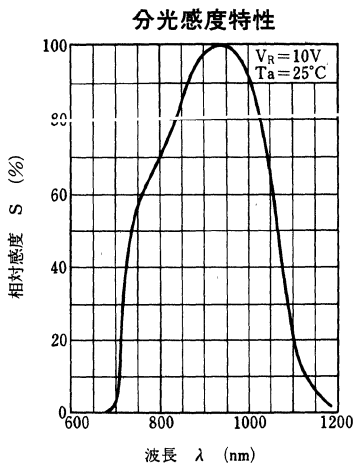
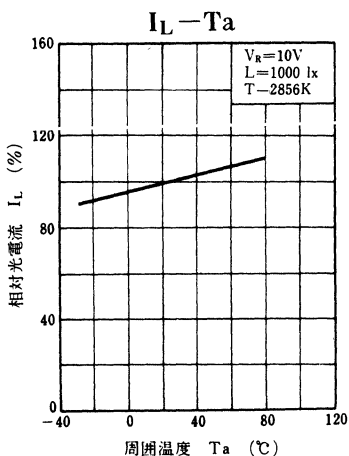
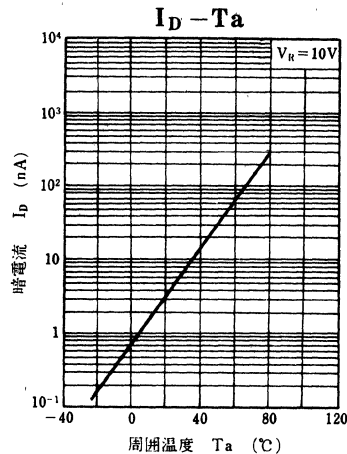
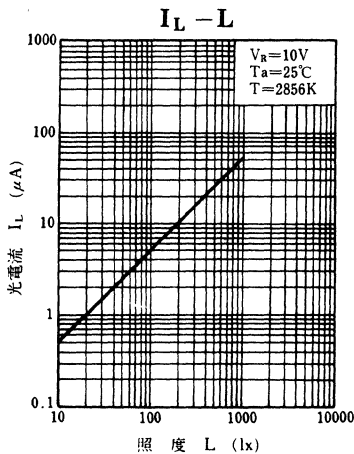
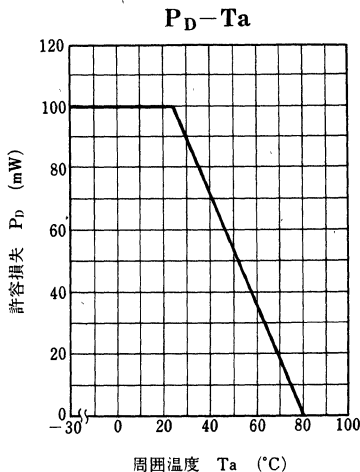
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10$ V		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R=10$ V, $L=1000$ lx*1	35	50		μ A
ピーク感度波長	λ_p	$V_R=10$ V		940		nm
応答時間	t_r, t_f *2	$V_R=10$ V, $R_L=1$ k Ω		50		ns
応答時間	t_r, t_f *2	$V_R=10$ V, $R_L=100$ k Ω		5		μ s
端子間容量	C_t	$V_R=0$ V, $f=1$ MHz		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		65		deg

*1 光源はタンクステンランプ (色温度 $T=2856$ K) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。



- t_d : 遅れ時間
- t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
- t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN313B

PIN ホトダイオード

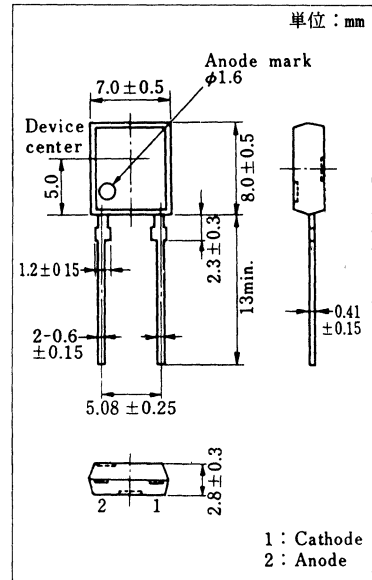
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速度調光の検出に適する： t_r , $t_f=50$ ns (typ.)。
- 高感度、高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する： $\lambda_p=960$ nm (typ.)。
- 受光面積が大きく、半値角が広い： $\theta=65$ deg (typ.)。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-40~+100	℃

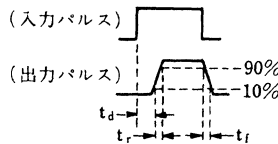
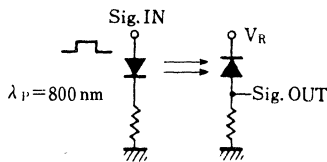


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10$ V		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R=10$ V, $L=1000$ lx ^{*1}	15	25		μA
ピーク感度波長	λ_p	$V_R=10$ V		960		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10$ V, $R_L=1$ kΩ		50		ns
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10$ V, $R_L=100$ kΩ		5		μs
端子間容量	C_t	$V_R=0$ V, $f=1$ MHz		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		65		deg

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856$ K) で測定。

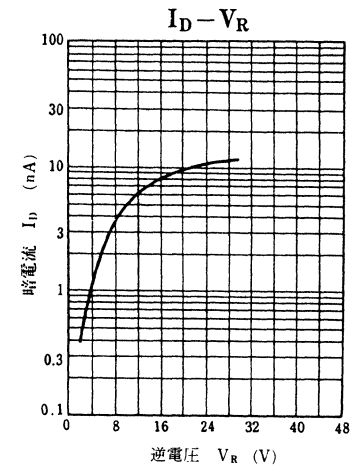
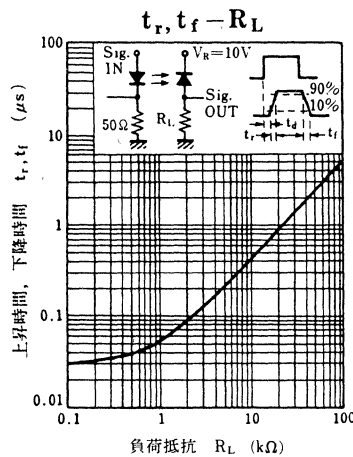
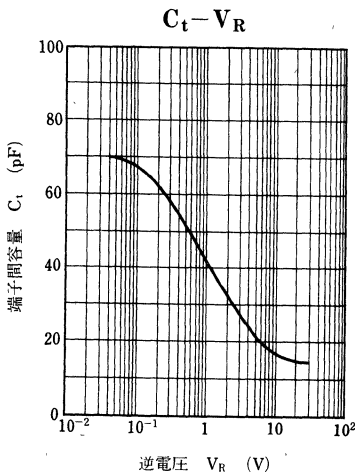
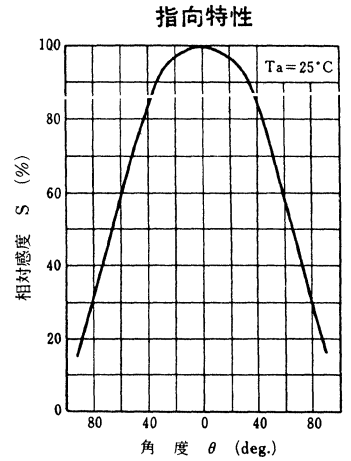
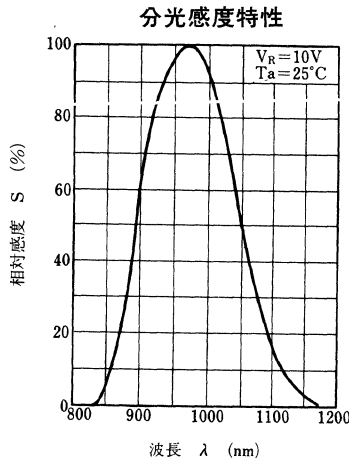
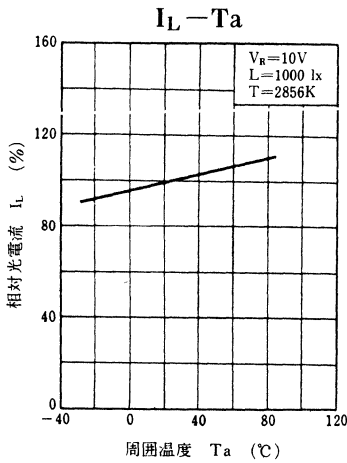
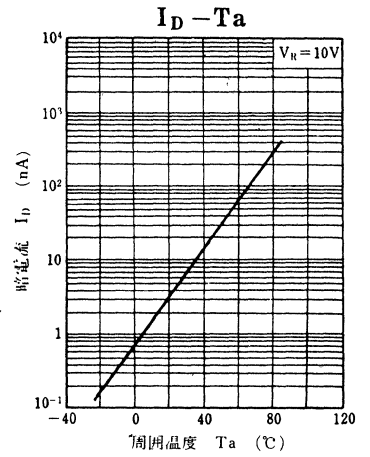
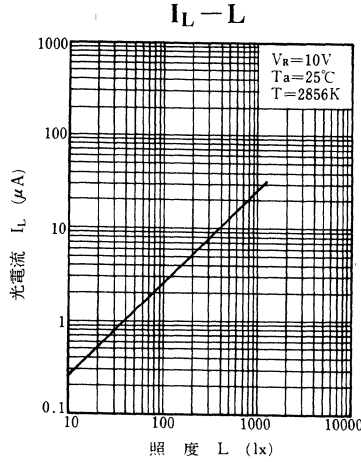
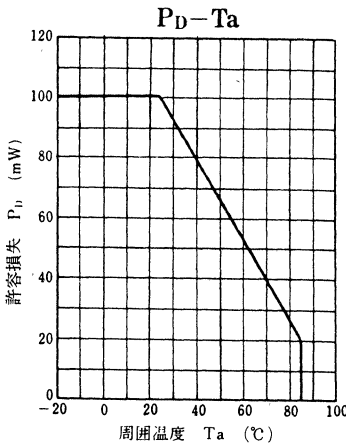
*2 スイッチングタイム測定回路。

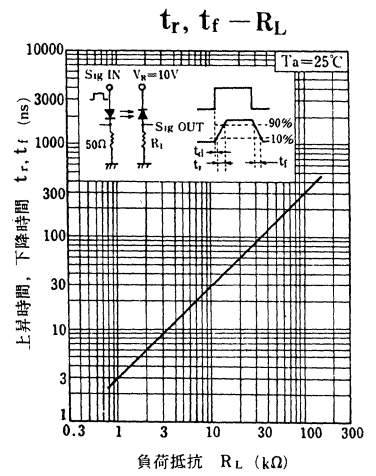
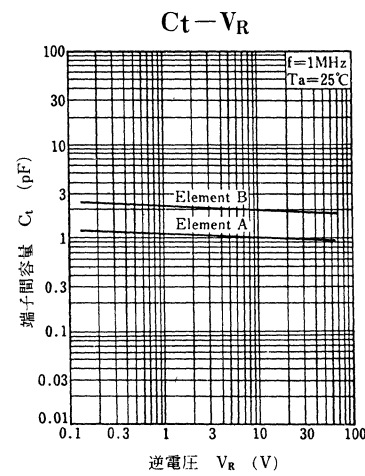
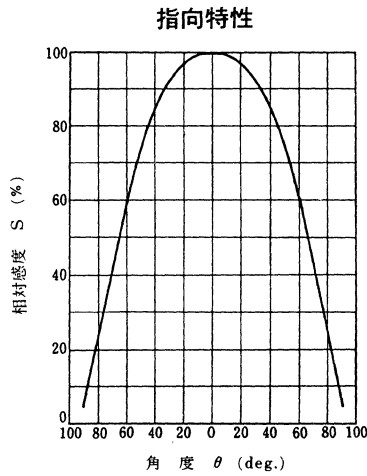
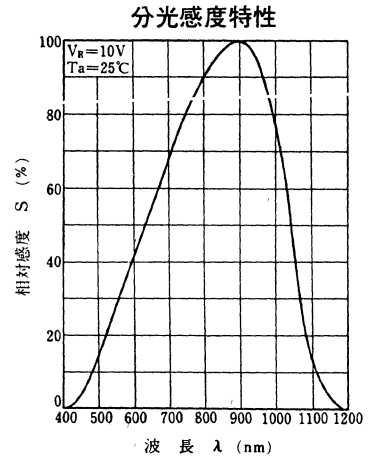
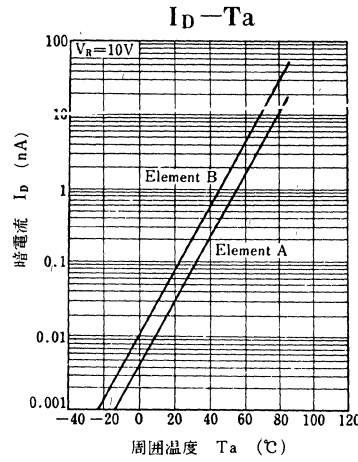
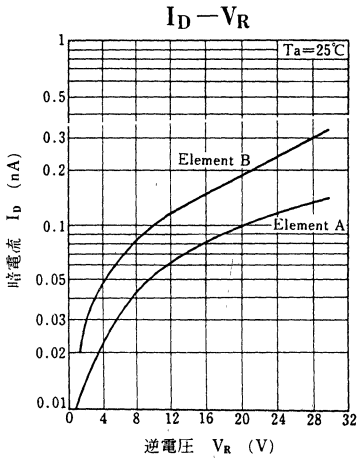
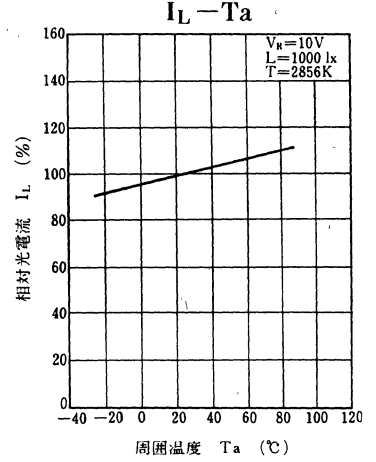
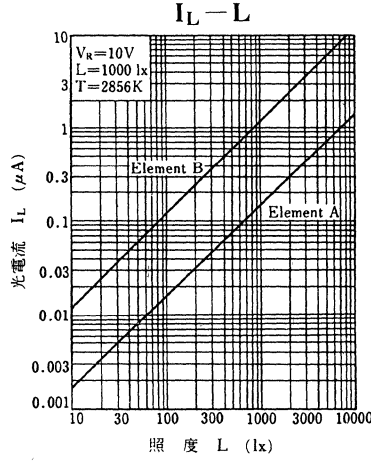
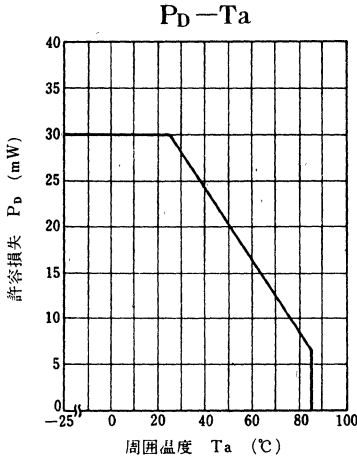


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN322D

2分割シリコンPINホトダイオード

光情報機器用

■ 特長

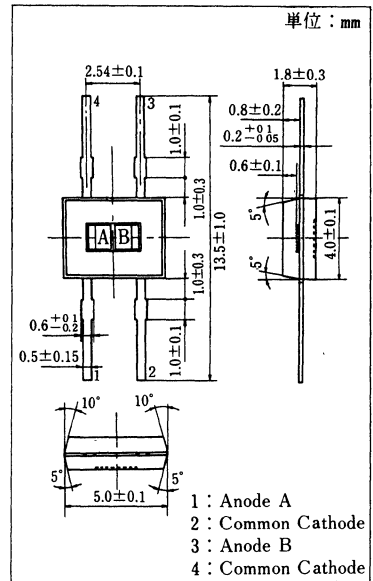
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 10\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 小形可視光しゃ断プラスチックパッケージ (フラットタイプ)。

■ 用途

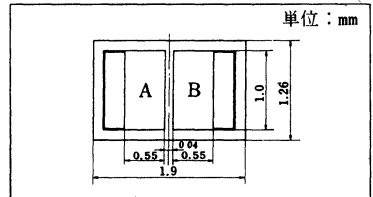
- スチールカメラ, ビデオカメラなどのオートフォーカス
- 自動組立装置の位置決め
- 測距システム
- 産業用ロボットの視覚

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30~+100	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

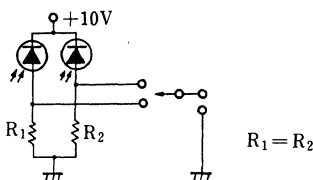
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10\mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{V}$			10	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}^{*1}$	3	5		μA
		$V_R = 10\text{V}, \lambda = 900\text{nm}, E = 1\text{mW}/\text{cm}^2$		4		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		940		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		10		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		3		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

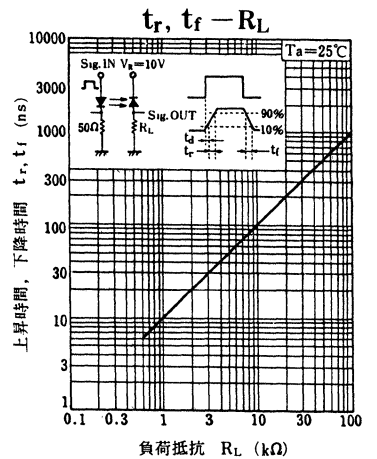
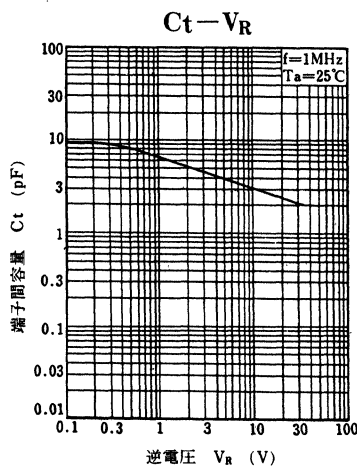
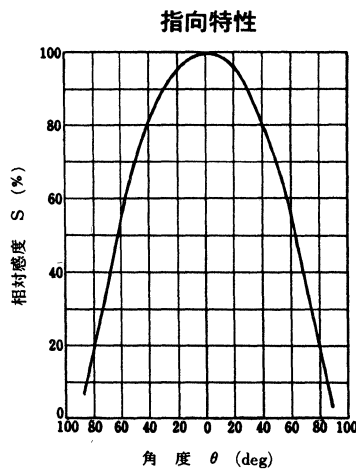
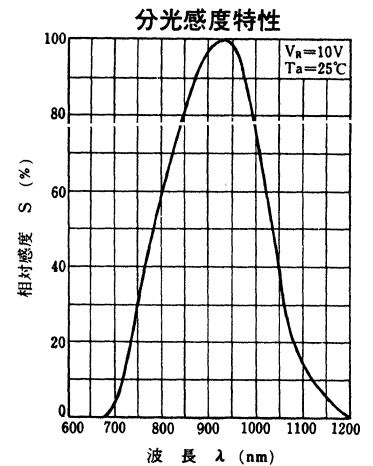
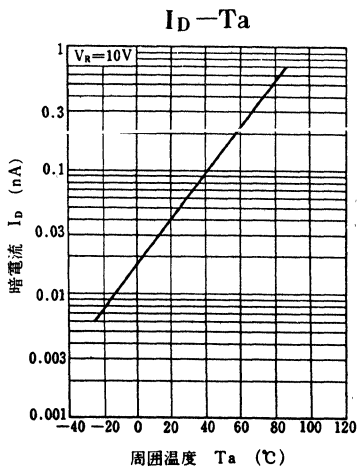
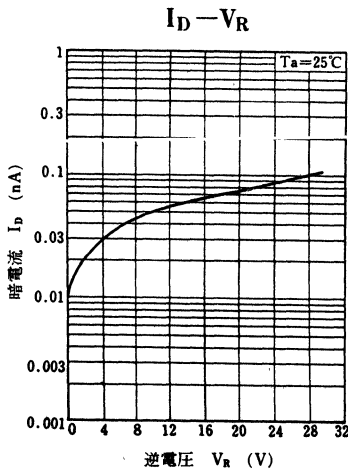
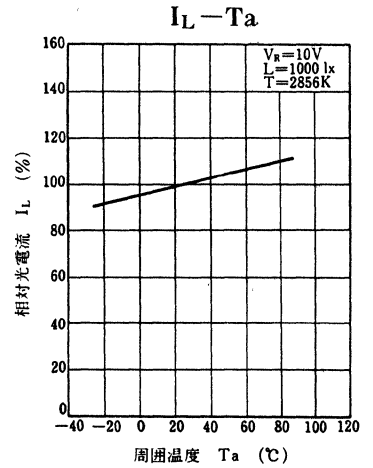
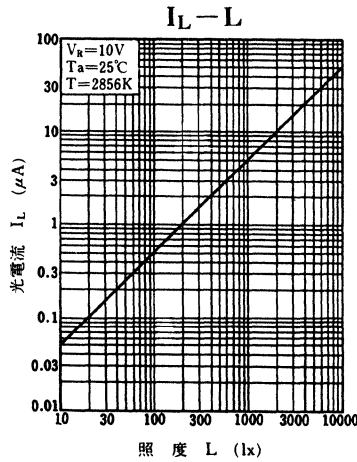
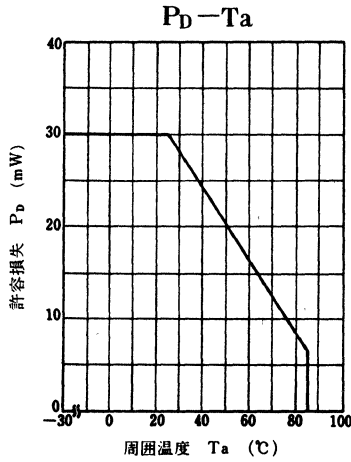
注) 絶対最大定格, 電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源は白色タングステンランプ(色温度 $T = 2856\text{K}$)。

*2 光源は半導体レーザー($\lambda = 800\text{nm}$)。

*3 光電流測定回路





PN323

PIN ホトダイオード

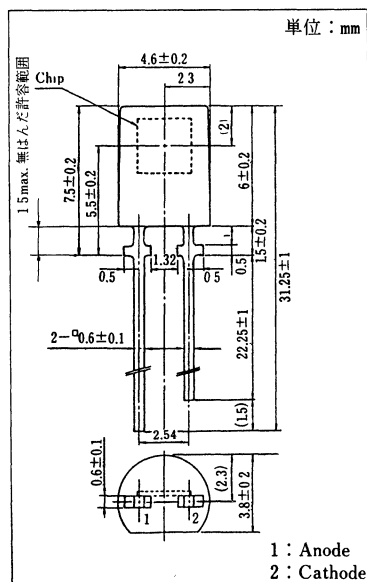
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速度調光の検出に適する： t_r , $t_f=50$ ns (typ.)。
- 高感度、高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する： $\lambda_p=940$ nm (typ.)。
- 受光面積が大きく、半値角が広い： $\theta=70$ deg (typ.)。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	°C



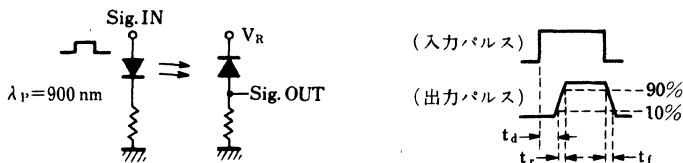
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10$ V		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R=10$ V, $L=1000$ lx *1		55		μA
赤外光感度	S_{IR} *2	$V_R=5$ V, $H=0.1$ mW/cm ²	4.5	6		μA
ピーク感度波長	λ_p	$V_R=10$ V		900		nm
応答時間	t_r, t_f *3	$V_R=10$ V, $R_L=1$ kΩ		50		ns
応答時間	t_r, t_f *3	$V_R=10$ V, $R_L=100$ kΩ		5		μs
端子間容量	C_t	$V_R=0$ V, $f=1$ MHz		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856$ K) で測定。

*2 $\lambda=800$ nm

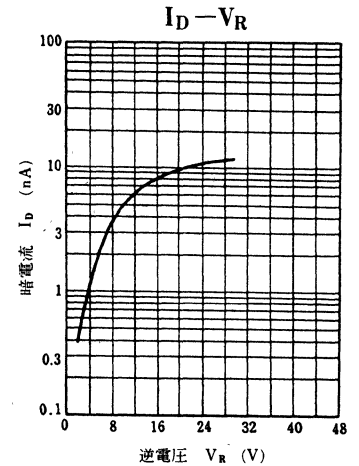
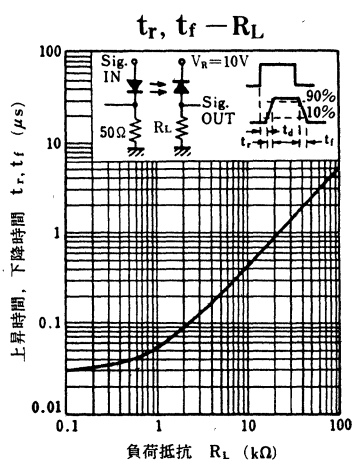
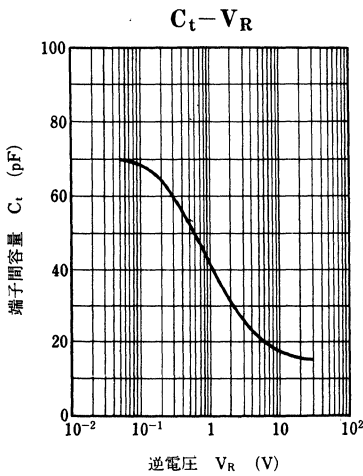
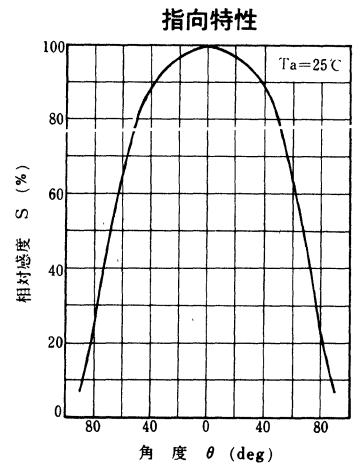
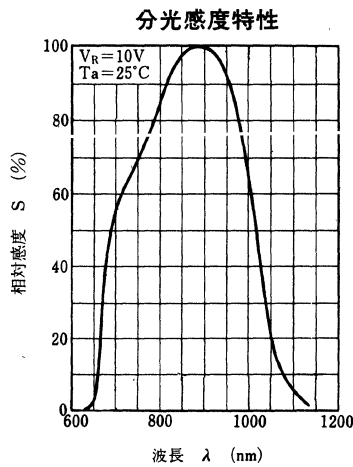
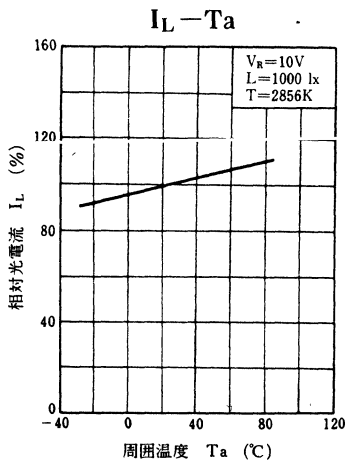
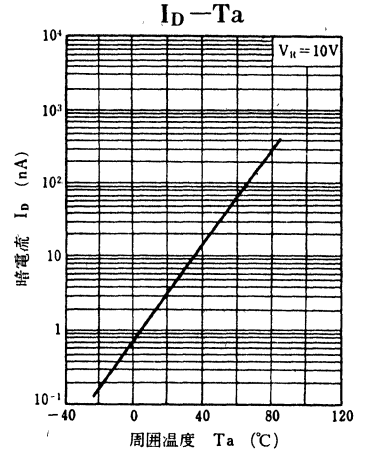
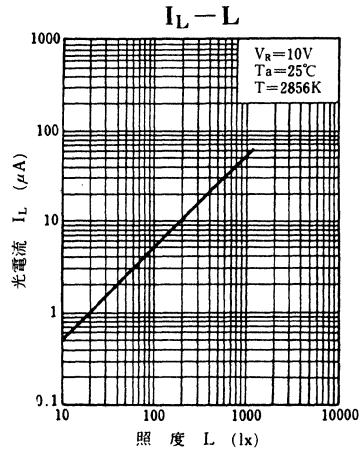
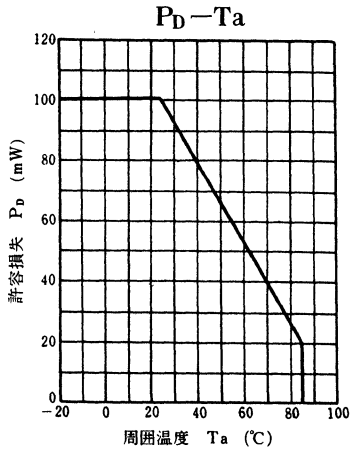
*3 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN323B

PIN ホトダイオード

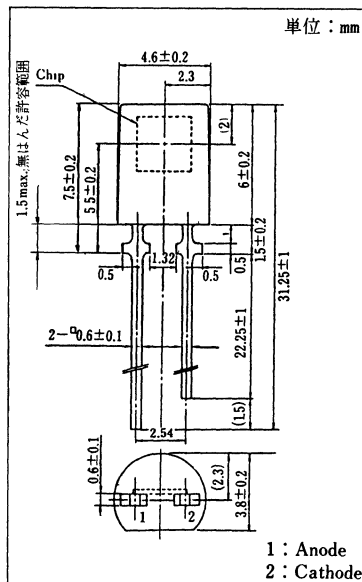
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速度調光の検出に適する： t_r , $t_f=50$ ns (typ.)。
- 高感度、高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する： $\lambda_p=970$ nm (typ.)。
- 受光面積が大きく、半値角が広い： $\theta=70$ deg (typ.)。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

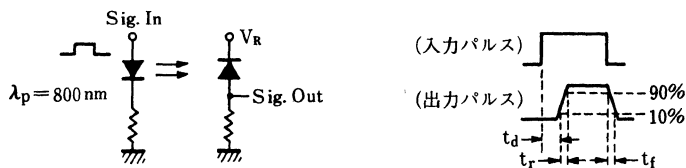
■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10$ V		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R=10$ V, $L=1000$ lx ^{*1}		31		μ A
赤外光感度	S_{IR} ^{*2}	$V_R=5$ V, $H=0.1$ mW/cm ²	3.2	4		μ A
ピーク感度波長	λ_p	$V_R=10$ V		970		nm
応答時間	t_r , t_f ^{*3}	$V_R=10$ V, $R_L=1$ k Ω		50		ns
応答時間	t_r , t_f ^{*3}	$V_R=10$ V, $R_L=100$ k Ω		5		μ s
端子間容量	C_t	$V_R=0$ V, $f=1$ MHz		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856$ K) で測定。

*2 $\lambda=940$ nm

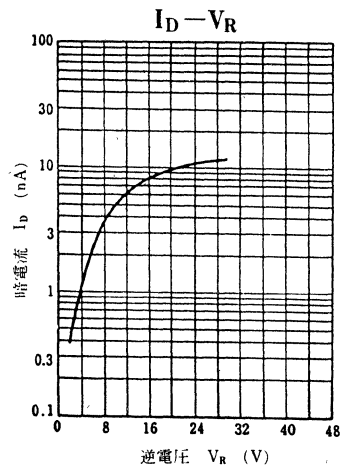
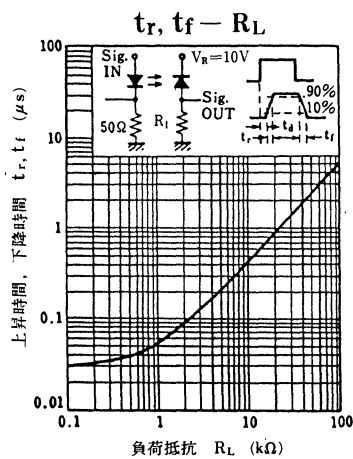
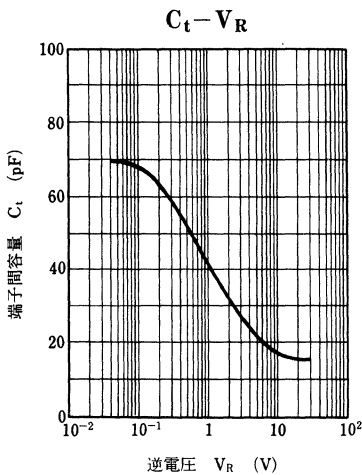
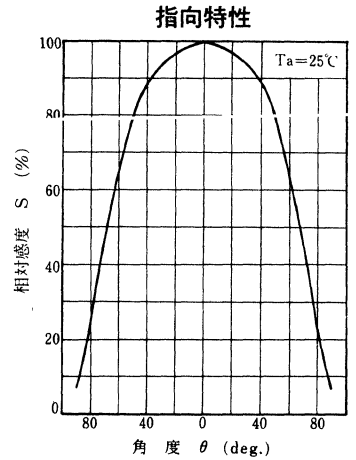
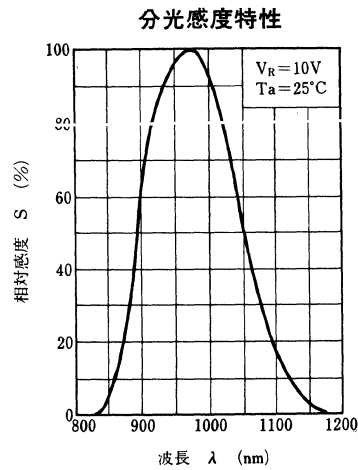
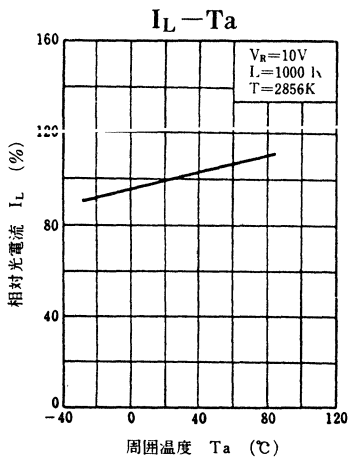
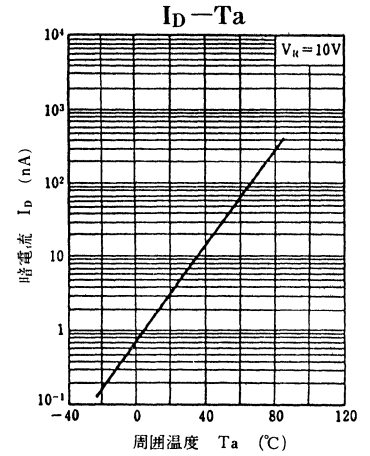
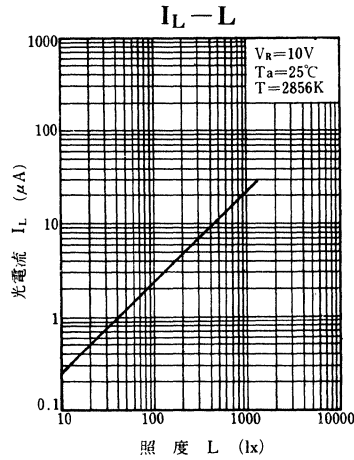
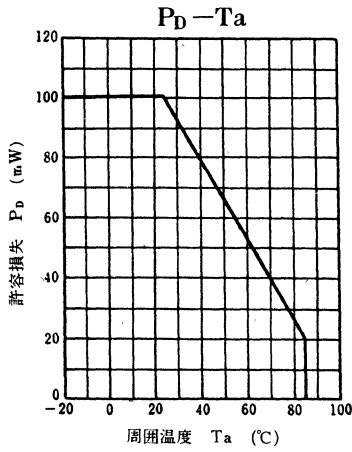
*3 スwitchングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN324E

4分割シリコンPINホトダイオード

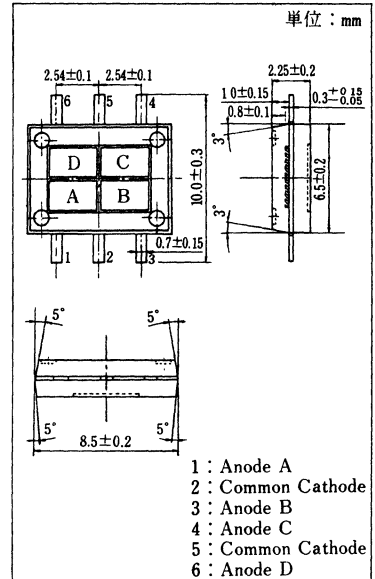
光情報機器用

■ 特長

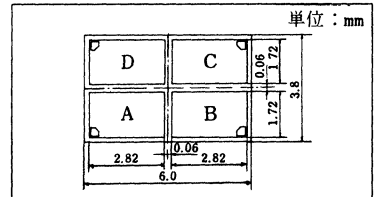
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 3\text{ ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 50\text{ nA}$ (max.)。
- 感度波長範囲が広い。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法



■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

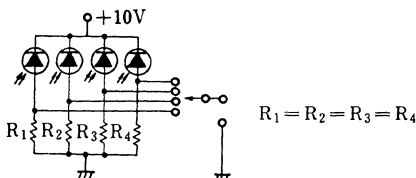
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10\ \mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{ V}$			50	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{ V}, L = 1000\text{ lx}^{*1}$	35	45		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{ V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{ V}, R_L = 1\text{ k}\Omega$		30		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$		15		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		65		deg
光感度	S	$V_R = 10\text{ V}, \lambda = 800\text{ nm}$		0.5		A/W

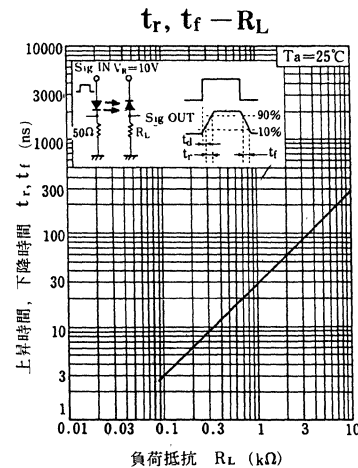
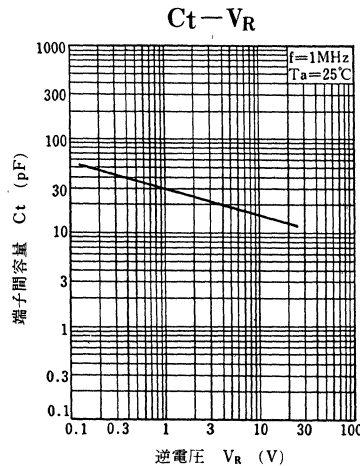
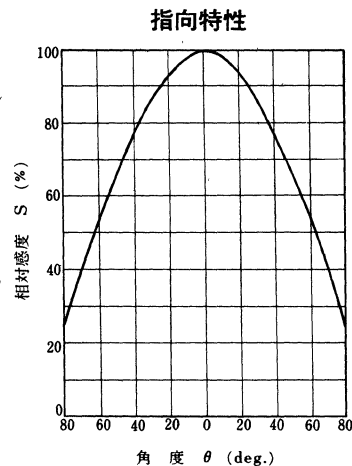
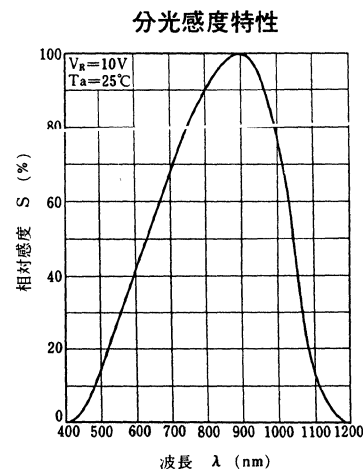
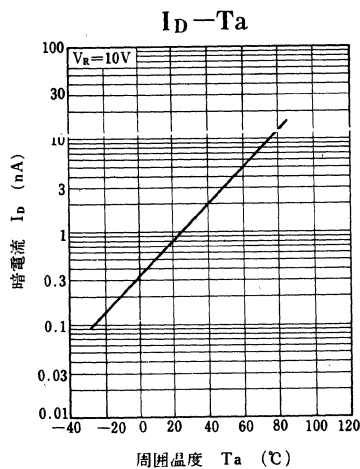
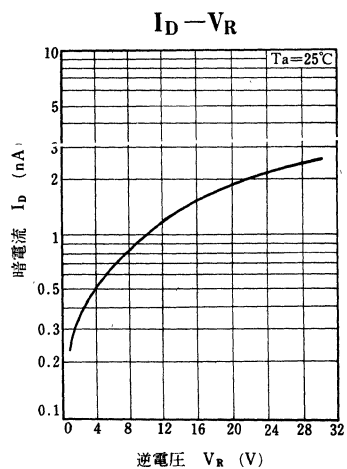
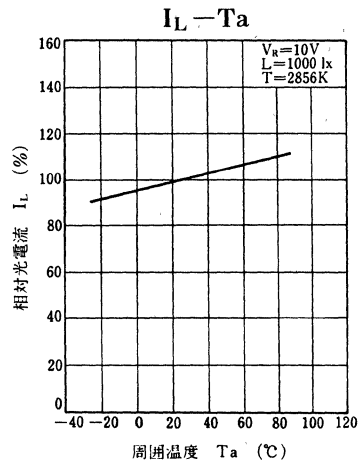
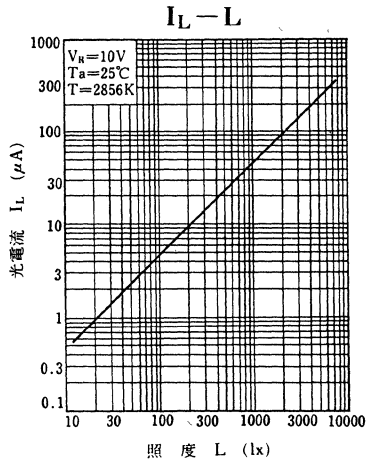
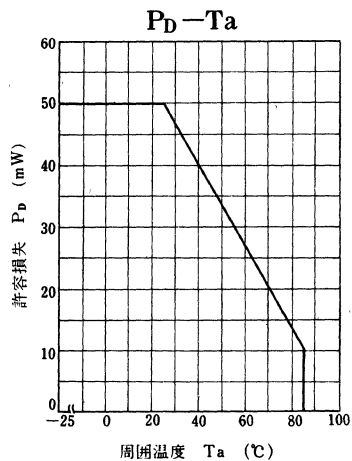
注) 絶対最大定格, 電気的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源は白色タングステンランプ(色温度 $T = 2856\text{ K}$)。

*2 光源は半導体レーザーダイオード($\lambda = 800\text{ nm}$)。

*3 光電流測定回路





PN328B

PIN ホトダイオード

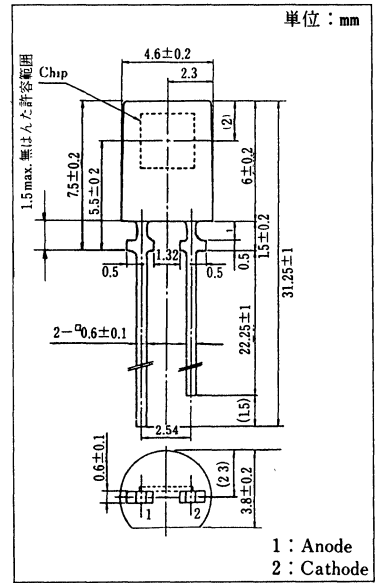
各種光制御機器用

■ 特長

- 応答速度が速く、高速度調光の検出に適する： t_r , $t_f=50$ ns (typ.)。
- 高感度、高信頼性。
- ピーク感度波長が赤外光素子と適合する： $\lambda_p=960$ nm (typ.)。
- 受光面積が大きく、半値角が広い： $\theta=70$ deg (typ.)。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-30~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$



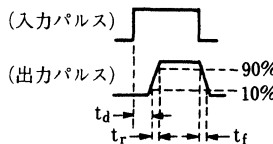
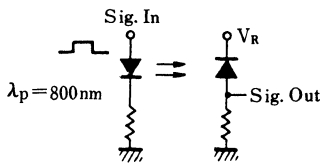
■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10\text{V}$		5	50	nA
光電流	I_L	$V_R=10\text{V}$, $L=1000$ lx *1		27		μA
赤外光感度	S_{IR}^{*2}	$V_R=5\text{V}$, $\lambda=940$ nm	3	4.2		μA
ピーク感度波長	λ_p	$V_R=10\text{V}$		960		nm
応答時間	t_r, t_f^{*3}	$V_R=10\text{V}$, $R_L=1\text{k}\Omega$		50		ns
応答時間	t_r, t_f^{*3}	$V_R=10\text{V}$, $R_L=100\text{k}\Omega$		5		μs
端子間容量	C_t	$V_R=0\text{V}$, $f=1\text{MHz}$		70		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg

*1: 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856\text{K}$) で測定。

*2: 放射照度 $H=0.1\text{mW/cm}^2$ の光源にて測定。

*3: スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

PN330CL

PIN ホトダイオード

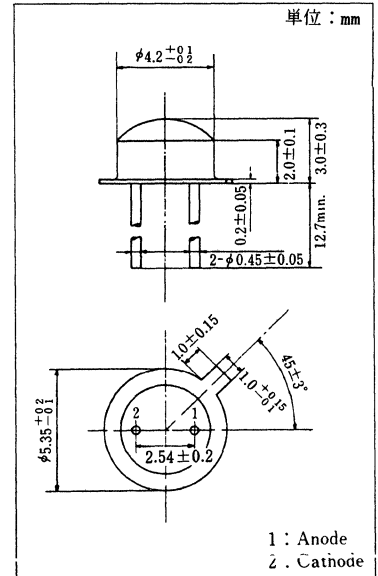
光通信機器用

■ 特長

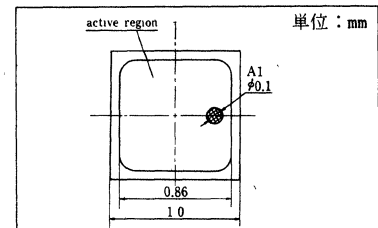
- TO-18標準ヘッダ。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V _R	30	V
許容損失	P _D	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法

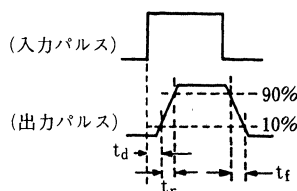
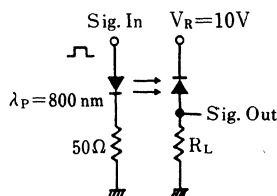


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _D	V _R = 10V		0.1	10	nA
光電流	I _L	V _R = 10V, L = 1000 lx *1	7	10		μA
ピーク感度波長	λ _P	V _R = 10V		850		nm
応答時間	t _r , t _f *2	V _R = 10V, R _L = 50Ω		2		ns
端子間容量	C _t	V _R = 10V, f = 1MHz		7		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg

*1 光源はタングステンランプ (色温度 T=2856K) で測定。

*2 スイッチングタイム測定回路。

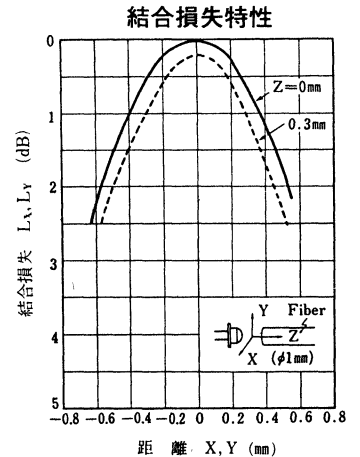
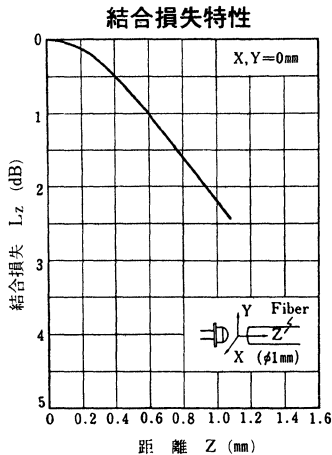
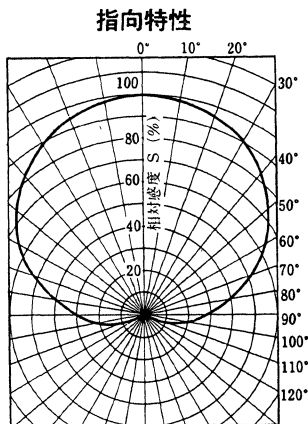
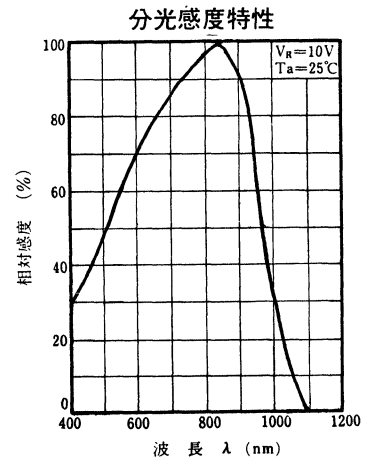
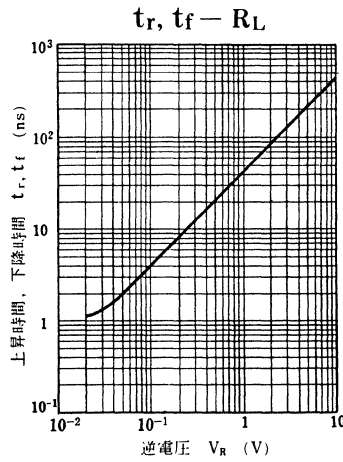
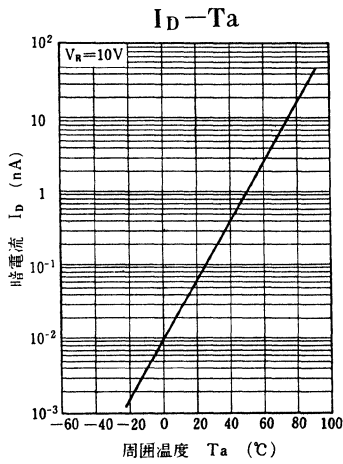
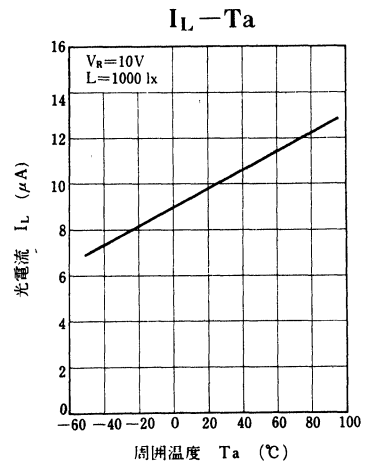
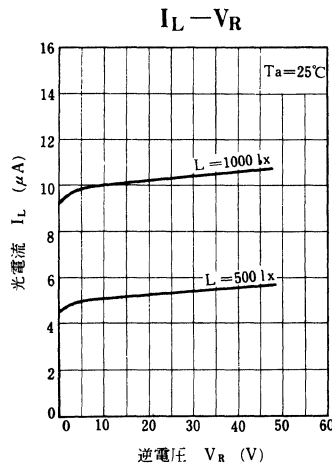
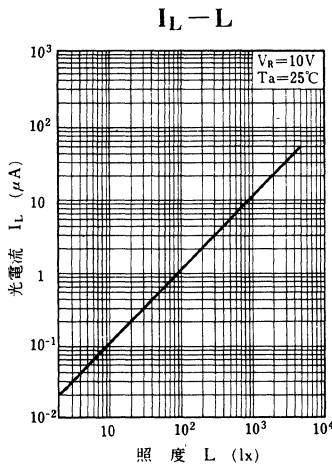


t_d: 遅れ時間

t_r: 上昇時間(光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f: 下降時間(光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

注) 耐湿性 (MIL-STD-202D) の保証は困難です。



PN331CL

PIN ホトダイオード

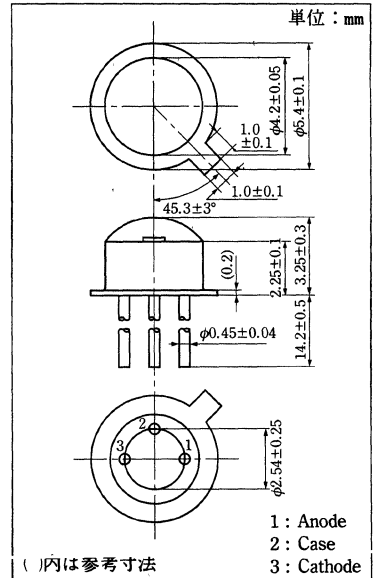
光通信機器用

■ 特長

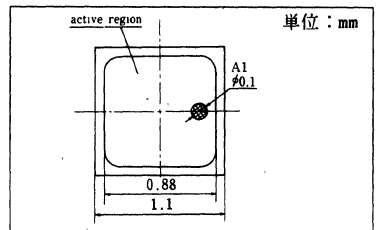
- TO-18標準ヘッダ。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃



■ 受光部寸法



■ 電気的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	10	nA
光電流	I_L	$V_R=10V, L=1000lx^{*1}$	7	14		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10V, R_L=50\Omega$		2		ns
端子間容量	C_t	$V_R=10V$		3		pF
受光感度	R	$V_R=10V, \lambda=800nm$		0.55		A/W
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg
受光面形状	D	有効受光領域		□0.88		mm

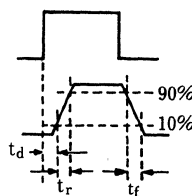
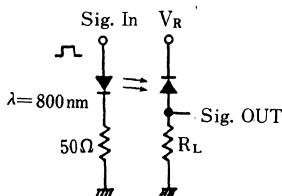
注1) 分光感度特性: 400nmを越える波長における感度の最大感度に対する比率は100%です。

注2) 本製品は耐電磁波, 耐重荷電粒子を考慮した設計ではありません。

注3) 耐湿性 (MIL-STD-202D) の保証は困難です。

*1) 光源はタンガステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

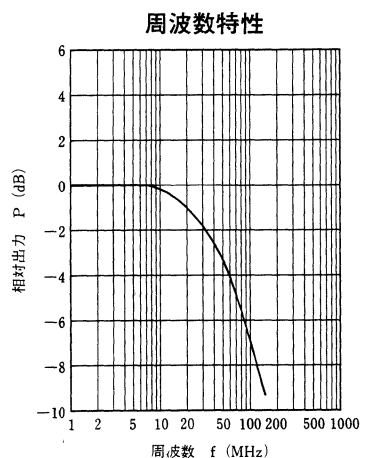
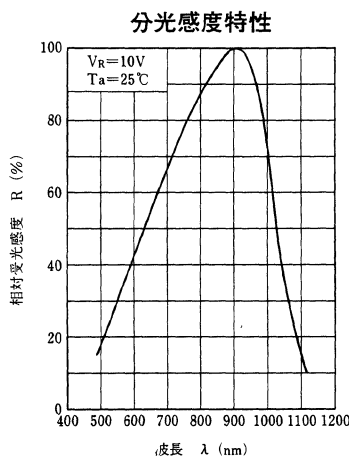
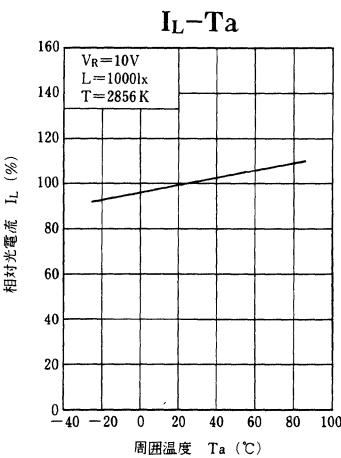
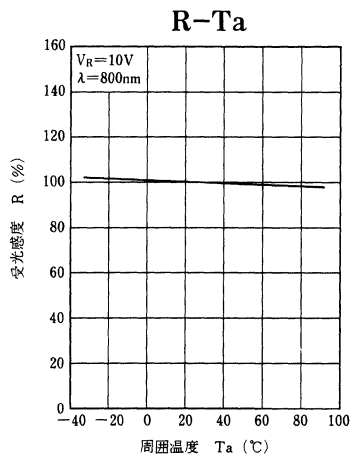
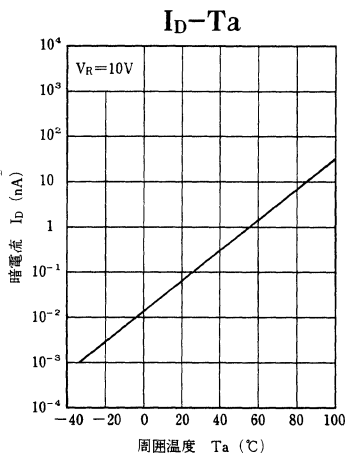
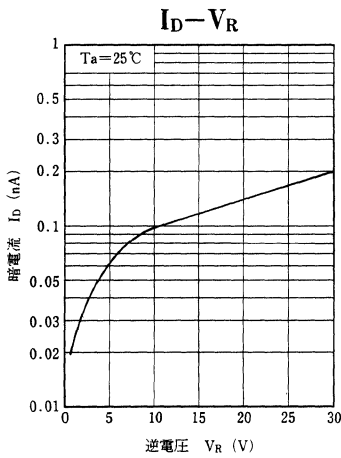
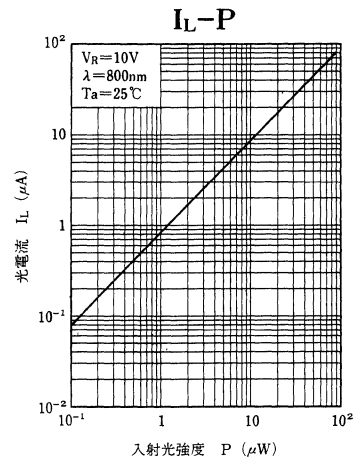
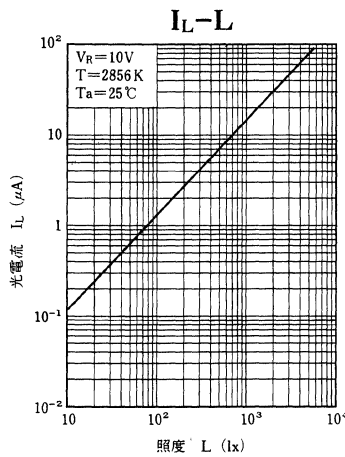
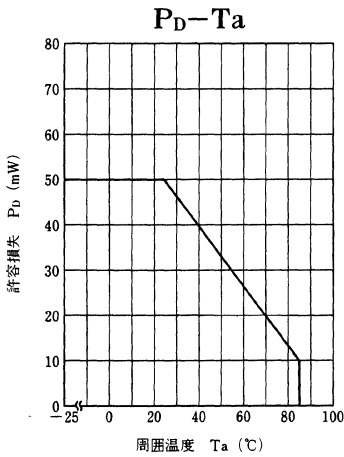
*2) スイッチングタイム測定回路 (下図参照)。

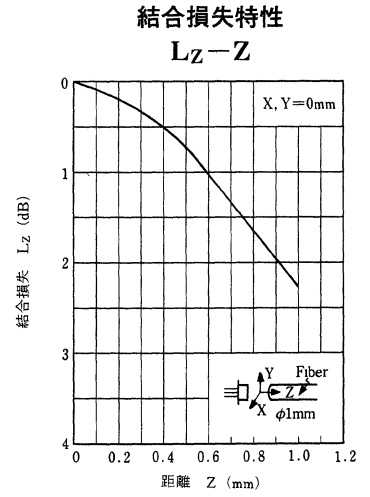
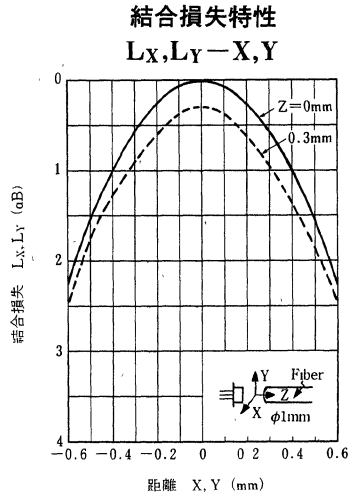
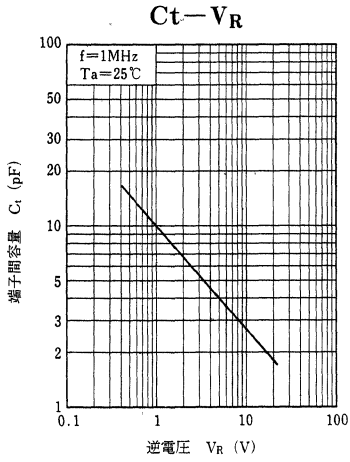


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN331F

PIN ホトダイオード

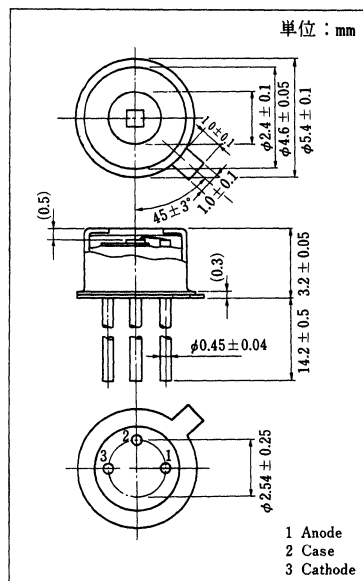
光通信機器用

■ 特長

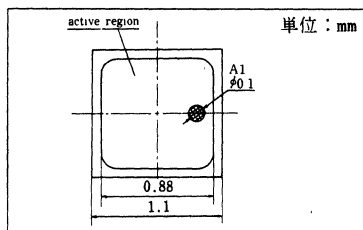
- シールド端子つきメタルパッケージ。
- プラスチックファイバ、ガラスファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	50	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+100	℃
保存温度	T_{stg}	-40~+125	℃



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

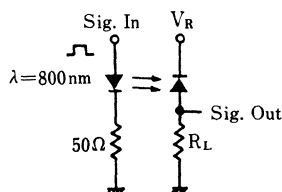
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	10	nA
光電流	I_L	$V_R=10V, L=1000 lx^{*1}$	4	7		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		900		nm
周波数応答特性	f_c^{*2}	$V_R=10V, R_L=50\Omega$		50		MHz
端子間容量	C_t	$V_R=10V$		3		pF
受光感度	R	$V_R=10V, \lambda=800nm$	0.45	0.55		A/W
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
受光面形状	D	有効受光領域		□0.88		mm

注1) 分光感度特性: 400nmを越える波長における感度の最大感度に対する比率は100%です。

注2) 本製品は耐電磁波, 耐重荷電粒子を考慮した設計ではありません。

*1 光源はタングステンランプ(色温度 $T=2856 K$)で測定。

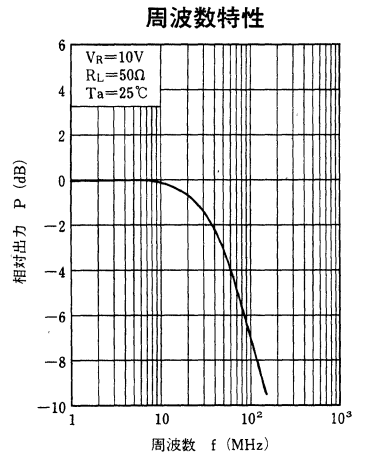
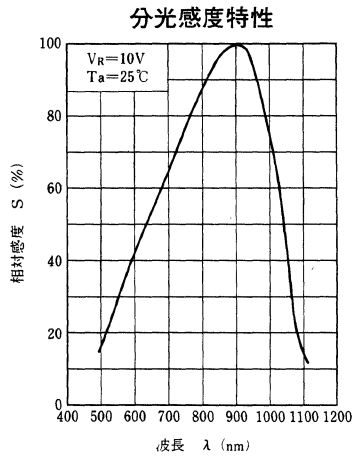
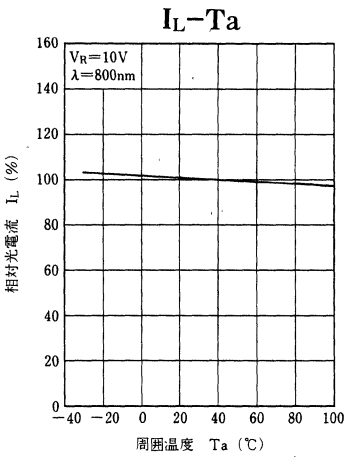
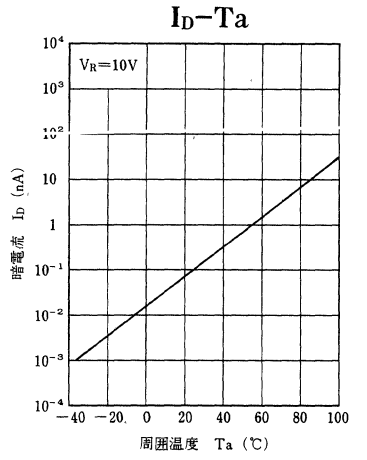
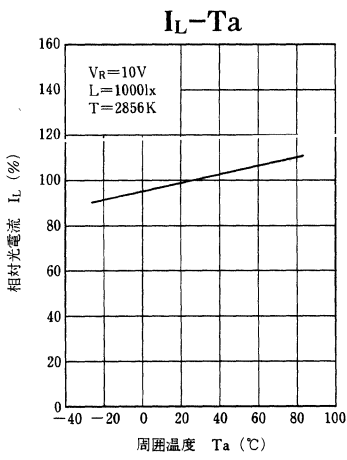
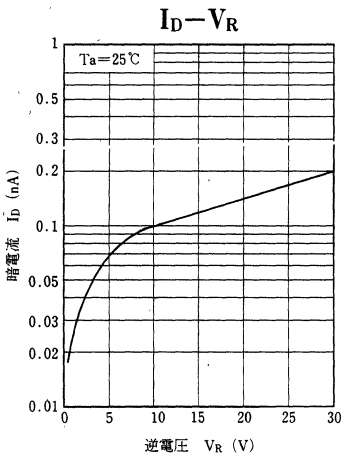
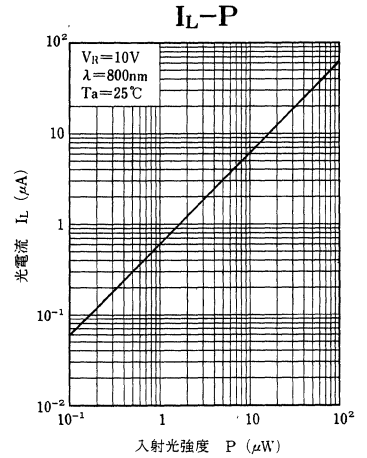
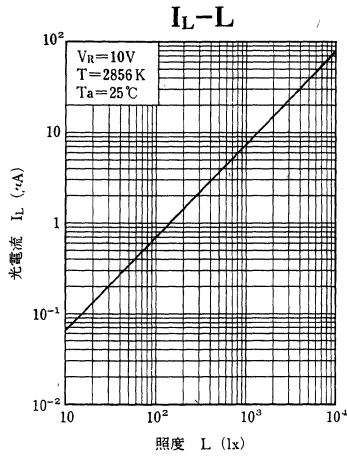
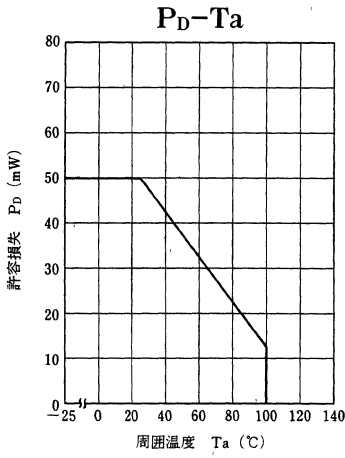
*2 スイッチングタイム測定回路(下図参照)。但し, 受光光電流の-3dB。

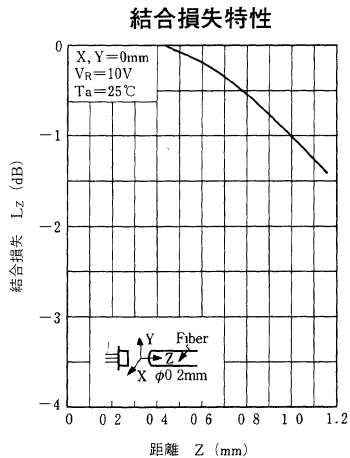
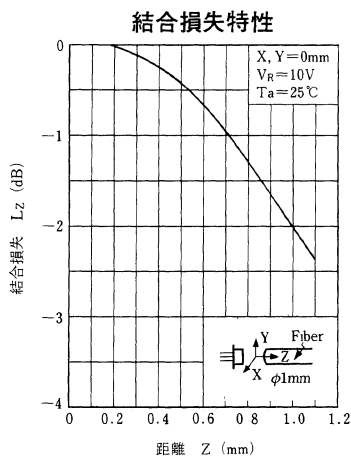
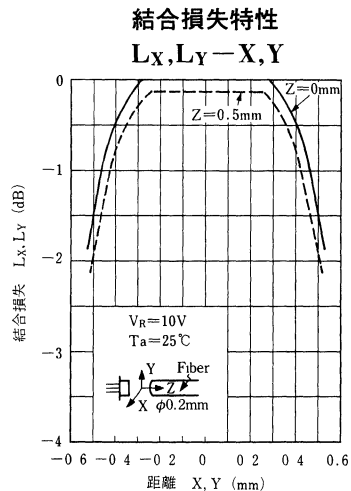
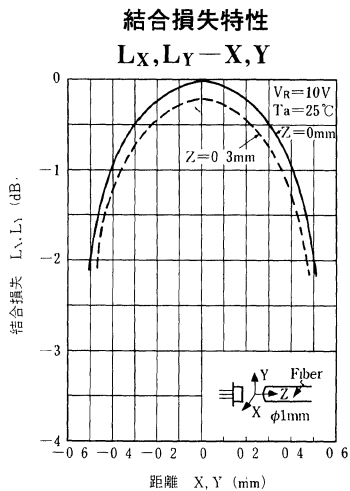
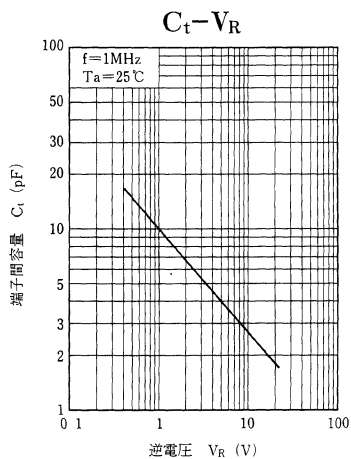


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間(光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間(光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





PN332F

PINホトダイオード

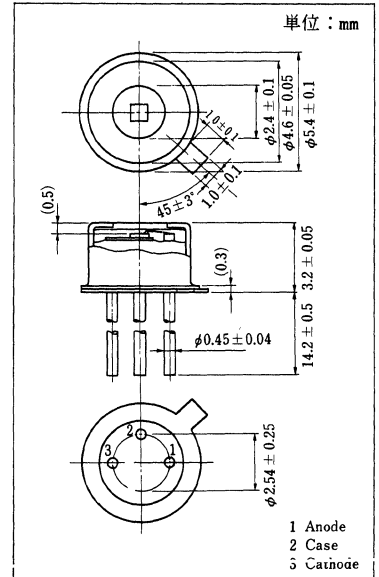
光通信機器用

■ 特 長

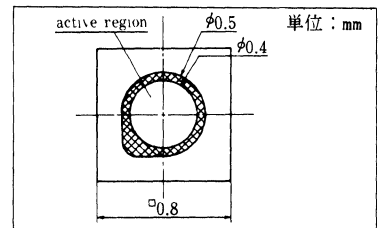
- シールド端子つきメタルパッケージ。
- ガラスファイバ (GI50/125) に適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項 目	記 号	定 格	単 位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+100	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+125	℃



■ 受光部寸法

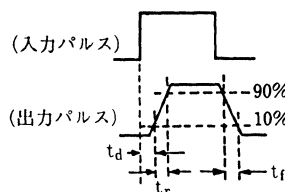
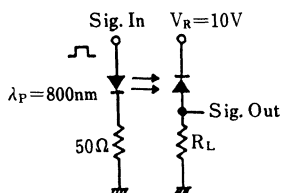


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	1	nA
光電流	I_L	$V_R=10V, L=1000 \text{ lx}^{*1}$		1		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		800		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10V, R_L=50 \Omega$			1	ns
端子間容量	C_t	$V_R=10V, f=1\text{MHz}$		2		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		40		deg
量子効率	η	$V_R=10V, \lambda=850 \text{ nm}$	60	75		%
光感度	S	$V_R=10V, \lambda=800 \text{ nm}$		0.6		A/W

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856 \text{ K}$) で測定。

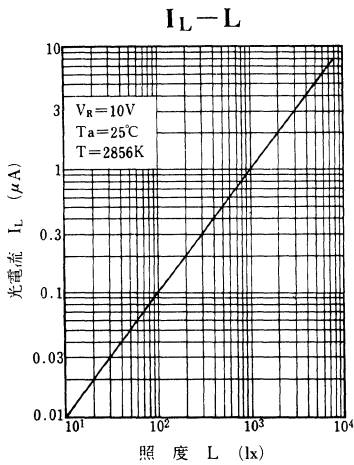
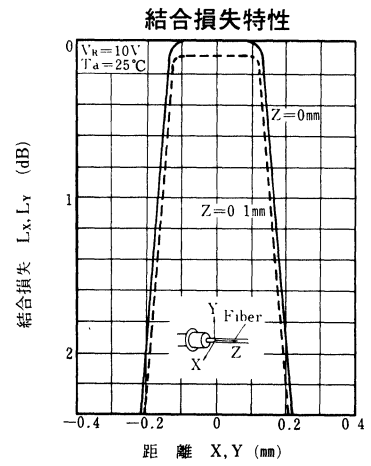
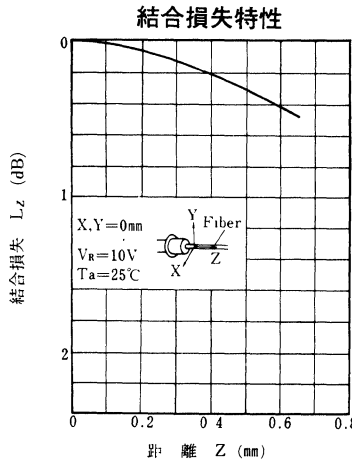
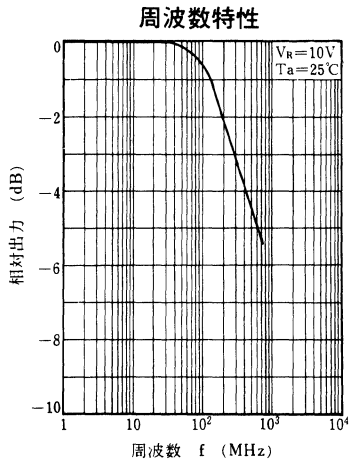
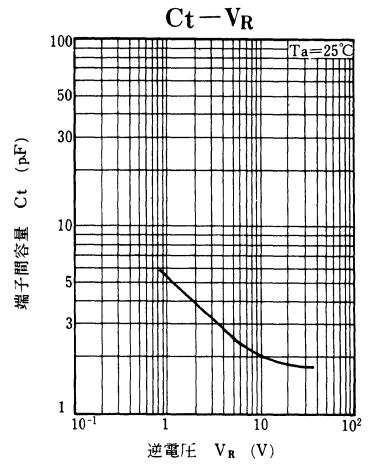
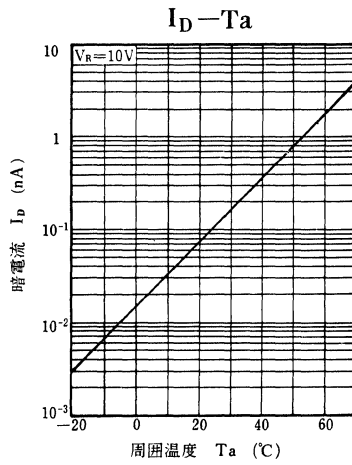
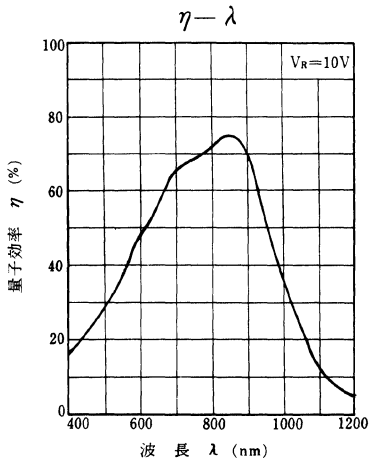
*2 スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN334

PIN ホトダイオード

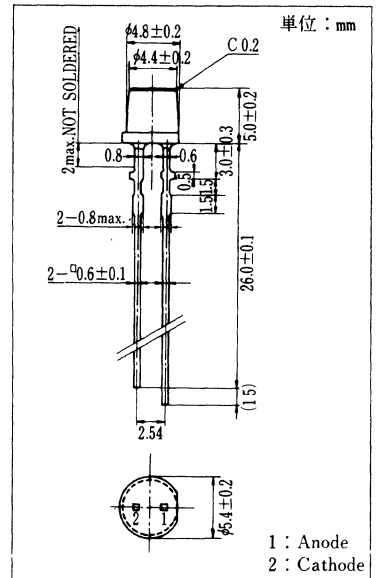
光通信機器用

■ 特長

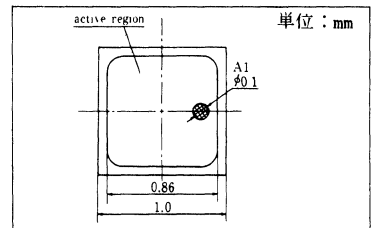
- 樹脂タイプパッケージ (φ5)。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T_{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法

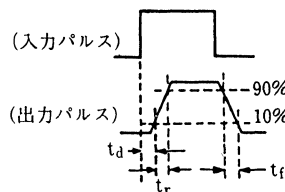
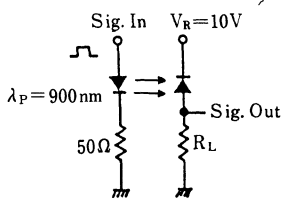


■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	10	nA
光電流	I_L	$V_R=10V, L=1000 lx^{*1}$	5	7		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		850		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10V, R_L=50\Omega$		2		ns
端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1MHz$		6		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		30		deg

*1: 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856K$) で測定。

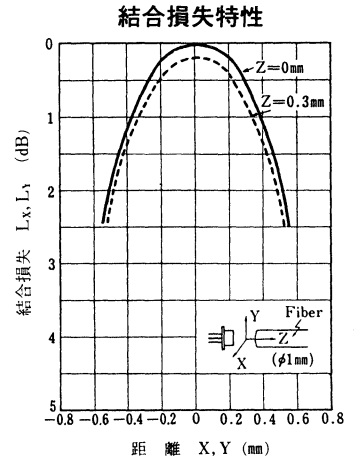
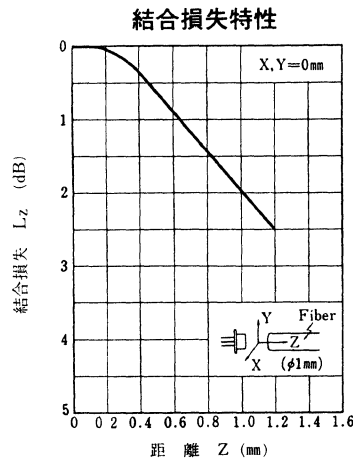
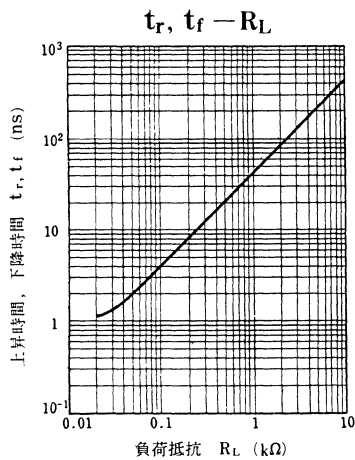
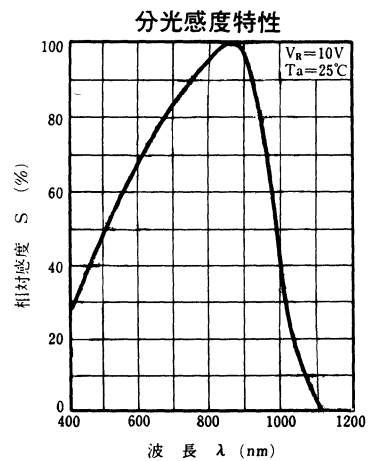
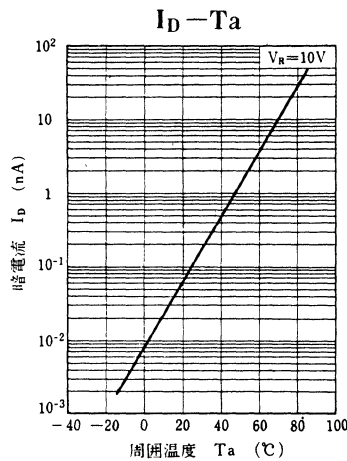
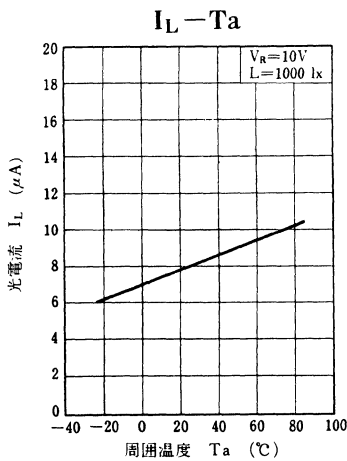
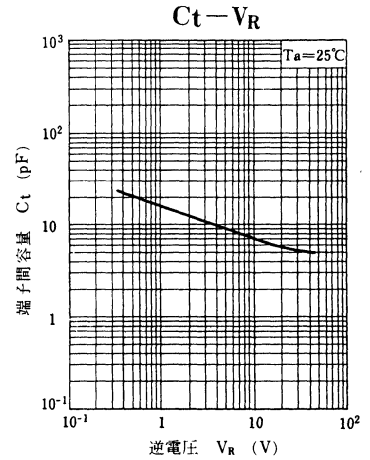
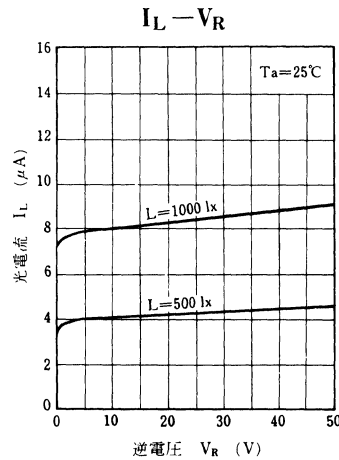
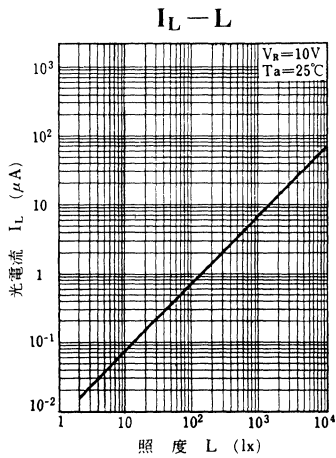
*2: スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN335

シリコンPINホトダイオード

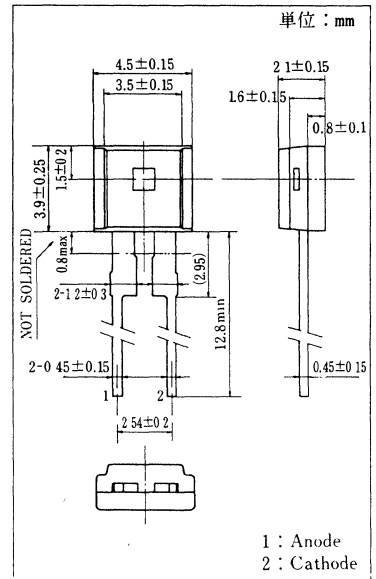
光ファイバ用

■ 特長

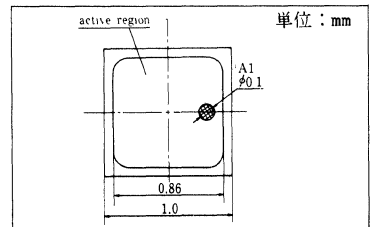
- サイドビューフラットな樹脂パッケージ。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V _R	30	V
許容損失	P _D	100	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法

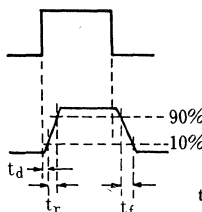
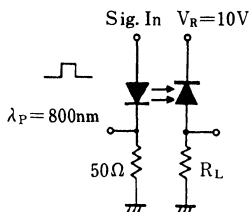


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _D	V _R =10V		0.1	10	nA
光電流	I _L	V _R =10V, L=1000lx* ¹	5	8		μA
ピーク感度波長	λ _P	V _R =10V		850		nm
応答時間	t _r , t _f * ²	V _R =10V, R _L =50Ω		2		ns
端子間容量	C _t	V _R =10V, f=1MHz		6		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%となる角度		70		deg

*¹ 光源はタングステンランプ (色温度 T=2856K) で測定。

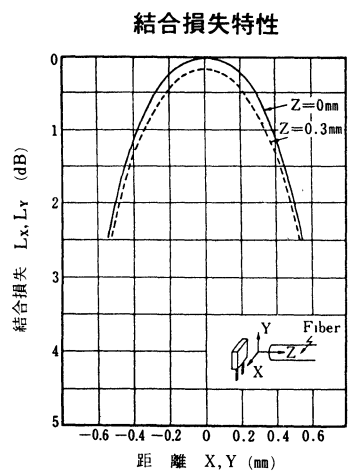
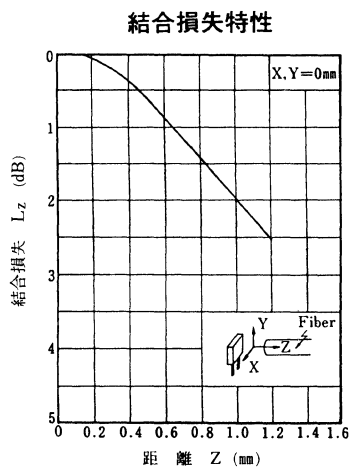
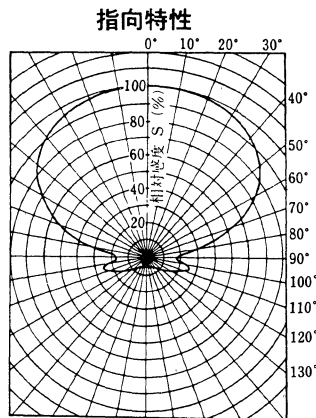
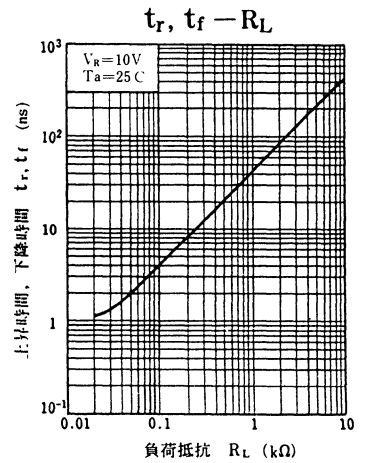
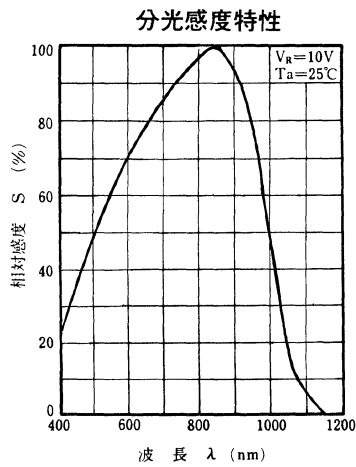
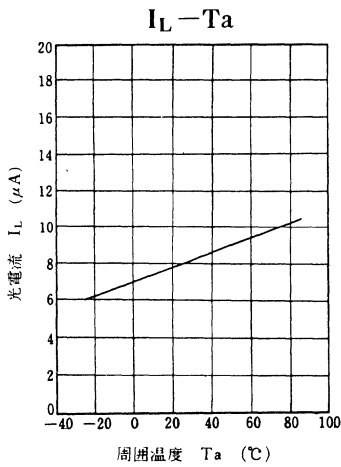
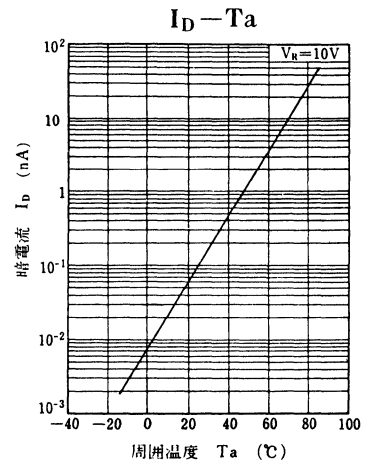
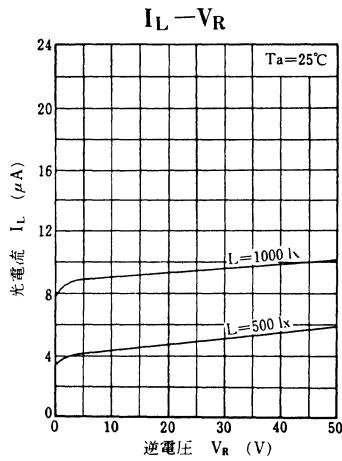
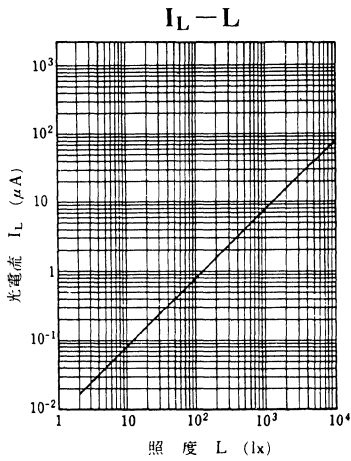
*² 応答時間測定回路。



t_d: 遅れ時間

t_r: 上昇時間 (光電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f: 下降時間 (光電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



PN3104, PN3105

PIN ホトダイオード

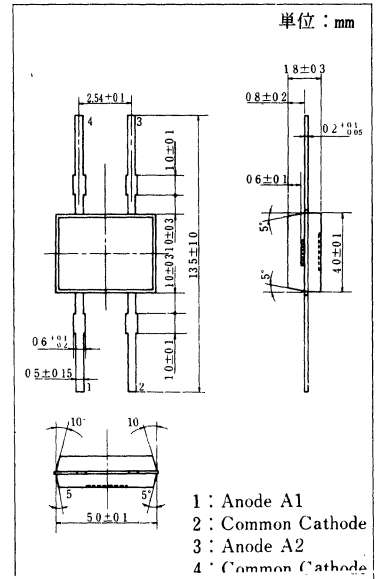
各種光制御機器用

■ 特 長

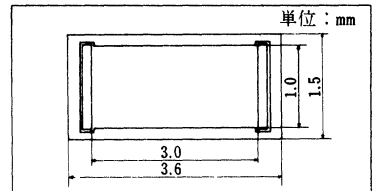
- 高感度で低い暗電流。
- 一次元の光点位置検出用。
- 位置直線性が良好。
- 小形プラスチックパッケージ。
- 透明樹脂 (PN3104)。
- 可視しゃ断樹脂 (PN3105)。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
逆電圧(直流値)	V _R	30	V
許容損失	P _D	30	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法



■ 電気的・光学的特性 (Ta=25°C)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単 位
逆電圧(直流値)	V _R	I _R =10 μA	30			V
暗電流	I _D	V _R =1V			5.0	nA
光電流	PN3104	V _R =1V, L=1000 lx	20	30		μA
	PN3105		14	20		μA
ピーク感度波長	λ _p	V _R =1V		940		nm
応答時間	t _r , t _f *2	V _R =1V, R _L =1kΩ		10		μs
		V _R =30V, R _L =50Ω		3.2		μs
端子間容量	C _t	V _R =1V, f=1MHz		12		pF
電極間抵抗	R _s *3	V _R =1V, V _a =0.5V		250		kΩ
位置信号傾き	a*4	V _R =1V		0.066		

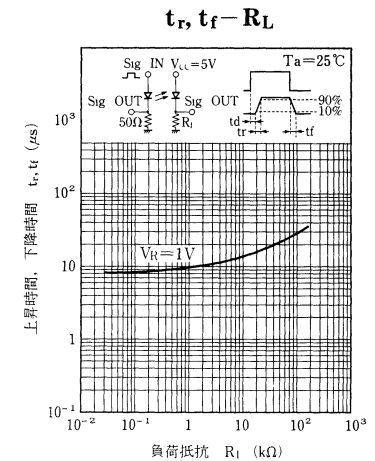
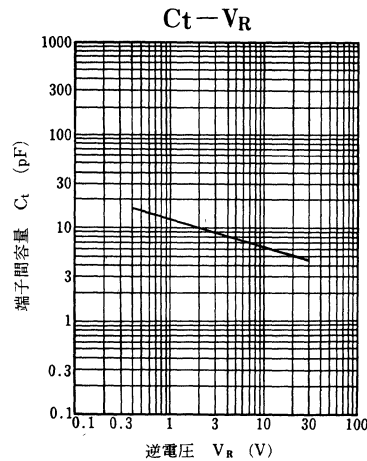
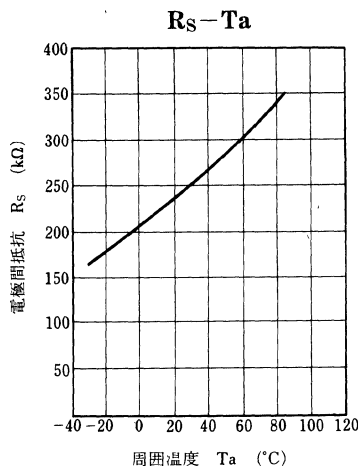
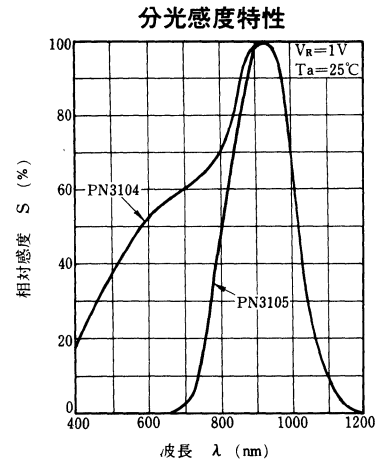
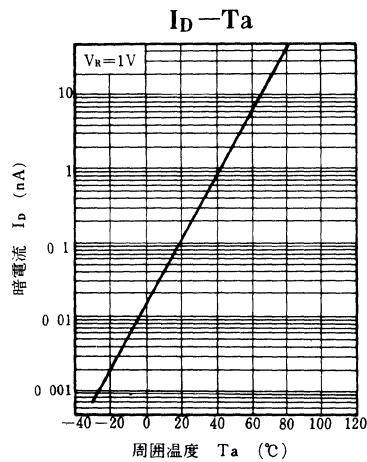
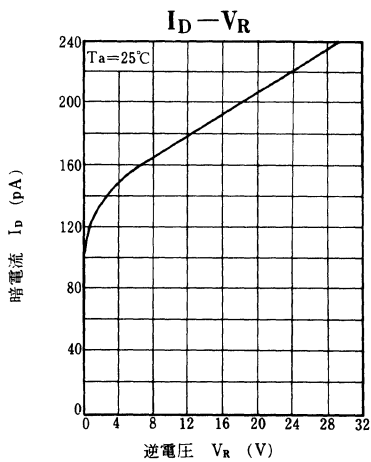
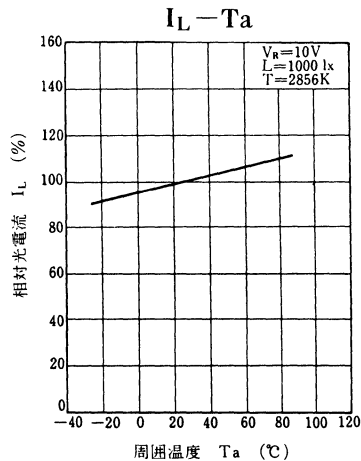
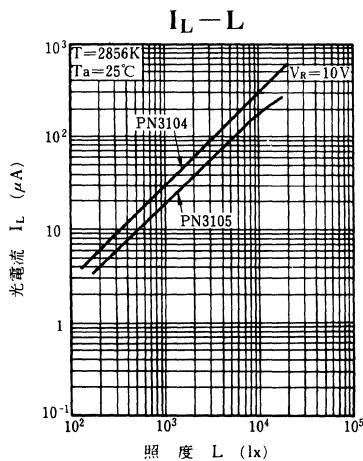
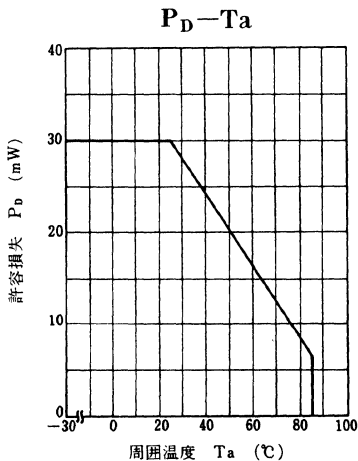
*1 I_L = I₁ + I₂

但し, I₁, I₂はアノードA1, A2の光電流。
光源は白色タンクステンランプ (色温度 T=2856K)。

*2 光源はGaAs発光ダイオード (λ=800nm)。

*3 V_aはアノードA1, A2間の電位差。*4 a = |(I₁ - I₂) / (I₁ + I₂)|

但し, 光入射は基準位置より100 μmの位置, 基準位置は, I₁ = I₂になる位置とする。



PN3107(N)

PIN ホトダイオード

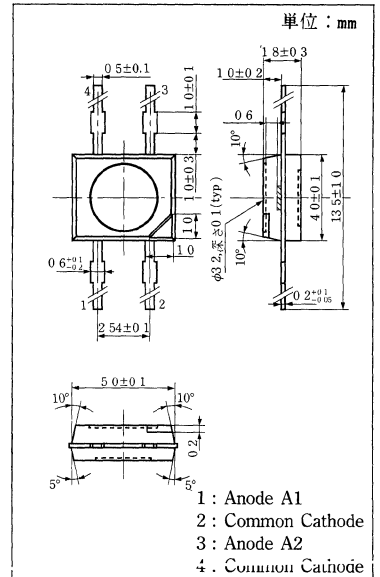
各種光制御機器用

■ 特長

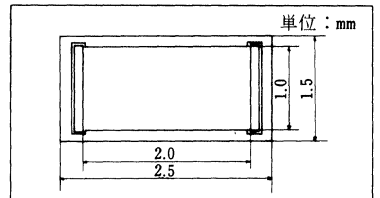
- 高感度で低い暗電流。
- 一次元の光点位置検出用。
- 位置直線性が良好。
- 小形プラスチックパッケージ。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V _R	30	V
許容損失	P _n	30	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T _{stg}	-30~+100	℃



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V _R	I _R = 10 μA	30			V
暗電流	I _D	V _R = 1V			2	nA
光電流	I _L * ¹	V _R = 1V, L = 1000 lx	8	13		μA
		V _R = 1V, λ = 900 nm, E = 1mW/cm ²		10		μA
ピーク感度波長	λ _P	V _R = 1V		940		nm
応答時間	t _r , t _f * ²	V _R = 1V, R _L = 1kΩ		5		μs
		V _R = 30V, R _L = 50Ω		1.6		μs
端子間容量	C _t	V _R = 1V, f = 1MHz		10		pF
電極間抵抗	R _S * ³	V _R = 1V, V _a = 0.5V		120		kΩ
位置信号傾き	a* ⁴	V _R = 1V		0.100		

*¹ I_L = I₁ + I₂

但し、I₁, I₂はアノードA1, A2の光電流。

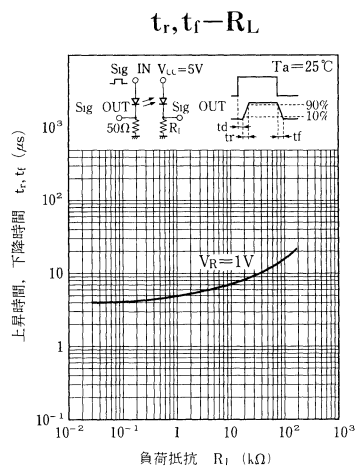
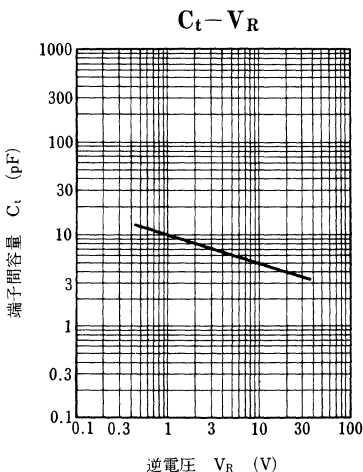
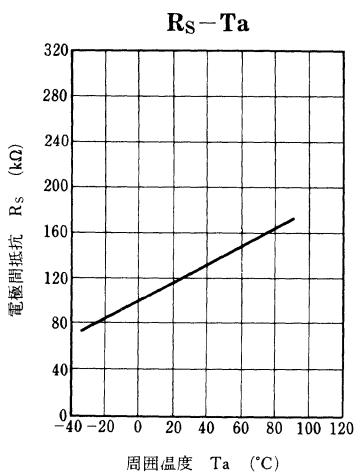
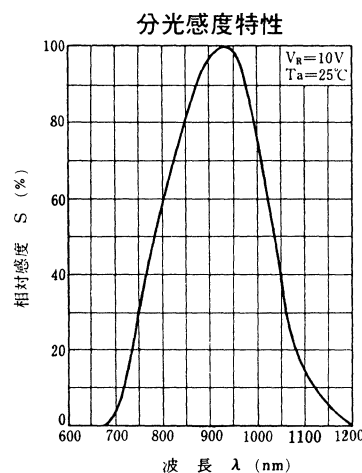
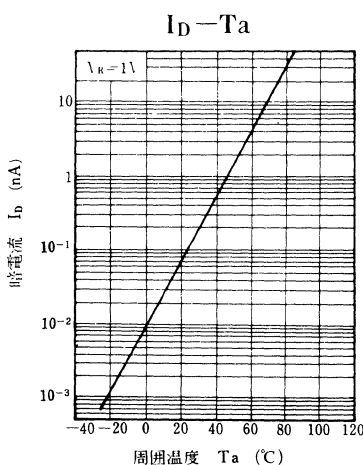
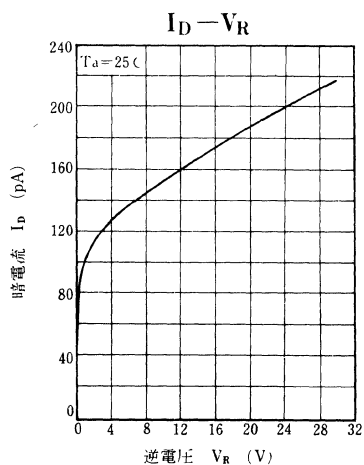
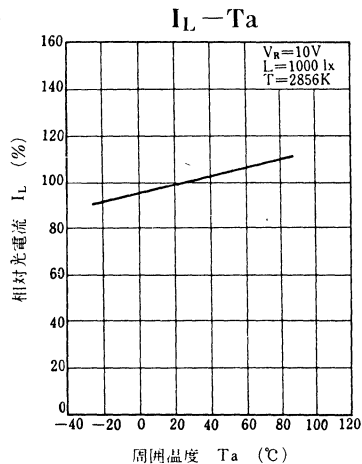
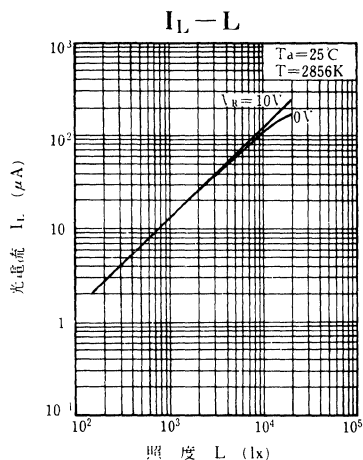
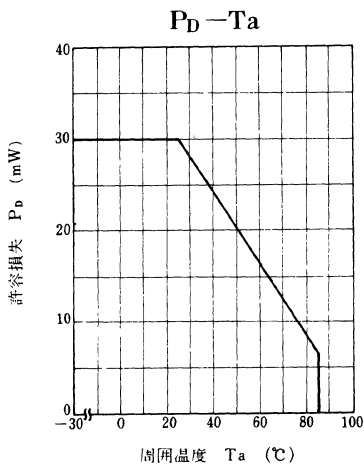
光源は白色タングステンランプ (色温度 T = 2856 K)。

*² 光源はGaAs発光ダイオード (λ = 800 nm)。

*³ V_aはアノードA1, A2間の電位差。

*⁴ a = |(I_{L1} - I_{L2}) / (I_{L1} + I_{L2})|

但し、光入射は基準位置より100 μmの位置、基準位置は、I₁ = I₂になる位置とする。



PN3108

PIN ホトダイオード

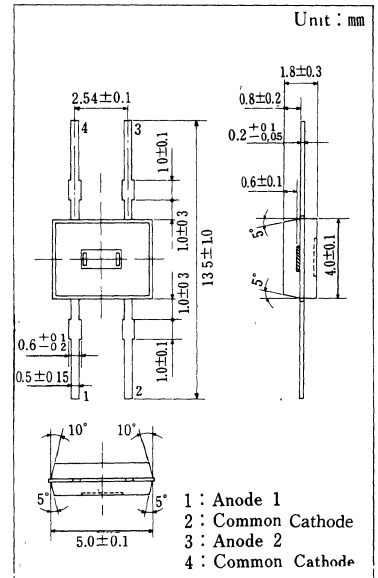
各種光制御機器用

■ 特長

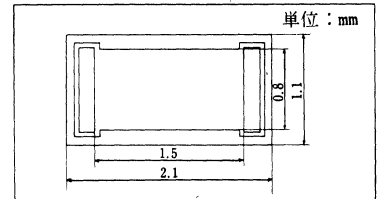
- 高感度で低い暗電流。
- 一次元の光点位置検出用。
- 位置直線性が良好。
- 小形プラスチックパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10 \mu A$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 1V$			2	nA
光電流	I_L^{*1}	$V_R = 1V, L = 1000 lx$	7	12		μA
		$V_R = 1V, \lambda = 900 nm, E = 1 mW/cm^2$		8		μA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 1V$		940		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 1V, R_L = 1k\Omega$		5		μs
端子間容量	C_t	$V_R = 1V, f = 1MHz$		8		pF
電極間抵抗	R_S^{*3}	$V_R = 1V, V_a = 0.5V$		250		k Ω
位置信号傾き	a^{*4}	$V_R = 1V$		0.133		

*1 $I_L = I_1 + I_2$

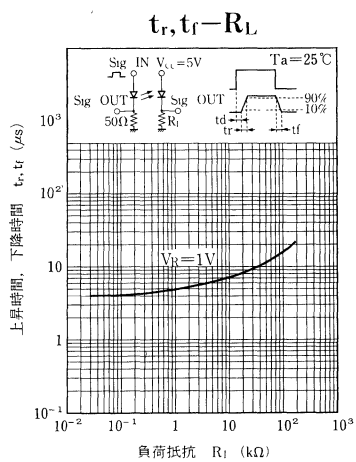
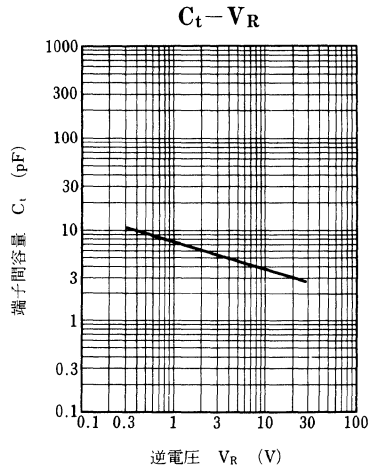
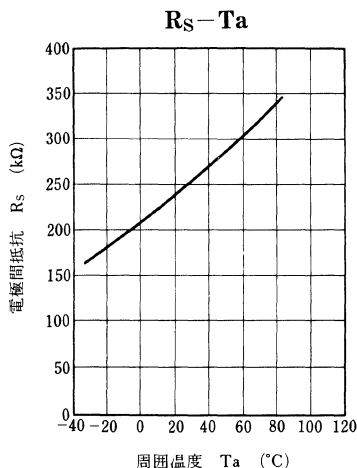
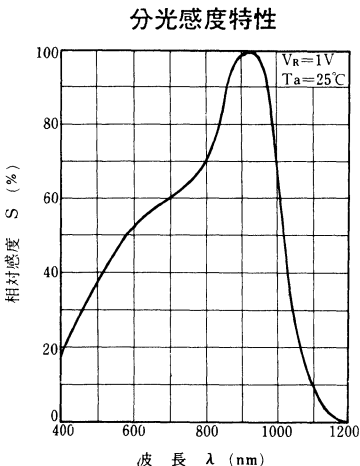
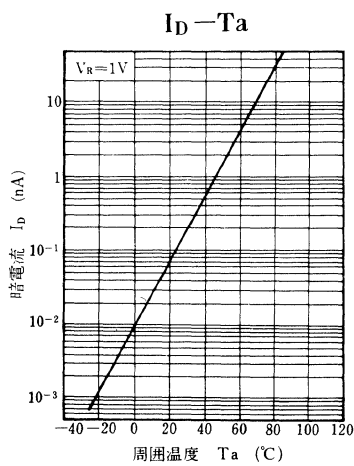
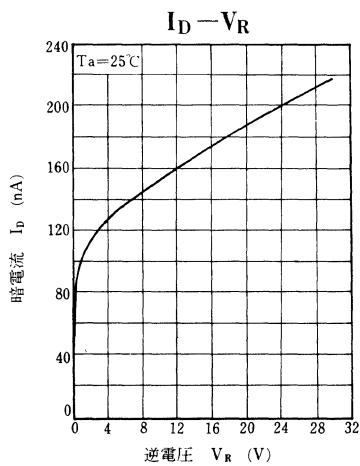
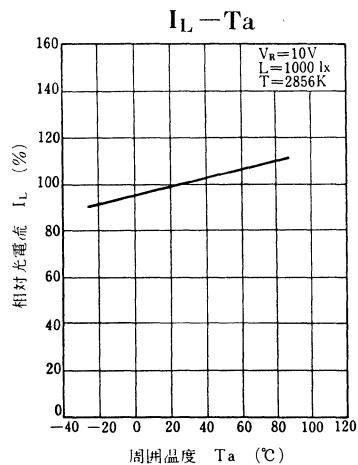
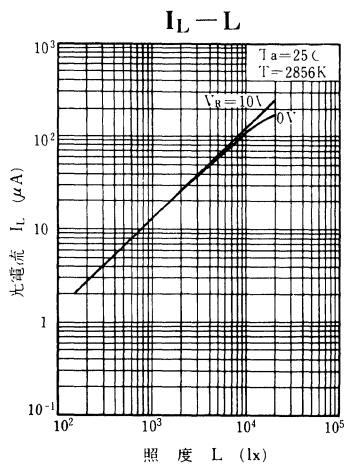
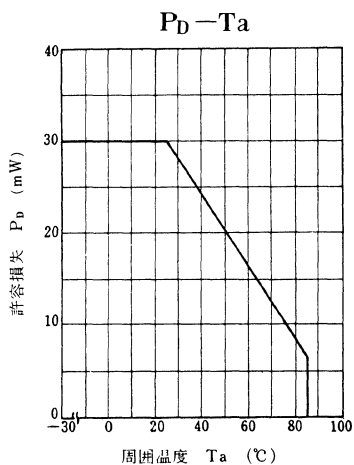
但し、 I_1, I_2 はアノードA1, A2の光電流。
光源は白色タングステンランプ (色温度 $T = 2856 K$)。

*2 光源はGaAs発光ダイオード ($\lambda = 800 nm$)。

*3 V_a はアノードA1, A2間の電位差。

*4 $a = |(I_1 - I_2) / (I_1 + I_2)|$

但し、光入射は基準位置より100 μm の位置、基準位置は、 $I_1 = I_2$ になる位置とする。



PN3112

PIN ホトダイオード

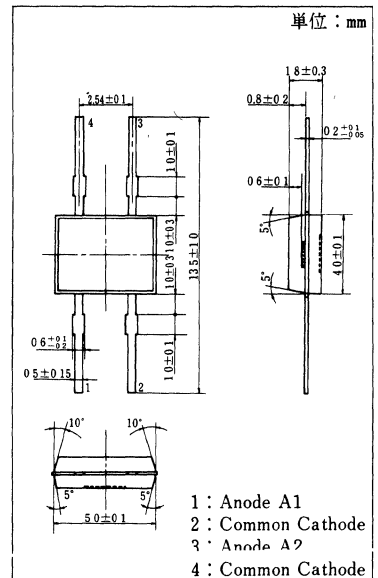
各種光制御機器用

■ 特長

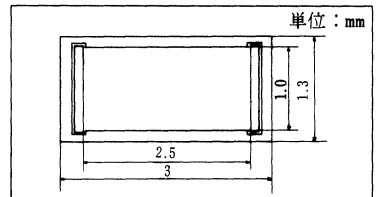
- 高感度で低い暗電流。
- 一次元の光点位置検出用。
- 位置直線性が良好。
- 小形プラスチックパッケージ。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V _R	30	V
許容損失	P _D	30	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-30~+100	°C



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I _D	V _R = 1V			2	nA
光電流	I _L	V _R = 1V, L = 1000 lx* ¹	16	20		μA
		V _R = 1V, λ = 900 nm, E = 1mW/cm ²		14		μA
ピーク感度波長	λ _P	V _R = 1V		940		nm
応答時間	t _r , t _f * ²	V _R = 1V, R _L = 1kΩ		10		μs
		V _R = 30V, R _L = 50Ω		3.2		μs
端子間容量	C _t	V _R = 1V, f = 1MHz		10		pF
電極間抵抗	R _S * ³	V _R = 1V, V _a = 0.5V		120		kΩ
位置信号傾き	a* ⁴	V _R = 1V		0.08		

*¹ I_L = I₁ + I₂

但し、I₁, I₂はアノードA1, A2の光電流。

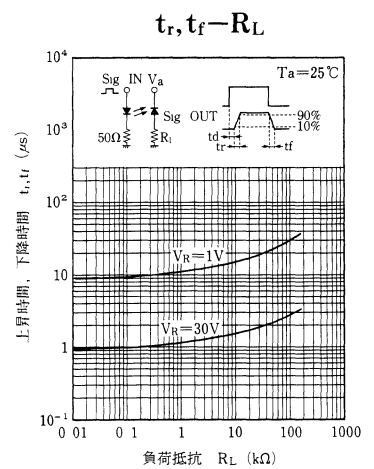
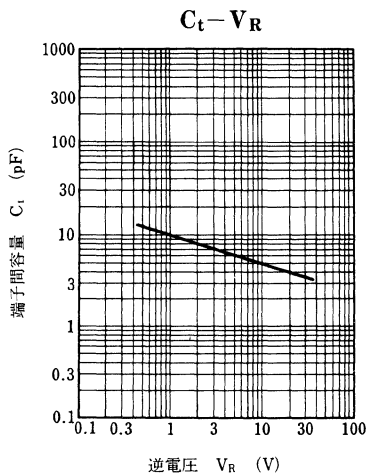
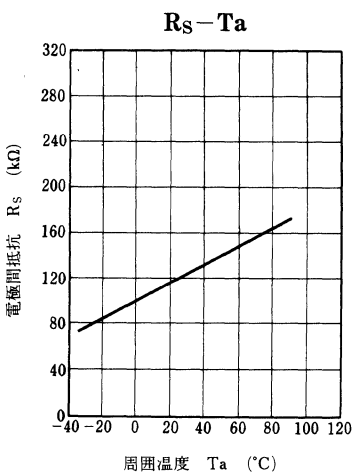
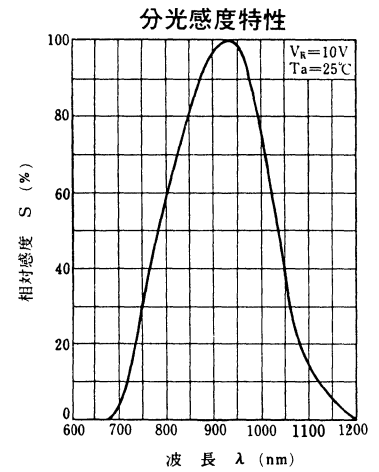
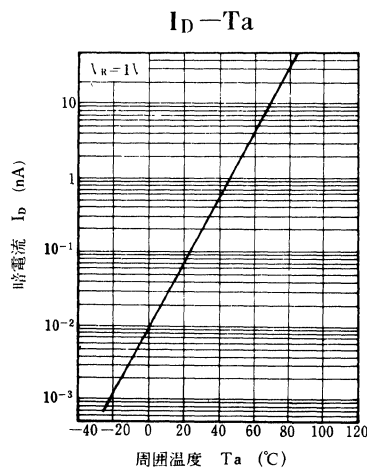
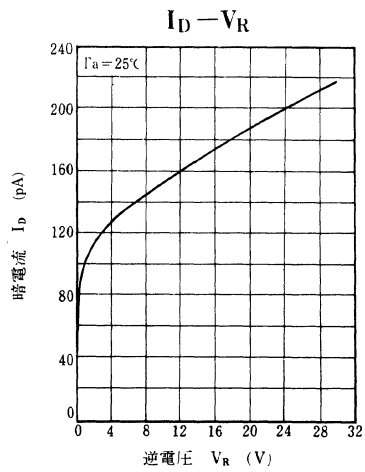
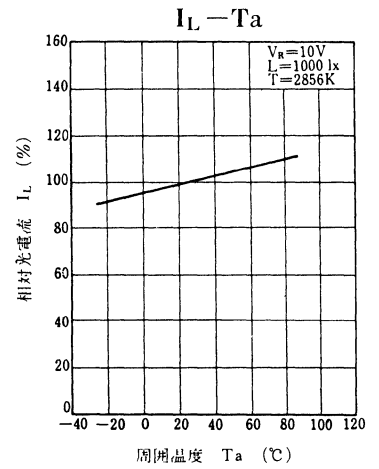
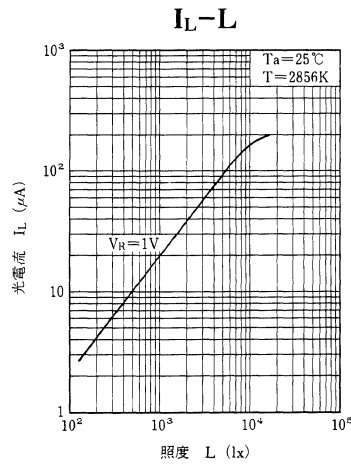
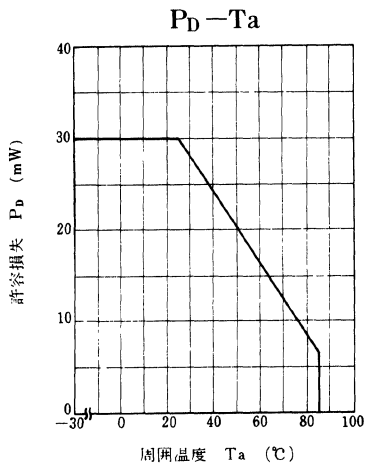
光源は白色タンクステンランプ (色温度 T = 2856 K)。

*² 光源はGaAs発光ダイオード (λ = 800 nm)。

*³ V_aはアノードA1, A2間の電位差。

*⁴ a = |(I_{L1} - I_{L2}) / (I_{L1} + I_{L2})|

但し、光入射は基準位置より100 μmの位置、基準位置は、I₁ = I₂になる位置とする。



PN3206

2分割シリコンPINホトダイオード

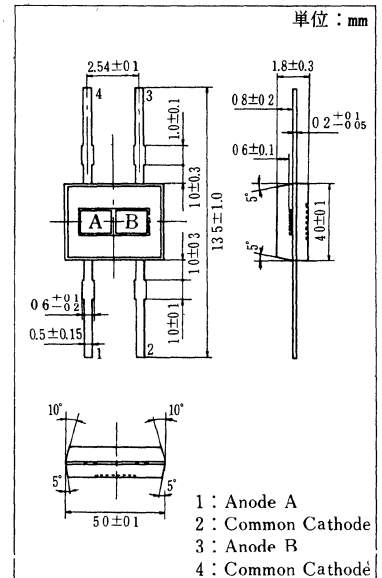
光情報機器用

■ 特長

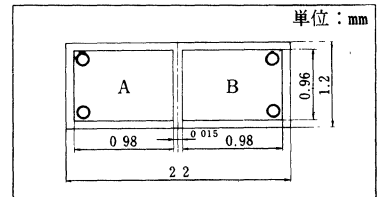
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 10\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 高感度，高信頼性。
- 小形プラスチックパッケージ（フラットタイプ）。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	12	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

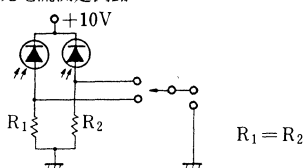
項目	記号	条件	min.	typ.	max.	Unit
逆電圧(直流値)	V_R	$I_R = 10\mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{V}$			10	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}^{*1}$	2	5		μA
光感度	S	$V_R = 10\text{V}, \lambda = 900\text{nm}$		0.50		A/W
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		10		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		3		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

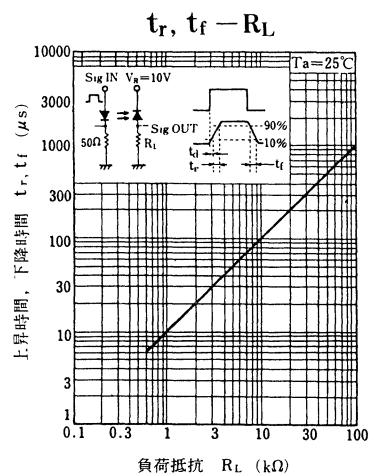
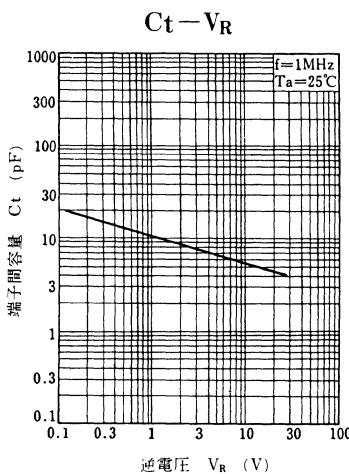
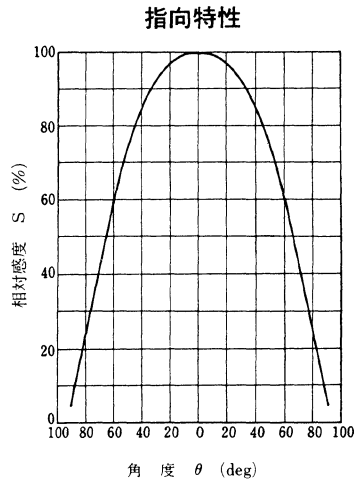
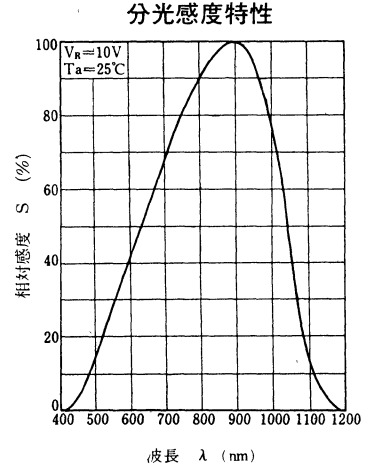
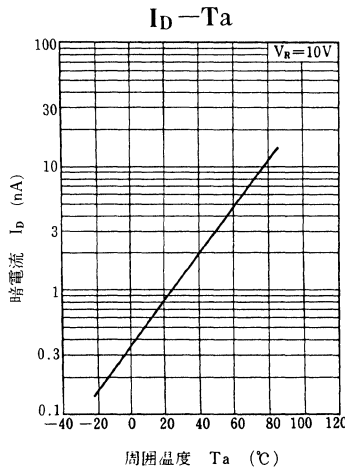
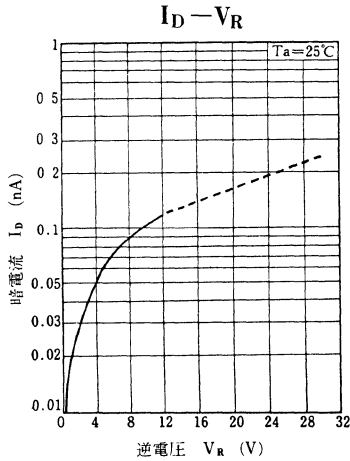
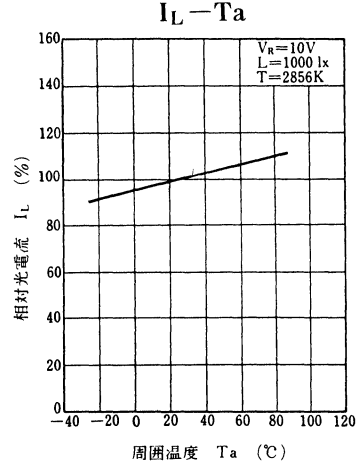
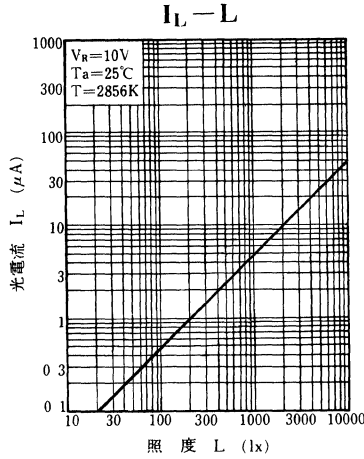
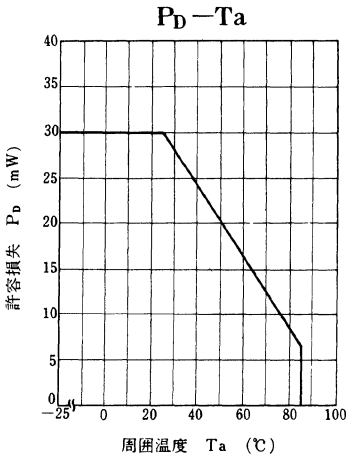
注) 絶対最大定格，電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源は白色タングステンランプ(色温度 $T = 2856\text{K}$)。

*2 光源は半導体レーザー($\lambda = 800\text{nm}$)。

*3 光電流測定回路





PN3404, PN3405

4分割シリコンPINホトダイオード

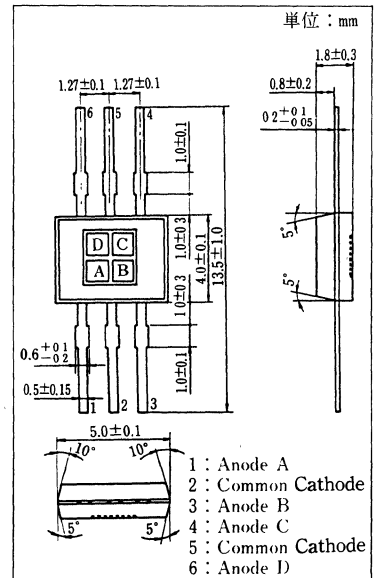
光情報機器用

■ 特長

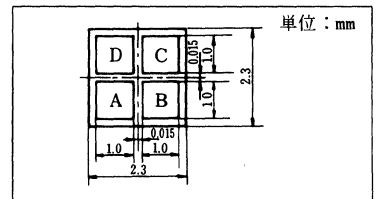
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 20\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 高信頼性。
- 小形プラスチックパッケージ (フラットタイプ)。
- 汎用タイプ (PN3404)。
- 高感度タイプ (PN3405)。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧 (直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法

■ 電気的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

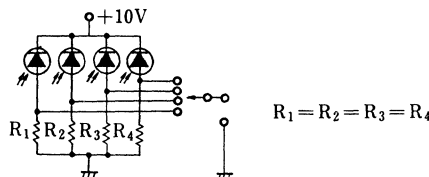
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
逆電圧 (直流値)	V_R	$I_R = 10\mu\text{A}$	30			V
暗電流	I_D	$V_R = 10\text{V}$			10	nA
光電流	I_L^{*3}	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}^{*1}$	7	10		μA
光感度	PN3404	$V_R = 10\text{V}, \lambda = 800\text{nm}$		0.50		A/W
	PN3405		0.45	0.55		A/W
ピーク感度波長	λ_p	$V_R = 10\text{V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		20		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		5		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

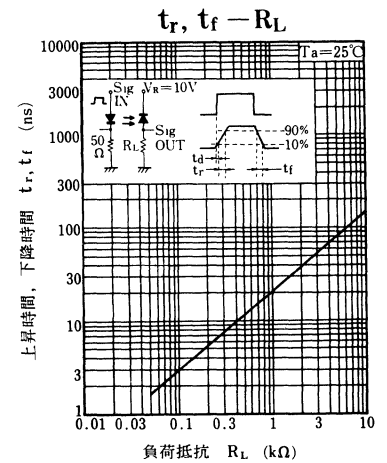
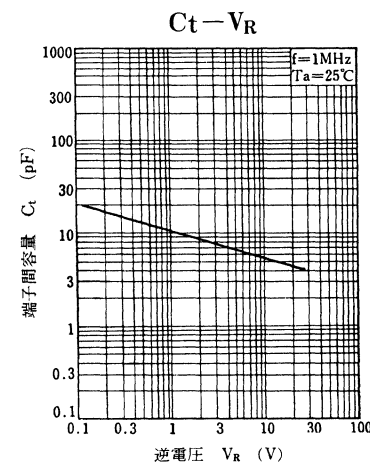
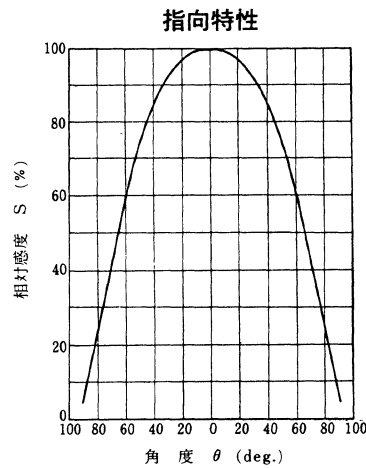
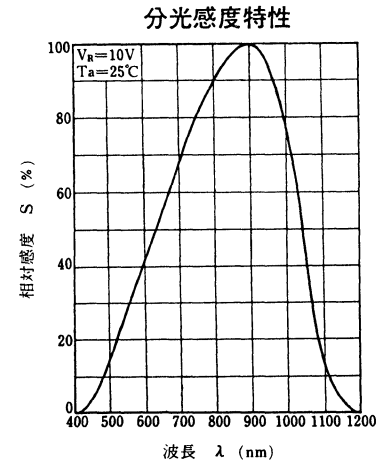
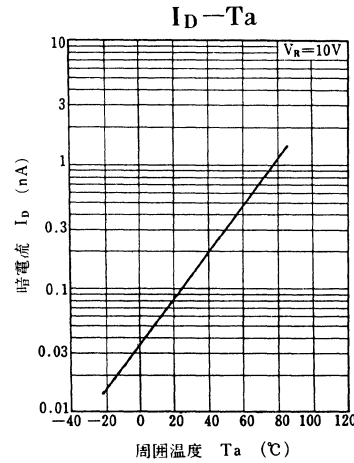
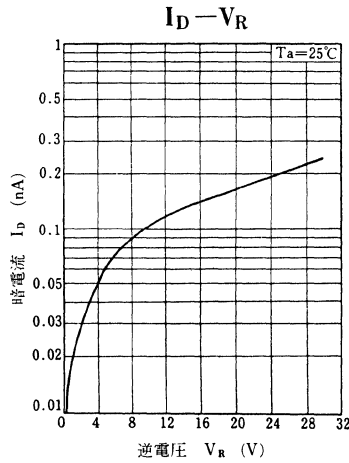
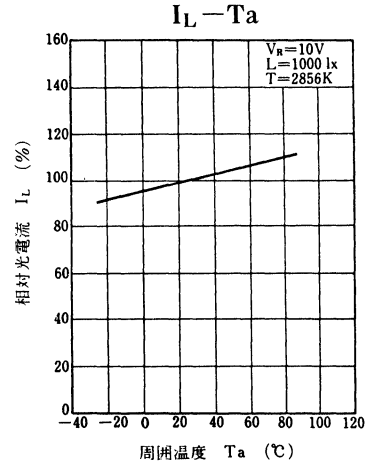
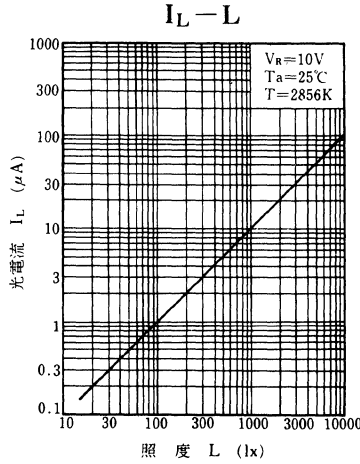
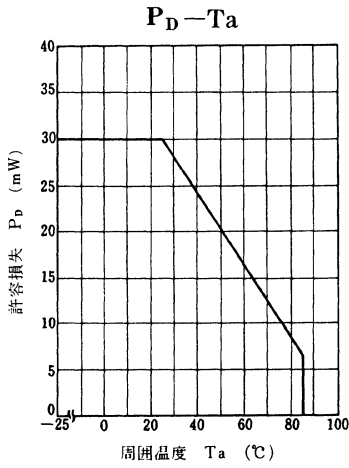
注) 絶対最大定格, 電気的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源は白色タングステンランプ (色温度 $T = 2856\text{K}$)。

*2 光源は半導体レーザー ($\lambda = 800\text{nm}$)。

*3 光電流測定回路





PN3603

6 分割シリコン PIN ホトダイオード

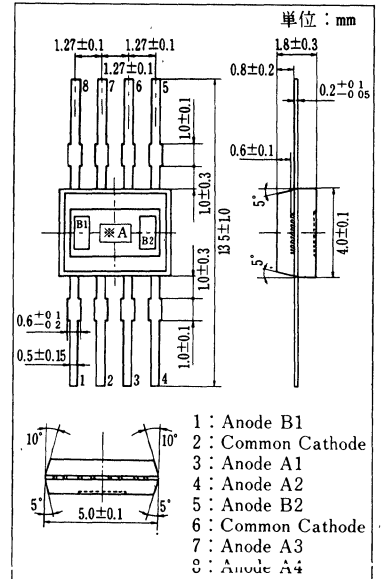
光情報機器用

■ 特長

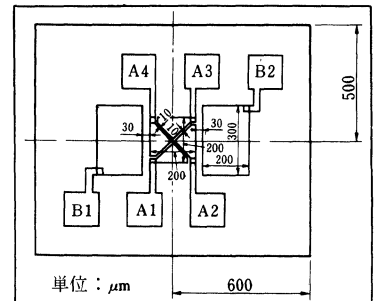
- 高速応答。
- 光電流の良好な直線性。
- 低い暗電流。
- 高い光感度：S=0.55 A/W (typ.)。
- 小形フラットパッケージ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

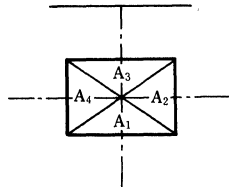
項目	記号	定格	単位
逆電圧	V_R	12	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C



■ 受光部寸法



※A 拡大図

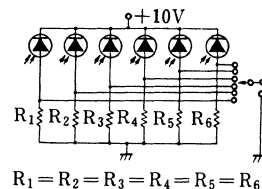


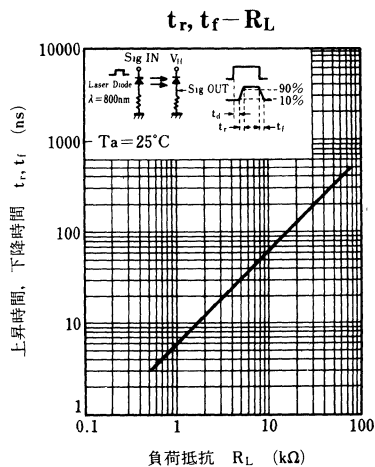
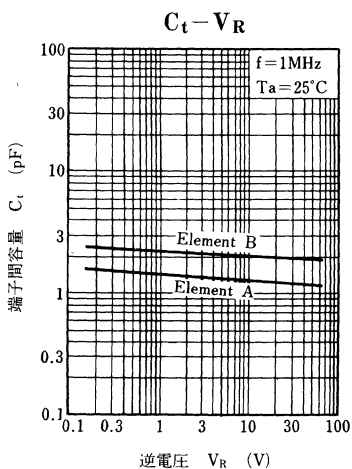
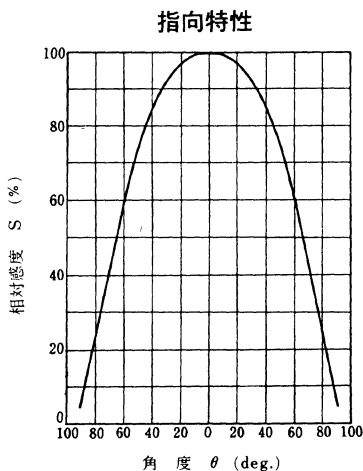
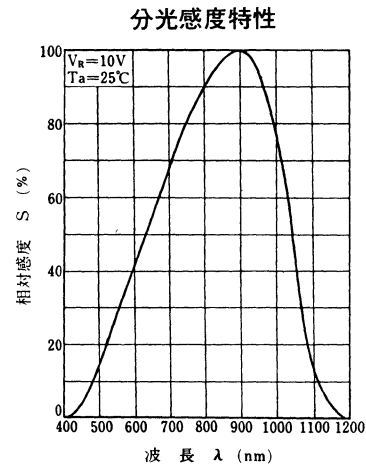
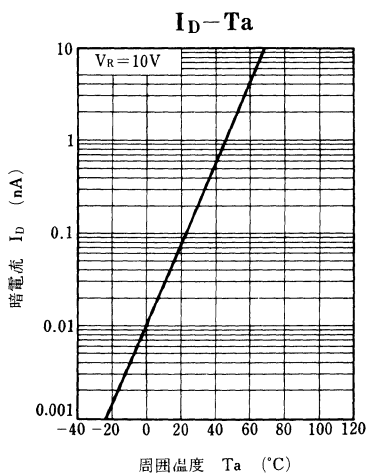
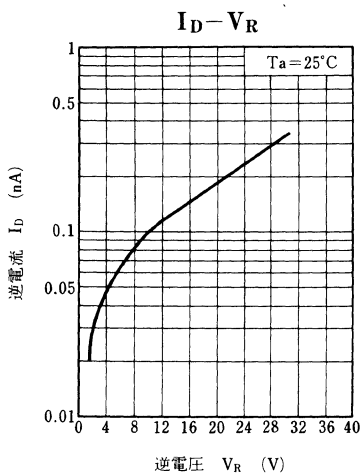
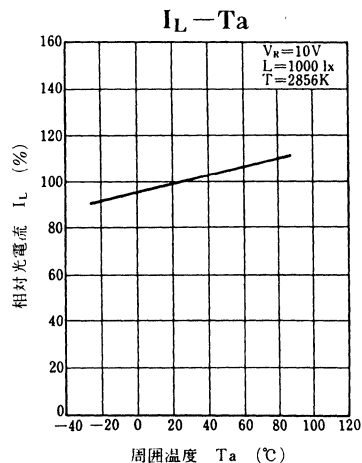
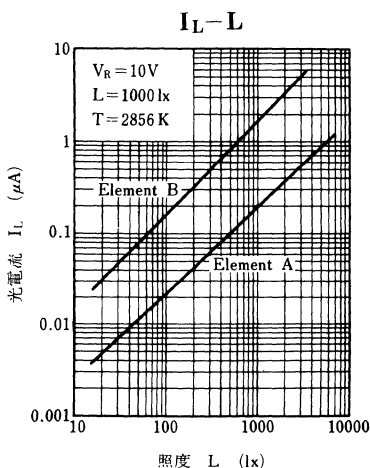
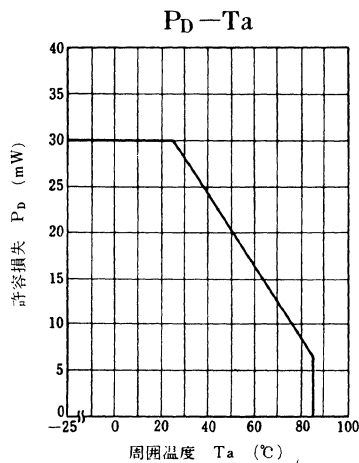
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	$I_{D(A, B)}$	$V_R=10V$		0.1	10	nA
光電流	$I_{L(A)}^{*1}$	$V_R=10V, L=1000lx$		0.2		µA
	$I_{L(B)}$	$V_R=10V, L=1000lx$		1.6		µA
光感度	S^{*2}	$V_R=10V, \lambda=800nm$	0.45	0.55		A/W
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R=10V, R_L=1k\Omega$		5		ns
端子間容量	C_t	$V_R=10V, f=1MHz$		2		PF
半値角	θ	垂直入射時の 50% になる角度		65		deg

注) 絶対最大定格, 電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T=2856K$)。
測定は右図の回路にて行う。(但し, $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=R_6$)
*2 光源は半導体レーザー ($\lambda=800nm$)。





PN3610

6分割シリコンPINホトダイオード

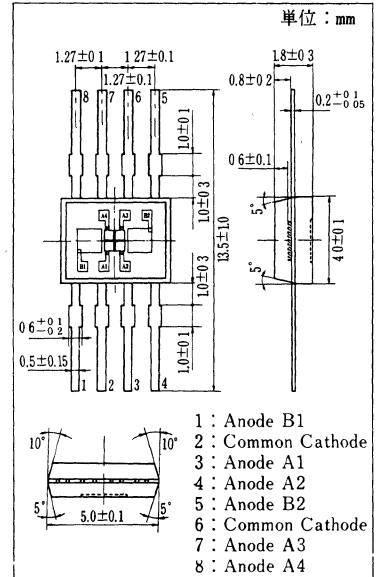
光情報機器

■ 特長

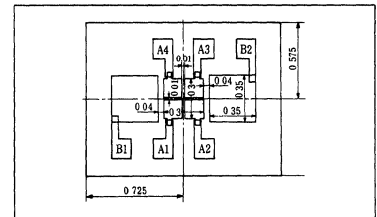
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 5\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 高感度、高信頼性。
- 小形プラスチックパッケージ (フラットタイプ)。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法

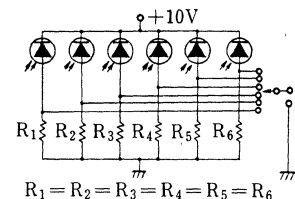


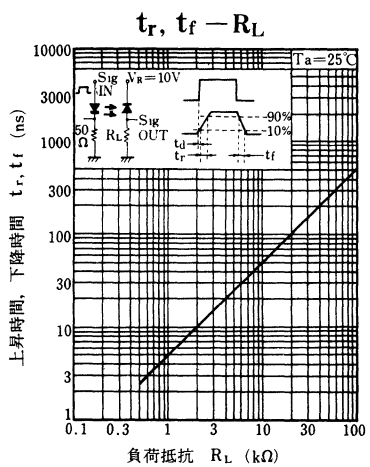
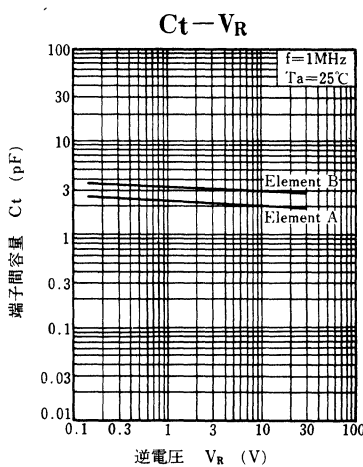
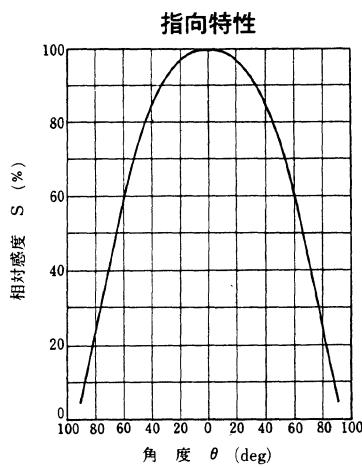
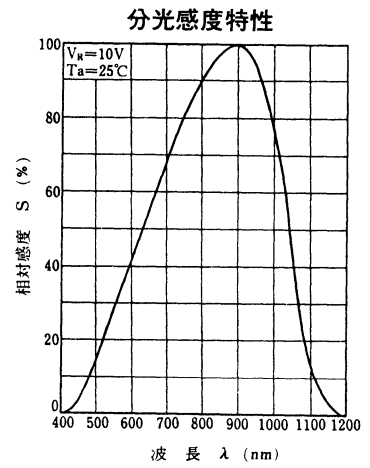
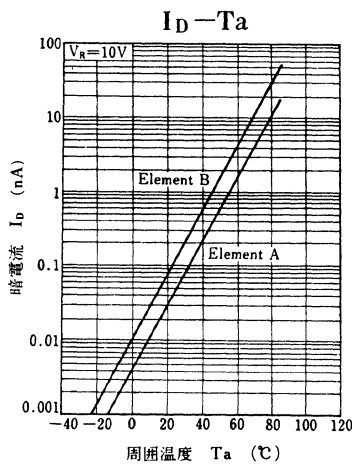
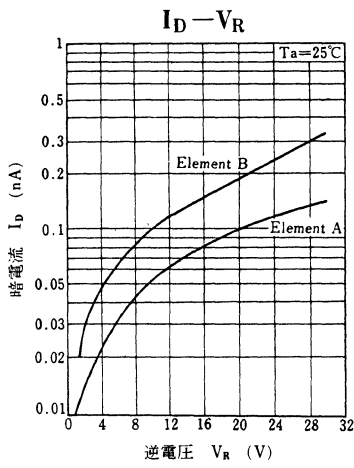
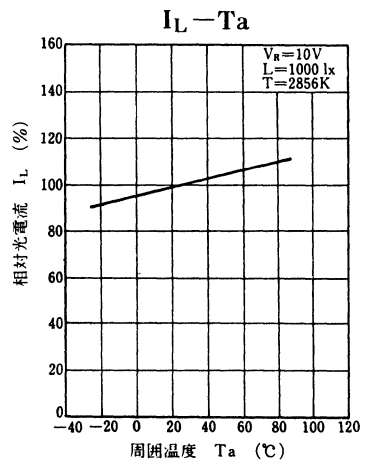
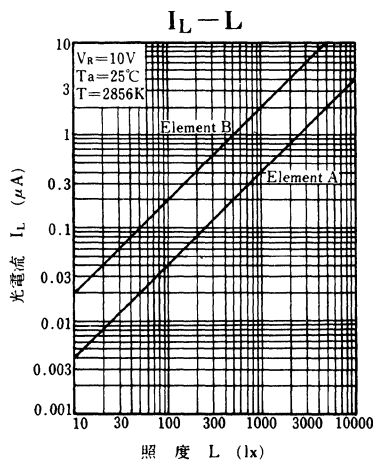
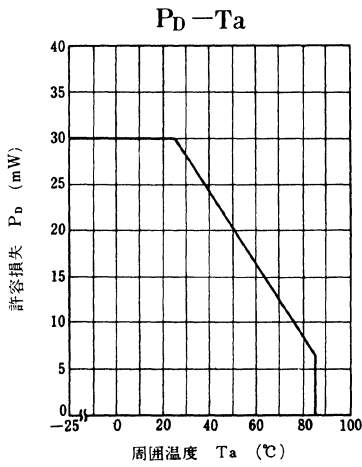
■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	$I_{D(A)}$	$V_R = 10\text{V}$		0.05	10	nA
	$I_{D(B)}$			0.1	10	nA
光電流	$I_{L(A)}^{*1}$	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}$		0.3	0.4	μA
	$I_{L(B)}^{*1}$			1.5	2	μA
光感度	S	$V_R = 10\text{V}, \lambda = 800\text{nm}$	0.45	0.55	A/W	
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		900		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		5		ns
端子間容量	$C_{t(A)}$	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		1		pF
	$C_{t(B)}$			2		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

注) 絶対最大定格, 電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

- *1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856\text{K}$)。測定は右図の回路にて行う。(但し, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6$)
- *2 光源は半導体レーザ ($\lambda = 800\text{nm}$)。





PN3624K

6分割シリコンPINホトダイオード

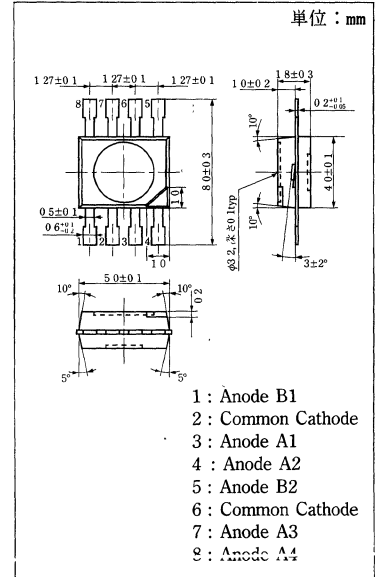
光情報機器

■ 特長

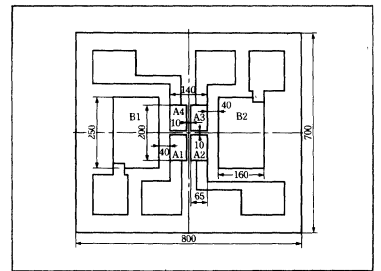
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 5\text{ns}$ (typ.)。
- 光電流の直線性が優れている。
- 暗電流が小さい： $I_D = 10\text{nA}$ (max.)。
- 高感度，高信頼性。
- 小形プラスチックパッケージ（フラットタイプ）。
- チップ傾き 3° による高いS/N。

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	30	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-25 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-30 \sim +100$	$^\circ\text{C}$



■ 受光部寸法



■ 電氣的・光学的特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

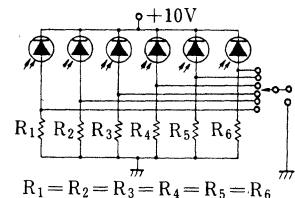
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	$I_{D(A)}$	$V_R = 10\text{V}$		0.2	10	nA
	$I_{D(B)}$			0.3	10	nA
光電流	$I_{L(A)}^{*1}$	$V_R = 10\text{V}, L = 1000\text{lx}$		100		nA
	$I_{L(B)}^{*1}$			800		nA
光感度	S	$V_R = 10\text{V}, \lambda = 800\text{nm}$	0.45	0.55		A/W
ピーク感度波長	λ_P	$V_R = 10\text{V}$		850		nm
応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_R = 10\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$		3		ns
端子間容量	C_t	$V_R = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		1		pF
半値角	θ	垂直入射時の50%になる角度		65		deg

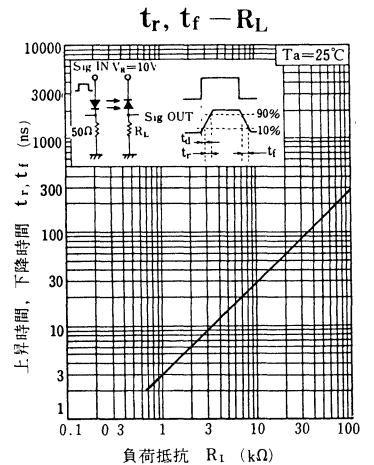
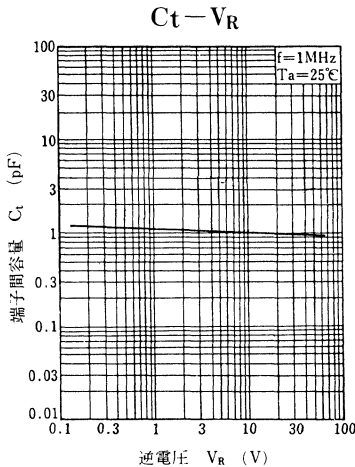
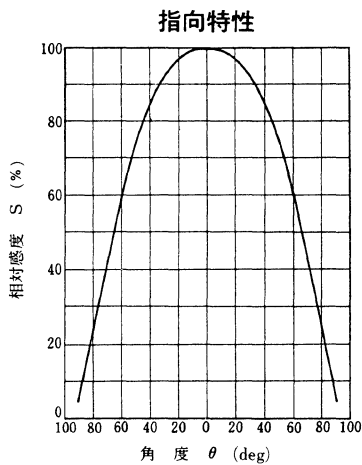
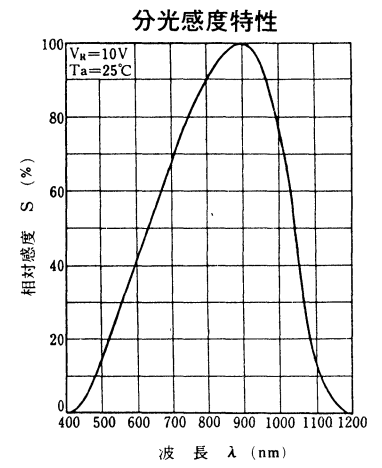
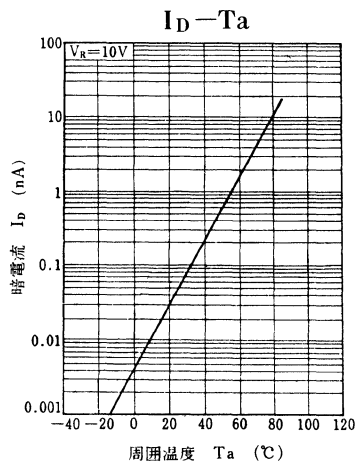
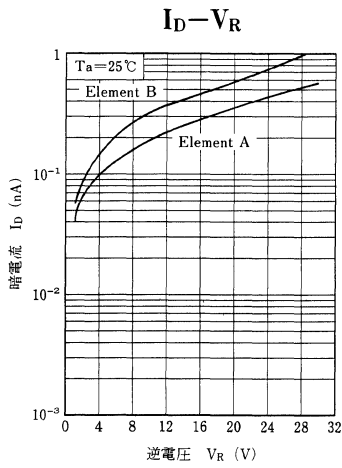
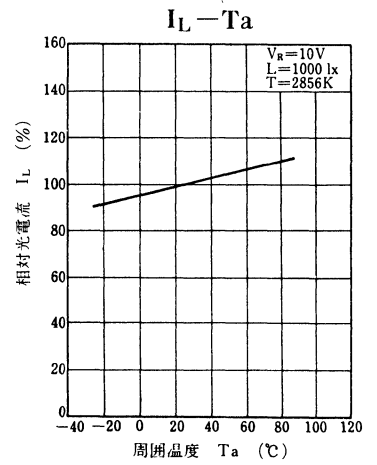
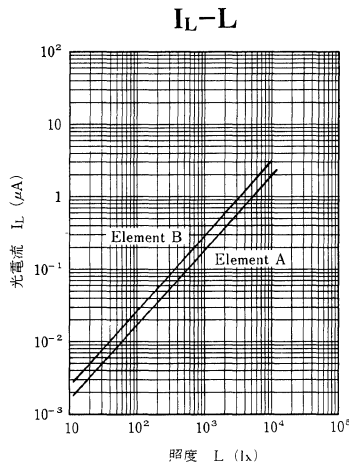
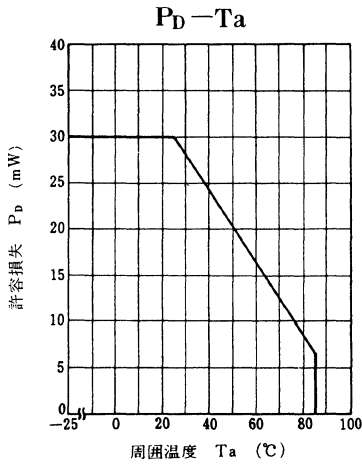
注) 絶対最大定格，電氣的・光学的特性は各エレメント当たりの値を示す。

*1 光源はタングステンランプ (色温度 $T = 2856\text{K}$)。

測定は右図の回路にて行う。(但し， $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6$)

*2 光源は半導体レーザ ($\lambda = 800\text{nm}$)。





PN7202-(LF)

ハイブリッド受光素子

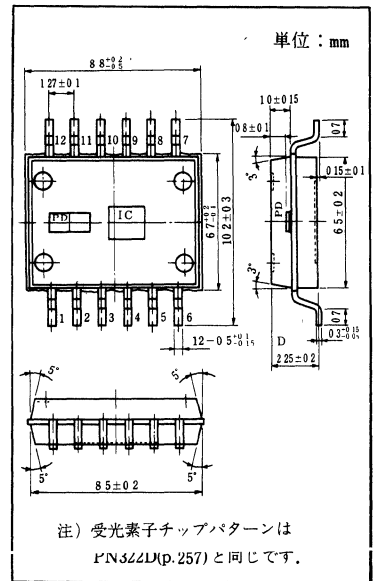
オートフォーカス用

■ 特長

- ヘッドアンプ内蔵。
- 高感度2分割ホトダイオード内蔵 (0.55×1mm)×2。
- フラットパッケージ (8.5×6.5×2.25 mm)。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
受光素子部	逆電圧	V_R	30 V
	許容損失	P_D	30 mW
ヘッドアンプ部	電源電圧	V_{CC}	7 V
	電源電流	I_{CC}	10 mA
	許容損失	P_D	70 mW
動作周囲温度	T_{opr}	-20 ~ +75	°C
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	°C



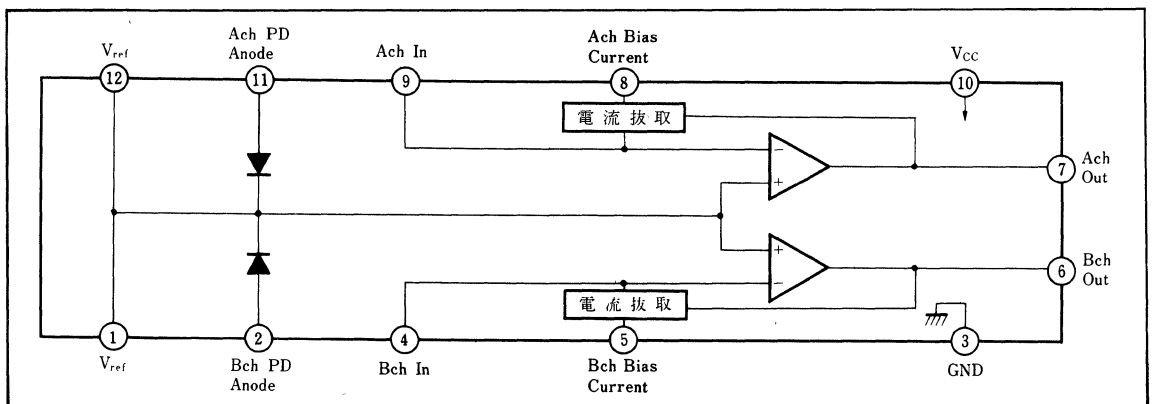
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
全回路電流	I_{CC}			1.6	3	mA
電圧利得	G_V	100kΩ/1kΩ	38	40		dB
出力雑音電圧	V_{no}	100kΩ/1kΩ			0.5	mV
ホトダイオード (PD)	逆電圧	V_R	$I_R=10 \mu A$	30		V
	暗電流	I_D	$V_R=10 V$		5	nA
	端子間容量	C_t	$V_R=10 V, f=1 MHz$		3	pF
	ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10 V$		900	nm
	応答時間	t_r, t_f	$V_R=10 V, R_L=1 k\Omega$		10	ns
	光電流	I_L^*	$V_R=10 V, L=1000 lx$	5	7	μA

注) 動作電源電圧範囲: $V_{CC(opr)}=4.5\sim 5.5 V$

* 光源は白色タングステンランプ (色温度 $T=2856 K$)。

■ 回路機能ブロック図



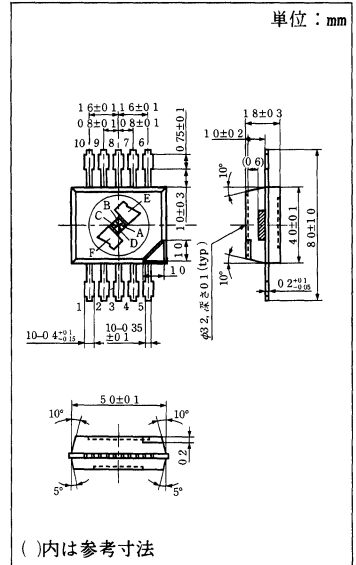
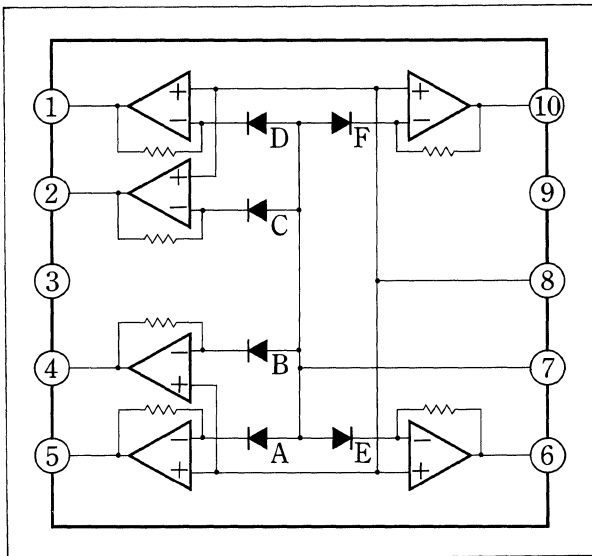
PN7601

受光機能付きバイポーラ集積回路

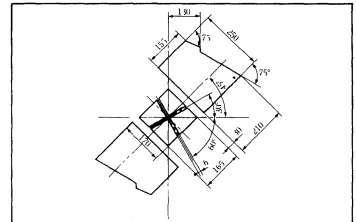
■ 特長

- アンプ回路内蔵。
- 良好な周波数特性（3 MHz）。
- 低オフセット電圧。
- 小型プラスチックパッケージ（フラットタイプ）。

■ ブロック図



■ 受光部寸法



■ 端子説明

端子No	端子名	端子No	端子名
1	D Out	6	E Out
2	C Out	7	V _{EE} (GND)
3	NC	8	V _{ref}
4	B Out	9	V _{CC}
5	A Out	10	F Out

■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

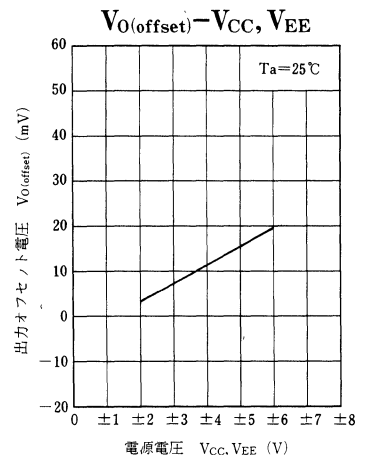
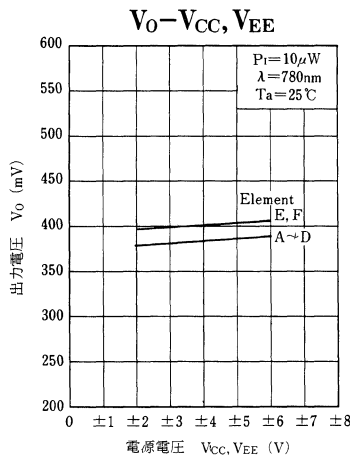
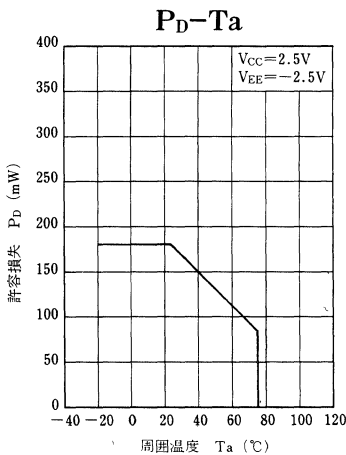
項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	+6	V
	V _{EE}	-6	
許容損失	P _D	80	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-20~+75	°C
保存温度	T _{stg}	-40~+85	°C

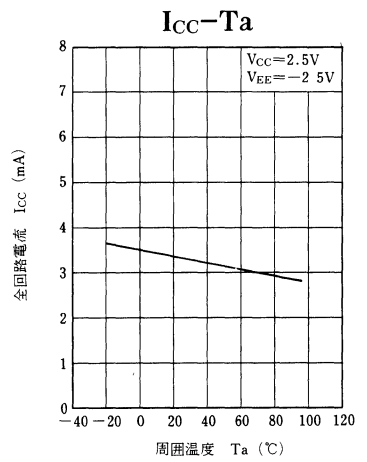
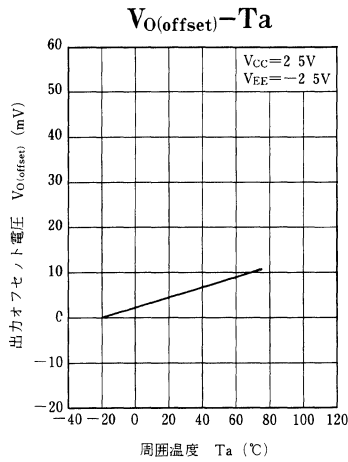
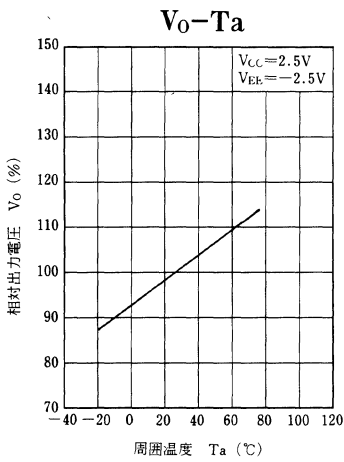
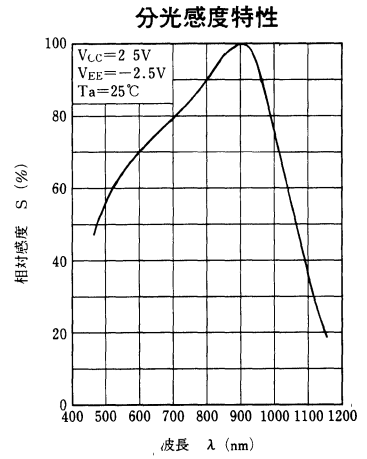
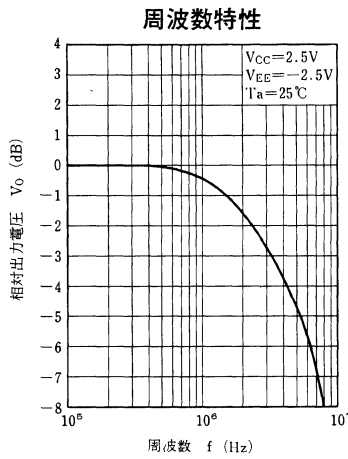
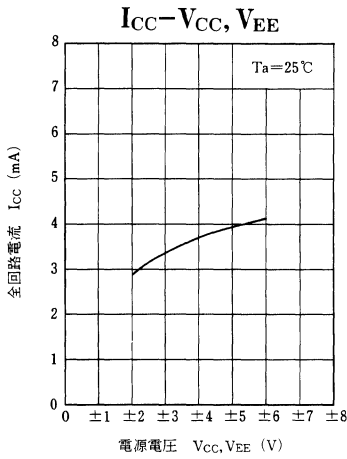
■ 電氣的・光学的特性 (V_{CC} = 2.5V, V_{ref} = 0V, V_{EE} = -2.5V, R_L = 10kΩ, Ta = 25°C ± 3°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
全回路電流	I _{CC}			3.5	6.0	mA
出力電圧	V _O	P _I = 10μW, λ = 780nm, A~D		360		mV
		P _I = 10μW, λ = 780nm, E, F		400		
出力オフセット電圧	V _{O(offset)}		-10	15	40	mV
出力オフセット電圧差	ΔV _{O(offset)}	(A+C) - (B+D)	-25	0	25	mV
		E-F	-25	0	25	
周波数特性	f _c	P _I = 10μW, λ = 780nm, -3dB		3		MHz

注1) 出力電圧, 出力オフセット電圧はV_{ref} (8ピン電圧) を基準とする。

注2) 出力電圧は出力オフセット電圧を含まない。





OPTO INTERRUPTERS

OPTO COUPLERS

光複合素子



目 次

■ 透過形ホトセンサ(ホトインタラプタ)

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON1001	305	ON1102	317	ON1110	324	ON1114	331	ON1128S*	337
ON1002	308	ON1105	320	ON1111	326	△ON1120	333	ON1179	339
ON1003	311	ON1108	317	ON1112	326	ON1122*	334	ON1215◎	341
ON1004	314	ON1109	322	ON1113	329	ON1128*	334		

* 可視発生ダイオード ◎ダーリントン出力 △暫定規格

■ 集積化ホトセンサ

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON1402A	343	ON1402B	343	ON1403A	343	ON1403B	343		

■ ホトセンサユニット

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON1501	345	ON1517HH-(A)	349	ON1531HC-(A)	352	ON2509	373		
ON1503	347	ON1517LH-(A)	349	ON1531LC-(A)	352	ON2521LA-(A)	375		

■ 反射形ホトセンサ

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON2152	354	ON2160	358	ON2173	362	ON2180	365	ON2270◎	369
ON2153	356	ON2170	360	△ON2175	364	ON2253◎	367	ON2280◎	371

◎ダーリントン出力 △ 暫定規格

■ オプトアイソレータ

形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ	形名	ページ
ON3100	377	ON3111	385	ON3132	388	△ON3171	395	ON3401	401
ON3105	380	ON3112	385	ON3133	388	ON3205◎	396		
ON3105-V	380	ON3113	385	ON3134	388	ON3205-V◎	396		
ON3110	382	ON3131	388	ON3161	392	ON3301※	398		

◎ダーリントン出力 ※PINホトダイオード出力 △暫定規格

ON1001

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

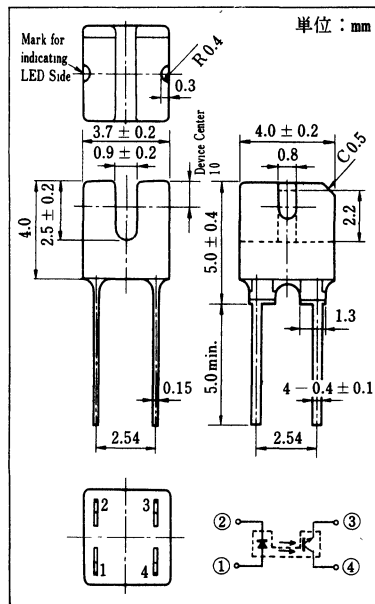
ON1001は、高効率のGaAs赤外発光ダイオードと高感度のSiホトトランジスタを二層樹脂モールドパッケージで一体化した小形、軽量の透過形ホトセンサです。

■ 特長

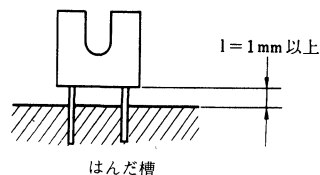
- 超小形：4.0×3.7mm（高さ4.0mm）。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 20 \mu s$ (typ.)。
- 位置検出精度が高い：0.4mm。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位	
入力 (発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3	V
	順電流(直流値)	I_F	50	mA
	許容損失	P_D^{*1}	75	mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20	mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30	V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	50	mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	°C
	保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100	°C
	はんだ温度	T_{sol}^{*3}	260	°C



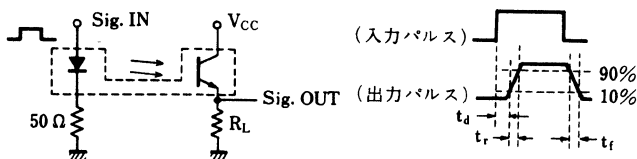
- *1 入力側の電力低減率は Ta=25°C 以上で 1.0 mW/°C
- *2 出力側の電力低減率は Ta=25°C 以上で 0.67 mW/°C
- *3 t=3 秒以内



■ 電気的特性 (Ta=25°C)

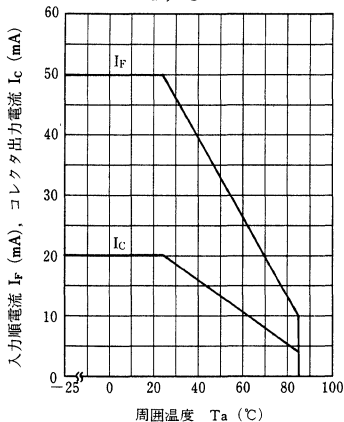
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$		1.3	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		0.01	10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$		30		pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$			200	nA
	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 5 \text{ V}, I_F = 1.5 \text{ mA}$	65			μA
伝達特性	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 3 \text{ mA}, I_C = 30 \mu A$			0.4	V
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 5 \text{ V}, I_C = 0.1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		20		μs

* スイッチングタイム測定回路

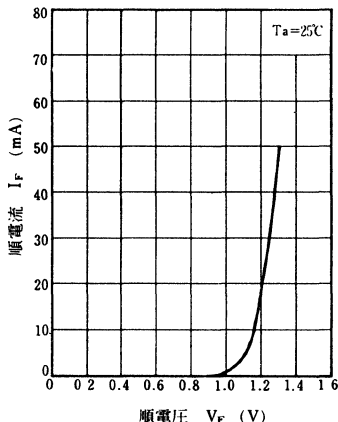


- t_d : 遅れ時間
- t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
- t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

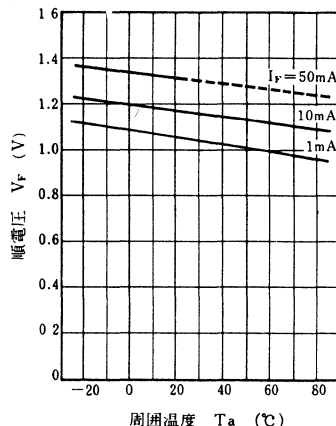
$I_F, I_C - T_a$



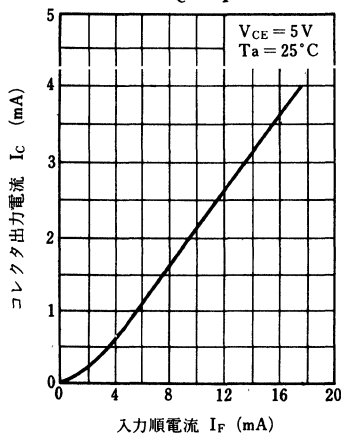
$I_F - V_F$



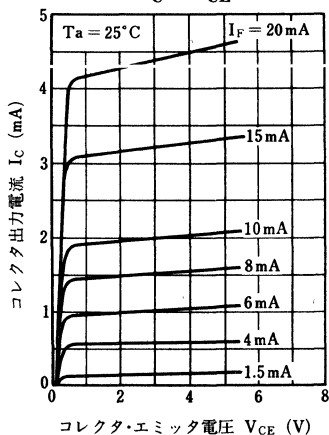
$V_F - T_a$



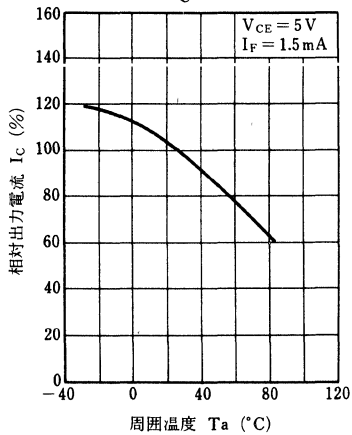
$I_C - I_F$



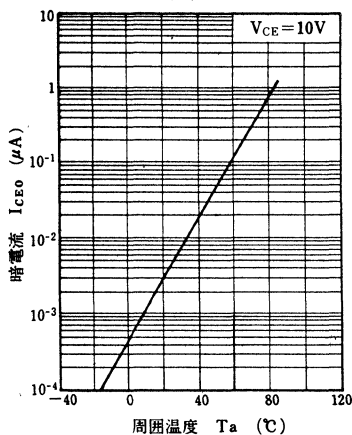
$I_C - V_{CE}$



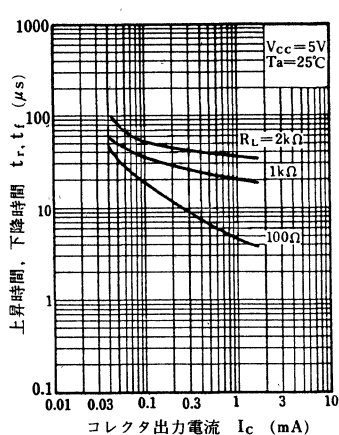
$I_C - T_a$



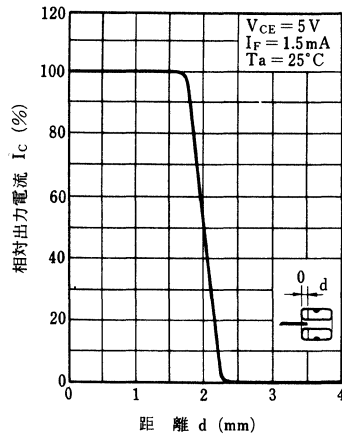
$I_{CE0} - T_a$

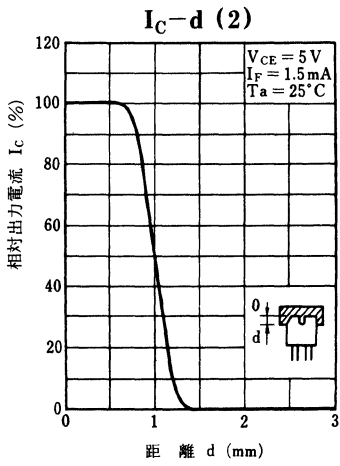


$t_r, t_f - I_C$



$I_C - d(1)$





ON1002

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ，物体検知用

■ 概要

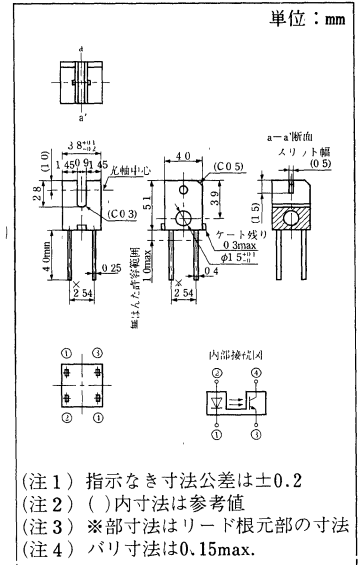
ON1002は，高効率GaAs赤外発光ダイオードチップと高感度Siホトトランジスタチップを二重モールド樹脂パッケージで一体化した超小型，高信頼性の透過形ホトセンサです。

■ 特長

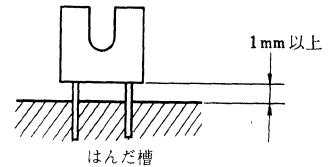
- 超小形：4.0×3.8mm(高さ5.1mm)。
- 応答速度が速い： t_r ， $t_f = 35\mu s$ (typ.)。
- 位置検出精度が高い：0.25mm。
- ギャップ幅：0.9mm。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項	目	記号	定格	単位
入力 (発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	6	V
	順電流(直流値)	I_F	50	mA
	許容損失	P_D^{*1}	75	mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20	mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	35	V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	6	V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	75	mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
	保存温度	T_{sig}	-40 ~ +100	℃
	はんだ温度	T_{sol}^{*3}	260	℃



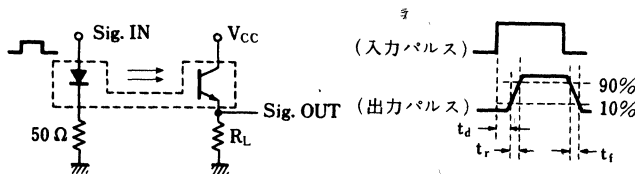
- *1 入力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.0mW/℃
- *2 出力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.0mW/℃
- *3 t=5秒以内

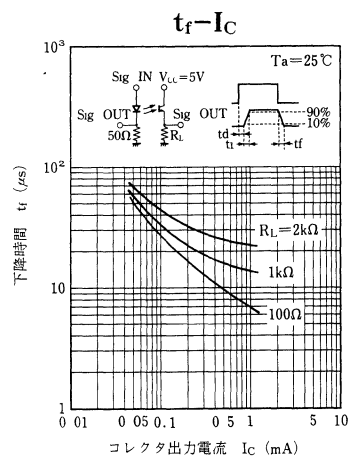
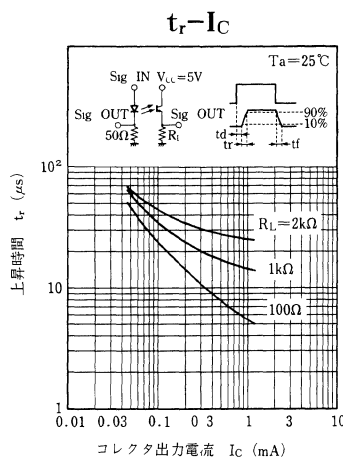
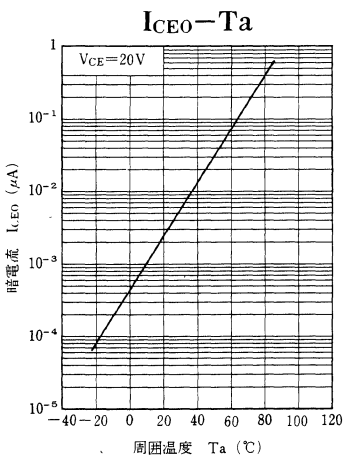
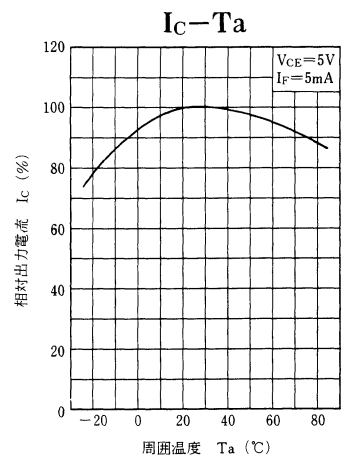
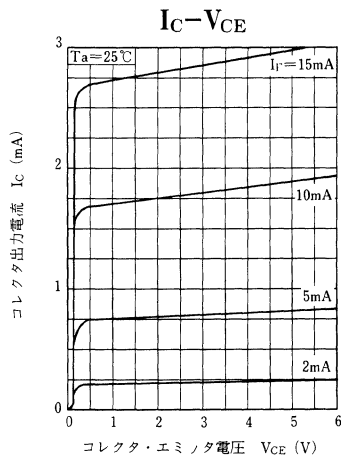
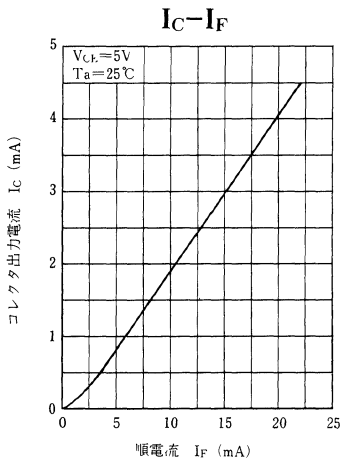
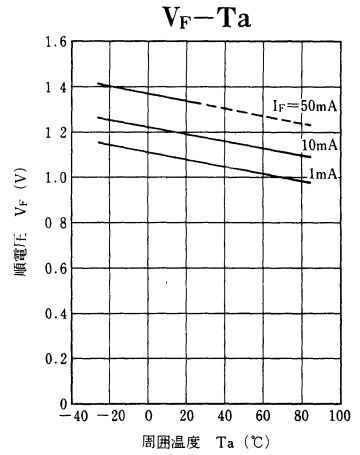
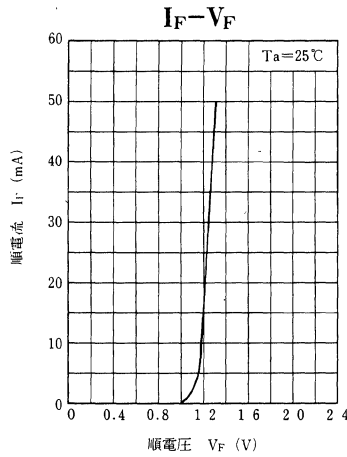
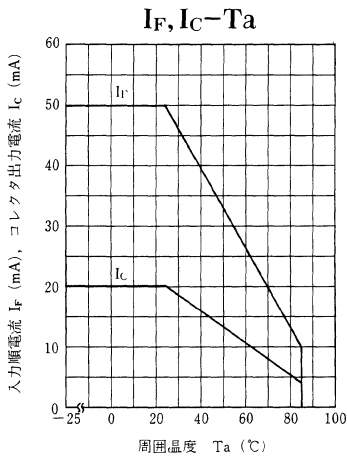


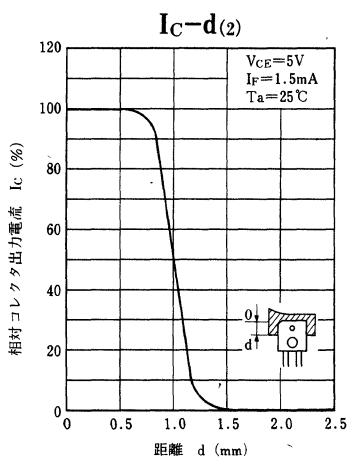
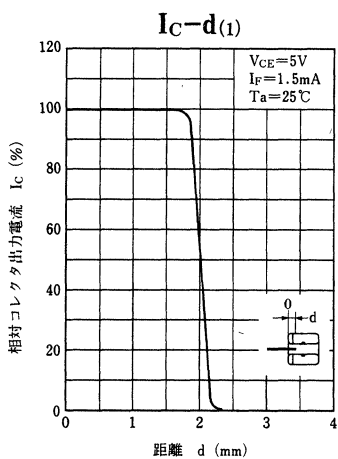
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項	目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20\text{ mA}$		1.2	1.4	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{ V}$			10	μA
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 20\text{ V}$			100	nA
	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 5\text{ V}$ ， $I_F = 1.5\text{ mA}$	40		480	μA
伝達特性	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 3\text{ mA}$ ， $I_C = 30\ \mu\text{A}$			0.4	V
	応答時間	t_r ， t_f^*	$V_{CC} = 5\text{ V}$ ， $I_C = 0.1\text{ mA}$ ， $R_L = 1000\ \Omega$		35		μs

* スイッチングタイム測定回路







ON1003

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1003は, 高効率GaAs赤外発光ダイオードチップと高感度Siホトトランジスタチップを二重モールド樹脂パッケージで一体化した超小型, 高信頼性の透過形ホトセンサです。

■ 特長

- 超小形: 4.2×4.2mm (高さ5.2mm)。
- 応答速度が速い: $t_r, t_f = 35\mu s$ (typ.)。
- 位置検出精度が高い: 0.2mm。
- ギャップ幅: 1.2mm。

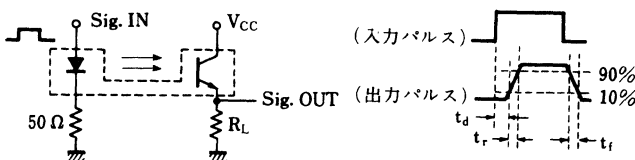
■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力 (発光ダイオード)	逆電圧 (直流値)	V_R	6 V
	順電流 (直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	35 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	6 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	75 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-40 ~ +100 °C
	はんだ温度	T_{sol}^{*3}	260 °C

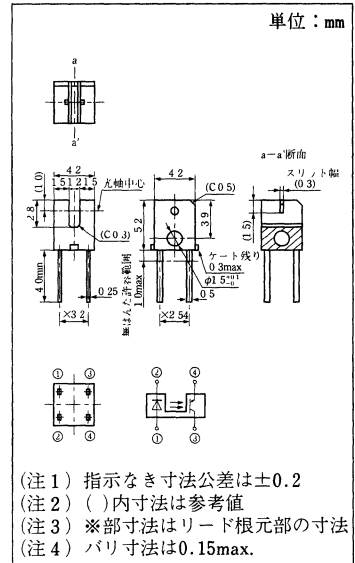
■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧 (直流値)	V_F	$I_F = 20 \text{ mA}$	1.2	1.4	V
	逆電流 (直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		10	μA
出力特性	コレクタしや断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 20 \text{ V}$		100	nA
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 5 \text{ V}, I_F = 1.5 \text{ mA}$	100	1300	μA
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 10 \text{ mA}, I_C = 50 \mu\text{A}$		0.4	V
	応答時間	t_r, t_f^{*}	$V_{CC} = 5 \text{ V}, I_C = 0.1 \text{ mA}, R_L = 1000\Omega$		35	μs

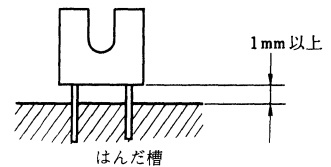
* スwitchングタイム測定回路

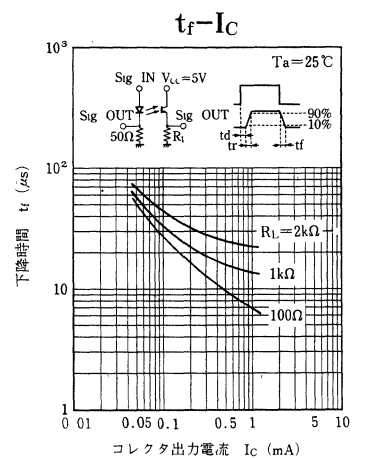
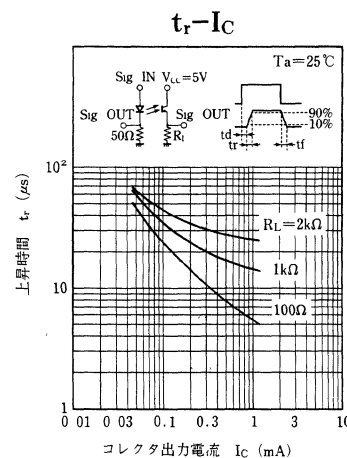
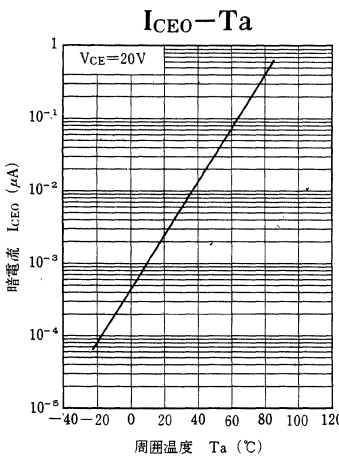
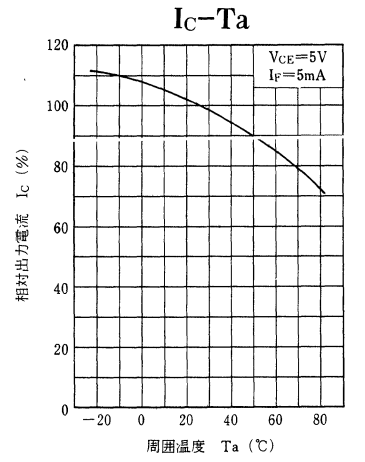
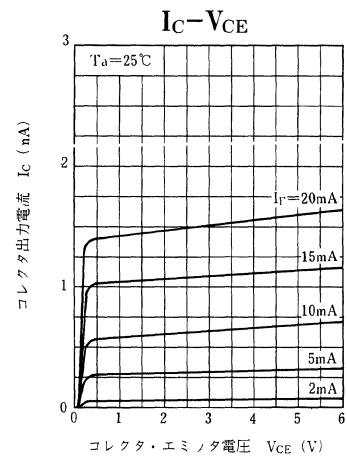
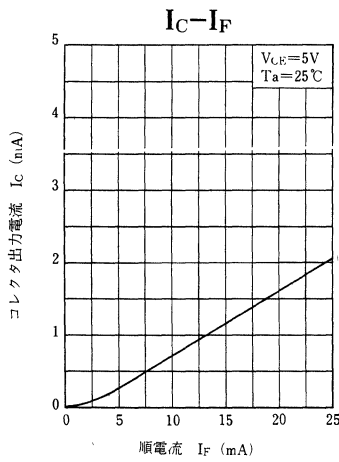
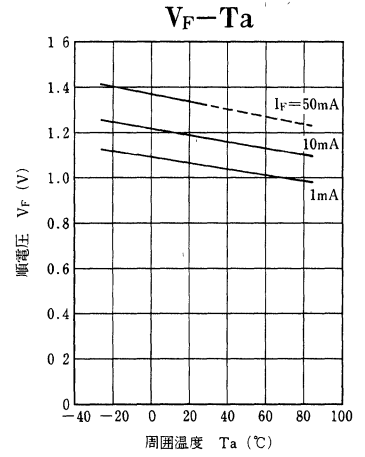
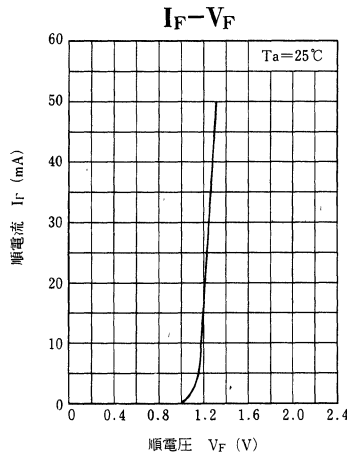
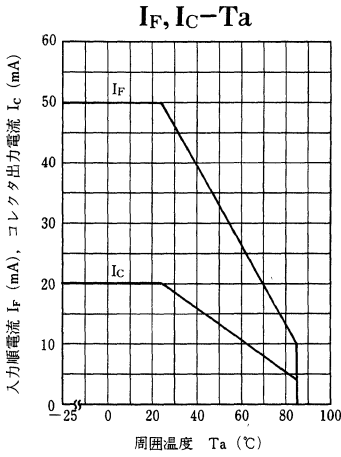


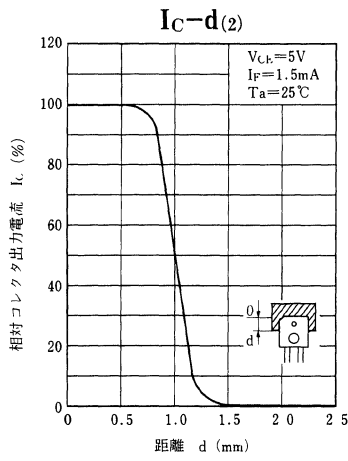
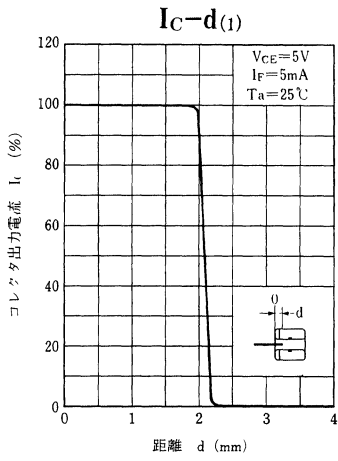
t_d : 遅れ時間
 t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
 t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



- *1 入力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上で $1.0 \text{ mW}/^\circ\text{C}$
- *2 出力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上で $1.0 \text{ mW}/^\circ\text{C}$
- *3 $t = 5$ 秒以内







ON1004

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ，物体検知用

■ 概要

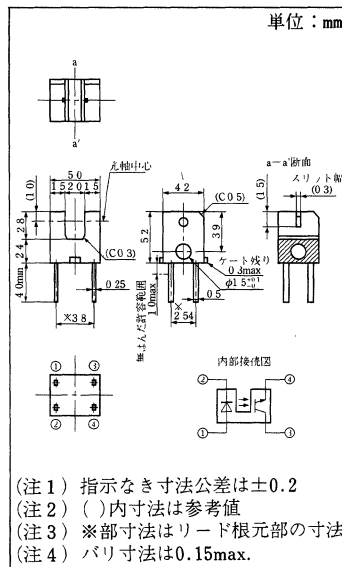
ON1004は，高効率GoAs赤外発光ダイオードチップと高感度Siホトトランジスタチップを二重モールド樹脂パッケージで一体化した超小型，高信頼性の透過形ホトセンサです。

■ 特長

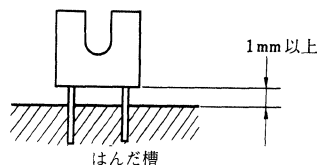
- 超小形：4.2×5.0mm(高さ5.2mm)。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 35\mu s$ (typ.)。
- 位置検出精度が高い：0.2mm。
- ギャップ幅：2.0mm。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項	目	記号	定格	単位
入力 (発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	6	V
	順電流(直流値)	I_F	50	mA
	許容損失	P_D^{*1}	75	mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20	mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	35	V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	6	V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	75	mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
	保存温度	T_{stg}	-40~+100	℃
	はんだ温度	T_{sol}^{*3}	260	℃



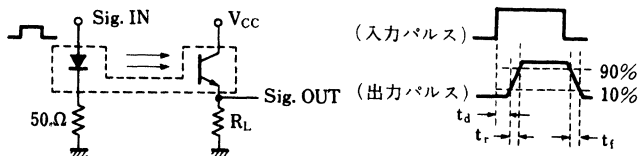
- (注1) 指示なき寸法公差は±0.2
 (注2) ()内寸法は参考値
 (注3) ※部寸法はリード根元部の寸法
 (注4) バリ寸法は0.15max.
- *1 入力側の電力低減率は
 Ta=25℃以上で1.0mW/℃
 *2 出力側の電力低減率は
 Ta=25℃以上で1.0mW/℃
 *3 t=5秒以内



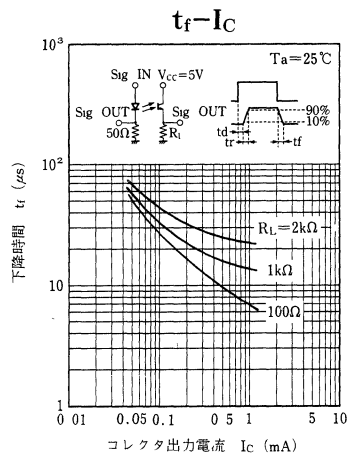
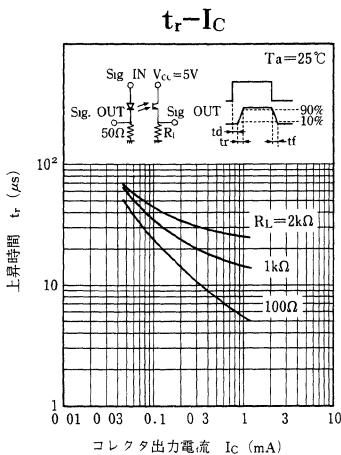
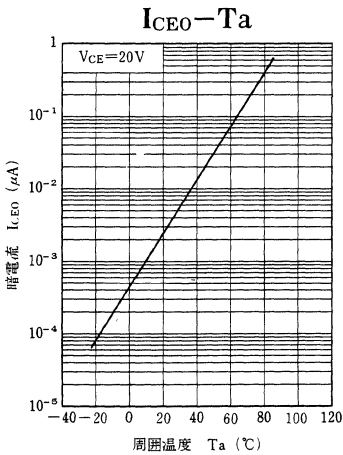
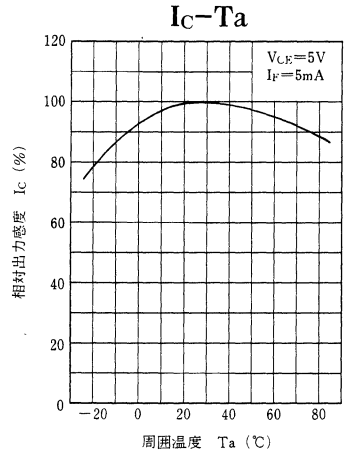
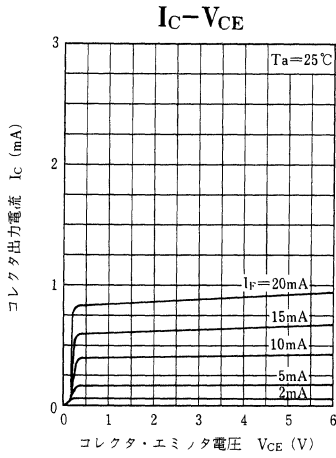
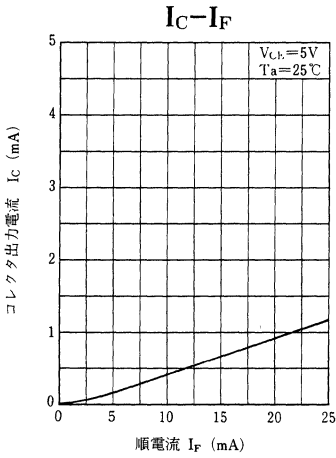
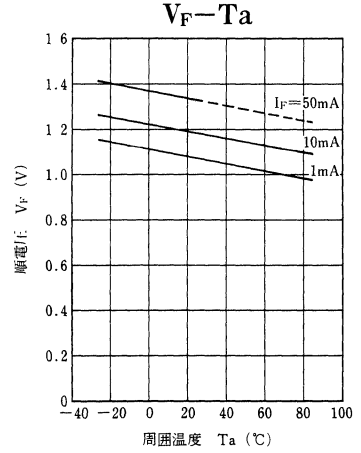
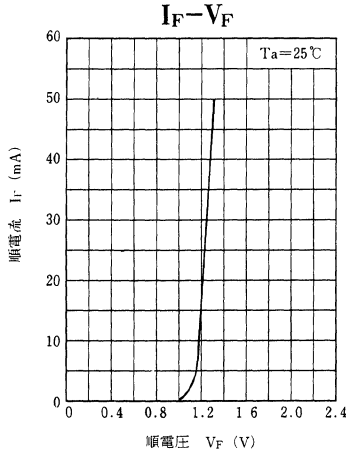
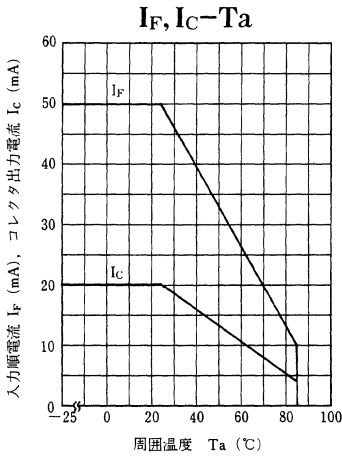
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項	目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20\text{ mA}$		1.2	1.4	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{ V}$			10	μA
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 20\text{ V}$			100	nA
	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 5\text{ V}, I_F = 1.5\text{ mA}$	40		400	μA
伝達特性	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 3\text{ mA}, I_C = 40\text{ }\mu\text{A}$			0.4	V
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 5\text{ V}, I_C = 0.1\text{ mA}, R_L = 1000\Omega$		35		μs

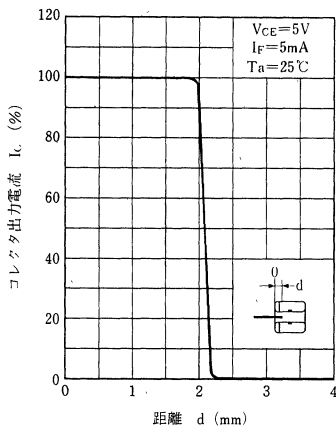
* スイッチングタイム測定回路



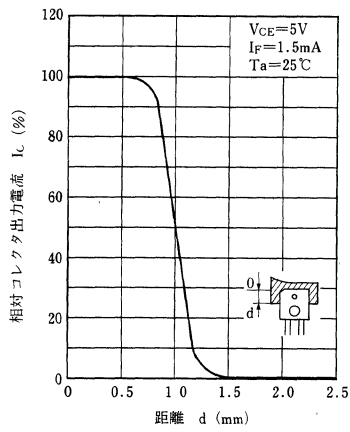
- t_d : 遅れ時間
 t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
 t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



I_C-d (1)



I_C-d (2)



ON1102, ON1108

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1102, ON1108は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

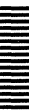
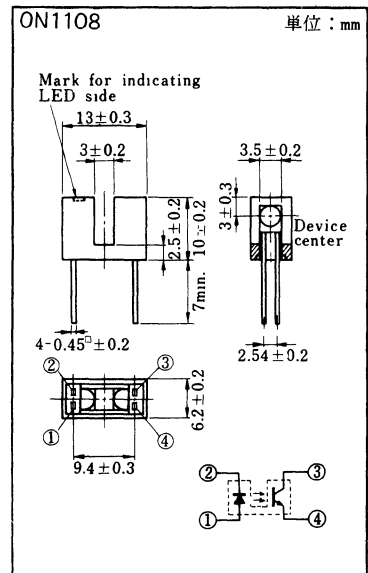
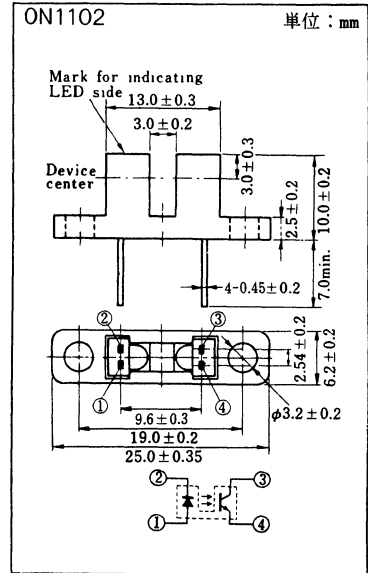
- 位置検出精度：1.2mm。
- 出力電流が大きい。
- 応答速度が速い。： $t_r, t_f = 4 \mu s (typ.) (ON1102), 6 \mu s (typ.) (ON1108)$
- 出力電流の温度変化が少ない。
- ON1108は小形パッケージでプリント基板の有効利用可能。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 ℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.0mW/℃

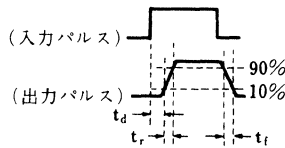
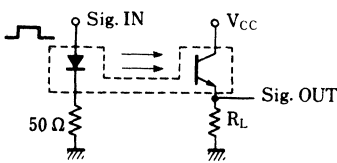
*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.33mW/℃



■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$		50		pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$			200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE}=10\text{V}, f=1\text{MHz}$		5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*2}	$V_{CE}=10\text{V}, I_F=20\text{mA}$	2			mA
	応答時間	ON1102	t_r, t_f	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=5\text{mA}, R_L=100\Omega$		4	μs
		ON1108	t_r, t_f	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=1\text{mA}, R_L=100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	ON1102	$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{mA}, I_C=1\text{mA}$			0.4
ON1108		$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{mA}, I_C=0.1\text{mA}$			0.4	V

*1: スイッチングタイム測定回路



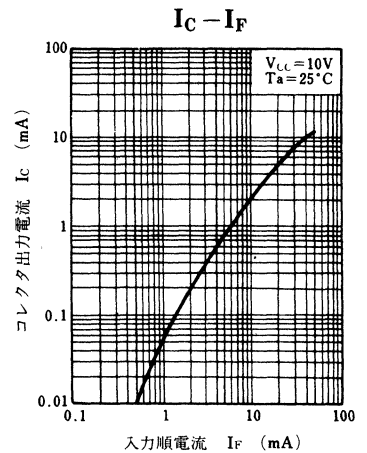
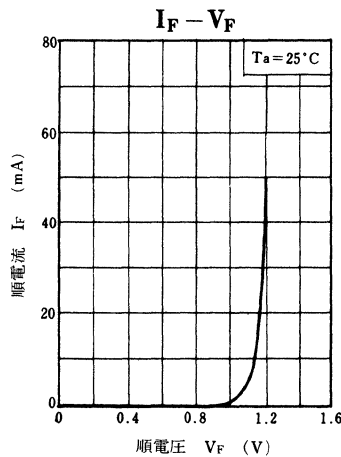
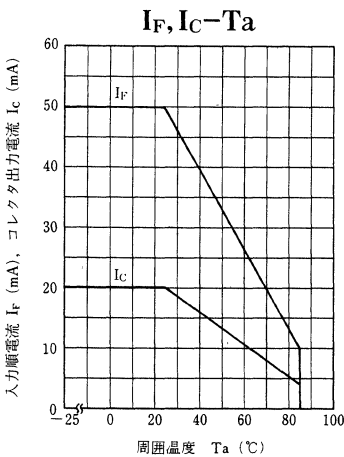
t_d : 遅れ時間

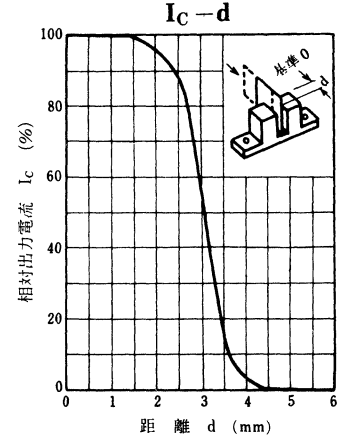
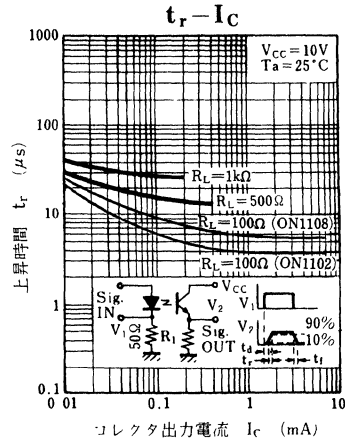
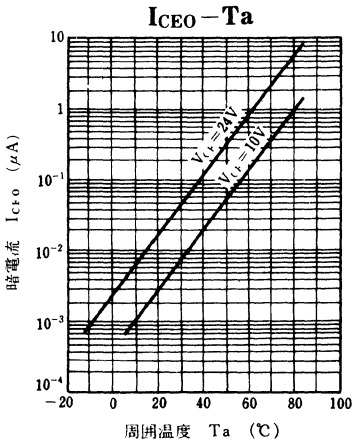
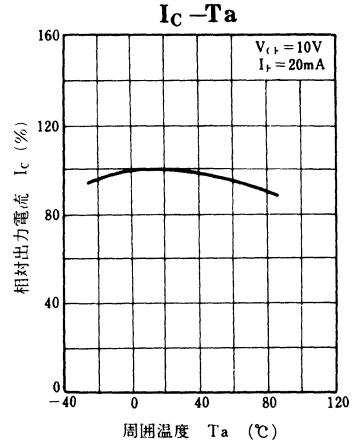
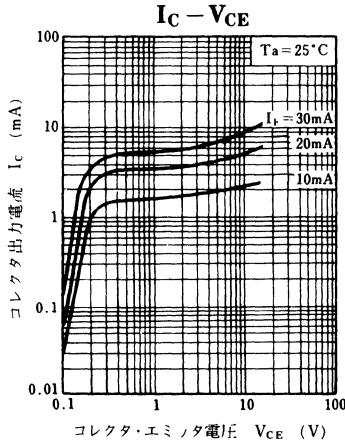
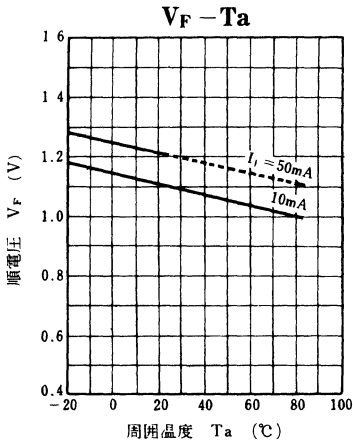
t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*2 I_C ランク分類

Class	Q	R	S
I_C (mA)	2.0~5.0	4.0~10.0	7.0~20.0





ON1105

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1105は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検知する光複合素子です。

■ 特長

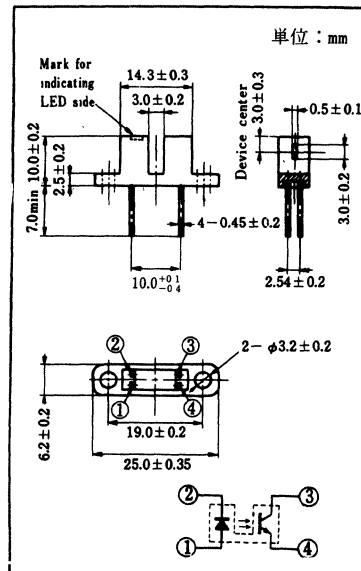
- 位置検出精度が高い: 0.3 mm。
- 応答速度が速い: $t_r, t_f = 6 \mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が少ない。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C

*1 入力側の電力低減率は Ta = 25 °C 以上で 1.0 mW/°C

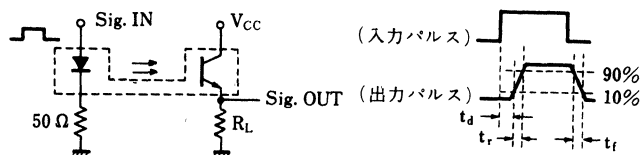
*2 出力側の電力低減率は Ta = 25 °C 以上で 1.33 mW/°C



■ 電気的特性 (Ta = 25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$	50		pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 20 \text{ mA}$	0.3		mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$	6		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50 \text{ mA}, I_C = 0.1 \text{ mA}$	0.3		V

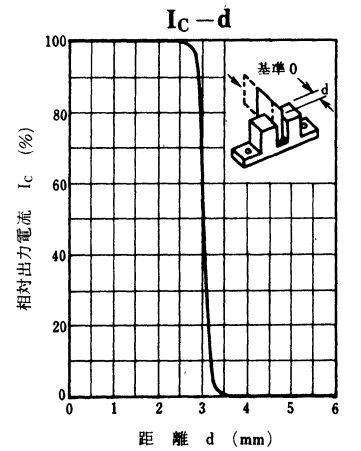
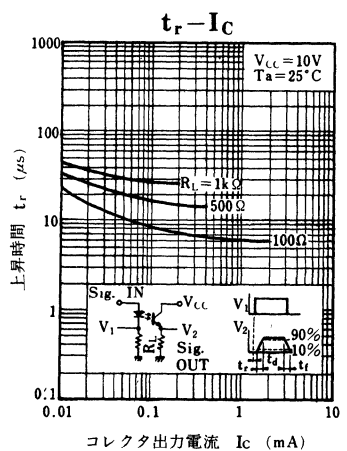
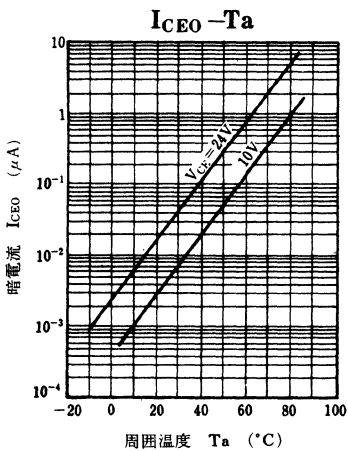
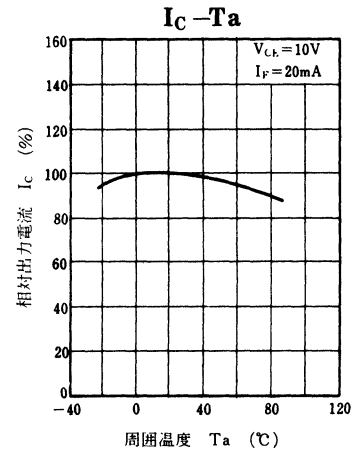
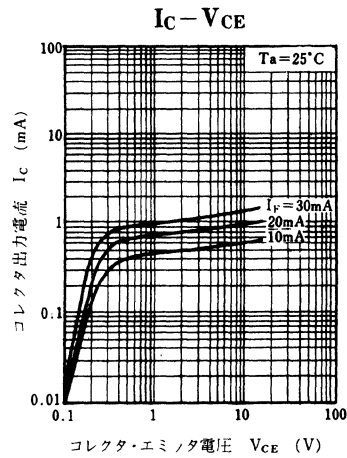
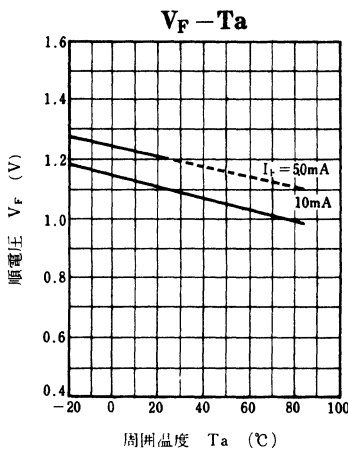
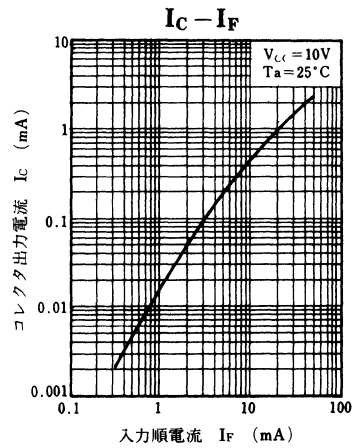
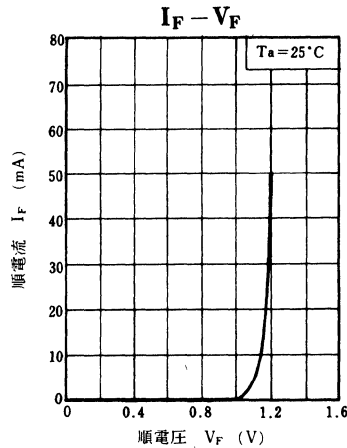
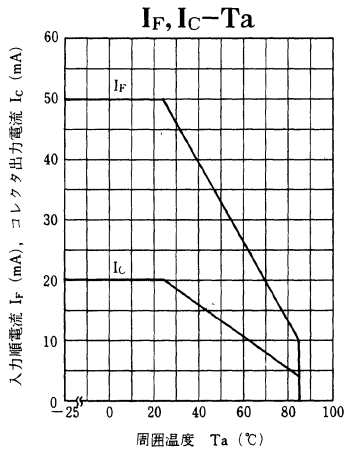
* スイッチングタイム測定回路



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



ON1109

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1109は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向いあわせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い: 0.7 mm。
- 応答速度が速い: $t_r, t_f = 6 \mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。
- 入出力素子間のギャップが深く広い。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	順電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{sig}	-30 ~ +100 °C

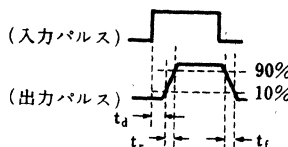
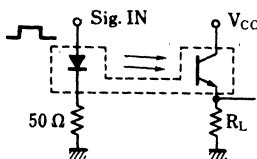
*1 入力側の電力低減率は Ta=25°C 以上で1.0mW/°C

*2 出力側の電力低減率は Ta=25°C 以上で1.34 mW/°C

■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$		1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$			200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 20 \text{ mA}$	0.3			mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		6		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50 \text{ mA}, I_C = 0.1 \text{ mA}$			0.3	V

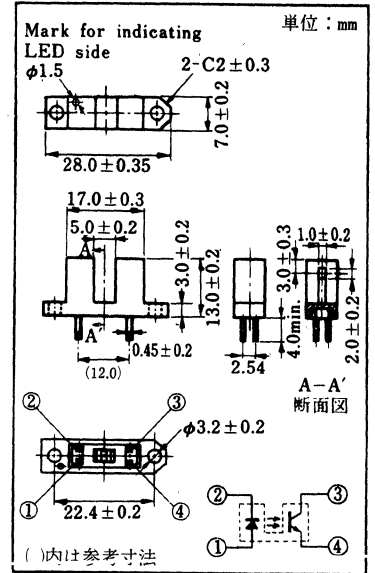
*スイッチングタイム測定回路

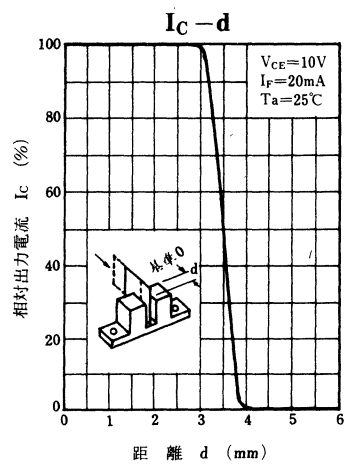
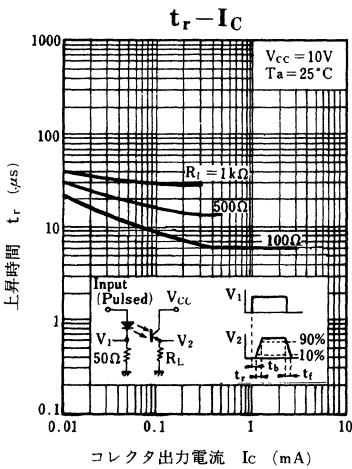
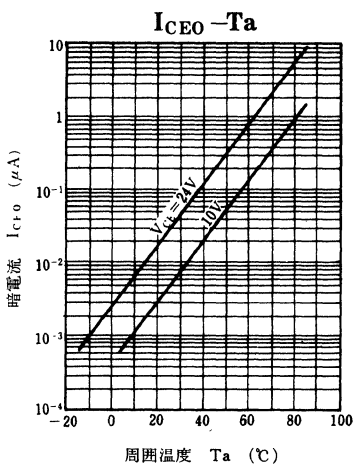
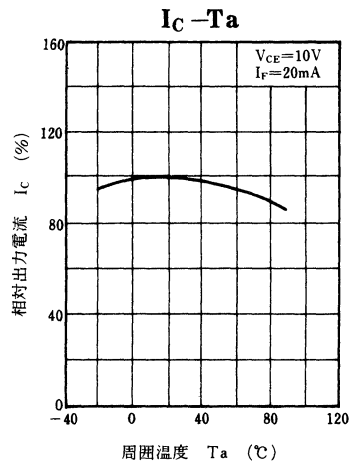
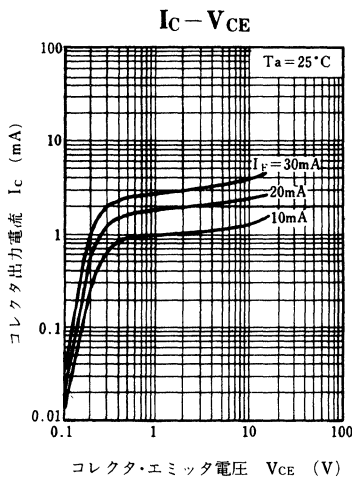
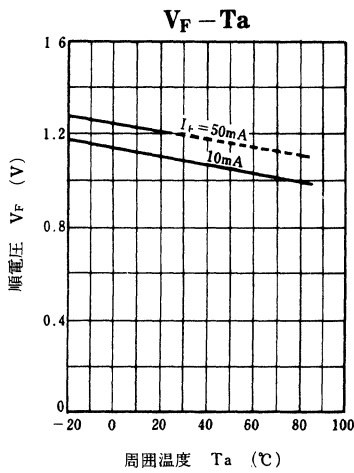
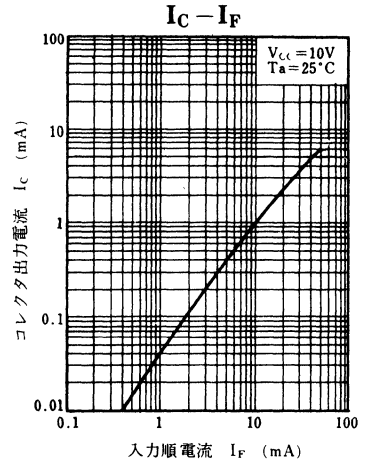
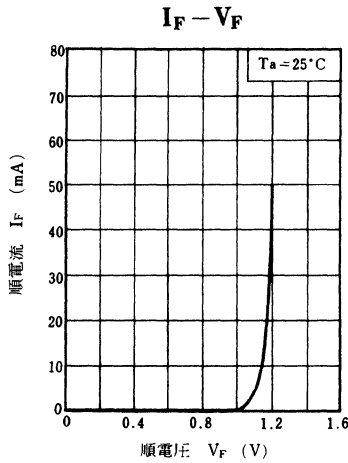
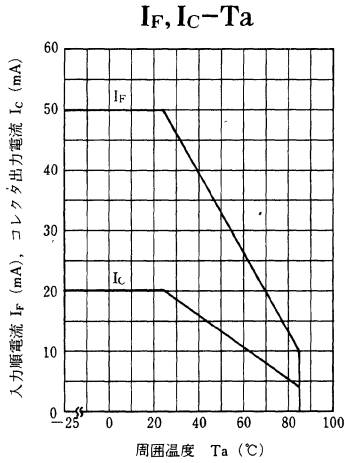


t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





ON1110

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

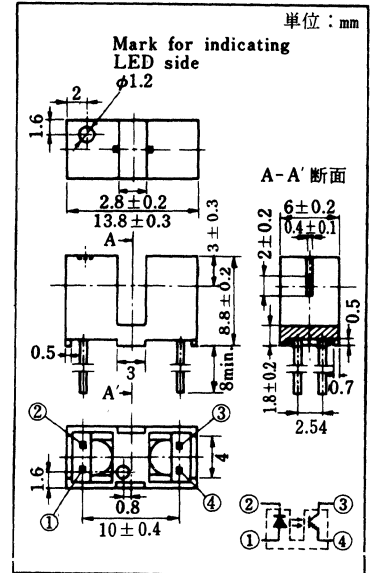
ON1110は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向いあわせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い: 0.3 mm。
- 応答速度が速い: $t_r, t_f = 6 \mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。
- 小形パッケージでプリント基板の有効利用可能。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C



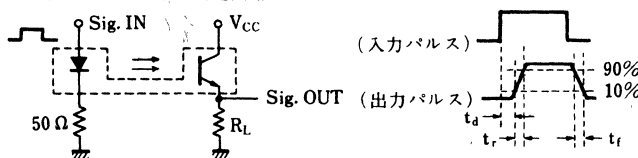
*1 入力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.0mW/°C

*2 出力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.33mW/°C

■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		10	μA
	端子間容量	C_i	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$	50		pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*2}	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 20 \text{ mA}$	0.3		mA
	応答時間	t_r, t_f^{*1}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$	6		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50 \text{ mA}, I_C = 0.1 \text{ mA}$		0.3	V

*1 スイッチングタイム測定回路



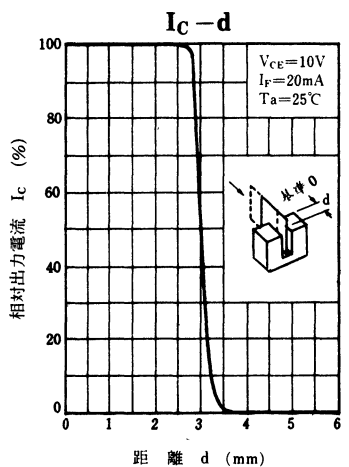
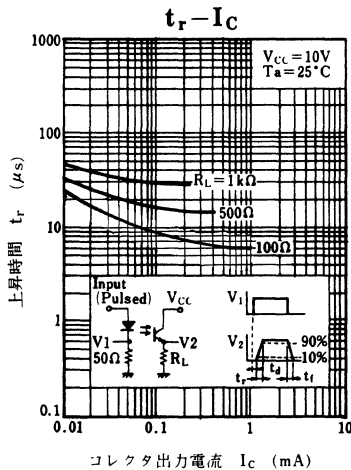
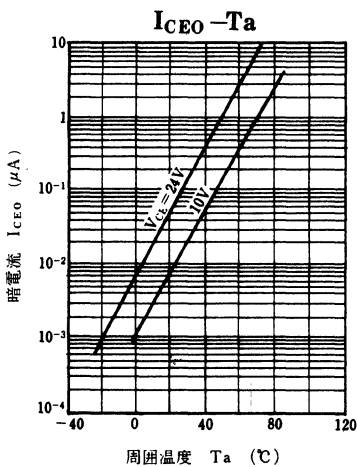
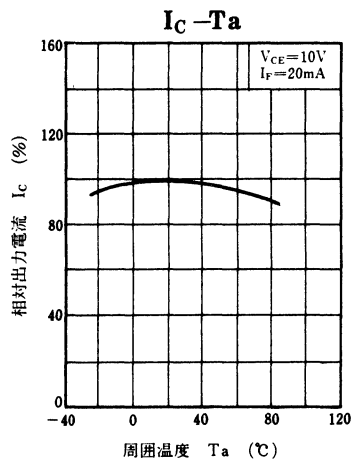
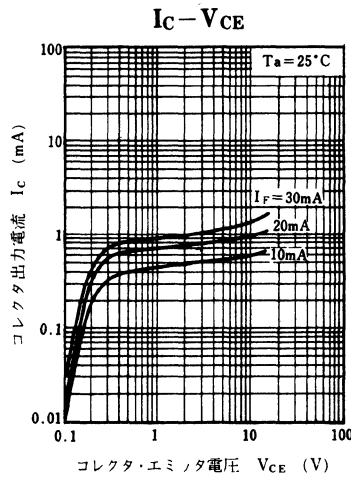
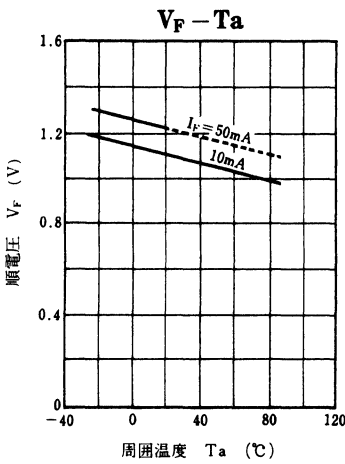
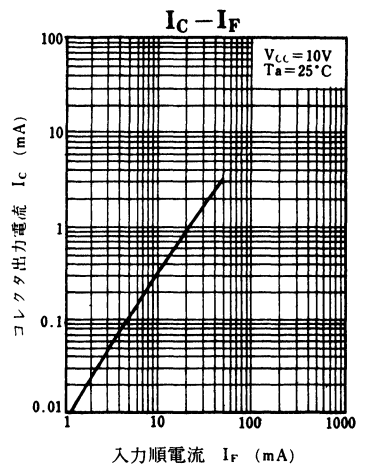
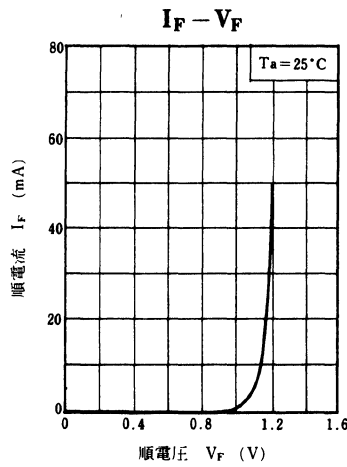
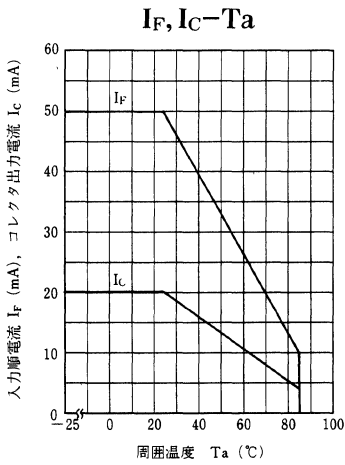
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*2 I_C ランク分類

Class	Q	R	S
I_C (mA)	0.3~0.85	0.75~2.15	>1.85



ON1111, ON1112

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1111, ON1112は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子間を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

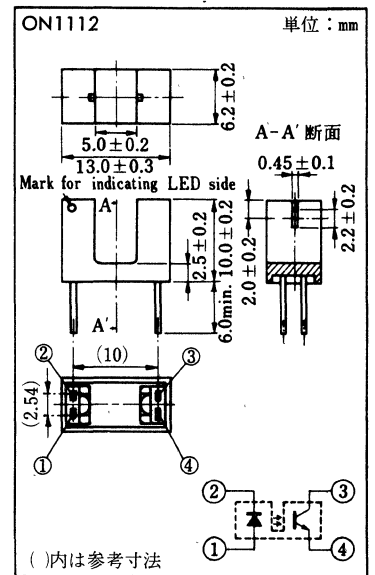
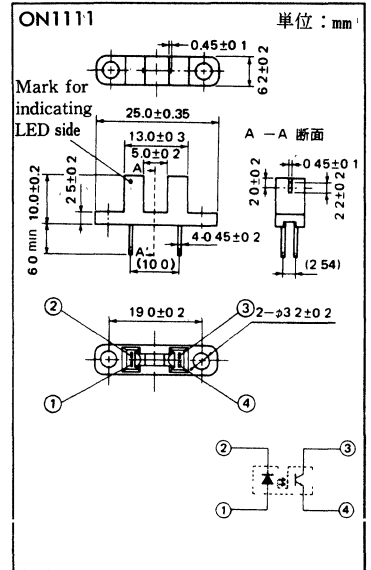
- 位置検出精度が高い：0.3 mm。
- 入出力素子間のギャップが広く、厚板の検知に適合する。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 6 \mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
温度	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.0 mW/℃

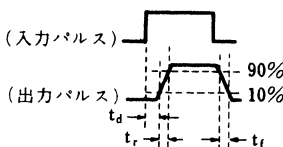
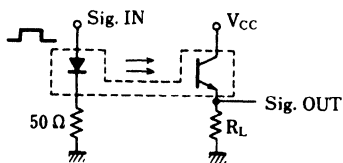
*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.34 mW/℃



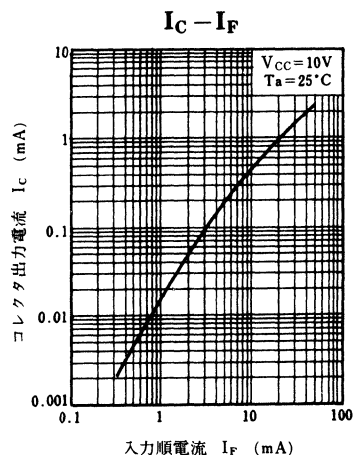
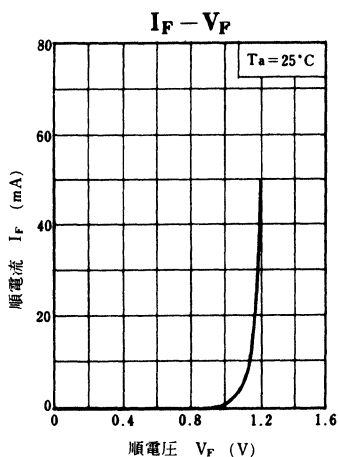
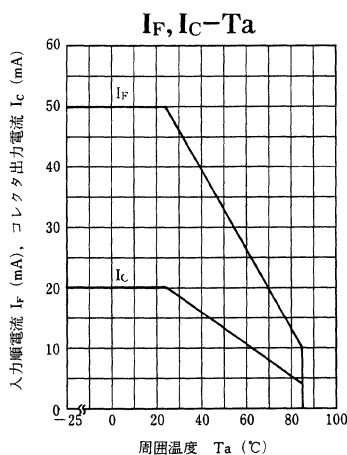
■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

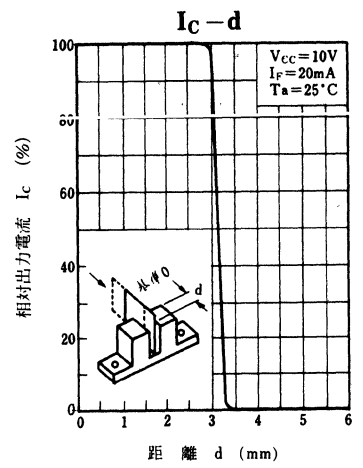
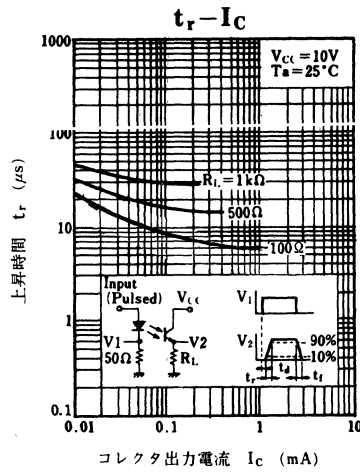
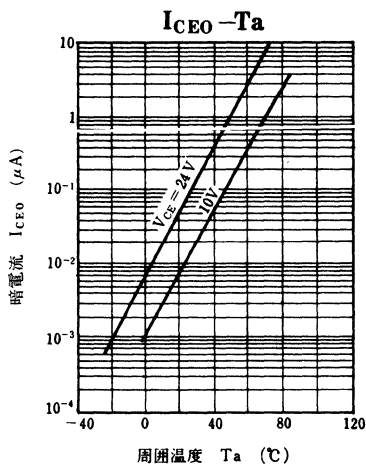
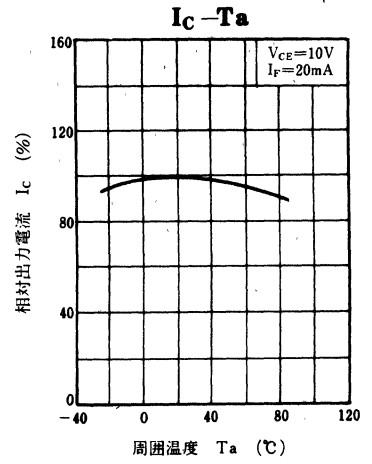
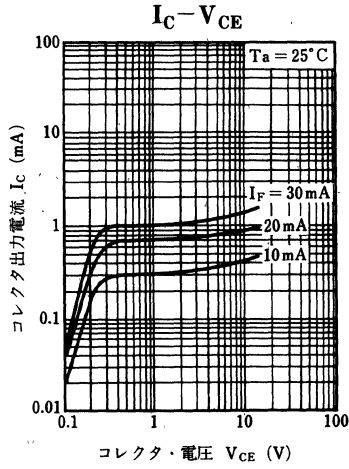
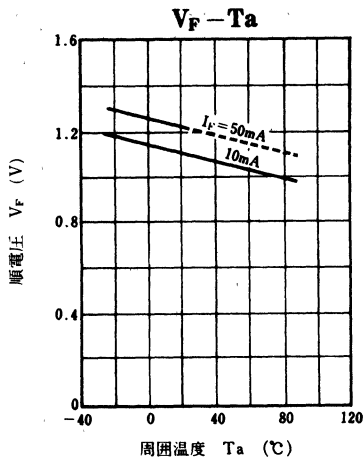
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$		10	$\mu\text{ A}$
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{ V}$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE}=10\text{ V}, f=1\text{ MHz}$	5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE}=10\text{ V}, I_F=20\text{ mA}$	0.3		mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC}=10\text{ V}, I_C=1\text{ mA}, R_L=100\Omega$	6		$\mu\text{ s}$
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{ mA}, I_C=0.1\text{ mA}$		0.3	V

*スイッチングタイム測定回路



t_d : 遅れ時間
 t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
 t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





ON1113

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1113は, 発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを, 受光素子に高感度のホトトランジスタを使った小形構造パッケージの光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い: 0.3mm。
- 入出力素子間のギャップが大きく, 厚板の検知に適合する。
- 応答速度が速い: $t_r = 6\mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 °C

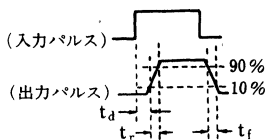
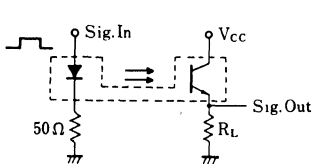
*1 入力側の電力低減率はTa=25°C以上で1.0mW/°C

*2 出力側の電力低減率はTa=25°C以上で1.34mW/°C

■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{mA}$		1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$			10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{MHz}$		35		pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10\text{V}$			200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CC} = 10\text{V}, I_F = 20\text{mA}, R_L = 100\Omega$	0.3			mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10\text{V}, I_C = 1\text{mA}, R_L = 100\Omega$		6		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50\text{mA}, I_C = 0.1\text{mA}$			0.5	V

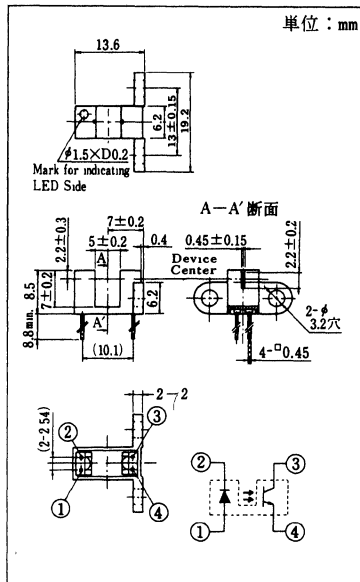
* スイッチングタイム測定回路。



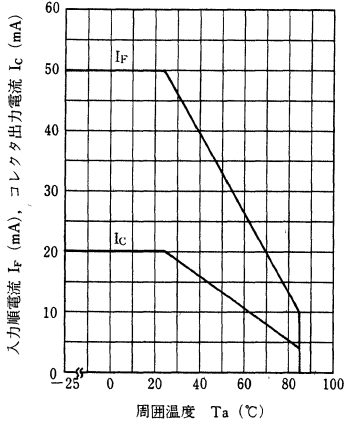
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間(出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

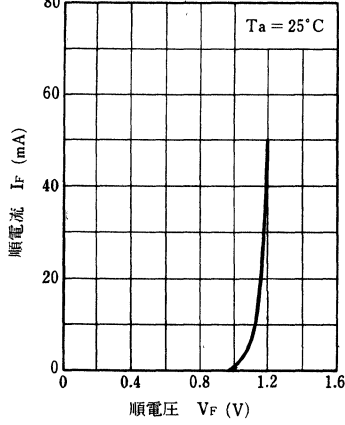
t_f : 下降時間(出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



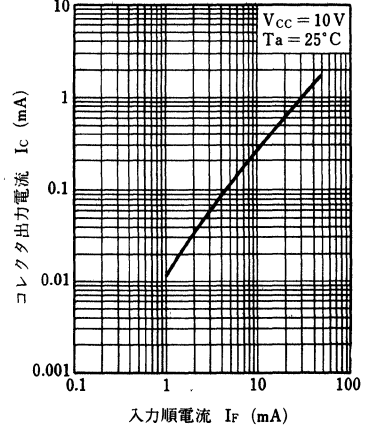
$I_F, I_C - T_a$



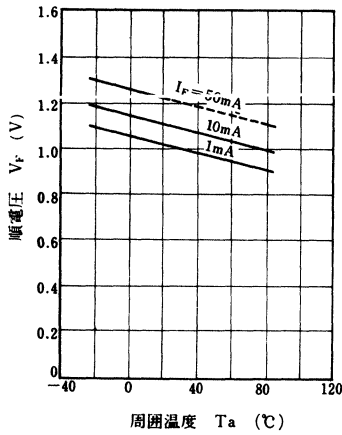
$I_F - V_F$



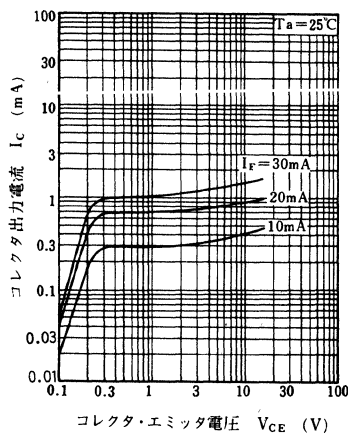
$I_C - I_F$



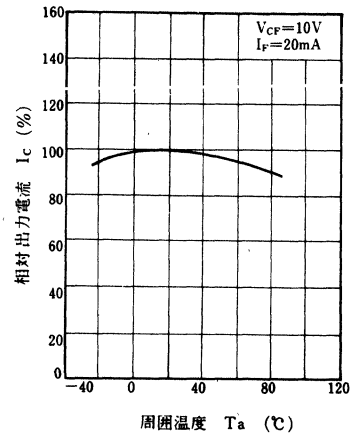
$V_F - T_a$



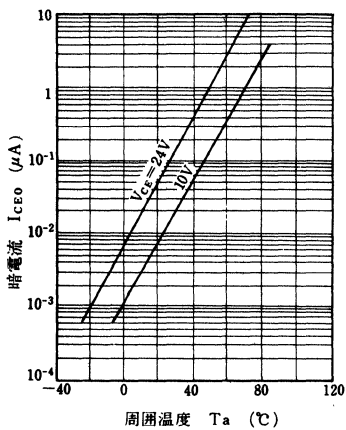
$I_C - V_{CE}$



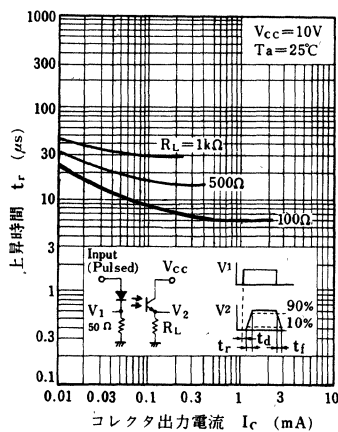
$I_C - T_a$



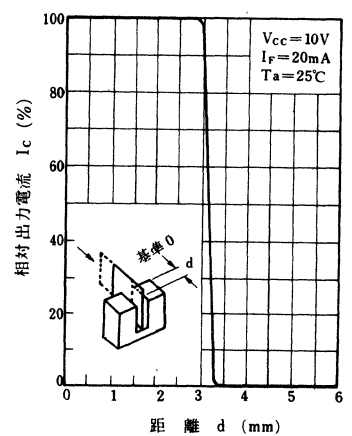
$I_{CEO} - T_a$



$t_r - I_C$



$I_C - d$



ON1114

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ，物体検知用

■ 概要

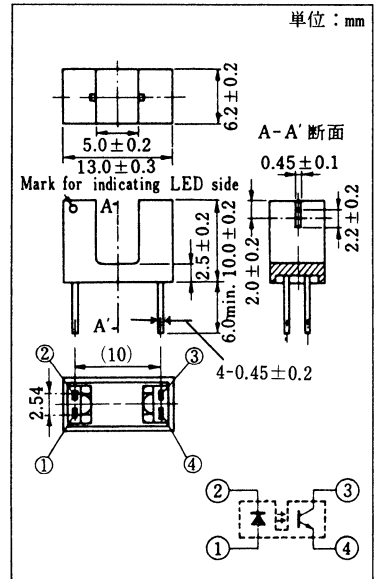
ON1114は，発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを，受光素子に高感度のホトトランジスタを使い，両素子間を向い合わせに併置し，両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特徴

- 位置検出精度が高い：0.3mm。
- 入出力素子間のギャップが広く，厚板の検知に適合する。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 6\mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。
- 出力電流が大きい。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 ℃

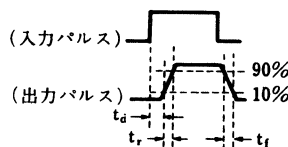
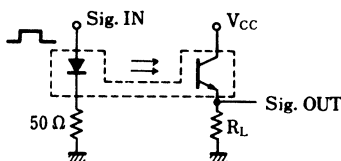


- *1 入力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.0mW/℃
- *2 出力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.34mW/℃

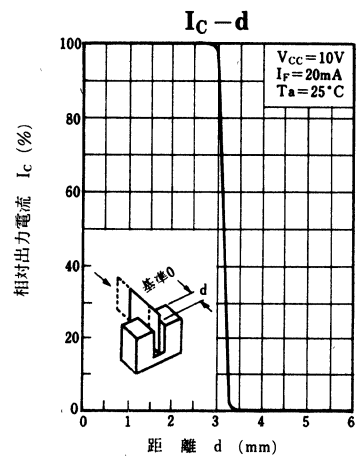
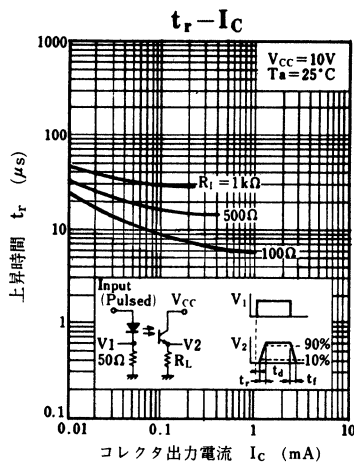
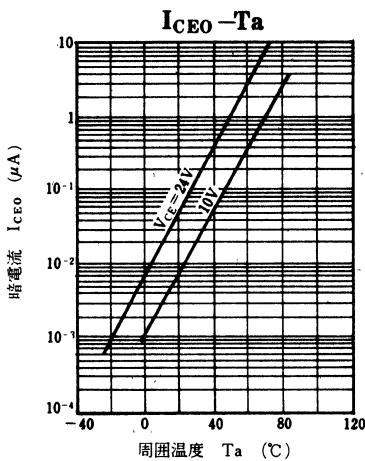
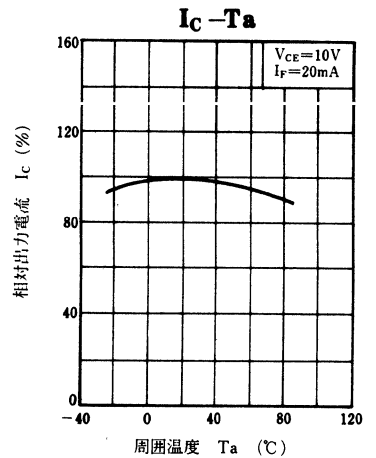
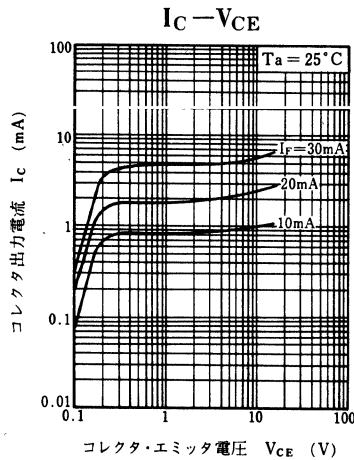
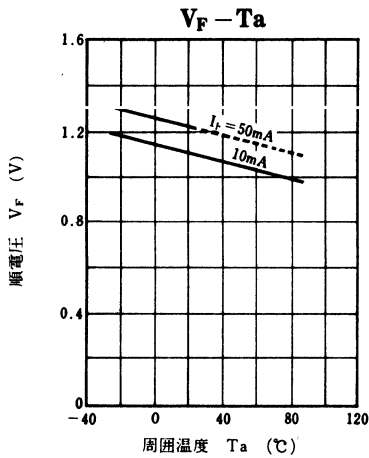
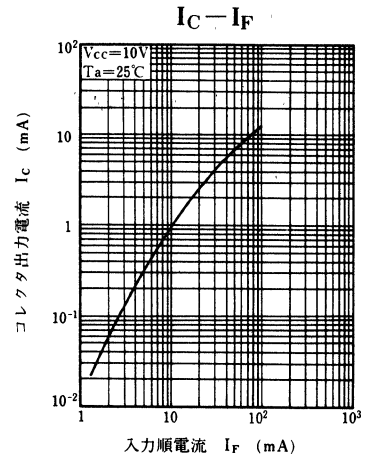
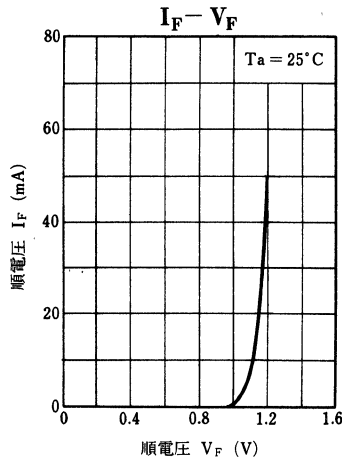
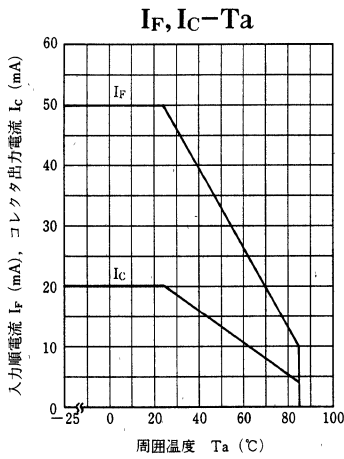
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$		10	μA
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10\text{V}$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10\text{V}, f = 1\text{MHz}$		5	pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10\text{V}, I_F = 20\text{mA}$	0.7		mA
	応答時間	t_r, t_f	$V_{CC} = 10\text{V}, I_C = 1\text{mA}, R_L = 100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50\text{mA}, I_C = 0.1\text{mA}$		0.3	V

* スイッチングタイム測定回路。



- t_d : 遅れ時間
- t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
- t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



ON1120

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ、物体検知用

■ 概要

ON1120は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 入出力素子間のギャップが広く、厚板の検出に適する。ギャップ：10mm。
- 応答速度が速い。 $t_r, t_f = 6\mu s$ 。
- 外形ケースを可視光しゃ断樹脂で成型しており、開口部が無いいため粉塵による出力減衰の影響を受けにくい。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-5 ~ +60 °C
	保存温度	T_{stg}	-15 ~ +65 °C

*1 入力側の電力低減率は Ta = 25 °C 以上で 1.0 mW/°C

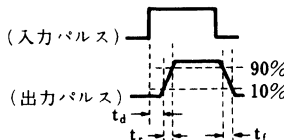
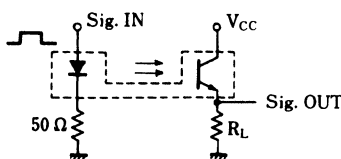
*2 出力側の電力低減率は Ta = 25 °C 以上で 1.34 mW/°C

■ 電気的特性 (Ta = 25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$		10	μA
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10\text{V}, I_F = 0, I_B^* = 0$			μA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10\text{V}, f = \text{MHz}$			pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10\text{V}, I_F = 20\text{mA}, R_L = 100\Omega$	1.0		mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10\text{V}, I_C = 1\text{mA}, R_L = 100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50\text{mA}, I_C = 0.1\text{mA}$		0.4	V

* スイッチングタイム測定回路。

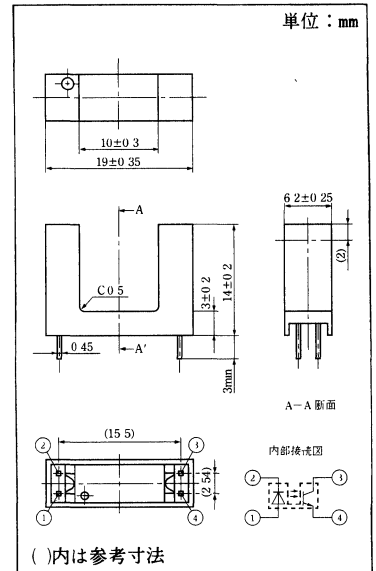
** I_D : 外乱光によるリーク電流。



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)



()内は参考寸法

ON1122, ON1128

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検出用

■ 概要

ON1122, ON1128は、発光素子に可視発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向いあわせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

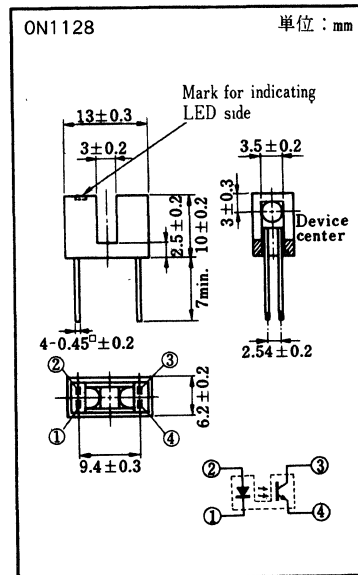
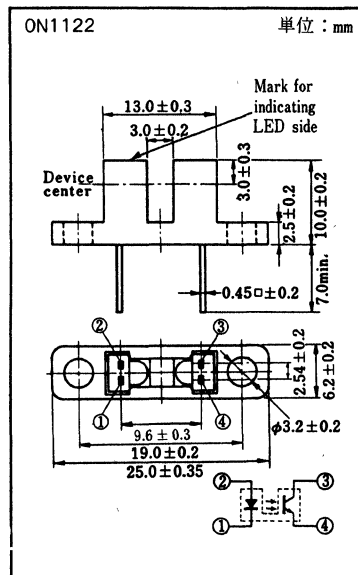
- 位置検出精度が高い：1.2 mm。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f=6\mu s$ (typ.)。
- ON1128は小形パッケージでプリント基板の有効利用可能。
- 出力電流の温度変化が少ない。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	25 mA
	許容損失	P_D^{*1}	70 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で0.93 mW/℃

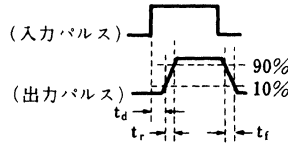
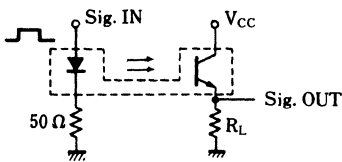
*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.34 mW/℃



■ 電気的特性 (Ta = 25 °C)

項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20 \text{ mA}$		2.1	2.8	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			5	μA
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$			200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		5		pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*2}	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 15 \text{ mA}$	0.3			mA
	応答時間	t_r, t_f^{*1}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		6		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 25 \text{ mA}, I_C = 0.1 \text{ mA}$			0.5	V

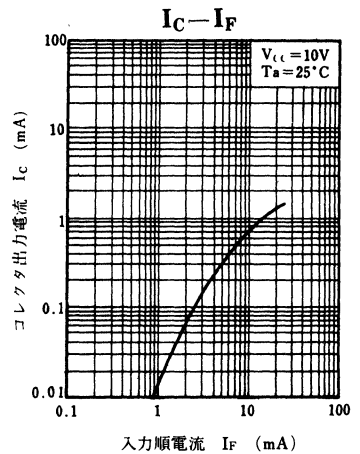
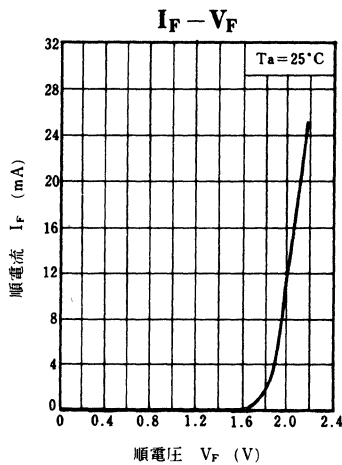
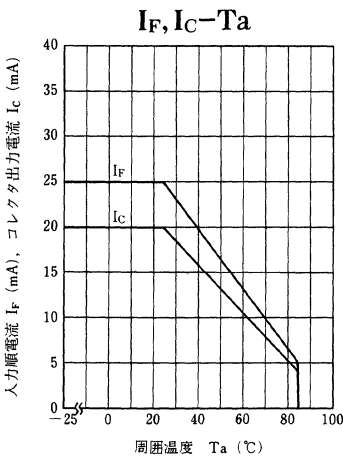
*1 スイッチングタイム測定回路

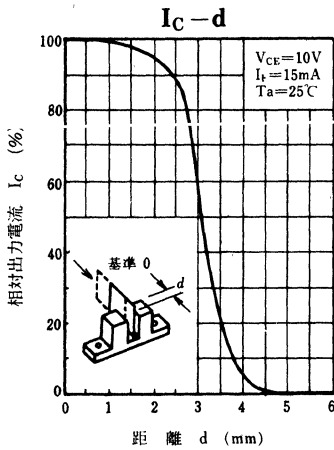
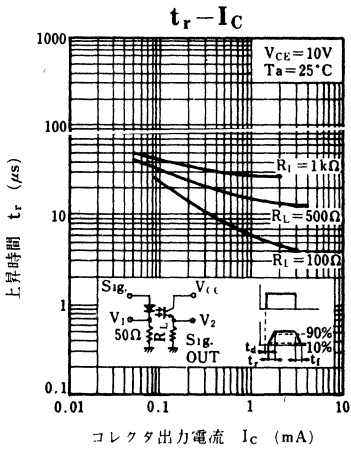
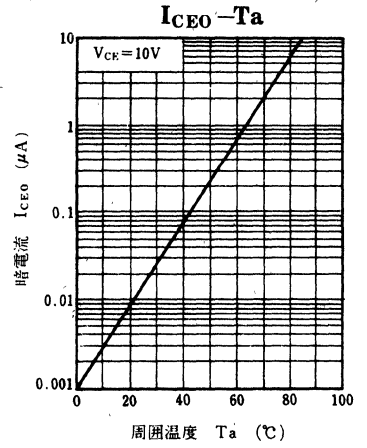
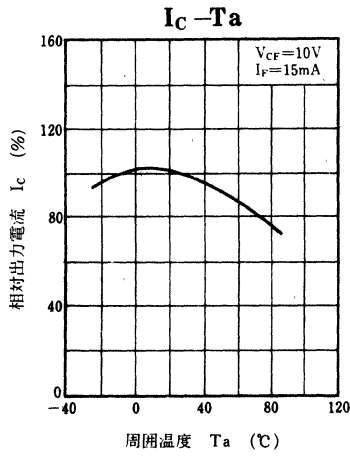
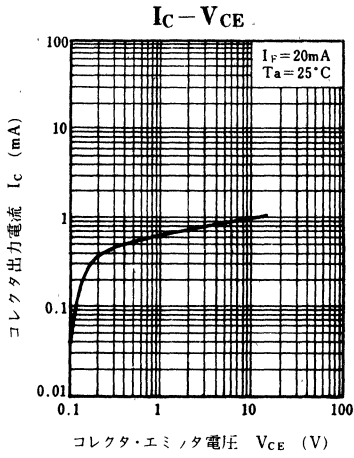


- t_d : 遅れ時間
- t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
- t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*2 I_C ランク分類

Class	Q	R	S
I_C (mA)	0.3~0.75	0.55~1.30	>1.10





ON1128S

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

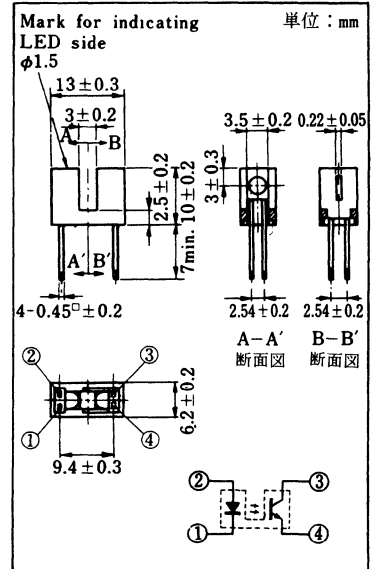
ON1128Sは、発光素子に可視発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い：0.3 mm。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 6 \mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。
- 小形パッケージでプリント基板の有効利用可能。
- メタルスリット付きで高分解能。

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	25 mA
	許容損失	P_D^{*1}	70 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C



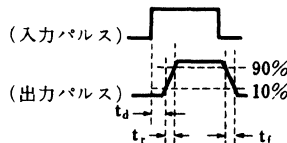
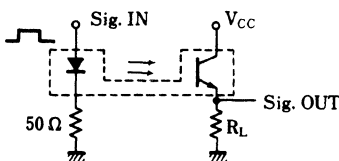
*1 入力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で0.93 mW/°C

*2 出力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.34 mW/°C

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20 \text{ mA}$	2.1	2.8	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		5	μA
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		5	pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*2}	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 15 \text{ mA}$	50		450 μA
	応答時間	t_r, t_f^{*1}	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 25 \text{ mA}, I_C = 0.1 \text{ mA}$		0.5	V

*1 スイッチングタイム測定回路。



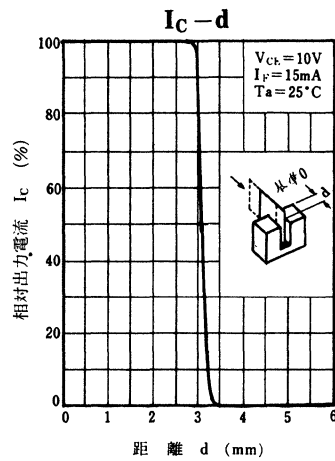
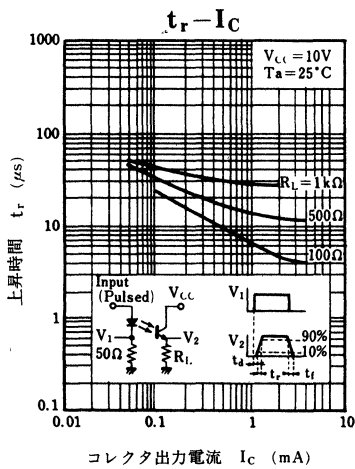
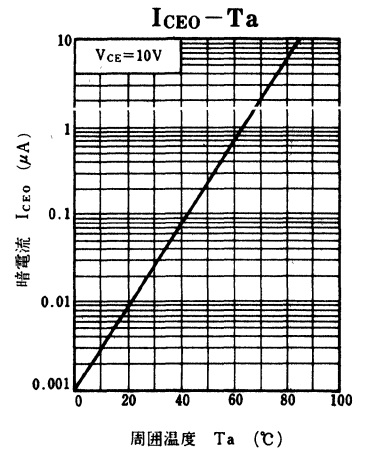
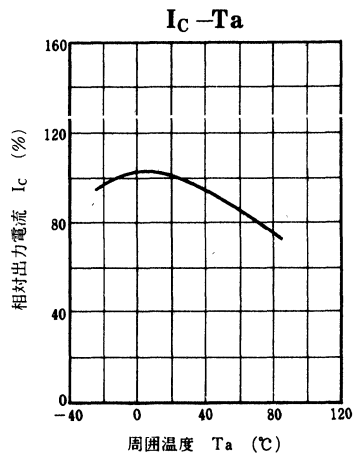
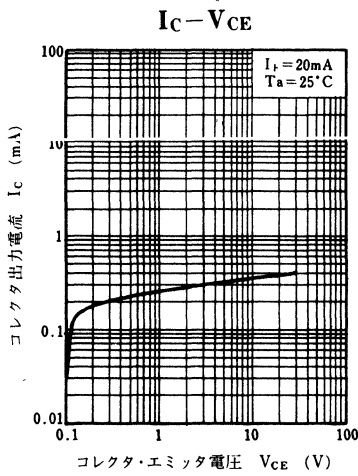
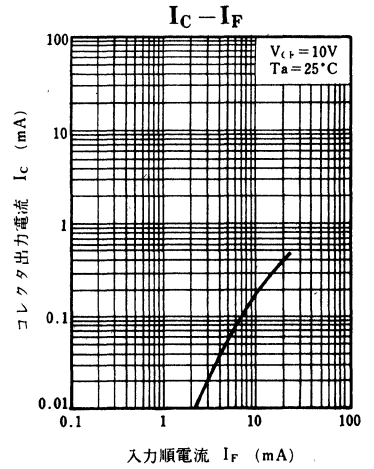
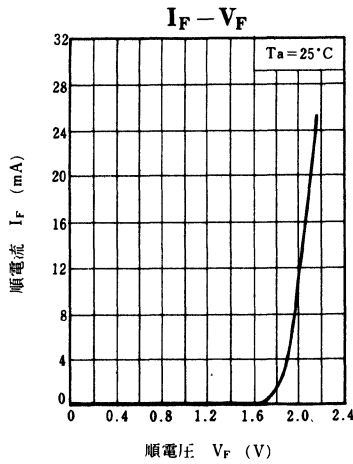
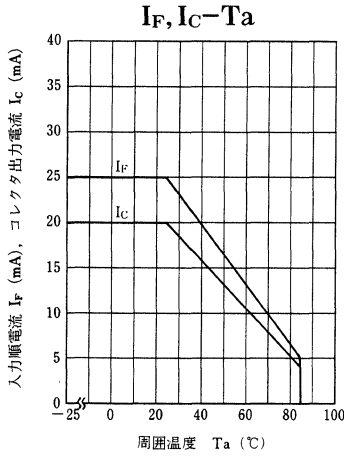
t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

*2 I_C ランク分類 / I_C Classifications

Class	1	2
$I_C (\mu\text{A})$	50~155	145~450



ON1179

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ、物体検知用

■ 概要

ON1179は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のホトトランジスタを使い、両素子を向い合わせに併置し、その間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い：0.3mm。
- 入出力素子間のギャップが広く、厚板の検知に適合する。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 6\mu s$ (typ.)。
- 出力電流の温度変化が小さい。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 °C

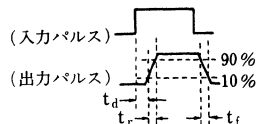
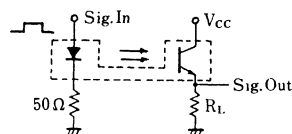
*1 入力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.0mW/℃

*2 出力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.34mW/℃

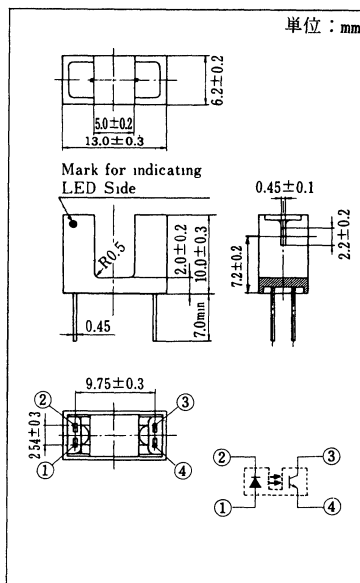
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

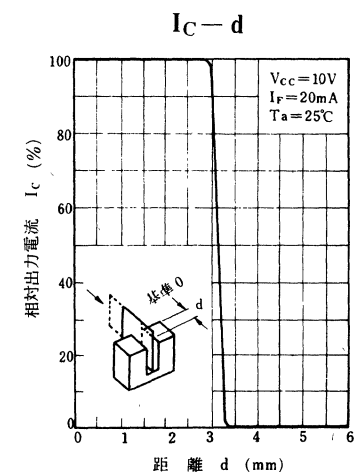
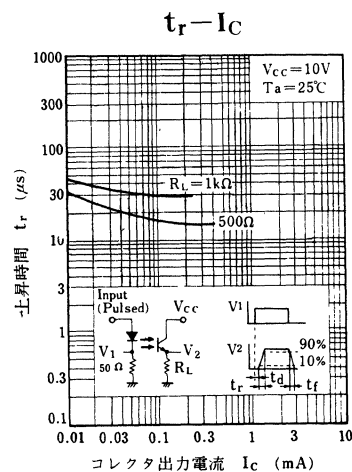
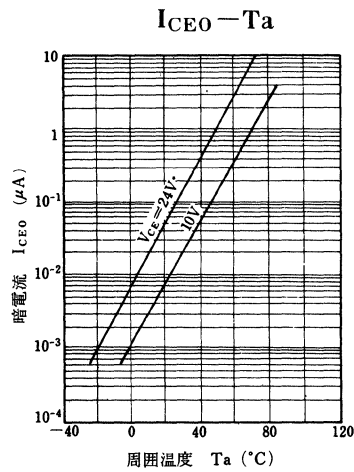
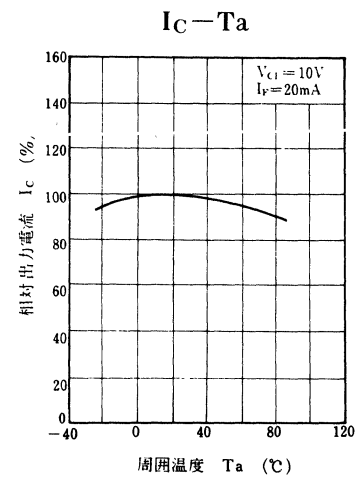
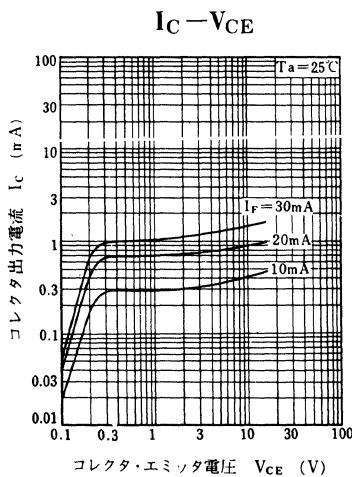
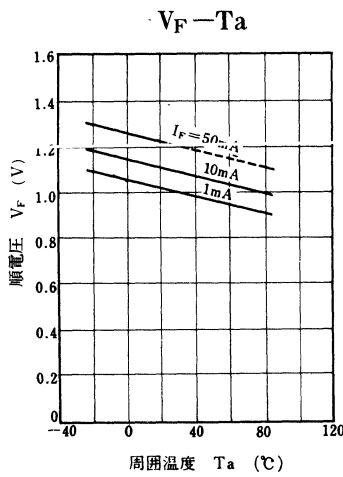
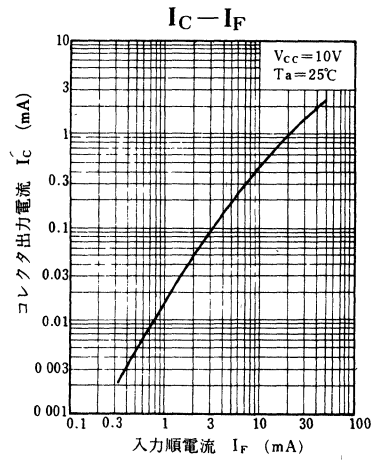
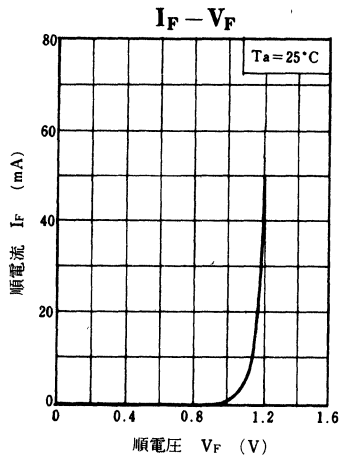
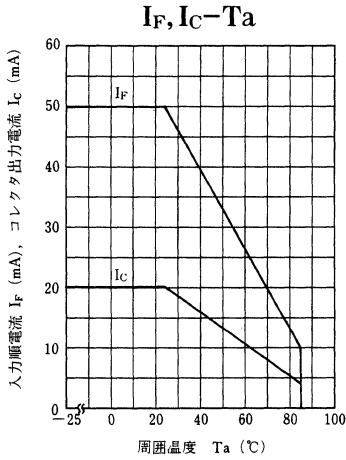
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50mA$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3V$		10	μA
出力特性	コレクタしや断電流	I_{CE0}	$V_{CE} = 10V$		200	nA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10V, f = 1MHz$		5	pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10V, I_F = 20mA, R_L = 100\Omega$	0.3		mA
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10V, I_C = 1mA, R_L = 100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50mA, I_C = 0.1mA$		0.3	V

* スイッチングタイム測定回路。



t_d : 遅れ時間
 t_r : 上昇時間(出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間)
 t_f : 下降時間(出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)





ON1215

透過形ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1215は、発光素子に可視発光ダイオードを、受光素子に高感度のゲーリントンホトトランジスタを使い、両素子を向いあわせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- 位置検出精度が高い：0.3 mm。
- 出力電流が大きい： $I_C = 2 \text{ mA (min.)}$ 。
- 高分解能。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項	目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3	V
	順電流(直流値)	I_F	25	mA
	許容損失	P_D^{*1}	70	mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	30	mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20	V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100	mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +80	℃
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

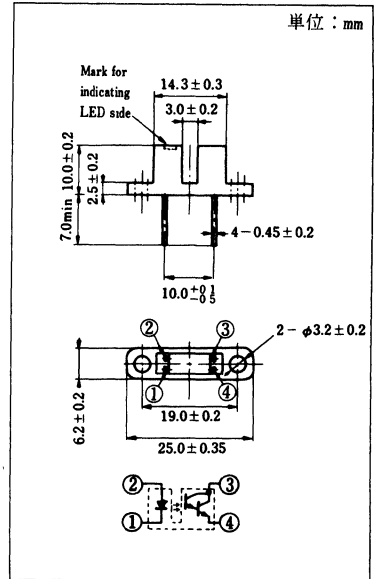
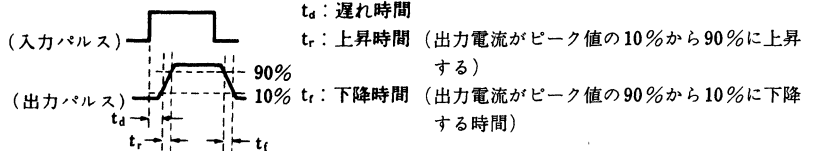
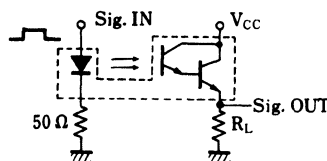
*1 入力側の電力低減率は $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上で $0.93 \text{ mW}/^\circ\text{C}$

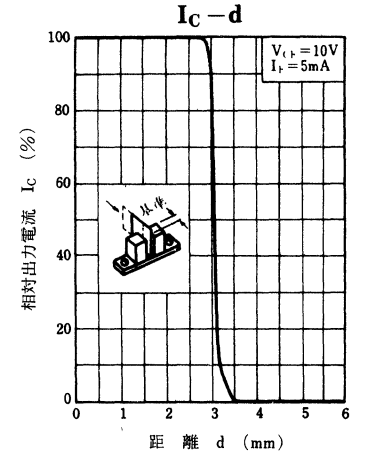
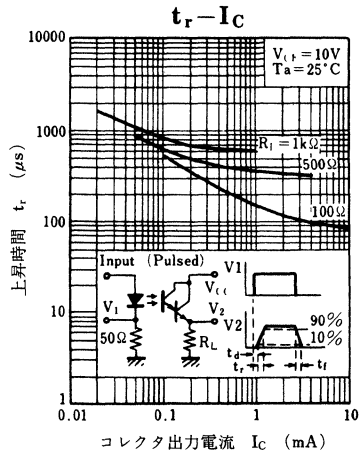
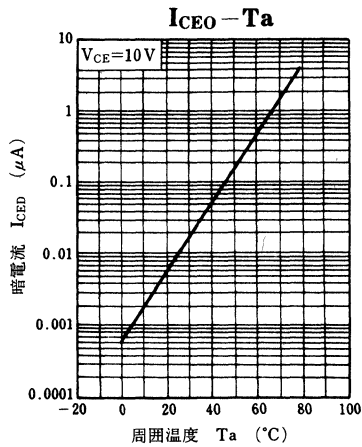
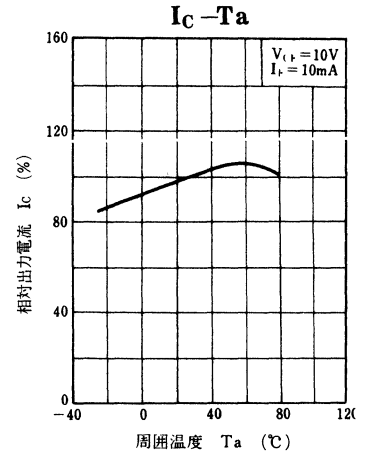
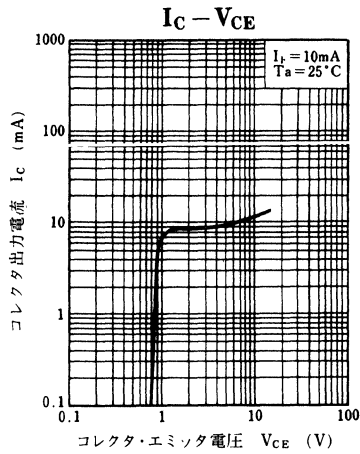
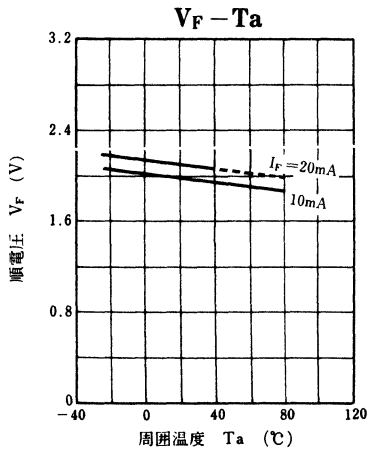
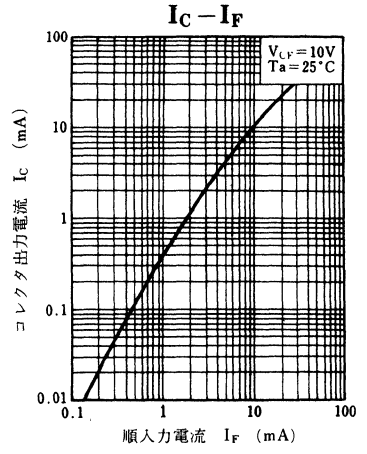
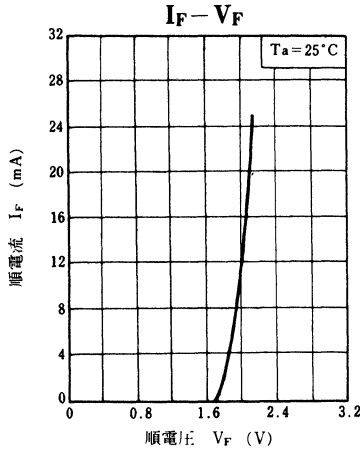
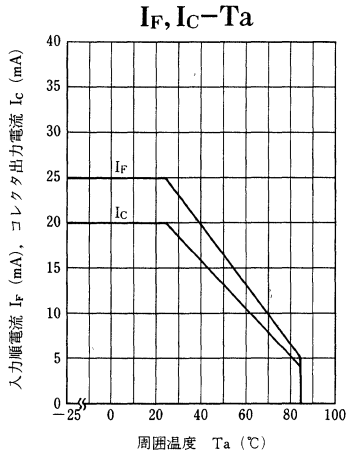
*2 出力側の電力低減率は $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上で $1.34 \text{ mW}/^\circ\text{C}$

■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項	目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 20 \text{ mA}$		2.1	2.8	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			5	μA
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10 \text{ V}$		0.1	0.6	μA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		5		pF
	コレクタ出力電流	I_C	$V_{CE} = 10 \text{ V}, I_F = 5 \text{ mA}, R_L = 300 \Omega$	2			mA
伝達特性	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$		100		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 10 \text{ mA}, I_C = 1 \text{ mA}$		0.7	1.5	V

* スイッチングタイム測定回路





ON1402A/B, ON1403A/B

集積化ホトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

■ 概要

ON1402 A/B, ON1403 A/Bは, 発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを, 受光部にホトダイオードと信号処理回路を1チップに集積化した集積化受光素子を使い, 両素子を向い合わせに併置し, 両素子間を通過する物体を検出する光複合素子です。

■ 特長

- シュミット回路内蔵のため, 耐ノイズ性が高い。
- 出力電流が大きい。
- オープンコレクタ出力。
- 光照射時に出力トランジスタがオン, オフする(2種類)。

ON1402A/ON1403A: 投光オンタイプ。

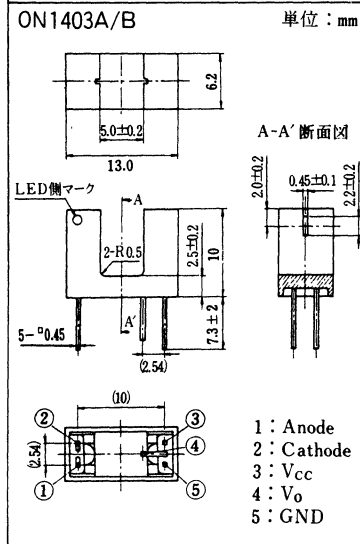
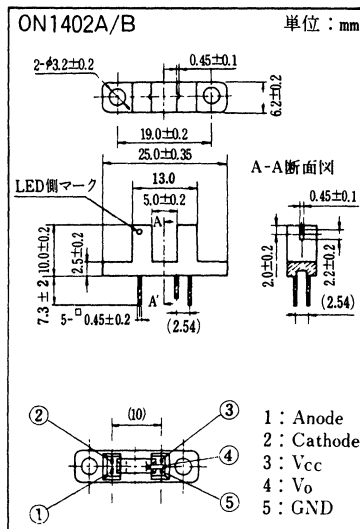
ON1402B/ON1403B: 投光オフタイプ。

■ 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

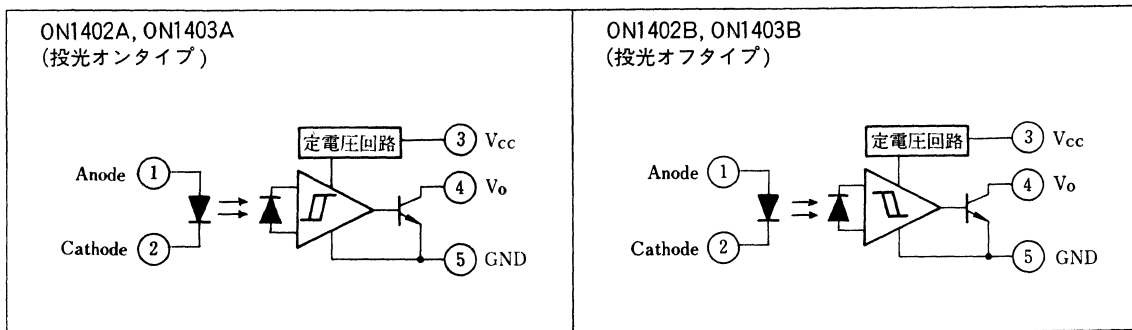
項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V _R	3 V
	順電流(直流値)	I _F	50 mA
	許容損失	P _D *1	75 mW
出力(ホトIC)	出力電流	I _O	20 mA
	出力電圧	V _O	30 V
	電源電圧	V _{CC}	16 V
	許容損失	P _C *2	200 mW
温度	動作周囲温度	T _{opr}	-20 ~ +85 °C
	保存温度	T _{stg}	-30 ~ +100 °C

*1 入力側の電力低減率は Ta = 25°C 以上で 1.0 mW/°C

*2 出力側の電力低減率は Ta = 25°C 以上で 2.67 mW/°C



■ ピン接続図

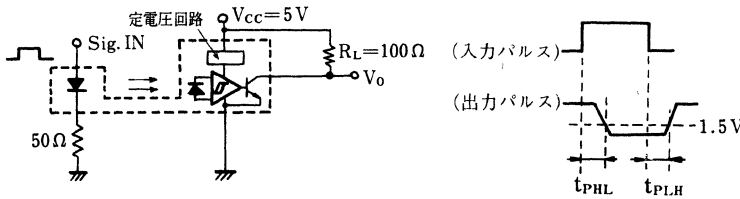


■ 電気的特性 (Ta = 25°C)

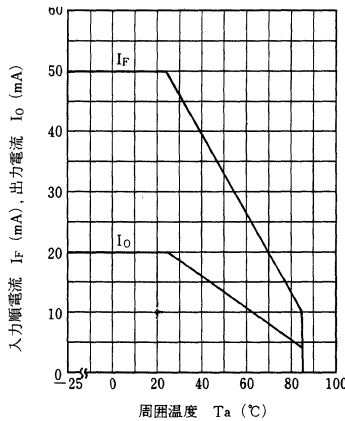
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50 \text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$		10	μA
	端子間全容量	C_t	$V_R = 0 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	50		pF
出力特性	“H” 出力電流	I_{OH}	$V_{CC} = 5 \text{ V}, V_{OH} = 30 \text{ V}$		100	μA
	“L” 出力電圧	V_{OL}	$V_{CC} = 5 \text{ V}, I_{OL} = 20 \text{ mA}$	0.15	0.4	V
伝達特性	スレシヨルド入力電流	$I_{FH \rightarrow L} (I_{FL \rightarrow H})$	$V_{CC} = 5 \text{ V}$	5	10	mA
	ヒステリシス	$I_{FLH} / I_{FHL} (I_{FHL} / I_{FLH})$	$V_{CC} = 5 \text{ V}, R_L = 240 \Omega$	0.75		
	応答時間	$t_{PHL} (t_{PLH})^*$	$V_{CC} = 5 \text{ V}, I_{FP} = 10 \text{ mA}$	6		μs
$t_{PLH} (t_{PHL})^*$		$R_L = 100 \Omega$	10		μs	

(注) 投光ONタイプの特性を示す。()内は投光OFFタイプを示す。

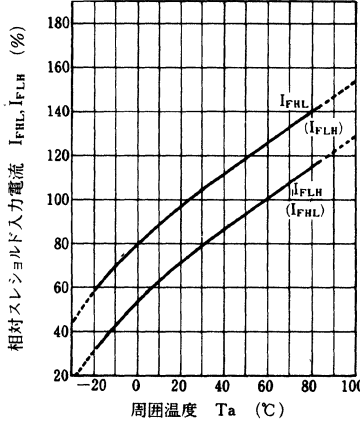
* スイッチングタイム測定回路。



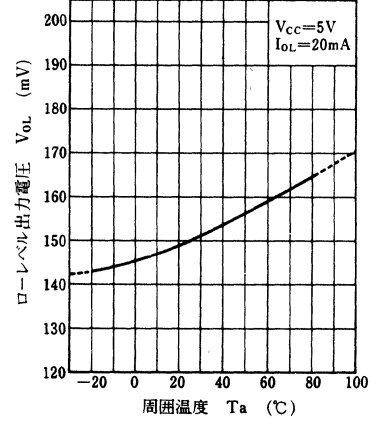
$I_F, I_O - T_a$



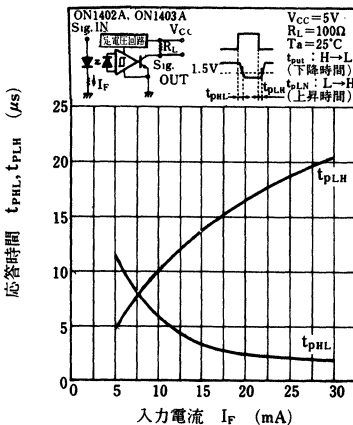
$I_{FT} - T_a$



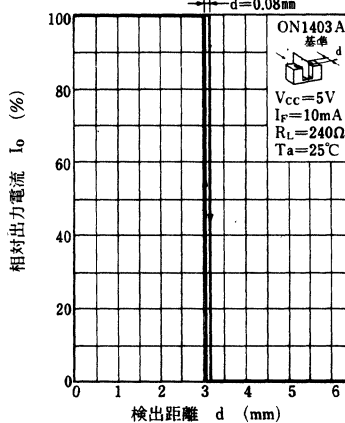
$V_{OL} - T_a$



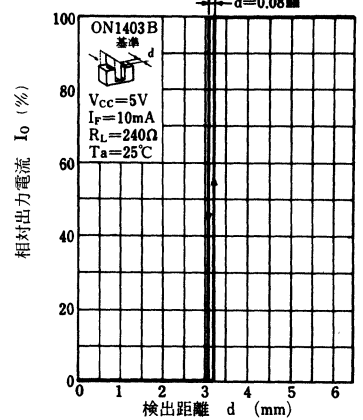
$t_{pd} - I_F$



検出位置特性 (1)



検出位置特性 (2)



ON1501

ホトセンサユニット

■ 概要

ON1501は、ハイブリッド技術により、ホトインタラプタにアンプを内蔵した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。小型ながら大電流を直接開閉できるなど、機器装置の自動制御化に対応した位置検出用のホトセンサとして広く応用できます。

■ 特長

- アンプ内蔵形で小形、高信頼性。
- 位置検出精度が高い。
- オープンコレクタ出力。
- 大電流を直接開閉できる。
- 接続端子は小形コネクタを使用。

■ 用途

- 複写機の紙検出、位置検出
- NC工作機械のリミット位置検出
- X-Yテーブルの位置検出
- シーケンス制御のセンサ
- 回転数、回転速度検出
- エンコーダ

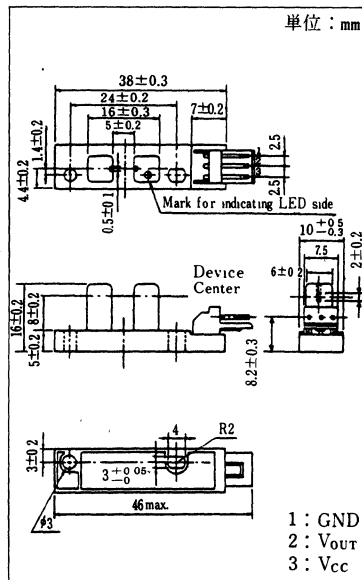
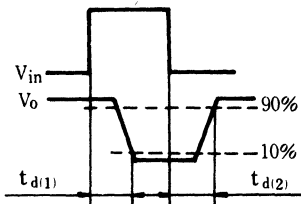
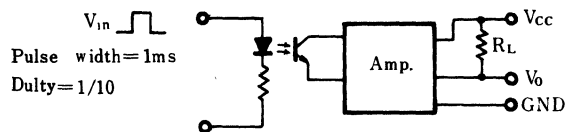
■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	30	V
出力端子電圧	V _{O(max.)}	40	V
出力電流	I _{O(max.)}	50	mA
動作周囲温度	T _{opr}	0 ~ +65	℃
保存温度	T _{stg}	-20 ~ +75	℃

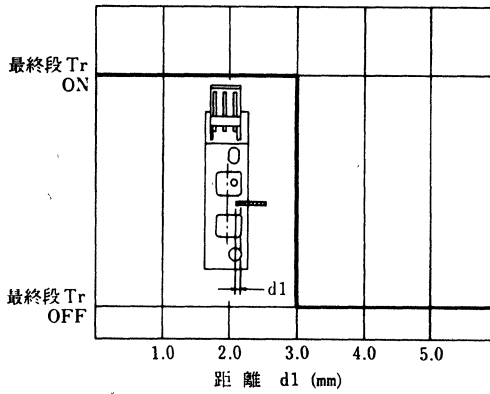
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{CC}		21	24	26	V
出力オン電圧	V _{OL}	V _{CC} = 24 V, I _O = 50 mA (投光時)		0.2	0.6	V
出力オフ電圧	V _{OH}	V _{CC} = 26 V, R _L = 10 kΩ (しや光時)	25.8			V
上昇遅延時間	t _{d(1)*}	V _{CC} = 24 V, R _L = 470 Ω		100		μs
下降遅延時間	t _{d(2)*}			200		μs

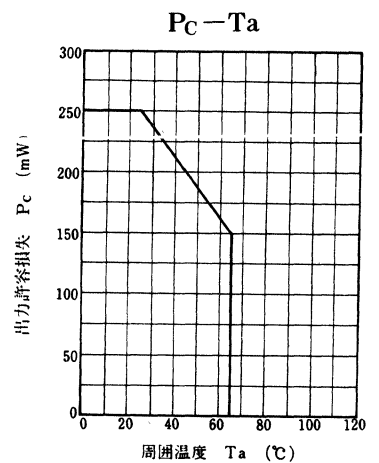
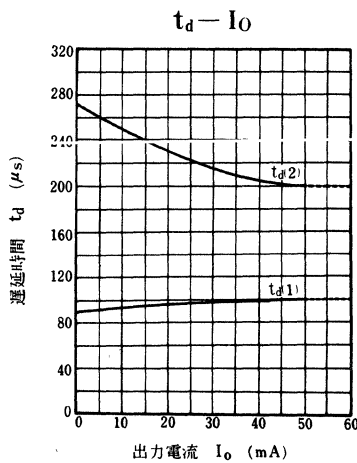
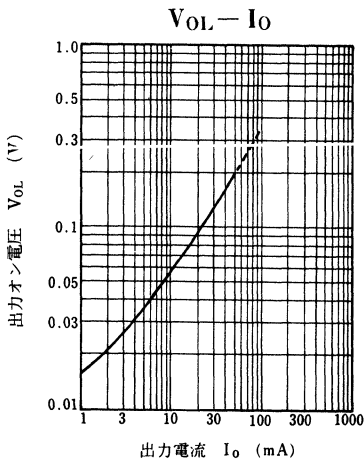
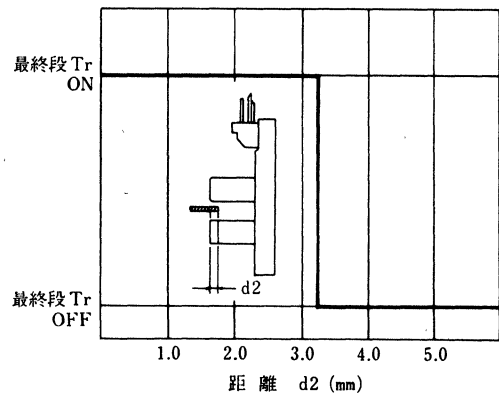
* 遅延時間試験回路。



検出位置特性 (1)



検出位置特性 (2)



ON1503

ホトセンサユニット

■ 概要

ON1503は、ハイブリッド技術により、ホトインタラプタにアンプを内蔵した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。小型ながら大電流を直接開閉できるなど、機器装置の自動制御化に対応した位置検出用のホトセンサとして広く応用できます。

■ 特長

- アンプ内蔵形で小型、高信頼性。
- 位置検出精度が高い。
- オープンコレクタ出力。
- 大電流を直接開閉できる：100mA。
- 小型コネクタを使用。
- 5Vと10Vの2電源が使用できる。

■ 用途

- 複写機の紙検出、位置検出
- NC工作機械のリミット位置検出
- X-Yテーブルの位置検出
- シーケンス制御のセンサ
- 回転数、回転速度検出
- エンコーダ

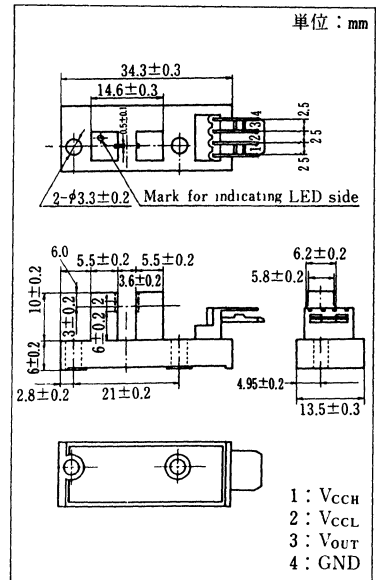
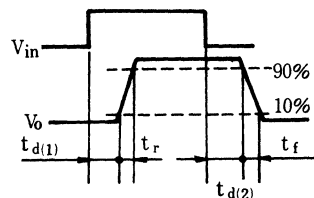
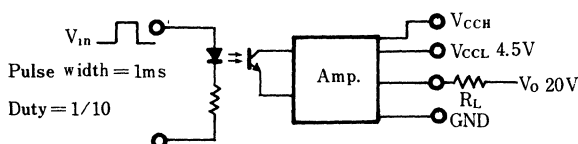
■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

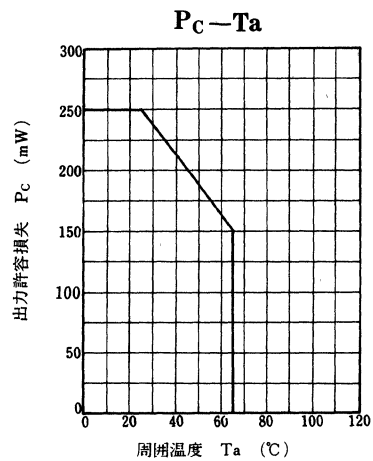
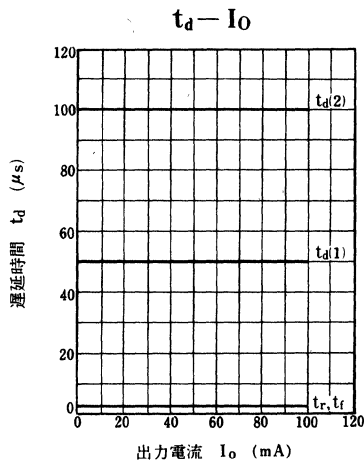
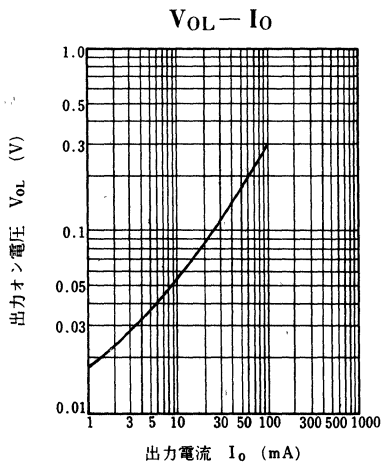
項目	記号	定格	単位
電源電圧 (1)	V _{CCH}	12	V
電源電圧 (2)	V _{CCL}	6	V
出力端子電圧	V _O (max.)	20	V
出力電流	I _O (max.)	100	mA
動作周囲温度	T _{opr}	0~+65	°C
保存温度	T _{stg}	-20~+75	°C

■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧 (1)	V _{CCH}		9	10	11	V
電源電圧 (2)	V _{CCL}		4.5	5	5.5	V
出力オン電圧	V _{OL}	V _{CCL} = 4.5V, I _O = 100mA		0.3	0.6	V
出力オフ電圧 (1)	V _{OH(1)}	V _{CCL} = 4.5V, V _O = 20V, R _L = 10kΩ	19.8			V
出力オフ電圧 (2)	V _{OH(2)}	V _{CCL} = 4.5V, V _O = 20V, R _L = 10kΩ 50%しゃ光時	19.8			V
応答時間	t _r , t _f *	V _{CCL} = 4.5V, V _O = 20V, R _L = 200Ω		1		μs
上昇遅延時間	t _{d(1)} *		.50			μs
下降遅延時間	t _{d(2)} *		100			μs
応答周波数	f *			2		kHz

* スイッチングタイム測定回路





ON1517HH-(A), ON1517LH-(A)

ホトセンサユニット

■ 概要

ON1517HH-(A), ON1517LH-(A) は、発光素子に高効率の GaAs 赤外発光ダイオードを、受光部にホトダイオードと信号処理回路を 1 チップに集積化した集積化受光素子を使用した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。

■ 特長

- アンプ内蔵形で小形、高信頼性。
- 位置検出精度が高い。
- オープンコレクタ出力。
- 接続端子は小形コネクタを使用。
- 光照射時に出カトランジスタがオン、オフする (2 種類)。

ON1517HH-(A) : 投光オフタイプ

ON1517LH-(A) : 投光オンタイプ

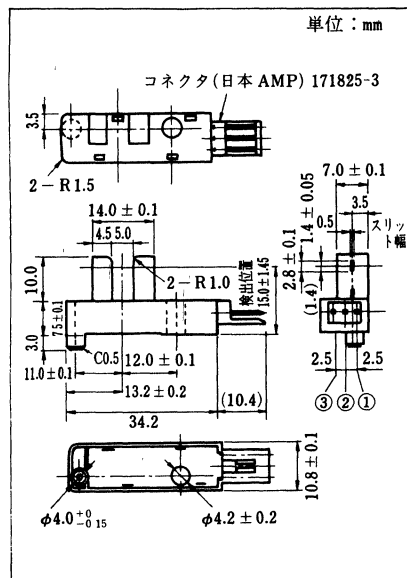
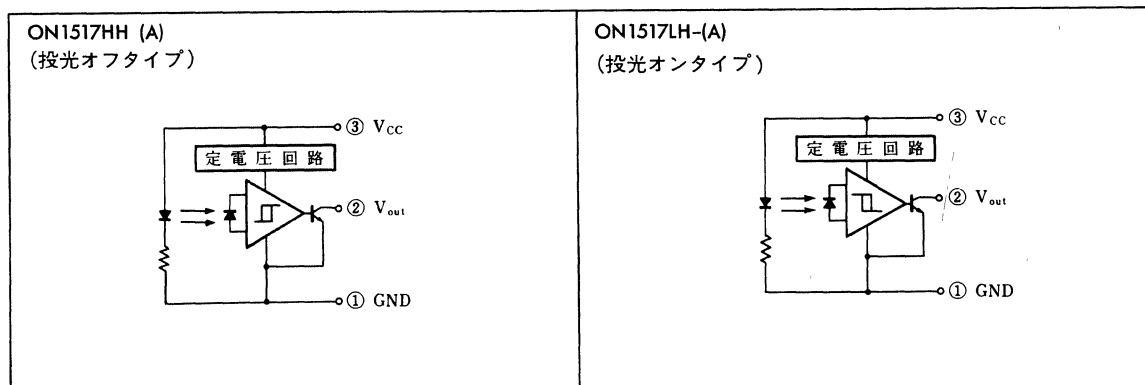
■ 用途

- 複写機の紙検出、位置検出
- シーケンス制御のセンサ
- NC 工作機械のリミット位置検出
- 回転数、回転速度検出
- X-Y テーブルの位置検出
- エンコーダ

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	6	V
出力端子電圧	V _O	30	V
出力電流	I _O	20	mA
出力許容損失	P _C	200	mW
動作周囲温度	T _{opr}	0~+65	°C
保存温度	T _{stg}	-10~+75	°C

■ ピン接続図



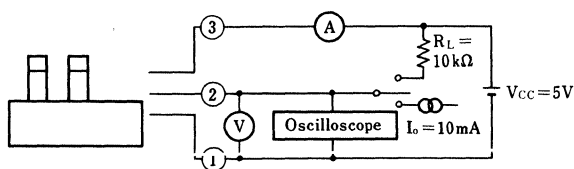
■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{CC}		4.75	5	5.25	V
消費電流	I_{CCH}	物体検知時 (物体非検知時)			35	mA
	I_{CCL}	物体非検知時 (物体検知時)			35	mA
“H”出力電圧	V_{OH}	{ 物体検知時 (物体非検知時) $V_{CC}=5V, R_L=10k\Omega$	4.0			V
“L”出力電圧	V_{OL}	{ 物体非検知時 (物体検知時) $V_{CC}=5V, I_o=10mA$		0.2	0.4	V
応答周波数	f^*		3000			Hz

注) 投光 ON タイプの特性を示す。() 内は投光 OFF タイプを示す。

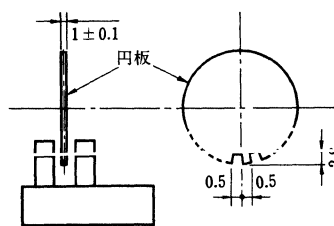
* 応答周波数試験条件

1. 試験回路



2. 応答周波数測定装置

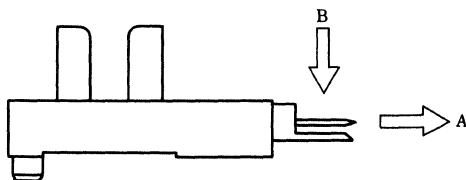
下図の円板を回転させ測定を行う。



■ 端子強度

項目	試験方法		備考	
端子強度	引張り	方向	下図 A 方向	電気特性および箔ハゲなど異常なきこと。
		荷重	2 kg/1 回	
		時間	5 秒	
	押し	方向	下図 B 方向	電気特性および箔ハゲなど異常なきこと。
		荷重	1 kg/1 回	
		時間	5 秒	

(試験方法)

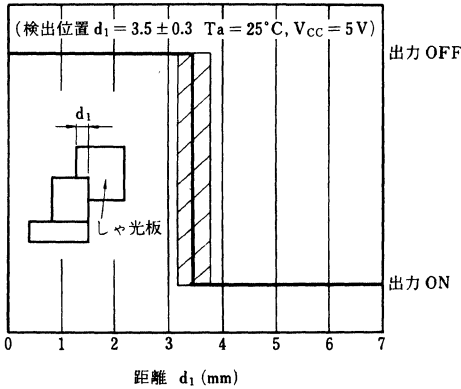


■ ご使用上の注意

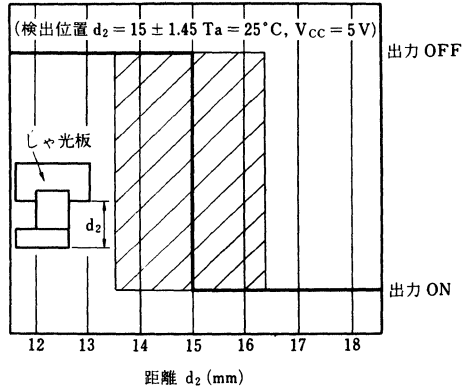
- 1) 洗浄の際、薬品の使用は避けて下さい。
- 2) 取り付け時のビス締め強度は 6 kg/cm 以下にして下さい。

ON1517HH-(A) [投光オフタイプ]

検出位置特性 (1)

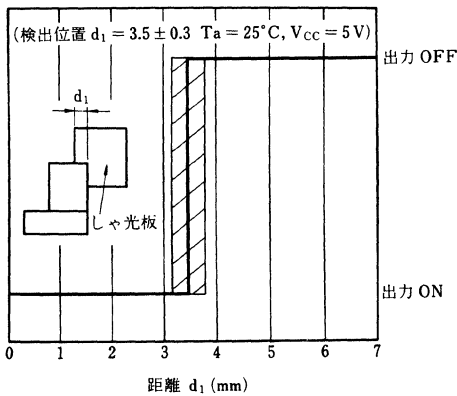


検出位置特性 (2)

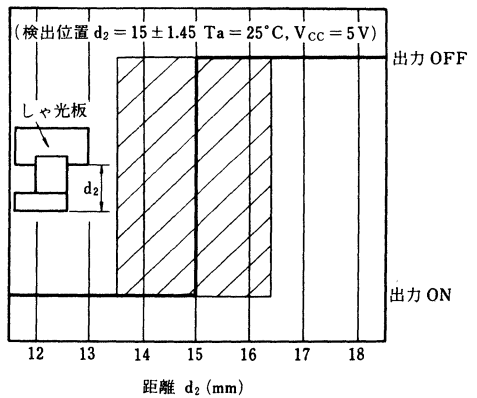


ON1517LH-(A) [投光オンタイプ]

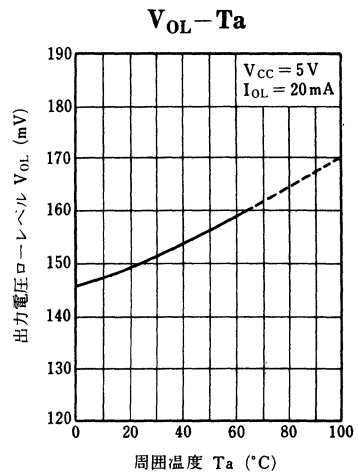
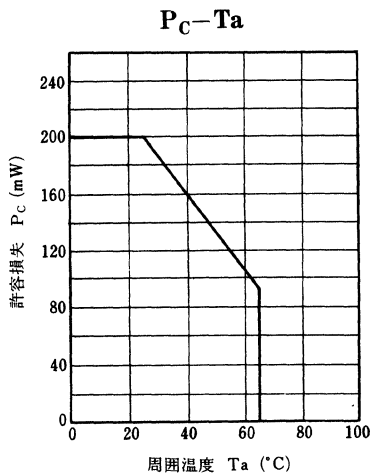
検出位置特性 (1)



検出位置特性 (2)



共通特性図



ON1531HC-(A), ON1531LC-(A)

ホトセンサユニット

■ 概要

ON1531HC-(A), ON1531LC-(A) は、発光素子に高効率の GaAs 赤外発光ダイオードを、受光部にホトダイオードと信号処理回路を1チップに集積化した集積化受光素子を使用した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。

■ 特長

- アンプ内蔵形で小形、高信頼性。
- 位置検出精度が高い。
- オープンコレクタ出力。
- 接続端子は小形コネクタを使用。
- ワンタッチ取り付けタイプ。
- 光照射時に出力トランジスタがオン、オフする (2種類)。

ON1531HC-(A) : 投光オフタイプ

ON1531LC-(A) : 投光オンタイプ

■ 用途

- 複写機の紙検出、位置検出
- シーケンス制御のセンサ
- NC 工作機械のリミット位置検出
- 回転数、回転速度検出
- X-Y テーブルの位置検出
- エンコーダ

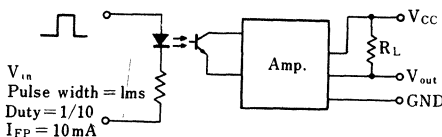
■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	15	V
出力端子電圧	V _O	30	V
出力電流	I _O	20	mA
出力許容損失	P _C	200	mW
動作周囲温度	T _{opr}	0~+65	°C
保存温度	T _{stg}	-10~+75	°C

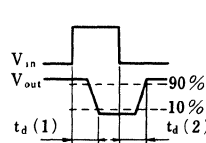
■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{CC}		11.5	12	12.5	V
“H” 出力電圧	V _{OH}	{ 物体検知時 (物体非検知時) V _{CC} =12V, R _L =10kΩ	11.0			V
“L” 出力電圧	V _{OL}	{ 物体非検知時 (物体検知時) V _{CC} =12V, I _O =10mA		0.2	0.4	V
遅れ時間 (1)	t _{d(1)*}	V _{CC} =12V, R _L =2.2kΩ		10		μs
遅れ時間 (2)	t _{d(2)*}			20		μs

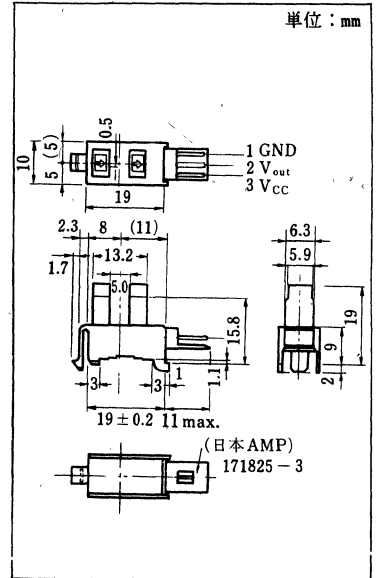
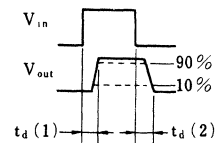
* 試験回路 (LED 強制パルス駆動)



投光オンタイプ : ON1531LC (A)

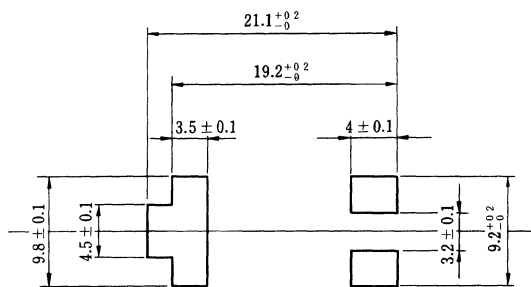


投光オフタイプ : ON1531HC (A)

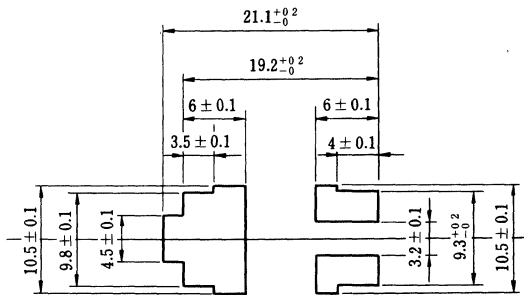


■ 推奨取り付け穴図 (プレス側からの挿入取り付け推奨穴図)

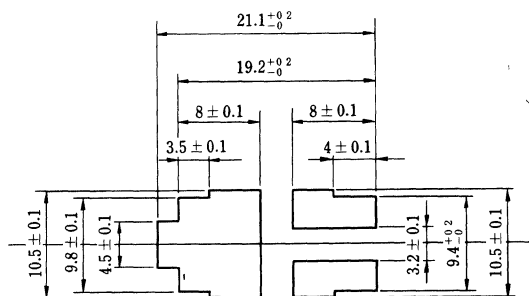
1) 0.9~1.1 mm 用



2) 1.2~1.4 mm 用

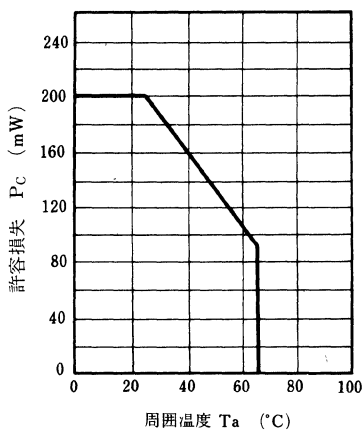


3) 1.5~1.7 mm 用

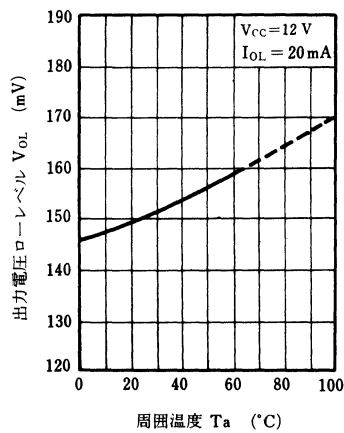


プレス側からの挿入取り付け推奨穴図です

$P_C - T_a$



$V_{OL} - T_a$



ON2152

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2152は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のSiホトトランジスタを使い、両素子を同一方向に併置して、両素子の前を物体が通過することでおこる反射光の変化を検知する光センサです。

■ 特長

- 応答速度が速い。
- 高感度。
- 高いS/N比。

■ 用途

- 紙、フィルム、布などの検知
- 光学式マーク読み取り
- 硬貨、紙幣の検知
- ポジション、エッジ検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_a	3 V
	順電流(直流値)	I_F	100 mA
	許容損失	P_D^{*1}	150 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	3 V
	コレクタ出力電流	I_C	30 mA
	コレクタ損失	P_C^{*2}	150 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 ℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 2.0mW/℃

*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 2.0mW/℃

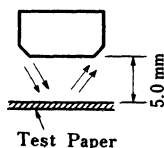
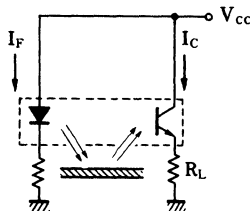
■ 電氣的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=100\text{mA}$	1.25	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$		10	μA
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$	0.05	2	μA
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*1}	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=20\text{mA}, R_L=100\Omega$	0.8	3	mA
		I_C^{*2}		500	μA	
	応答時間	t_r^{*3}, t_f^{*4}	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=1\text{mA}, R_L=100\Omega$	8		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=100\text{mA}, I_C=1\text{mA}$		0.6	V

*1 *2 伝達特性測定回路 (周囲光は完全にしゃ断する)

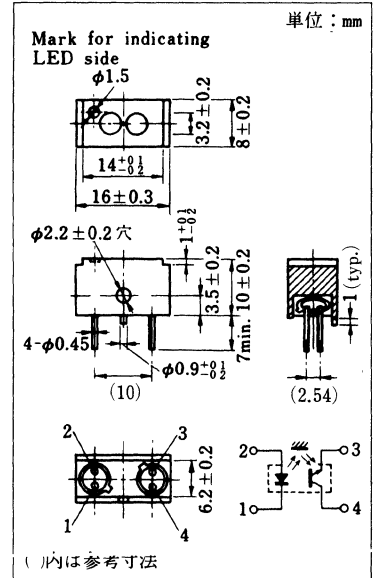
*3 出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間

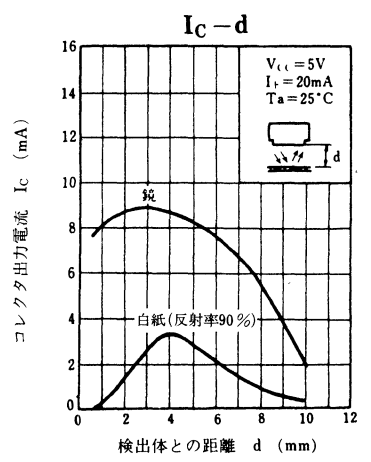
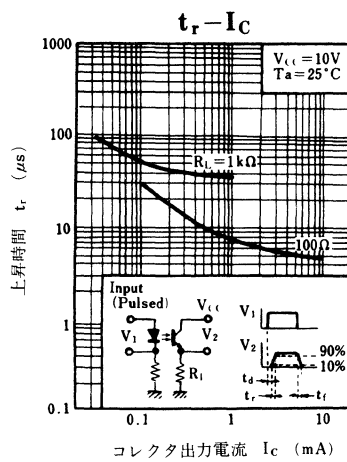
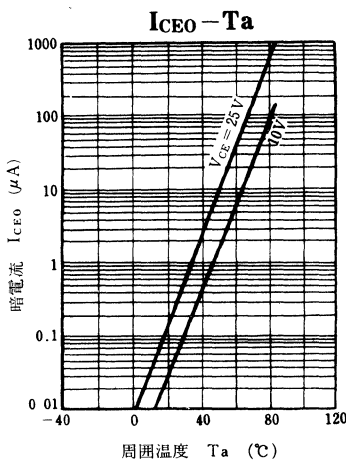
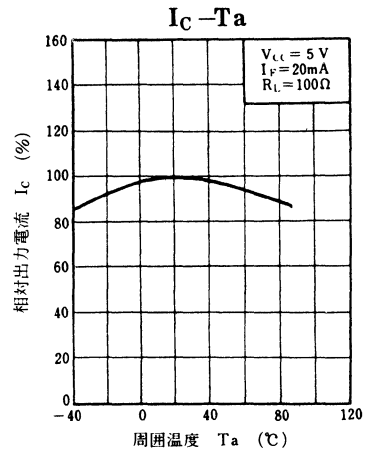
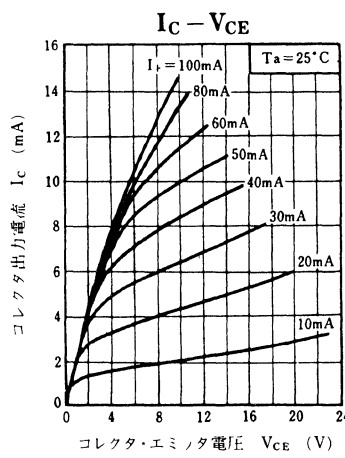
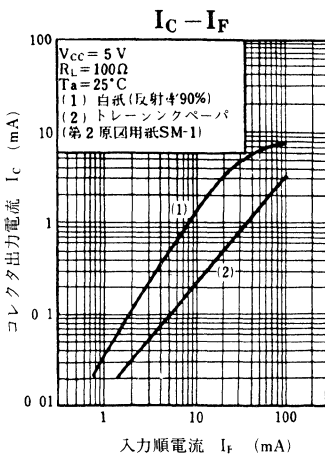
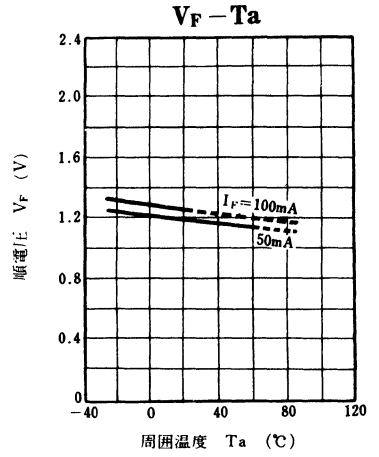
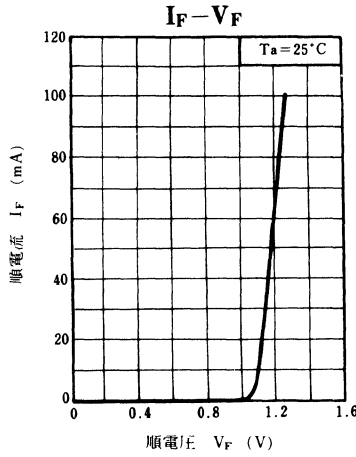
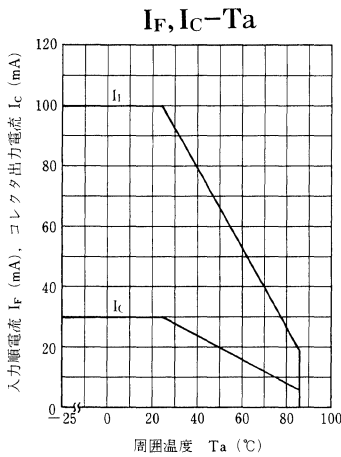
*4 出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間



*1 標準白紙 (反射率 90%)

*2 トレーシングペーパー (第2原図用紙 SM-1)





ON2153

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2153は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子にSiホトトランジスタを使い、両素子を同一方向に併置して、両素子の前を物体が通過することによっておこる反射光の変化を検知する光センサです。

■ 特長

- 応答速度が速い。
- 小形、軽量。

■ 用途

- 紙、フィルム、布などの検知
- 光学式マーク読み取り
- 硬貨、紙幣の検知
- ポジション、エッジ検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ出力電流	I_C	20 mA
	コレクタ損失	P_C^{*2}	50 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 ℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.0 mW/℃

*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 0.67 mW/℃

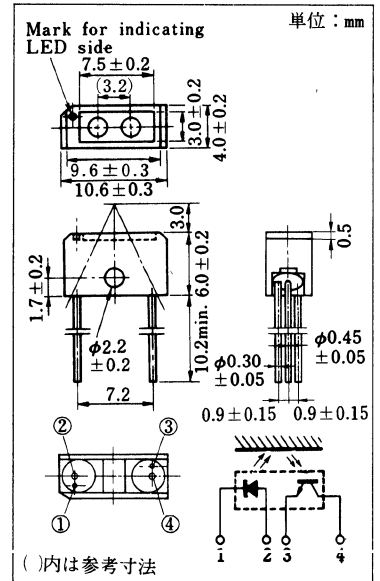
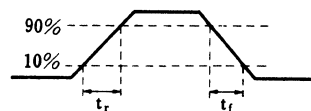
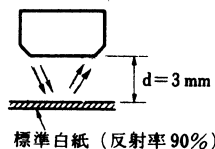
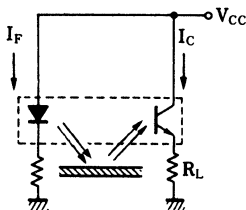
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

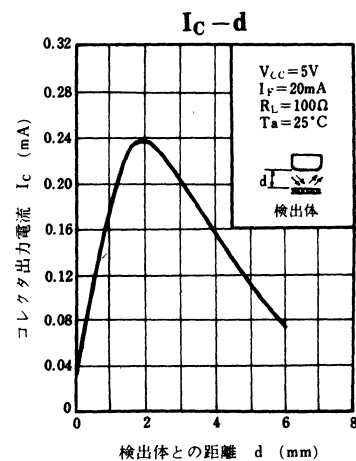
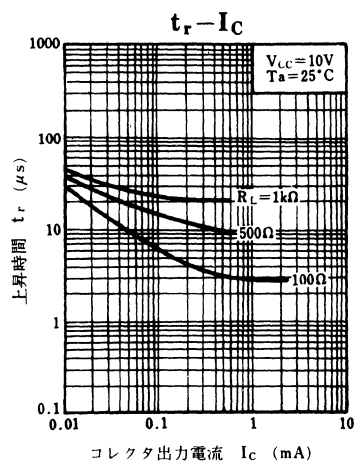
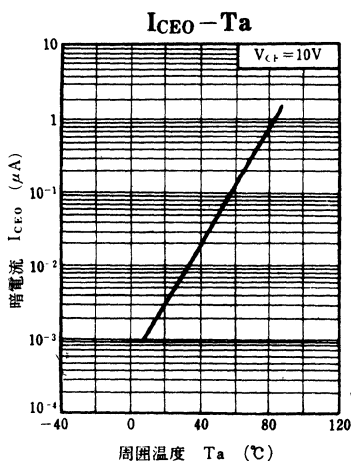
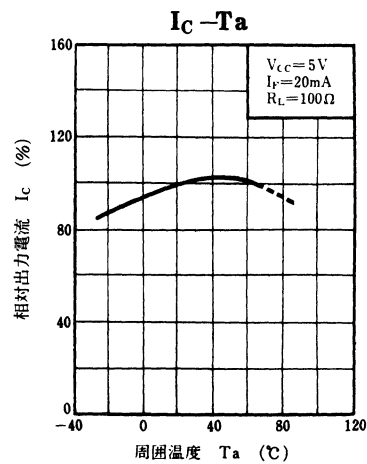
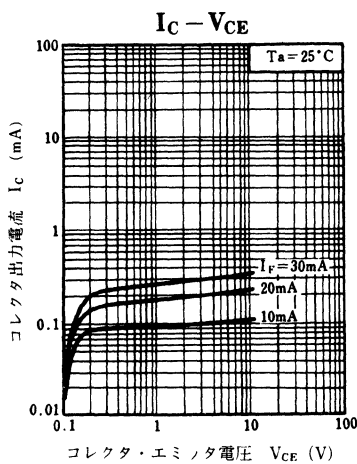
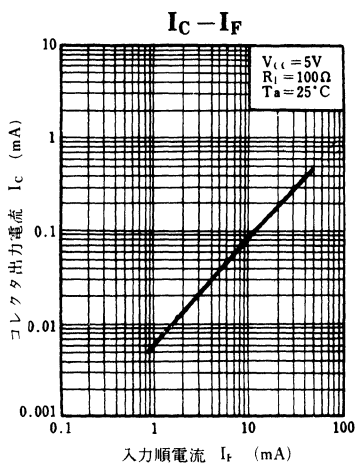
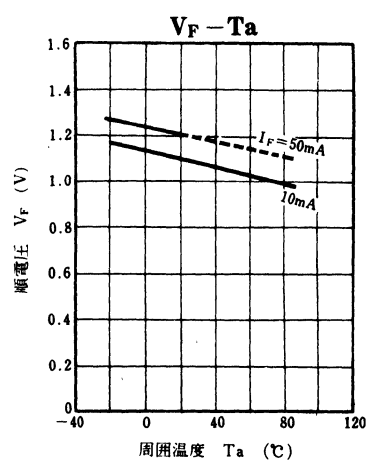
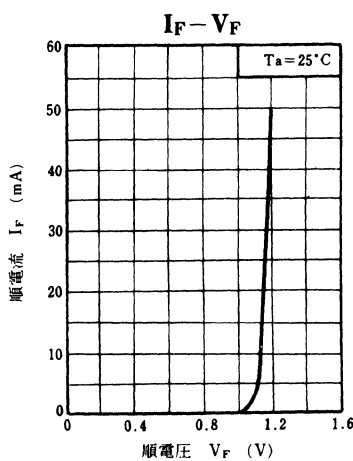
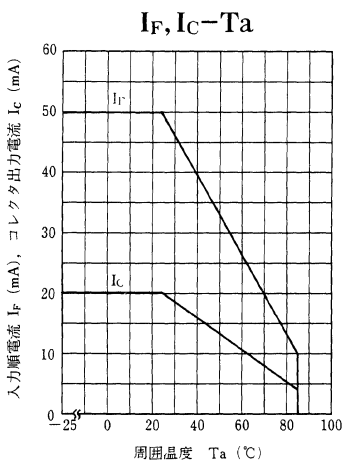
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$		10	$\mu\text{ A}$
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		50	pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{ V}$		0.2	$\mu\text{ A}$
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*1}	$V_{CC}=5\text{ V}, I_F=20\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$	100		$\mu\text{ A}$
	応答時間	$t_r, ^*2 t_f, ^*3$	$V_{CC}=10\text{ V}, I_C=0.1\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$		6	$\mu\text{ s}$
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{ mA}, I_C=0.1\text{ mA}$		0.5	V

*1 伝達特性測定回路 (周囲光は完全にしゃ断する)

*2 出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間

*3 出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間





ON2160

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2160は、高効率のGaAs赤外発光素子と、受光素子に高感度のSiホトトランジスタを、セラミックパッケージに一体化した反射形ホトセンサです。

■ 特長

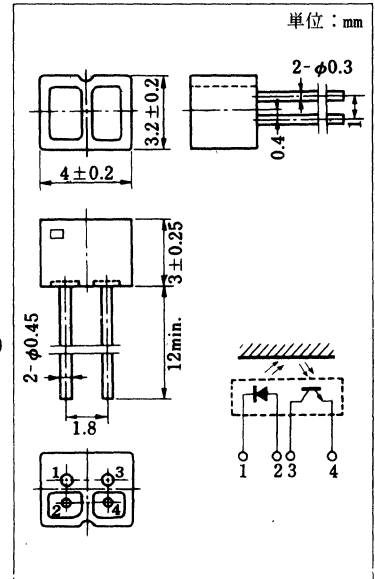
- 超小形：3.2×4 mm。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。
- 電流伝達比が大きい。
- 応答速度が速い。

■ 用途

- 紙、フィルムなどの検出
- ボジション、エッジマーク読み取り
- 液面レベルの検出
- モータなどの回転検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	50 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C



*1 入力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.0mW/°C
*2 出力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で0.67mW/°C

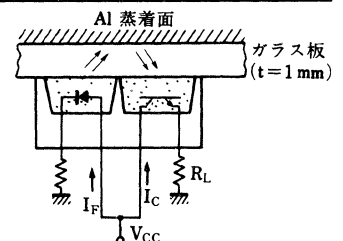
■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

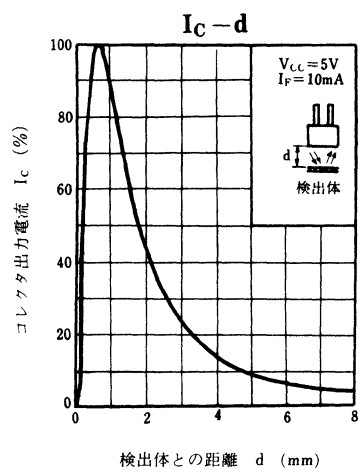
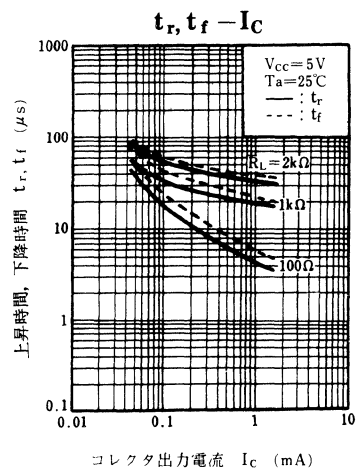
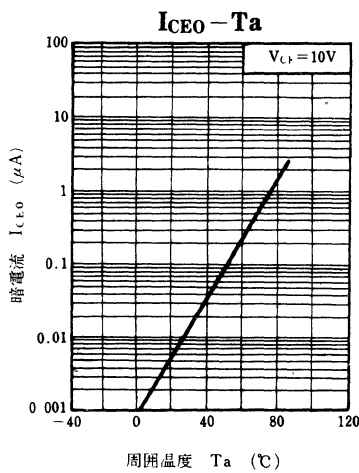
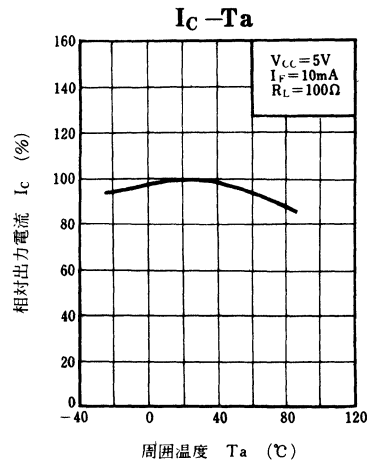
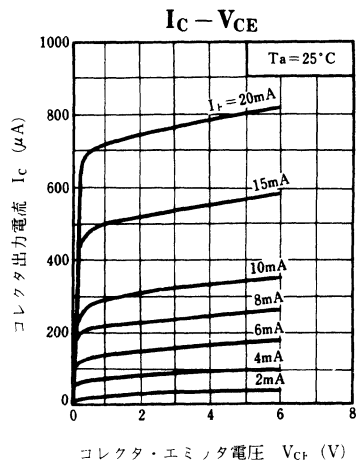
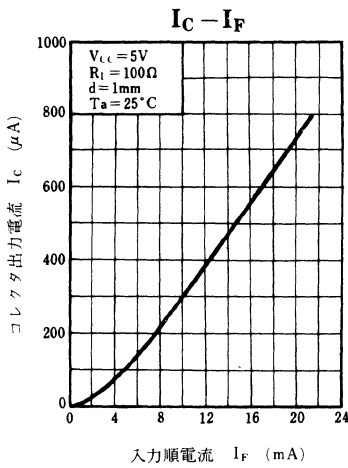
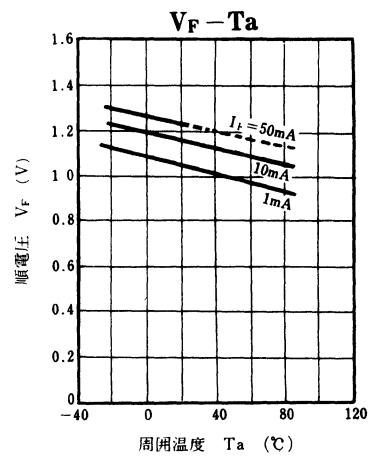
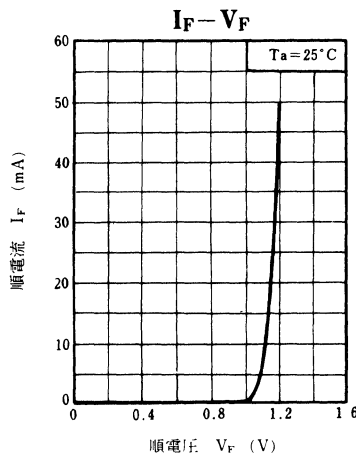
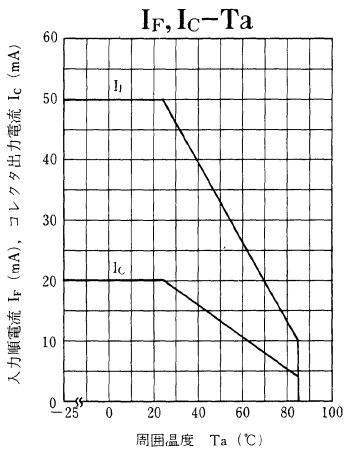
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$	1.2	1.5	V
	逆電圧(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$	0.01	10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$		30	pF
伝達特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$		200	nA
	コレクタ出力電流	$I_C^{*1,*2}$	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=10\text{mA}, R_L=100\Omega, d=1\text{mm}$	140	1100	μA
	もれ電流	I_D	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=10\text{mA}, R_L=100\Omega$		200	nA
	応答時間	t_r, t_f	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=0.1\text{mA}, R_L=100\Omega$		15	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20\text{mA}, I_C=0.1\text{mA}$		0.4	V

*1 I_C ランク分類

Class	Q	R	S
$I_C(\mu\text{A})$	140~380	320~600	500~1100

*2 出力電流測定方法





ON2170

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2170は、高効率のGaAs赤外発光ダイオードと高感度のSi ホトトランジスタを一つの樹脂パッケージで一体化した小形、薄形の反射形ホトセンサです。

■ 特長

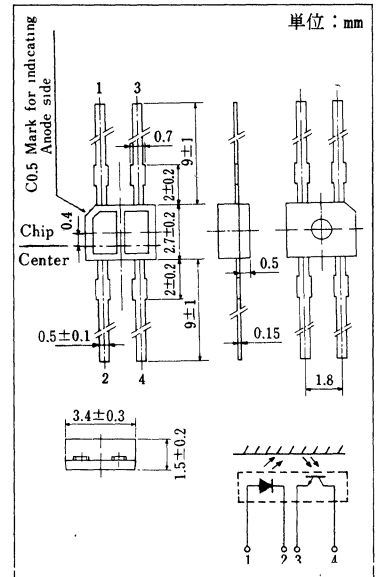
- 超小形，薄形：2.7×3.4mm（高さ1.5mm）。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 20\mu s$ (typ.)。
- 制御回路とのインタフェースが容易。

■ 用途

- モータそのほか回転体の制御
- ポジション，エッジ検出
- 紙，フィルムなどの検出
- 磁気テープ類のスタート，エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	50 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 °C



*1 入力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.0mW/°C
*2 出力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で0.67mW/°C

■ 電氣的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{mA}$	1.3	1.5	V	
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{V}$	0.01	10	μA	
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{MHz}$		30	pF	
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10\text{V}$		200	nA	
伝達特性	コレクタ出力電流	$I_C^{*1,*2}$	$V_{CC} = 5\text{V}, I_F = 10\text{mA}, R_L = 100\Omega, d = 1\text{mm}$	90		880	μA
	もれ電流	I_D	$V_{CC} = 5\text{V}, I_F = 10\text{mA}, R_L = 100\Omega$			200	nA
	応答時間	t_r^{*3}, t_f^{*4}	$V_{CC} = 5\text{V}, I_C = 0.1\text{mA}, R_L = 100\Omega$		20		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 20\text{mA}, I_C = 0.1\text{mA}$			0.4	V

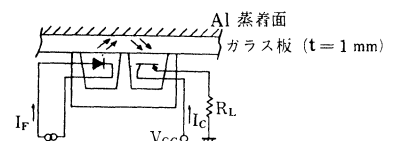
*1 I_C ランク分類/ I_C Classifications

分類	Q	R	S
I_C (μA)	90~220	180~440	360~880

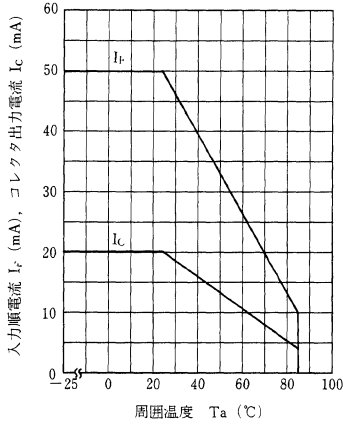
*3 出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間

*4 出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間

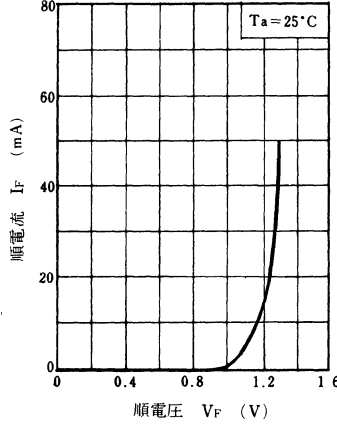
*2 出力電流測定方法



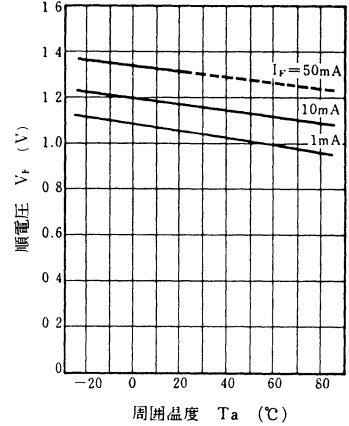
$I_F, I_C - T_a$



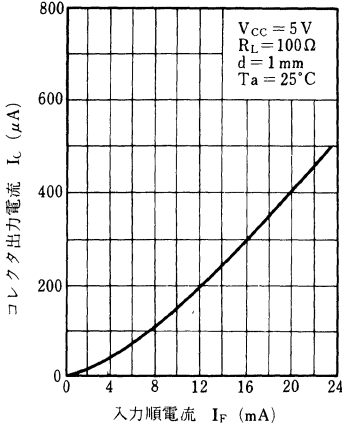
$I_F - V_F$



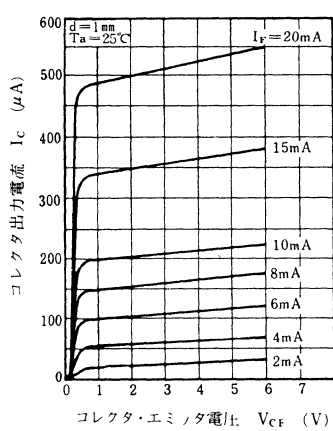
$V_F - T_a$



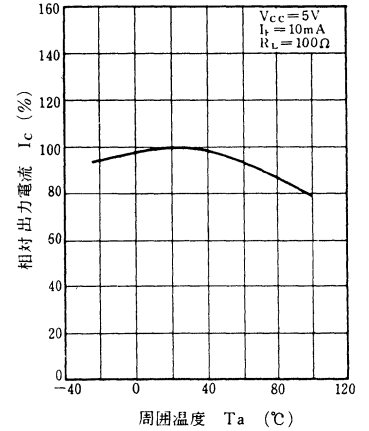
$I_C - I_F$



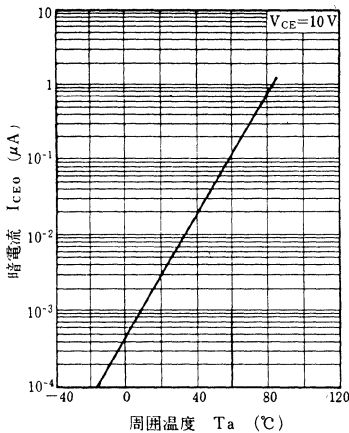
$I_C - V_{CE}$



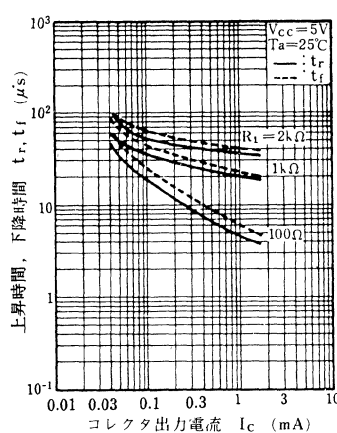
$I_C - T_a$



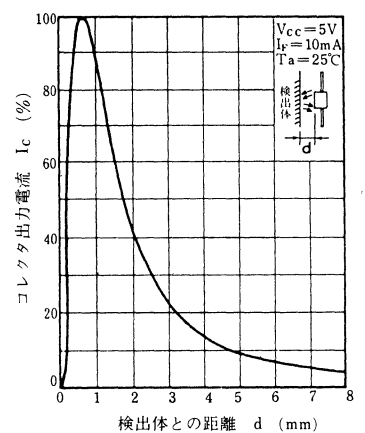
$I_{CEO} - T_a$



$t_r, t_f - I_C$



$I_C - d$



ON2173

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2173は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のSiホトトランジスタを使い、両素子を同一方向に併置して、両素子の前を物体が通過することで起こる反射光の変化を検知する光センサです。

■ 特長

- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 6\mu s$ (typ.)。
- 小形、軽量。

■ 用途

- 紙、フィルム、布などの検知
- 光学式マーク読み取り
- 硬貨、紙幣の検知
- ポジション、エッジ検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	20 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ出力電流	I_C	30 mA
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 ℃

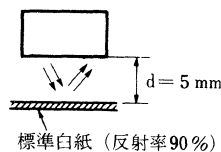
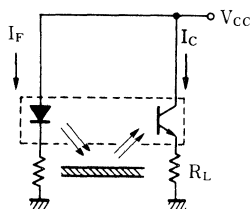
*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.0 mW/℃

*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.34 mW/℃

■ 電気的特性 (Ta=25℃)

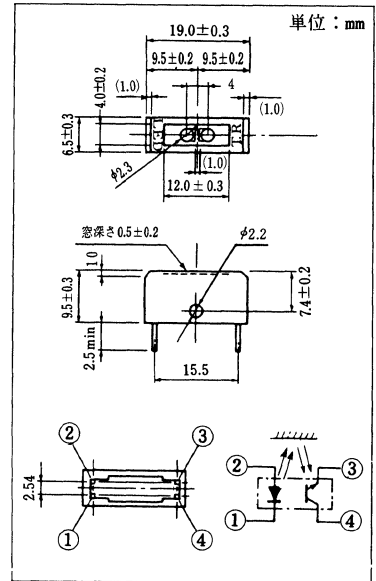
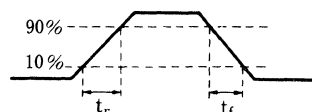
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50mA$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3V$		10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1MHz$		50	pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10V$		0.2	μA
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10V, f = 1MHz$		5	pF
伝達特性	コレクタ出力電流	I_C^{*1}	$V_{CC} = 10V, I_F = 20mA, R_L = 100\Omega$	100	500	μA
	応答時間	t_r^{*2}, t_f^{*3}	$V_{CC} = 10V, I_C = 1mA, R_L = 100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 50mA, I_C = 0.1mA$		0.3	V

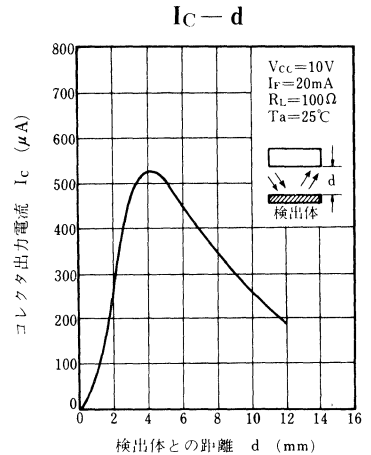
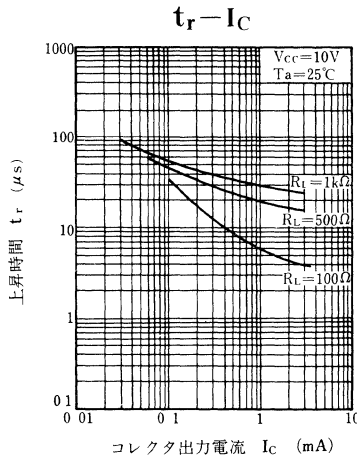
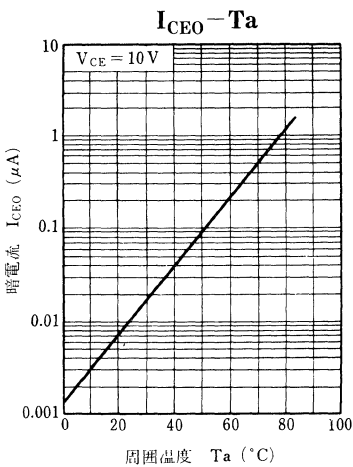
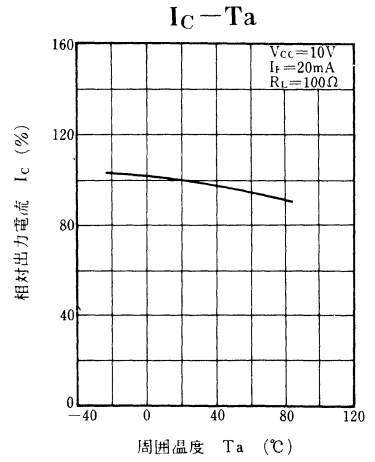
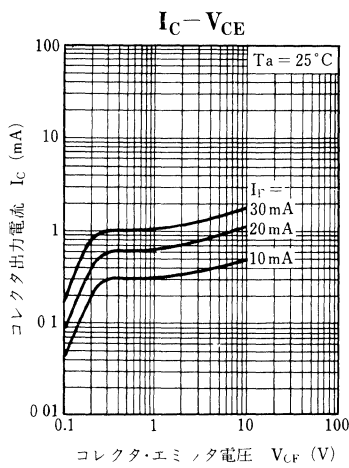
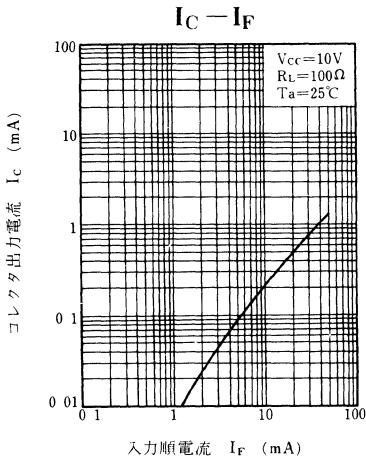
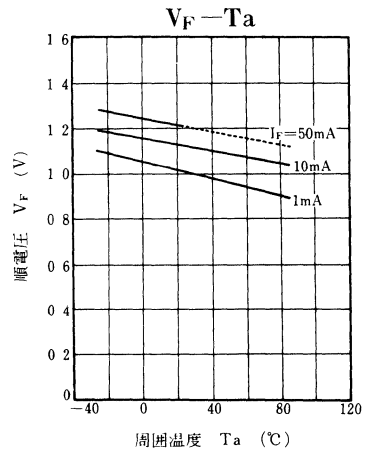
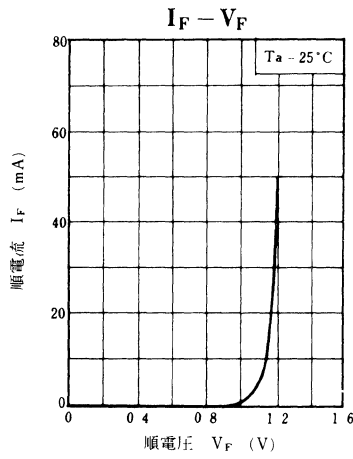
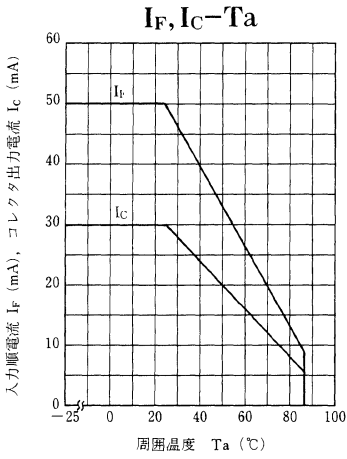
*1 伝達特性測定回路 (周囲光は完全にシャ断する)



*2 出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間

*3 出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間





ON2175 (暫定)

反射形ホトセンサ

DAT用テープエンドセンサ

■ 概要

ON2175は、高効率のGaAs赤外発光ダイオードと高感度Siホトトランジスタを同一方向に併置して、外部に付設したプリズムからの反射光量の変化からテープの始、終端を検出するセンサです。

■ 特長

- 応答速度が速い。
- 小形、軽量。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 ℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.0 mW/℃

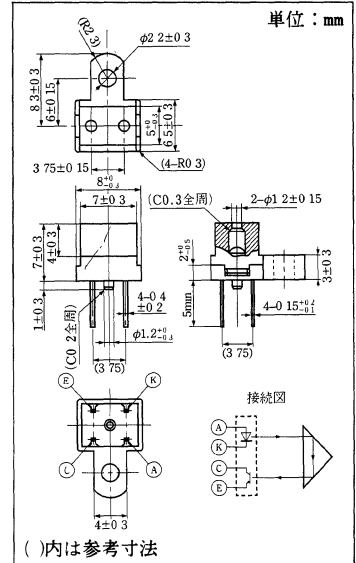
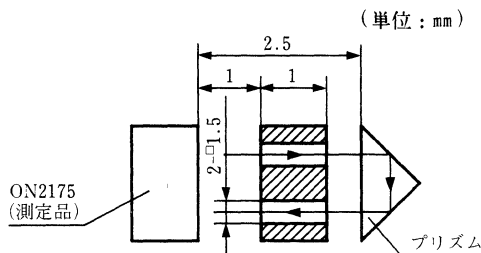
*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で1.34 mW/℃

■ 電気的特性 (Ta=25℃)

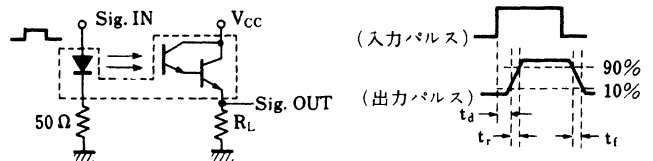
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$		10	μA
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$		0.2	μA
	コレクタ出力電流	I_C^{*1}	$V_{CE}=5\text{V}, I_F=20\text{mA}, R_L=100\Omega$	30		μA
伝達特性	応答時間	t_r, t_f^{*2}	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=0.5\text{mA}, R_L=100\Omega$		6	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{mA}, I_C=0.1\text{mA}$		0.5	V

*1 I_C 測定回路

*2 スイッチングタイム測定回路



()内は参考寸法



t_d : 遅れ時間

t_r : 上昇時間 (出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する)

t_f : 下降時間 (出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間)

ON2180

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2180は、高効率のGaAs赤外発光ダイオードと高感度のSi ホトトランジスタを一つの樹脂パッケージで一体化した小形、薄形の反射形ホトセンサです。

■ 特長

- 超小形，薄形：2.7×3.4mm（高さ1.5mm）。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。
- 応答速度が速い： $t_r, t_f=20\mu s$ (typ.)。
- 制御回路とのインタフェースが容易。

■ 用途

- モータのほか回転体の制御
- ポジション，エッジ検出
- 紙，フィルムなどの検出
- 磁気テープ類のスタート，エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	50 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 °C
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 °C

■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$	1.3	1.5	V	
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$	0.01	10	μA	
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$	30		pF	
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$		200	nA	
伝達特性	コレクタ出力電流	$I_C^{*1,*2}$	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=10\text{mA}, R_L=100\Omega, d=1\text{mm}$	90		880	μA
	もれ電流	I_D	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=10\text{mA}, R_L=100\Omega$			200	nA
	応答時間	t_r^{*3}, t_f^{*4}	$V_{CC}=5\text{V}, I_C=0.1\text{mA}, R_L=100\Omega$		20		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20\text{mA}, I_C=0.1\text{mA}$			0.4	V

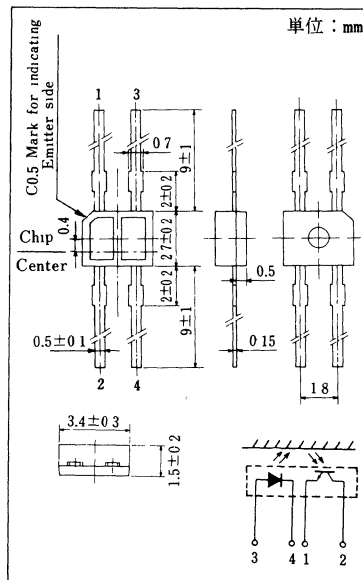
*1 I_C ランク分類

分類	Q	R	S
I_C (μA)	90~220	180~440	360~880

*3 出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間

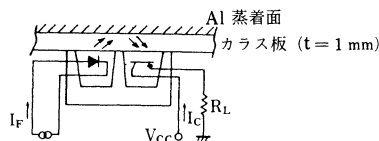
*4 出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間

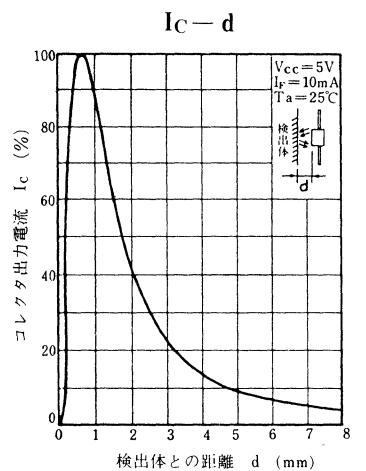
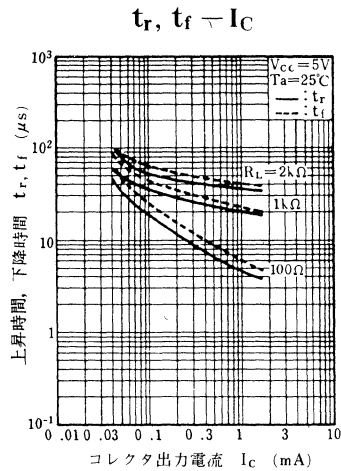
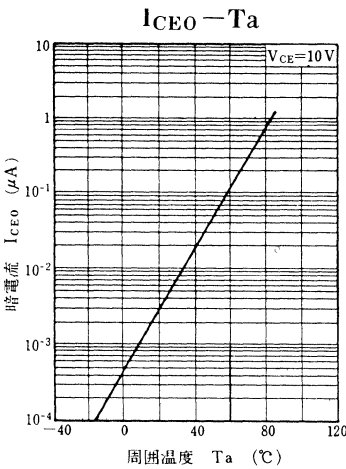
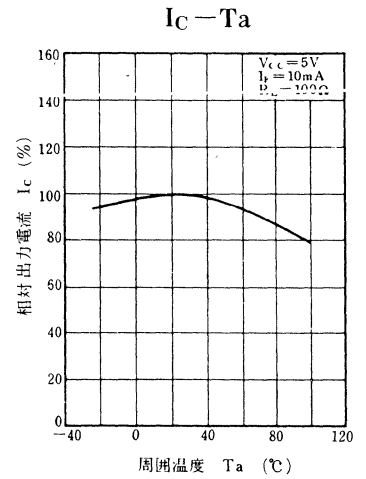
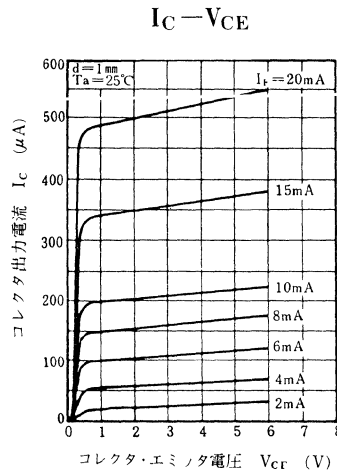
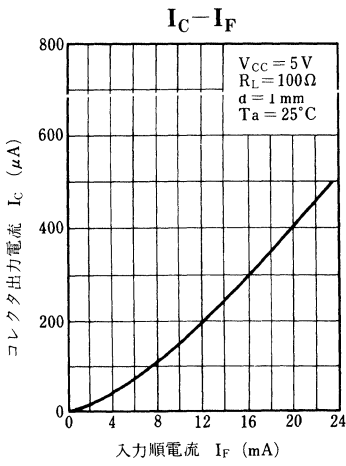
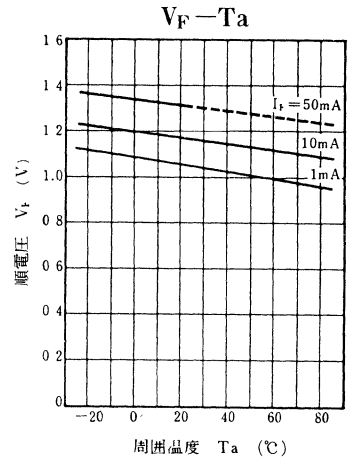
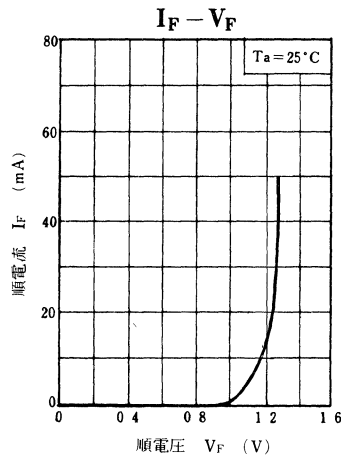
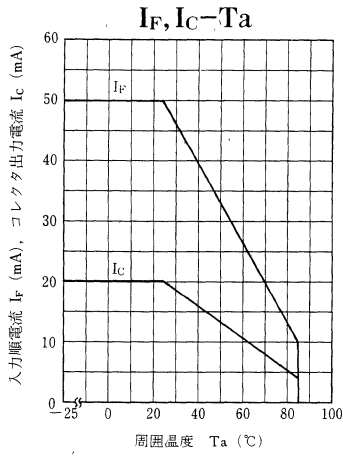
*2 出力電流測定方法



*1 入力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で1.0mW/°C

*2 出力側の電力低減率は
Ta=25°C以上で0.67mW/°C





ON2253

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2253は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のSiダーリントンホトトランジスタを使い、両素子を同一方向に併置して、両素子の前を物体が通過することによっておこる反射光の変化を検知する光センサです。

■ 特長

- 高感度
- 小形、軽量

■ 用途

- 紙、フィルム、布などの検知
- 光学式マーク読み取り
- 硬貨、紙幣の検知
- ポジション、エッジ検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマークの検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20 V
	エミッタ・コレクタ電流	V_{ECO}	5 V
	コレクタ出力電流	I_C	30 mA
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30~+100 ℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.0 mW/℃

*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.34 mW/℃

■ 電気的特性 (Ta=25℃)

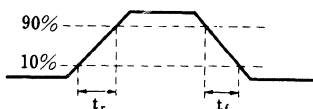
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$	1.2	1.5	V
	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$		10	$\mu\text{ A}$
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$	50		pF
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{ V}$		0.5	$\mu\text{ A}$
	コレクタ出力電流	I_C^{*1*2}	$V_{CC}=5\text{ V}, I_F=10\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$	3		30 mA
伝達特性	応答時間	t_r^{*3}, t_f^{*4}	$V_{CC}=10\text{ V}, I_C=1\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$	150		$\mu\text{ s}$
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=50\text{ mA}, I_C=1\text{ mA}$			1.5 V

*1 I_C ランク分類

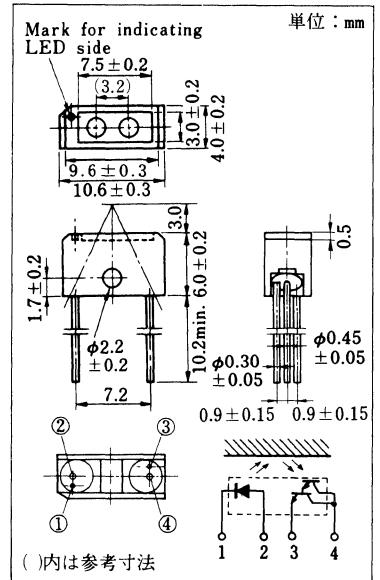
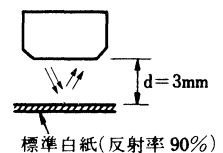
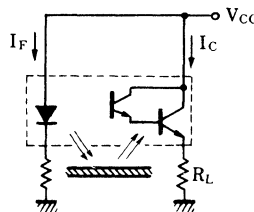
Class	Q	R	S
I_C (mA)	3~9	6~18	12~30

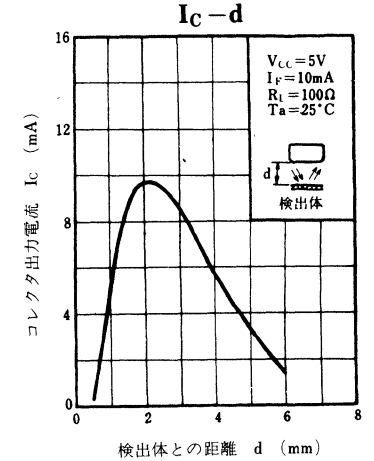
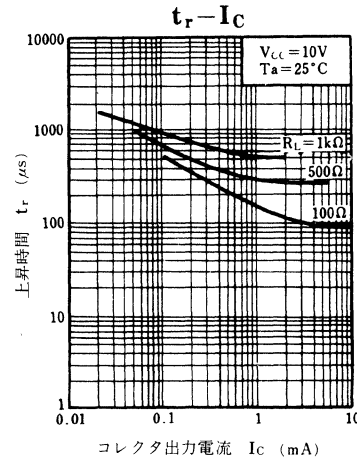
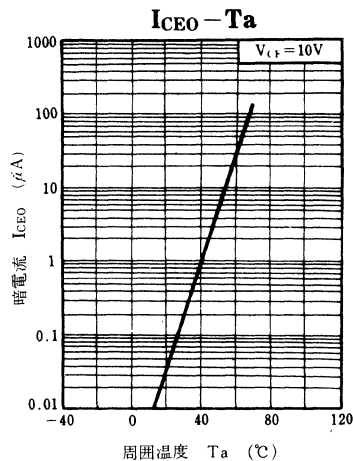
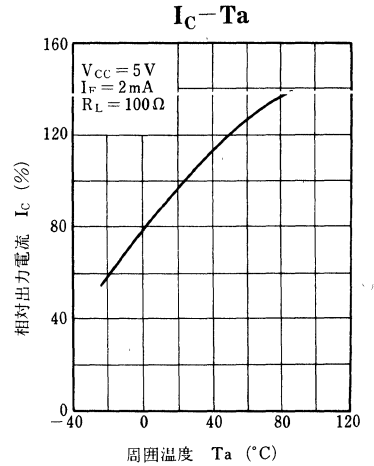
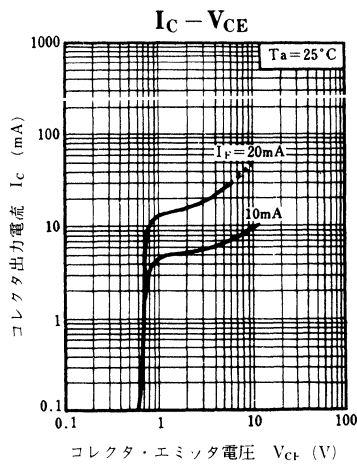
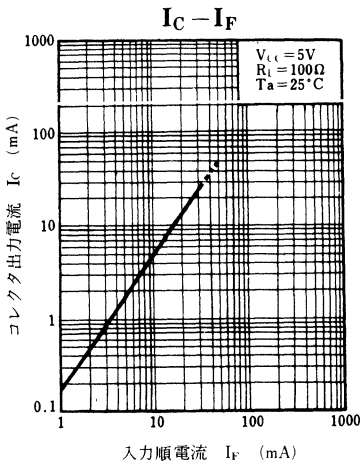
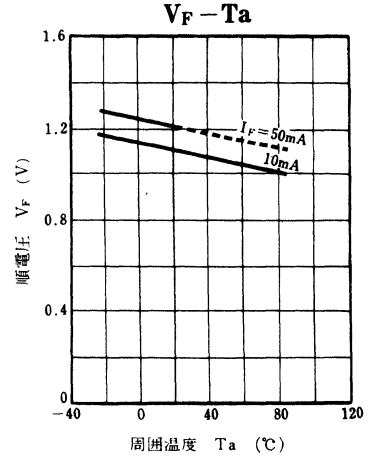
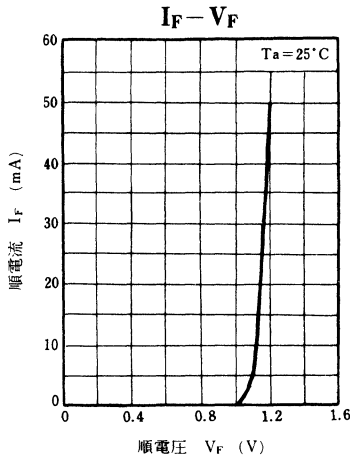
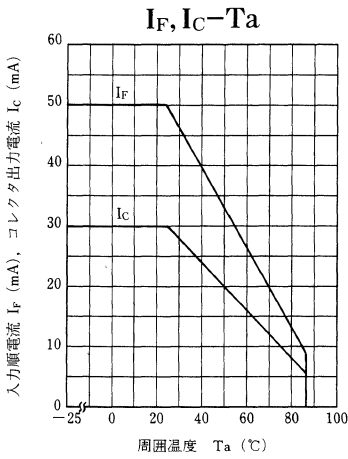
*3 出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間

*4 出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間



*2 伝達特性測定回路 (周囲光は完全にしゃ断する)





ON2270

反射形ホトセンサ

■ 概要

ON2270は、高効率のGaAs赤外発光素子と、受光素子に高感度のダーリントンホトトランジスタを、一つの樹脂パッケージに一体化した小形、薄形の反射形ホトセンサです。

■ 特長

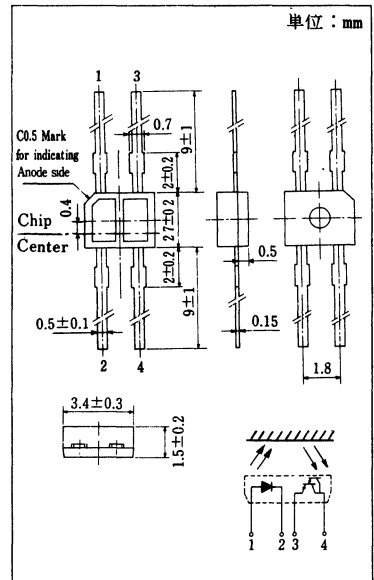
- 超小形：2.7×3.4mm。
- 可視光しゃ断樹脂の採用。
- 電流伝達比が大きい。

■ 用途

- 紙、フィルムなどの検出
- ポジション、エッジマーク読み取り
- 液面レベルの検出
- モータなどの回転検出
- 磁気テープなどのスタート、エンドマーク検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	30 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	75 mW
温度	動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85 ℃
	保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100 ℃



*1 入力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.0mW/℃

*2 出力側の電力低減率は
Ta=25℃以上で1.0mW/℃

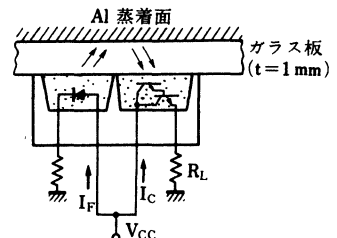
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.3	1.5	V
	逆電圧(直流値)	I_R	$V_R=3\text{V}$		0.01	10	μA
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{MHz}$		30		pF
伝達特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{V}$			1.0	μA
	コレクタ出力電流	$I_C^{*1,*2}$	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=2\text{mA}, R_L=100\Omega, d=1\text{mm}$	0.46		12.0	mA
	もれ電流	I_D	$V_{CC}=5\text{V}, I_F=2\text{mA}, R_L=100\Omega$			2.0	μA
	応答時間	$t_{r,*3}, t_f^{*4}$	$V_{CC}=10\text{V}, I_C=1\text{mA}, R_L=100\Omega$		150		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=5\text{mA}, I_C=0.5\text{mA}$			1.5	V

*1 I_C ランク分類

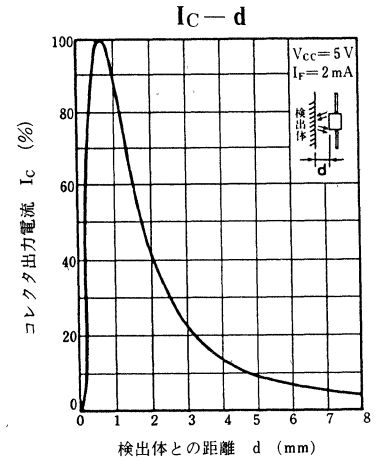
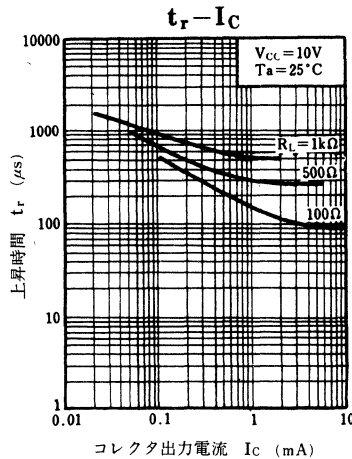
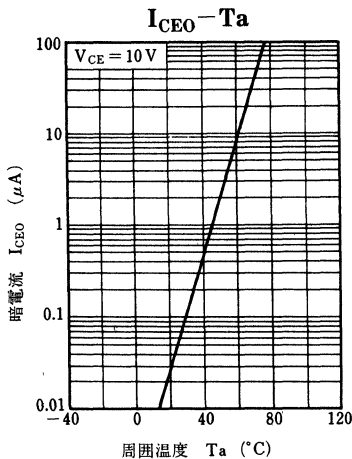
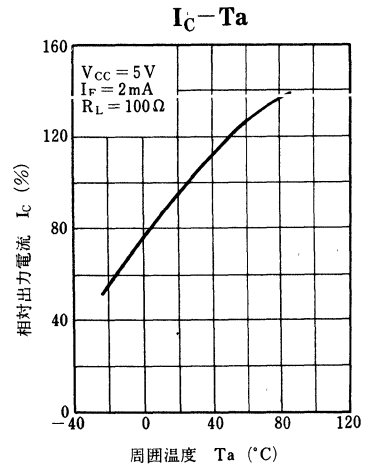
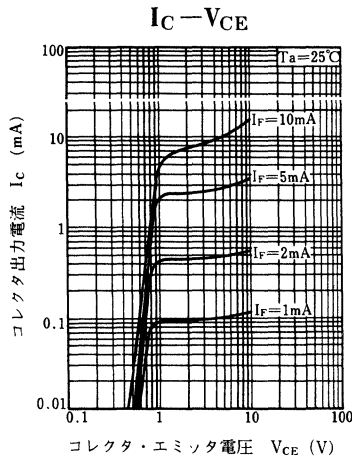
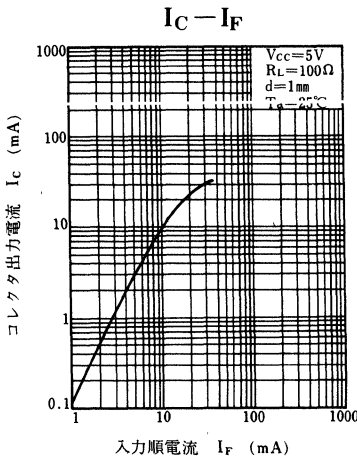
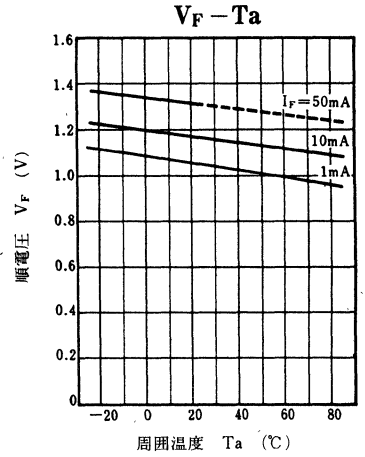
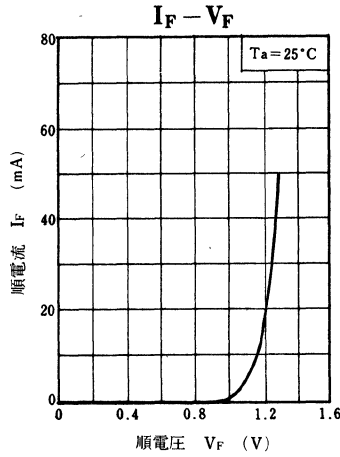
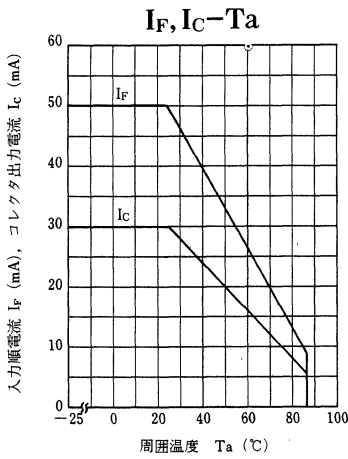
Class	Q	R	S
I_C (mA)	0.46~1.75	1.3~4.95	3.15~12.0

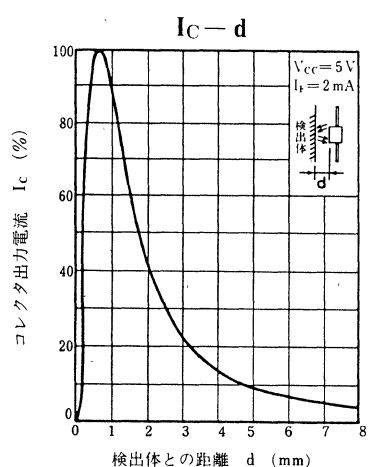
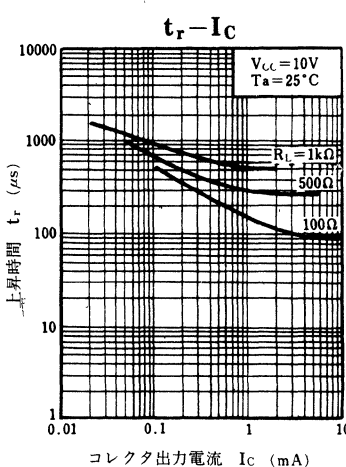
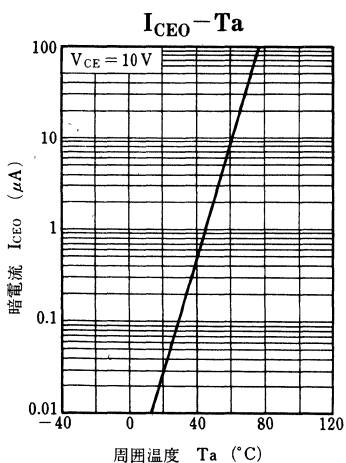
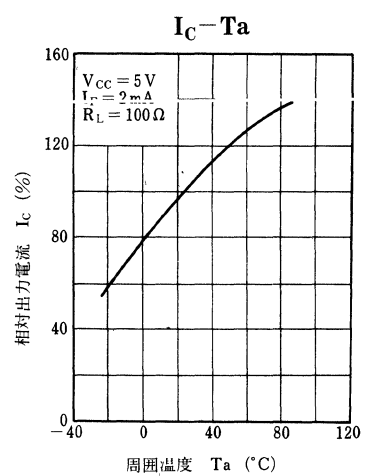
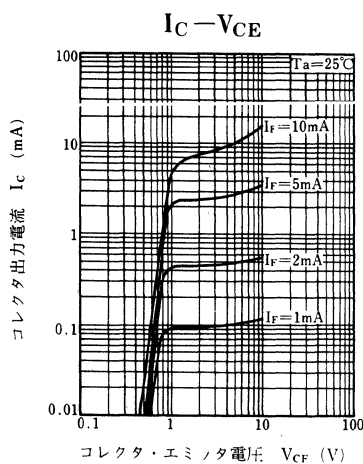
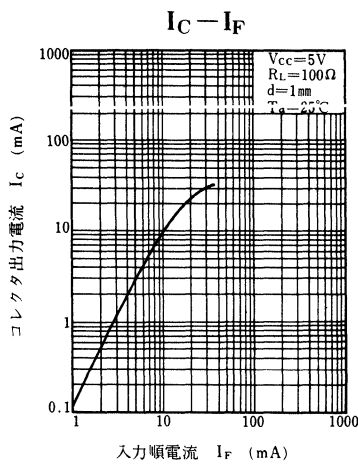
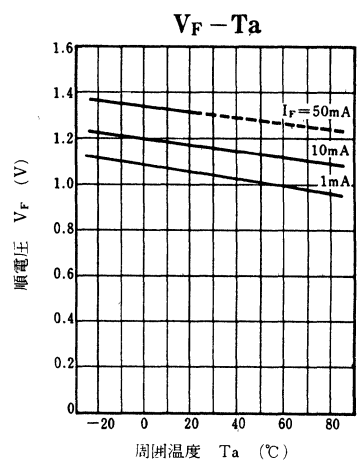
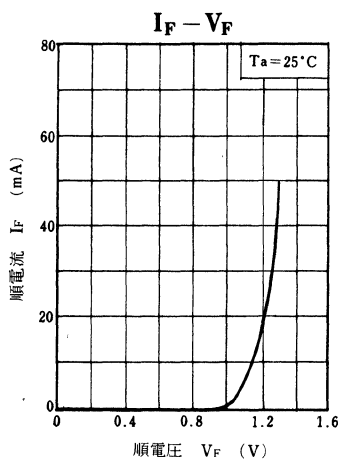
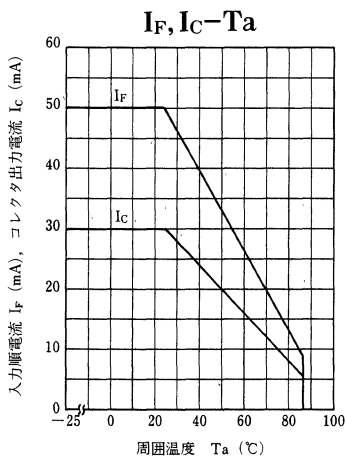
*2 出力電流測定方法



*3 出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間

*4 出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間





ON2509

ホトセンサユニット

■ 概要

ON2509は、ハイブリッド技術により、反射形ホトセンサにアンプを内蔵した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。
物体検知用、無接点スイッチとして特に紙検出用のホトセンサとして最適です。

■ 特長

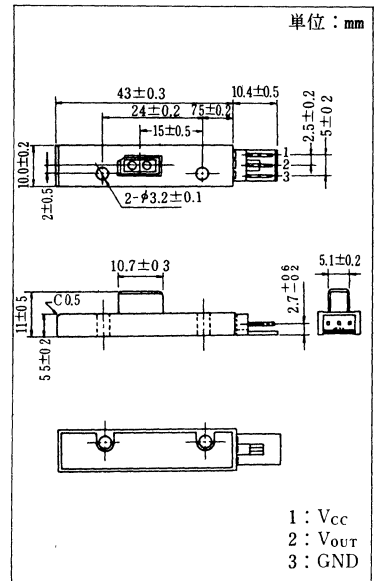
- アンプ内蔵形で小形、高信頼性。
- オープンコレクタ出力。
- 検出距離が広い： $d=2\sim 7\text{mm}$ 。
- 小形コネクタを使用。

■ 用途

- 複写機の紙検出
- プリンタの紙検出

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	7.2	V
出力許容損失	P_C	360	mW
出力端子電圧	$V_O(\text{max.})$	24	V
動作周囲温度	T_{opr}	$0\sim +60$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-20\sim +75$	$^\circ\text{C}$



■ 電気的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

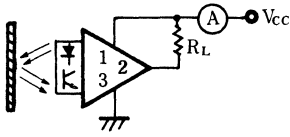
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{CC}		4.5	5	5.5	V
電源電流	I_{CC}^{*1}	物体検知時, $R_L = \infty$		33		mA
出力吸込電流	I_{SINK}^{*2}	物体非検知時, $V_O = 1.5\text{V}$	6			mA
出力オン電圧	V_{OL}^{*3}	物体非検知時, $V_{CC} = 5\text{V}, I_{SINK} = 3\text{mA}$		0.2	0.4	V
出力オフ電圧	V_{OH}^{*4}	物体検知時, $R_L = 10\text{k}\Omega$ $V_{CC} = 5\text{V}, V_O = 5\text{V}$	4.7	4.9		V
検出距離	d^{*5}	$V_{CC} = 5\text{V}$		2~7		mm

■ ご使用上の注意

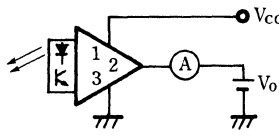
- 1) 溶剤による洗浄は避けて下さい。
- 2) 取り付け時のビス締め強度は 6kg/cm 以下にして下さい。

試験回路

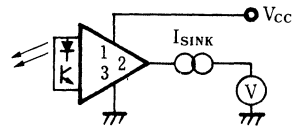
* 1



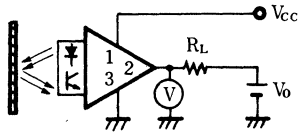
* 2



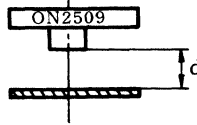
* 3



* 4

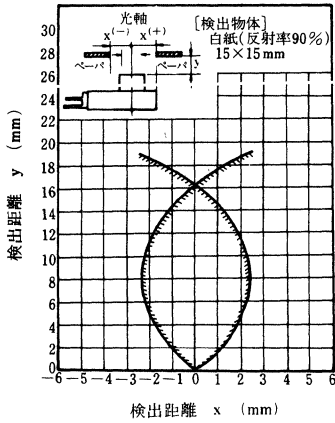


* 5

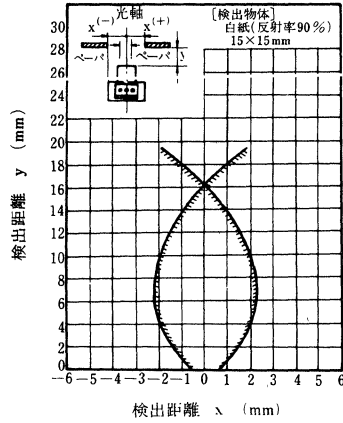


検出対象ペーパー
普通紙・OHPシート
トレーシングペーパー
(紙質35GSM以上)

動作領域特性 (1)



動作領域特性 (2)



ON2521LA-(A)

反射形ホトセンサユニット

■ 概要

ON2521LA-(A)は、ハイブリッド技術により、反射形ホトセンサにアンプを内蔵した小型、軽量、高精度、高信頼性のホトセンサユニットです。

物体検知用、無接点スイッチとして、特に紙検出用のホトセンサとして最適です。

■ 特長

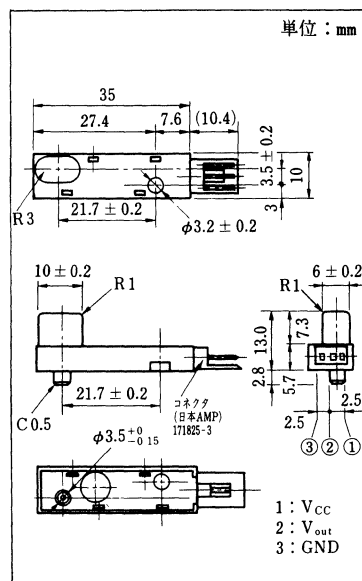
- アンプ内蔵で小形、高信頼性。
- オープンコレクタ出力。
- 検出距離範囲が広い：d=2.5～7.5 mm。
- 接続端子は小型コネクタを使用。

■ 用途

- 複写機の紙検出
- プリンタの紙検出

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

Item	Symbol	Value	Unit
電源電圧	V _{CC}	6	V
出力許容損失	P _C	300	mW
出力電流	I _O	10	mA
動作周囲温度	T _{opr}	0～+60	°C
保存温度	T _{stg}	-20～+75	°C



■ ご使用上の注意

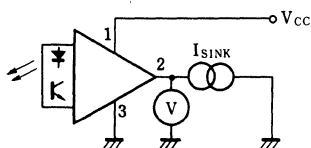
- 1) 洗浄の際、薬品の使用は避けて下さい。
- 2) 取り付け時のビス締め強度は 6 kg/cm 以下にして下さい。

■ 電気的特性 (Ta=25±3°C)

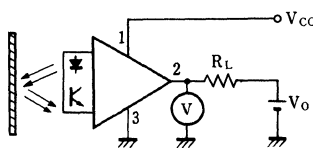
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{CC}		4.75	5	5.25	V
出力オン電圧	V _{OL} *1	物体非検出時 V _{CC} =5V, I _{sink} =3mA			0.4	V
出力オフ電圧	V _{OH} *2	物体検出時 V _{CC} =5V, V _O =5V, R _L =10kΩ	4.5			V
検出距離	d ₁ *3	V _{CC} =5V, Ta=0~60°C・d ₁ =2.5~7.5mm で検出 検出物: トレーシングペーパー				
背景距離	d ₂ *3	V _{CC} =5V, Ta=0~60°C, d ₂ =10mm 以上で非検出 背景物: 導電性ゴムシート (モスパック) t=10mm				

試験回路

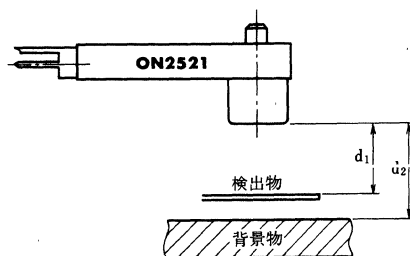
*1



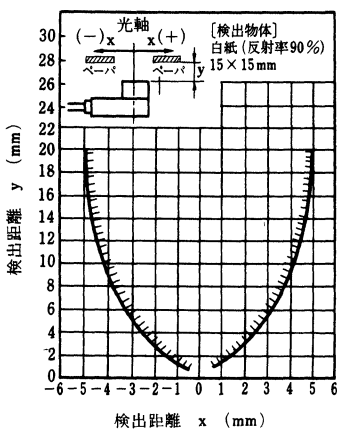
*2



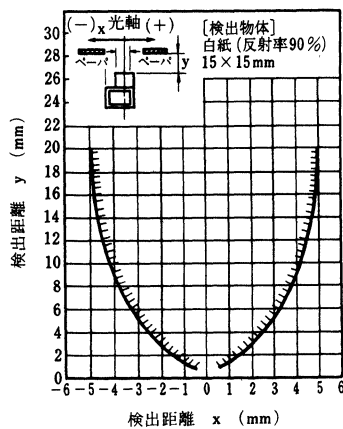
*3



動作領域特性(1)



動作領域特性(2)



ON3100

オプトアイソレータ

■ 概要

ON3100は、CTRを充分大きく設計した高伝達効率オプトアイソレータです。発光素子に高出力GaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度Siホトトランジスタを用いていますので、暗電流が小さく、温度変化に対しても安定した高伝達特性が得られます。

■ 特長

- 電流伝達比が高い：CTR>50%
- 入出力間の絶縁耐圧が高い：V_{ISO}=2500V(AC)
- 応答速度が速い：t_r, t_f=5μs (typ.)
- 電流伝達率の温度変化が小さい。
- UL認定品 (UL File No.E79920)

■ 用途

- 固体リレー
- 広帯域トランス
- 接地点変換

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V _R	3 V
	順電流(直流値)	I _F	50 mA
	パルス順電流	I _{FP} * ¹	2 A
	許容損失	P _D * ²	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I _C	50 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	30 V
	コレクタ・ベース電圧	V _{CBO}	35 V
	エミッタ・ベース電圧	V _{EBO}	5 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V _{ECCO}	5 V
	コレクタ損失	P _C * ³	120 mW
全許容損失	P _T	150 mW	
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T _{stg}	-40~+100	℃

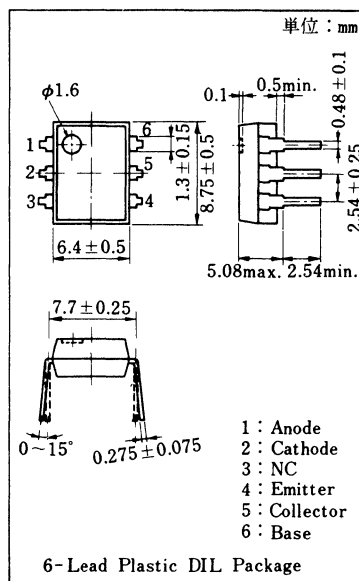
*¹パルス幅1μs、くり返し300pps

*²入力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.0mW/℃

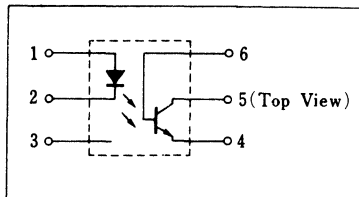
*³出力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.6mW/℃

■ 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V _{CC}		5~24		V
入力順電流	I _F		5~20		mA



内部接続図



■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項 目		記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	$\mu\text{ A}$
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$		1.25	1.5	V
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		30		pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10\text{ V}$		10	200	nA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C=100\ \mu\text{ A}$	30	50		V
	直流電流増幅率	h_{FE}	$V_{CE}=5\text{ V}, I_C=2\text{ mA}$		500		—
	コレクタ出力容量	C_{ob}	$V_{CB}=10\text{ V}, f=1\text{ MHz}, I_E=0$		10		pF
伝達特性	直流電流伝達比	CTR^{*1*3}	$V_{CE}=10\text{ V}, I_F=5\text{ mA}$	50		600	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t=lmin, RH<60\%$	DC3000 AC2500			V
	入出力間容量	C_{ISO}	$f=1\text{ MHz}$		0.5		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO}=500\text{ V}$	10^{11}			Ω
	応答時間	t_r, t_f^{*2*4}	$V_{CC}=10\text{ V}, I_C=5\text{ mA}, R_L=100\ \Omega$		5		$\mu\text{ s}$
	コレクタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=5\text{ mA}, I_C=1\text{ mA}$			0.4	V

*1 直流電流伝達比 (CTR) は直流入力電流に対する出力電流の比。

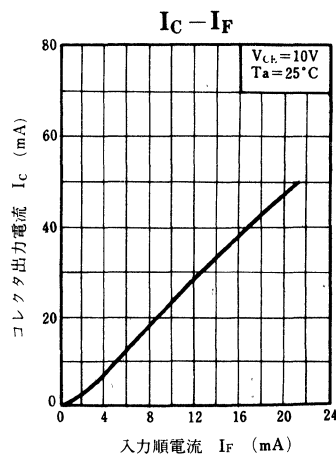
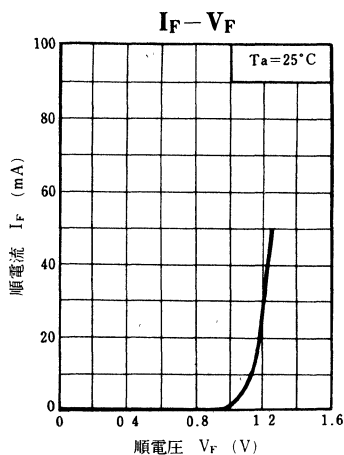
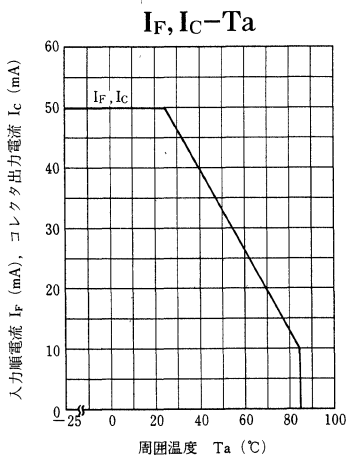
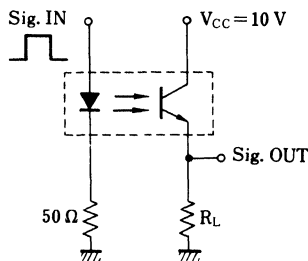
*2 上昇時間 t_r は出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間。

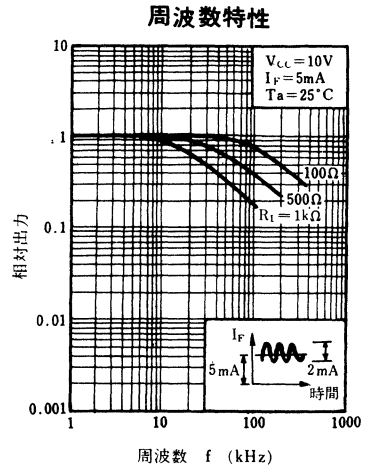
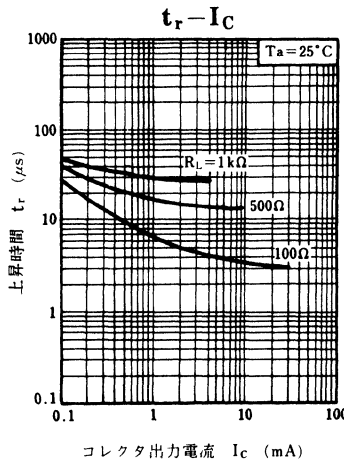
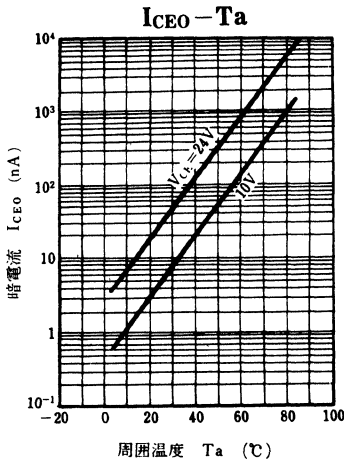
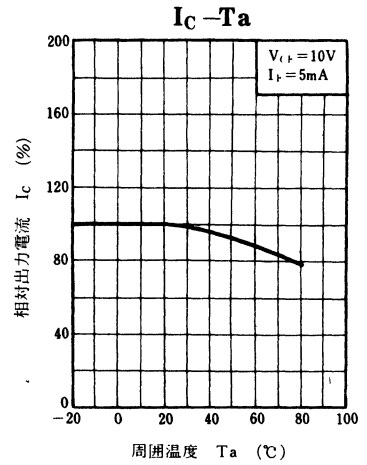
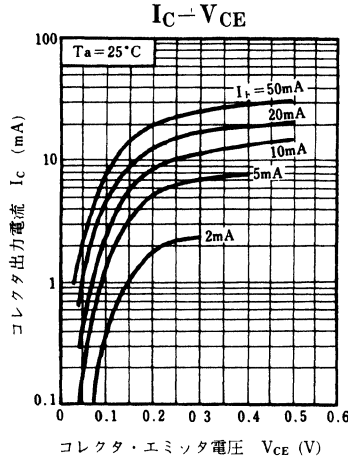
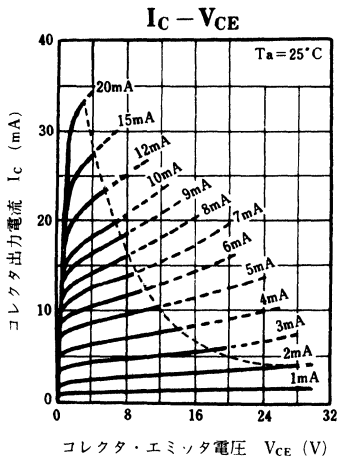
下降時間 t_f は出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間。

*3 CTR ランク分類

分類	Q	R	S
CTR	50~120%	100~250%	200~600%

*4 応答特性測定回路





ON3105 , ON3105-V

高耐圧オプトアイソレータ

絶縁分離信号伝送用

■ 概要

ON3105は、発光素子にGaAs赤外発光ダイオードを、受光素子にホトトランジスタを用いた高耐圧のオプトアイソレータです。

■ 特長

- 入出力間の絶縁耐圧が高い： $V_{ISO} > 5000\text{ V (AC)}$
- 電流伝達比が高い： $CTR > 15\%$
- 応答速度が速い： $t_r, t_f = 4\mu\text{s (typ.)}$
- 電流伝達率の温度変化が小さい。
- UL認定品 (UL File No. E79920)
- VDE 0806 取得 (ON3105-V)

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力発光ダイオード	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力ホトトランジスタ	コレクタ電流	I_C	20 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
動作周囲温度	T_{OPR}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{Stg}	-30 ~ +100	℃

*1 入力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.0 mW/℃

*2 出力側の電力低減率はTa=25℃以上で1.34 mW/℃

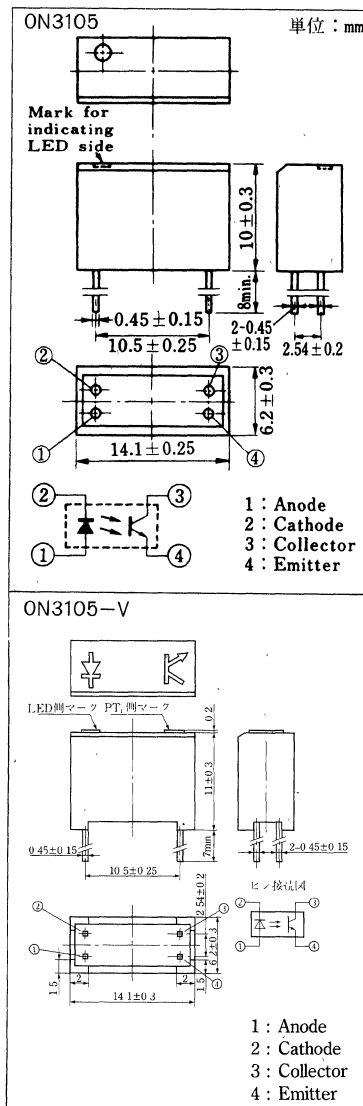
■ 推奨動作条件

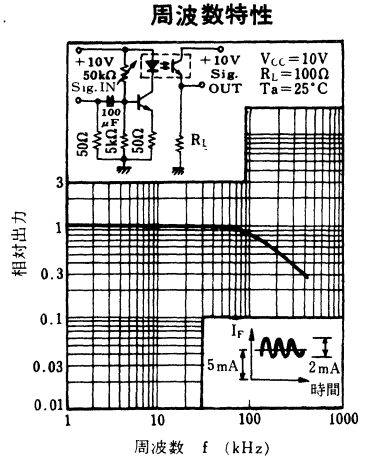
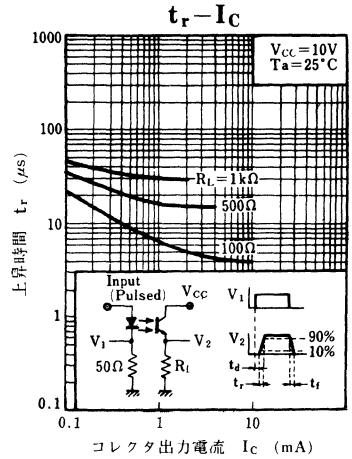
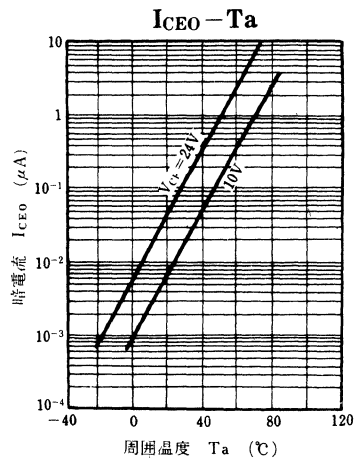
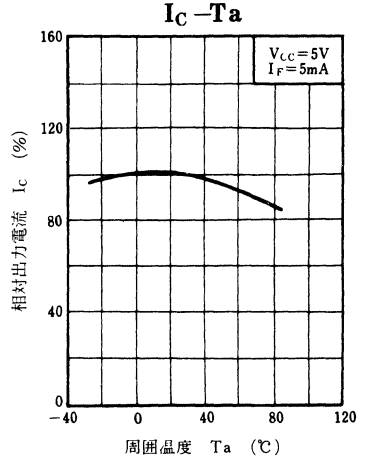
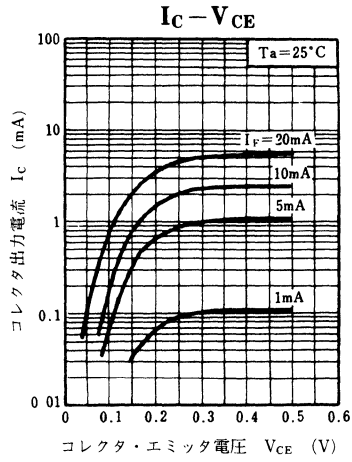
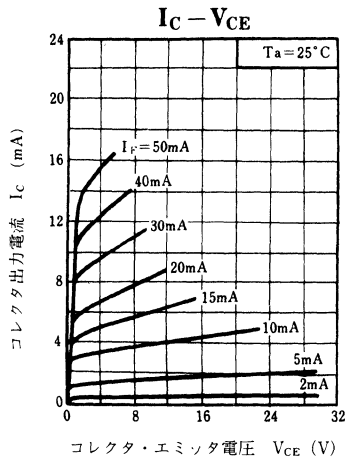
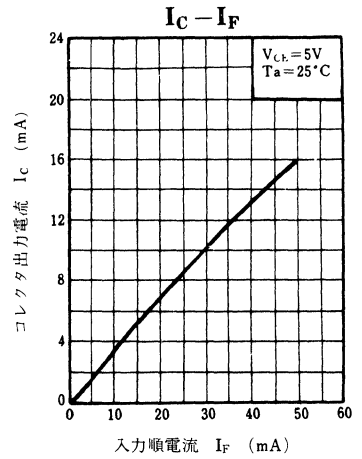
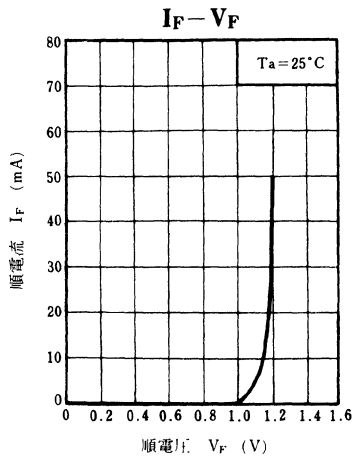
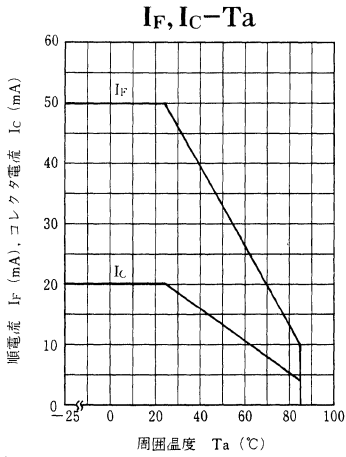
項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V_{CC}		5~24		V
入力順電流	I_F		5~20		mA

■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{ V}$		10	μA	
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{ mA}$	1.2	1.5	V	
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{ MHz}$		50	pF	
出力特性	コレクタしゃ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 10\text{ V}$		500	nA	
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C = 100\ \mu\text{A}$	30		V	
伝達特性	直流電流伝達比	CTR	$V_{CE} = 5\text{ V}, I_F = 5\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$	15		30	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t = 1\text{ min.}, RH < 60\%$	5000			Vrms
	入出力間容量	C_{ISO}	$f = 1\text{ MHz}$		0.5		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO} = 500\text{ V}$	10^{11}			Ω
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC} = 5\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$		4		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 20\text{ mA}, I_C = 1\text{ mA}$		0.4		V

* 上昇時間(t_r)は、出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間。下降時間(t_f)は、出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間。





ON3110

オプトアイソレータ

■ 概要

ON3110は、CTRを充分大きく設計した高伝達効率オプトアイソレータです。発光素子に高効率赤外発光ダイオードを用い、受光素子に高感度のホトトランジスタを用いていますので、暗電流が小さく、温度変化に対しても安定した高伝達特性が得られます。

■ 特長

- 電流伝達が高い：CTR=30% (min.)
- 入出力間耐圧が高い： $V_{ISO} = 2500\text{ V (AC)}$ (min.)
- 応答速度が速い： $t_r = 2\ \mu\text{s}$ (typ.)
- 出力側ホトトランジスタはベース端子オープン。
- UL認定品 (UL File No.E79920)。

■ 用途

- 高速固体リレー
- 高周波パルストランス
- 広帯域アイソレーションなど

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項 目		記 号	定 格	単 位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3	V
	順電流(直流値)	I_F	50	mA
	パルス順電流	I_{FP}^{*1}	1	A
	許容損失	P_D^{*2}	75	mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	50	mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	30	V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5	V
	コレクタ損失	P_C^{*3}	120	mW
全許容損失		P_T	150	mW
動作周囲温度		T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度		T_{stg}	-40~+100	℃

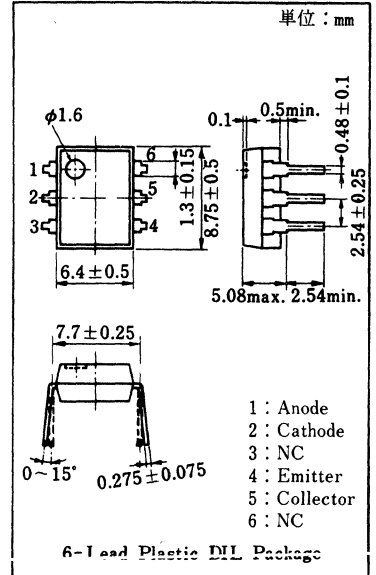
*1 パルス幅 1 μs , 繰返し 300 pps

*2 入力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.0 mW/℃

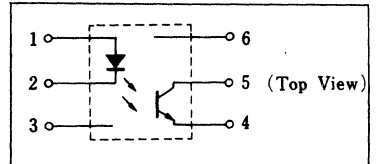
*3 出力側の電力低減率は Ta=25℃ 以上で 1.6 mW/℃

■ 推奨動作条件

項 目	記 号	最小	標準	最大	単 位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V_{CC}		5~24		V
入力順電流	I_F		5~20		mA



内部接続図



■ 電気的特性 (Ta=25°C)

	項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3\text{ V}$			10	$\mu\text{ A}$
	順電流(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$		1.3	1.5	V
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		30		pF
出力特性	コレクタしや断電流	I_{CE0}	$V_{CE}=10\text{ V}$		5	200	nA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CE0}	$I_C=100\ \mu\text{ A}$	30	50		V
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE}=10\text{ V}, f=1\text{ MHz}$		2.3		pF
伝達特性	直流電流伝達比	CTR ^{*1,*3}	$V_{CE}=10\text{ V}, I_F=5\text{ mA}$	30		250	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t=1\text{ min.}, RH<60\%$	DC3000 AC2500			V
	入出力間容量	C_{ISO}	$f=1\text{ MHz}$		0.7		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO}=500\text{ V}$	10^{11}			Ω
				応答時間	$t_r^{*2,*4}$	$V_{CC}=10\text{ V}, I_C=5\text{ mA}$	2
	$t_f^{*2,*4}$	$R_L=100\ \Omega$	2.5		$\mu\text{ s}$		
コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=5\text{ mA}, I_C=1\text{ mA}$			0.4	V	

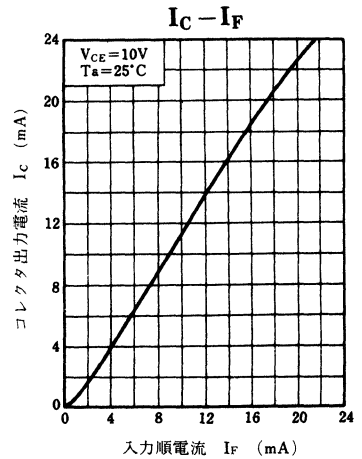
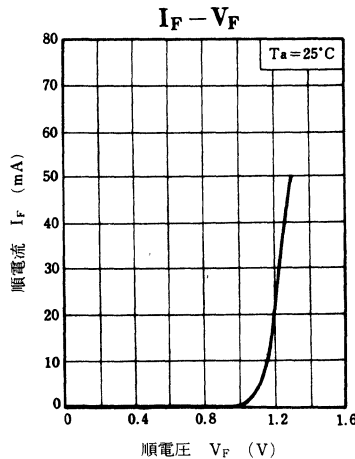
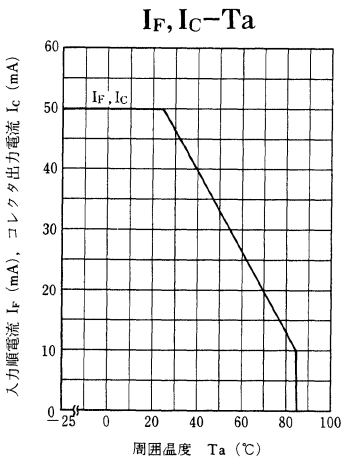
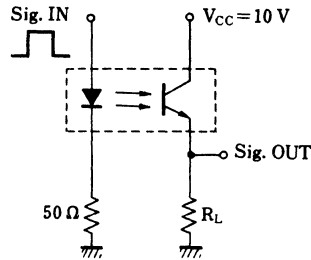
*1 直流電流伝達比 (CTR) は、直流入力電流に対する出力電流の比。

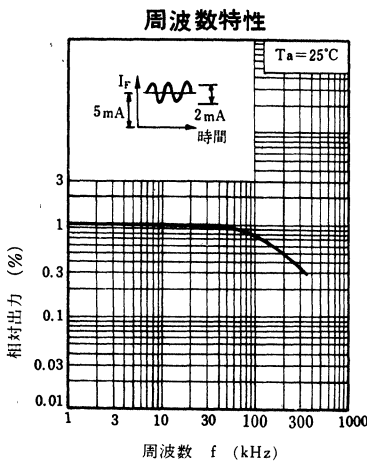
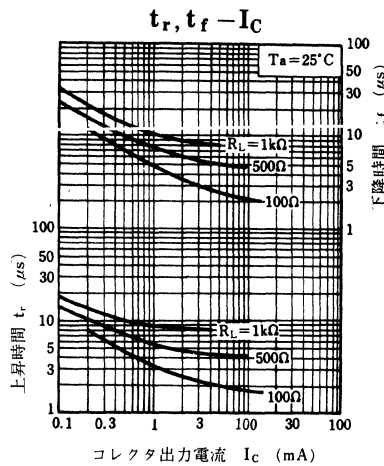
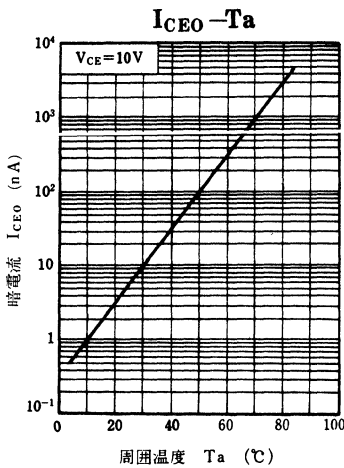
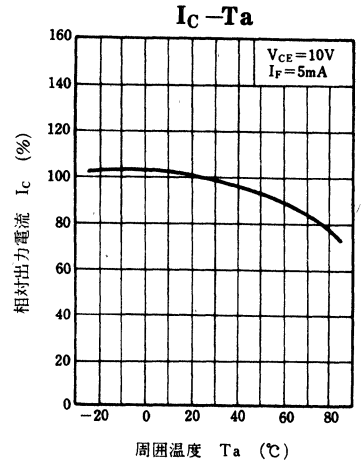
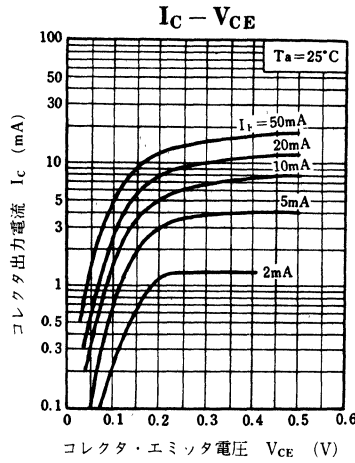
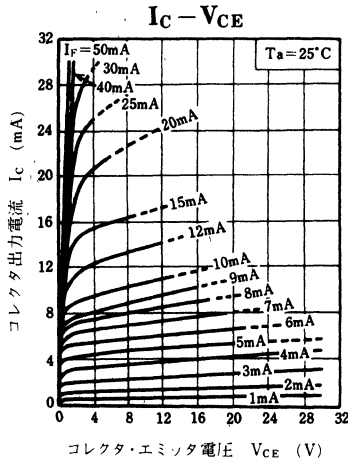
*2 上昇時間 (t_r) は、出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間。下降時間 (t_f) は、出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間。

*3 CTR ランク分類

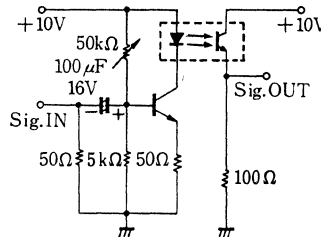
Class	P	Q	R
CTR (%)	30~70	50~120	100~250

*4 応答特性測定回路





周波数特性測定回路



ON3111, ON3112, ON3113

高伝達効率オプトアイソレータ

■ 概要

ON3111, ON3112, ON3113は、小型、高伝達効率および高耐圧のオプトアイソレータです。発光素子に高出力GaAs赤外発光ダイオードを、受光素子に高感度のSiホトトランジスタを用いていますので、暗電流が小さく、温度変化に対しても安定した高伝達特性が得られます。

また、入出力間絶縁耐圧、2500Vを保証でき、直流伝達比が高い特徴をもっています。

パッケージは、小型で4ピンDIL (ON3111)、2連の8ピンDIL (ON3112)、3連の12ピンDIL (ON3113)といずれも実装効率を高くできるよう設計しています。

■ 特長

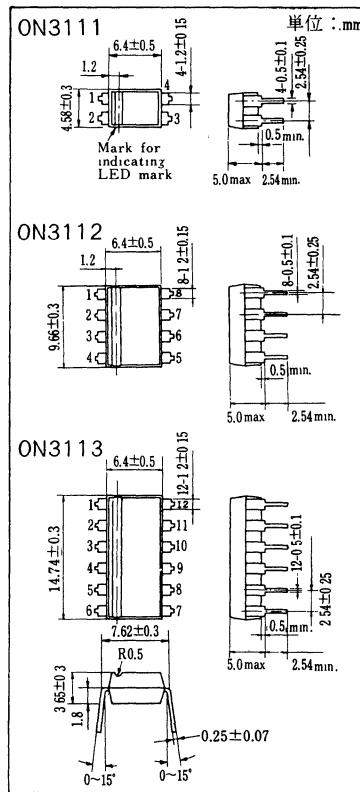
- 直流伝達比CTRが高い：CTR=50% (min.)。
- 入出力耐圧V_{ISO}が高い：V_{ISO}=2500V (AC)。
- 応答速度t_r, t_fが速い：t_r=2.5μs. (typ.), t_f=3.0μs. (typ.)
- 暗電流I_{CEO}が小さい：I_{CEO}=100nA (max.)
- 電流伝達率の温度変化が小さい。
- 小形パッケージのため実装密度が向上。
- UL認定品 (UL File No.E79920)。

■ 用途

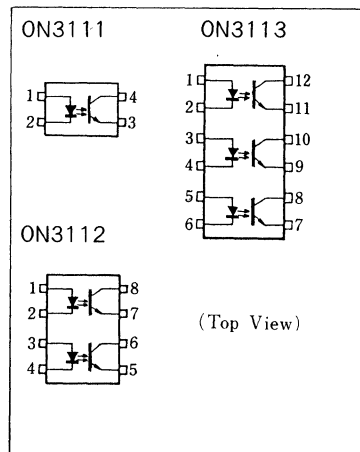
- 固体リレー
- 広帯域トランス
- 接地点変換

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V _R	6 V
	順電流(直流値)	I _F	50 mA
	パルス順電流	I _{FP} *1	1 A
	許容損失	P _D *2	75 mW
出力(ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I _C	50 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	35 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V _{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P _C *3	150 mW
入出力間耐圧	V _{ISO} *4	2500	V _{rms}
全許容損失	P _T	200	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-25~+100	°C
保存温度	T _{stg}	-40~+125	°C



■ 内部接続図

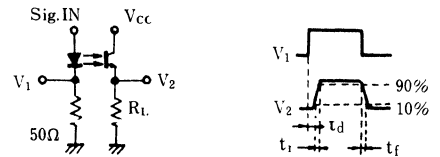


*1 パルス幅1μs, 繰返し300pps
 *2 入力側の電力低減率はTa=25°C以上で0.75mW/°C
 *3 出力側の電力低減率はTa=25°C以上で1.5mW/°C
 *4 AC1min. RH<60%

■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3V$		10	μA	
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50mA$		1.25	1.5	V
	端子間容量	C_t	$V_R=0V, f=1MHz$		30		pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=20V$		5	100	nA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C=100\mu A$	35	50		V
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE}=10V, f=1MHz$		3		pF
伝達特性	直流電流伝達比	$CTR^{*1,*5}$	$V_{CE}=10V, I_F=5mA$	50		600	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t=1min., RH<60\%$	2500			Vrms
	入出力間容量	C_{ISO}	$f=1MHz$		0.7		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO}=500V$	10^{11}			Ω
	上昇時間	$t_r^{*2,*4}$	$V_{CC}=10V, I_C=5mA, R_L=100\Omega$		2.5		μs
	下降時間	$t_f^{*3,*4}$			3		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20mA, I_C=1mA$		0.1	0.2	V

- *1 直流電流伝達比(CTR)は直流入力電流に対する出力電流の比。
- *2 上昇時間 t_r は出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間。
- *3 下降時間 t_f は出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間。
- *4 t_r, t_f 測定回路及び波形。

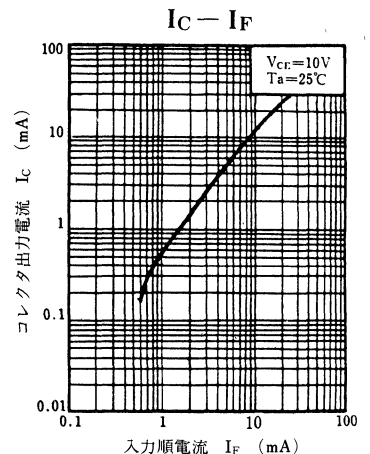
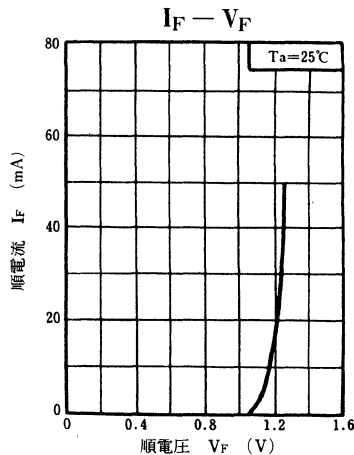
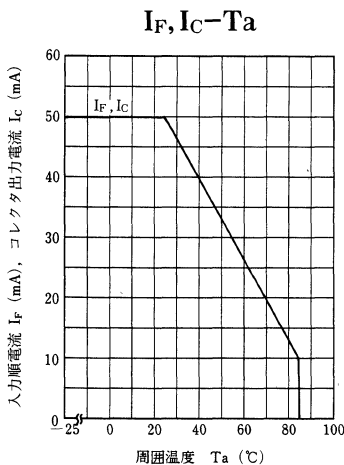


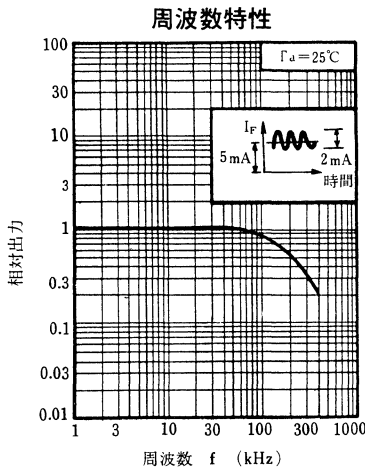
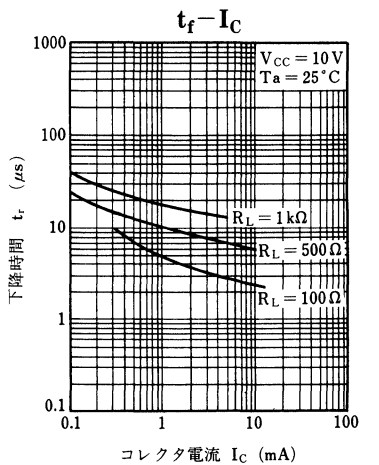
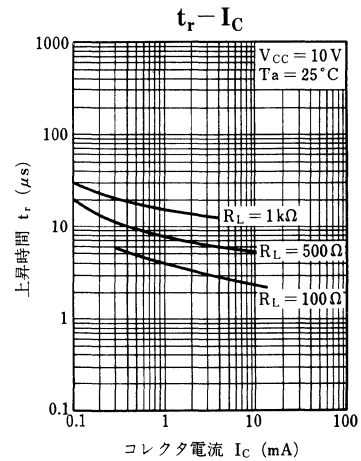
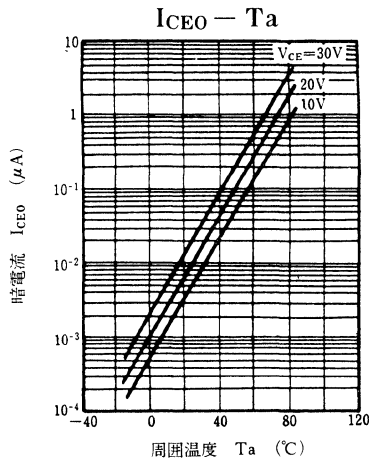
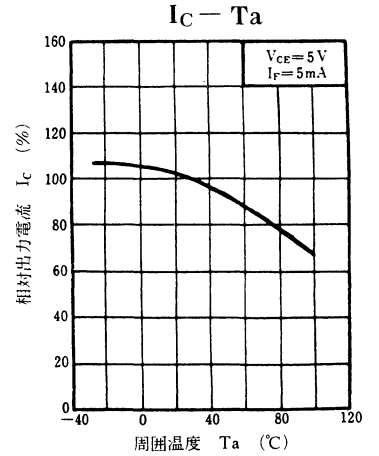
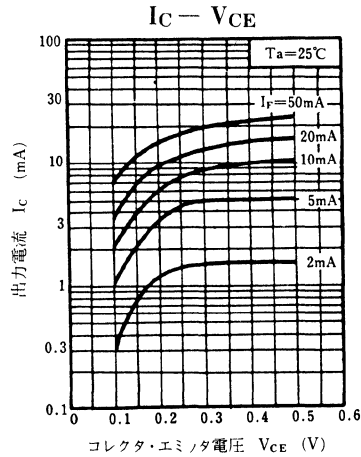
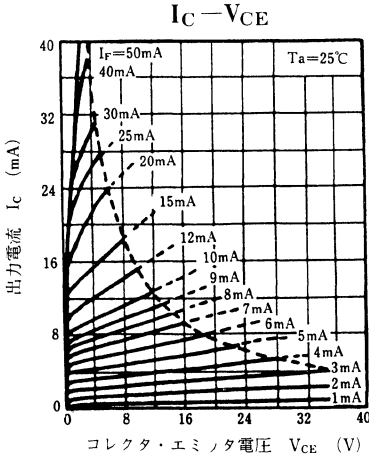
*5 CTR ランク分類。

ランク		Q	R	S
CTR(%)	ON3111	50~120	100~250	200~600
	ON3112/3	50~250	100~600	—

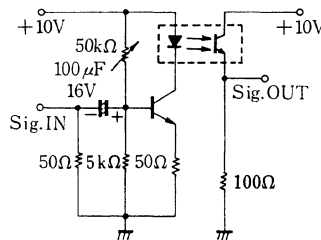
■ 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V_{CC}		5~24		V
入力順電流	I_F		5~20		mA





周波数特性測定回路



■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

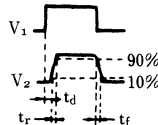
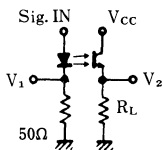
項 目	記 号	定 格	単 位
入力 (発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	6 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	パルス順電流	I_{FP}^{*1}	1 A
	許容損失	P_D^{*2}	75 mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I_C	50 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	55 V
	エミッタ・コレクタ電流	V_{ECO}	7 V
	コレクタ損失	P_C^{*3}	150 mW
全許容損失	P_T	200 mW	
動作周囲温度	T_{opr}	-30 ~ +100	°C
保存温度	T_{stg}	-55 ~ +125	°C

- *1 パルス幅 ≤ 100 μs, 繰り返し 100 pps
- *2 入力側の電力低減率は Ta=25 °C 以上で 0.75 mW/°C
- *3 出力側の電力低減率は Ta=25 °C 以上で 1.5 mW/°C

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3V$		10	μA	
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50\text{ mA}$	1.35	1.5	V	
	端子間容量	C_t	$V_R=0, f=1\text{ MHz}$		15	pF	
出力特性	コレクタしゅ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=20V$	5	100	nA	
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C=100\mu\text{A}$	55		V	
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE}=10V, f=1\text{ MHz}$		3	pF	
伝達特性	直流電流伝達比	$CTR^{*1,*5}$	$V_{CE}=5V, I_F=5\text{ mA}$	100		600	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t=1\text{ min.}, RH<60\%$	5000			V_{rms}
	入出力間容量	C_{ISO}	$f=1\text{ MHz}$		0.7		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO}=500V$	10^{11}			Ω
	上昇時間	$t_r^{*2,*4}$	$V_{CC}=10V, I_C=2\text{ mA},$		2		μs
	下降時間	$t_f^{*3,*4}$	$R_L=100\Omega$		3		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20\text{ mA}, I_C=1\text{ mA}$	0.1	0.2		V

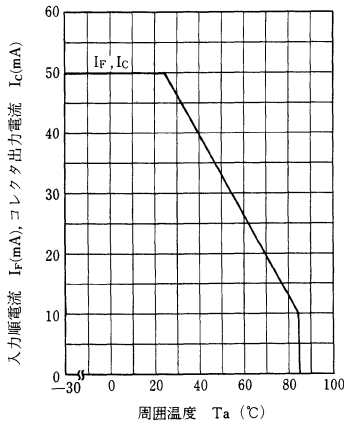
- *1 直流電流伝達比 (CTR) は直流入力電流に対する出力電流の比
- *2 上昇時間 t_r は出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間。
- *3 下降時間 t_f は出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間。
- *4 t_r, t_f 測定回路及び波形。



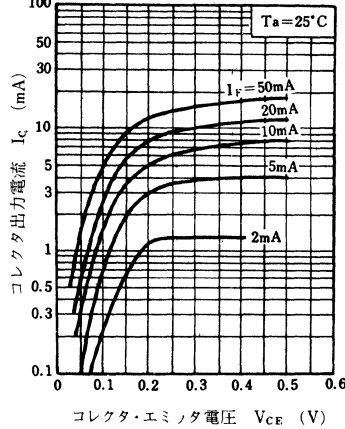
*4 CTRランク分類

ランク	一般	R	S
CTR (%)	100~600	100~300	200~600

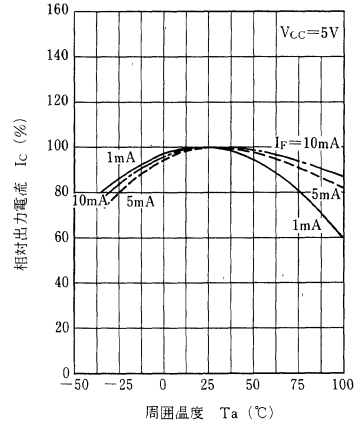
$I_F, I_C - T_a$



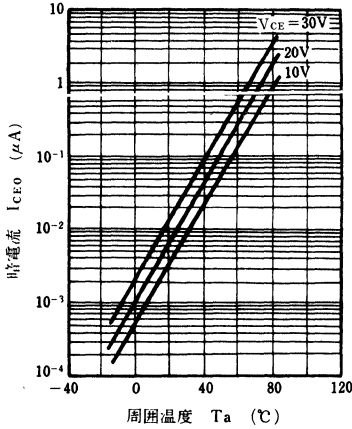
$I_C - V_{CE}$



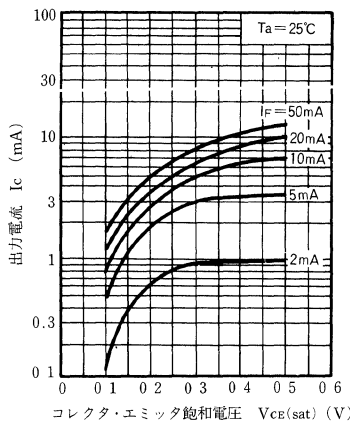
$I_C - T_a$



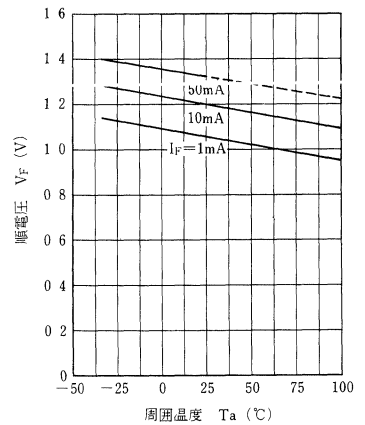
$I_{CEO} - T_a$



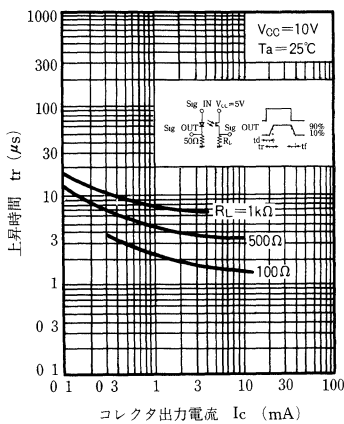
$I_C - V_{CE}(\text{sat})$



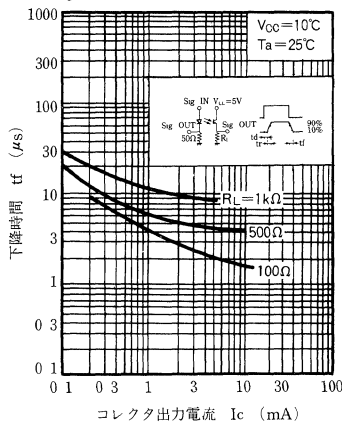
$V_F - T_a$



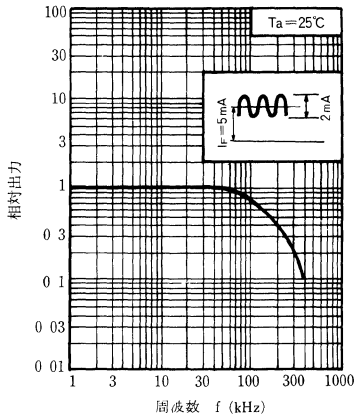
$t_r - I_C$



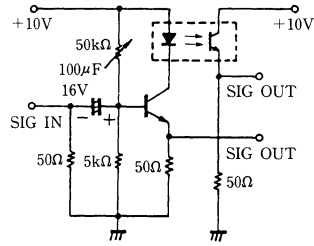
$t_f - I_C$



周波数特性



周波数特性測定回路



ON3161

オプトアイソレータ

■ 概要

ON3161は、小型・高伝達効率・高耐圧のオプトアイソレータです。モールド方法と内部構造を高耐圧用に設計し、入出力間絶縁耐圧5000Vを保証できます。

■ 特長

- 電流伝達比が高い：CTR > 50%。
- 入出力間耐圧が高い： $V_{iso} > 5000V$ 。
- 応答速度が速い： $t_r = 2.5\mu s$, $t_f = 3.0\mu s$ 。
- 暗電流が小さい： $I_{CEO} < 100nA$ 。
- 小形パッケージで実装密度が向上。
- CTRの温度変化が小さい。
- UL認定品 (UL File No.E79920)。

■ 用途

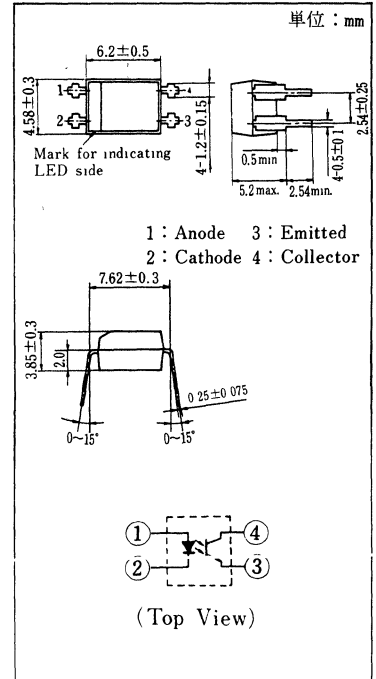
- 固体リレー
- 広帯域パルストランス

■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ C$)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	6 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	パルス順電流	I_{FP}^{*1}	1 A
	許容損失	P_D^{*2}	75 mW
出力(ホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	50 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	35 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*3}	150 mW
全許容損失	P_T	200 mW	
動作周囲温度	T_{opr}	-30~+100	$^\circ C$
保存温度	T_{stg}	-55~+125	$^\circ C$

■ 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V_{CC}		5~24		V
入力順電流	I_F		5~20		mA



*1 パルス幅 $\leq 100\mu s$, 繰返し100pps

*2 入力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ C$ 以上で $0.75mW/^\circ C$

*3 出力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ C$ 以上で $1.5mW/^\circ C$

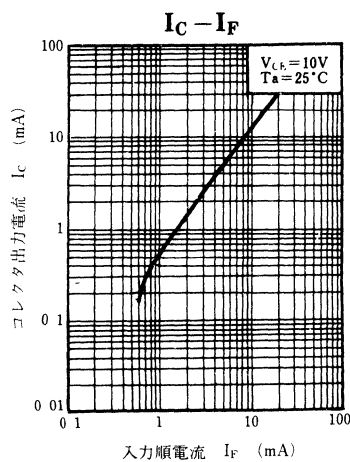
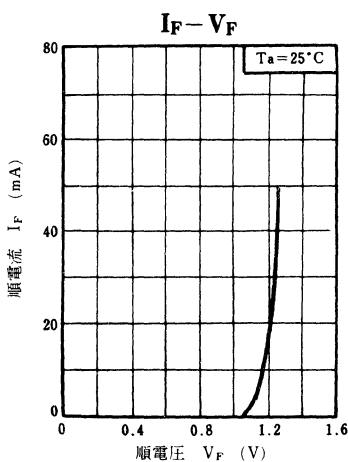
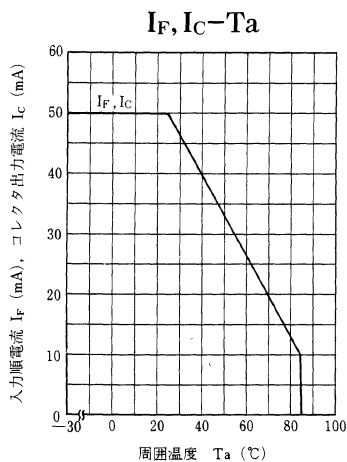
■ 電気的特性 (Ta = 25 °C)

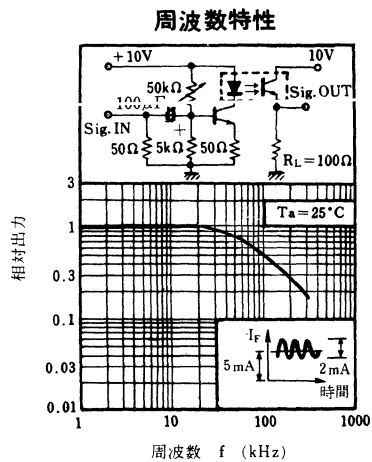
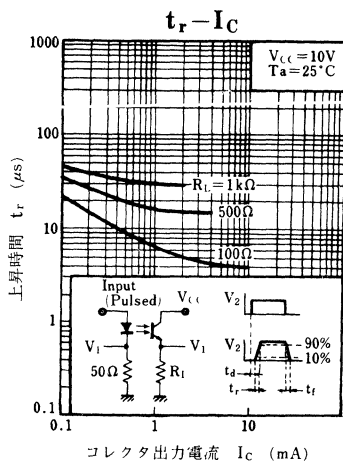
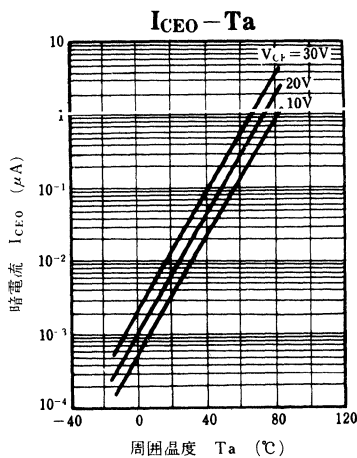
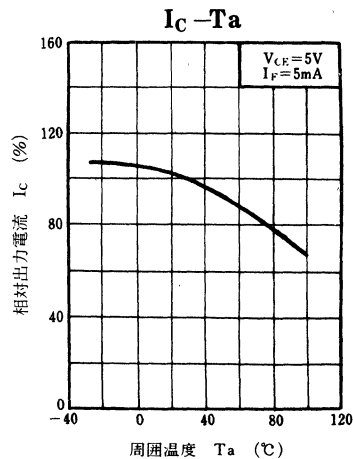
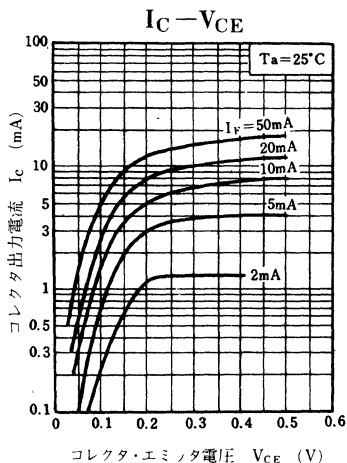
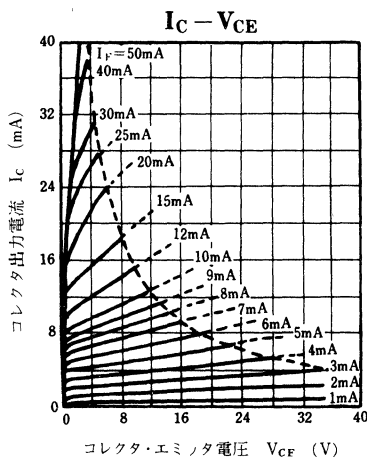
項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3\text{ V}$			10	$\mu\text{ A}$
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 50\text{ mA}$		1.25	1.5	V
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1\text{ MHz}$		30		pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE} = 20\text{ V}$		5	100	nA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C = 100\ \mu\text{ A}$	35	50		V
	コレクタ出力容量	C_C	$V_{CE} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$		3		pF
伝達特性	直流電流伝達比	$CTR^{*1,4}$	$V_{CE} = 10\text{ V}, I_F = 5\text{ mA}$	50		600	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t = 1\text{ min.}, RH < 60\%$	5000			Vrms
	入出力間容量	C_{ISO}	$f = 1\text{ MHz}$		0.7		pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO} = 500\text{ V}$	10^{11}			Ω
	上昇時間	t_r^{*2}	$V_{CC} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$		2.5		$\mu\text{ s}$
	下降時間	t_f^{*3}			3		$\mu\text{ s}$
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(SAT)}$	$I_F = 20\text{ mA}, I_C = 1\text{ mA}$		0.1	0.2	V

*1 直流電流伝達比 (CTR) は直流入力電流に対する出力電流の比。
 *2 上昇時間 t_r は出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間。
 *3 下降時間 t_f は出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間。

*4 CTRランク分類 (ただし, ON3161のみ選別あり)

Class	Q	R	S
CTR (%)	50~120	100~250	200~600





ON3171 (暫定)

オプトアイソレータ

絶縁分離信号伝送用

■ 特長

- 電流伝達比が高い：CTR>50%。
- 入出力間耐圧が高い：V_{ISO}>5000V。
- 応答速度が速い：t_r=2.5μs, t_f=3μs。
- 暗電流が小さい：I_{CEO}<100nA。
- VDE 0860/IEC 65 適合。
- UL認定品 (UL FILE No.E79920)。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力 (発光ダイオード)	逆電流(直流値)	V _R	6 V
	順電流(直流値)	I _F	50 mA
	パルス順電流	I _{FP} *1	1 A
	許容損失	P _D *2	75 mW
出力 (ホト・トランジスタ)	コレクタ電流	I _C	50 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	35 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V _{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P _C *3	150 mW
全許容損失	P _T	200 mW	
動作周囲温度	T _{opr}	-30~+100	℃
保存温度	T _{stg}	-55~+125	℃

*1 パルス幅≤100μs, 繰り返し100pps

*2 入力側の電力低減率は Ta=25℃以上で0.75mW/℃

*3 出力側の電力低減率は Ta=25℃以上で1.5mW/℃

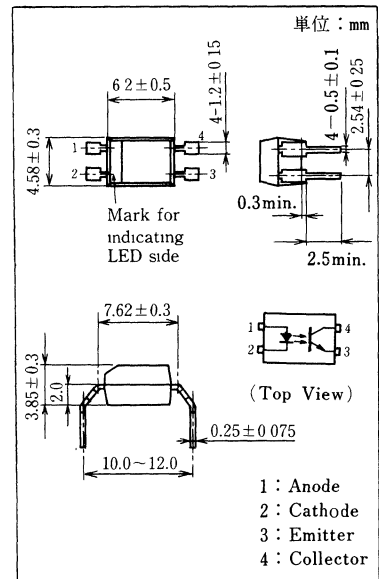
■ 電気的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	逆電流(直流値)	I _R	V _R =3V		10	μA	
	順電圧(直流値)	V _F	I _F =50mA	1.25	1.5	V	
	端子間容量	C _t	V _R =0, f=1MHz		30	pF	
出力特性	コレクタしや断電流	I _{CEO}	V _{CE} =20V		5	nA	
	コレクタ・エミッタ電圧	V _{CEO}	I _C =100μA	35	50	V	
	コレクタ出力容量	C _C	V _{CE} =10V, f=1MHz		3	pF	
伝達特性	直流電流伝達比	CTR*1	V _{CE} =10V, I _F =5mA	50		250	%
	入出力間耐圧	V _{ISO}	t=1min, RH<60%	5000			V _{rms}
	入出力間容量	C _{ISO}	f=1MHz		0.7		pF
	入出力間抵抗	R _{ISO}	V _{ISO} =500V	10 ¹¹			Ω
	上昇時間	t _r *2	V _{CC} =10V, I _C =5mA,		2.5		μs
	下降時間	t _f *3	R _L =100Ω		3		μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	V _{CE(sat)}	I _F =20mA, I _C =1mA		0.1	0.2	V

*1 直流電流伝達比 (CTR) は直流入力電流に対する出力電流の比。

*2 上昇時間 t_r は出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間。

*3 下降時間 t_f は出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間。



ON3205, ON3205-V

高耐圧オプトアイソレータ

絶縁分離信号伝送用

■ 概要

ON3205は、発光素子に GaAs 赤外発光ダイオードを、受光素子にゲーリントンホトトランジスタを用いた高耐圧のオプトアイソレータです。

■ 特長

- 入出力間の絶縁耐圧が高い： $V_{ISO} > 5000V$ (AC)。
- 電流伝達比が高い： $CTR > 400\%$ 。
- 電流伝達率の温度変化が小さい。
- UL認定品 (UL File No.E79920)。
- VDE認定品 (VDE/0883) : ON3205-V

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3 V
	順電流(直流値)	I_F	50 mA
	許容損失	P_D^{*1}	75 mW
出力(ゲーリントンホトトランジスタ)	コレクタ電流	I_C	30 mA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	20 V
	エミッタ・コレクタ電圧	V_{ECO}	5 V
	コレクタ損失	P_C^{*2}	100 mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +85	℃
保存温度	T_{stg}	-30 ~ +100	℃

*1 入力側の電力低減率は Ta=25℃以上で1.0mW/℃

*2 出力側の電力低減率は Ta=25℃以上で1.34mW/℃

■ 推奨動作条件

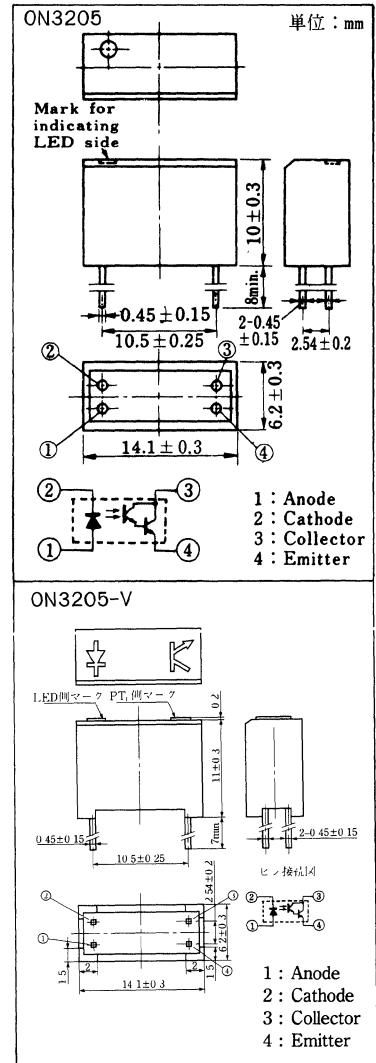
項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧(コレクタ供給電圧)	V_{CC}		5~12		V
入力順電流	I_F		1~5		mA

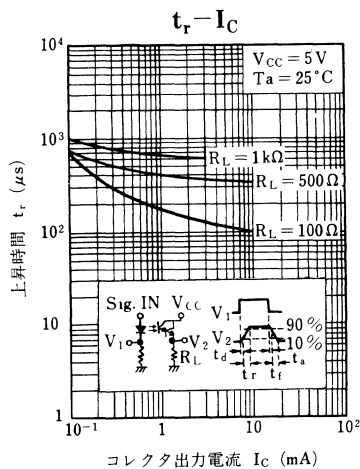
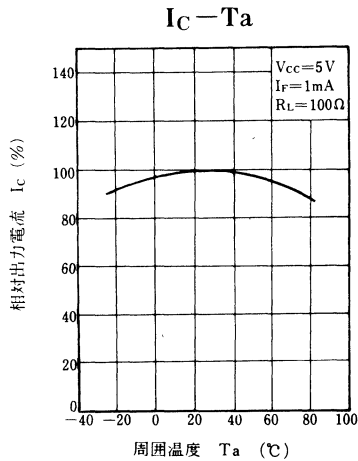
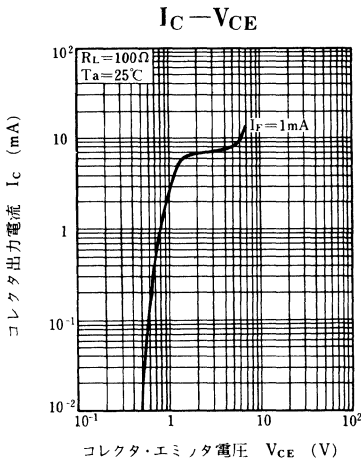
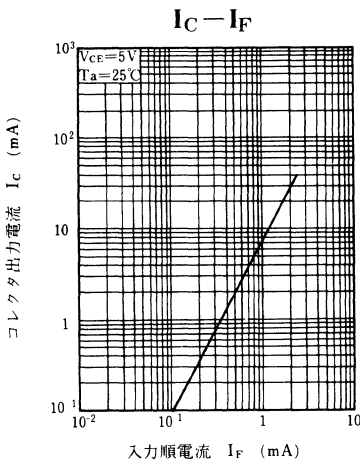
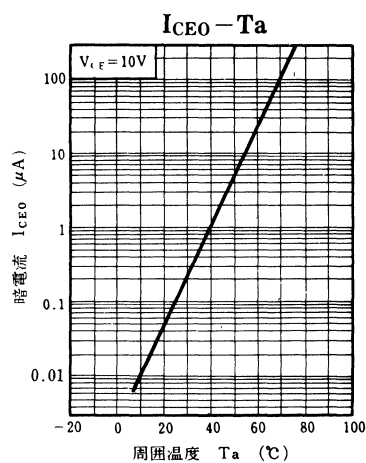
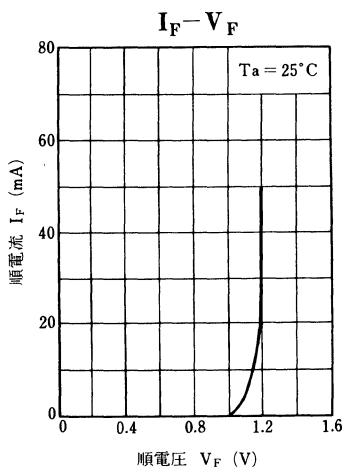
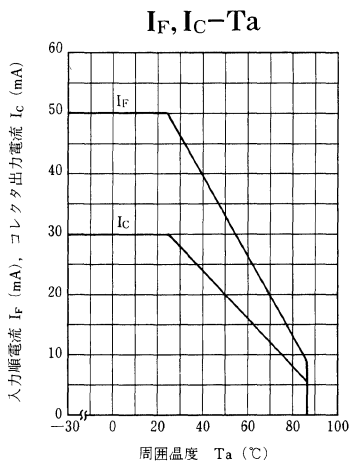
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R=3V$		10	μA
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F=50mA$		1.2	V
	端子間容量	C_t	$V_R=0V, f=1MHz$		50	pF
出力特性	コレクタシャ断電流	I_{CEO}	$V_{CE}=10V$		100	nA
	コレクタ・エミッタ電圧	V_{CEO}	$I_C=500\mu A$		20	V
伝達特性	直流電流伝達比	CTR	$V_{CC}=5V, I_F=1mA, R_L=100\Omega$	400	700	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t=1min., RH<60\%$	5000		V_{rms}
	入出力間容量	C_{ISO}	$f=1MHz$		0.5	pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO}=500V$	10^{11}		Ω
	応答時間	t_r, t_f^*	$V_{CC}=5V, I_C=5mA, R_L=100\Omega$		100	μs
	コレクタ・エミッタ飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F=20mA, I_C=1mA$		1.5	V

* 上昇時間 (t_r) は、出力電流がピーク値の10%から90%に上昇する時間。

下降時間 (t_f) は、出力電流がピーク値の90%から10%に下降する時間。





ON3301

オプトアイソレータ

■ 概要

ON3301は、高速 GaAs 赤外発光ダイオードと Si-PIN ホトダイオードを組み合わせた高速応答のオプトアイソレータです。光電相互変換の速度が速く、4 MHz の信号を伝達できます。

■ 特長

- 応答速度が速い： $t_r = 80\text{ns}$ (typ.), $t_f = 70\text{ns}$ (typ.)。
- 直線性がよくダイナミックレンジが広い。
- 暗電流が小さい： $I_D = 1\text{nA}$ (typ.)。
- 入出力間耐圧が高い： $V_{iso} = 2000\text{V}$ (AC) (min.)。

■ 用途

- 高速固体リレー
- 高周波パルストランス
- 広帯域アイソレーション

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項	目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3	V
	順電流(直流値)	I_F	80	mA
	パルス順電流	I_{FP}^{*1}	2	A
	許容損失	P_{D1}^{*2}	120	mW
出力(ホト・ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	50	V
	許容損失	P_{D2}^{*3}	50	mW
全許容損失		P_T	150	mW
動作温度		T_{opr}	-25 ~ +85	°C
保存温度		T_{stg}	-40 ~ +100	°C

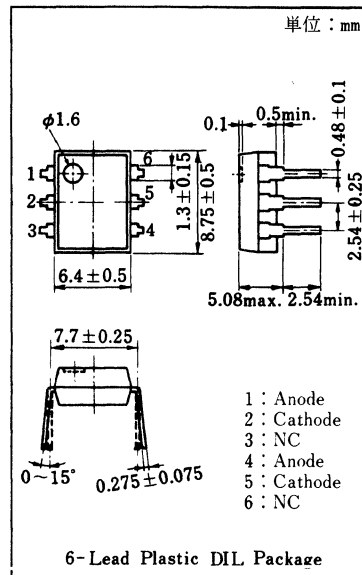
*1 パルス幅 1 μs , 繰返し 300 pps

*2 入力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上で $1.6\text{mW}/^\circ\text{C}$

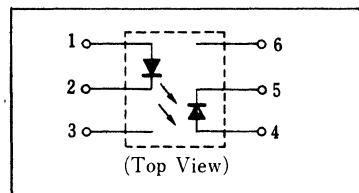
*3 出力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ\text{C}$ 以上で $0.67\text{mW}/^\circ\text{C}$

■ 推奨動作条件

項	目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧		V_{CC}		5~24		V
入力順電流		I_F		20~40		mA



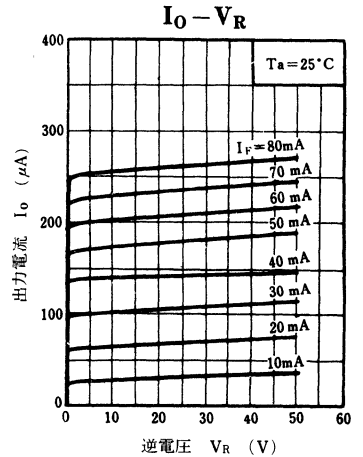
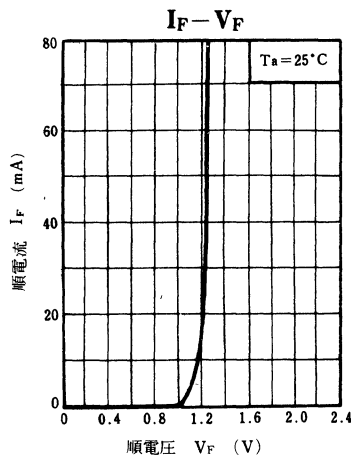
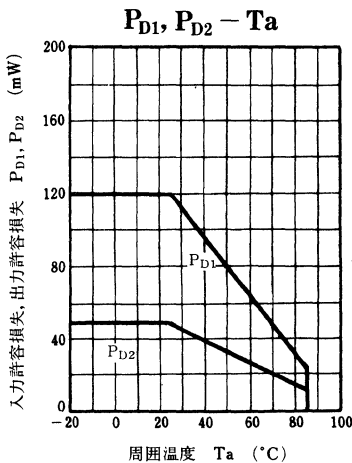
内部接続図

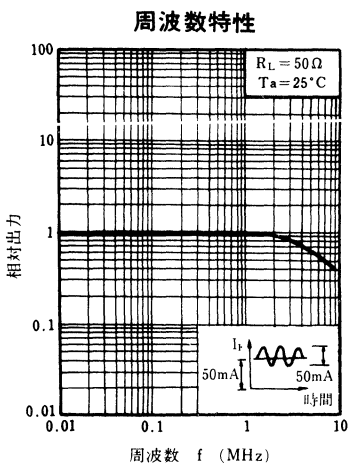
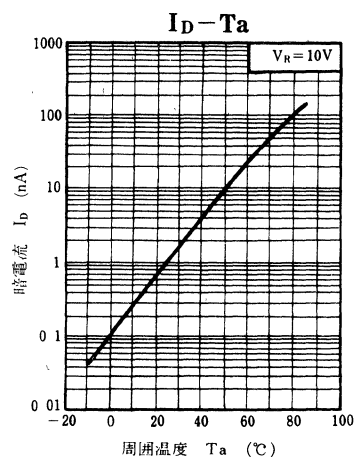
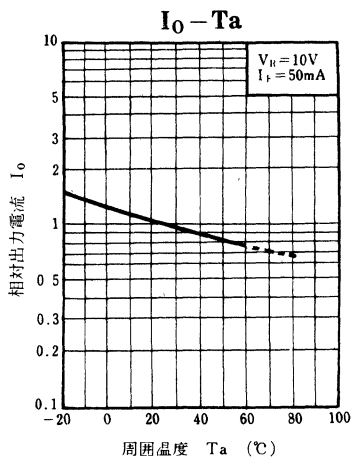
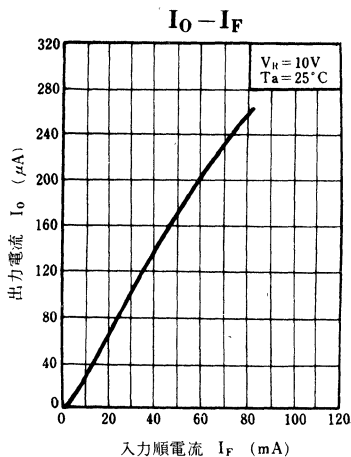


■ 電気的特性 (Ta=25°C)

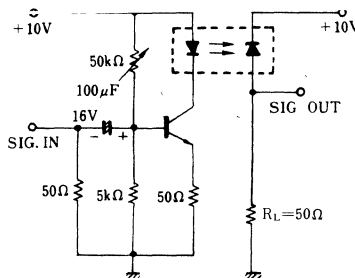
項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位	
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3 \text{ V}$			10	μA	
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 80 \text{ mA}$		1.25	1.5	V	
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$		60		pF	
出力特性	暗電流	I_D	$V_R = 10 \text{ V}$		1	10	nA	
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$		30		pF	
			$V_R = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		7		pF	
伝達特性	直流電流伝達比	CTR^{*1}	$V_R = 10 \text{ V}, I_F = 20 \text{ mA}$	0.14	0.35		%	
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t = 1 \text{ min.}, RH < 60 \%$	DC 2500 AC 2000			V	
	入出力間容量	C_{ISO}	$f = 1 \text{ MHz}$		0.6		pF	
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO} = 500 \text{ V}$	10^{11}			Ω	
	上昇時間	t_r^{*2}	$V_R = 10 \text{ V}, R_L = 50 \Omega$			80		ns
	下降時間	t_f^{*3}				70		ns
	しゃ断周波数	f_c^{*4}			4			MHz

*1 直流電流伝達比 (CTR) は、直流入力電流に対する出力電流の比。
 *2 上昇時間 (t_r) は、出力電流がピーク値の 10% から 90% に上昇する時間。
 *3 下降時間 (t_f) は、出力電流がピーク値の 90% から 10% に下降する時間。
 *4 しゃ断周波数 (f_c) は、電流伝達が低周波における値の 1/2 になる周波数。





周波数特性測定回路



ON3401

オプトアイソレータ

■ 概要

ON3401は、高速、高出力 GaAlAs 赤色発光ダイオードと Si ホトIC を組み合わせた高速応答のオプトアイソレータです。光電相互変換の速度が速く、高効率でビデオ信号を伝達できます。

■ 特長

- 直線性がよくダイナミックレンジが広い。
- 入出力間耐圧が高い： $V_{iso} = 2500V$ (AC) (min.)。
- UL認定品 (UL File No.E79920)。

■ 用途

- 高速固体リレー
- 高周波パルストランス
- 広帯域アイソレーション

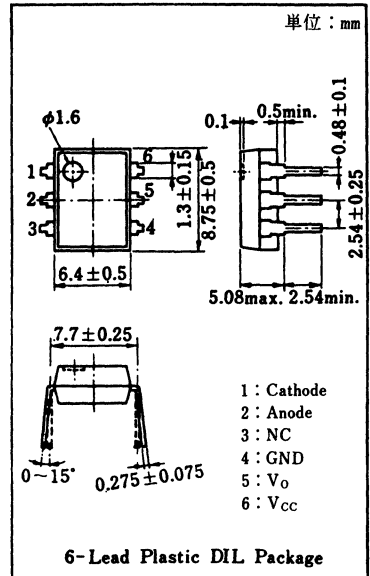
■ 絶対最大定格 ($T_a = 25^\circ C$)

	項目	記号	定格	単位
入力(発光ダイオード)	逆電圧(直流値)	V_R	3	V
	順電流(直流値)	I_F	25	mA
	許容損失	P_D^{*2}	75	mW
出力(ホトIC)	電源電圧	V_{CC}	15	V
	出力電圧	V_O	15	V
	許容損失	P_C^{*3}	120	mW
全許容損失		P_T	150	mW
動作温度		T_{opr}	-25~+85	$^\circ C$
保存温度		T_{stg}	-40~+100	$^\circ C$

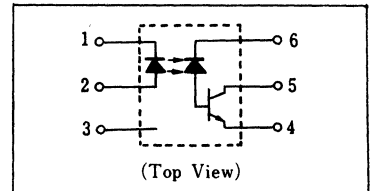
*1 パルス幅 1 ms, デューティサイクル 50%

*2 入力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ C$ 以上で 1.0 mW/ $^\circ C$

*3 出力側の電力低減率は $T_a = 25^\circ C$ 以上で 1.6 mW/ $^\circ C$



内部接続図

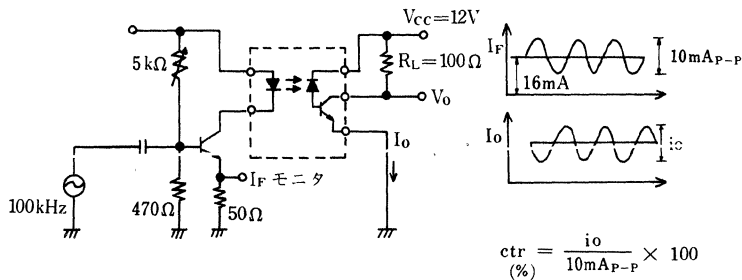


■ 電気的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆電流(直流値)	I_R	$V_R = 3V$		100	μA
	順電圧(直流値)	V_F	$I_F = 16mA$	1.8	2.6	V
	端子間容量	C_t	$V_R = 0, f = 1MHz$		40	pF
出力特性	"H" 出力電流	I_{OH}	$I_F = 0mA, V_{CC} = V_O = 15V$		100	μA
	"H" 供給電流	I_{CCH}	$I_F = 0mA, V_{CC} = 15V$		1	μA
伝達特性	交流電流伝達比	ctr* ¹	$V_{CC} = 12V, I_F = 16mA$	15	60	%
	入出力間耐圧	V_{ISO}	$t = 1min., RH < 60\%$	2500		V_{rms}
	入出力間容量	C_{ISO}	$f = 1MHz$		0.5	pF
	入出力間抵抗	R_{ISO}	$V_{ISO} = 500V$	10^{11}		Ω
	周波数応答	BW* ²	$I_F = 16mA, V_{CC} = 12V, R_L = 100\Omega$	-5.0	-3.0	-1.0

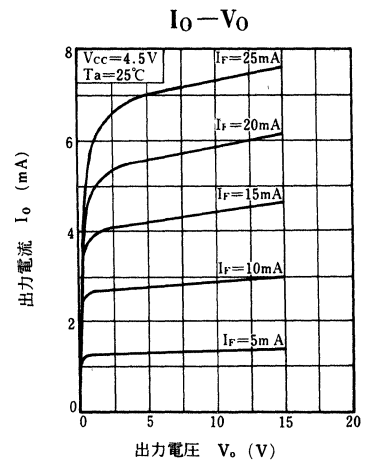
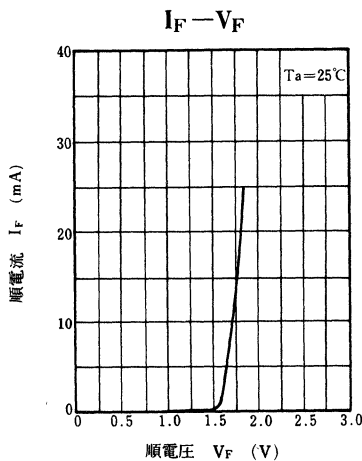
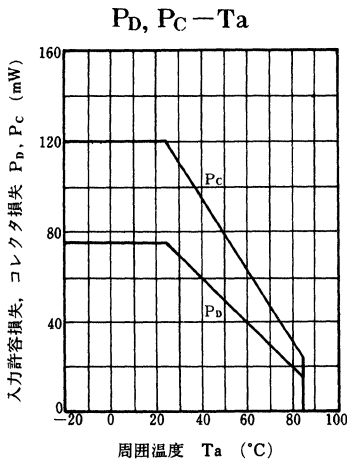
*¹ 交流電流伝達比(ctr)は、交流入力電流に対する出力電流の比。

ctr 測定回路

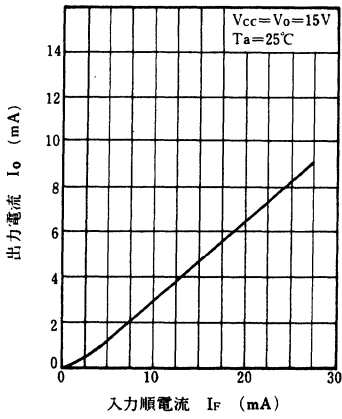


*² 周波数応答(BW)は、 $f = 100kHz$ と $3.58MHz$ の二つの周波数におけるctrの比。

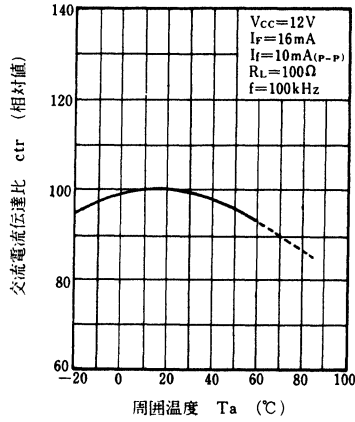
$$BW = 20 \log \frac{ctr(f = 3.58MHz)}{ctr(f = 100kHz)}$$



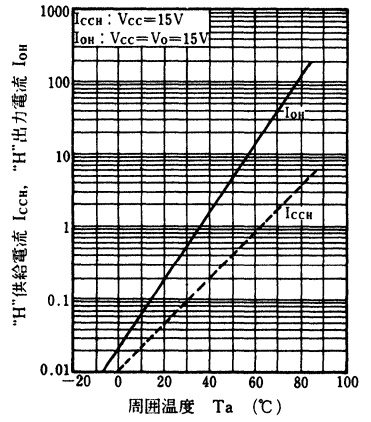
$I_O - I_F$



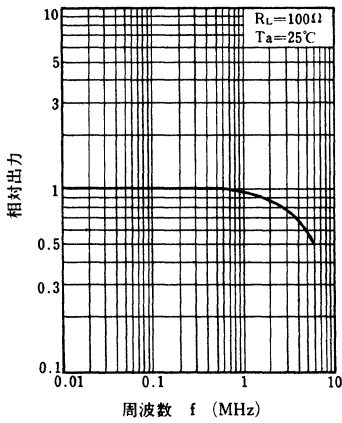
$ctr - T_a$



$I_{CSH}, I_{OH} - T_a$



周波数特性



光ファイバユニット



目 次

■ 光ファイバリンク

形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ
ON3631T	407	ON3631R	407	ON3633W	409	ON3634W	411		

■ 光コネクタモジュール

形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ	形 名	ページ
△LN125D004	413	△LN183-001	414	△PN332F001	415	△PN335-004	416	△PN405A004	417

△暫定規格

ON3631T, ON3631R

ファイバリンク

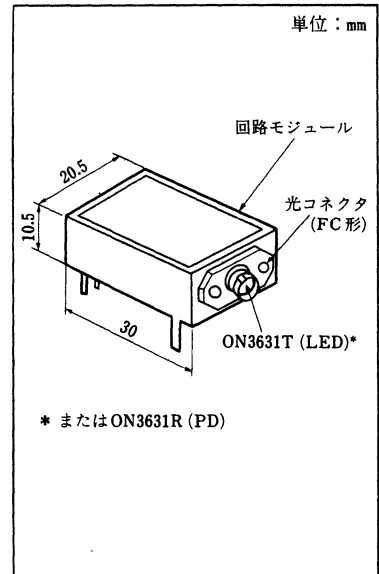
光通信機器用

■ 特長

- ATC 回路内蔵。
- 入出力インタフェース：TTL。
- FC 形光コネクタ採用。
- 小型でプリント基板への実装が容易。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

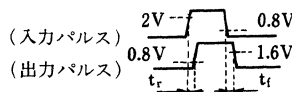
項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	5.25	V
動作周囲温度	T _{opr}	0 ~ +60	°C
保存温度	T _{stg}	-20 ~ +65	°C



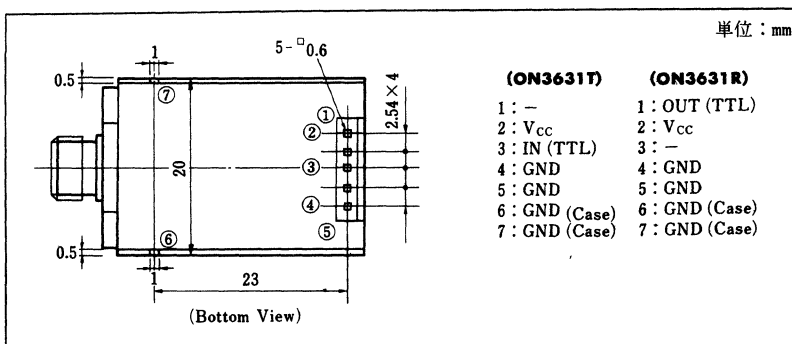
■ 電気的・光学的特性 (Ta=25°C)

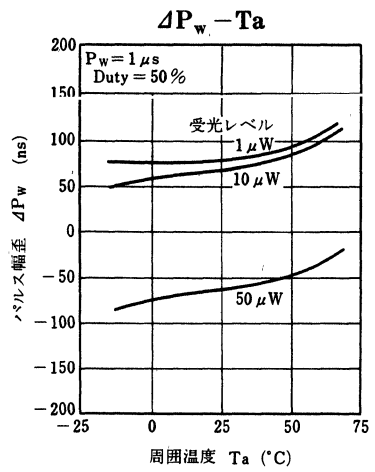
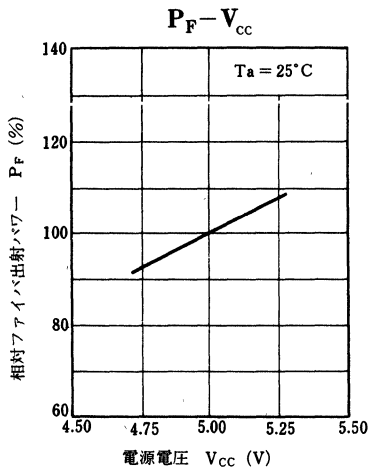
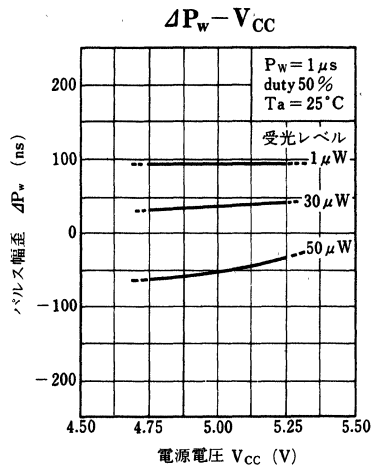
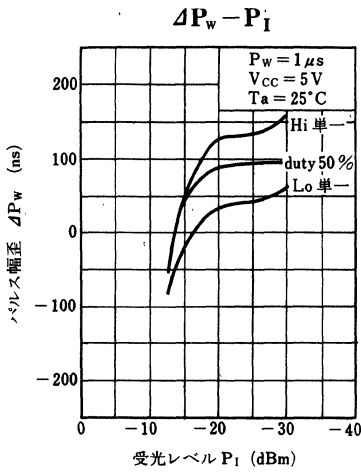
項目		記号	条件	最小	標準	最大	単位
送信側特性	ピーク発光波長	λ _P	I _F =50 mA		880		nm
	ファイバ射出パワー	P _F	V _{CC} =5V	20		50	μW
	消費電流	I _{CC1}			70		mA
受信側特性	受光レベル	P ₁	V _{CC} =5V	-30		-13	dBm
	消費電流	I _{CC2}			40		mA
伝達特性	動作電圧	V _{CC}		4.75	5.0	5.25	V
	伝送速度	F	V _{CC} =5V, NRZ 符号			1	Mbps
	パルス幅歪	ΔP _w *	V _{CC} =5V			150	ns
	伝送距離	L	V _{CC} =5V, ガラスファイバ(GI 50/125)	0.01		3	km

* P_w=5μs, ΔP_w=|t_r-t_f|



■ 端子配置図





ON3633W

ファイバリンク

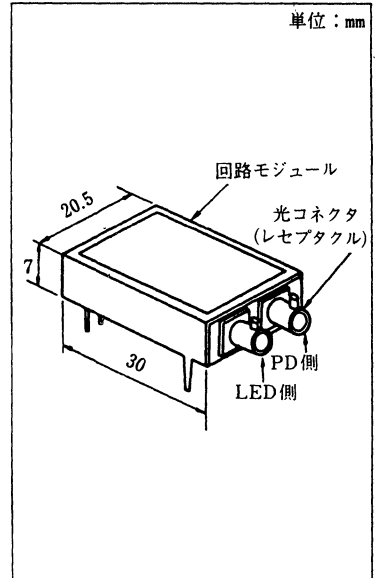
光通信機器用

■ 特 長

- 送・受信回路一体形。
- プラスチックファイバによる双方向伝送。
- ガラスファイバ(SI200)による双方向伝送。
- 入出力インタフェース：TTL。
- ワンタッチ式光コネクタ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

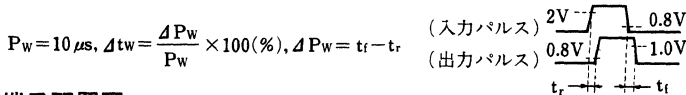
項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧	V _{CC}	5.25	V
動作周囲温度	T _{opr}	-10~+60	℃
保存温度	T _{stg}	-20~+70	℃



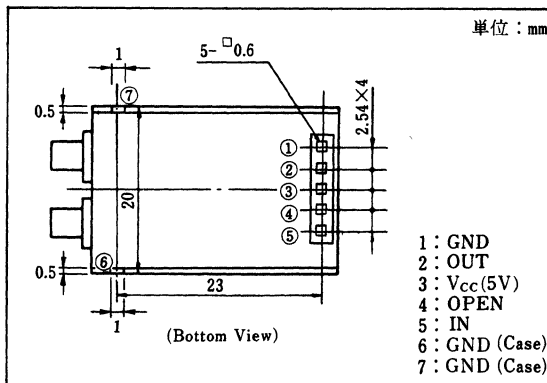
■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25℃)

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
動作電圧	V _{CC}		4.75	5.0	5.25	V
伝送速度	F*	NRZ符号	DC		100	kbps
パルス幅変動比	Δtw	V _{CC} =5V			±10	%
受光レベル	P _i	V _{CC} =5V	-30		-13	dBm
伝送距離	L	V _{CC} =5V		250		m
		ガラスファイバ(SI200) プラスチックファイバ(1mmφ)		40		m
ピーク発光波長	λ _p	V _{CC} =5V		660		nm
消費電流	I _{CC}	V _{CC} =5V			50	mA

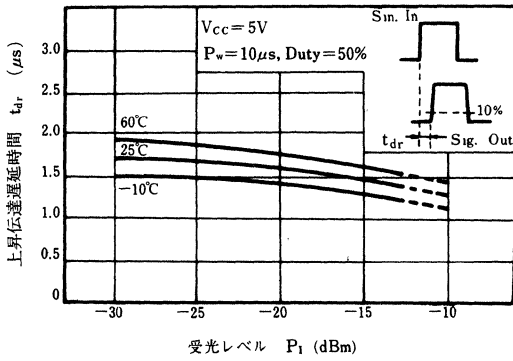
* 入出力信号は同一形態



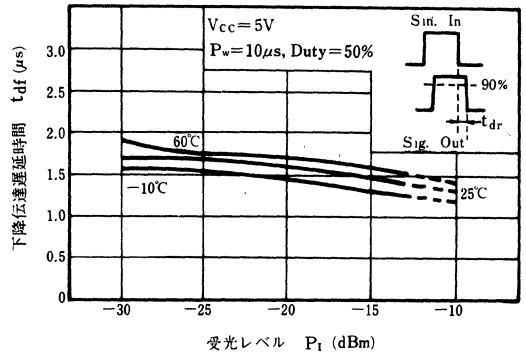
■ 端子配置図



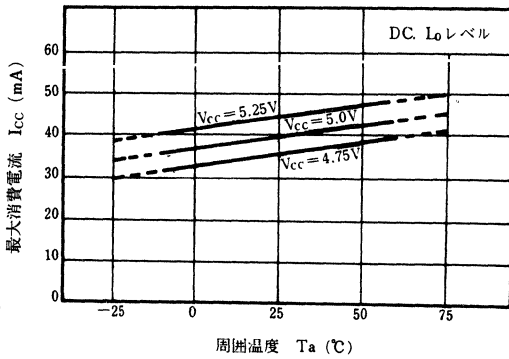
$t_{dr} - P_I$



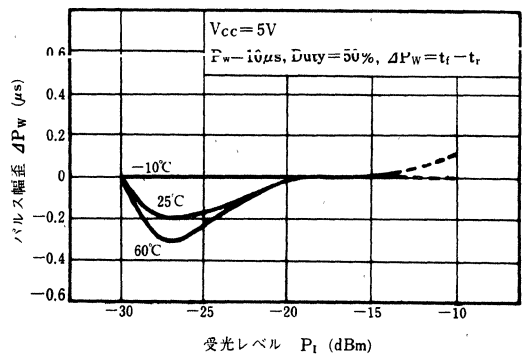
$t_{df} - P_I$



$I_{CC} - T_a$



$\Delta P_w - P_I$



ON3634W

ファイバリンク

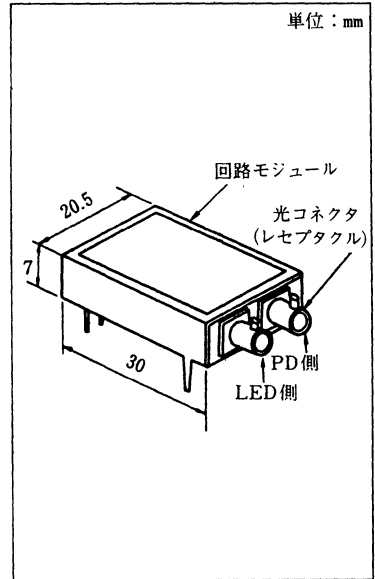
光通信機器用

■ 特長

- 送・受信回路一体形。
- プラスチックファイバによる双方向伝送。
- ガラスファイバ (SI200) による双方向伝送。
- 入出力インタフェース：TTL。
- ワンタッチ式光コネクタ。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	5.25	V
動作周囲温度	T _{opr}	0~+60	°C
保存温度	T _{stg}	-20~+65	°C



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

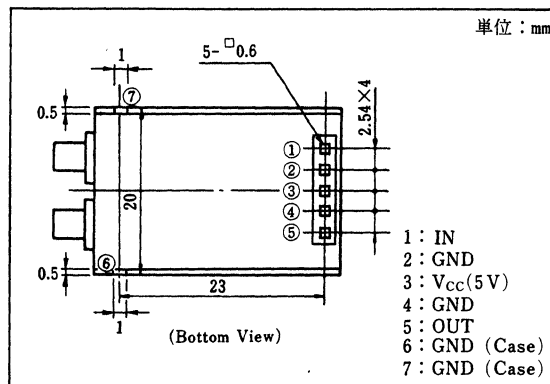
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電圧	V _{CC}		4.75	5.0	5.25	V
伝送速度	F*	NRZ 符号			1	Mbps
パルス幅変動比	Δt _w	V _{CC} =5V			±20	%
受光レベル	P ₁	V _{CC} =5V	-30		-13	dBm
伝送距離	L	V _{CC} =5V		250		m
		ガラスファイバ(SI200)		40		m
ピーク発光波長	λ _P	V _{CC} =5V		660		nm
消費電流	I _{CC}	V _{CC} =5V			70	mA

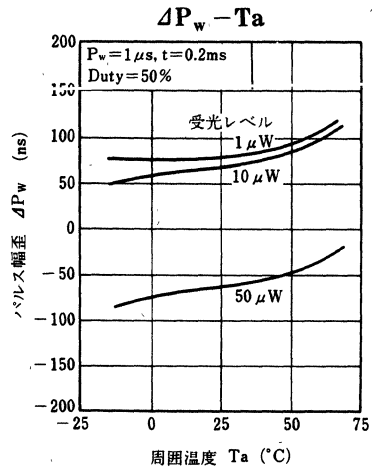
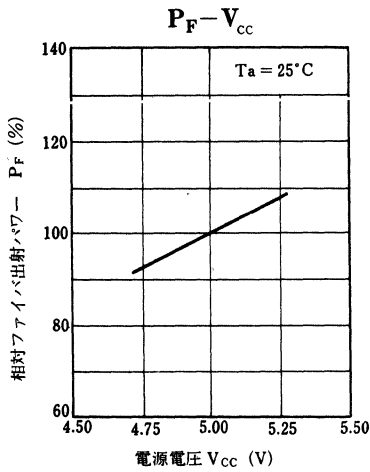
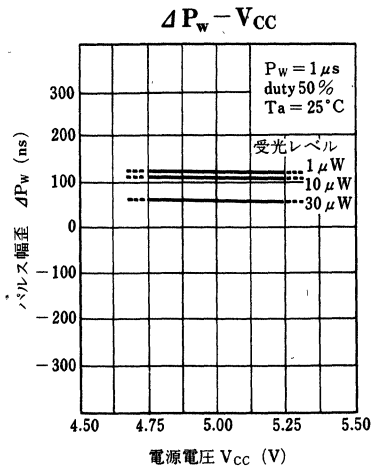
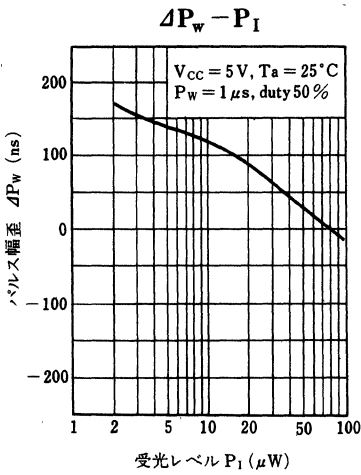
* 入出力信号は同一形態

$$P_w = 1 \mu s, \Delta t_w = \frac{\Delta P_w}{P_w} \times 100(\%), \Delta P_w = t_r - t_f \quad (\text{入力パルス})$$

$$0.8V \quad 1.6V \quad t_r \quad t_f \quad (\text{出力パルス})$$

■ 端子配置図





LN125D004 (暫定)

GaAlAs LED モジュール

光通信機器用

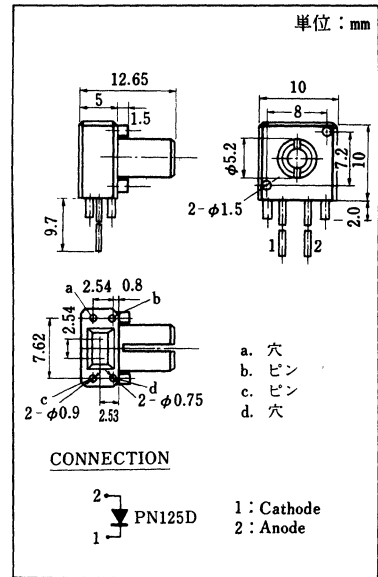
■ 特長

- 樹脂タイプ光コネクタモジュール。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 単色光に近い赤色発光： $\lambda_p=660\text{ nm}$ 。
- 高速応答：-3 dB modulation of 10 MHz。

■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

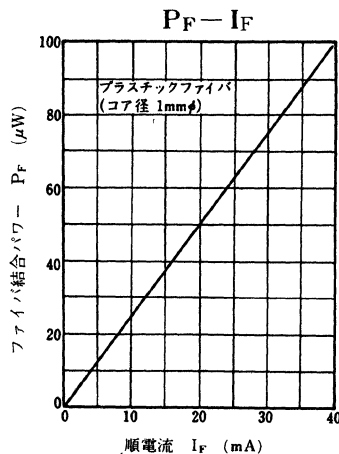
項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	120	mW
順電流(直流値)	I_F	40	mA
パルス順電流	I_{FP}^*	200	mA
逆電圧	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +65	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-25 ~ +65	$^\circ\text{C}$

* $t_w=10\mu\text{s}$, duty cycle 10%



■ 電気的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
順電圧	V_F	$I_F=20\text{ mA}$		1.8	2.6	V
逆電流	I_R	$V_R=3\text{ V}$			100	μA
ファイバ結合パワー	P_F	$I_F=20\text{ mA}$, Plastic Fiber 1 mm ϕ	30	50		μW
ピーク発光波長	λ_P	$I_F=20\text{ mA}$		660		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=20\text{ mA}$		20		nm
応答時間	t_r, t_f	$I_{FP}=100\text{ mA}$		30		ns



LN183-001 (暫定)

GaAlAs LED モジュール

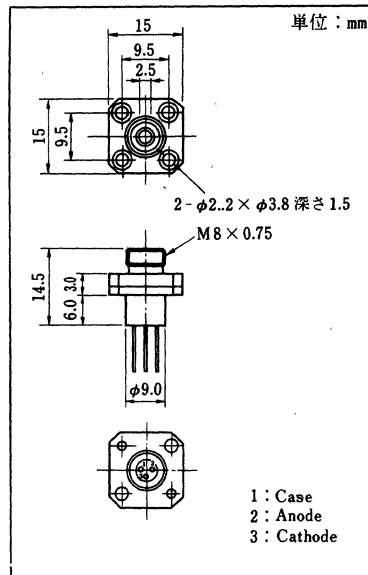
光通信機器用

■ 特長

- FC形光コネクタモジュール
- ガラスファイバ(GI50/125)に適した高い結合特性。
- 単色光に近い赤外発光： $\lambda_p=880\text{nm}$ 。
- 高速応答：-3dB modulation of 35MHz。

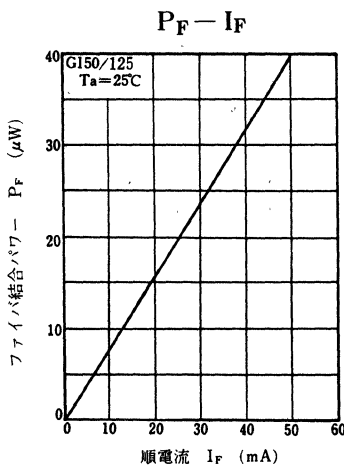
■ 絶対最大定格 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位
許容損失	P_D	200	mW
順電流(直流値)	I_F	75	mA
逆電圧(直流値)	V_R	3	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40~+70	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-40~+100	$^\circ\text{C}$

■ 電氣的・光学的特性 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
順電圧	V_F	$I_F=50\text{mA}$		1.6	1.9	V
逆電流	I_R	$V_R=3\text{V}$			10	μA
ファイバ結合パワー	P_F	$I_F=50\text{mA}$, GI50/125	25	40		μW
ピーク発光波長	λ_p	$I_F=50\text{mA}$		880		nm
スペクトル半値幅	$\Delta\lambda$	$I_F=50\text{mA}$		45		nm
しゃ断周波数	f_c^*	$I_F=30\text{mA}+3\text{mA p-p}$		35		MHz

* 変調光出力が1 MHz から3 dB 低下する周波数 ($10 \log \frac{P_O(f_c\text{MHz})}{P_O(1\text{MHz})} = -3$)



PN332FO01(暫定)

PIN ホトダイオードモジュール

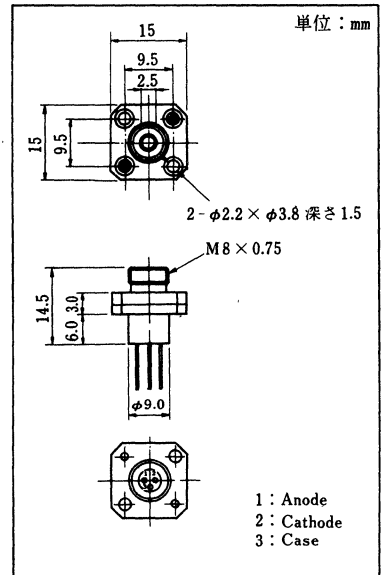
光通信機器用

■ 特長

- FC形光コネクタモジュール。
- ガラスファイバ(GI50/125)に適した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答：-3dB modulation of 300MHz。

■ 絶対最大定格 (Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	30	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-30~+100	℃

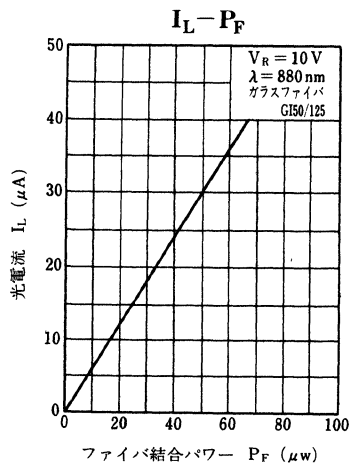


■ 電気的・光学的特性 (Ta=25℃)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	1	nA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		850		nm
しゃ断周波数	f_c^{*1}	$V_R=10V, R_L=50\Omega$		300		MHz
端子間容量	C_t	$V_R=10V, f=1MHz$		2		pF
光電感度	R^{*2}	$V_R=10V, \lambda=880nm$	0.5	0.6		A/W

*1 入射波長850nm, 1MHzより-3dB。

*2 ガラスファイバGI50/125。



PN335-004 (暫定)

PIN ホトダイオードモジュール

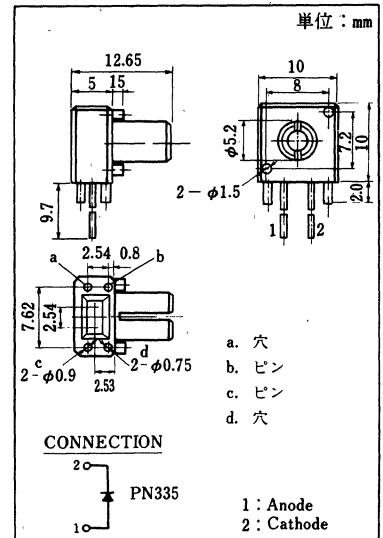
光通信機器用

■ 特長

- 樹脂タイプ光コネクタモジュール。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- 高い量子効率。
- 高速応答：-3 dB modulation of 100 MHz。

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

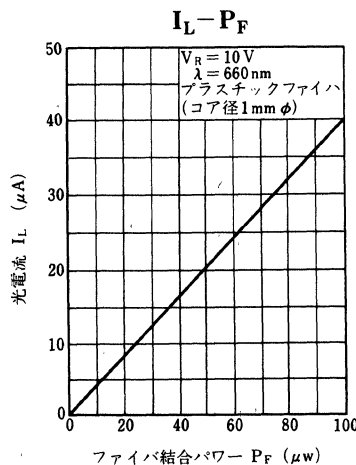
項目	記号	定格	単位
逆電圧(直流値)	V_R	12	V
許容損失	P_D	100	mW
動作周囲温度	T_{opr}	-25 ~ +65	°C
保存温度	T_{sig}	-25 ~ +65	°C



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
暗電流	I_D	$V_R=10V$		0.1	10	nA
ピーク感度波長	λ_P	$V_R=10V$		900		nm
しゃ断周波数	f_C	$V_R=10V, R_L=50\Omega$		100		MHz
端子間容量	C_t	$V_R=10V, f=1MHz$		7		pF
光電感度	R^{*1}	$V_R=10V, \lambda=660nm$		0.4		A/W

*1 プラスチックファイバ1mmφ



PN405A004(暫定)

ホット IC モジュール

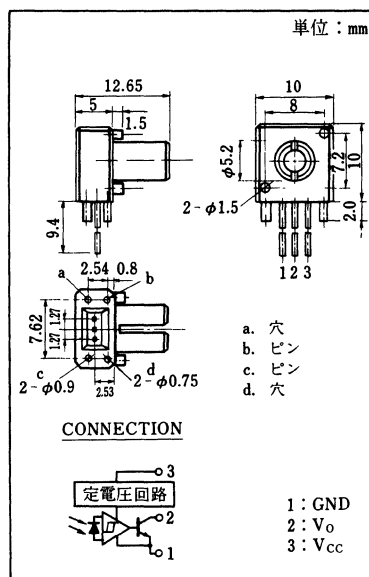
光通信機器用

■ 特長

- 樹脂タイプ光コネクタモジュール。
- プラスチックファイバに適合した高い結合特性。
- オープンコレクタ出力

■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	16	V
供給電流	I _{CC}	12	mA
出力電流	I _O	20	mA
ハイレベル出力電圧	V _{OH}	30	V
許容損失	P _C	200	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-20~+65	°C
保存温度	T _{stg}	-25~+65	°C



■ 電氣的・光学的特性 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧	V _{CC}		4.5		16	V
ローレベル出力電圧	V _{OL}	V _{CC} =5V, I _{OL} =20mA		0.15	0.4	V
ハイレベル出力電流	I _{OH}	V _{CC} =5V, V _{OH} =30V			100	μA
ローレベル供給電流	I _{CCL}	V _{CC} =5V		3	5	mA
ハイレベル供給電流	I _{CCH}	V _{CC} =5V		6	10	mA
伝送速度	F	NRZ 符号		10		kbps

应 用 Applications



目 次

1. 設計上の留意点	(421)
1.1 発光ダイオードの基本駆動法	(421)
1.2 発光ダイオードの許容順電流	(422)
1.3 半導体レーザの使用法	(425)
1.4 受光素子	(428)
1.5 光複合素子	(429)
2. オプトデバイスの応用	(433)
2.1 発光素子の応用	(434)
2.2 受光素子の応用	(436)
2.3 光複合素子の応用	(439)

1. 設計上の留意点

1.1 発光ダイオードの基本駆動法

発光ダイオード(LED)は電流による駆動が基本で、その値は製品の最大定格以内に設定する必要があります。

実際には定電圧電源と直列抵抗により、電流を安定化する図1(a)の方法が常用されています。LEDはダイオードとしての電圧-電流特性を示し、材料によって、同一電流を流した時の順電圧が異なります。順電流 $I_F=20\text{mA}$ でGaAsが約1.2V, GaPが約2Vの順電圧となります。

トランジスタやデジタルICで駆動する場合には、トランジスタのコレクタ飽和電圧 $V_{CE(sat)}$ や“L”レベル出力電圧 V_{OL} を考慮して回路定数を定めます。図2にトランジスタ、IC駆動の方法を示します。順電流 I_F はこの場合、次のようになります。

$$I_F = \frac{V_{CC} - (V_F + V_{CE(sat)})}{R} \quad (\text{Trの場合})$$

$$I_F = \frac{V_{CC} - (V_F + V_{OL})}{R} \quad (\text{ICの場合})$$

IC駆動において、電流を十分駆動することができない場合には、図2(c)のようにトランジスタを一段、加して駆動電流を増加させる方法があります。

この場合の順電流 I_F は次のようになります。

$$I_F = \frac{V_{CC} - (V_F + V_{BE} + V_{OL})}{R}$$

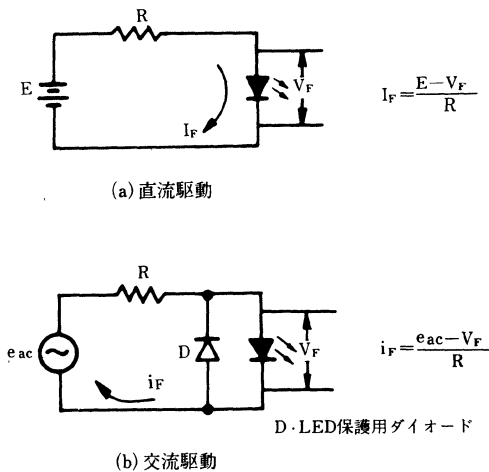
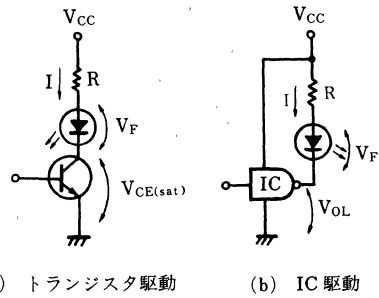
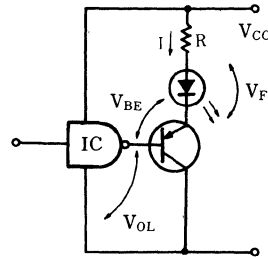


図1 基本駆動法



(a) トランジスタ駆動 (b) IC駆動



(c) トランジスタ+IC駆動

図2 トランジスタ、IC駆動方法

図3(a), (b)は赤外LEDの順電圧、許容順電流と温度の関係を示したものです。

設計においては、使用温度範囲を考慮して順電流を設定する必要があります。

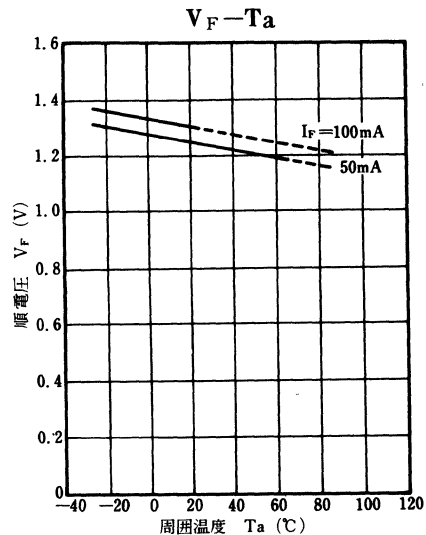


図3(a)

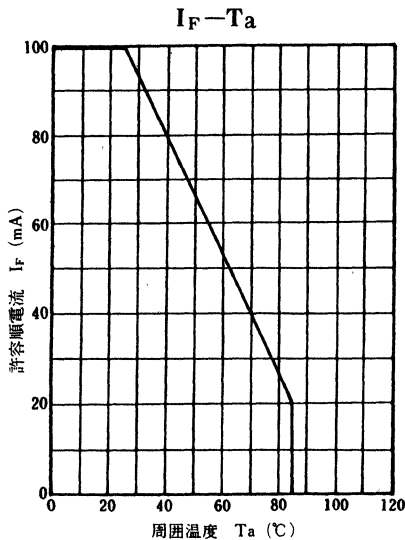


図 3 (b)

図 3 赤外LEDの順電圧，順電流と温度の関係

1.2 発光ダイオードの許容順電流

発光ダイオード(LED)に順電流を流すと、消費電力(順電流×順電圧)に応じて接合温度が上昇します。LEDの許容順電流は、デバイスの許容できる接合温度によって制限されます。

1.2.(i) 直流駆動

LEDの接合温度は接合で発生する熱と伝導により外部に逃げていく熱が等しくなり、デバイスが定常状態に達すると、①式で計算できます。

$$T_j = P_D \cdot R_{thj} + T_a \quad \text{①}$$

P_D :消費電力

T_a :周囲温度

R_{thj} :定常状態における接合から周囲までの熱抵抗

LEDの許容損失は①式により、最悪条件下で決められます。

$$P_{D(max.)} = \frac{T_{j(max.)} - T_a}{R_{thj}} \quad \text{②}$$

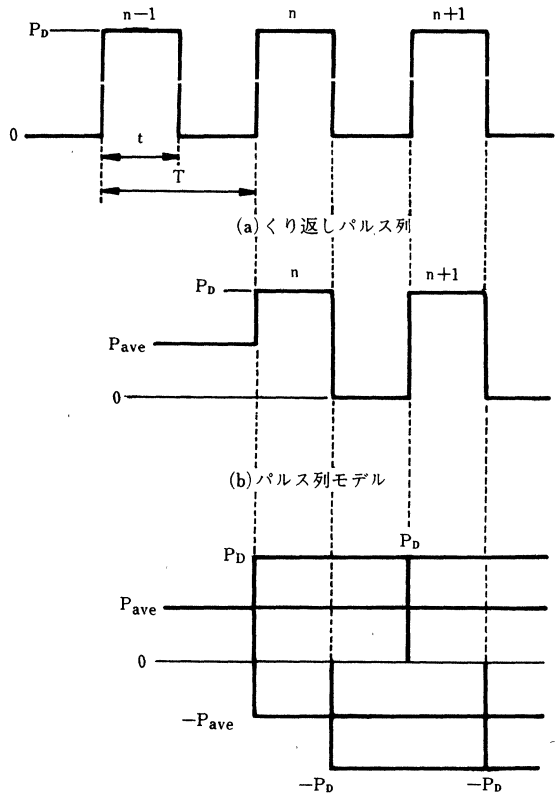
LEDの場合、ほとんどの製品が接合部をエポキシ樹脂でモールドしており、 $T_{j(max.)}$ は85℃～100℃に設定されています。

最大定格は、 $T_a=25^\circ\text{C}$ で規定していますので、 T_a がこれを超える場合は、②式にもとづいて消費電力をおさえる必要があります。周囲温度の変化に対する許容損失から許容順電流を求めますが、このデータブックでは、実装時の設計を容易にするため、製品別に許容順電流-周囲温度特性を示しています。

また、 $T_a < 25^\circ\text{C}$ の領域では、接合温度がデバイスの許容範囲であっても、最大定格電流以上は入力できません。

1.2.(ii) パルス駆動

LEDをパルス駆動する際の許容順電流は、一般に平均電力法を用いて計算します。くり返しパルス列のモデル化を図4に示します。



(c)重ね合わせの理による分解パルス

図 4 くり返しパルス列のモデル化

1. 設計上の留意点

パルスによる温度上昇分を計算するには、時間(t)における過渡熱抵抗Rthj(t)のデータが必要です。定常状態での熱抵抗に時間の関数であるファクタr(t)を適用すると過渡熱抵抗は③式で与えられます。

$$Rthj(t) = r(t) \cdot Rthj \quad \dots\dots ③$$

パルス列が定常状態に達する時間に比べて十分に長い時間加えられたときの電力は、④式のように平均化できます。

$$P_{ave} = P_D \frac{t}{T} \quad \dots\dots ④$$

n+1 番目のパルス終了時の接合温度Tjn+1は⑤式で与えられます。

$$\begin{aligned} T_{jn+1} &= \{P_{ave} + (P_D - P_{ave})r(t+T) + P_D \cdot r(t) - P_D \cdot r(T)\} Rthj + T_a \\ &= \{D + (1-D)r(t+T) + r(t) - r(T)\} P_D \cdot Rthj + T_a \quad \dots\dots ⑤ \end{aligned}$$

ここで、Dはデューティ比=t/Tを示します。

⑤式で接合温度Tjを推定した場合、直流入力電力PDと比較して、接合温度は

$$\begin{aligned} D + (1-D) \cdot r(t+T) + r(t) - r(T) \\ = r(t, D) \quad \dots\dots ⑥ \end{aligned}$$

の比率で低くなります。

したがって、Tj(max.)を直流の時と同一に設定した場合、パルス駆動することにより、PDの1/r(t, D)

倍の入力が可能となります。

図5に、光リモコンや光電スイッチの光源として使用されているGaAs赤外LED(LN66)の相対過渡熱抵抗r(t)の測定値(D=0)およびD=0.01~0.5の値に対する⑥式で示すr(t, D)の計算値を示します。

たとえば、t=10ms, D=0.1のパルス入力条件に対して、r(10ms, 0.1)=0.143となりますので、

$$P_{D(max)} = \frac{P_D}{0.143} = 1.12 \text{ (W)}$$

まで許容できます。

このPD(max.)に対して図6に示したLN66のIFP-IF・VF特性から、許容順電流が求められます。この場合、最悪条件はVF(max.)になりますから、パルス許容順電流IF(max.)=460mAになります。このよにして求めたLN66のパルス幅をパラメータにした許容順電流-デューティ比特性を図7に示します。ここで計算して得られるパルス許容順電流は、素子の熱的破壊に対してどの程度のパルス順電流まで許容できるかを示したものです。また、LEDの接合温度が許容範囲内であっても、サージ電流による破壊や接合部以外の破壊が考えられますので、製品仕様書に規定されている最大パルス電流値以上は流すことはできません。

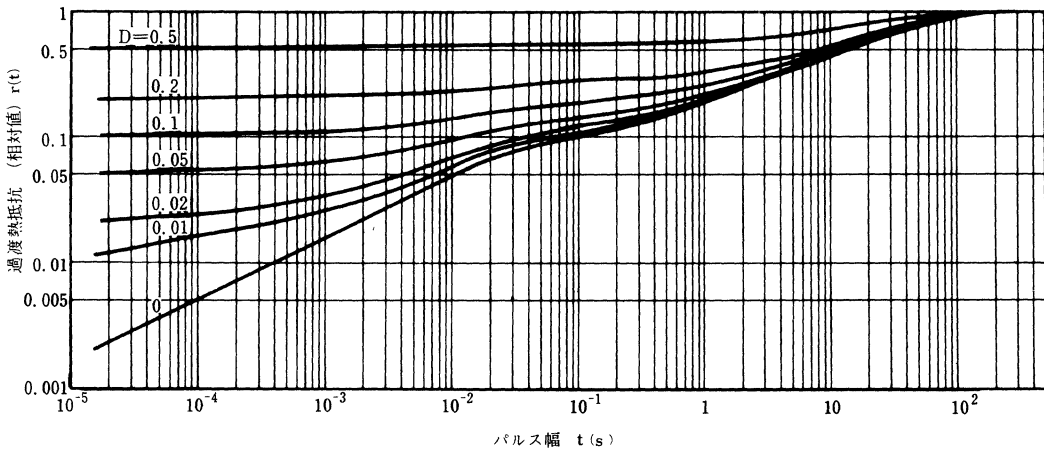


図5 デューティサイクルに対する熱応答曲線

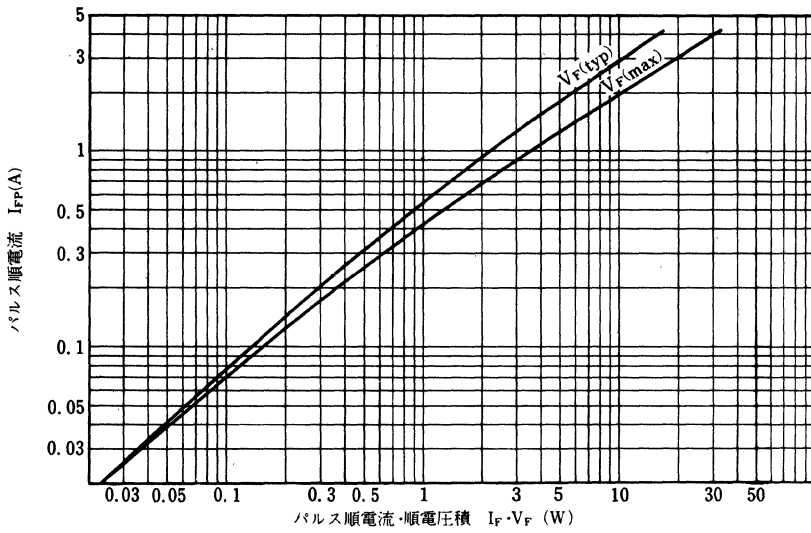


図 6 I_{FF} - $I_F \cdot V_F$ 特性

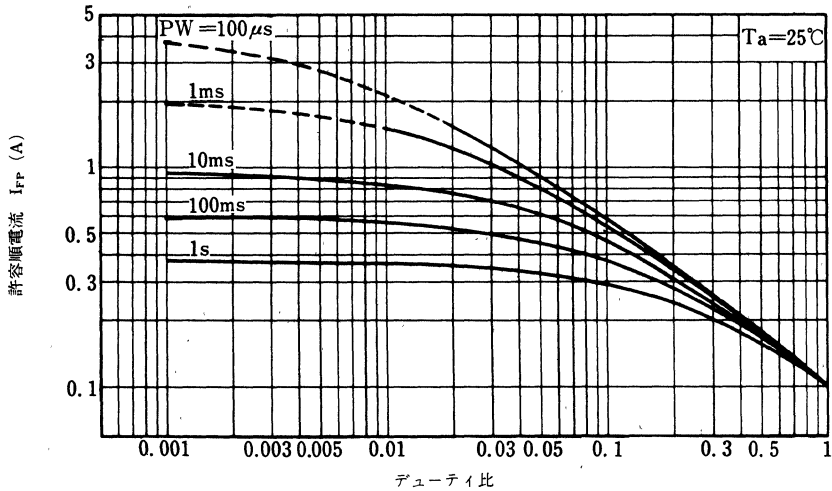


図 7 パルス許容順電流-デューティ比特性

1.3 半導体レーザの使用法

1.3.(1) 設計の留意点

半導体レーザは発光ダイオードと同様に電流による駆動が基本です。駆動に当たって、順電流は後述の光出力が最大定格を超えないよう設定して下さい。

順方向内部抵抗は約8Ω、接合電圧は約1.6V、動作時の順電圧V_Fは50mAの場合、約2Vです。V_Fの温度係数ΔV_F/ΔT_Cは、およそ-1.0~-1.5 mV/℃です。

図8に光出力-順電流特性を示します。

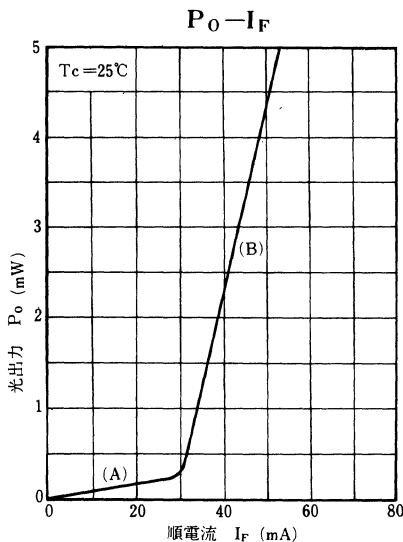


図 8 光出力-順電流特性

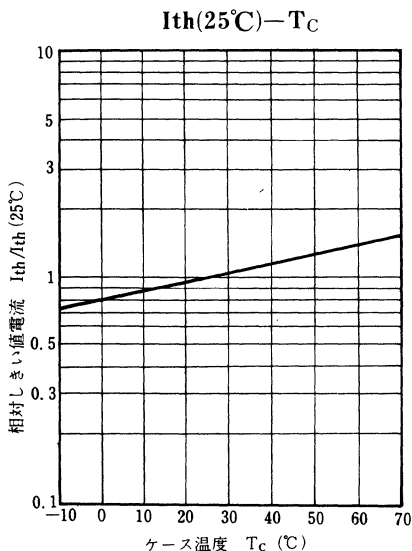


図 9 相対しきい値電流-ケース温度特性

電流がある値(しきい値I_{th})を越えるとP_O∝I_F-I_{th}にしたがって直線的に光出力が増大します(領域B)。しきい値以下でのわずかな光出力はレーザ光ではなく、発光ダイオードと同じ自然発光(注。位相が不揃い)によるものです(領域A)。しきい値I_{th}は上記特性曲線の折れ曲り点における二次微分極大点(もしくは、二つの直線の交点)として定義しています。しきい値I_{th}の温度依存性は図9に示す通り、次の関係がみられます。

$$I_{th2}/I_{th1} = \exp \{ (T_2 - T_1) / T_0 \}$$

ここにT₀は特性温度と呼ばれる定数で、単位はK、品種によりその値は異なります。温度が上ると、しきい値電流I_{th}は大きくなります。図8領域Bの傾斜をスロープ効率ηは、

$$\eta = \frac{\Delta P_o}{\Delta I_F} \quad (\text{mW/mA})$$

で表わします。接合を通過した電子1個当たり放出するフォトン数を示す微分量子効率η_qは、

$$\eta_q = \frac{\Delta P_o / h\nu}{\Delta I_F / e} = \eta \times 0.669 \quad (\text{但し, } \lambda = 830\text{nm})$$

で表わされます。ここに

$$\eta = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}\cdot\text{e} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C},$$

$$\nu = 3 \times 10^{10} [\text{cm/s}] / \lambda [\text{cm}].$$

半導体レーザに電流を流すとその温度が上昇します。許容順電流の考えは、LEDの項で述べた考えが適用できます。パルス変調を行う場合、遅延時間t_dは直流バイアスI_bを重畳することにより次式のように改善されます。

$$t_d = \tau \ln \left(\frac{I - I_b}{I - I_{th}} \right)$$

ここにIはパルス電流、τはキャリアの寿命で、2~3nsの値です。バイアスI_bをしきい値I_{th}に等しく選ぶと遅延時間t_dがゼロになることを表わしています。実際には、ON-OFF比/直線性などを含めた総合判断によりバイアス条件が設定されます。

光出力P_Oは、周囲温度25℃の下で連続およびパルス動作させた場合に許容できる光出力の絶対最大定格でこれを越えて使用しますと、破壊したり、劣化するなど信頼性が著しく損われますので、最大光出力P_Oは厳重に守って下さい。

1.3.(ii) 使用上の注意事項と基本駆動法

半導体レーザを動作させる場合、AC電源スイッチのON-OFF時に発生するスパイク電流で、半導体レーザが破損することがあります。光出力調整時にも同様な恐れがあります。従って電源を含む駆動回路全体の過渡特性をチェックし、スパイクのピークレベルで半導体レーザが最大定格をオーバーしないよう適切な方策が必要です。光出力の最大定格を越えて使用しますと、反射鏡としての機能をもつレーザチップの端面が、物理的な損傷を受けて瞬時に破壊したり、劣化を誘発する恐れがあります。設計目標は最大定格の2/3以下に置かれることを推奨します。最大定格は周囲温度25℃における値で規定されています。温度が高くなるにつれて最大許容光出力が低下し、動作範囲が制限されますので、放熱に十分な配慮が必要です。当初ご使用条件が決まらない間は、比較的大きめの放熱板を使って下さい。

(例えば50×50×7mm³ 真ちゅう)

半導体レーザは取扱い中、静電気により破壊する恐れがあります。人体を高抵抗(500kΩ~1MΩ)を介しての接地、作業台の接地は必ず実施して下さい。その他靴、床、作業椅子の帯電防止対策も重要です。運搬用の容器は輸送中の振動などで帯電しないものをご使用下さい。導電性容器やアルミ箔が有効です。

半導体レーザの破壊は半田ごての漏洩電圧によっても起こります。こて先をアースして下さい。また近くに置かれた機器からの異常パルスも影響を与えますので、蛍光灯スタンド、スイッチング電源、計測器など電磁誘導、電源ラインからの回り込みなど充分配慮をお願いします。図10に測定用駆動回路例を示します。ここでも次のような注意をおねがいします。

- ①半導体レーザはヒートシンクに取付けてご使用下さい。ヒートシンクは50×50×7mm³以上の真ちゅう、またはこれと等価のこと。
- ②適切に設計されたピンセットで半導体レーザをつまみ、付け外します。ピンセットはアースして下さい。
- ③抵抗Rはソケットの近傍に配置して下さい。リード線をできるだけ短くすることにより電磁誘導による破壊を避けるためです。
- ④電源スイッチSはON状態、ボリュームVR₁は0Vに絞った状態で半導体レーザを接続して下さい。
- ⑤半導体レーザの接続を離すときも、電源スイッチSはON状態のままとし、ボリュームVR₁を0Vに絞ったのち行なって下さい。

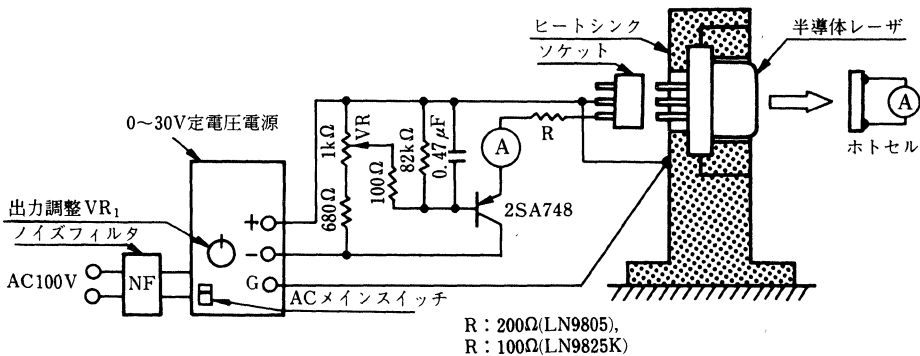


図 10 レーザ特性測定用駆動回路例

1. 設計上の留意点

1.3. (iii) 光学特性

(1) スペクトル

半導体レーザでは、チップの長さ方向の端面が対向する一対の反射鏡として光共振器を構成しています。この端面は劈開面であり、平行で、約30%の反射率を有します。チップの長さ(共振器の長さ)は品種により異なりますが200~300 μm です。この共振器は波長に比べて非常に長いので、わずかずつ異なる多数の波長で共振することが可能です。共振器長Lが220 μm 、媒質GaAlAsの屈折率nが3.5、媒質内の波長が λ とし、この半導体レーザが波長 $\lambda=0.80\mu\text{m}$ で発振した場合、定在波の波数q(整数で、軸モード次数といいますが)は次の通りです。

$$q = \frac{L}{\lambda} = 2L \cdot \frac{n}{\lambda} = 1925$$

この軸モード次数qが1だけ変化した場合、波長 λ の変化量 $\Delta\lambda$ は、上記の例では、

$$|\Delta\lambda| = \frac{0.80\mu\text{m}}{1925} \approx 4.2\text{\AA}$$

となります。半導体レーザの発光スペクトルに見られる輝線の波長間隔がこの $\Delta\lambda$ です。

(2) ファーフールドパターン(FFP)

レーザ光はチップ端面のごく微小な領域から放出されるため、回折効果により、接合に垂直な方向にも水平な方向にも、ある広がりをもちます。FFPはその様子を示すもので、角度をパラメータとして光強度分布を測定すれば得られます。誘導放出による光増幅作用をもち、光共振器の媒質である活性層がP型クラッド層とN型クラッド層の間に挟まれて、ダブルヘテロ接合を構成しています。混晶比の制御によって、活性層の屈折率はクラッド層のそれより数%高くなるよう作られており、これによって光は、活性層内に閉じ込められます。閉じ込め効果は活性層の厚さに依存し、厚さが厚いと閉じ込め量は大きくなります。反対に薄いと、閉じ込められなくなって、光はクラッド層にしみ出します。半導体レーザの設計に当たっては、活性層の厚さの選択は極めて重要です。高出力レーザLN9825Kでは、0.05~0.06 μm 、光のしみ出しが起きる厚さです。接合に平行な方向のビームの広がりには活性領域の幅に関連します。単なるサンドイッチ構造では活性層に、水平方向に効く

(例えばレールのような)導波作用をもつものはありませんので、共振器の側壁(別のことばで光導波路)を設ける必要があります。ストライプ状に電流を流す領域を限定して、その部分だけでレーザ発振を生じさせる電流集中型ストライプ構造だけで水平横モードの制御が不十分なため、屈折率分布あるいは損失分布を構造的に作りつけます。この活性領域の幅が波長に比して余りに大きいと、水平横モードが不安定で、多モードとなる場合があります。単一基本横モード(単峰型FFP)が得られることが応用において重要な条件で、LN9805のTS構造は接合の光閉じ込め作用を共振器の上下面だけでなく側面にも適用したもので屈折率導波型に属します。

半導体レーザの出力光は、活性層に平行な電界成分をもつ直線偏光です(TE_{00} モード)。これを水平偏光成分と呼ぶこととし、偏光子を90°回転して、垂直偏光成分を観測すると、その値は一般にゼロにはなりません。これは出力光に自然発光成分が含まれているためです。自然発光成分の割合は受光角によって変わり、レンズのNAが小さいほど小さくなります(水平/垂直偏光比は大きくなります)。水平/垂直偏光比は出力4mWでおおよそ80です。

(3) 非点隔差

半導体レーザの共振器内部での伝搬光の等位相波面は、活性層に垂直方向には、光エネルギーの伝搬方向と垂直ですが、活性層に平行方向には、一般に垂直ではありません。このため、出力光の水平方向のビームウエイストが、光出射端面より ΔZ だけ内部に位置します。垂直方向のビームウエイストは、光出射端面に位置します。即ち実効的発光中心が水平と垂直方向で異なり非点隔差となります。

(4) 雑音

半導体レーザを直流駆動したとき、光出力は必ずしも直流的でなく、時間の関数として変化します。この変化(出力のゆらぎ)がレーザの雑音で、相対雑音強度RIN(dB/Hz)(Relative Intensity Noise)で表わされます。

$$\text{RIN} \equiv \frac{\langle \Delta P \rangle^2}{P^2} \cdot \frac{1}{\Delta f} \quad [\text{Hz}^{-1}]$$

ここにPは直流駆動による平均光出力、 ΔP は光出力のゆらぎ、 Δf は測定帯域幅です。

$$S/N = -RIN - 10 \log \Delta f$$

1.4 受光素子

1.4.(I) ホトトランジスタの使用法

ホトトランジスタの基本回路は、ベース開放で用いられ、光入力により光電流が流れることを利用して負荷をドライブするのが一般的です。図11にホトトランジスタによる基本的な検出回路を示します。(a)は入射光が入ったときホトトランジスタの出力電圧 V_o が“L”レベルに、一方(b)はその逆に“H”レベルになります。

(a)の回路では、 V_o の値がホトトランジスタ PTr_1 のオン電圧 $V_{CE(ON)}$ と、次段のトランジスタ Tr_2 のオン電圧 $V_{BE(ON)}$ の二つの電圧で決定されるのに対して、(b)では V_o を R_B と R_L の二つの抵抗によって変化させることができます。したがって、(b)のほうがトランジ

スタ Tr_2 のスレショルドレベルを変化させることができ、回路設計の自由度が大きくなります。さらにホトトランジスタの後段に、いろいろな周辺回路素子を介して信号処理回路が接続されますが、入力電圧/電流は各周辺回路素子により異なるため、ホトトランジスタをこれらの回路素子と直結する場合は注意が必要となります。(表1参照)。

通常は図11 (a), (b)の後段に論理回路素子を接続する回路構成を用います。

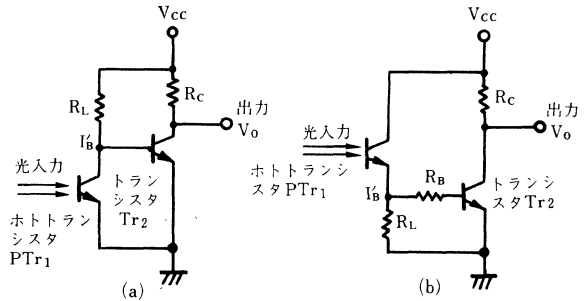


図 11 ホトトランジスタの基本回路

表 1 各種周辺回路素子の入力特性

周辺回路素子の種類	スレショルド電圧/電流	
	“H”	“L”
74 シリーズTTL	2.0Vmin. / 40 μ Amax. @ $V_{IH}=2.4V$	0.8Vmax. / -1.6mAmax. @ $V_{IL}=0.4V$
74H シリーズTTL	2.0Vmin. / 100 μ Amax. @ $V_{IH}=2.4V$	0.8Vmax. / -2.0mAmax. @ $V_{IL}=0.4V$
74L シリーズTTL	2.0Vmin. / 10 μ Amax. @ $V_{IH}=2.4V$	0.7Vmax. / -0.18mAmax. @ $V_{IL}=0.3V$
74LSシリーズTTL	2.0Vmin. / 20 μ Amax. @ $V_{IH}=2.7V$	0.8Vmax. / -0.4mAmax. @ $V_{IL}=0.4V$
74S シリーズTTL	2.0Vmin. / 100 μ Amax. @ $V_{IH}=2.7V$	0.8Vmax. / -2.0mAmax. @ $V_{IL}=0.5V$
Nch. MOS	通常 TTLコンパチブル(Fan In=1)	
CMOS	1 / 2 V_{DD}	
コンパレータ専用IC	ボリュームにより0~ V_{CC} の範囲で任意の電圧に設定可能	
トランジスタ	~0.7V / ~100 μ A	

1.4.(II) ホトダイオードの使用法

ホトダイオードはホトトランジスタと比較すると出力電流が小さいため、入力インピーダンスの高いFETや増幅率の高い回路を用いる必要があります。

図12(a)にデジタル的使用法としてFETを用いた一例を示します。

アナログ的使用法としてのオペアンプを用いたpinPDの基本検出回路を図12(b)に示します。オペアンプのオープンループゲインをA、帰還抵抗を R_f とすると、

オペアンプ回路の入力インピーダンスは R_f/A で表われ、非常に小さくできますので、 R_f の影響を受けずにpinPDの出力電流を電圧に変換できます。帰還容量 C_f は発振防止用で、 R_f と組み合わせて時定数 $C_f \cdot R_f$ のノイズフィルタの働きをしますが、同時に応答時間が制限されるので、用途に合わせて C_f の値を決定します。この他に入力光が 10^6 位まで変化することからオペアンプとして対数変換方式にしたものも用いられます。

1. 設計上の留意点

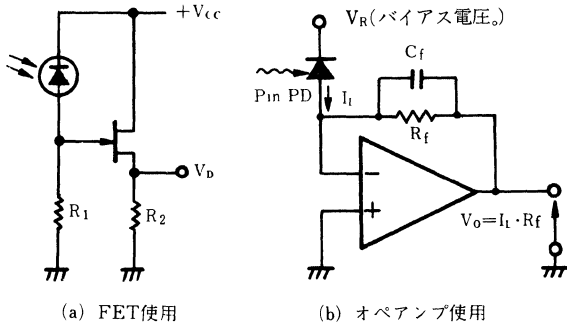


図 12 ホトダイオードの基本検出回路

1.5 光複合素子

1.5.(i) 発光, 受光素子の選定と組み合わせ

発光ダイオード, ホトトランジスタ, ホトダイオードを用いて光電スイッチ, 光リモコン, ホトセンサ, その他種々の機器を構成する場合, センサ部の形状, 発光-受光素子間距離, 配光・指向特性などを考慮して発光, 受光素子を選定します。表 2 に代表的組み合わせ例を示します。

表 2 発光・受光素子推奨組み合わせ例

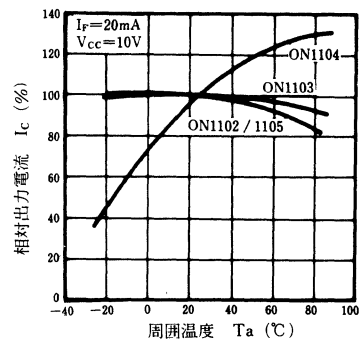
用途	発光素子	受光素子
光リモコン	LN66, LN66A, LN66F, LN68	PN313, PN313B, PN323
	LN166	PN323B, PN328B
光電スイッチ	LN51L, LN151L	PN101, PN107, PN109L
	LN52, LN152, LN172, LN122D	PN108CL, PN330CL, PN331CL
自動焦点カメラ (AF)	LN64, LN155, LN172, LN182-(SC)	PN312C, PN312D, PN322D, PN3105
	LN184, LN189L/M/S, LN671	PN3107, PN3108, PN3112, PN3206
コンパクトディスク(CD) ビデオディスク (VD)	LN9705/D/P/S/PS	PN304K, PN324E, PN3405, PN3610, PN3624K, PN7601
	LN54, LN55, LN58	PN150, PN154, PN158
ホトセンサ	LN57	PN147
	LN68	PN168, PN268, PN268-(NC)
	LN62S, LN162S	PN120S, PN202S
	LN122D, LN126D	PN108CL, PN330CL
簡易データリンク	LN125D, LN145W	PN116, PN335
	LN124D	PN334
	LN181, LN183, LN181LA, LN186H	PN331F, PN332F

1.5.(ii) 使用上の留意点

実際に発光素子, 受光素子やホトセンサを選定し, 駆動検出回路を設計する上での注意事項を次に示します。

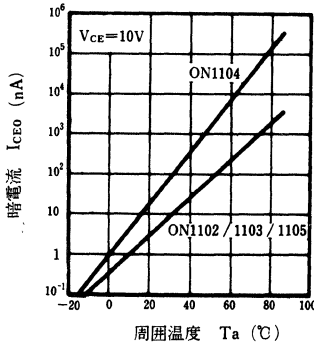
(1) 出力電流, 暗電流

発光ダイオードの入力電流 I_f およびホトトランジスタの出力電流 I_c の設定は, 最大定格内において伝達特性の下限値, 負荷抵抗 R_L , 次段に接続する周辺回路素子の特性, 回路構成, 動作周囲温度の範囲などで決定されます。図13(a), (b)はホトセンサの出力電流および暗電流 I_{CE0} の温度特性です。



(a) 出力電流-温度特性

図 13 ホトセンサの温度特性



(b) 暗電流—温度特性

図 13 ホトセンサの温度特性

I_c , I_{CEO} の温度特性は、実際の使用に際して最も注意を必要とします。特に I_{CEO} は、室温で I_c に比べて無視できるほど小さくても、温度上昇とともに増加し、ホトトランジスタで65℃では室温時に比べて2桁程度、ダーリントンタイプでは3桁程度大きくなります。ホトトランジスタの h_{FE} は温度上昇とともに増加しますが、発光ダイオードの発光出力は逆に温度上昇とともに低下するので、ホトセンサとしての温度変化は相殺効果によって小さくなります。

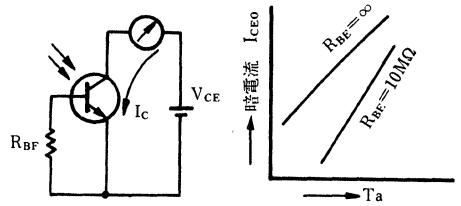
ホトセンサの場合、外乱光が強いときS/N比は、 I_c/I_{CEO} ではなく $(I_c + \text{外乱光}) / (I_{CEO} + \text{外乱光})$ であり、厳しい条件となります。外乱光の影響を防ぐため、受光素子の設置に工夫をして外乱光の入りにくい構造にしたり、発光素子をパルス駆動して光信号と外乱光を区別したり、可視カットフィルタを用いたりしてS/N比を上げる手段を考えなければなりません。

反射光を利用する反射形ホトセンサの場合、反射物体のある場合とない場合の出力比がS/N比となります。反射物体のない場合の出力は、理想的には受光素子の暗電流 I_{CEO} と同じ値になりますが、実際には、外乱光や周辺の反射による出力 I_c' は I_{CEO} より1桁以上大きくなります。この場合のS/N比は I_c/I_{CEO} ではなく、 $(I_c + I_c') / (I_c' + I_{CEO})$ であり、回路設計に際しては十分にこのことを考慮しなければなりません。

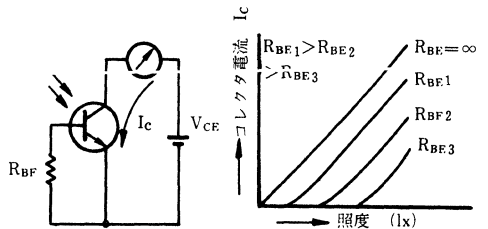
(2) ホトトランジスタのベース端子の使い方

ホトトランジスタは一般にベース開放で使用しますが、温度補償の必要性、ノイズ対策などが必要ときはベース端子に抵抗、コンデンサなどを挿入することで改善できます。ベース端子に挿入する抵抗値は小さ

い程、暗電流およびコレクタ電流が減少します(図14 (a) (b))。したがって、 R_{BE} を適当に選定することにより外乱光に対するS/N比を上げることができます。



(a) R_{BE} による暗電流の減少



(b) R_{BE} によるコレクタ電流の変化

図 14 ベース端子の使い方

(3) 応答特性

ホトトランジスタの応答時間 t は、負荷抵抗 R_L と外からホトトランジスタをみた等価容量 C_{CE} の積によりほぼ決定されます。 $C_{CE} \approx (C_{CB} + C_{BE}) \times h_{FE}$ となりますので、 $t = C_{CE} \times h_{FE} \times R_L$ で近似できます。したがって、 h_{FE} の高いものほど、 R_L を大きくするほど応答は遅くなります。ダーリントンタイプの h_{FE} は非常に大きいので、応答も数100 μs と遅くなりますが、光感度が高いので回路の設計自由度が大きい利点ももちます。2組の受・発光素子を一体化したセンサで位相差を検出する場合、特に応答特性が重要となります。図15に応答時間—負荷抵抗特性の一例を示します。

1. 設計上の留意点

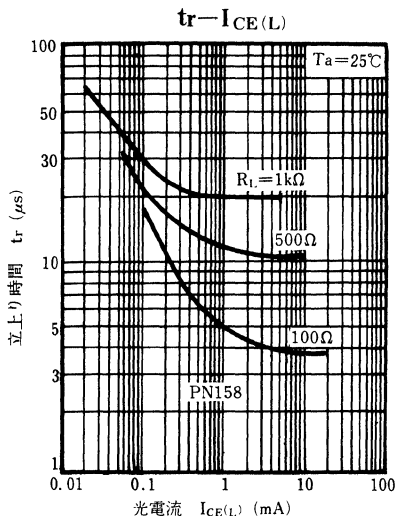


図 15 応答特性

(4) 検出物体の透過率・反射率

検出物体が、薄い紙やプラスチックカードなどのように、光をある程度透過する物体を検出するには、特に注意が必要です。受光時としゃ光時の出力比であるSN比の、最悪ケースをもとにした回路定数の設定が必要となります。

透過形ホトセンサは受・発光素子の距離、開口部の大きさによってSN比が変わるので、できるだけ大きいSN比が得られるハウジング設計が大切となります。図16に透過形ホトセンサによる紙とプラスチックカードのSN比の比較した結果を示します。

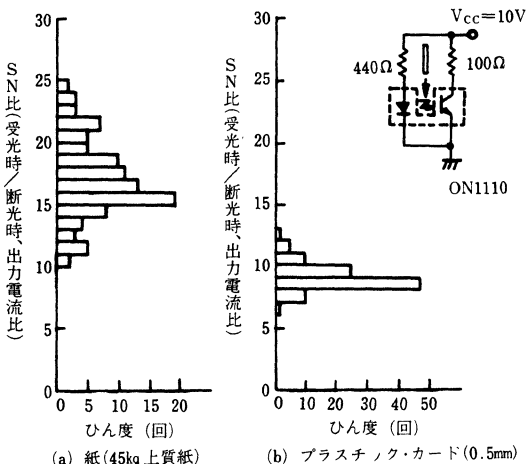


図 16 検出物体のちがいによるSN比

反射形ホトセンサは、構造によって最高感度の得られる距離が変わるので、使用条件(特に反射物体までの距離)を考慮して、受・発光素子の形状や角度を設定しなければなりません。出力電流—距離特性の一例を図17に示します。反射形ホトセンサの出力電流は反射物体の反射率にほぼ比例するので、出力電流の評価は反射率の明確な標準白紙であるのが一般的です。

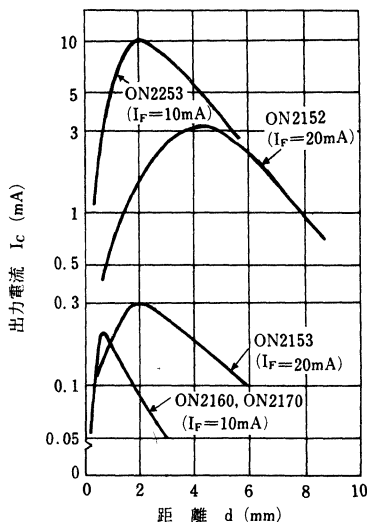


図 17 出力電流—距離特性

(5) 検出精度

受光素子の前面に狭いスリットを形成したマスクを取付けると、出力電流は低下するが、検出精度を大幅に高めることができます。スリット幅が0.5mm程度まではケースの成形で可能であるが、さらに高い検出精度を必要とする場合には、ホトエッチング加工した金属スリットやガラスマスクが必要となります。

図18(a)にはスリットのある場合とない場合の透過形ホトセンサ(ホトインタラプタ)の代表的な検出位置特性を示します。検出精度は、受光素子前面に取付けたスリット幅にほぼ比例します。図18(b)には反射形ホトセンサでスリットのある場合とない場合の検出位置特性例を示します。



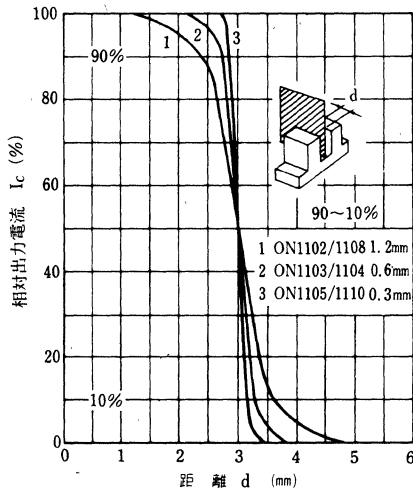


図 18 (a) 検出位置特性
(透過形ホットセンサ)

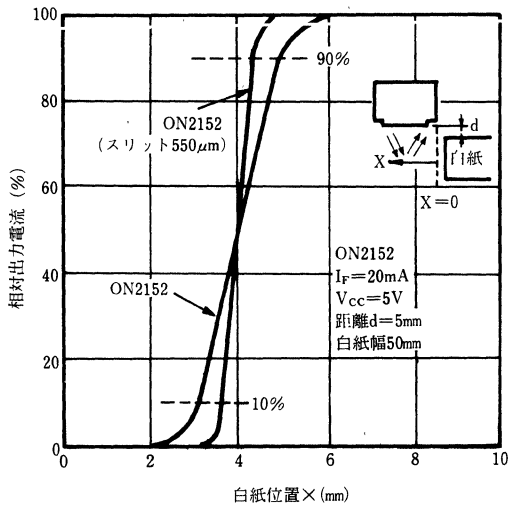


図 18 (b) 検出位置特性
(反射形ホットセンサ)

(6) 寿命

発光ダイオードは通電時間とともに光出力がわずかながら低下してゆく特性をもつため、ホットセンサの出力電流も低下します。出力電流が初期値の50%に低下する時間を寿命と定義すれば、約10万時間はクリアしているのが一般的です。図19に代表的なホットセンサの経時変化特性を示します。また、受・発光素子の表面がゴミ、紙粉、油などで汚れると出力電流レベルが低下するので、取付場所の配慮が必要となります。ホットセンサの中には、受・発光素子の前面開口部をガラス板でカバーした防塵タイプのももあります。

設計にあたっては、上記のことを念頭において使用する受・発光素子およびハウジングケース形状、またはセンサの品種を選定します。同時に、センサ検出回路の構成および使用する周辺回路素子を決め、回路定数を決定します。

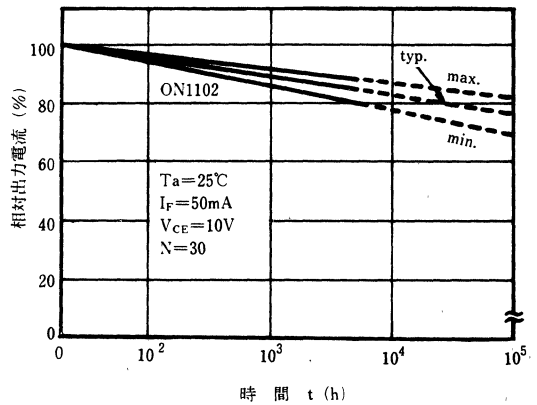


図 19 ホットセンサの経時変化特性

2. オプトデバイスの応用

〔可視・赤外関連の応用例〕

オプトデバイスの最近の応用・用途について、表1に可視関連の応用を、表2に赤外関連の応用例をまとめています。

表 1 可視関連の応用

区 分	最 近 の 応 用 ・ 用 途
点 発 光 LED	①機能表示光源(ステレオ, ビデオ) ②照明用光源(ダイヤル照明, テープ残量照明, 液晶バック照明) ③屋外応用光源(自販機, テールランプ, 補助灯, 電子浮子, 電話機, 警報灯)
数字表示素子	①チャンネル表示(NC工作機械, TV, VTR) ②周波数, クロック表示(カーステレオ, 電子カウンタ, 洗濯機, パーソナル無線, CATVユニット)
レベルメータ ミニブライツ ガラス封止 etc	①インジケータ(ステレオ, エアコン, 自動車) ②各種応用(電話機ボタン表示, 照光スイッチ, ライン光源) ③モニタ(基板の回路チェック, 電池の過充電防止ダイオード) ④ランプへの応用(口金付, インテリア光源)
新しい応用	①回路モジュール(大形ディスプレイユニット, LEDモジュール) ②情報機器(複写機イレーサ光源, ファクシミリ読取光源, プリンタLEDアレー) ③プラスチックファイバ(FA, OA機器, ファイバリンク, ファイバセンサ)

表 2 赤外関連の応用

区 分	最 近 の 応 用 ・ 用 途
赤 外 LED	①リモコン用(VTR, TV, ステレオ, クーラー, 自動車, 扇風機) ②A F 用(カメラ, VTRカメラ) ③光電スイッチ(自動制御機器, 警報器, 防犯機器) ④ホトセンサ用光源(フロッピーディスク, プレーヤ, VTRテープ検出, エンコーダ, 複写機, プリンタ)
ホト・トランジスタ	①光電スイッチ(自動制御機器, 来客報知器, 警報器) ②受光センサ(ディライトスイッチ, ファイバセンサ, オートストロボ, VTRテープ検出, アミューズメント機器) ③ホトセンサ用受光(フロッピーディスク, プレーヤ, エンコーダ, 複写機, プリンタ)
ホト・ダイオード	①リモコン(VTR, TV, ステレオ, クーラー, 自動車, 扇風機) ②光情報処理用(コンパクトディスク, ビデオディスク, ファイバリンク, オプティカルマウス) ③A F 用(カメラ, VTRカメラ, 計測機器) ④その他(光量モニター, 日射センサ)
ホトセンサ	①透過形(フロッピーディスク, エンコーダ, コンピュータ端末, プリンタ, プレーヤ) ②反射形(複写機, プレーヤ, 電子浮子, カメラ)
オプトアイソレータ	①論理回路のインタフェース(マイクロコンピュータ, 自販機, 事務機器) ②固体リレー(交通信号, 複写機, ミシン, モータ制御) ③高速広帯域信号伝送(VTR, TV, 信号伝送, 情報処理装置)
そ の 他	①ファイバリンク(自動車, 生産設備, FA, OA機器, ロボット) ②ファイバセンサ(事務機, FA, OA機器, POSシステム, ロボット) ③空間データ伝送システム, 防爆光スイッチ, 文書ファイルシステム, 光通信

2.1 発光素子の応用

2.1.(1) 可視LEDの応用

(1) ディスプレイへの応用

点発光LEDはステレオ、ビデオなどの機能表示の他にラジオのダイヤル照明、テープレコーダのテープの残量照明、液晶表示のバック照明、プレーヤのストロボ光源などの用途があります。高輝度LEDは大形の面表示LEDに有効で、自動車のインパネ、複写機などのOA機器の絵文字表示や照光スイッチなどに応用されます。

高輝度LEDは電子浮子の光源や自動販売機、自転車のテールランプ、自動車の補助灯や、視認距離を必要とするパイロットランプの代用にも使われます。屋外用の一例として交差点の歩行者用押ボタン箱や公衆電話機の電源表示に応用されています。

数字表示素子はNC工作機械やTVのチャンネル表示、カーステレオのクロックおよび周波数表示、電子カウンタやハンディ機器のデジタル表示などに用いられています。

LEDをアレー状に一体化したレベルインジケータは音響機器はもとより、エアコンの温度表示、自動車の水温や燃料表示などに用いられています。白色の樹脂成形品で反射効果を高めたミニブライツLEDは小形、薄形の特徴を生かして、電話機のボタン表示や小形の照光スイッチに利用されており、シリコンダイオードと同形状のガラス封止LEDは基板の回路チェックや電池の過充電防止ダイオードとして、太陽電池電卓などに新しい用途を開いています。(図1)

実装密度の改善やコストダウンのため、同一基板上に駆動用のICチップと表示素子を一体化したLEDモジュールの開発も活発で、クロックやレベルメータとして実用化されています。大形ディスプレイの実用化も活発で、16×16画素の基本ディスプレイユニット(96×96mm)を組み合わせた、駅や空港の構内表示板が非常に好評です。

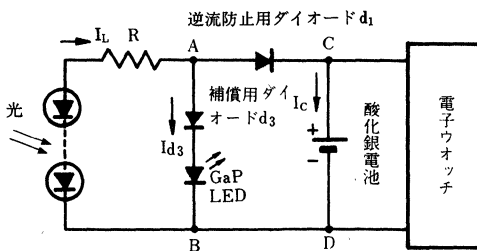


図1 ガラス封止LEDの応用

(2) 新しい応用

低損失のプラスチックファイバが出現し、FA機器、OA機器における短距離の光伝送用として高密度の信号伝送、省線化、耐ノイズ性などから光ファイバリンクの導入が活発となっています。プラスチックファイバ(0.15dB/m;660nm)の低損失域に発光するDH構造の高輝度GaAlAsLEDを適用すると、しゃ断周波数 f_{cl} は5MHz以上で、50m以上のファイバ伝送が可能となります(図2(a))。

その他の新しい応用として複写機のイレーサ用光源、ファクシミリの読取光源、プリンタ用LEDアレーがあげられます。集光レンズを付設した読み取り光源の構成を図2(b)に示します。高輝度の緑色LEDを直線状にならべた複写機用イレーサ光源は蛍光ランプに代り、すでに実用化が始まっています。さらにGaAsP/GaAs(赤)LEDを応用した電子写真プリンタ(LEDプリンタ)のLEDアレーヘッドの開発が本格化しつつあります。

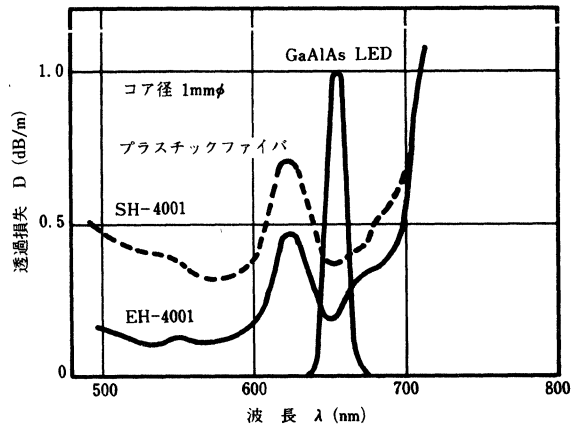


図2 (a) 発光スペクトル分布とファイバの透過損失特性

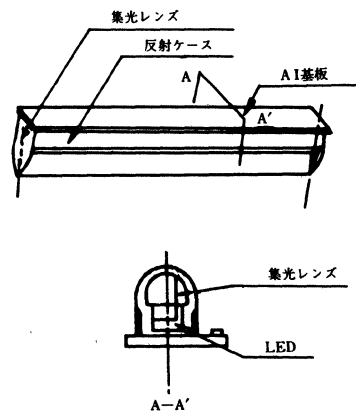


図2 (b) 読み取り光源の構成

2. オプトデバイスの応用

2.1.(ii) 赤外LEDの応用

赤外LED光電スイッチや光リモコンへの応用のほか、ホトセンサやオプトアイソレータを中心に利用されています。

赤外LEDの応用例としてTVの光リモコンがあります。VTR、ステレオ、エアコン、扇風機、自動車などにも光リモコンが普及しつつあります。受光部にはpinホトダイオードを組み合わせてることにより、高速変調(～100 kHz)が可能です。パルスコードとそれを解読するマイコンの活用によって、チャンネル選局、音量調整など多機能リモコンも実用化されています(図3(a),(b))。

新しい応用の一つに室内用の赤外光空間伝搬伝送装置が実用化されつつあります(図4)。天井に光送受信器を取りつけ、端末側の光送受信器との間でデータ伝送を行なうもので、データ端末につなぐ伝送

用ケーブルを不要にし、端末機器の自由な移動をねらっています。伝送距離は5～10m、伝送速度は2.4 Kビット/s～1Mビット/sが実用化されています。

エレクトロニクス化が進むカメラのAFシステムにおいてその大部分は赤外LEDを光源としたアクティブ方式であり、受光素子は多分割型や一次元位置センサが用いられます。図5にカメラのAFシステムへの応用例を示します。

赤外LEDはさらに自動制御システムの中心である光電スイッチの光源に広く利用されています。駐車場での車の通過検出、自動車の製造ラインでの車種判別、回収ピンの欠陥検出なども光電スイッチの応用例であります。さらに侵入警報器、来客報知器などの防犯機器やビデオテープ検出などにも用いられています。

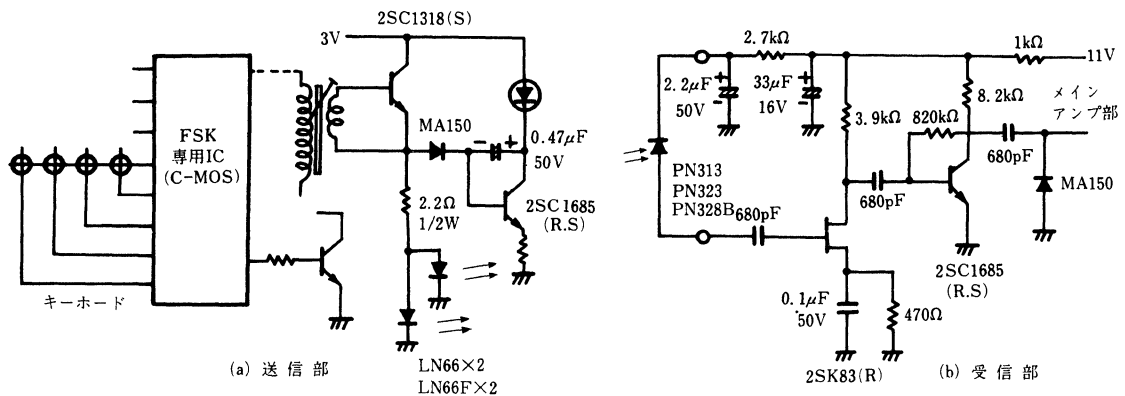


図 3 光方式リモコンの構成図

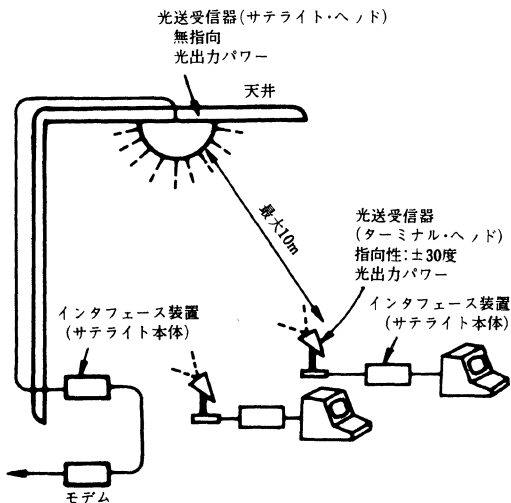


図 4 赤外光空間データ伝送システムへの応用

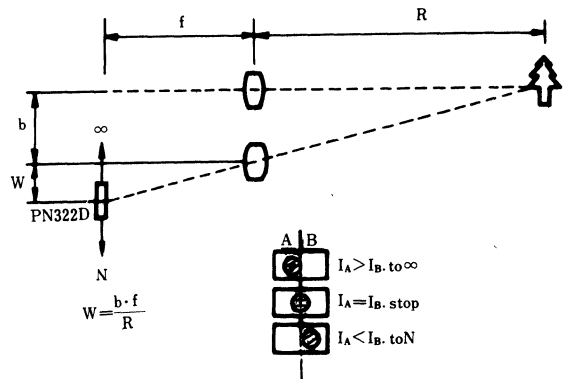


図 5 カメラのAFシステムへの応用

2.2. 受光素子の応用

2.2.(i) ホトトランジスタの応用

ホトトランジスタは自動制御システムの検出部として光電スイッチに広く利用されています。駐車場の車の通過検出、自動車の製造ラインでの車種の判別、回収ビンの欠陥検出、侵入警報器、来客報知器などの防犯機器などが光電スイッチの応用例です。これらの用途には感度調整の必要からPN102/108CL/111Wなどの3端子タイプが主に使用されます。

最近、光電スイッチの検出ヘッド部に光ファイバを連結した光ファイバセンサが注目されています。小さなスペースで小さな物体を検出するのが初期の目的でしたが、現在では産業用ロボットなどで、電磁ノイズの強い場所、周囲温度の高い場所、危険物質のある場所などでの検出センサとして用いられています。

周囲の明るさに対応した街灯の自動点灯/消灯、TVの輝度調整、オートストロボの発光量制御にもホトトランジスタが用いられています。オートストロボは被写体からの反射光をホトトランジスタで検出し、

発光量があるレベルに達したとき、キセノン放電管の発光を停止させる構成です。ストロボのガイドナンバーやフィルムの感度によってホトトランジスタに要求される光感度は異なります。PN121S/123S/126Sの3品種は主にストロボ用として製品化したものであり、光感度はそれぞれQ, R, Sの3ランクに分類されています(図6)。

民生機器ではVTRやテープレコーダの始末端の検出にホトトランジスタが使用されており、磁性体膜の有無による透過率の変化を利用したものです。双方向赤外LED(LN59)と組み合わせて使用されています(図7)。

電子化が進むプレーヤにおいてもレコード盤の有無やサイズの検出、アームの位置検出、リニアトラック方式のプレーヤのオフセット角の検出などに広く利用されています。ホトトランジスタのローコスト化が進むにつれて、テレビを利用したライフルゲームやレーザークレーなどのアミューズメント機器にも応用分野が広がっています(図8)。

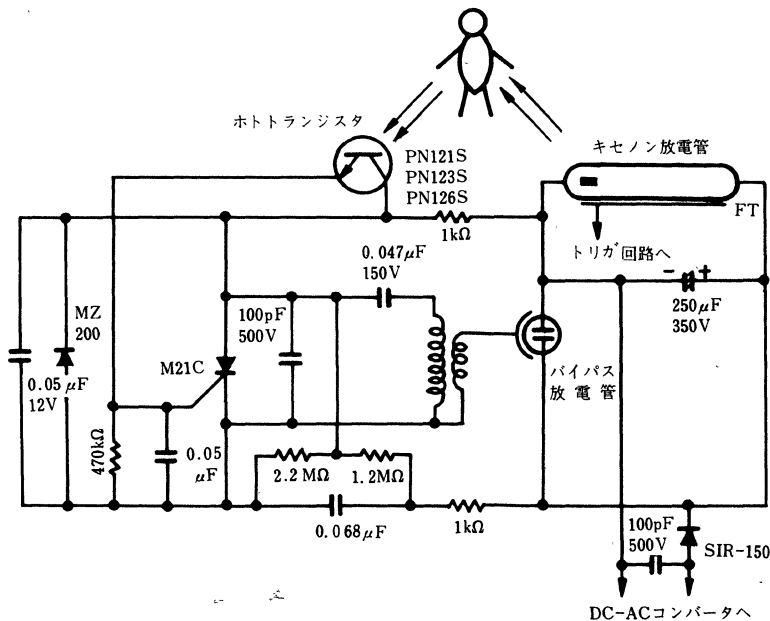


図6 オート・ストロボの光量検出回路

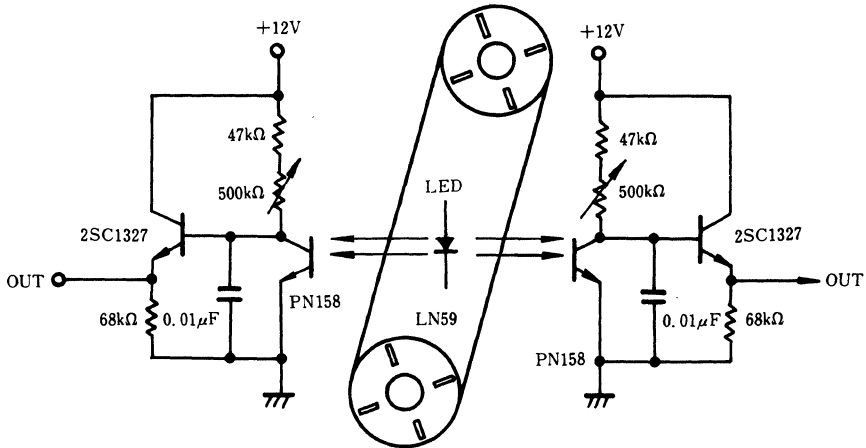


図 7 ビデオテープ始終端検出への応用

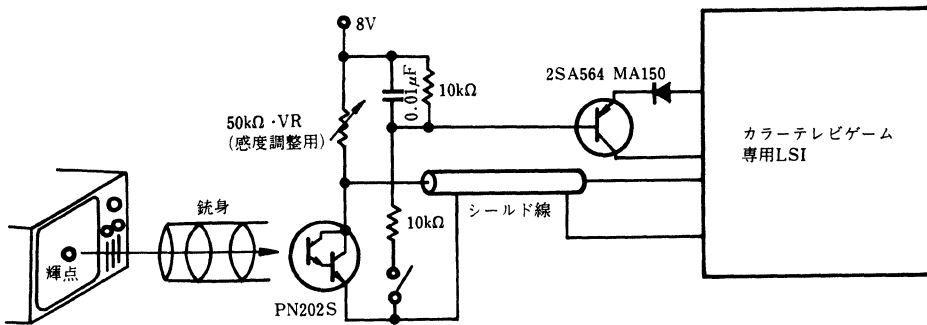


図 8 ライフル・ゲーム回路図

2.2.(ii) ホトダイオードの応用

ホトダイオードの代表的な応用例として光リモコンがあります。PN313, PN323はTVの光リモコン用受光素子として開発したもので、室内灯の影響を避けるために可視光を吸収し、赤外光のみ透過する可視カット樹脂でモールドされています。赤外LEDとpinホトダイオードを組合せることにより、高速変調(～100kHz)が可能となり、パルスコードとそれを解読するマイコンの活用によって多機能リモコンも実用化されています(図3(a),(b))。さらに煙感知器、ライトペン、マークリーダ、カードリーダなどの受光部

にも光感度の均一性や応答性からホトダイオードが利用されます。

エレクトロニクス化が進むカメラも重要な応用分野の一つです。自動露出計への応用はもとより、自動焦点検出用センサとしての新しい応用が広がっています。PN3107は一次元の位置センサ(PSD: position sensitive detector)です。その構造は図9に示すように表面に長方形の薄い高抵抗のP層が形成され、その両端に電極が設けられています。スポット光がこのP層内に照射されると、光電流は照射位置から

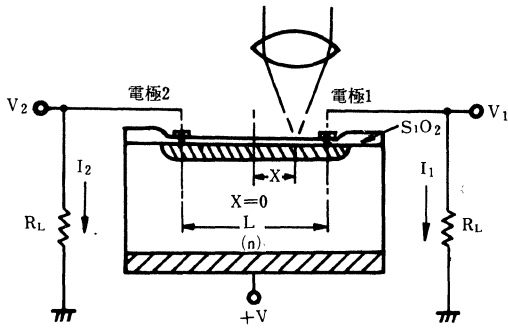


図9 非分割タイプpin PDによる光点位置検出例

それぞれの電極までの抵抗に反比例して配分され、両電極からの出力電流の差からスポット光の照射位置を知ることができ、高精度の一次元位置センサを構成することができます。

2分割タイプ(PN322D)はP層が二つの受光域に分割されており、両受光域にまたがってスポット光が照射されると、両素子からの出力電流の差によってスポット光の位置を検出できます。

光学式のCD, VD, 静止画ファイル, 文書ファイルなどの光情報機器において、レーザ光の検出素子として多分割タイプ(4, 6分割)のpinホトダイオードが用いられます。ディスクから反射されたレーザ光を受光してピットの凹凸の記録情報を得ると同時に、各受光部の出力差によりトラッキングおよびフォーカシングエラーを検出しています。例えばPN316C2はCD用に開発したもので、受光部は6分割されており、3ビーム方式の光学系に用いられます(図10(a), (b))。

図11(a)は4分割pin PDによる光点位置検出特性を示したものです。距離に対する電流変化により高精度の位置検出が可能となります。

図11(b)は多分割pin PDによるオプティカルマウスへの応用の一例です。

ファイバ伝送用受光素子の中で、PN331Fは誘導ノイズを除去するためのシールド端子つきです。簡易データリンク用にはさらにローコスト化に対応したプラスチックモールドタイプ(PN335/PN334)も商品化されています。

シリコンホトダイオードは波長感度領域が広いので、光源にはGaAs赤外LED(940nm)からGaAlAs 可視LED(660nm)まで対応できます。半導体レーザとアバランシェホトダイオード(APD)を用いた本格的な光通信とは別に、高速LEDとpinホトダイオードを用いた簡易データリンクがオフィスオートメーション(OA)、ホームオートメーション(HA)の展開にともなって新しい市場を形成するものと思われます。

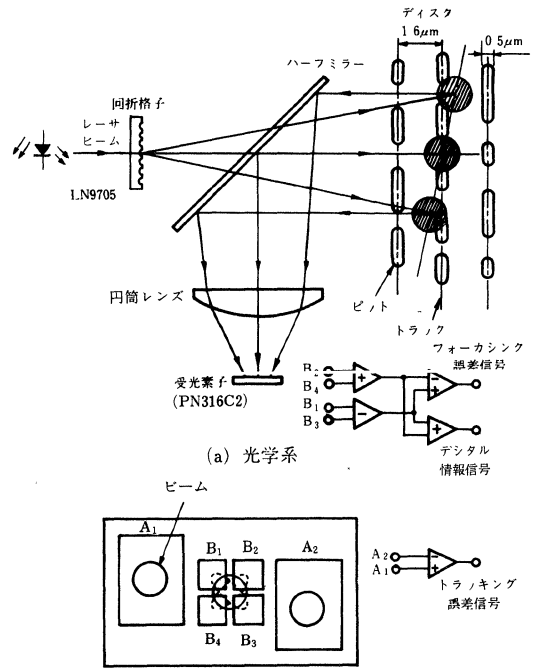


図10 CD用ピックアップの構成例

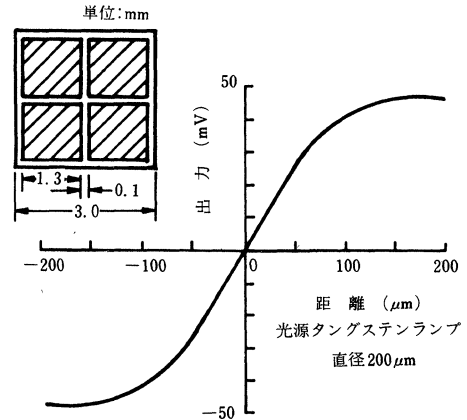


図11(a) 4分割pin PDによる光点位置検出特性 (PN3405)

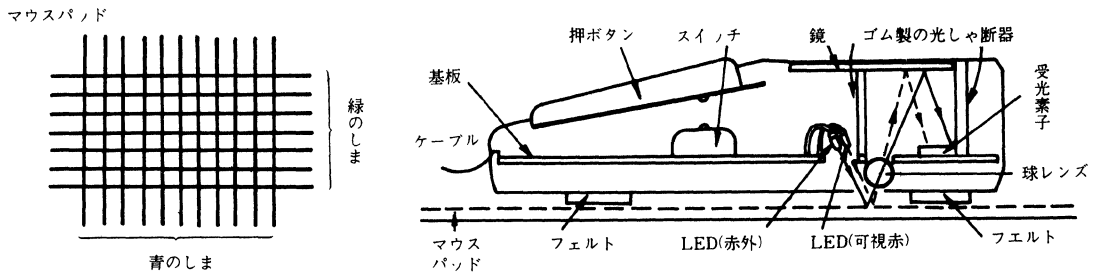


図 11(b) オプティカルマウスへの応用

2.3 光複合素子の応用

2.3.(i) 透過形ホトセンサ

システムのデジタル化に対応して、回転数、回転角、座標などをデジタルで計測できるホトセンサを用いたオプティカルエンコーダがあります。

図12にインクリメンタルエンコーダとアブソリュートエンコーダの構成を示します。NC制御の工作機械、電子秤りなどに利用されています。また、自動販売機のコイン検出、シーケンス制御回路でのタイミング信号の発生手段としてホトセンサが使われています。

図13はフロッピーディスクへの応用例です。その中で書き込み保護センサ、磁気ヘッドのトラック位置検出センサ、トラック円周上の位置を検出するためのインデックスセンサとして用いられています。

民生機器においてはフルオートプレーヤに種々のホトセンサが用いられています。レコードサイズ検出、トーンアーム位置検出などに使われており、図14にその構成例を示します。

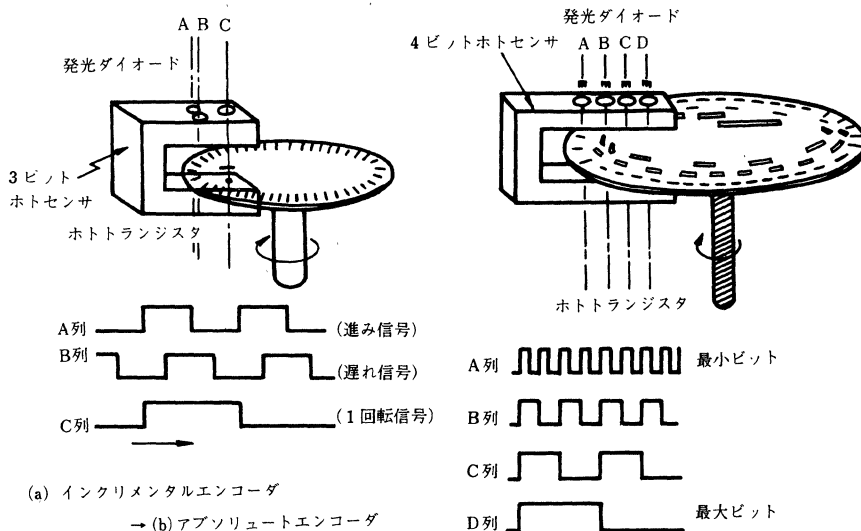


図 12 オプティカルエンコーダへの応用

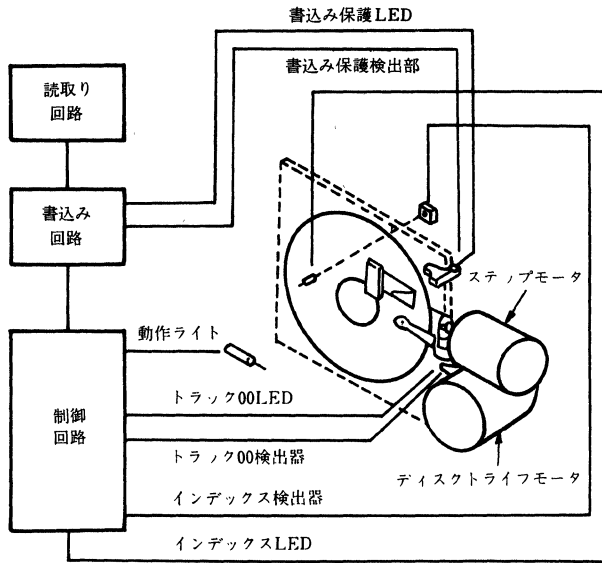


図 13 フロッピーディスクへの応用

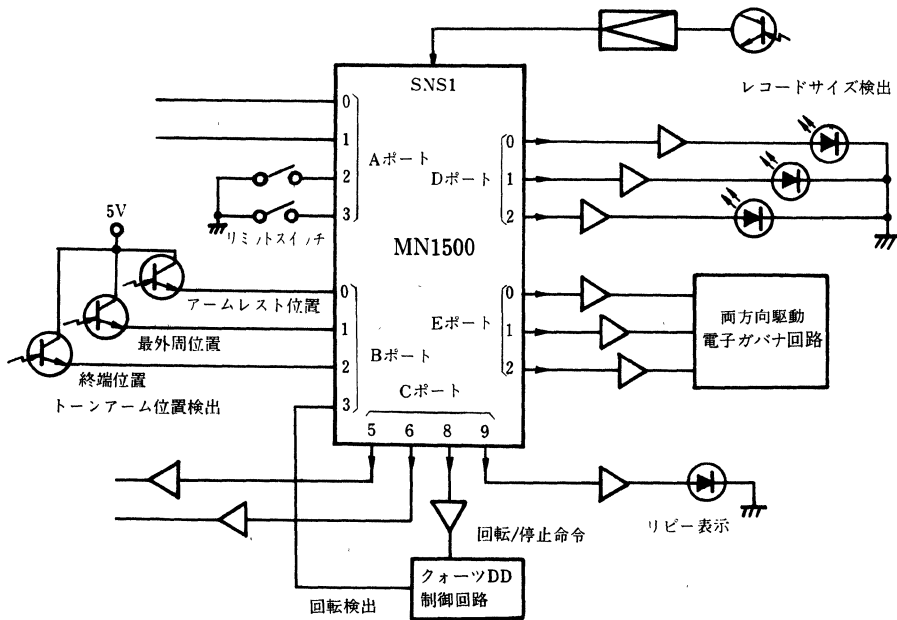


図 14 フルオートプレーヤへの応用

2. オプトデバイスの応用

図15は、距離計などに使用される回転数および回転方向検出のための回路例です。

回路検出部は、スピードメータから分岐したケーブルのジョイント部にスリットを設けた円板を取り付けて、2個のホトインタラプタ(ON1102×2)で、回転数とその方向を検出する構成になっています。チャンネル1と2のホトインタラプタを位相が90°ずれるように配置すれば回転方向の判別ができます。回転する円板によってオン、オフされた信号は、まずシュミットトリガ回路に入力して波形整形されます。その後、回転方向判別回路を経て、CPUへ距離パルスと方向信号を送り出します。

車の振動、とくに停止時のケーブルおよび回転円板の振動によってチャタリングを起こしにくいように、回転円板の形状、およびホトインタラプタの位置に配慮が必要です。さらに、ホトインタラプタ出力電圧のチャタリングによって誤動作しない検出回路構成になっています。

図16は、センサの出力電流が比較的小さく、高分解能特性をもつON1112($I_F=20\text{mA}$, $I_C>300\mu\text{A}$)を用いた標準的な回路で、ホトトランジスタの後段に電流増幅用トランジスタを付加しています。

受光側がホトダークリントンの場合は、出力電流が充分とれる反面、 $V_{CE}(\text{sat})$ が0.7Vと高くなります。

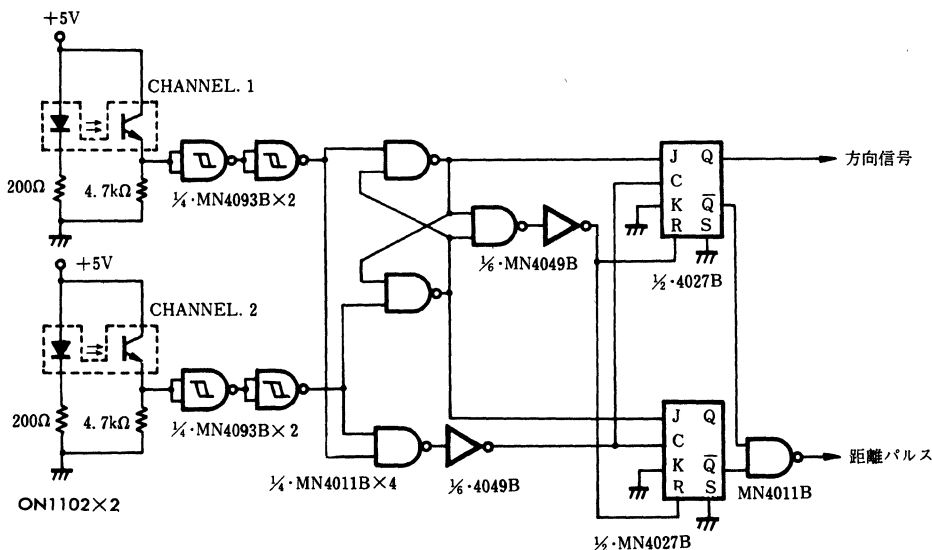


図 15 回転検出回路例

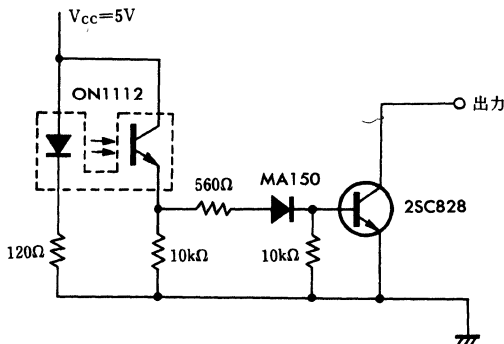


図 16 ホトトランジスタ出力の標準回路

図21はファクシミリ、複写機などで、半透明用紙の検出に反射形フォトセンサを用いた回路例です。

検出物体が薄い紙やプラスチックカードのように、光をある程度、透過させる物質の場合、フォトインタラプタで検出すると、S/N(受光時としゃ光時の出力電流比)が充分とれない場合があります。この場合、反射形フォトセンサが多く使われます。

検出物体がなければ反射光はなく、ホトトランジスタには、暗電流 I_{CE0} だけが流れるはずですが、実際には、センサ周辺の機器による反射光や外乱光による光電流が加算されるため、S/Nが低下します。したがって、実装状態でのS/Nの実験データに基づいて、負荷抵抗やその他の検出回路定数を決定します。

回路動作マージンとして、動作周囲温度変化や、LEDの発光出力の経年変化、および紙粉によって生じるセンサの出力電流の低下に対して、誤動作、不動作などのトラブルを起こさない配慮が必要です。

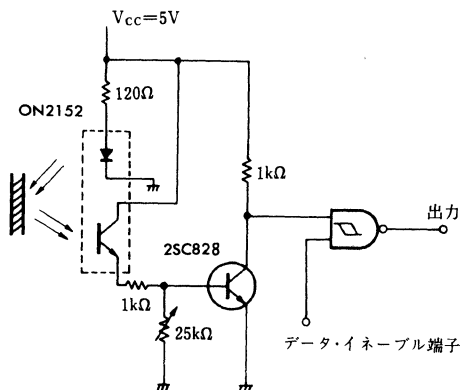


図 21 半透明用紙の検出回路例

2.3.(iii) オプトアイソレータ

オプトアイソレータは、入出力間での電氣的結合がなく、絶縁性が高い、信号伝達が方向性であるという特長を有しています。このため、電位差の異なる高圧、低圧回路間のインタフェースとして使うことができます。

また、信号伝達が方向性であるため伝送回路のノイズ除去に効果があります。交流、直流両信号を伝送でき、接点障害もなく、リレー、パルストランスより応用が広いといえます。以下、オプトアイソレータの応用例を示します。

(1)論理回路のインタフェース

オプトアイソレータの最も大きな用途は、マイク

ロコンピュータなどの入出力回路としての用途です。マイクロスイッチなどの機械的接点の信号を論理回路に入れる場合、逆に論理回路の出力信号でモータやソレノイドを駆動する場合、このアイソレータを介することによって回路間が絶縁でき、回路相互の接地点を任意に選ぶことができます。グラウンドループが生じないため、接地電流による誘導雑音の発生も抑止できます。このような雑音除去の働きがアイソレータの重要な機能の一つといえます。図22にマイクロコンピュータの入出力回路への応用例を示します。

(2)固体リレー (SSR)

交流電源をリレーで開閉すると、電源の位相によっては高い電圧がかかるときに接点を開閉することがあり、接点を損うばかりでなく、雑音を発生したり、電源に位相ひずみを与えるなどの問題が生じます。ゼロクロス方式とは交流電圧がゼロ電圧近傍で電源を開閉する方式で、交流負荷を制御するトライアックと、交流信号の位相を検出し、ゼロ電圧近傍でのスイッチング機能をもつゼロクロス回路から構成されています。アイソレータは応答が速い、無接点である、チャタリングがないなどの点でこのような用途に適しています。

図23にこのゼロクロス方式の固体リレー回路の1例を示します。アイソレータとしてサイリスタ出力タイプを利用すれば回路構成がより簡素化されます。交通信号や複写機用ランプのオン・オフ制御、マシン、編機などのモータの制御にこの固体リレーが普及しつつあります。

(3)高速広帯域信号伝送

機械的な動きで速度の決まる周辺機器とデジタル回路とのインタフェースには、ホトトランジスタ出力のアイソレータで充分ですが、高いクロック周波数に同期して働くTTLなどを相互に接続する場合には、高速のオプトアイソレータが必要となります。PINホトダイオード出力の高速アイソレータを用いると、ビデオ信号の5MHz程度の広帯域の信号伝送が可能です(図24)。同様に高速パルス伝送回路にも使われます。高速アイソレータは、このようにコンピュータ端末機器、周辺機器のメモリ間インタフェース、データ伝送システム、パルス幅制御を行なうスイッチングレギュレータなどの機器への応用が有効と言えます(図25)。図26、図27に他の応用例を示します。

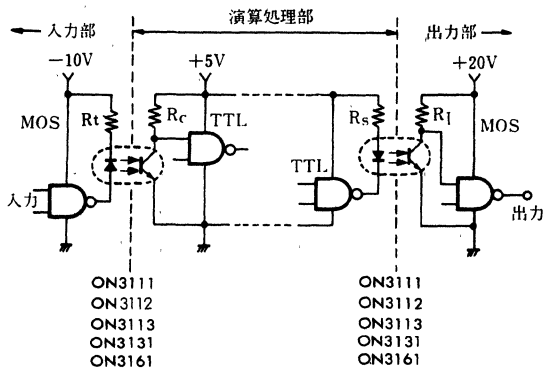


図 22 インタフェース回路

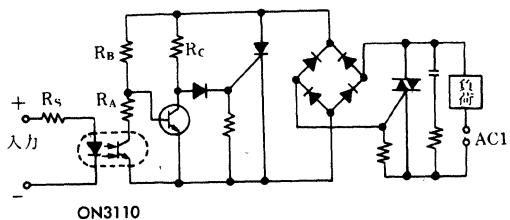


図 23 ゼロクロス方式固体リレー回路

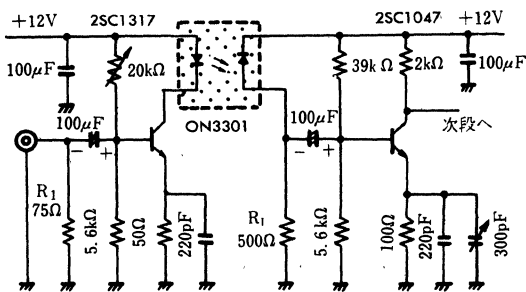


図 24 広帯域信号伝送回路

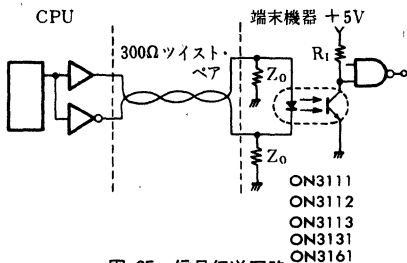


図 25 信号伝送回路

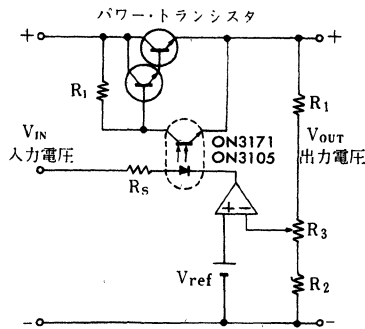


図 26 定電圧回路

2.3. (iv) 光ファイバユニット

プラスチックファイバ専用の光コネクタモジュールは、発光にGaAlAs赤色LED(LN122シリーズ)を、受光にPINホトダイオード(PN330シリーズ)を用いており、耐ノイズ性を必要とする生産設備、OAやFA機器などの光信号伝送用として使うことができます。

光コネクタモジュールと光ファイバを結合することにより、簡易データリンクやファイバセンサを構成することができます。樹脂成型の光コネクタは用途に応じた種々の形状が用意されています。図27に簡易リンクの構成例を示します。プラスチックファイバやガラスファイバを用いる光コネクタモジュールと送・受信回路部を一体化した回路モジュール(TTL入出力)も商品化されており、伝送速度、伝送距離に応じて使いわれています。温度補償回路や自動しきい値調整回路を内蔵するとともに、ワンタッチ式光コネクタを採用しています。

図28に、伝送距離と情報量に応じた応用例を示します。短距離(~100m)はプラスチックファイバが主に、中・長距離(100m~10km)はガラスファイバが主に使われています。ガラスファイバ用素子(LN183, PN332F)はガラスファイバ(GI50/125)と高い結合特性をもっており、FC形光コネクタ付きの対応もされています。

光ファイバの応用としては、この他に防爆性を利用した防爆光スイッチやファイバセンサがあります。マークリーダとして微細バタンの検出(図29)やロボットハンドにおける物体検出、耐ノイズ性が要求される生産設備、事務器、計測機器などでの物体検出にも応用されています。

2. オプトデバイスの応用

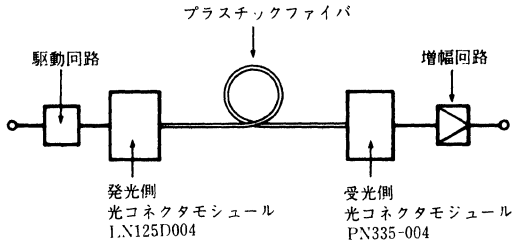


図 27 簡易データリンクの構成

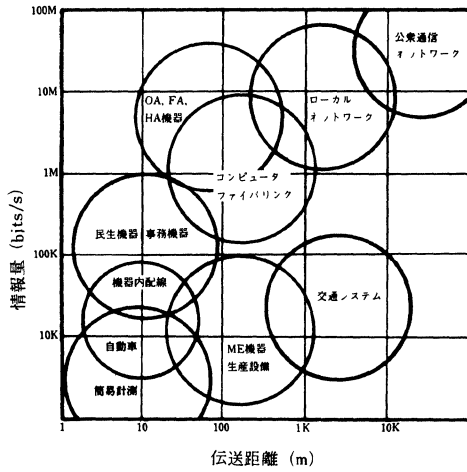


図 28 ファイバリンクの応用例

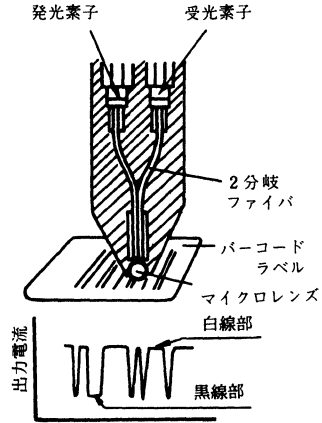


図 29 パターン検出への応用



保守・廃品種一覧表



保守・廃品種一覧表

■ 保守品種

形名	代替品	形名	代替品	形名	代替品	形名	代替品
LN21	LN21RPHL	LN27RP	LN29RP	LN161	—	PN304V	PN3404/3405
LN21CP	LN21CPHL	LN27RCP	LN29RCP	LN163	LN162S	PN308	—
LN21CP-(L)	—	LN27WP	LN29WP	LN164	LN64	PN311/KN	PN3107(N)
LN21MC	—	LN30	—	LN9707	—	PN311H	—
LN21RP	LN21RPH	(MEL4720)	—	LN9707P	—	PN313F	PN313B
LN21RP-(L)	—	LN31	LN31GPHL	LN9710	—	PN314K	PN3404/5
LN21RP TV	—	LN31GP	LN31GPH	LN9710P	—		
LN21RCP	LN21RCPH	LN31GCP	LN31GCPH	LN9805	LN9705		
LN21W	LN21WPHL	LN31GCP(u)	LN31GCPH	LN9810K	—	PN321C	PN3104
LN21WP	LN21WPH	LN32	—	LN9815K	—	PN330F	PN331F
LN22	—	LN33GP-(L)	—	LN9820K	LN9830	PN3201	—
LN22(DT)	—	LN37GP	LN39GP	LN9825K	LN9830	PN3205	—
LN22-(L)	—	LN37GCP	LN39GCP	LN123DF002	LN125D004	PN3603/H	—
LN22S	—	LN41YP	LN41YPH	LN124D002	—	PN3608	PN316K2
LN22W	—	LN41YCP	LN41YCPH	LN125D002	LN125D004	PN3608K	PN316C2
LN23	—	LN51FT	—			PN3611	—
LN23-(L)	—	LN51LT	—	PN103	PN101	PN330CL002	—
LN23RP-(L)	—	LN61C	LN182-(SC)	PN110W	PN111W	PN330F002	PN335-004
LN23S	—	LN70	LN76	PN112C	—	PN334-002	PN335-004
LN23SR	—	LN120	LN122D	PN204	PN207	PN335-002	PN335-004
LN25	LN25RCP	LN122CAL	LN122D				
LN25D	LN25RP	LN122L	LN122DL	PN302E	PN312E	ON1631	—
LN26D	LN26RP	LN123DF	LN124D			ON2631	—
LN27CP	LN29CP	LN125	LN125D	PN304C	PN324E	ON3632W	ON3633W

■ 廃品種

形名	代替品	形名	代替品	形名	代替品	形名	代替品
LN10	—	LN122F	LN122DF	PN268	PN268-(SC)	ON3153	ON3133
LN11	—	LN126	LN126D	PN302C	PN312C(N)	ON3182	ON3132
LN11W	—	LN174	—	PN302H	PN312C(N)	ON3163	ON3133
LN12	—	LN182	LN182-(SC)	PN316C/K	PN316C2/K2	ON3164	ON3134
LN12W	—	LN193(K)	LN193HK	PN316N	PN3610	ON3302	—
LN13	—	LN223CP	—	PN328	PN328B	ON3500	—
LN20CP	—	LN223RR	—				
LN24	LN247RP	LN323CP	—	ON1101	—	MEL4744	—
LN34	LN347GP	LN323GP	—	ON1103	ON1122	MEL4745R	LN9705
LN50	LN66			ON1104	ON1215	MEL4760	PN300
LN53	LN57	PN100	PN110	ON1106	ON1105	MEL4761	PN303
LN60	LN62S	PN104	—	ON1107	ON1215	MEL4776	ON3301
LN61	LN182-(SC)	PN105	—	ON3101	—	MEL4777	—
LN64	—	PN112C	—	ON3102	—	MEL4781	ON1102
LN71	LN76	PN140	PN147	ON3151	ON3131	MEL4782	ON1215
LN122	—	PN202	—	ON3152	ON3132		

注) 代替品は特性あるいは機能についてほぼ類似のものでありますが、すべての点で同一ではありませんので、ご使用に当たり内容をよくご検討下さい。

参考資料：可視発光ダイオード



■ 形名一覧表

形名	形名	形名	形名	形名	形名	形名
LN0105GP3	LN138WP38	LN21RPSL	LN23SRP(H)	LN260RCPP	LN28RPX-(TA3)	LN31GPX
LN0105RP2	△LN140WP38	△LN21RPSLX	LN240CALF(U)	△LN260RCPX	LN28RPX-(TA4)	LN31GPXN
LN0105RP8	LN142WP34	LN21RPSLX-(TA)	LN240CP	LN263RCPP	LN28RPX-(TA5)	LN31YCPH
LN0105YP4	LN142WP38	LN21RPSLX-(TA2)	△LN240RCP	LN264CP	LN28RPX-(TA6)	LN31YPH
LN01201C(Q)	LN1451C	LN21RPSLX-(TA3)	△LN240RPX	LN265RP	LN28RPX-(TA7)	LN320GP
LN01201C(Q)-(TA)	LN1461C	LN21RPSLX-(TT)	LN240RPX-(TA)	LN265RPH	LN28RPX-(TA8)	LN320GPH
LN01201CAL(U)	△LN150WP38	LN21RPX	LN242RAL(U)	LN265RPH-(TA2)	LN28RPX-(TT)	LN321GP
△LN01203C	LN15BP	LN21RPXN	LN242RCP	LN265RPH-(TT)	LN28RPX-(TT8)	LN321GPH
LN01301C(Q)	LN15WP	LN21WAL(U)	LN242RP	LN268RP	LN28RPZ-(TA9)	△LN321GPX
△LN01303C	LN16BP	LN21WPH	LN242RPH	LN268RPX-(TAB)	LN28RPZ-(TA11)	LN32214ALUN
LN01401C(Q)	LN16WP	LN21WPHL	LN242RPH-(TT)	LN268RPX-(TAB2)	LN28WAL(US)	LN322GP
△LN01403C	LN170WP38	LN21WPSL	LN242RPL	LN26RP	LN28WP	LN322GPH
LN0151223UN	LN173WP38	LN220RP	△LN242RPX	LN273RP	LN28WPP	LN322GPT
LN015184UN	LN1851C	LN220RPH	LN242RPX-(TA2)	LN273RPH	LN29CP	LN322WP
LN01801C(Q)	LN1861C	LN221RP	LN242RPX-(TA3)	LN273RPX	LN29CPP	LN324GP
LN0202193UN-1	LN210RP	LN221RPH	LN242RPX-(TA4)	LN273RPX-(TA2)	LN29CPX-(TA3)	LN324GPH
LN0202GP3	LN210RPX-(TA2)	LN221RPH-(TA2)	LN242RPX-(TA5)	LN273WPX-(TA)	LN29RCP	LN324GPL
LN0202RP2	LN210RPX-(TX)	△LN221RPX	LN242RPX-(TDA)	LN275RPX	LN29RCPP	△LN324GPX
LN0202RP8	LN210WP	LN221RPX-(TA2)	LN244RP	LN275RPX-(TA3)	LN29RP	LN324WP
LN0202YP4	LN211RP	LN222RP	LN244RPH	LN275RPX-(TT)	LN29RPL	LN324WPH
LN0204GP3	LN211WP	LN222RPH	LN245RP	LN275RPX-(TT2)	LN29RPP	LN326GP
LN0204RP2	LN212RP	LN222RPH	LN245RPH	△LN276RCPX	LN29RPX	LN326GPH
LN0204RP8	LN213RP	LN222RPX-(TA)	LN247RCAL(U)	LN276RCPX-(TDA)	LN29RPX-(TA)	LN327GP
LN0204YP4	LN213RPP	LN222RPX-(TA2)	LN247RP	LN276RPX-(TA)	LN29RPX-(TA6)	LN327GPH
LN02102C68	LN2152C13	LN222RPX-(TA3)	LN248RP	LN276RPX-(TX2)	LN29RPX-(TX2)	LN328GP
LN0401GP3	LN2162C13	LN222RPX-(TA4)	LN248RPH	LN276RPX-(TX3)	LN29RPX-(TX4)	LN329GP
LN0401RP2	LN216RP	LN222RPX-(TX5)	LN248WAL(U)	LN277CALX	LN29RPX-(TX5)	LN329GPH
LN0401RP8	LN216RPH	LN222WP	LN249RP	LN277RPX	LN29WP	LN330GPP
LN0401YP4	LN216RPH-(TA)	LN224RP	LN249RPH	LN277WALX	LN29WPP	LN333GP
LN0410CP3	LN217RP	LN224RPH	△LN249RPX	△LN281RPX	LN29WPX-(TA8)	LN335GP
LN0501142UN	LN217RPH	LN224RPH-(TA)	LN249RPX-(TAB)	△LN282RPX	LN2G	LN335GPH
LN0501199UN	LN219RP	LN224RPL	LN250RAL(U)	LN282RPX-(TA)	LN2G-(TA)	LN338GPH
LN0501202UN	LN219RPX-(TA)	△LN224RPX	LN250RP	LN282RPX-(TX2)	LN303240UN	LN335CP(H)
LN0501229UN	LN21CAL(U)	LN224RPX-(TAB2)	LN250RPH	LN282RPX-(TX3)	LN310GP	LN335GPH(H)
LN0603GP3	LN21CAL(UQPS)	LN224RPX-(TAB3)	△LN250RPX	LN289CUQ	LN310WP	LN340CP
LN0603RP2	LN21CAL(UQS)	LN224RPX-(TAB4)	LN250RPX-(TA)	LN289CUQ(U)-(TA)	LN311GP	LN340GCP
LN0603RP8	LN21CPH	LN224RPX-(TAB5)	LN251CAL(U)	LN289CUQ(U)-(TDN)	LN311WP	△LN340GPX
LN0603YP4	LN21CPHL	LN224RPX-(TXB5)	LN251RCPP	LN28CAL(US)	LN312GP	LN342GCP
△LN0801228UN	LN21CPSL	LN224RPX-(TXB6)	LN251RPP	LN28CP	LN313GP	LN342GP
LN086WP38	LN21CPSLX-(TA4)	LN224RPX-(TXB7)	LN252RP	LN28CPP	LN313GPP	LN342GPH
△LN088WP38	LN21RAL(U)	LN224WP	LN252RPH	LN28RAL(US)	LN316GP	LN342GPL
LN1123107UN-A3	LN21RCAL(U)	△LN224WPH	LN252RPH-(TA)	LN28RCAL(US)	LN316GPH	LN342GPX
LN117WP23	LN21RCAL(UR)	LN226RP	△LN252RPX	LN28RCP	LN317GP	LN344GP
LN11CP23	LN21RCPH	LN226RPH	LN252RPX-(TAB2)	LN28RCPH	LN317GPH	LN344GPH
LN11CP34	LN21RCPHL	LN227RP	LN253RP	LN28RCPH-(TA9)	LN319GP	LN345GP
LN11WP23	LN21RCPSL	LN227RPH	LN2561141UNA4	LN28RCPP	LN31GCPH	LN345GPH
LN11WP38	LN21RCPSS	LN228RP	LN2561151UNA4	LN28RP	LN31GCPHL	LN347GP
LN1251C	LN21RPH	LN229RP	LN2561156UNAH4	LN28RPH	LN31GCPHL(G)	LN348GP
LN1251C-(TR)	LN21RPH-(TA)	LN229RPH	LN2561171UNAH4	LN28RPH-(TA)	LN31GCPSL	LN348GPH
LN1251CAL	LN21RPH-(TA2)	LN229RPH-(TA)	LN2561232UNA	LN28RPH-(TA2)	LN31GCPSS	LN349GP
LN1261C	LN21RPH-(TA5)	LN230RPP	LN256144UNA	LN28RPH-(TA11)	LN31GPH	LN349GPH
LN1261C-(TR)	△LN21RPH-(TD)	LN233RP	LN256166UNA	LN28RPH-(TD)	LN31GPHL	△LN349GPX
LN1261CAL	LN21RPH-(TT2)	△LN235RP	LN25CP	LN28RPL	LN31GPHL(G)	LN350GP
△LN129WP38	LN21RPHL	LN235RPH	LN25RCP	LN28RPP	LN31GPL	LN350GPH
LN1351C	LN21RPL	LN238RPH	LN25RP	LN28RPPN	LN31GPSL	△LN350GPX
LN1361C	LN21RPL-(TA4C)	LN23SCP(H)	LN25WP	LN28RPX	△LN31GPSLX	LN351GCPP

△暫定規格

■ 形名一覧表(つづき)

形名	形名	形名	形名	形名	形名	形名
LN351GPP	LN416YPH	LN445YP	LN503G	LN516RA	△LN528OK	LN816RPH
LN352GP	LN417YP	△LN445YPH	LN503R	△LN516RGA	LN528RA	LN819RP
LN352GPH	LN417YPH	LN447YP	LN503Y	LN516RK	LN528RK	LN81CPH
△LN352GPX	LN419YP	LN448YP	LN504G	LN516YA	△LN528YA	LN81CPHL
LN353GP	LN41CPHL	LN448YPH	LN504R	LN516YK	△LN528YK	LN81RCPH
LN35BP	LN41YCPH	LN449YP	LN504Y	LN518GA	LN533GAMG	LN81RCPHL
LN35GCP	LN41YCPHL	LN449YPH	LN506GA	LN518GK	LN533GKMG	LN81RPH
LN35GP	LN41YCPSL	△LN449YPX	LN506GK	LN518OA	△LN533OAMO	LN81RPHL
LN35YCP	LN41YCPSS	LN450YP	LN506OA	LN518OK	△LN533OKMO	LN81RPL
LN360GCPP	LN41YPH	LN450YPH	LN506OK	LN518RA	△LN533RAMR	△LN81WPH
△LN360GCPX	LN41YPHL	△LN450YPX	LN506RA	LN518RK	△LN533RKMR	LN81WPHL
LN363240UN	LN41YPL	LN451YCP	LN506RK	LN518YA	LN533YAMY	LN820RP
LN363GCPP	LN41YPSL	△LN451YPP	LN506YA	LN518YK	LN533YKMY	△LN820RPH
LN364GCP	△LN41YPSLX	LN452YP	LN506YK	LN523GAMGS	△LN534GAMG	LN830RPP
LN365GP	LN41YPX	LN452YPH	△LN5110ALAMW	LN523GKMG	△LN534GKMG	LN831RP
LN365GPH	LN41YPXN	△LN452YPX	△LN5110ALKMW	△LN523RAMRS	△LN534OAMO	LN833WP
LN368GP	LN420YP	LN453YP	△LN5110GAMW	△LN523RKMR	△LN534OKMO	LN838RPH
LN36BP	LN420YPH	LN453YCP	△LN5110GKMW	△LN523YAMYS	LN534RAMR	LN840CP
LN373GP	LN421YP	LN454YP	△LN5110OAMW	△LN523YKMY	LN534RKMR	LN840RCP
LN373GPH	LN421YPH	LN460YCPP	△LN5110OGAMW	LN524GA	△LN534YAMY	LN842RP
△LN373GPX	△LN421YPX	LN460YCPX	△LN5110OKMW	LN524GAMG	△LN534YKMY	LN842RPH
△LN375GPX	LN422WP	LN463YCPP	LN5121149UNA4	LN524GAS	△LN536GAMG	△LN842RPX
△LN376GCPX	LN422YP	LN464YCP	LN513GA	LN524GK	△LN536GKMG	LN848WP
LN377GPX	LN422YPH	△LN465YP	LN513GAM	LN524GKMG	LN536RAMR	LN848WPH
△LN381GPX	△LN422YPT	LN465YPH	LN513GAS	LN524GKS	LN536RKMR	LN849RP
△LN382GPX	LN423240UN	△LN468YP	LN513GK	LN524OA	△LN536YAMY	LN849RPH
LN38CP	LN424WP	LN469YP	LN513GKM	△LN524OAMO	△LN536YKMY	△LN849RPX
△LN38CPP	LN424WPH	LN473YP	LN513GKS	△LN524OAS	LN5431GAMG	LN850RP
LN38GCP	LN424YP	LN473YPH	LN513OA	LN524OK	LN5431GKMG	△LN850RPH
LN38GCPH	LN424YPH	△LN473YPX	LN513OAS	△LN524OKMO	LN5431OAMO	△LN850RPX
LN38GCPP	△LN424YPL	△LN475YPX	LN513OK	LN524OKS	LN5431OKMO	LN851RCP
LN38GP	△LN424YPX	△LN476YCPX	LN513OKS	LN524RA	LN5431RAMR	LN851RPP
LN38GPH	LN426YP	LN477YPX	LN513RA	LN524RAMR	LN5431RKMR	LN85RCP
LN38GPL	LN426YPH	△LN481YPX	LN513RAM	LN524RAS	LN5431YAMY	LN85RP
LN38GPP	LN427YP	△LN482YPX	LN513RAS	LN524RK	LN5431YKMY	LN863RCP
LN38GPPN	△LN427YPH	LN483126UN	LN513RK	LN524RKMR	LN543GAN8	LN864RCP
LN38GPX	LN428YP	LN48CP	LN513RKM	LN524RKS	LN543GAHN4	LN873RP
LN38WP	LN429YP	LN48CPP	LN513RKS	LN524YA	LN543GKN8	△LN873RPH
LN39CP	LN429YPH	LN48WP	LN513YA	△LN524YAMY	LN543GKHN4	△LN873RPX
LN39CPP	LN430YPP	LN48YCP	LN513YAM	△LN524YAS	LN543OAN8	△LN876RCPX
LN39GCP	LN433YP	LN48YCP	LN513YAS	LN524YK	LN543OKN8	△LN881RP
LN39GCPP	△LN435YP	LN48YP	LN513YK	△LN524YKMY	LN543RAN8	LN882RPX
LN39GP	LN435YPH	LN48YPH	LN513YKM	△LN524YKS	△LN543RAFN8	LN88CPS(S)
LN39GPL	LN438YPH	LN48YPL	LN513YKS	LN526GA	LN543RAHN4	LN88RCP
LN39GPP	LN43SCP(H)	LN48YPP	LN514GA	LN526GK	LN543RKN8	LN88RPH
LN39GPPX	LN435YP	LN48YPPN	LN514GK	LN526OA	LN543RKHN4	LN88RPP
LN39WP	LN440CP	LN48YPX	LN514OA	LN526OK	△LN543YAFN8	LN88RPPN
△LN3G	LN440YCP	LN49CP	LN514OK	LN526RA	LN5531GAP	LN89RCP
LN410WP	△LN440YPX	LN49WP	LN514RA	LN525RGA	LN5761111UNA	LN89RPP
LN410YP	LN442YCP	LN49YCP	LN514RK	LN526RGAD	LN5761150UNA4	LN963185UNA-B4
LN411WP	LN442YP	LN49YCPP	LN514YA	LN526RK	LN576146UNA	
LN411YP	LN442YPH	LN49YP	LN514YK	LN526YA	LN803169UNA-A4	
LN412YP	LN442YPL	LN49YPL	LN516GA	LN526YK	LN810RP	
LN413YP	△LN442YPX	LN49YPP	LN516GK	△LN528GA	LN810WP	
LN413YPP	LN444YP	LN49YPX	LN516OA	△LN528GK	LN813RP	
LN416YP	△LN444YPH	△LN4G	LN516OK	△LN528OA	LN816RP	

△暫定規格

■ 点 発 光

発光形状	発光寸法 品名・レンズ色	レッド		グリーン		アンバー		オレンジ	
		品 名	レンズ色	品 名	レンズ色	品 名	レンズ色	品 名	レンズ色
		丸							
φ5.0mm	LN21RPHL	赤色拡散	LN31GPHL	緑色拡散	LN41YPHL	橙色拡散	LN81RPHL	赤色拡散	
	LN21RCPHL	赤色透明	LN31GPHL(G)	緑色拡散	LN41YCPHL	橙色透明	LN81RCPHL	赤色透明	
	LN21WPHL	白色拡散	LN31GCPHL	緑色透明			LN81WPHL	白色拡散	
	LN21CPHL	無色透明	LN31GCPHL(G)	緑色透明	LN41CPHL	無色透明	LN81CPHL	無色透明	
	LN21RPH	赤色拡散	LN31GPH	緑色拡散	LN41YPH	橙色拡散	LN81RPH	赤色拡散	
	LN21RCPH	赤色透明	LN31YPH	黄色拡散	LN41YCPH	橙色透明	LN81RCPH	赤色透明	
	LN21WPH	白色拡散	LN31GCPH	緑色透明			△LN81WPH	白色拡散	
	LN21CPH	無色透明	LN31YCPH	黄色透明			LN81CPH	無色透明	
	LN21RPL	赤色拡散	LN31GPL	緑色拡散	LN41YPL	橙色拡散	LN81RPL	赤色拡散	
	LN21RPSL	赤色拡散	LN31GPSL	緑色拡散	LN41YPSL	橙色拡散			
LN21RCPSL	赤色透明	LN31GCPSL	緑色透明	LN41YCPSL	橙色透明				
LN21WPSL	白色拡散								
LN21CPSL	無色透明								
LN21RPX	赤色拡散	LN31GPX	緑色拡散	LN41YPX	橙色拡散				
△LN21RPSLX	赤色拡散	△LN31GPSLX	緑色拡散	△LN41YPSLX	橙色拡散				
φ4.8mm	LN21RCPSS	赤色透明	LN31GCPSS	緑色透明	LN41YCPSS	橙色透明			
	LN264CP	無色透明	LN364GCP	緑色透明	LN464YCP	橙色透明	LN864RCP	赤色透明	
φ4.4mm	△LN240RCP	赤色透明	LN340GCP	緑色透明	LN440YCP	橙色透明	LN840RCP	赤色透明	
	LN240CP	無色透明	LN340CP	無色透明	LN440CP	無色透明	LN840CP	無色透明	
	△LN240RPX	赤色拡散	△LN340GPX	緑色拡散	△LN440YPX	橙色拡散			
φ4.0mm	LN29RP	赤色拡散	LN39GP	緑色拡散	LN49YP	橙色拡散			
	LN29RCP	赤色透明	LN39GCP	緑色透明	LN49YCP	橙色透明			
	LN29WP	白色拡散	LN39WP	白色拡散	LN49WP	白色拡散			
	LN29CP	無色透明	LN39CP	無色透明	LN49CP	無色透明			
	LN29RPP	赤色拡散	LN39GPP	緑色拡散	LN49YPP	橙色拡散	LN89RPP	赤色拡散	
	LN29RCPP	赤色透明	LN39GCPP	緑色透明	LN49YCPP	橙色透明	LN89RCPP	赤色透明	
	LN29WPP	白色拡散							
	LN29CPP	無色透明	LN39CPP	無色透明					
	LN29RPL	赤色拡散	LN39GPL	緑色拡散	LN49YPL	橙色拡散			
	LN29RPX	赤色拡散	LN39GPX	緑色拡散	LN49YPX	橙色拡散			
φ3.7mm	LN253RP	赤色拡散	LN353GP	緑色拡散	LN453YP	橙色拡散			
φ3.2mm	△LN276RCPX	赤色透明	△LN376GCPX	緑色透明	△LN476YCPX	橙色透明	△LN876RCPX	赤色透明	
φ3.0mm	LN28RP	赤色拡散	LN38GP	緑色拡散	LN48YP	橙色拡散			
	LN28RCP	赤色透明	LN38GCP	緑色透明	LN48YCP	橙色透明			
	LN28WP	白色拡散	LN38WP	白色拡散	LN48WP	白色拡散			
	LN28CP	無色透明	LN38CP	無色透明	LN48CP	無色透明			
	LN28RPP	赤色拡散	LN38GPP	緑色拡散	LN48YPP	橙色拡散	LN88RPP	赤色拡散	
	LN28RCPP	赤色透明	LN38GCPP	緑色透明	LN48YCPP	橙色透明	LN88RCPP	赤色透明	
	LN28WPP	白色拡散							
	LN28CPP	無色透明	△LN38CPP	無色透明	LN48CPP	無色透明	LN88CPP(S)	無色透明	
	LN28RPH	赤色拡散	LN38GPH	緑色拡散	LN48YPH	橙色拡散	LN88RPH	赤色拡散	
	LN28RCPH	赤色透明	LN38GCPH	緑色透明					
	LN28RPL	赤色拡散	LN38GPL	緑色拡散	LN48YPL	橙色拡散			
	LN28RPX	赤色拡散	LN38GPX	緑色拡散	LN48YPX	橙色拡散			
	LN277RPX	赤色拡散	LN377GPX	緑色拡散	LN477YPX	橙色拡散			
	φ2.8mm	LN263RCP	赤色透明	LN363GCP	緑色透明	LN463YCP	橙色透明	LN863RCP	赤色透明
φ5.0mm	LN21RFXN	赤色拡散	LN31GPXN	緑色拡散	LN41YPXN	橙色拡散			
	LN28RPPN	赤色拡散	LN38GPPN	緑色拡散	LN48YPPN	橙色拡散	LN88RPPN	赤色拡散	
	LN23SRP(H)	赤色拡散	LN33SGP(H)	緑色拡散	LN43SYP	橙色拡散			
φ3.0mm	LN23SCP(H)	無色透明	LN33SCP(H)	無色透明	LN43SCP(H)	無色透明			
	LN238RPH	赤色拡散	LN338GPH	緑色拡散	LN438YPH	橙色拡散	LN838RPH	赤色拡散	
φ2.6mm	LN221RP	赤色拡散	LN321GP	緑色拡散	LN421YP	橙色拡散			
	LN221RPH	赤色拡散	LN321GPH	緑色拡散	LN421YPH	橙色拡散			
	△LN221RPX	赤色拡散	△LN321GPX	緑色拡散	△LN421YPX	橙色拡散			
φ2.0mm	LN230RPP	赤色拡散	LN330GPP	緑色拡散	LN430YPP	橙色拡散	LN830RPP	赤色拡散	
	LN222RP	赤色拡散	LN322GP	緑色拡散	LN422YP	橙色拡散			
	LN222WP	白色拡散	LN322WP	白色拡散	LN422WP	白色拡散			

△ 暫定規格

■ 点発光 (つづき)

発光形状		発光色		レッド		グリーン		アンバー		オレンジ		
		品名・レンズ色	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	
丸	●	φ2.0mm	LN222RPH	赤色拡散	LN322GPH	緑色拡散	LN422YPH	橙色拡散				
			LN222RPT	赤色拡散	LN322GPT	緑色拡散	△LN422YPT	橙色拡散				
			△LN282RPX	赤色拡散	△LN382GPX	緑色拡散	△LN482YPX	橙色拡散	LN882RPX	赤色拡散		
	○	φ3.5mm	LN25RP	赤色拡散	LN35BP	青色拡散	LN45YP	橙色拡散	LN85RP	赤色拡散		
			LN25RCP	赤色透明	LN35GP	緑色拡散	LN45YCP	橙色透明	LN85RCP	赤色透明		
			LN25WP	白色拡散	LN35GCP	緑色透明						
	□	φ2.4mm	LN25CP	無色透明	LN35YCP	黄色透明						
			LN26RP	赤色拡散	LN36BP	青色拡散	LN46YP	橙色拡散				
			LN250RP	赤色拡散	LN350GP	緑色拡散	LN450YP	橙色拡散	LN850RP	赤色拡散		
	角	■	□5.0×5.0mm	LN250RPH	赤色拡散	LN350GPH	緑色拡散	LN450YPH	橙色拡散	△LN850RPH	赤色拡散	
				△LN250RPX	赤色拡散	△LN350GPX	緑色拡散	△LN450YPX	橙色拡散	△LN850RPX	赤色拡散	
				LN273RP	赤色拡散	LN373GP	緑色拡散	LN473YP	橙色拡散	LN873RP	赤色拡散	
LN273RPH				赤色拡散	LN373GPH	緑色拡散	LN473YPH	橙色拡散	△LN873RPH	赤色拡散		
LN273RPX				赤色拡散	△LN373GPX	緑色拡散	△LN473YPX	橙色拡散	△LN873RPX	赤色拡散		
LN252RP				赤色拡散	LN352GP	緑色拡散	LN452YP	橙色拡散				
■		□4.0×4.0mm	LN252RPH	赤色拡散	LN352GPH	緑色拡散	LN452YPH	橙色拡散				
			△LN252RPX	赤色拡散	△LN352GPX	緑色拡散	△LN452YPX	橙色拡散				
			LN216RP	赤色拡散	LN316GP	緑色拡散	LN416YP	橙色拡散	LN816RP	赤色拡散		
			LN216RPH	赤色拡散	LN316GPH	緑色拡散	LN416YPH	橙色拡散	LN816RPH	赤色拡散		
			LN249RP	赤色拡散	LN349GP	緑色拡散	LN449YP	橙色拡散	LN849RP	赤色拡散		
			LN249RPH	赤色拡散	LN349GPH	緑色拡散	LN449YPH	橙色拡散	LN849RPH	赤色拡散		
■	□3.0×7.0mm	△LN249RPX	赤色拡散	△LN349GPX	緑色拡散	△LN449YPX	橙色拡散	△LN849RPX	赤色拡散			
		LN213RP	赤色拡散	LN313GP	緑色拡散	LN413YP	橙色拡散	LN813RP	赤色拡散			
		LN213RPH	赤色拡散	LN313GPH	緑色拡散	LN413YPH	橙色拡散					
		LN219RP	赤色拡散	LN319GP	緑色拡散	LN419YP	橙色拡散	LN819RP	赤色拡散			
		LN210RP	赤色拡散	LN310GP	緑色拡散	LN410YP	橙色拡散	LN810RP	赤色拡散			
		LN210WP	白色拡散	LN310WPH	白色拡散	LN410WPH	白色拡散	LN810WPH	白色拡散			
■	□2.5×5.0mm	LN248RP	赤色拡散	LN348GP	緑色拡散	LN448YP	橙色拡散	LN848WP	白色拡散			
		LN248RPH	赤色拡散	LN348GPH	緑色拡散	LN448YPH	橙色拡散	LN848WPH	白色拡散			
		LN242RP	赤色拡散	LN342GP	緑色拡散	LN442YP	橙色拡散	LN842RP	赤色拡散			
		LN242RCP	赤色透明	LN342GCP	緑色透明	LN442YCP	橙色透明					
		LN242RPH	赤色透明	LN342GPH	緑色拡散	LN442YPH	橙色拡散	LN842RPH	赤色拡散			
		LN242RPL	赤色拡散	LN342GPL	緑色拡散	LN442YPL	橙色拡散					
■	□2.0×5.0mm	△LN242RPX	赤色拡散	△LN342GPX	緑色拡散	△LN442YPX	橙色拡散	△LN842RPX	赤色拡散			
		LN251RPP	赤色拡散	LN351GPP	緑色拡散	△LN451YPP	橙色拡散	LN851RPP	赤色拡散			
		LN251RCPP	赤色透明	LN351GCPP	緑色透明	LN451YCPP	橙色透明	LN851RCPP	赤色透明			
		LN260RCPP	赤色透明	LN360GCPP	緑色透明	LN460YCPP	橙色透明					
		△LN260RCPX	赤色透明	△LN360GCPX	緑色透明	LN460YCPX	橙色透明					
		LN217RP	赤色拡散	LN317GP	緑色拡散	LN417YP	橙色拡散					
■	□2.0×4.0mm	LN217RPH	赤色拡散	LN317GPH	緑色拡散	LN417YPH	橙色拡散					
		LN211RP	赤色拡散	LN311GP	緑色拡散	LN411YP	橙色拡散					
		LN211WP	白色拡散	LN311WPH	白色拡散	LN411WPH	白色拡散					
		LN265RP	赤色拡散	LN365GP	緑色拡散	△LN465YP	橙色拡散					
		LN265RPH	赤色拡散	LN365GPH	緑色拡散	LN465YPH	橙色拡散					
		LN220RP	赤色拡散	LN320GP	緑色拡散	LN420YP	橙色拡散	LN820RP	赤色拡散			
■	□1.8×3.5mm	LN220RPH	赤色拡散	LN320GPH	緑色拡散	LN420YPH	橙色拡散	△LN820RPH	赤色拡散			
		LN275RPX	赤色拡散	△LN375GPX	緑色拡散	△LN475YPX	橙色拡散					
		LN229RP	赤色拡散	LN329GP	緑色拡散	LN429YP	橙色拡散					
		LN229RPH	赤色拡散	LN329GPH	緑色拡散	LN429YPH	橙色拡散					
		LN224RP	赤色拡散	LN324GP	緑色拡散	LN424YP	橙色拡散					
		LN224WP	白色拡散	LN324WPH	白色拡散	LN424WPH	白色拡散					
■	□1.8×1.8mm	LN224RPH	赤色拡散	LN324GPH	緑色拡散	LN424YPH	橙色拡散					
		△LN224WPH	白色拡散	LN324WPH	白色拡散	LN424WPH	白色拡散					
		LN224RPL	赤色拡散	LN324GPL	緑色拡散	△LN424YPL	橙色拡散					
		△LN224RPX	赤色拡散	LN324GPX	緑色拡散	△LN424YPX	橙色拡散					
		LN268RP	赤色拡散	LN368GP	緑色拡散	△LN468YP	橙色拡散					
		LN233RP	赤色拡散	LN333GP	緑色拡散	LN433YP	橙色拡散	LN833WP	白色拡散			
■	□1.75×7.0mm	△LN281RPX	赤色拡散	△LN381GPX	緑色拡散	△LN481YPX	橙色拡散	△LN881RP	赤色拡散			
		LN223RP	赤色拡散	LN323GP	緑色拡散	LN423YP	橙色拡散					
		LN223RPH	赤色拡散	LN323GPH	緑色拡散	LN423YPH	橙色拡散					
		LN224RP	赤色拡散	LN324GP	緑色拡散	LN424YP	橙色拡散					
		LN224WP	白色拡散	LN324WPH	白色拡散	LN424WPH	白色拡散					
		LN224RPH	赤色拡散	LN324GPH	緑色拡散	LN424YPH	橙色拡散					
■	□1.75×3.9mm	△LN224WPH	白色拡散	LN324WPH	白色拡散	LN424WPH	白色拡散					
		LN224RPL	赤色拡散	LN324GPL	緑色拡散	△LN424YPL	橙色拡散					
		△LN224RPX	赤色拡散	LN324GPX	緑色拡散	△LN424YPX	橙色拡散					
		LN268RP	赤色拡散	LN368GP	緑色拡散	△LN468YP	橙色拡散					
		LN233RP	赤色拡散	LN333GP	緑色拡散	LN433YP	橙色拡散	LN833WP	白色拡散			
		△LN281RPX	赤色拡散	△LN381GPX	緑色拡散	△LN481YPX	橙色拡散	△LN881RP	赤色拡散			

△暫定規格

■ 点発光 (つづき)

発光形状	発光色 品名・レンズ色	レッド		グリーン		アンバー		オレンジ		
		品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	
双頭形	□2-1.9×1.9mm	LN244RP	赤色拡散	LN344GP	緑色拡散	LN444YP	橙色拡散			
		LN244RPH	赤色拡散	LN344GPH	緑色拡散	△LN444YPH	橙色拡散			
	□2-1.0×2.0mm	LN245RP	赤色拡散	LN345GP	緑色拡散	LN445YP	橙色拡散			
		LN245RPH	赤色拡散	LN345GPH	緑色拡散	△LN445YPH	橙色拡散			
三角形	△4.0×4.5mm	LN212RP	赤色拡散	LN312GP	緑色拡散	LN412YP	橙色拡散			
		LN226RP	赤色拡散	LN326GP	緑色拡散	LN426YP	橙色拡散			
	△3.5×5.0mm	LN226RPH	赤色拡散	LN326GPH	緑色拡散	LN426YPH	橙色拡散			
		LN228RP	赤色拡散	LN328GP	緑色拡散	LN428YP	橙色拡散			
	△2.5×5.0mm	LN227RP	赤色拡散	LN327GP	緑色拡散	LN427YP	橙色拡散			
		LN227RPH	赤色拡散	LN327GPH	緑色拡散	△LN427YPH	橙色拡散			
	△2.0×2.5mm	LN235RP	赤色拡散	LN335GP	緑色拡散	△LN435YP	橙色拡散			
		LN235RPH	赤色拡散	LN335GPH	緑色拡散	LN435YPH	橙色拡散			
	小形	ミニブライト	LN01201C(Q)	無色透明	LN01301C(Q)	無色透明	LN01401C(Q)	無色透明	LN01801C(Q)	無色透明
			△LN01203C	無色透明	△LN01303C	無色透明	△LN01403C	無色透明		
ダブルエンド		LN247RP	赤色拡散	LN347GP	緑色拡散	LN447YP	橙色拡散			
ガラス封止		LN2G	無色透明	LN3G	無色透明	△LN4G	無色透明			
チップLED		LN1251C	無色透明	LN1351C	無色透明	LN1451C	無色透明	LN1851C	無色透明	
		LN1216C	赤色拡散	LN1361C	無色透明	LN1461C	無色透明	LN1861C	無色透明	

■ 超高輝度LED(GaAlAs)

発光形状	発光色 品名・レンズ色	レッド			
		品名	レンズ色	品名	レンズ色
丸形	φ5.0mm	LN21RAL(U)	赤色拡散	LN21RCAL(U)	赤色透明
		LN21WAL(U)	白色拡散	LN21CAL(U)	無色透明
		LN21CAL(UQPS)	無色透明	LN21CAL(UQS)	無色透明
		LN289CUQ	無色透明		
	φ4.4mm	LN240CALF(U)	無色透明		
		LN28RAL(US)	赤色拡散	LN28RCAL(US)	赤色透明
	φ3.0mm	LN28WAL(US)	白色拡散	LN28CAL(US)	無色透明
		LN277WALX	白色拡散	LN277CALX	無色透明

■ 超高輝度LED(GaAlAs)

発光形状	発光色 品名・レンズ色	レッド		
		品名	レンズ色	
角形	□5.0×5.0mm	LN250RAL(U)	赤色拡散	
		□2.0×5.0mm	LN242RAL(U)	赤色拡散
		□2.0×4.0mm	LN251CAL(U)	無色透明
	小形	□2.0×5.0mm	LN248WAL(U)	白色拡散
ミニブライト		LN01201CAL(U)	無色透明	
ダブルエンド		LN247RCAL(U)	赤色透明	
チップLED		LN1251CAL	無色透明	
	LN1261CAL	無色透明		

■ 二色発光

発光形状	発光寸法	品名	レンズ色	品名	レンズ色
丸形	φ7.8mm	△LN088WP38	白色拡散		
		LN11WP23	白色拡散	LN11WP38	白色拡散
	φ5.0mm	LN11CP23	無色透明	LN11CP34	無色透明
		LN170WP38	白色拡散		
	φ4.4mm	△LN140WP38	白色拡散		
		LN086WP38	白色拡散		
形	φ3.0mm	LN138WP38	白色拡散		
	φ3.0mm	LN15BP	青色拡散	LN15WP	白色拡散
	φ2.4mm	LN16BP	青色拡散	LN16WP	白色拡散

■ 二色発光

発光形状	発光寸法	品名	レンズ色
角形	□5.0×5.0mm	LN173WP38	白色拡散
		LN142WP34	白色拡散
	□2.0×5.0mm	LN142WP38	白色拡散
		△LN150WP38	白色拡散
形	□5.0×5.0mm	LN117WP23	白色拡散
		△LN129WP38	白色拡散
	□1.8×5.3mm	LN02102C68	無色透明
		□1.5×5.0mm	LN2152C13
小形	ミニブライト	LN2162C13	無色透明
	チップLED		

■ 面発光

外觀形状	発光色 品名・レンズ色	レッド		グリーン		アンバー		オレンジ	
		品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色	品名	レンズ色
※1	□5.0×15.0mm	LN0202RP2	赤色拡散	LN0202GP3	緑色拡散	LN0202YP4	橙色拡散	LN0202RP8	赤色拡散
※2	□7.0×9.0mm	LN0204RP2	赤色拡散	LN0204GP3	緑色拡散	LN0204YP4	橙色拡散	LN0204RP8	赤色拡散
※3	□12.0×15.0mm	LN0401RP2	赤色拡散	LN0401GP3	緑色拡散	LN0401YP4	橙色拡散	LN0401RP8	赤色拡散
※4	□12.0×20.0mm	LN0603RP2	赤色拡散	LN0603GP3	緑色拡散	LN0603YP4	橙色拡散	LN0603RP8	赤色拡散
※5	テーパー残量表示	LN0105RP2	赤色拡散	LN0105GP3	緑色拡散	LN0105YP4	橙色拡散	LN0105RP8	赤色拡散
※6	LCDバック照明			LN0410CP3	無色透明				



■ テーピング

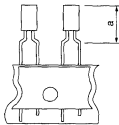
● ラジアルタイプ

発光形状	a寸法 (mm)	代表品名 発光色(レッド)	テーピング 形態 No	備考	
丸 形	φ5.0mm	18.0	LN21RPH-(TA5)	※1	Wo=6mm
		17.0	LN21RPH-(TA2)		
		17.0	LN21RPH-(TT2)		
		16.0	LN21RPH-(TA)	※1	
		15.5	LN21RPSLX-(TA3)		
		14.0	LN21RPSLX-(TA2)		
		13.5	LN21RPL-(TA4C)		
		13.0	LN21RPSLX-(TA)		
		11.15	ΔLN21RPH-(TD)		
	11.0	LN21CPSLX-(TA4)	※1		
	10.75	LN289CUQ(U)-(TDN)	※4		
	8.25	LN289CUQ(U)-(TA)	※1		
	φ4.8mm	12.5	LN21RPSLX-(TTC)	※3	Wo=6mm
	φ4.4mm	12.0	LN240RPX-(TA)	※1	Wo=6mm
	φ4.0mm	16.0	LN29WPX-(TA8)		
		15.5	LN29CPX-(TA3)		
		13.5	LN29RPX-(TA6)		
		12.5	LN29PX-(TX5)		
12.0		LN29RPX-(TX4)	※2		
10.0		LN29RPX-(TX2)			
φ3.2mm	12.5	LN276RPX-(TX3)	※2	Wo=6mm	
	11.5	LN276RPX-(TX2)			
	8.5	LN276RPX-(TA)	※1		
	7.9	LN276RCPX-(TDA)	※4		
形	φ3.0mm	15.7	LN28RCPH-(TA9)	※1	Wo=6mm
		15.7	LN28RPZ-(TA9)		
		15.0	LN28RPH-(TA2)		
		14.0	LN28RPH-(TA11)		
		13.5	LN28RPZ-(TA11)		
		13.0	LN28RPX-(TA6)		
	12.0	LN28RPH-(TA)			
	12.0	LN28RPX-(TT)	※3		
	11.5	LN28RPX-(TA7)	※1		
	10.5	LN28RPX-(TA4)			
	10.0	LN28RPX-(TA5)			
	9.6	LN28RPH-(TD)		※4	
9.5	LN28RPX-(TA8)	※1			
9.5	LN28RPX-(TT8)	※3			
9.0	LN28RPX-(TA3)	※1			
φ2.6mm	17.0		LN221RPH-(TA2)		

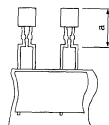
● ラジアルタイプ

発光形状	a寸法 (mm)	代表品名 発光色(レッド)	テーピング 形態 No	備考			
丸 形	φ2.6mm	12.5	LN221RPX-(TA2)	※1	Wo=6mm		
		17.5	LN222RPX-(TA4)				
		17.0	LN222RPX-(TX5)			※2	
		φ2.0mm	14.0	LN222RPX-(TA3)		※1	Wo=6mm
			14.0	LN282RPX-(TX3)		※2	
			13.0	LN222RPX-(TA)		※1	
			12.5	LN282RPX-(TX2)		※2	
			12.2	LN222RPX-(TA2)		※1	
			11.2	LN282RPX-(TA)			
	14.5	LN250RPX-(TA)					
	□5.0×5.0mm	13.0	LN273WPX-(TA)	※1	Wo=6mm		
		12.5	LN273RPX-(TA2)				
		17.0	LN252RPX-(TA)				
	□4.0×4.0mm	12.5	LN252RPX-(TAB2)	※1	Wo=6mm		
		17.0	LN216RPH-(TA)				
	□3.0×7.0mm	17.0	LN216RPH-(TA)	※1	Wo=6mm		
	□2.7×5.7mm	15.0	LN249RPX-(TAB)				
	□2.5×5.0mm	15.5	LN219RPX-(TA)	※2	Wo=6mm		
11.5		LN210RPX-(TX)					
9.0		LN210RPX-(TA2)					
角 形	□2.0×5.0mm	16.5	LN242RPH-(TT)	※3	Wo=6mm		
		14.0	LN242RPX-(TA5)	※1			
		13.5	LN242RPX-(TA4)				
		12.5	LN242RPX-(TA3)				
	11.0	LN242RPX-(TA2)					
10.95	LN242RPX-(TDA)	※4					
□1.8×1.8mm	18.0	LN265RPH-(TT)	※3	Wo=6mm			
	16.0	LN265RPH-(TA2)	※1				
□1.75×3.9mm	14.5	LN275RPX-(TA3)	※3	Wo=6mm			
	13.0	LN275RPX-(TT)					
形	□1.5×5.0mm	12.0	LN275RPX-(TT2)	※3	Wo=6mm		
		17.0	LN229RPH-(TA)				
	□1.0×5.0mm	17.0	LN224RPH-(TA)	※1			
		16.5	LN224RPX-(TAB7)				
		14.5	LN224RPX-(TAB4)				
		14.0	LN224RPX-(TXB6)	※2			
		13.8	LN224RPX-(TAB3)	※1			
		13.0	LN224RPX-(TAB2)				
12.5	LN268RPX-(TAB2)						
12.2	LN224RPX-(TAB5)	※2					
12.2	LN224RPX-(TXB5)	※2					
12.0	LN268RPX-(TAB)	※1					

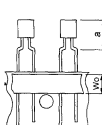
※1



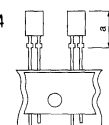
※2



※3



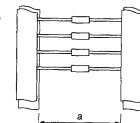
※4



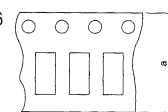
● アクシシャルタイプ

発光形状	a寸法 (mm)	代表品名 発光色(レッド)	テーピング 形態 No	
小 形	ガラス封止	26.0	LN2G-(TA)	※5
	ミニブライ	26.0	LN01201C(Q)-(TA)	※5

※5



※6



● エンボスタイプ

発光形状	a寸法 (mm)	代表品名 発光色(レッド)	テーピング 形態 No	
小 形	チップLED	8.0	LN1251C-(TR)	※6
	チップLED	12.0	LN1261C-(TR)	※6

■ 数字表示 (単色)

桁(サイズ)	+1表示(0.3インチ)	+1表示(0.4インチ)	+1表示(0.6インチ)	—桁(0.3インチ)			
発光部	+1			8			
発 光 色	レッド	LN503R	LN504R	LN506RA/RK	LN513RA/RK	LN513RAM/RKM	LN513RAS/RKS
	グリーン	LN503G	LN504G	LN506GA/GK	LN513GA/GK	LN513GAM/GKM	LN513GAS/GKS
	アンバー	LN503Y	LN504Y	LN506YA/YK	LN513YA/YK	LN513YAM/YKM	LN513YAS/YKS
	オレンジ	————	————	LN506OA/OK	LN513OA/OK	————	LN513OAS/OKS

桁(サイズ)	—桁表示(0.4インチ)	—桁表示(0.6インチ)	—桁表示(0.8インチ)	—桁(1.0インチ)	二桁(0.3インチ)	二桁(0.4インチ)	
発光部	8	8	8	8	8.8		
発 光 色	レッド	LN514RA/RK	LN516RA/RK	LN518RA/RK	△LN5110ALAMW/ALKMW	△LN523RAMRS/RKMRS	LN524RA/RK
	グリーン	LN514GA/GK	LN516GA/GK	LN518GA/GK	△LN5110GAMW/GKMW	LN523GAMGS/GKMGS	LN524GA/GK
	アンバー	LN514YA/YK	LN516YA/YK	LN518YA/YK	————	△LN523YAMYS/YKMY	LN524YA/YK
	オレンジ	LN514OA/OK	LN516OA/OK	LN518OA/OK	△LN5110OAMW/OKMW	————	LN524OA/OK

桁(サイズ)	二桁(0.4インチ)		二桁(0.6インチ)	二桁(0.8インチ)	三桁(0.3インチ)	三桁(0.4インチ)	
発光部	8.8		88	8.8	88.8		
発 光 色	レッド	LN524RAMR/RKMR	LN524RAS/RKS	LN526RA/RK	LN528RA/RK	△LN533RAMR/RKMR	LN534RAMR/RKMR
	グリーン	LN524GAMG/GKMG	LN524GAS/GKS	LN526GA/GK	△LN528GA/GK	LN533GAMG/GKMG	△LN534GAMG/GKMG
	アンバー	△LN524YAMY/YKMY	△LN524YAS/YKS	LN526YA/YK	△LN528YA/YK	LN533YAMY/YKMY	△LN534YAMY/YKMY
	オレンジ	△LN524OAMO/OKMO	△LN524OAS/OKS	LN526OA/OK	△LN528OA/OK	△LN533OAMO/OKMO	△LN534OAMO/OKMO

桁(サイズ)	三桁(0.4インチ)	四桁(0.3インチ)			五桁(0.3インチ)		
発光部	8.8.8	:8.8.8:	88.8.8s	88.88	:88.88	:888.88	
発 光 色	レッド	LN536RAMR/RKMR	LN543RAN8/RKN8	LN543RAHN4/RKHN4	△LN543RAF8	LN5431RAMR/RKMR	————
	グリーン	△LN536GAMG/GKMG	LN543GAN8/GKN8	LN543GAHN4/GKHN4	————	LN5431GAMG/GKMG	LN5531GAP
	アンバー	△LN536YAMY/YKMY	————	————	△LN543YAF8	LN5431YAMY/YKMY	————
	オレンジ	————	LN543OAN8/OKN8	————	————	LN5431OAMO/OKMO	————

■ 数字表示 (二色)

桁(サイズ)	—桁(0.6インチ)	—桁(1.0インチ)	二桁(0.6インチ)
発光部	8	8	8.8
—	△LN516RGA	△LN51100GAMW	LN526RGA LN526RGAD

■ 屋外用大型ランプ

φ70mm		φ50mm	
△LN0801228UN	LN0501199UN	LN0501229UN	LN0202193UN-I
φ50mm		φ30mm	φ24mm
LN0501202UN	LN0501142UN	LN0151223UN	LN015184UN

■ パネルディスプレイユニット

□ 2 × 2 mm		φ3mm	
16×32ドット 	16×16ドット 	16×16ドット 	24×24ドット
LN5121149UNA4	LN256144UNA	LN2561156UNAH4	LN576146UNA
φ3mm	φ5mm		
24×24ドット 	16×16ドット 	16×16ドット 	16×16ドット
LN5761150UNAH4	LN256166UNA	LN2561141UNA4	LN2561232UNA
φ5mm	φ8mm		
24×24ドット 	16×16ドット 	16×16ドット 	
LN5761111UNA	LN2561171UNAH4	LN2561151UNA4	

■ LEDライン光源ユニット (読み取り用)

B8サイズ 	A6サイズ 	A4サイズ	
LN322114ALUN	LN483126UN		
		LN303240UN	LN803169UNA-A4
B4サイズ		A3サイズ	
LN363240UN	LN963185UNA-B4	LN1123107UN-A3	LN423240UN

'90パナソニック半導体ハンドブック

光半導体素子〔発光素子/受光素子/光複合素子 編〕
光ファイバユニット

第一版	平成2年3月28日
発行	松下電子工業株式会社・第一事業本部 ディスクリート事業部
編集・制作	松下電子工業株式会社・第一事業本部 販売推進センター 販売助成課

営業所所在地一覧表

松下電器産業株式会社・国際インダストリー営業本部

〒105 東京都港区芝公園一丁目1番2号(ナショナルI号館) TEL. (03) 437-1121

松下電器	〒	所 在 地	電 話 番 号
北海道支店インダストリー営業課	060	札幌市中央区北三条西一丁目1番地の1(ナショナルビル)	(011)231-6966
東北インダストリー営業所	980	仙台市青葉区国分町三丁目1番11号	(022)263-4201
郡山出張所	963	福島県郡山市清水台一丁目6番21号(山相郡山ビル4階)	(0249)38-6201
関東インダストリー営業所	320	宇都宮市中央一丁目1番1号(新ナショナルビル)	(0286)37-2271
水戸出張所	310	水戸市泉町二丁目4番16号(茨城ナショナルビル2階)	(0292)26-2401
北関東インダストリー営業所	360	埼玉県熊谷市筑波一丁目26番1号	(0485)21-3755
東東京インダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03) 438-5211
千葉出張所	260	千葉市新田町2番22号	(0472)46-1621
新潟出張所	950	新潟市東大通り二丁目4番21号	(025)246-2111
西東京インダストリー営業所	192	東京都八王子市明神町四丁目6番2号(山口ビル2階)	(0426)45-3233
パナソニックIインダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03) 438-5252
パナソニックIIインダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03) 438-5300
パナソニックIIIインダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03)5472-8251
関連インダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03) 438-5181
岩井出張所	306-06	茨城県岩井市大字辺田1106番地	(02973)5-2251-3
前橋出張所	371	前橋市大渡町一丁目10番1号	(0272)52-5784
小諸出張所	389-03	長野県小諸郡東部町大字滋野E1633-1	(0268)64-2489
東京インダストリー営業所	105	東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館)	(03) 438-5111
宇都宮出張所	320	宇都宮市中央一丁目1番1号(新ナショナルビル)	(0286)37-0129
関東出張所	360	埼玉県熊谷市筑波一丁目27番3号(サンハイツ大和2階)	(0485)25-5551
神奈川インダストリー営業所	220	横浜市西区北幸一丁目4番1号(天理ビル17階)	(045)319-5261
長野インダストリー営業所	390	長野県松本市渚二丁目9番45号	(0263)26-3200
北長野出張所	380	長野市西後町1603番地(協和銀行長野支店ビル2階)	(0262)35-2377
静岡インダストリー営業所	420	静岡市水落町1番1号(ナショナルビル)	(0542)47-5151
三島出張所	411	静岡県三島市一番町15番26号(ミスマルガビル6階)	(0559)71-0011
浜松出張所	430	静岡県浜松市田町324番地の3(住友生命浜松田町ビル7階)	(0534)56-1313
東海インダストリー営業所	461	名古屋市東区泉一丁目23番30号	(052)951-6211
中部インダストリー営業所	471	豊田市西町四丁目25番地(中根ニッセイビル6階)	(0565)35-1611
北近畿インダストリー営業所	604	京都市中京区烏丸通御池上ル二条殿町548番地	(075)256-3301
武生出張所	915	福井県武生市府中二丁目1番2号(河合ビル3階)	(0778)22-5646
金沢出張所	920	金沢市芳齋二丁目16番15号	(0762)23-1132
近畿インダストリー営業所	540	大阪市中央区城見二丁目1番61号(ナショナルタワー)	(06) 949-2371
姫路出張所	670	兵庫県姫路市白銀町24番地(阪神相銀第一生命共同ビル2階)	(0792)82-1660
鳥取出張所	680	鳥取市今町二丁目251番地(日本生命鳥取駅前ビル5階)	(0857)24-8711
中国インダストリー営業所	730	広島市中区国泰寺町二丁目3番23号	(082)248-1946
岡山事務所	700	岡山市番町二丁目3番2号(浦上ビル)	(0862)25-1311
四国支店インダストリー営業課	760	高松市古新町8番地の1	(0878)21-1121
九州インダストリー営業所	812	福岡市博多区博多駅前一丁目9番3号(福岡MIDビル1階)	(092)481-1131
沖縄支店インダストリー営業課	900	那覇市久茂地一丁目7番1号	(0988)69-2926
海外直販営業所	542	大阪市中央区南船場四丁目11番28号(山中産業ビル)	(06) 282-5572
海外販社営業部	542	大阪市中央区南船場四丁目11番28号(山中産業ビル)	(06) 282-5579

マイコン、ゲートアレイ、スタンダードセル関係のお問い合わせは 半導体デザインセンターへ

- 東北半導体デザインセンター 〒980 仙台市青葉区国分町三丁目1番11号 TEL.(022)263-4201
- 東京半導体デザインセンター 〒105 東京都港区芝大門一丁目1番30号(ナショナル6号館) TEL.(03) 438-5312
- 長野半導体デザイン室 〒390 長野県松本市渚二丁目9番45号(ナショナルビル3階) TEL.(0263)26-3200
- 東海半導体デザインセンター 〒461 名古屋市東区泉一丁目23番30号 TEL.(052)951-6211
- 大阪半導体デザインセンター 〒540 大阪市中央区城見二丁目1番61号(ナショナルタワー) TEL.(06) 949-2150
- 京都(松下電子工業㈱)・ASICデザイン課 〒617 京都府長岡京市神足焼町1番地 TEL.(075)951-8151
- 川崎(松下電子工業㈱)・東部ASICデザイン課 〒214 川崎市多摩区東三田三丁目10番1号 TEL.(044)911-6351

松下電子工業株式会社・第一事業本部

〒617 京都府長岡京市神足焼町1番地
TEL. 京 都(075)951-8151(大代表)

Panasonic

松下電器・松下電子工業