사가정길~암사동간 도로개설공사
환 경 영 향 평 가 서

EIASS

2004. 12

Hi Seoul 서울특별시

빈 면

EIASS

제 출 문

서울특별시장 귀하

본 보고서를 귀 시와 계약체결한 「사가정길~암사동간 도로개설공사」에 대한 환경영향평가 보고서로 제출합니다.

2004. 12

주식회사 **동 일 기 술 공 사**

대표이사 **이 광 민**

빈 면

목 차

제 1 장 요 약 문 1

1.1 사업의 내용 3

1.2 환경에 미칠 주요영향 4

1.3 환경영향 저감방안 7

1.4 사후환경영향조사 계획 11

1.5 대 안 12

1.6 결 론 12

제 2 장 사업의 개요 13

2.1 사업의 배경 및 목적 15

2.2 환경영향평가 실시근거 15

2.3 사업의 추진경위 16

2.4 사업의 내용 16

2.5 사업의 기대효과 17

제 3 장 환경영향평가 대상지역의 설정 21

3.1 행정구역별 평가 대상지역 23

3.2 환경항목별 평가 대상지역의 설정 및 예측범위 23

3.3 환경영향별 예측·분석 기법 27

제 4 장 지 역 개 황 29

4.1 일 반 현 황 31

4.2 토지이용현황 32

4.3 환경관련 지구·지역 지정현황 33

4.4 환경기준 및 녹지자연도 35

4.5 특정야생동·식물 서식현황 및 철새도래 현황 38

4.6 환경피해 유발시설물현황 38

4.7 주요 보호대상 시설물현황 39

EIASS

4.8 환경기초시설현황 40
4.9 지역개황도 42
제 5 장 평가항목의 설정 45
5.1 환경영향요소의 추출 47
5.2 중점 평가항목의 설정 48
5.3 환경영향요소 및 평가항목간 행렬식 대조표 51
제 6 장 주민의견수렴 53
6.1 주민의견 수렴개요 55
6.2 주민의견 수렴결과 59
제 7 장 환경현황조사, 예측·분석 및 저감방안 83
7.1 자연환경 85
7.1.1 기 상 87
7.1.2 지형·지질 92
7.1.3 동 · 식 물 상 145
7.1.4 수리 · 수문 222
7.2 생활환경 243
7.2.1 토지이용 245
7.2.2 대 기 질 266
7.2.3 수 질 340
7.2.4 토 양 400
7.2.5 폐 기 물 418
7.2.6 소음·진동 439
7.2.7 위락·경관 480
7.3 사회·경제환경 497
7.3.1 인구 및 주거 499
7.3.2 교 통 501
7.3.3 문 화 재 513

EIASS

제 8 장 환경영향에 미치는 영향의 저감방안(총괄) 519
제 9 장 불가피한 환경영향 525
제 10 장 사후환경영향조사계획 529
제 11 장 대안설정 및 평가 535
제 12 장 종합평가 및 결론 549
제 13 장 부 록 559
13.1 환경영향평가 대행자 등의 인적사항 561
13.2 평가서작성 관련자료 563
13.3 용어해설 564
13.4 기 타 571
13.4.1 초안과 달라진 사항 573
13.4.2 문서사본 577
13.4.3 동·식물상 자료 643
13.4.4 수리·수문 자료 661
13.4.5 대 기 질 자료 683
13.4.6 종·평면도 749

EIASS

표 목 차

<표 2.2-1> 환경영향평가 실시근거 ····· 15
<표 3.1-1> 행정구역별 평가대상지역 ····· 23
<표 3.2-1> 환경항목별 평가대상지역 ····· 23
<표 3.3-1> 환경영향 예측·분석기법 ····· 27
<표 4.1-1> 계획노선 통과구간 행정구역 위치 ····· 31
<표 4.2.1-1> 지목별 토지이용 현황 ····· 32
<표 4.2.2-1> 용도별 토지이용현황 ····· 32
<표 4.3.1-1> 조수보호구역 지정현황 ····· 33
<표 4.3.2-1> 자연생태계 보전지역 지정현황 ····· 34
<표 4.3.3-1> 상수보호구역 현황 ····· 34
<표 4.4.1-1> 대기환경기준 ····· 35
<표 4.4.1-2> 수질적용등급 ····· 35
<표 4.4.1-3> 소음환경기준 ····· 36
<표 4.4.1-4> 생활진동규제기준 ····· 37
<표 4.4.2-1> 녹지자연도 등급별 현황 ····· 37
<표 4.6.1-1> 도로현황 ····· 38
<표 4.6.2-1> 제조업현황 ····· 38
<표 4.7.1-1> 취·정수장현황 ····· 39
<표 4.7.2-1> 천연기념물 분포현황 ····· 39
<표 4.7.3-1> 문화재 분포 현황 ····· 40
<표 4.8.1-1> 하수처리장 현황 ····· 40
<표 4.8.2-1> 폐기물 매립장 현황 ····· 41
<표 4.8.3-1> 소각시설 현황 ····· 41
<표 4.8.4-1> 위생처리장 현황 ····· 41
<표 4.8.5-1> 자원회수시설 현황 ····· 42
<표 4.9-1> 지역개황도 도면개요 ····· 42
<표 5.1-1> 사업단계별 환경영향요소 ····· 48
<표 5.2-1> 평가항목의 설정 ····· 48
<표 5.2-2> 중점평가항목의 선정사유 및 평가사항 ····· 49
<표 5.2-3> 중점평가 항목의 제외사유 및 평가방법 ····· 50
<표 5.3-1> 환경영향요소 및 평가항목간 행렬식 대조표 ····· 51
<표 6.1-1> 주민의견수렴을 위한 제반절차 및 방법 ····· 51
<표 7.1.1-1> 서울기상대 관측지점 위치 ····· 87
<표 7.1.1-2> 기상개황 ····· 87

EIASS

<표 7.1.1-3> 풍향별 평균풍속 및 빈도수 ····· 89
<표 7.1.1-4> 천기일수 ····· 91
<표 7.1.2-1> 표고분석 ····· 94
<표 7.1.2-2> 경사분석 ····· 94
<표 7.1.2-3> 지질계통도 ····· 97
<표 7.1.2-4> 용마터널 구간 시추조사 현황 ····· 101
<표 7.1.2-5> 아차산 일대 고구려유적 일람표 ····· 111
<표 7.1.2-6> 토공계획 ····· 113
<표 7.1.2-7> 주요 절·성토구간 현황 ····· 114
<표 7.1.2-8> 용마터널 안정성 검토 구간 ····· 115
<표 7.1.2-9> 용마터널 비탈면 안정성 검토 결과 ····· 117
<표 7.1.2-10> 암반비탈면 평사투영해석 결과 ····· 118
<표 7.1.2-11> 한계평형해석(평면파괴) 결과 ····· 118
<표 7.1.2-12> 한계평형해석(쐐기파괴) 결과 ····· 119
<표 7.1.2-13> 암사정수장 주변 안정성 검토구간 ····· 119
<표 7.1.2-14> 현장사무소 ····· 123
<표 7.1.2-15> 각 공구별 계획노선 현황 ····· 127
<표 7.1.2-16> 영업소구간 연약지반의 물적특성 ····· 128
<표 7.1.2-17> 아천IC 북단 연약지반의 물적 특성 ····· 129
<표 7.1.2-18> 해석구간 선정 현황 ····· 130
<표 7.1.2-19> 해석결과 요약 ····· 133
<표 7.1.2-20> 절토부 비탈면 경사기준 ····· 134
<표 7.1.2-21> 성토부 비탈면 경사기준 ····· 134
<표 7.1.2-22> 식생공에 의한 비탈면 보호공(용마터널구간) ····· 135
<표 7.1.2-23> 식생공에 의한 비탈면 보호공(암사대교 연결구간) ····· 135
<표 7.1.2-24> 사토처리시 환경영향저감대책 ····· 136
<표 7.1.2-25> 세골재원의 분포 현황 ····· 136
<표 7.1.2-26> 조골재원의 분포 현황 ····· 137
<표 7.1.2-27> 아스콘 현황 ····· 137
<표 7.1.2-28> 레미콘 현황 ····· 137
<표 7.1.2-29> 세골재 시험결과 ····· 138
<표 7.1.2-30> 조골재 시험결과 ····· 138
<표 7.1.2-31> 발생암 유용성 시험결과 ····· 139
<표 7.1.2-32> 표토채취 공법 ····· 139
<표 7.1.2-33> 가적치 및 보관방법 ····· 140
<표 7.1.2-34> 사후환경영향조사계획 ····· 144
<표 7.1.3-1> 동·식물상분야 참여자 현황 ····· 146
<표 7.1.3-2> 녹지자연도에 따른 식물현존량 및 순생산량 산정기준 ····· 147
<표 7.1.3-3> 녹지자연도 등급 산정기준(2002년) ····· 148
<표 7.1.3-4> 군집지수 산출표 ····· 152
<표 7.1.3-5> 조사지역내 식물상 ····· 155
<표 7.1.3-6> 조사지역내 소산식물의 생활형 ····· 156

<표 7.1.3-7> 조사지역의 귀화식물 목록 ····· 157
<표 7.1.3-8> 녹지자연도 등급별 분포 ····· 163
<표 7.1.3-9> 녹지자연도에 식물현존량 및 순생산량 ····· 164
<표 7.1.3-10> 조사지역내 포유류 출현양상 ····· 167
<표 7.1.3-11> 조사지역내 조류 출현양상(1차) ····· 169
<표 7.1.3-12> 조사지역내 조류 출현양상(2차) ····· 170
<표 7.1.3-13> 한강 통과구간 일원 겨울철 조류상(천호대교-강동대교) ····· 171
<표 7.1.3-14> 조사지역내 양서·파충류 출현양상 ····· 173
<표 7.1.3-15> 조사지역내 곤충류 출현양상 ····· 173
<표 7.1.3-16> 조사지점별 수환경 특성 ····· 176
<표 7.1.3-17> 조사지점별 종조성 ····· 177
<표 7.1.3-18> 우점종, 아우점종 및 우점도지수 ····· 178
<표 7.1.3-19> 각 조사지점의 군집분석 ····· 178
<표 7.1.3-20> 조사지역별 종조성 ····· 179
<표 7.1.3-21> 우점종, 아우점종 및 우점도 지수 ····· 180
<표 7.1.3-22> 각 조사지점의 군집분석 ····· 180
<표 7.1.3-23> 조사지역별 종조성 ····· 181
<표 7.1.3-24> 우점종 아우점종 및 우점도지수 ····· 182
<표 7.1.3-25> 각 조사지점의 군집분석 ····· 182
<표 7.1.3-26> 저서성 대형무척추동물 목록 ····· 183
<표 7.1.3-27> 우점종, 아우점종 및 우점도지수 ····· 184
<표 7.1.3-28> 각 조사지점의 군집분석 ····· 185
<표 7.1.3-29> 한강수계 내 어류상(1차) ····· 189
<표 7.1.3-30> 조사지역의 어류 목록(2차) ····· 187
<표 7.1.3-31> 각 조사지점의 군집분석(2차) ····· 187
<표 7.1.3-32> 조사지역 비오톱 유형별 구분 ····· 189
<표 7.1.3-33> 사업시행에 따른 훼손수목 발생량 ····· 192
<표 7.1.3-34> 동물별 슬로프 장착 측구 등반가능 각도 ····· 196
<표 7.1.3-35> 조류와 식이식물 ····· 197
<표 7.1.3-36> 이식 가능수량 추정 ····· 198
<표 7.1.3-37> 동·식물상 사후환경영향조사 계획 ····· 221
<표 7.1.4-1> 한강 유역개황 ····· 222
<표 7.1.4-2> 주요지점별 댐 건설전·후 유황분석 ····· 225
<표 7.1.4-3> 기본홍수량 및 계획홍수량 ····· 225
<표 7.1.4-4> 한강의 조도계수 ····· 226
<표 7.1.4-5> 빈도별 홍수위 ····· 226
<표 7.1.4-6> 계획홍수위, 계획하폭 및 기설제방고 ····· 227
<표 7.1.4-7> 주요 교량지점의 계획홍수위, 하폭 및 기존제방고 ····· 227
<표 7.1.1-8> 계획홍수량에 따른 여유고 ····· 228
<표 7.1.1-9> 계획홍수량에 따른 경간장 ····· 228
<표 7.1.1-10> 교량별 홍수소통능력 검토 ····· 229

<표 7.1.1-11> 암사대교 건설로 인한 수리 변동 ····· 233
<표 7.1.1-12> 각 교량별 공식별 최대세굴심도 ····· 235
<표 7.1.1-13> 교량별 사석중량(W) 및 대표입경(D) 검토결과 ····· 238
<표 7.1.1-14> 수로이설계획 ····· 240
<표 7.1.1-15> 배수구조물 계획 ····· 240
<표 7.2.1-1> 지목별 토지이용 현황 ····· 245
<표 7.3.1-2> 용도별 토지이용 현황 ····· 246
<표 7.4.1-3> 주변지역 도시계획 현황 ····· 246
<표 7.5.1-4> 주변현황 및 시설물 ····· 247
<표 7.2.1-5> 계획노선 관련계획 검토 ····· 249
<표 7.3.1-6> 지장물 현황 ····· 255
<표 7.4.1-7> 갱문형식 비교 검토 ····· 256
<표 7.5.1-8> 토지 및 지장물 보상 평가방법 ····· 265
<표 7.2.2-1> 대기질 측정지점 ····· 266
<표 7.2.2-2> 대기질 측정시 기상상태 ····· 268
<표 7.2.2-3> 대기질 측정항목별 분석방법 ····· 269
<표 7.2.2-4> 대기질 측정결과 ····· 270
<표 7.2.2-5> 대기환경기준 ····· 271
<표 7.2.2-6> 대기질 측정지점 ····· 271
<표 7.2.2-7> 대기질 추가 측정시 기상상태 ····· 273
<표 7.2.2-8> 1차 대기질 추가 측정결과(시간평균) ····· 274
<표 7.2.2-9> 2차 대기질 추가 측정결과(시간평균) ····· 278
<표 7.2.2-10> 대기질 추가 측정결과(일평균) ····· 282
<표 7.2.2-11> 대기질 추가 측정결과(기간평균) ····· 282
<표 7.2.2-12> 장비당 일작업량 산정결과 ····· 283
<표 7.2.2-13> 장비투입대수 산정결과 ····· 284
<표 7.2.2-14> 건설장비의 배기가스에 의한 TSP와 NO_x의 발생량 ····· 284
<표 7.2.2-15> 내연기관의 연소시 입자크기별 구성비(가솔린과 디젤연료) ····· 284
<표 7.2.2-16> 건설장비의 배기가스에 의한 PM-10과 NO_2의 발생량 ····· 285
<표 7.2.2-17> 덤프트럭 운행시의 PM-10 발생량 ····· 285
<표 7.2.2-18> 덤프트럭 이외의 중장비 운행시의 TSP 발생량 ····· 286
<표 7.2.2-19> PM-10 적용계수산출 ····· 286
<표 7.2.2-20> 덤프트럭 이외의 중장비 운행시의 PM-10 발생량 ····· 286
<표 7.2.2-21> 건설장비 운행시 재비산먼지 배출량 산정 ····· 286
<표 7.2.2-22> 덤프트럭 1일 장비가동 평균거리 산정 ····· 287
<표 7.2.2-23> 토사절토 및 적치시 PM-10 발생량 ····· 288

<표 7.2.2-24> 토사의 하차에 의한 TSP 발생량 ····· 288
<표 7.2.2-25> 토사의 하차에 의한 PM-10 발생량 ····· 289
<표 7.2.2-26> 공사시 오염물질 총 발생량 ····· 289
<표 7.2.2-27> ISC3(Industrial Soruce Complex Dispersion Model)모델의 개요 ··· 290
<표 7.2.2-28> 공사시 PM-10, NO_2 영향예측 결과 ····· 295
<표 7.2.2-29> 용마터널 장래교통량 ····· 297
<표 7.2.2-30> 도로부(양방향) 교통량 ····· 298
<표 7.2.2-31> 이동배출원 배출계수 ····· 299
<표 7.2.2-32> 용마터널에서 발생하는 각 오염물질 총 발생량 ····· 300
<표 7.2.2-33> 용마터널 입·출구 및 배기탑에서 발생하는 오염물질 발생량 ····· 301
<표 7.2.2-34> 용마터널(사가정방향) NO_x 소요환기량 ····· 302
<표 7.2.2-35> 사가정방향 출구부 및 배기탑의 정체시, 비정체시 오염물질 발생량 ··· 302
<표 7.2.2-36> 도로부에서 발생하는 오염물질 발생량(양방향) ····· 303
<표 7.2.2-37> CALINE4 Model의 개요 ····· 304
<표 7.2.2-38> 분류모델의 개요 ····· 305
<표 7.2.2-39> 등가배출강도모델의 개요 ····· 307
<표 7.2.2-40> 도시별 NOx 자동측정망 자료(1998년) ····· 309
<표 7.2.2-41> CALINE4 모델 계산조건 ····· 309
<표 7.2.2-42> 용마터널(사가정방향) 입력조건 ····· 310
<표 7.2.2-43> 등가배출강도모델의 기상조건 ····· 310
<표 7.2.2-44> ISC3(Volume Source) 모델 예측조건 ····· 310
<표 7.2.2-45> 예측지점 및 적용모델 ····· 310
<표 7.2.2-46> 예측지점별 예측농도 산출방법 ····· 313
<표 7.2.2-47> 모델예측을 통한 가중농도 결과 ····· 314
<표 7.2.2-48> 터널영향에 대한 예측결과(일평균 교통량 적용시) ····· 315
<표 7.2.2-49> 터널영향에 대한 예측결과(첨두시 교통량 적용시) ····· 316
<표 7.2.2-50> 개방된 도로 영향에 대한 예측결과(일평균 교통량 적용시) ····· 319
<표 7.2.2-51> 개방된 도로 영향에 대한 예측결과(첨두시 교통량 적용시) ····· 320
<표 7.2.2-52> 시점부 대기질 예측결과(일평균 교통량 적용시) ····· 321
<표 7.2.2-53> 시점부 대기질 예측결과(첨두시 교통량 적용시) ····· 322
<표 7.2.2-54> 암사동구간 대기질 예측결과(일평균 교통량 적용시) ····· 323
<표 7.2.2-55> 암사동구간 대기질 예측결과(첨두시 교통량 적용시) ····· 324
<표 7.2.2-56> 주행속도별 매연에 대한 소요환기량 계산 결과 ····· 325
<표 7.2.2-57> 주행속도별 매연 소요환기량 분포 검토 ····· 325
<표 7.2.2-58> 주행속도별 CO에 대한 소요환기량 계산 결과 ····· 326

<표 7.2.2-59> 주행속도별 CO 소요환기량 분포 검토 ····· 326
<표 7.2.2-60> 주행속도별 NO_x에 대한 소요환기량 계산결과 ····· 326
<표 7.2.2-61> 주행속도별 NO_x 소요환기량 분포 검토 ····· 327
<표 7.2.2-62> 환기방식 비교검토 ····· 327
<표 7.2.2-63> 유지목표농도(환경기준) ····· 329
<표 7.2.2-64> 살수차량 운영계획 ····· 329
<표 7.2.2-65> 비포장 도로에서의 미세먼지 저감방안 ····· 330
<표 7.2.2-66> 가설 비산방진망 설치계획 ····· 331
<표 7.2.2-67> 각 저감시설의 장·단점 비교 ····· 337
<표 7.2.2-68> 공사시 대기질 사후환경영향조사 계획 ····· 338
<표 7.2.2-69> 운영시 모니터링 계획 ····· 339
<표 7.2.3-1> 수질측정항목 ····· 340
<표 7.2.3-2> 수질조사지점 ····· 340
<표 7.2.3-3> 수질 분석 방법 ····· 343
<표 7.2.3-4> 수질측정결과 ····· 344
<표 7.2.3-5> 하천수질 환경기준 ····· 345
<표 7.2.3-6> 지하수질 현황조사결과 ····· 346
<표 7.2.3-7> 먹는물 수질기준 ····· 347
<표 7.2.3-8> 계획노선 주변 수질측정망 현황(한강) ····· 348
<표 7.2.3-9> 수질측정결과(암사측정소) ····· 348
<표 7.2.3-10> 수질측정결과(구의측정소) ····· 349
<표 7.2.3-11> 상수원보호구역 지정 현황 ····· 350
<표 7.2.3-12> 공종별 기초 유출계수 표준치 ····· 354
<표 7.2.3-13> 강우강도 적용수치 ····· 355
<표 7.2.3-14> 단위면적당 토사유출량 ····· 355
<표 7.2.3-15> 우수 및 토사유출량 ····· 355
<표 7.2.3-16> 국내외 오탁방지막 설치시 저감효과 비교 ····· 358
<표 7.2.3-17> 터널 굴착폐수발생량 ····· 362
<표 7.2.3-18> 투입인부에 의한 오수발생량 산정 ····· 363
<표 7.2.3-19> 시추공별 지하수위 ····· 366
<표 7.2.3-20> 지하수위 영향 검토결과 ····· 366
<표 7.2.3-21> 토양피복상태에 따른 유출계수 ····· 372
<표 7.2.3-22> 입도분석결과 ····· 373
<표 7.2.3-23> 토사입자의 침강속도(토사 비중 2.65) ····· 374

<표 7.2.3-25> 침사지 설치계획 ····· 166
<표 7.2.3-26> 터널 굴착폐수 처리시설 적용용량 ····· 381
<표 7.2.3-27> 초기우수 배수방식 및 장치형처리시설 ····· 391
<표 7.2.3-28> 사후환경영향조사 ····· 399
<표 7.2.4-1> 조사항목 ····· 400
<표 7.2.4-2> 토양측정지점 ····· 400
<표 7.2.4-3> 토양분석방법 ····· 401
<표 7.2.4-4> 토양분석결과 ····· 403
<표 7.2.4-5> 측정망 운영지점(전국망) ····· 404
<표 7.2.4-6> 측정망 운영지점(지역망, 강동구) ····· 404
<표 7.2.4-7> 측정망 운영지점(지역망, 중랑구) ····· 405
<표 7.2.4-8> 측정망 운영지점(지역망, 구리시) ····· 405
<표 7.2.4-9> 측정망 운영결과(강동구, 중랑구, 구리시) ····· 406
<표 7.2.4-10> 토양오염 우려기준 및 대책기준 ····· 407
<표 7.2.4-11> 계획노선 통과구간의 특정토양오염 유발시설 ····· 411
<표 7.2.4-12> 특정토양오염 유발시설 ····· 411
<표 7.2.4-13> 발파구간 주변현황(이격거리 200m 이내) ····· 412
<표 7.2.4-14> 폐유저장소 설치계획 ····· 416
<표 7.2.4-15> 사후환경영향조사 ····· 417
<표 7.2.5-1> 생활폐기물 관리구역 현황 ····· 418
<표 7.2.5-2> 생활폐기물 발생 및 처리현황 ····· 419
<표 7.2.5-3> 분뇨발생량 ····· 420
<표 7.2.5-4> 분뇨처리현황 ····· 420
<표 7.2.5-5> 작업인부에 의한 폐기물 및 분뇨발생량 원단위 ····· 421
<표 7.2.5-6> 생활폐기물 종류별 발생량 원단위 ····· 422
<표 7.2.5-7> 생활폐기물 종류별 발생량 ····· 422
<표 7.2.5-8> 지장물 현황 ····· 423
<표 7.2.5-9> 성상별 건축폐기물 배출원단위 ····· 423
<표 7.2.5-10> 지장물 철거시 건축폐기물 발생량 ····· 423
<표 7.2.5-11> 이설도로 및 공사용 가도 현황 ····· 424
<표 7.2.5-12> 종류별 건축폐기물 발생량 산정 ····· 424
<표 7.2.5-13> 현장사무소 용도별 면적 ····· 425
<표 7.2.5-14> 종류별 건축폐기물 배출원단위 ····· 425

<표 7.2.5-15> 현장사무소 종류별 건축폐기물 발생량 ····· 425
<표 7.2.5-16> 공사시 폐유 발생량 산정 ····· 426
<표 7.2.5-17> 임목폐기물 발생량 산정 ····· 426
<표 7.2.5-18> 터널굴착 폐수처리시설 슬러지 발생량 ····· 427
<표 7.2.5-19> 재활용의 품목별 배출요령 ····· 428
<표 7.2.5-20> 분리수거함 규격 및 형태 ····· 429
<표 7.2.5-21> 단계별 건축폐기물 분리·배출 처리계획 ····· 430
<표 7.2.5-22> 건설폐재 재활용 목표율 ····· 430
<표 7.2.5-23> 폐유보관시설 설치시 주의사항 ····· 432
<표 7.2.5-24> 공사시 이용가능한 공사장비 정비업소 ····· 433
<표 7.2.5-25> 사업노선 주변 지정폐기물(폐유 등) 수집·운반업소 현황 ····· 433
<표 7.2.5-26> 지정폐기물(폐유 등) 중간처리업소 현황 ····· 434
<표 7.2.5-27> 이식 가능수량 추정 ····· 435
<표 7.2.5-28> 지정폐기물 요건 ····· 436
<표 7.2.5-29> 폐기물 사후환경영향조사계획 ····· 438
<표 7.2.6-1> 소음·진동 측정지점 ····· 439
<표 7.2.6-2> 소음·진동 측정·분석 방법 ····· 441
<표 7.2.6-3> 소음도 측정결과 ····· 442
<표 7.2.6-4> 소음 환경 기준 ····· 442
<표 7.2.6-5> 진동도 측정 결과 ····· 443
<표 7.2.6-6> 생활진동 규제기준 ····· 443
<표 7.2.6-7> 계획노선 주변 주요시설 및 주거시설 현황 ····· 444
<표 7.2.6-8> 공종별, 이격거리별 예측소음도 ····· 447
<표 7.2.6-9> 공사시 소음예측 결과 ····· 447
<표 7.2.6-10> 생활소음 규제기준 ····· 448
<표 7.2.6-11> 주요장비별 진동도 ····· 448
<표 7.2.6-12> 터널 설치계획 ····· 449
<표 7.2.6-13> 지반별 위치별 발파진동상수 K ····· 449
<표 7.2.6-14> 터널발파에 의한 진동예측결과 ····· 450
<표 7.2.6-15> 터널발파에 의한 문화재 진동예측결과 ····· 455
<표 7.2.6-16> 사가정-아천IC 구간 24시간 교통량(2023년) ····· 456
<표 7.2.6-17> 아천IC-암사IC 구간 24시간 교통량(2023년) ····· 457
<표 7.2.6-18> 암사IC-암사동 구간 24시간 교통량(2023년) ····· 458

<표 7.2.6-19> 가설방음판넬 설치 전·후 소음도 ····· 469
<표 7.2.6-20> 발파진동의 저감방안 ····· 472
<표 7.2.6-21> 소음저감대책 ····· 474
<표 7.2.6-22> 방음벽 설치 전·후의 소음도 ····· 475
<표 7.2.6-23> 사후환경영향조사계획 ····· 479
<표 7.2.7-1> 공원녹지 현황 ····· 480
<표 7.2.7-2> 문화공간 현황 ····· 481
<표 7.2.7-3> 식생공에 의한 사면녹화(용마터널) ····· 495
<표 7.2.7-4> 식생공에 의한 사면녹화(암사대교 연결구간) ····· 495
<표 7.3.1-1> 인구현황 ····· 499
<표 7.3.1-2> 주택현황 ····· 500
<표 7.3.1-3> 진입도로·이설도로 설치현황 ····· 500
<표 7.3.2-1> 자동차 등록현황 ····· 502
<표 7.3.2-2> 도로현황 ····· 503
<표 7.3.2-3> 계획노선 주변 가로망 현황 ····· 502
<표 7.3.2-4> 첨두시 교통량 현황 ····· 503
<표 7.3.2-5> 교통존 설정(예시) ····· 506
<표 7.3.2-6> 파업단계별 적용모델 ····· 507
<표 7.3.2-7> 용마터널 장래 교통량 ····· 508
<표 7.3.2-8> 도로부(양방향) 교통량 ····· 508
<표 7.3.2-9> 차로수 산정식 ····· 509
<표 7.3.2-10> 차로수 산정결과 ····· 509
<표 7.3.2-11> 공사중 처리계획 및 대책 ····· 510
<표 7.3.2-12> 이설도로·진입도로 설치현황 ····· 512
<표 7.3.3-1> 계획노선 인근 문화재 현황 ····· 513
<표 7.3.3-2> 문화재 지표조사 수행 현황 ····· 514
<표 9-1> 자연환경의 주요 불가피한 영향 ····· 527
<표 9-2> 생활환경의 주요 불가피한 영향 ····· 528
<표 9-3> 사회·경제환경의 주요 불가피한 영향 ····· 528
<표 10-1> 사후환경영향 조사주기 ····· 533
<표 10-2> 사후환경영향조사 계획 ····· 533

그림목차

(그림 3.2-1) 평가대상지역 설정도 ····· 25
(그림 5.1-1) 평가항목 설정 절차 ····· 47
(그림 7.1.1-1) 기상개황도 ····· 88
(그림 7.1.1-2) 바람장미도 ····· 90
(그림 7.1.2-1) 표고분석도 ····· 95
(그림 7.1.2-2) 경사분석도 ····· 95
(그림 7.1.2-3) 지질도 ····· 99
(그림 7.1.2-4) 용마터널 구간 시추조사 위치도 ····· 101
(그림 7.1.2-5) 용마터널 구간 지질 및 암석 분포도 ····· 101
(그림 7.1.2-6) 지하차도 BOX~시점부 ····· 102
(그림 7.1.2-7) 중앙부 ····· 103
(그림 7.1.2-8) 종점부 ····· 104
(그림 7.1.2-9) 교량 및 쌓기구간 ····· 105
(그림 7.1.2-10) 암사정수장 주변 깍기부 구간 ····· 106
(그림 7.1.2-11) 문화재 현황 ····· 109
(그림 7.1.2-12) 아차산 일대 고구려유적 위치도 ····· 112
(그림 7.1.2-13) 용마터널 안정성 검토구간 ····· 114
(그림 7.1.2-14) 제1구간(용마터널 시점 갱구부 배면) ····· 115
(그림 7.1.2-15) 제1구간(용마터널 시점부 횡단) ····· 116
(그림 7.1.2-16) 제2구간(용마터널 종점 갱구부 배면) ····· 116
(그림 7.1.2-17) 제1구간(용마터널 종점부 횡단) ····· 117
(그림 7.1.2-18) 암사정수장 주변 암반구간 평사투영 검토 ····· 119
(그림 7.1.2-19) 암사정수장 주변 암반구간 안정해석 및 검토결과 ····· 120
(그림 7.1.2-20) 암사정수장 주변 토사비탈면 안정해석 ····· 120
(그림 7.1.2-21) 암사정수장 주변 토사비탈면 안정해석 검토 결과 ····· 121
(그림 7.1.2-22) 아천IC 북단 연약지반 쌓기부 비탈면 안정해석 검토 ····· 122
(그림 7.1.2-23 공사용 가도 계획 ····· 124
(그림 7.1.2-24 이설도로 평면 및 종단면도 ····· 125
(그림 7.1.2-25 영업소구간 연약지반 분포위치도 ····· 128
(그림 7.1.2-26) 아천IC 북단 연약지반 분포위치도 ····· 129
(그림 7.1.2-27) 해석개요 및 개요도(아차산 장성) ····· 130
(그림 7.1.2-28) 해석개요 및 개요도(망우산 제1보루) ····· 131
(그림 7.1.2-29) 해석개요 및 개요도(아천동 고분군) ····· 131

EIASS

(그림 7.1.2-30) 해석개요 및 개요도(시루봉 보루) ····· 132
(그림 7.1.2-31) 해석개요 및 개요도(아천동 유물산포지) ····· 132
(그림 7.1.2-32) 연약지반 처리 대표단면 및 적용구간 ····· 141
(그림 7.1.2-33) 연약지반 개량구간 사면안정해석 ····· 142
(그림 7.1.2-34 아천IC 북단 연약지반 처리계획 ····· 143
(그림 7.1.3-1) 동식물상 조사지역 위치도 및 경로도 ····· 153
(그림 7.1.3-2) 계획노선 구간 식생현황 사진 ····· 160
(그림 7.1.3-3) 조사지역 현존식생도 ····· 161
(그림 7.1.3-4) 조사지역 녹지자연도 ····· 165
(그림 7.1.3-5) 조사지역에서 관찰된 육상 동물상 ····· 174
(그림 7.1.3-6) 조사지점별 출현종수 및 개체수 ····· 184
(그림 7.1.3-7) 조사지역에서 확인된 담수 동물상 ····· 188
(그림 7.1.3-8) 생태자연도 1등급 통과구간 ····· 193
(그림 7.1.3-9) 수로PIPE 활용 동물이동통로 조성 ····· 195
(그림 7.1.3-10) 탈출형 측구 ····· 196
(그림 7.1.3-11) 조경계획도(1) ····· 201
(그림 7.1.3-12) 조경계획도(2) ····· 203
(그림 7.1.3-13) 조경계획도(3) ····· 205
(그림 7.1.3-14) 조경계획도(4) ····· 207
(그림 7.1.3-15) 조경계획도(5) ····· 209
(그림 7.1.3-16) 조경계획도(6) ····· 211
(그림 7.1.3-17) 조경계획도(7) ····· 213
(그림 7.1.3-18) 조경계획도(8) ····· 215
(그림 7.1.3-19) 조경계획도(9) ····· 217
(그림 7.1.3-20) 조경계획도(10) ····· 219
(그림 7.1.4-1) 계획노선 주변 수계도 ····· 223
(그림 7.1.4-2) 1차원, 2차원 수위계산결과 비교 ····· 229
(그림 7.1.4-3) 유속분포(현상태) ····· 230
(그림 7.1.4-4) 암사대교 지점 수위분포(현상태) ····· 230
(그림 7.1.4-5) 유속분포(설치후) ····· 231
(그림 7.1.4-6) 암사대교 교각주위 유속분포(설치후) ····· 231
(그림 7.1.4-7) 암사대교 지점 수위분포(설치후) ····· 232
(그림 7.1.4-8) 암사대교 교량인근 수위분포(설치후) ····· 232
(그림 7.1.4-9) 원통형 교각에서의 세굴 ····· 234
(그림 7.1.4-10) 암사대교 IC 교각현황도(1) ····· 236
(그림 7.2.1-1) 계획노선 주변의 토지피복분류도 ····· 247
(그림 7.2.1-2) 자전거 보행자도로 설치 방안 ····· 251

EIASS

(그림 7.2.1-3) 자전거 보행자도로 현황도 ····· 253
(그림 7.2.1-4) 터널 시종점 등산로 현황 ····· 255
(그림 7.2.1-5) 보상절차 ····· 256
(그림 7.2.2-1) 대기질 측정지점 위치도 ····· 267
(그림 7.2.2-2) 대기질 추가 측정지점 위치도 ····· 272
(그림 7.2.2-3) 대기질 추가측정결과(일평균) ····· 282
(그림 7.2.2-4) 예측지점 현황 ····· 293
(그림 7.2.2-5) 공사시 PM-10 예측농도 ····· 296
(그림 7.2.2-6) 공사시 NO_2 예측농도 ····· 296
(그림 7.2.2-7) 분류모델의 개념도 ····· 306
(그림 7.2.2-8) 분류모델에서 바람의 구분 ····· 306
(그림 7.2.2-9) 등가배출강도 모델의 개념도 ····· 307
(그림 7.2.2-10) 시점부 예측지점 현황 ····· 311
(그림 7.2.2-11) 용마터널 종점부 주변현황 ····· 312
(그림 7.2.2-12) 암사동(계획노선 종점부) 예측지점 현황 ····· 313
(그림 7.2.2-13) 환기구 배기탑에 의한 PM-10 예측결과 ····· 317
(그림 7.2.2-14) 환기구 배기탑에 의한 SO_2 예측결과 ····· 317
(그림 7.2.2-15) 환기구 배기탑에 의한 NO_2 예측결과 ····· 318
(그림 7.2.2-16) 환기구 배기탑에 의한 CO 예측결과 ····· 318
(그림 7.2.2-17) 살수량과 발진개시 한계풍속과의 관계 ····· 330
(그림 7.2.2-18) 수분함수율과 비산율과의 관계 ····· 330
(그림 7.2.2-19) 비산먼지 점감대책도 ····· 333
(그림 7.2.2-20) Twin system 개요도 ····· 336
(그림 7.2.2-21) 토양정화시스템 개요도 ····· 337
(그림 7.2.3-1) 수질측정지점 위치도 ····· 333
(그림 7.2.3-2) 상수원보호구역현황 ····· 350
(그림 7.2.3-3) 약수터현황 ····· 351
(그림 7.2.3-4) 모의대상 구간의 격자 구성 ····· 357
(그림 7.2.3-5) 등수심도 ····· 357
(그림 7.2.3-6) 터파기 작업시작후 4시간(저감전) ····· 359
(그림 7.2.3-7) 터파기 작업시작후 8시간(저감전) ····· 359
(그림 7.2.3-8) 터파기 작업시작후 4시간(저감후) ····· 360
(그림 7.2.3-9) 터파기 작업시작후 8시간(저감후) ····· 360
(그림 7.2.3-10) 침투해석결과 ····· 361
(그림 7.2.3-11) 구간별 침투유량(공사시) ····· 362
(그림 7.2.3-12) 구간별 침투유량(운영시) ····· 364
(그림 7.2.3-13) 해석영역 ····· 365

(그림 7.2.3-14) 지하수위 등고선도(굴착전) ····· 367
(그림 7.2.3-15) 지하수위 등고선도(굴착후) ····· 367
(그림 7.2.3-16) 지하수위 강하량 등고선도 ····· 368
(그림 7.2.3-17) 유황의 변화(굴착후) ····· 368
(그림 7.2.3-18) 터널시점부 약수터 ····· 369
(그림 7.2.3-19) 도로에서의 오염물질 유출유형 ····· 370
(그림 7.2.3-20) 침사지 예시도 ····· 374
(그림 7.2.3-21) 침사지 위치도(1) ····· 375
(그림 7.2.3-22) 침사지 위치도(2) ····· 376
(그림 7.2.3-23) 오탁방지막의 설치형태(예시도) ····· 379
(그림 7.2.3-24) 배수시스템 개요도 ····· 380
(그림 7.2.3-25) 터널폐수 처리공정도(물리화학적 처리) ····· 381
(그림 7.2.3-26) 폐공처리 흐름도 ····· 382
(그림 7.2.3-27) 배수구 설치 계획도(1) ····· 385
(그림 7.2.3-28) 배수구 설치 계획도(2) ····· 387
(그림 7.2.3-29) 배수구 설치 계획도(3) ····· 389
(그림 7.2.3-30) 방호책 개요도 ····· 392
(그림 7.2.3-31) 분리배수계획 ····· 393
(그림 7.2.3-32) 투수성 포장계획도(1) ····· 395
(그림 7.2.3-33) 투수성 포장계획도(2) ····· 397
(그림 7.2.4-1) 토양채취방법 ····· 401
(그림 7.2.4-2) 토양 측정지점 위치도 ····· 402
(그림 7.2.4-3) 토양오염도(중랑구) ····· 408
(그림 7.2.4-4) 토양오염도(강동구) ····· 409
(그림 7.2.4-5) 토양오염도(구리시) ····· 410
(그림 7.2.4-6) 폐유저장소의 단면도 및 설치 예시도 ····· 416
(그림 7.2.5-1) 폐유보관시설 ····· 432
(그림 7.2.5-2) 임시폐기물 적치 예시도 ····· 436
(그림 7.2.6-1) 소음·진동 측정지점 위치도 ····· 440
(그림 7.2.6-2) 이격거리별 발파진동속도와 진동레벨(50m, 100m, 150m, 200m) ····· 450
(그림 7.2.6-3) 아차산 장성 영향 예측 ····· 452
(그림 7.2.6-4) 망우산 제1보루 영향예측 ····· 452
(그림 7.2.6-5) 아천동 고분군 영향 예측 ····· 453
(그림 7.2.6-6) 시루봉 보루 영향 예측 ····· 454
(그림 7.2.6-7) 아천동 유물산포지 I 영향 예측 ····· 454
(그림 7.2.6-8) 예측지점 현황도 ····· 457
(그림 7.2.6-9) 발파수행 계통도 ····· 471

(그림 7.2.7-1) 교량형식 비교 ····· 483
(그림 7.2.7-2) 암사대교 야경경관예시도 ····· 483
(그림 7.2.7-3) 천호대교 경관변화 ····· 485
(그림 7.2.7-4) 강변북로 경관변화 ····· 487
(그림 7.2.6-5) 강동대교 경관변화 ····· 489
(그림 7.2.6-6) 올림픽대로 경관변화 ····· 491
(그림 7.2.6-7) 한강시민공원 경관변화 ····· 493
(그림 7.3.2-1) 교통수요예측과정 ····· 507
(그림 7.3.2-2) 공사용 가도 현황 ····· 511
(그림 7.3.3-1) 사업구역 문화재 위치도 (용마터널 건설구간) ····· 515
(그림 7.2.3-2) 사업구역 문화재 위치도 (암사대교 및 연결도로 구간) ····· 516
(그림 7.2.3-3) 문화재 평가 및 보전절차 ····· 517

EIASS

빈 면

제1장 요약문

1.1 사업의 내용

1.2 환경에 미칠 주요영향

1.3 환경영향 저감방안

1.4 사후환경영향조사 계획

1.5 대 안

1.6 결 론

EIASS

빈 면

제 1 장 요약문

1.1 사업의 내용

1.1.1 사업의 배경 및 목적

○ 본 사업은 서울시 중랑구 면목동 사가정역에서 강동구 암사동 둔촌로를 연결하는 광역도로로서 도시고속도로인 강변북로(아천 IC) 및 올림픽대로(암사 IC)를 연결하는 총 연장 6.5㎞, 폭 4~6차선의 도로를 건설하는 사업임.

○ 본 광역도로는 서울 동북부지역 주변도로의 교통체증을 완화하고 도로망 체계구축을 도모하여 교통체계 확립을 수립함과 더불어 지역주민의 교통편의 및 주변환경을 개선하는데 그 목적이 있음.

1.1.2 사업의 내용

EIASS

가. 사업명 : 사가정길~암사동간 도로개설공사

나. 위 치 :

○ 시점 – 서울특별시 중랑구 면목동 사가정역

○ 종점 – 서울특별시 강동구 암사동 둔촌로

라. 사업시행자 : 서울특별시

마. 사업내용

○ 위 치 : 서울시 중랑구 면목동 ~경기도 구리시 아천동~서울시 강동구 암사동

○ 사 업 규 모

총 연 장	:	L = 6.5km (4~6차로)
용 마 터 널	:	L = 2.522km (4차로)
암 사 대 교 (가 칭)	:	L = 1.130km (6차로)
영 업 소(계획노선 내)	:	S = 1,807㎡(연면적)

○ 소요예산 : 약 6,000억원

○ 사업기간 : 2001년 ~ 2007년

1.2 환경에 미칠 주요 영향

1.2.1 자연환경

가. 지형·지질

○ 토공작업에 따른 지형의 변화 및 사면 붕괴나 토사유실의 위험성

○ 비탈면 안정성 검토 및 부수적인 지형개변

○ 비옥토 발생 및 토사유출

○ 특이지형 및 문화재 분포현황

나. 동·식물상

○ 육상식물상

- 터널 입·출구부 산림훼손, 훼손수목 발생
- 식물종조성의 변화

○ 육상 동물상

- 동물의 이동로 단절
- 식생훼손에 따른 동물서식지 교란
- 임야구간 터널통과로 서식처 단절영향은 없음.

○ 담수 생물상

- 토사유출로 인한 하천의 탁도증가로 저서성대형무척추동물 및 부착조류 등 이동성이 적은 담수 생물의 개체군 변화 예상

다. 수리·수문

○ 암사대교 건설로 인한 영향 수리영향 검토

- 여유고, 교량길이, 경간장 검토 결과 제시된 기준에 적합
- 하폭축소 없음.(아천I.C 연결로 설치시 옹벽 설치로 인한 약간의 제방비탈면의 잠식됨)
- 홍수위검토 : 암사대교 설치로 홍수위 최대 0.03m 상승(치수상 영향은 미미한 것으로 분석됨)

EIASS

○ 소수로(물길) 차단

- 본 계획노선 건설로 인하여 소하천 및 소규모 수로(물길)의 유로단절이 불가피하게 발생됨에 따라 이에 대한 대책수립이 요구됨.

1.2.1 생활환경

가. 토지이용

○ 계획노선 주변 토지이용 관련계획 검토

○ 등산로 단절 및 공원시설 이용 제한

나. 대기질

○ 공사시

- 건설장비의 가동에 의한 연료사용과 건설장비 운행시에 발생하는 PM-10과 NO2
- 토사 절토 및 적치시에 의해 발생하는 PM-10
- 토사의 하차에 의해 발생하는 PM-10

○ 운영시

- 차량운행으로 인해 도로 및 용마터널 입·출구에서 배출되는 대기오염물질 영향 예측
- 환기시설의 배기탑에서 배출되는 대기오염물질 영향 예측

다. 수질

○ 공사시

- 절·성토로 인한 토사유출
- 암사대교 공사시 부유사발생
- 수중 교각 알칼리 성분 용출 및 공사장비에 의한 유류유출
- 터널공사시 지하수 유출
- 투입인원에 의한 오수발생

○ 운영시

- 터널운영시 주변 지하수위 저하

- 터널내부 세척에 의한 수용하천의 수질오염
- 교량노면의 초기우수(비점오염원)에 의한 영향 : 교량의 노면에서 발생한 오염물질이 초기 강우에 의한 세척효과(first-flushing)에 의해 하천으로 유출됨
- 사업시행으로 인한 우수유출량 변화 : 도심지 토양의 피복율이 증가할 경우 집중호우 발생시 우수유출량 증가에 따른 저지대 침수피해를 가중시킬 우려가 있음.
- 용마터널 영업소 오수발생

라. 토양

○ 지형개변에 의한 표토유실

- 표토 발생지점 : 국도43호선, 올림픽대로하행선

○ 장비운용시 폐유에 의한 토양오염

- 중장비 운용시 발생하는 폐유류 등이 작업장 인근에 무단투기 될 경우 이에 따른 토양오염을 일으킬 우려가 있음

○ 발파시 화약사용에 의한 영향 : 토양 및 환경위해성이 없는 것으로 조사됨

○ 송유관로 매설구간은 성토구간으로써 본 도로개설로 인한 토양오염의 우려는 없을 것으로 판단됨.

마. 폐기물

○ 공사 인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생

○ 지장물 철거, 공종별, 현장사무소 철거시 건설폐기물 발생

○ 도로건설 투입장비에 의한 폐유 발생

○ 훼손수목에 의한 임목폐기물 발생

○ 터널폐수처리 슬러지 발생

○ 기타 공사과정에서 발생하는 폐재류

바. 소음·진동

○ 공사시 건설장비에 의한 영향예측

○ 발파에 의한 영향예측

○ 운영시 차량운행에 따른 소음·진동예측

사. 위락·경관

○ 위락 경관시설에 대한 영향 및 그 변화 정도

○ 교량 건설에 따른 경관 변화 정도

1.2.3 사회·경제환경

가. 인구·주거

○ 인구변화 및 지역단절구간 발생

○ 이주인구 발생 및 편입토지 보상대책

나. 교통

○ 공사시 차량소통장애, 보행자 불편 및 안전문제

○ 운영시 장래교통량 및 소요차로수 예측

다. 문화재

○ 문화재지표조사 실시

EIASS

1.3 환경영향 저감방안

1.3.1 자연환경

가. 지형·지질

○ 비탈면 붕괴의 방지

○ 토사 유출 방지

○ 재료원 확보 계획

○ 비옥토 처리 대책

○ 토사유출 방지 대책

나. 동·식물상

○ 육상 식물상

- 훼손수목 이식, 재활용
- 훼손지역 복구 및 가로수 식재
- 지역특성을 감안한 조경계획 시행(터널 입·출구, 용마마을공원, 영업소 구간 등)

○ 육상 동물상

- 수로PIPE 및 측구를 이용한 동물이동통로 조성
- 조류 유인을 위한 식이식물 조경에 반영

○ 담수 생물상

- 공사시 최대한 토사유출 방지(현장여건에 맞는 침사지, 가배수로, 오탁방지막 등 설치)
- 주요 어종의 번식 및 산란기(4-6월)에는 집중 현장관리

다. 수리·수문

○ 세굴방지대책 : 교각주위에 약 16m~26m 이상 폭으로 사석공을 설치

○ 수로(물길) 및 소하천 보호대책

- 수로 및 소하천 등의 흐름에 지장이 예상되는 곳에 수로이설 및 배수구조물(수로PIPE, 수로암거), 교량을 설치

○ 관계기관협의 : 서울시방국토관리청, 중앙하천관리위원회

1.3.2 생활환경

가. 토지이용

○ 용지편입 및 철거시 지역주민과 충분한 이주대책수립 및 적정한 보상실시

나. 대기질

○ 공사시

- 유지목표농도 설정
- 방음관넬과 조합된 가설비산방진망 설치
- 공사장내 주기적인 살수 및 공사차량 운행속도 제한(20km/hr 이내)
- 공사장 출입지역에 세륜세차시설 설치

○ 운영시

- 환경기준을 상회하는 지역에 모니터링 계획 수립 - 면목동 용마터널 입·출구 부근 1개소

다. 수질

○ 공사시

- 절·성토 작업시 토사유출 저감대책
- 발생사면에는 비닐, 가마니, 그물덮기 및 조속한 마무리 작업, 침사지설치
- 교량형식 : 3경간연속 중로아치교(최대경간장180m)
- 하천통과 교량 공사시 수질오염 저감대책(상수원보호대책)
- 오탁방지망, 오일휀스설치, 가배수로, 물막이공
- 한강수와 접촉되는 콘크리트면에 FRP 피복하여 방식처리함.
- 터널공사시 폐수발생
- 터널 입, 출구부에 폐수처리서설 설치
- 투입인원 오수 : 오수처리시설 설치
- 폐공처리대책 : 지하수법 제 15조 제1항에 따라 폐공처리를 수행

○ 운영시

- 상수원보호대책
- 교면오염물질 저감대책 : 초기우수배제 및 처리시설 설치운영
- 차량추락방지 : 보행방호울타리, 강성방호울타리 설치
- 터널 차수대책 : FRP보강그라우팅
- 지하수이용 : 민원이 발생할 경우 별도의 심정을 개발
- 터널세척수 : 전량 집수후 위탁처리
- 우수침투를 고려한 포장계획 : 보도부에 투수성 아스콘 포장을 실시함
- 용마터널 영업소 오수처리시설 설치

라. 토양

○ 표토 보관계획 : 공사시 발생하는 표토는 임시 적치장에 보관

○ 유류오염 방지대책

- 공사장비의 엔진유 교체는 가급적 정비공장에서 이루어지도록 하며, 불가피하게 현장에서 교체할 경우 장비의 바닥에 불투수성 차폐막을 설치한 후 작업하며 폐유는 일정 용기에 담아 폐유저장소에 보관(45일 이내) 후 전문 처리업체를 통해 전량 위탁 처리함.

○ 현장내 화약관리계획

- 불발되거나 불량 연소된 잔류 폭약의 처리 : 「총포·도검·화약류등단속법」 처리규정에 의해 적법하게 처리
- 화약의 관리소홀로 인한 각종 안전사고 및 화약 유실에 의한 토양오염 등의 피해 영향이 없도록 함.

마. 폐기물

○ 현장내 분리수거함 설치, 수거후 각 시도 폐기물수집 체계에 의거하여 처리

○ 건설폐재 배출사업자의 재활용 지침에 준하여 재활용 실시

○ 건설폐기물 중간처리업체 위탁처리

○ 폐유 전량수거하여 위탁처리

○ 임목폐기물 재활용 및 위탁/소각처리

○ 터널 폐수처리시설의 슬러지는 지정폐기물 요건 확인후 전량 위탁처리

바. 소음·진동

○ 공사시 건설장비에 의한 저감대책으로 방음판넬 설치

○ 미진동 발파 적용

○ 운반차량 주행속도 제한(20km/hr)

○ 공종별 장비의 효율적 투입

○ 야간 작업 규제

○ 저소음 포장공법 적용

사. 위락·경관

○ 경관관리 목표 설정

○ 주변과 어울리는 교량 경관계획 표출

○ 교량 야간 경관 조성

1.3.3 사회·경제환경

가. 인구 및 주거

○ 진입도로 및 이설도로 설치

○ 공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률에 의거 시행

나. 교통

○ 교통처리 안전시설물 설치

○ 공사중 처리계획 및 대책 수립 (가도, 이설도로 및 진입도로 설치)

○ 운영시 진출입시설 설치 계획

○ 신호등 및 도로표지판 설치

다. 문화재

○ 아천동 고분군에 대해 해당 지자체와 협의후 정밀조사 시행

○ 공사중 문화재 발견시 문화재 보호법의 규정 철저 준수

EIASS

1.4 사후 환경영향 조사 계획

1.4.1 사후 환경영향 조사 실시주체 및 기간

가. 실시주체 : 사업자

나. 실시기간 : 공사착공 ~ 공사완료후 3년

1.4.2 사후 환경영향 조사계획

가. 조사 및 관리항목 : 지형·지질, 동식물상, 대기질, 수질, 토양, 폐기물, 소음·진동

나. 조사횟수

○ 지형·지질 : 공사시 연 2회(반기 1회)

○ 동·식물상 : 공사시 연 2회(반기 1회)

○ 대 기 질 : 공사시 연 4회(분기 1회), 운영시 모니터링 계획 수립

○ 수　　질 : 공사시 연 4회(분기 1회), 운영시 초기우수처리시설 운영 및 관리

○ 토　　양 : 공사시 연 2회(잔기 1회)

○ 폐 기 물 : 공사시 연 2회(반기 1회)

○ 소음·진동 : 공사시 연 4회(분기 1회), 운영시 모니터링 계획 수립

1.5 대안

○ 사업특성을 고려하여 선형계획, 생태공간 조성, 환경적 교량 설치, 영업소 조성, 미진동공법 적용

1.6 결론

○ 본 계획노선의 운행으로 인하여 광역교통망의 유기적으로 연결된 도로가 개설되어 지역발전에 기여

○ 그러나 사업시행으로 인하여 공사시 지형변화, 토사유출, 공사먼지 및 소음 발생, 보상문제 등이 발생하며 여기에 대한 적절한 저감대책을 수립하여 영향을 최소화하도록 할 계획

EIASS

제2장 사업의 개요

EIASS

2.1 사업의 배경 및 목적

2.2 환경영향평가 실시근거

2.3 사업의 추진경위

2.4 사업의 내용

2.5 사업의 기대효과

빈 면

제 2 장 사업의 개요

2.1 사업의 배경 및 목적

○ 본 사업은 서울시 중랑구 면목동 사가정역에서 강동구 암사동 둔촌로를 연결하는 광역도로로서 도시고속도로인 강변북로(아천 IC) 및 올림픽대로(암사 IC)를 연결하는 총 연장 6.5㎞, 폭 4~6차선의 도로를 건설하는 사업임.

○ 본 광역도로는 서울 동북부지역 주변도로의 교통체증을 완화하고 도로망 체계구축을 도모하여 교통체계 확립을 수립함과 더불어 지역주민의 교통편의 및 주변환경을 개선하는데 그 목적이 있음.

2.2 환경영향평가 실시근거

EIASS

○ 본 사업은 사가정길~암사동간 도로를 개설하는 사업으로 환경·교통·재해등에관한영향평가법에 따라 실시함.

<표 2.2-1> 환경영향평가 실시근거

구 분	대상사업의 범위	평가서 제출시기 또는 협의요청 시기
도 로 건 설	(1) 도로법 제2조 또는 제10조, 국토의계획 및 이용에 관한 법률 제2조제13호의 규정에 의한 도로의 건설사업 중 다음사업 (가) 4km 이상의 신설(국토의계획 및 이용에 관한 법률 제6조제1호의 규정에 의한 도시지역에서는 폭 25m이상으로서 도로구역에 동법 제36조제1항제1호 라목의 규정에 의한 녹지지역이 3만㎡이상 포함되는 경우에 한한다. 다만, 도로법 제11조제1호규정에 의한 고속국도와 국토의계획 및 이용에 관한 법률시행령 제2조제2항의 규정에 의한 자동차전용도로 및 지하도로의 경우에는 그러하지 아니하다.) (나) 2차선 이상으로 10km 이상의 확장	○ 국토의계획 및 이용에 관한 법률에 의한 도시계획사업으로 건설하는 경우에는 동법 제88조제2항의 규정에 의한 실시계획의 인가전, 그 밖의 경우에는 도로법 제25조의 규정에 의한 도로구역의 결정전(비관리청이 시행하는 경우에는 동법 제34조의 규정에 의한 공사시행의 허가전)

2.3 사업의 추진경위

◦ 1998. 12 : 광역도로 지정

◦ 1999. 5 : 주민 설명회 개최(강동구, 구리시)

◦ 1999. 12. 31 : 암사대교(가칭) 및 연결도로 기본계획 용역 완료(노선 확정)

◦ 2001. 4. 14 : 사전환경성검토 용역 착수

◦ 2001. 7. 4 : 사전환경성검토 1차 자문

◦ 2001. 8. 7 : 사전환경성검토 2차 자문

◦ 2001. 8. 24 : 사전 환경성검토 협의 요청(서울시→경인지방환경청)

◦ 2001. 10. 11 : 사전 환경성검토 협의의견 회신(경인지방환경청→서울시)

◦ 2003. 12. 31 : 용마터널(민자) 및 암사대교 기본설계 완료

◦ 2004. 1. 18 : 환경영향평가 초안 제출

◦ 2004. 2. 11 ~ 3. 12 : 주민 및 관계기관 의견수렴

◦ 2004. 2. 16 ~ 18 : 주민설명회 개최(중랑구, 강동구, 구리시)

◦ 2004. 12 : 환경영향평가서 협의 요청

EIASS

2.4 사업의 내용

가. 사업명 : 사가정길~암사동간 도로개설공사

나. 위 치 :

○ 시점 – 서울특별시 중랑구 면목동 사가정역

○ 종점 – 서울특별시 강동구 암사동 둔촌로

라. 사업시행자 : 서울특별시

마. 사업내용

○ 위　　치 : 서울시 중랑구 면목동 ~경기도 구리시 아천동~서울시 강동구 암사동

○ 사 업 규 모

총　연　장	:	L = 6.5km (4~6차로)
용 마 터 널	:	L = 2.522km (4차로)
암 사 대 교 (가 칭)	:	L = 1.130km (6차로)
영 업 소(계획노선 내)	:	S = 1,807㎡(연면적)

○ **소요예산 : 약 6,000억원**

○ **사업기간 : 2001년 ~ 2007년**

2.5 사업의 기대효과

○ 서울 동북부지역과 구리시, 강동구지역의 교통체증 완화 및 접근성 향상

○ 도시고속화도로인 강변북로 및 올림픽대로 등 주요간선도로와의 광역도로망 연계체계 확립

○ 서울과 구리시를 연결하는 아차성길(국도43호선)의 극심한 교통정체 해소

○ 원활한 교통소통으로 물류비용을 절감하여 경제적 산업활동 강화

빈 면

빈 면

제3장 환경영향평가 대상지역의 설정

EIASS

3.1 행정구역별 평가 대상지역

3.2 환경항목별 평가 대상지역의 설정
및 예측범위

3.3 환경영향별 예측·분석 기법

빈 면

제3장 환경영향평가 대상지역의 설정

3.1 행정구역별 평가대상지역

○ 본 사업은 서울시 중랑구 면목동 사가정역을 거쳐 강동구 암사동 둔촌로로 연결되는 광역도로 건설사업으로서 사업시행으로 인하여 영향이 미칠 것으로 예상되는 행정구역별 환경영향평가 대상지역은 다음 <표 3.1-1>과 같이 계획노선이 통과하는 서울시 및 구리시로 설정하였음.

○ 그리고 행정구역별 평가대상지역은 본 노선이 통과하는 당해지역을 대상으로 설정하였음.

<표 3.1-1> 행정구역별 평가대상지역

시·도	시·군·구	도로길이(km)	비 고
서울특별시	중 랑 구	1.4	4차로
	강 동 구	2.0	6차로
경 기 도	구 리 시	3.1	4~6차로

3.2 환경항목별 평가대상지역의 설정 및 예측범위

○ 본 사업의 시행으로 인하여 환경변화가 예상되는 대상지역을 환경항목별로 다음 <표 3.2-1>과 같이 설정함.

<표 3.2-1> 환경항목별 평가대상지역

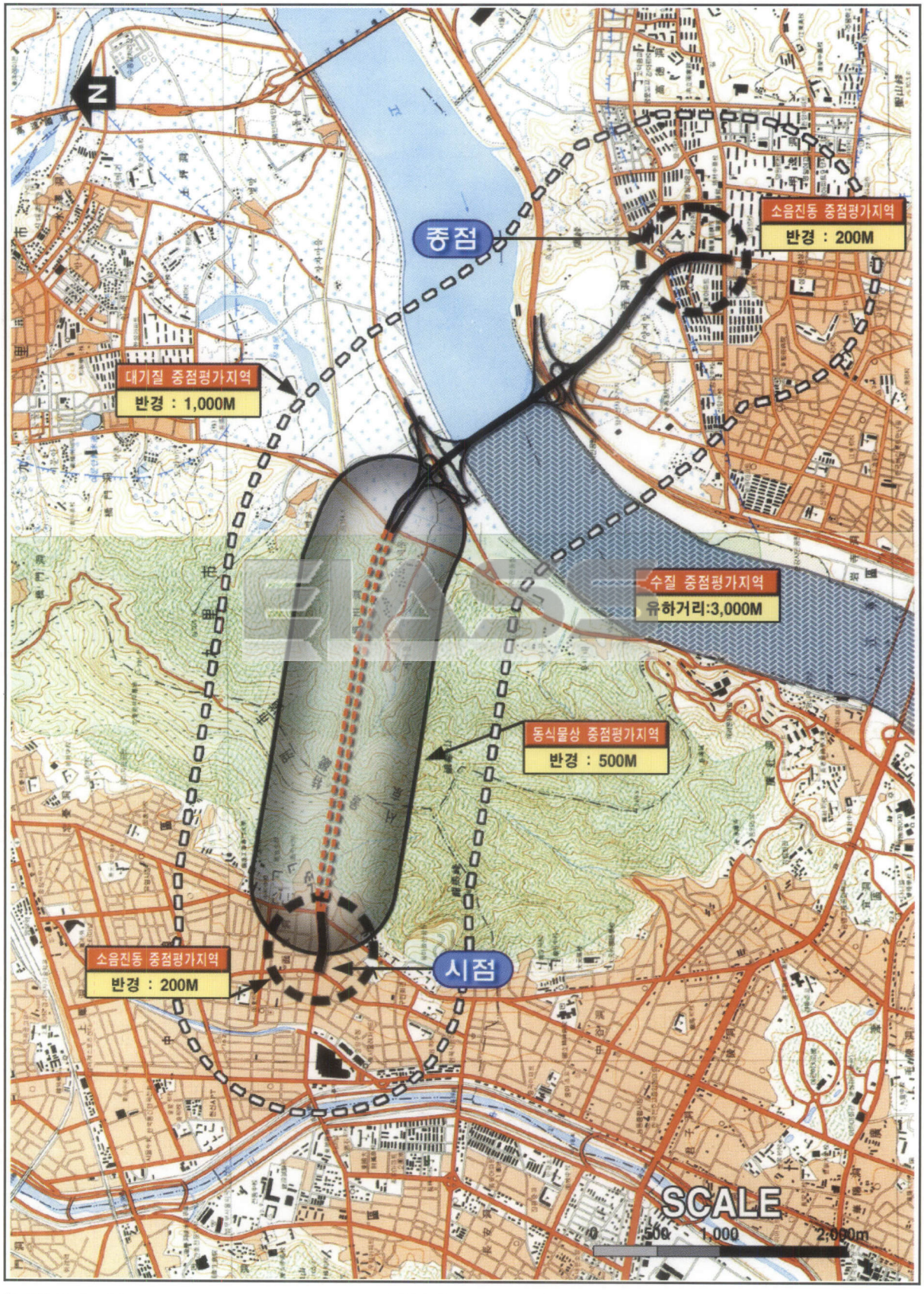
구분 / 항목		평가대상지역		설정사유
		공간적	시간적	
자연환경	기 상	· 서울기상관측소	1994 ~2003년	· 본 평가의 기초자료로 활용
	지형·지질	· 계획노선구간 및 편입지역	공사시	· 절·성토에 의한 지형·지질의 변화가 예상
	동·식물상	· 계획노선 좌우 반경 500m 이내	공사시	· 식생의 연속성 및 육상동물의 이동성 고려
	수리·수문	· 계획노선 및 주변지역	공사시	· 수계의 변화 및 단절로 인한 영향

(계속)

<표 3.2-1> 환경항목별 평가대상지역

구분 / 항목		평가대상지역		설정사유
		공간적	시간적	
생활환경	토지이용	· 계획노선구간 및 행정구역	운영시	· 사업시행으로 인한 토지이용상의 변화
	대기질	· 계획노선 반경 1.0km 이내	공사시 운영시	· 공사시 및 운영시에 대기질의 일정 농도 이상의 변화가 예상되는 지역 및 오염원 분포지역
	수질	· 계획노선 인접하천(유하거리 2.0km)	공사시	· 공사시 절·성토 및 교량설치로 인한 토사유출
	토양	· 계획노선 인접지역	공사시	· 오염물질의 축적, 강하, 강우등에 의하여 토양오염이 예상되는 지역
	폐기물	· 계획노선구간 및 인접지역	공사시	· 공사시 생활폐기물, 건설폐자재, 폐유발생
	소음·진동	· 계획노선 주변 인근주거지역 (반경 200m)	공사시 운영시	· 공사장비 및 운영시 차량에 의한 소음영향이 예상되는 지역
	위락·경관	· 계획노선 인접지역	운영시	· 자연경관에 인공조형물이 가미됨으로서 경관변화가 예상되는 지역
사회·경제환경	인구 및 주거	· 계획노선구간 및 주변인접지역 · 계획노선 행정구역	공사시 운영시	· 사업시행으로 인구 및 주거의 변화를 초래할 수 있는 행정구역 및 기초자료수집이 가능한 행정구역
	교통	· 계획노선구간 및 주변지역	공사시 운영시	· 도로건설로 인한 교통량변화가 예상 · 공사시 교통흐름 및 지역주민에게 영향이 예상되는 지역
	문화재	· 계획노선 인접지역	공사시 운영시	· 사업시행으로 인하여 문화재에 미치는 영향이 예상되는 지역

KIAS



(그림 3.2-1) 평가대상지역 설정도

빈 면

3.3 환경영향별 예측·분석기법

○ 본 사업시행으로 인한 환경영향의 예측·분석에 사용된 기법, 내용, 관련자료는 다음 <표 3.3-1>과 같다.

<표 3.3-1> 환경영향 예측·분석기법

구분 \ 항목		예측·분석기법 및 내용	자 료
자연환경	기 상	·사업지역 인근 기상대의 최근 10년간 기상자료를 이용하여 해당지역의 기상현황 분석	·기상연보, 1994-2003, 기상청 (서울기상관측소)
	지형·지질	·사업대상 지역의 지형·지질의 특성에 따른 토질의 안정성 검토를 위하여 기존문헌, 자료조사 및 유사사례를 참조하여 영향 예측·분석	·지형도 (1/50,000, 1/25,000) ·한국지질도 (1/50,000, 1/250,000) · 토질조사자료
	동·식물상	·현지조사 및 기존문헌 자료를 정량적으로 분석하여 현존식생 및 녹지자연도를 산정하고 사업시행으로 인한 동·식물상의 서식지 변화 예측	·자연생태계 전국조사 ·현지조사 및 참고문헌조사
	수리·수문	·수계현황 및 기존문헌 자료분석	·한국하천편람 ·수해백서
생활환경	토지이용	·상위법규 및 계획과의 관련여부 등을 파악하고 토지이용 변화 예측·분석	·서울시(중랑, 강동구) 통계연보(2003) ·구리시 통계연보(2003)
	대 기 질	·대기질 현황측정에 의한 계획노선 주변의 대기질 현황조사·분석 ·공사시 투입장비에 의한 대기오염 물질의 농도 및 배출량을 외국문헌자료 및 예측모델(ISCST-3)을 이용하여 예측·분석 ·운영시 예측모델(분류/등가배출강도모델, CALINE-4, ISCST-3)를 이용하여 예측·분석	·대기질 측정자료 ·ISCST-3 모델 ·CALINE-4 모델 분류/등가배출강도모델 ·Compilation of air pollution emission factors U.S. EPA
	수 질	·수질 측정에 의한 계획노선 주변의 지표수 및 지하수질 현황 조사·분석 ·사업시행으로 인한, 주변 수계에 미치는 영향 예측·분석	·수질 측정자료 ·사업지구주변 수계 및 수질에 대한 참고자료

(계속)

환경영향 예측·분석기법

구분 \ 항목		예측·분석기법 및 내용	자 료
생활환경	토 양	·계획노선 인접지역의 토양 현황측정·분석 ·공사장비에 의한 토양오염물질 발생 예측	·토양측정자료 ·토양측정망운영결과 (2002, 환경부)
	폐 기 물	·사업시행 지역의 폐기물발생 현황조사 ·사업시행으로 인한 공사시 건설폐재 발생 및 운영시의 폐기물 발생량 예측	·서울시(중랑, 강동구) 통계연보(2003) ·구리시 통계연보(2003) ·전국 일반폐기물 발생 및 처리현황('03)
	소음·진동	·계획노선 교통량의 소음·진동 현황 조사·분석 ·공사시 투입장비의 합성소음도를 문헌자료를 이용하여 주민피해 영향을 예측·분석 ·운영시 장래 교통량을 기준으로 국립환경연구원식을 이용하여 소음도 산출 및 주민피해 영향 예측·분석	·소음·진동 측정 자료 ·소음·진동 공정시험법 ·국립환경연구원식 ·기존 문헌자료
	위락·경관	·계획노선 주변지역의 위락시설현황 파악, 구조물 설치 및 절·성토 법면의 발생등으로 인한 수평적 경관질의 변화 예측	·현지조사 및 문헌조사 ·자연경관보전조례, 경관관련 지역지구 지정현황, 도시 경관계획(서울시, 경기도)
사회·경제환경	인구및주거	·기존자료를 조사분석하고 사업계획내용을 참고하여 공사시와 사업완료 후의 인구 및 주거변화 예측·분석	·서울시(중랑, 강동구) 통계연보(2003) ·구리시 통계연보(2003)
	교 통	·기존자료조사 및 이론식에 의한 방법과 유사사례를 참조하여 교통량 예측	·서울시(중랑, 강동구) 통계연보(2003) ·구리시 통계연보(2003) ·도로교통량통계연보(2003)
	문 화 재	·기존자료 조사분석 및 사업계획내용 참조 ·사업시행으로 인한 영향예측·분석	·서울시(중랑, 강동구) 통계연보(2003) ·구리시 통계연보(2003) ·서울시청 홈페이지

EIASS

제4장 지역 개황

4.1 일반현황

4.2 토지이용 현황

4.3 환경관련 지구·지역 지정현황

4.4 환경기준 및 녹지자연도

4.5 특정야생 동·식물 서식현황 및 철새도래현황

4.6 환경피해 유발시설물현황

4.7 주요 보호대상 시설물현황

4.8 환경기초시설현황

4.9 지역개황도

EIASS

빈 면

제 4 장 지역개황

4.1 일반개황

○ 본 계획노선은 서울시 중랑구 면목동 사가정역을 시점으로하고, 경기도 구리시의 경계에 위치하고 있는 용마마을공원과 아차산을 터널로 통과하여, 한강을 신설예정인 암사대교로 지나 서울시 강동구 암사동 둔촌로를 종점으로 연결하는 폭 4~6차선, 총 연장 6.5km의 도로로서, 계획노선 주변은 한강의 북단에 강변북로가 위치하고 있으며 남단으로는 올림픽대로가 한강변을 따라 교차하는 지역임.

○ 또한, 서울시 북동쪽의 강북지역과 강동지역을 연결하는 도로이며 행정구역으로는 서울시 2개구(중랑구, 강동구)와 경기도 1개시(구리시)를 통과하고 있는 지역이나, 경기도 구리시의 경우에는 터널과 교량으로 통과하는 지역이므로 서울의 중랑구, 강동구를 연결하는 신설 도로라고 할 수 있음.

○ 계획노선의 북측으로는 일반국도 6호선, 남측으로 강변북로, 올림픽대로, 동측으로 서울외곽순환고속도로, 서측으로는 동부간선도로 등이 분포하고 있어 주변의 장거리 교통류는 인근 도시 고속도로로 통하여 우회 통과되고 있는 지역임.

<표 4.1-1> **계획노선 통과구간 행정구역 위치**

구 분	방 위	경도와 위도의 극점			연 장 거 리
		지 명	극 점		
			북 위	동 경	
서울시 중랑구	동 단	중랑구 망우동 산 30 - 1	37° 36 ′ 17 ″	127° 07 ′ 04 ″	동서간 : 4.39㎞ 남북간 : 5.70㎞
	서 단	중랑구 중화동 434	37° 35 ′ 32 ″	127° 04 ′ 05 ″	
	남 단	중랑구 면목동 산 75	37° 34 ′ 01 ″	127° 05 ′ 23 ″	
	북 단	중랑구 신내동 산 2 - 1	37° 37 ′ 06 ″	127° 06 ′ 35 ″	
서울시 강동구	동 단	강동구 상일동 산 12번지	37° 32 ′ 56 ″	127° 11 ′ 06 ″	동서간 : 7.60㎞ 남북간 : 6.40㎞
	서 단	강동구 천호동 522-16	37° 32 ′ 23 ″	127° 26 ′ 52 ″	
	남 단	강동구 둔촌동 31-1	37° 30 ′ 54 ″	127° 08 ′ 50 ″	
	북 단	강동구 강일동 2-1	38° 34 ′ 43 ″	127° 10 ′ 45 ″	
구리시	동 단	구리시 토평동	37° 34 ′ 50 ″	127° 10 ′ 25 ″	동서간 : 6.00㎞ 남북간 : 9.00㎞
	서 단	구리시 교문동	37° 34 ′ 15 ″	127° 06 ′ 05 ″	
	남 단	구리시 교문동	37° 33 ′ 10 ″	127° 06 ′ 27 ″	
	북 단	구리시 갈매동	37° 39 ′ 50 ″	127° 08 ′ 30 ″	

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구), 구리시 통계연보, 2003

4.2 토지이용현황

4.2.1 지목별 토지이용현황

○ 본 계획노선이 위치하는 서울시 중랑구, 강동구 및 경기도 구리시의 지목별 토지이용현황을 살펴보면 <표 4.2.1-1>에 제시한 바와 같음.

○ 서울시 중랑구 및 강동구는 총 면적 중 대지가 차지하고 있는 비율이 가장 많음.

○ 구리시 아천동의 경우는 임야가 전체 면적의 39.36%로 가장 많은 지목으로 조사됨.

<표 4.2.1-1> 지목별 토지이용 현황

구 분			계	전	답	임 야	대 지	도 로	하 천	제 방	기 타
서울시	중랑구	면 적 (㎢)	18.50	0.68	0.42	3.97	6.80	2.52	0.90	0.17	3.04
		구성비 (%)	100	3.68	2.26	21.48	36.73	13.63	4.85	0.93	16.44
	강동구	면 적 (㎢)	24.58	1.76	1.08	3.27	8.64	3.94	3.32	0.35	2.21
		구성비 (%)	100	7.16	4.40	13.31	35.17	16.04	13.52	1.40	8.99
구 리 시		면 적 (㎢)	33.29	5.13	1.59	13.10	3.63	2.42	3.47	0.27	3.69
		구성비 (%)	100	15.40	4.79	39.36	10.89	7.25	10.42	0.81	11.08

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구), 구리시 통계연보, 2003

4.2.2 용도별 토지이용현황

○ 본 계획노선 통과 지역의 용도별 토지이용현황을 <표 4.2.2-1>에 제시됨.

○ 서울시(중랑구, 강동구)의 경우 주거지역이 가장 많은 부분을 차지함.

○ 구리시의 경우 녹지지역이 전체의 대부분인 83.12%를 차지하고 있는 것으로 나타남.

<표 4.2.2-1> 용도별 토지이용현황

구 분			계획 구역 면적	주거지역		상업지역			공업지역	녹지지역
				일반 주거	준주거	일반 상업	근린 상업	유통 상업	준공업	자연 녹지
서울시	중랑구	면적(km^2)	18.53	3.44	0.69	0.31	-	-	0.02	8.07
		구성비(%)	100.00	18.56	3.72	1.67	-	-	0.11	43.55
	강동구	면적(km^2)	25.00	12.00	-	0.56	0.06	-	-	15.00
		구성비(%)	100.00	48.00	-	2.24	0.24	-	-	60.00
구리시		면적(km^2)	31.64	4.63	0.13	0.40	-	0.18	-	26.3
		구성비(%)	100.00	14.63	0.41	1.26	-	0.57	-	83.12

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구) 및 구리시 통계연보, 2003

4.3 환경관련 지구 · 지역 지정현황일반개황

4.3.1 조수보호구역 지정현황

○ 서울시내 조수보호구역 조사결과 총 11개 지구가 지정되어 있는 것으로 나타남.

○ 계획노선과는 상당히 이격되어 있으므로 사업시행으로 미치는 영향은 없을 것으로 판단됨.

<표 4.3.1-1> 조수보호구역 지정현황

구분	고시번호	고시일자	소재지	설정면적	서 식 조 수	비 고
유치지구보호구	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 산 54	산림 1ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	관악산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 산 55	산림 2ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	관악산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 산 56-1	산림 207ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	관악산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 산 56-2	산림 90 ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	관악산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 56-2	산림 155 ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	삼성산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 57-13	산림 40ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	삼성산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 57-14	산림 1 ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	삼성산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 58-4	산림 2 ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	삼성산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	관악구 신림동 58-5	산림 2 ha	다람쥐 청설모 꿩 참새	삼성산 (공원)
	서울 제1991-387호	91.12.30	서초구 원지동 산 78-5	산림 301 ha	꿩 까치 참새 멧비둘기 뻐꾸기 다람쥐 청설모	청계산 (개발제한 구역)
	서울 제1991-387호	91.12.30	서초구 우면동 산 114-1	산림 110 ha	꿩 까치 참새 멧비둘기 뻐꾸기 다람쥐 청설모	청계산 (개발제한 구역)

자 료 : 조수보호구 현황, 2002, 환경부

4.3.2 자연생태계 보전지역

○ 서울시 소재 자연생태계 보전지역은 <표 4.3.2-1>과 같음.

○ 서울 강동구 둔촌동에 위치한 둔촌동 자연습지와 서울 강동구 암사동에 위치한 암사동 습지는 각각 2002. 12. 5, 2002. 12. 30에 서울시에서 자연생태계보전지역으로 지정하여 관리하고 있음.

○ 본 계획노선과는 상당히 이격되어 자연생태계 보전에 미치는 영향은 없을 것으로 판단됨.

<표 4.3.2-1> 자연생태계 보전지역 지정현황

명 칭	위 치	면 적	특 징	지정일자
한강밤섬	서울 영등포구 여의도동 84-4 및 마포구 당인동 314	0.241㎢	철새도래지, 서식지	1999. 8.10
둔 촌 동 자연습지	서울 강동구 둔촌동 211	0.025㎢	도시지역의 자연습지	2002.12. 5
방 이 동 습 지	서울 송파구 방이동 439-2	0.056㎢	도시지역의 습지	2002. 4.15
탄 천	서울 송파구 가락동 및 강남구 수서동	1.405㎢	도심속의 철새도래지	2002. 4.15
진관내동 습 지	서울 은평구 진관내동 8번지 일대	0.017㎢	도시지역의 자연습지	2002.12.30
암 사 동 습 지	서울 강동구 634-1 일대	0.103㎢	도시지역의 하천습지	2002.12.30

자 료 : 생태계 보전지역현황, 2004, 환경부

4.3.3 상수보호구역 지정현황

○ 서울시에는 상수보호구역 1개소가 지정·관리되고 있는 것으로 조사됨.

○ 본 계획노선 중 암사대교가 상수보호구역을 횡단하고 있는 것으로 조사됨.

< 표 4.3.3-1 > 상수보호구역 지정현황

시 도	지정면적 (km^2)	취수능력 (천/톤·일)	지정일자	행 정 구 역	수 계
서울시	6.450	6,360	1995. 3. 20	광진구, 강동구, 송파구	한 강

자 료 : 상수도 보호구역 지정현황, 2004, 환경부

4.4 환경기준 및 녹지자연도

4.4.1 환경기준

가. 대기질

<표 4.4.1-1> 대기환경기준

항 목	환 경 기 준	서울시 환경기준
아황산가스 (SO2)	연간평균치 0.02ppm 이하 24시간 평균치 0.05ppm 이하 1시간 평균치 0.15ppm 이하	연간평균치 0.01ppm 이하 24시간 평균치 0.04ppm 이하 1시간 평균치 0.12ppm 이하
이산화질소 (NO2)	연간평균치 0.05ppm 이하 24시간 평균치 0.08ppm 이하 1시간 평균치 0.15ppm 이하	연간평균치 0.04ppm 이하 24시간 평균치 0.07ppm 이하 1시간 평균치 0.14ppm 이하
일산화탄소 (CO)	8시간 평균치 9ppm 이하 1시간 평균치 25ppm 이하	8시간 평균치 9ppm 이하 1시간 평균치 25ppm 이하
미세먼지 (PM-10)	연간평균치 70㎍/m3 이하 24시간 평균치 150㎍/m3 이하	연간평균치 60㎍/m3 이하 24시간 평균치 120㎍/m3 이하
오 존 (O3)	8시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.1ppm 이하	8시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.1ppm 이하
납(Pb)	연간 평균치 0.5㎍/m3 이하	3개월 평균치 1.0㎍/m3 이하
비고 1. 1시간 평균치는 999천분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니된다. 2. 미세먼지는 입자의 크기가 10㎛이하인 먼지를 말한다.		1. 1시간, 8시간, 24시간의 평균치는 연간 3회 이상 그 기준을 초과하여서는 아니된다. 2. 미세먼지는 입자의 크기가 10㎛ 이하인 먼지를 말한다.

나. 수 질

<표 4.4.1-2> 수질 적용 등급

수역기호	수역명	수 역 구 간	적용등급	달성기간
1-36	한강본류V	탄천합류후~중랑천합류점전	I	5년
1-39	중랑천하류	서울시와 의정부시경계점후~한강합류점전	V	11년
1-40	한강본류VI	중랑천합류후~안양천 합류점전	II	5년

자 료 : 환경부고시 제 91-35호

다. 소음 · 진동

<표 4.4.1-3> 소음 환경 기준 (단위 : Leq dB(A))

지 역 구 분	적 용 대 상 지 역	기 준	
		낮(06:00~22:00)	밤(22:00~06:00)
일 반 지 역	"가" 지역	50	40
	"나" 지역	55	45
	"다" 지역	65	55
	"라" 지역	70	65
도 로 변 지 역	"가" 및 "나" 지역	65	55
	"다" 지역	70	60
	"라" 지역	75	70

비고 : 1. 지역구분별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.

가. "가"지역

(1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역중 보전관리지역과 자연환경보전지역 및 농림지역

(2) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역중 녹지지역

(3) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 주거지역중 전용주거지역

(4) 의료법 제3조의 규정에 의한 종합병원의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역

(5) 초·중등교육법 제2조 및 고등교육법 제2조의 규정에 의한 학교의 부지경계로부터 50미터이 내의 지역

(6) 도서관및독서진흥법 제2조의 규정에 의한 공공도서관의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역

나. "나"지역

(1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역중 생산관리지역

(2) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 주거지역중 일반주거지역 및 준주거지역

다. "다"지역

(1) 국토의계획및이용에관한법률 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역중 상업지역과 동조동항의 규정에 의한 관리지역중
계획관리지역

(2) 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 공업지역중 준공업지역

라. "라"지역

1 국토의계획및이용에관한법률시행령 제30조의 규정에 의한 공업지역중 일반공업지역 및 전용공업지역

2. 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선이상의 도로를 말한다.

3. 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업소음에는 적용하지 아니한다.

<표 4.4.1-4> 생활 진동 규제기준 (단위 : Leq dB(V))

시간별 / 대상지역	주간 (06:00~22:00)	야간 (22:00~06:00)
주거지역, 녹지지역, 관리지역중 취락지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역안에 소재한 학교·병원·공공도서관	65이하	60이하
그 밖의 지역	70이하	65이하

비고 : 1. 진동의 측정방법과 평가단위는 소음·진동공정시험방법에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상지역의 구분은 국토의계획및이용에관한법률에 의한다.
3. 규제기준치는 생활진동의 영향이 미치는 대상지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장의 진동규제기준은 주간의 경우 특정공사의 사전신고대상기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파진동의 경우 주간에 한하여 규제기준치에 +10dB을 보정한다.

4.4.2 녹지자연도 (Degree of Green Naturality)

○ 전체 조사지역의 면적은 총 15.936㎢로 이중 시가지 1등급이 6.883㎢(43.3%)로 가장 많이 차지했고, 농경지 2등급이 1.711㎢(10.7%),, 과수원 3등급 및 이차초원 4등급이 각각 0.755㎢(4.7%), 0.225㎢(1.4%)를 차지해 전체 조사면적의 60.1%가 인간의 간섭이 이루어지는 지역임.

○ 삼림지역은 이차림(Ⅱ)의 8등급지역이 용마산과 아치울 사이에서 1.852㎢(11.6%)로 조사되었고, 이차림(Ⅰ)의 7등급지역도 2.377㎢(15.0%)로 조사되었으며, 조림지의 6등급지역은 0.483㎢(3.0%)로 나타나 조사면적의 29.6%가 임상이 양호한 지역으로 조사되었음.

○ 특히 임야지역의 약 50%가량이 자연성이 뛰어난 지역으로 조사되었음.

<표 4.4.2-1> 녹지자연도 등급별 분포

구분 / D.G.N		전체 조사지역		비고
		면적(㎢)	구성비(%)	
0 등급	수역	1.650	10.3	
1 등급	시가지·조성지	6.883	43.3	
2 등급	농경지	1.711	10.7	
3 등급	과수원, 묘포지	0.755	4.7	
4 등급	이차초원	0.225	1.4	
6 등급	조림지	0.483	3.0	
7 등급	이차림(Ⅰ)	2.377	15.0	
8 등급	이차림(Ⅱ)	1.852	11.6	터널구간
계		15.936	100	

4.5 특정야생 동 · 식물 서식현황 및 철새도래 현황

○ 본 계획노선과 평가범위 대상지역에는 특정야생 동 · 식물 서식현황은 없는 것으로 조사됨.

○ 철새도래 현황(<표 4.3.2.-1>참조)은 본 계획노선과 상당히 이격되어있어 영향은 없을 것으로 판단됨.

4.6 환경피해 유발시설물 현황

4.6.1 도로현황

○ 서울시 중랑구, 강동구 및 구리시의 도로현황을 조사한 결과 <표 4.6.1-1>과 같음.

○ 총 연장이 각각 중랑구 314,777m, 강동구 278,485m, 구리시 116,939m로 조사되었음.

<표 4.6.1-1> **도 로 현 황** **(단위 : m, %)**

구 분		총 계		고속도로	일 반 국 도		특별시도 · 구 도 (지방도/시·군도)	
		연 장	포장율		연 장	포장율	연 장	포장율
서울시	중랑구	314,777	100.0	-	11,200	100.0	303,577	100.0
	강동구	278,485	100.0	3,740	7,150	100.0	267,595	100.0
구 리 시		116,936	100.0	6,490	18,417	100.0	92,029	100.0

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구) 및 구리시 통계연보, 2003

4.6.2 공업현황

○ 서울시 중랑구, 강동구의 제조업 현황을 살펴보면 <표 4.6.2-1>에 나타낸 바와 같음.

○ 중랑구의 경우 3,170개의 업체에 17,285명, 강동구의 경우 1,955개 업체에 10,379명이 종사하고 있는 것으로 조사됨.

○ 구리시의 경우 684개 업체에 3,688명이 종사하고 있는 것으로 조사됨.

<표 4.6.2-1> **제 조 업 현 황**

구 분		제 조 업	
		사 업 체 수(개소)	종 업 원 수(명)
서 울 시	중 랑 구	3,170	17,285
	강 동 구	1,955	10,379
구 리 시		684	3,688

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구) 및 구리시 통계연보, 2003

4.7 주요 보호대상 시설물 현황

4.7.1 취수장 현황

○ 서울시 행정구역내 취수장은 총 6개소로 조사됨.

○ 풍납 및 구의취수장이 본 사업시행으로 인해 다소 영향을 받을 것으로 판단됨.

<표 4.7.1-1> **취 수 장 현 황**

취 수 장	소 재 지		원수 공급 현황	비 고
	시·도	시·군	정 수 장	
암 사	서울시	강동구	암사	
구 의	서울시	광진구	구의	
자 양	서울시	성동구	뚝도, 보광	
풍 납	서울시	송파구	영등	
강 북	경기도	하남시	강북	
팔 당	경기도	하남시	광암, 신월	광역상수도

자 료 : 상수도 통계 원본, 2002, 환경부

EIASS

4.7.2 천연기념물 지정 현황

○ 서울시 소재 천연기념물 현황을 <표 4.7.2-1>에 나타냄.

○ 조사결과 총 9 개의 천연기념물이 있으나, 사업시행으로 인해 영향을 받을 천연기념물은 없는 것으로 조사됨.

<표 4.7.2-1> **천연기념물 분포현황**

지정번호	명 칭	소 재 지	지정연월일
제6호	서울 원효로의 백송	서울특별시 용산구 원효로 4가 87-2	1962. 12. 3
제8호	서울 재동의 백송	서울특별시 종로구 재동 35	1692. 12. 3
제9호	서울 수송동의 백송	서울특별시 종로구 수송동 44	1962. 12. 3
제59호	서울 문묘의 은행나무	서울특별시 종로구 명륜동 3가 53	1962. 12. 3
제190호	한강의 황쏘가리	한강 일원의 수계	1967. 7. 11
제194호	창덕궁의 향나무	서울특별시 종로구 와룡동 2-71 창덕궁	1968. 3. 4
제240호	서울 용두동 선농단의 향나무	서울특별시 동대문구 용두동 1158-1	1972. 7. 31
제251호	창덕궁의 다래나무	서울특별시 종로구 와룡동 2-71 창덕궁	1975. 9. 2
제271호	서울 신림동의 굴참나무	서울 관악구 신림동 산 112-1	1982. 11. 4

자 료 : 서울시청 홈페이지, 2004

4.7.3 문화재 분포 현황

○ 계획노선이 통과하는 서울시 중랑구, 강동구 및 구리시의 지정문화재 현황을 조사한 결과 <표 4.7.3-1>과 같음.

○ 각각 총 중랑구 3점, 강동구 6점, 구리시 4점이 있는 것으로 조사됨.

<표 4.7.3-1> 문화재 분포 현황

구분		총계	국가지정문화재							지방지정문화재					문화재자료
			소계	국보	보물	사적	천연기념물	중요민속자료	무형문화재	소계	유형문화재	기념물	민속자료	무형문화재	
서울시	중랑구	3	1	-	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-
	강동구	6	1	-	-	1	-	-	-	5	3	-	-	2	-
구리시		4	2	-	-	2	-	-	-	2	1	-	-	1	-

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구) 및 구리시 통계연보, 2003

EIASS

4.8 환경 기초시설 현황

4.8.1 하수처리장

○ 계획노선이 통과하는 서울시와 구리시에는 <표 4.8.1-1>과 같음.

○ 중랑, 탄천, 서남, 난지, 구리 하수처리장이 가동 중에 있는 것으로 조사됨.

<표 4.8.1-1> 하수처리장 현황

구분		위치	처리방법	시설용량(만톤/일)	방류수역	
					본류	지류
서울시	중랑	서울시 성동구 송정동 73	표준활성슬러지법	171.0	중랑	한강
	탄천	서울시 강남구 일원동 4	표준활성슬러지법	110.0	탄천	한강
	서남	서울시 강서구 마곡동 91	표준활성슬러지법	200.0	-	한강
	난지	경기도 고양시 현천동 637-2	표준활성슬러지법	100.0	-	한강
구리시		경기도 구리시 수택동 89	표준활성슬러지법	16.0	왕숙천	한강

자 료 : 2003년말기준 가동중인 하수처리장 현황, 2004, 환경부

4.8.2 폐기물 매립장

○ 계획노선이 통과하게 될 서울시에서 발생되는 폐기물은 <표 4.8.2-1>과 같음.

○ 현재 인천시 서구 백석동에 위치한 수도권매립지에서 처리하고 있는 것으로 조사됨.

<표 4.8.2-1> **폐기물 매립장 현황**

소 재 지	총매립지 면 적 (m^2)	총 매 립 용 량 (m^3)	기매립량 (m^3)	잔여매립 가능량 (m^3)	2002년 매립량 (m^3)	사용기간 (년~년)
인천시 서구 백석동 (수도권매립지)	19,582,000	240,000,000	75,712,000	164,288,000	7,575,000	1992~2022

자 료 : 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2003, 환경부

4.8.3 소각 시설 현황

○ 본 계획노선이 통과하는 행정구역중 서울시 강동구 및 구리시에는 <표 4.8.3-1>과 같음.

○ 각각 1개소의 소각시설이 설치 운영되고 있는 것으로 조사됨.

○ 중랑구의 경우 평택 및 인천시에 소재한 소각시설로 위탁처리하고 있는 것으로 조사됨.

<표 4.8.3-1> **소각 시설 현황**

구 분	위 치	시설용량 (kg/hr)	소각방식	설치기간
서울시 강동구	강동구 고덕동 55	195	화격자	98.03~98.09
구 리 시	구리시 토평동 9-1	4,167	유동연소	2001~2010

자 료 : 소각시설운영현황, 2004, 환경부

4.8.4 위생처리장

○ 본 계획노선이 위치할 서울시에는 <표 4.8.4-1>과 같이 중랑, 가양, 난지위생처리장이 있는 것으로 조사됨.

<표. 4.8.4-1> **위생처리장 현황**

구 분	위 치	처리방식	처리용량 (kℓ/일)	비 고
중 랑	성동구 송정동 73번지	혐기성소화	3,100	하수처리장 연계처리
가 양	강서구 화곡동 19번지	혐기성소화	2,000	
난 지	경기 고양시 덕양구 현천동 673	혐기성소화	3,000	

4.8.5 자원회수시설

○ 본 계획노선이 통과하는 서울시에서는 날로 늘어나고 있는 쓰레기의 처리를 위하여 <표 4.8.5-1>과 같이 자원회수시설을 설치가동 및 계획 중에 있는 것으로 조사됨.

<표 4.8.5-1> 자원회수시설 현황

구 분	현 황	비 고
양 천 구	400톤('96. 3 준공)	가 동 중
노 원 구	800톤('97. 1 준공)	가 동 중
강 남 구	900톤(2002. 6 준공)	가 동 중
마 포 구	750톤(2005년 완공예정)	실 시 설 계 중
구 로 · 광 명	300톤	2000. 4월 협약체결하여 공동이용

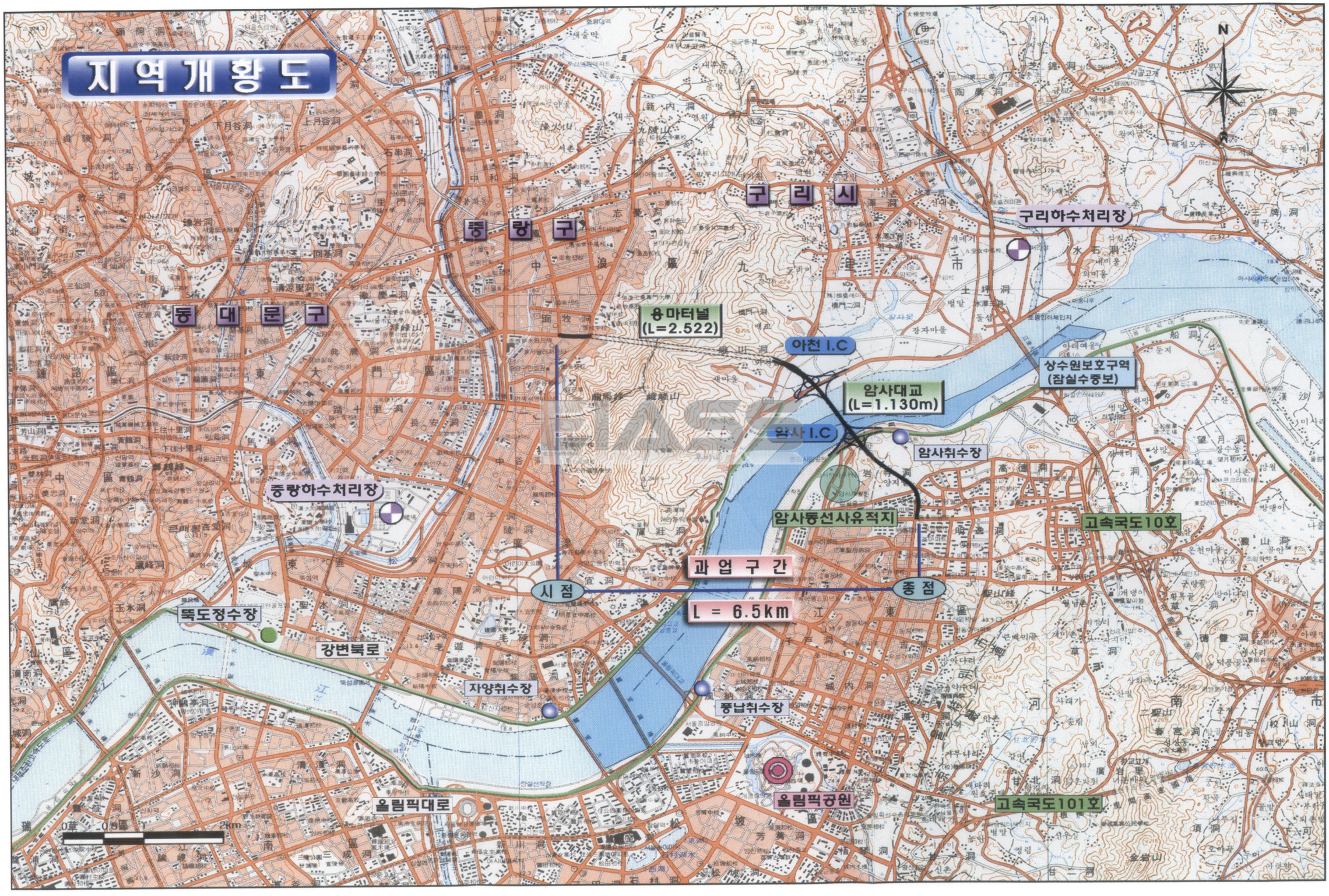
4.9 지역개황도

EIASS

<표 4.9> 지역개황도 도면개요

도 엽 명	도엽번호	편집일자	최종수정일자	축 척	비 고
성 동	NJ52-9-12	1987년	1996년	1/50,000	

지 역 개 황 도


N
중랑구
동대문구
구리시
구리하수처리장
용마터널
(L=2.522)
아천 I.C
암사대교
(L=1.130m)
암사 I.C
암사취수장
상수원보호구역
(잠실수중보)
암사동선사유적지
고속국도10호
과 업 구 간
시 점
종 점
L = 6.5km
중랑하수처리장
뚝도정수장
강변북로
자양취수장
풍납취수장
올림픽대로
올림픽공원
고속국도101호
0 1 2km

빈 면

제5장 평가항목의 설정

EIASS

5.1 환경영향요소의 추출

5.2 중점 평가항목의 설정

5.3 환경영향요소 및 평가항목간 행렬식 대조표

빈 면

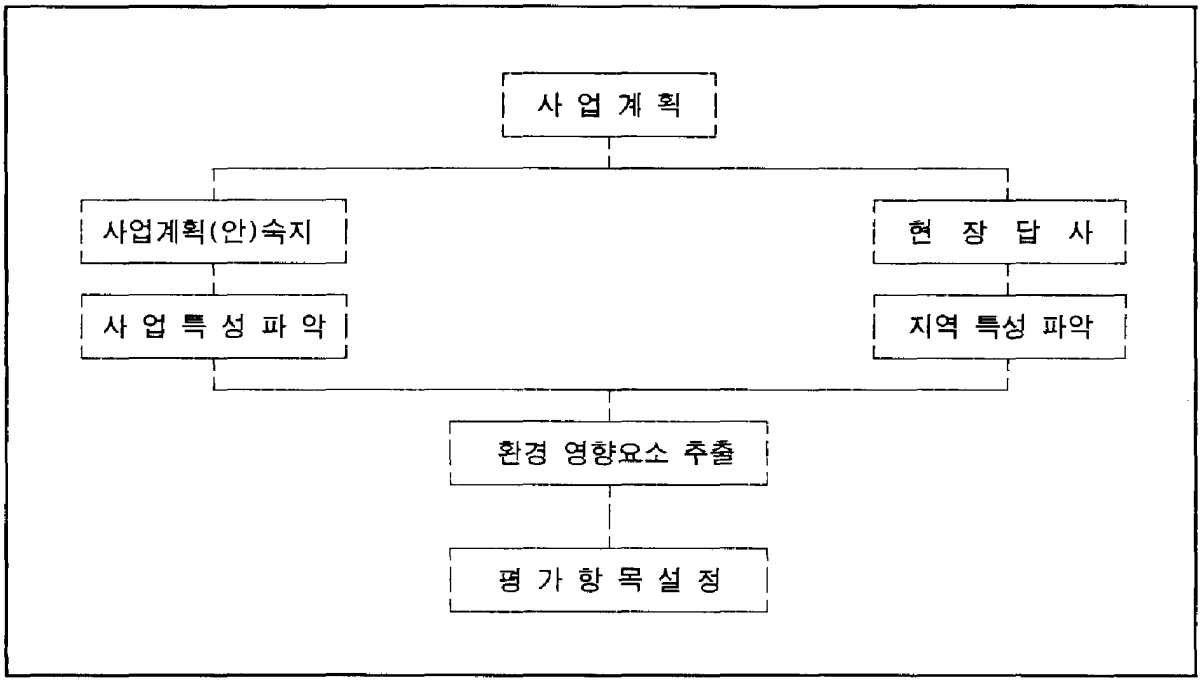
제 5 장 평가항목의 설정

5.1 환경영향요소의 추출

○ 환경영향요소란 개발계획의 시행에 따라 해당지역 및 그 주변지역의 환경에 영향을 미칠 주된 원인을 말함.

○ 본 계획노선은 사가정길~암사동간 도로개설공사로서 본 사업의 시행에 있어서 공사시 및 운영시 불가피하게 발생되는 대기, 수질, 소음공해 및 녹지훼손 등 주변지역에의 영향을 최소화할 수 있는 적절한 저감대책이 수립되어질 수 있도록 사업시행에 따라 예상되는 영향에 대한 환경요소를 추출하고 지역적, 문화적, 사회·경제적 제반여건을 고려하여 평가분석이 시행되어야 함.

○ 본 사업의 시행에 따른 계획노선 및 주변지역에 미칠 장·단기적 환경요인을 (그림 5.1-1)의 평가항목설정 절차에 따라 공사시 및 운영시로 구분하여 제시하면 <표 5.1-1>과 같음.



(그림 5.1-1) 평가항목 설정 절차

<표 5.1-1> 사업단계별 환경영향요소

공 사 시		운 영 시	
가. 토지 및 시설물점유	- 개인 및 공공토지편입 - 시설물 철거	가. 도로시설물 이용	- 소통능력 증대 - 지역개발 촉진 - 유입인구 변화
나. 자연형질의 변경	- 산림벌채(농경지감소) - 절·성토, 지형변화 - 하천개수·변형	나. 차 량 운 행	- 배기가스 발생 - 소음·진동 발생
다. 건설자재 및 토사 운반	- 건설장비 이동 - 건설자재 운송 - 토사운반		
라. 시설물 공사	- 토공 기초공사 - 터널굴착 - 배수공사 - 공사인부 투입 - 포 장 - 조 경	다. 부대시설물 이용	- 교통 안전시설

EIASS

5.2 중점평가항목의 설정

○ 본 사업과 관련하여 평가항목의 설정은 환경부고시 제 2001-7호(2001.1.29) "환경영향평가 작성등에 관한 규정"에 제시된 중점평가항목(<표 5.2-1>)과 환경영향요소를 고려하여 중점평가 항목 이외에 7개 항목을 추가하였으며, 본 평가서에서 설정된 중점평가항목 및 선정사유는 <표 5.2-2>와 같음.

<표 5.2-1> 평 가 항 목 의 설 정

구 분	평 가 항 목		
	자 연 환 경	생 활 환 경	사회·경제환경
중점평가항목(7)	지형·지질, 동·식물상	대기질, 수질, 소음·진동, 위락·경관	교통
현황조사항목(7)	수리·수문, 기상	토지이용, 토양, 폐기물	인구 및 주거, 문화재
제 외 항 목(6)	해양환경	악취, 전파장해, 일조장해, 위생·공중보건	공공시설, 교육, 산업

<표 5.2-2> 중점평가항목의 선정사유 및 평가사항

중점평가 항목		선 정 사 유	평 가 사 항
자연환경	지형·지질	· 도로확장으로 절개지 및 나출지 발생이 예상되고 지형상의 변화가 예상됨	· 학술적 및 문화적 가치가 있는 지형·지질의 조사 및 대책 · 지형변화 특성파악 및 영향정도, 대책 · 사면처리, 절성토의 범위
	동·식물상	· 도로확장에 따라 식생훼손 및 동물서식지 파괴와 동물의 이동로 차단등이 예상되어 선정	· 사업시행 전·후의 동식물상변화 예측 및 대책 · 동식물의 이동로, 서식지 차단 또는 훼손여부에 대한 영향 및 대책 · 임상 양호지역의 보전대책 수립
생활환경	대 기 질	· 공사시 장비의 가동과 운영시 유발교통량으로 인하여 주변지역의 대기질 악화가 예상되어 선정	· 공사시 비산먼지로 인한 영향예측 및 저감방안 수립 · 지하구조물내의 대기오염물질 관리대책
	수 질	· 공사시 절개지 발생으로 인하여 강우에 의한 토사유출이 예상됨	· 우수로 인한 토사유출 예측 및 방지대책
	소음·진동	· 공사시 건설장비의 가동에 따른 주변지역 소음 및 진동영향이 예상되며, 운영시는 차량통행에 의한 도로변지역의 소음영향이 예상되어 선정	· 공사시 건설장비가동으로 인한 소음·진동 예측 및 방지대책 · 운영시 차량통행에 따른 소음 예측 및 방지대책
	위락·경관	· 절개지, 교량 등의 건설로 노선지역의 경관의 변화가 초래되므로 선정	· 주요 조망점에서 사업 전·후의 경관 변화 예측 · 지역특성을 고려한 노선계획
사회·경제 환 경	교 통	· 본 사업의 시행으로 지역 교통체계가 변화되고, 주변도로의 이용에 변화가 초래되어 선정	· 유발 교통량 예측 · 주변도로의 교통량 변화 예측

ElASS

○ 본 사업대상 지역은 계획노선이 주로 시가지로 구성되어 있으며, 이용기간이 장기적이고 이동오염원이라는 특성을 고려하여 환경상 영향이 없거나 극히 미미하다고 판단되는 항목에 대하여는 본 평가항목에서 제외시켰으며, 그 내용을 <표 5.2-3>에 제시하였음.

<표 5.2-3> 중점평가 항목의 제외사유 및 평가방법

평가항목			사유	평가방법
자연환경	현황조사	기상	·도로확장이 기상에 미치는 영향은 일부 국지적인 사항이라 제외	·과거 10년간 측정자료 이용하여 분석
		수리·수문	·암사대교 1개교의 교량이 건설되나 교량에 의한 수리·수문 영향은 극히 일시적이고 미미함	·한국하천편람 ·수해백서
	제외	해양환경	·해양이 인접하지 않아 제외	-
생활환경	현황조사	토지이용	·도로건설에 따른 토지이용은 노선외에는 없어 중점평가항목에서 제외	· 주변상황 고려한 녹지계획 및 완충녹지 조성계획 수립
		토양	·도로의 이용에 의한 토양오염은 매우 미미한 상태임	·대기, 수질오염물질 배출로 인한 토양오염 분석
		폐기물	·도로건설과 폐기물 발생과의 관계는 미미하고, 현재 노선의 특별한 폐기물 발생량이 없어 현황조사에서 제외	·지장물 철거에 따른 폐기물 발생량 파악 및 처리대책 수립 ·공사시 폐유, 폐자재 등의 처리대책 수립
	제외	악취	·공사시 및 운영시 악취 발생요인 없음	-
		전파장해	·본 도로의 건설사업으로 전파장해의 영향은 없음	-
		일조장해	·본 도로의 건설사업으로 일조장해의 영향은 없음	-
		위생·공중보건	·사업 특성상 위생·공중보건에 관한 영향은 없음	-
사회·경제환경	현황조사	인구 및 주거	·노선주변의 인구 및 주거형태는 장래 소음도 예측에 이용되는 중요한 사항이라 현장조사를 실시하였음	·노선 주변의 주거형태, 영향정도 분석 및 대책 수립 ·인구밀집 지역에 대한 대책
		교통	·도로의 건설은 지역과 지역에 밀접한 관계를 갖고 있어 기존자료를 이용하여 분석	·도로신설에 따른 주변 지역 및 교통량 물류량 변화 예측
		문화재	·노선과 문화재의 연관성 파악을 위하여 현장조사 실시	·노선주변의 문화재 조사 및 대책 수립
	제외	공공시설	·도로건설에 따른 공공시설에의 영향은 없음	-
		교육	·도로건설에 따른 교육의 영향은 없음	-
		산업	·도로건설에 따른 산업시설의 직접적인 영향 미약함	-

EIASS

5.3 환경영향요소 및 평가항목간 행렬식 대조표

○ 본 계획노선의 확장공사에 따른 환경영향요인은 공사시와 운영시로 구분할 수 있으며 영향정도는 지형적인 조건을 비롯한 몇가지 환경조건에 의하여 달라짐.

○ 본 계획노선에 대한 현장조사 결과를 토대로 환경영향요소와 환경인자에 대한 영향 및 관련성과 크기 정도를 고려하여 행렬식 대조표를 작성하였음.

<표 5.3-1>　　환경영향요소 및 평가항목간 행렬식 대조표

환경항목 / 환경영향요소			자연환경				생활환경							사회·경제환경		
			기상	지형·지질	동·식물상	수리·수문	토지이용	대기질	수질	토양	폐기물	소음·진동	위락·경관	인구및주거	교통	문화재
건설단계	자연형질의 변경	농경지감소		◉												
		지형변화		◉			◉						◎			
		토지편입·철거					◎			◎	◎	◎		◉		
		하천개수·변형				◎			△							
	시설공사	절·성토		◉	◎			◉	◉				△			◎
		토공기초공사							△	△		△				◎
		배수공사		△		△			△							
		자재, 토사운반		△		△		◎				◉			◎	
		포 장							△			◉			◎	
		조 경			◎			△					◎			
		공사인부투입									△			△		
운영단계	주행시	육상교통						◉	△	△		◉		◎	◉	
		배기가스발생	△		△			◉							◎	
		배 수				△			◉							
		소음·진동발생										◉			△	
	사회변화	소통능력증대												◎	◎	
		지역개발촉진													◉	
		유입인구변화												◎		

주) ◉ : 환경요소에 관한 영향이 매우 큰 항목
◎ : 환경요소에 의한 영향이 있는 항목
△ : 환경요소에 의한 영향이 미미한 항목

빈 면

제6장 주민의견수렴

EIASS

6.1 주민의견수렴 개요

6.2 주민의견수렴 결과

빈 면

제 6 장 주민의견수렴

6.1 주민의견 수렴개요

○ 본 사업시행으로 인한 지역주민에게 미칠 재산상 및 생활환경의 영향파악과 지역주민의 의견수렴을 위해서, 「환경영향평가법 제6조 동법 시행령 제6조의 규정」에 의거하여 환경영향평가(초안) 공람 및 주민설명회 개최를 중앙신문, 지방신문, 구청신문에 공고하였으며, 그 세부내용은 다음과 같음.

<표 6.1-1> **주민의견수렴을 위한 제반절차 및 방법**

구 분	내 용
○ 주관구청장	○ 중랑구청장
○ 환경영향평가 초안 ○ 주민공람공고	○ 공고일시 : 2004. 2. 9 ○ 공 고(부록 문서사본 참조) - 중앙신문 : 동아일보 - 지방신문 : 서울신문, 시민일보 - 구청신문 : 중랑신문, 구민신문, 기호신문
○ 공람실시	○ 공람기간 : 2004. 2. 11 ~ 3. 12(31일간)
○ 공람장소	○ 중랑구청, 강동구청, 구리시청
○ 주민설명회 개최	○ 일시 및 장소 - 일시 : 2004. 2. 16. ~ 18 14:00 - 장소 : 중랑구민회관 소강당 강동구청 강당 구리시청 대강당
○ 의견제출기관 및 주민	
• 의견제출 기관	○ 한강유역환경청, 경기도, 서울시, 구리시, 강동구, 중랑구
• 의견제출 주민	

EIASS

빈 면

(사진 6.1-1) 주민설명회 현황

빈 면

6.2 주민의견 수렴결과

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
Ⅰ. 총 괄				
	한강유역환경청	○ 본 계획노선은 장대터널 및 도로변에서 발생되는 대기오염물질로 인하여 터널 입·출구 주변지역에 큰 영향이 예상되므로 영향을 최소화하는 방안을 검토하여야 함.	○ 반영(대기질 참조)	p297~324
		○ 또한 상수원보호구역을 교량(가칭 암사대교)으로 통과하게 계획되어 있는 바, 부득이 동사업 시행이 불가피할 경우에는 공사시 및 운영시 상수원 수질에 영향이 최소화되도록 하는 방안을 수립하여야 함. 아울러 상수원보호구역임을 감안하여 하상에 교각을 설치하지 않는 특수교량을 설치하는 방안을 검토하여야 함.	○ 반영(수질편 참조)	p379~380 p383~397
		○ 환경영향평가서(초안)에 제시된 환경에 미치는 영향 및 저감방안과 중점·항목별 의견을 종합검토하고, 주민의견을 수렴하여 환경영향평가서 내용에 반드시 포함시켜야 하며, 반영되지 아니한 의견에 대하여는 그 사유를 명시하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 환경영향평가서 구성 및 작성은 "환경영향평가서작성등에관한규정(환경부고시 제2001-7, 01. 1. 29)"에 의거 적정하게 작성·제시하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 지역주민의 의견과 관계 행정기관에서 제시한 의견 등을 반영하지 않음으로써 환경영향평가서의 반려 또는 보완 요구 등으로 협의에 장기간이 소요되는 일이 없도록 하고, 환경영향평가서 작성시 각 항목별 예측·평가에 따른 환경오염저감방안을 공사시와 이용시로 구분·제시하여야 함.	○ 의견대로 이행함	
		○ 자료를 이용할 경우 최근 자료를 인용하되 자료출처 근거를 명확히 제시하고 현지 조사의 경우 조사대상지역, 조사기간, 조사방법, 조사내용 등을 구체적으로 제시하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 사업시행으로 인하여 발생될 수 있는 환경피해를 조사·분석·평가하기 위한 사후환경영향조사 계획(조사기간, 조사내용, 조사방법, 조사항목 등)을 주체적으로 제시하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
	한강유역환경청	○ 본 사업이 환경정책기본법 제11조에서 정하는 사전환경성검토 협의대상에 적용되는 지의 여부를 검토하고 사전환경성검토 협의대상에 적용될 경우 사전환경성검토를 실시하고 그 검토결과를 환경영향평가서에 반영하여야 함.	○ 사전환경성검토 협의내용 참조	p539 p614~615
	경기도	○ 환경정책기본법 제5조, 제7조 및 제7조의2 규정에 의거 사업자는 그 사업활동으로부터 야기되는 환경오염 및 훼손에 대하여 스스로 이를 방지함에 필요한 조치를 하여야 하며, 오염·훼손된 환경을 회복·복원하여야 한다	○ 의견대로 이행함.	
Ⅱ. 항목별 검토의견				
1.자연환경 가. 지형·지질	한강유역환경청	○ 보존가치가 있는 지형·지질의 조사 및 존재시 대책 - 본 사업으로 인해 직·간접으로 영향을 받는 지역에 보존가치가 있는 지형·지질의 존재 여부를 조사하고 필요시 대책을 수립하여야 함 • 천연암굴, 석곽분, 다비터, 봉수대 등의 위치를 도면에 표시 • 온달 공기돌(지름 3m)의 위치를 표시 • 보루성의 위치를 도면에 표시 • 기타 문화유적지(성곽, 분묘 등)의 현황을 도면에 표시 • 암석에 남겨진 그림과 글자 등이 터널 입출구부에 존재하는지 조사 ※ 관련 전문가가 조사하여야 함	○ 반영	p108-112 p130-133
		○ 터널 구간의 천연샘 분포 현황 및 존재시 대책 - 본 사업지구에는 많은 천연샘이 존재할 것으로 판단되므로, 이들 천연샘의 현황을 철저히 조사 하여야 함 • 자연샘의 분포현황을 도면에 표시(특히 온달샘 및 강신샘의 위치를 정확히 표시)	○ 반영	p108-109
		- 본 사업노선에 주변에 있는 천연샘이 터널공사로 인해 지하수위의 변동정도를 예측하고, 필요시 대책을 수립하여야 함 • 터널 구간의 차수방식을 검토하고, 자연계의 현상은 예측의 불확실성을 고려하여 터널 구간은 차수율을 높여서 지하수위 저하를 저감할 수 있도록 하는 것이 바람직함	○ 반영(수질편 참조)	p364~369 p392~393

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
가.지형·지질	한강유역환경청	※본 사업노선 주변에 있는 지하저장 공동시설은 주변의 지하수 변동으로 인한 영향은 적으며, 다만 지하수위의 하강이나 급격한 변동시 통보를 요청하고 있음 (350-351쪽)	○ 반영(수질 및 부록편 참조)	p393 p616~617
		○ 지형훼손 저감방안 - 터널 입출구부는 과다한 지형이 발생하지 않는 방안을 구체적으로 검토하여야 함 • 가능하면 사면고가 30m 이내가 될 수 있도록 하는 것이 바람직함 ※환경영향평가서는 「도로건설사업의 환경영향평가서 지형·지질 항목의 작성방법」(http://www.kei.re.kr/ "연구분야/환경영향평가")을 참조하여 작성하여야 함	○ 반영	p113~122
	서울시	○ 평가서초안에 제시된 계획도면만으로 사업시행에 따른 지형변화를 파악하기가 어려우나 용마터널 입·출구 주변, 암사정수장 인근 등에서 절토사면 발생이 예상되므로 사면고가 큰 사면이 발생할 경우에는 발생사면에 대한 사면안정대책을 수립하고	○ 반영	p114~122 p133~135 p749~759
		○ 암사정수장 인접구간에서 과다한 절토, 발파 등의 공사가 시행되는 경우에는 암사정수장의 구조물에 미치는 영향을 검토하고 발생사면에 대한 사면안정검토를 수행하여야 함.	○ 반영	p120~121 p133~135
		○ 도로가 통과하는 구간의 도로사면과 터널입구 주변의 성토 및 절토시는 산림훼손이 최소화되도록 하고 도로계획선 이외에 도로시설이 공원내로 침범하지 않도록 시공하는 등 자연경관 회복에 만전을 기할 것.	○ 반영(동식물상 참조)	p199~219
		○ 비탈면 복구는 대상지의 지반상태에 따라 적절한 공법을 선정하되 사면보호를 위하여 식재하는 덩굴류는 식재되는 수목에 피해를 주지 않는 수종(담쟁이, 등나무, 으름, 인동덩굴 등)으로 식재	○ 반영	p133-135
나.동식물상	한강유역환경청	○ 현황조사 - 현황조사는 분류군에 따라 생물종 왕성한 시기에 해당 전문가를 통한 충분한 조사를 실시한 후 결과를 제시하고, 각 분류군 별로 법적보호종 유무를 명시 • 분류군 별로 참여인력 현황을 반드시 제시	○ 반영	p145~146

평가항목	의견제출기관	의견요지	작성계획	비고
나.동식물상	한강유역환경청	- 현황조사에서 누락된 분류군(저서성 대형부척추동물, 플랑크톤 및 부착조류)에 대해서는 추가로 조사를 실시하여 결과를 제시하고, 조사대상에서 누락시킬 경우에는 그 사유를 명시 • 플랑크톤 및 부착조류에 대한 현황조사는 사후환경영향 조사시에 교량공사로 인한 토사유출 등의 영향을 확인 할 수 있도록 대표지점을 선정하여야 함	○ 반영	p176~185
		○ 양서·파충류 보호방안 - 농경지 통과구간 등 양서·파충류의 도로횡단이 많을 것으로 예상되는 구간을 선정하여 이를 방지할 수 있는 구조물 설치계획을 구체적으로 수립하여 제시 • 종배수로를 도로 양쪽에 설치할 경우 도로쪽으로는 양서류가 올라가지 못하도록 하고, 농경지쪽으로는 측구(탈출구)를 만드는 방안 검토 - 콘크리트 측구의 설치시 건조로 인하여 양서류가 고사하지 않도록 수로의 바닥에 부분적으로 습기가 유지될 수 있는 방안을 검토하여 제시 • 바닥에 일정간격으로 홈 구조물을 들어가도록 하여 건조시 양서류가 탈출할 동안 습기가 유지될 수 있도록 하는 등 다양한 방안 검토	○ 반영	p195~196
		○ 생물서식공간(biotope)의 조사 - 예정노선상의 주요 생물서식공간 현황을 정밀조사하고, 사업시행으로 인하여 미칠 수 있는 영향예측과 대체서식지 마련 등의 저감방안을 수립하여 제시	○ 반영	p188~189 p194
		○ 사후환경영향조사계획 수립(추가) - 다음 참조사항을 중심으로 사후환경영향조사계획을 수립하여 제시 • 조사내용, 조사주기, 조사기간 등을 구체적으로 수립 • 생물상 현황 • 생물서식공간의 훼손 및 복원 현황	○ 반영	p221
	경기도	○ 자연환경보전법 제11조 규정에 의거 사업시행시 멸종위기 및 보호 야생동·식물을 발견하는 경우에는 포획·훼손하거나 고사시켜서는 아니되며 적정한 보호조치를 한 후 관할기관에 신고하여야 함.	○ 반영	p221

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
나.동식물상	경기도	○ 사업구역 내 생태계 단절구간 및 산림이 양분되는 지역에 대하여는 터널·육교, 통로박스·수로박스 등 야생동물이 이동할 수 있는 통로를 설치하여 생태계 단절이 최소화 될 수 있도록 검토하시기 바람. [생태통로 설치 및 관리지침(환경부, 2003년 11월) 참고]	○ 반영	p195~196
		○ 동 사업은 자연환경보전법 제49조 제2항 규정에 의한 생태계보전협력금 부과대상 사업장으로서, 향후 환경영향평가 협의기관에서 협의내용 결과를 통보 받은 후 관련법에 의거 인·허가시, 그날부터 20일 이내 사업자 사업내용·사업의 규모 등이 포함된 내용의 서식을 우리 도(환경정책과)로 통보하여야 함.	○ 반영 - 의견대로 이행토록 함.	
		○ 공사시 발생하는 비옥토는 조경식재 등에 활용할 수 있도록 조치하여 주시기 바람	○ 반영(지형·지질 참조)	p139~140
		○ 생태자연도 1등급 지역에 대하여는 원형을 그대로 보존하여 주시고 불가피하게 공사를 할 경우 자연훼손을 최소화 할 수 있도록 계획하여 주시기 바람	○ 반영	p193
		○ 환경피해를 최소화하는 방안을 강구하여 시행하여야 하며, 공사도로 등 공사시 훼손된 환경은 최대한 원상복구하여야 함	○ 반영	p195~219
		○ 절·성토 사면에는 식생공법으로 조기 피복하고 주변경관과 조화를 이룰 수 있는 토종식물을 식재하여 생태계 훼손을 최소화하기 바람.	○ 반영(지형·지질 참조)	p191 p134-135
	서울시	○ 사업구간내 식재되는 가로수는 관리청(자치구)의 가로수기본계획을 고려하여 선정하고 가로수의 식재 기준은 서울특별시가로수조성및관리조례에 따라 시행	○ 반영	p199
2.생활환경 가. 토지 이용	한강유역환경청	○ 편입용지 및 지장물 최소화 - 본 계획노선에서 편입 혹은 철거되는 용지 및 지장물 현황에 대해 확장 및 신설구간별로 면적 또는 개소수, 위치 등을 파악할 수 있도록 도표로 작성하여 편입용지 및 지장물 등이 최소화될 수 있도록 노선계획을 작성하여야 함	○ 반영	p255

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
가.토지이용	한강유역환경청	• 특히, 불가피하게 자전거도로, 산책로, 휴식공간(철봉, 벤취 등)의 편입 및 철거가 발생할 경우 이의 이전 혹은 대체시설 조성방안 등을 수립하여야 함	○ 반영	p250~255
		○ 터널갱문형식 - 본 계획노선의 용마터널 입출구는 절토로 인한 지형훼손이 예상되는 바, 터널 입구 및 출구에 대한 지형 및 식생현황을 제시하고 갱문형식(원통절개형, 면벽식 등)의 장단점을 비교하여 환경훼손을 최소화하면서 경관과 조화를 이루는 최적안을 작성하여야 함 • 면벽식 갱문형식을 적용할 경우 그 사유를 구체적으로 명시하고 Arch면벽형의 적용을 우선 검토하여야 함	○ 반영	p256~264
	경기도	○ 본 사업을 시행함으로써 인근 지역 주민들의 생활환경상에 피해가 발생하거나 발생될 우려가 있는 경우에는 사전에 당해 지역 주민들과 충분한 협의를 거쳐 민원이 발생되지 않도록 조치하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 농지전용협의에 필요한 서류가 첨부되어 있지 않아 검토가 어려우며, 동 사업부지에 농지가 편입되는 경우 별도로 농지법 제36조 규정에 의한 농지전용허가·협의 절차를 이행하여야 하고	○ 의견대로 이행함.	
		○ 사업계획수립시에는 경지정리, 용수개발 등 농업기반시설이 정비되어 있거나 집단화 되어 있는 우량농지는 편입에서 제척하여 주시고, 또한 동 사업으로 인한 주변농지에 대하여 영농에 지장이 없도록 조치 바랍니다.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 군사시설보호법 - 사업대상지가 군사시설보호구역으로서 협의업무 미위탁지역인 경우 군사시설법 제10조 규정에 의거 관할 부대장과 협의하여야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 사업계획상 임야편입여부 및 산림법상 보전·준보전산지구분 등 세부사항이 없어 검토가 어려우나 산림분야에 대한 일반적인 사항을 알려드리니 업무에 참고하시기 바랍니다.	○ 업무에 참고함.	

평가항목	의견 제출기관	의 견 요 지	반 영 여 부	비 고
가.토지이용	경 기 도	가. 산림 중 보안림, 채종림, 시험림, 산림유전자원보호림, 천연기념물로 지정된 산림과 형질변경이 금지 또는 제한하고 있는 산림, 조림성공지 또는 형질이 우량한 산림, 보호수, 수형목 및 희귀 동·식물 서식지는 원형대로 보전되도록 편입구역에서 제외시키고, 급경사지 또는 대면적의 산림형질변경으로 인한 경관저해와 산림피해가 우려되는 지역은 제척 나. 생태축이 단절되지 않도록 시설계획하고, 편입임야 중 산림형질 변경되는 면적에 대하여는 지역여건을 감안하여 환경친화적인 방식으로 개발하되, 임상이 양호하고 주변경관이 수려한 지역에 대하여는 원형보전녹지(산림)로 존치하는 계획을 수립 이행하여야 함. 다. 사업시행시 토사유출시 산사태가 우려되는 지역에 대하여는 주변경관과 조화를 이루도록 환경친화적인 개발로 환경에 악영향을 주지 않는 범위내에서 개발이 이루어지도록 조치하여야 하고, 경계구역 표시를 입목 등의 가슴높이에서 흰색페인트(10cm폭)로 선명하게 표시하여야 함. 라. 도로시설 개설에 따른 형질변경시 절·성토 경사면이 3m이상일 때에는 소단을 설치 안정각을 유지하고, 산림여건을 감안하여 절토면 상단에는 산사태 방지를 위한 산마루측구를 설치하고, 절·성토면에는 잔디식재, 코아네트공법 및 시드스프레이, 콘크리트옹벽 등을 시공하는 완벽한 방재시설을 설치하여야 함. 마. 사업시행에 따른 산림형질복구비는 구리시 산림부서(공원녹지과)에서 산출한 금액을 본 사업비에 계상하여야 하며, 적지복구는 사방공법 등을 적용하여 완전복구하여야 하며, 사업부지 녹지공간 등에는 지역특성에 맞는 향토수종을 선택하여 주변경관과 조화가 되도록 조경식재하여 쾌적한 환경조성 및 휴식공간을 조성토록 함.	○ 업무에 참고함.	

평가항목	의견 제출기관	의 견 요 지	반 영 여 부	비 고
가.토지이용	경 기 도	바. 편입산림 중 국·공유림에 대하여는 이를 관할하는 부서와 관계법령에 따라 사전협의 절차를 이행하여야 하며, 본 사업과 관련하여 민원이 발생할 경우 사업자가 책임처리하고, 이외 산림관계법령 등에 의하여 처리할 사항에 대하여는 해당시 산림부서와 반드시 제반절차를 이행한 후 사업시행하여야 함.	○ 업무에 참고함.	
	서 울 시	○ 도로개설공사 지역중 현재 공사중인 용마산도시자연공원 "면목약수터지구 공원조성공사" 구간과 저촉되는 터널입구 부분의 계획을 중랑구청(공원녹지과)과 협의하여야 함	○ 중랑구청과 협의 함.	
나.대기질	한강유역환경청	○ 대기질 현황 파악 - "대기환경연보" (환경부, 2003)에 의하면 면목동 자동측정망의 2002년도 NO_2 년평균 농도는 44ppb로 서울시 환경기준치를 초과하는 것으로 나타내고 있으나 125쪽의 대기질 측정결과는 26-28ppb로 상당한 차이를 보이고 있음. 본 사업의 시점인 사가정 지역은 현재 교통량이 많아 교통정체가 발생하고 인구가 밀집되는 지역으로 터널 및 지하차도에서 발생되는 대기오염물질(NO_2 및 PM-10 등)로 인하여 큰 영향이 예상되는 지역으로 본 시점 및 주변지역의 대기질 현황조사의 정확성이 필요함. 따라서 다음과 같이 현황조사를 시행하여야 함. • 조사 위치 : 본 시점 10m이내, 100m이내, 500m이내, 암사동 등 최소 4개 지점 이상 • 조사시기 : 2계월이상 월별 7일연속, 일일 매시간별로 NO_2 조사 • 시간별 자료를 제출하고 1시간 평균, 일별 일일평균, 월평균 농도값 명시 • 측정당시 면목동 자동측정망 자료와 비교·검토 ※M-10 및 O_3는 두 수치가 비슷한 결과를 나타내고 있음.	○ 반영	p271~282
		○ C/R장 설치에 따른 영향(추가) - C/R장을 설치할 경우, 주변현황을 제시. 또한 주변(반경 300m 이내) 지역에 마을, 농장, 학교 등이 있을 시 현황측정을 실시하고 비산먼지 영향을 예측하여 영향이 있을 경우 저감방안 및 유지목표농도를 제시	○ 해당사항 없음.	

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
나.대기질	한강유역환경청	○ 공사시 비산먼지 유지목표농도(추가) - 본 공사로 인하여 비산먼지 영향이 최소화 될 수 있도록 저감방안을 구체적으로 수립하고 공사가 3개월 이상 진행되어 영향이 예상되는 지역에서는 1시간 평균 PM-10 농도가150㎍/㎥ 이하, 일일 평균 70㎍/㎥ 이하가 될 수 있도록 유지목표농도를 설정하여 제시	○ 반영	p329
		○ 운영시 대기질 영향 - 운영시 대기질 영향 예측 및 모델링 적용과 수행방법이 적절하지 않은 바, 운영시 차량에 의한 대기질(NO_2) 영향 예측은 다음과 같이 분석하여 제시 • 교통량을 착공완료시점에서 15년을 목표로 5년 단위로 나누어 산정 • 일일 교통량과 첨두시 교통량으로 나누어 발생량(터널부, 도로부 분리) 및 영향 분석((본 시점지역 부근의 영향 예측은 지하차도 입·출구부에서 10m이내, 100m이내, 500m이내 등으로 나누어 분석) • 기상조건은 일일교통량일 경우 연간기상데이터를, 첨두시 교통량일 경우에는 주거지역별(풍향을 15도씩 나누거나 교통량별로 마을을 거리별 일직선상으로 놓고 모델링 수행)로 적용 • NO_2/NOx ratio는 일일교통량일 경우에는 0.75를, 첨두시 교통량일 경우에는 1로 적용 • 본 도로 주변의 대기질 영향 예상마을에서 예상농도, 가구수 및 이격거리를 제시하고 영향예측 결과에 따른 저감방안의 수립시 일일교통량은 연간환경기준치를, 첨두시 교통량일 경우에는 1시간기준치를 적용 • 본 시점 부근 지역에서 현재 PM-10은 서울시 환경기준치를 초과하고 있으며 NO_2는 서울시 환경기준치를 초과할 우려가 있음. 본 도로 개통에 따라 배기소를 지금의 계획된 곳으로 설치하여 배기할 경우 주변지역에 미치는 대기환경은 더욱 나빠질 것으로 판단됨(국가 환경기준치 초과). 따라서 환경기준치를 초과하지 않도록 저감방안을 검토하여야 함 • 터널에서 발생되는 대기오염물질(PM-10 및 NO_2 등)이 저감되지 않을 경우 본 사업시행은 주변지역에 미치는 영향이 상당히 클 것으로 판단됨	○ 반영	p297~324

평가항목	의견제출기관	의견요지	반영여부	비고
나.대기질	한강유역환경청	※교통 정체시의 교통량, 비정체시의 교통량에 따른 영향 검토 필요 ※본 터널에서 적용하는 기계환기(Jet Fan)는 터널내의 오염된 공기를 희석·배출하는 효과만 있으므로 가능한 터널내 및 외부에 영향을 최소화 할 수 있는 시설 적용이 타당할 것으로 판단되며 시설 적용시 입자상(PM-10) 및 가스상(NO_2 등) 물질을 저감하는 방안이 타당함 ※영향 예측시, 터널로부터 이격거리가 200m 이내일 경우에는 일본의 분류-등가배출강도 모델("日本 環境影響評價 手法", 財團法人 日本道路環境研究會, 2000), 200m이상일 경우에는 ISC Volume 모델을 사용하여 예측하는 것이 바람직함 ※도로와 마을과의 이격거리는 도로중심과 마을에서 가장 가까운 가구와의 거리를 나타내는 것이 타당함. 또한 영향이 예상되는 마을은 가구수를 명시하여야 함 ※터널내의 교통사고시 운전자들을 위한 방재(시야확보, 호흡 등) 방안을 명시하여야 함	○ 반영	p297~324
		○ 사후환경영향조사계획 수립(추가) - 공사시 대기질 영향 예상지역은 다음과 같은 사후환경영향조사계획을 수립하여 제시 • 조사지역: 측정위치는 대기질 영향지역 중 본 노선과 가까운 위치를 선정(비산먼지 영향 예측 결과를 참조하여 조사지점을 선정하여야 함) • 조사항목: PM-10, NO_2 • 조사횟수: 공사가 시행되는 지점에 대해서는 분기 1회 연속 3일 이상(PM-10은 일일 공사시간에 있어서 1시간별로 조사), 공사가 시행되지 않는 지점에 대해서는 분기 1회 조사 • 영향지역별 유지목표농도 초과에 대한 대책방안 - 운영시 대기질 영향이 예상되는 지역(환경기준치 초과 예상)에 대한 사후환경영향조사계획을 수립하여야 함	○ 반영	p338~339

평가항목	의견 제출기관	의 견 요 지	반 영 여 부	비 고
나. 대기질	구 리 시	○ 공사완료 후 교통량 증가와 함께 차량정체시 발생되는 매연의 증가로 인한 대기질 악화와 그 영향권역에 있는 지역에 대한 대책을 충분히 마련하기 바람.	○ 반영	p335~339
	중 랑 구	○ 대기환경보전법 제28조의 규정에 의거 비산먼지발생사업신고서를 착공전까지 관할 행정기관에 제출할 것.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 비산먼지발생억제시설 및 조치는 대기환경보전법 시행규칙 [별표16]<개정 2003.12.10>의 규정에 적합할 것.	○ 반영	p329~333
다.수 질	한강유역환경청	○ 터널 공사시 발생폐수의 처리방안 - 터널 공사시 발생하는 폐수를 침사지에서 간이 처리하는 것(170쪽)은 바람직하지 못하다고 판단되므로 폐수 발생량에 적합한 침사조, 집수정, 반응조 등의 용량을 산정하고, 실시설계에 반영될 수 있도록 구체적인 처리시설 설치계획을 수립하여야 함 • 처리수는 가능한 청소수, 절토사면 등의 조경용수 등으로 재이용하는 방안을 검토 - 터널폐수처리시설 설치위치, 주변 하천, 처리수 방류지점 등을 계획노선 주변 수계도에 명확히 표시하고, 터널에서 발생하는 폐수 처리수가 배출되는 하천에 대한 수질을 가능한 월 1회 이상 측정·분석할 사후환경영향조사계획을 수립하여야 함	○ 반영	p361~362 p380~381 p341 p399
		○ 지하관정 폐공조치(추가) - 사업구간내 포함된 폐쇄된 농업용수용 관정 또는 지질조사시 발생된 관정이 있는지 조사하고, 조사시 발견된 관정과 공사시 추가로 발견될 관정에 대하여 "지하수법 제15조 및 동법 시행령 제24조 3항" 에 준하여 폐공조치할 계획을 수립하여 제시	○ 반영	p363 p382~383
		○ 교량 노면에서의 배수계획 - 평가서에서 교면배수 계획을 검토하였으나, 유지관리상의 이유로 주교량부는 직하배수로 계획한 바, 배수관의 크기와 경관을 고려하여 교량 구간별 배수관을 설치한 사례(벌교-주암, 신양-신풍, 연천-신탄리 등의 도로공사)가 있으므로 이를 참고하여 교량에서의 초기우수 배제계획을 수립하여야 함	○ 반영	p383~397

평가항목	의견제출기관	의견요지	반영여부	비고
다.수 질	한강유역환경청	• 초기우수량이 크게 산정될 경우 배수관의 크기가 비현실적으로 커지므로 초기강우량을 5~10㎜로 적용하여 일부 초기우수를 육교형 배수관을 통하여 수로 바깥쪽(하천변)에 배수하는 방안을 검토하고, 하천으로 직접 배수되는 추가 우수는 교각 아래쪽에 집수정을 설치하여 부유물질을 제거 후 배수시키는 방안을 검토하여 계획을 수립	○ 반영	p383~397
		○ 사후환경영향조사계획 - 수질측정지점위치도(그림 5.2.3-1, 156쪽)에 표시된 수질 측정지점은 사후환경영향조사시 확인하기가 어려우므로 계획노선 주변 수계도(등고선 제외)에 하천과 물흐름방향, 교량, 터널(터널 처리수 방류지점), 주변마을, 현장사무소(오수처리시설 설치지점) 등을 수질 측정지점(노선과의 이격거리 포함)과 함께 표시하여 사후환경영향조사시 확인할 수 있도록 하여야 함. - 교량 공사시 하천으로의 토사유출 저감을 위하여 오탁방지막을 설치할 계획인 바, 공사시 수질 측정지점으로 오탁방지막 외각지점을 선정하고, 월 1회 이상 수질을 측정·분석할 사후환경영향조사계획을 수립하여야 함 - 공사 전·후의 수질을 비교·분석하는 것이 필요하므로 평가서에 제시된 수량과 수질을 공사시 사후조사결과와 비교·분석할 수 있도록 수질조사결과 비교표를 작성할 사후환경영향조사계획을 수립하여야 함	○ 반영	p341 p399
	경 기 도	○ 사업 시행 시 토사유출 방지대책을 수립하여 하천 생태계가 파괴되지 않도록 하고 토양오염 유발시설이 발견될 경우 적절한 철거대책을 수립한 후 사업을 시행하기 바람.	○ 반영	p373~379 p411
		○ 주요하천지점 통과부분에 대하여는 교각 등 구조물을 친환경적으로 건립하여 생태계 및 환경보호를 기할 수 있도록 검토바람.	○ 반영	p383~392
		○ 사업지구내 하천·폐천부지에 대해서는 경기도사무위임조례 제2조에 의한 시장·군수 권한사항으로서 하천법, 도유폐천부지관리규정 등 제반규정 등을 준수하여 처리하기 바람.	○ 반영	p241~242

평가항목	의견제출기관	의견요지	반영여부	비고
다.수 질	경 기 도	○ 하천저촉 부분에 대하여는 관리청인 서울지방국토관리청과 사전협의.	○ 반영	p241~242
		○ 하천내 저촉부분에 대하여는 하천정비 기본계획에 맞추어 사업시행.	○ 반영	p222~233
		○ 하천내 통수단면축소 및 유수흐름 방해 행위금지.	○ 반영	p228~233
	서 울 시	○ 운영시 용마터널 주변 아치울마을 주민의 소형심정 영향검토결과 수위 강하량이 3m 이내로 제시하고 있음에도 불구하고 굴착에 따른 영향은 없는 것으로 제시하고 있으므로 적정한 대책을 수립하여 제시할 것	○ 반영	p364~369 p393
		○ 공사시 및 이용시 용마터널 주변 지하수에 대한 지하수위 변동조사 등을 환경영향조사계획에 반영하여야 함	○ 반영	p399
		○ 토사유출방지를 위한 침사지 용량은 하수도 시설기준(1992, 건설부)상의 토사직경 0.2mm의 침강속도에 의해 산정하고 있으나 토사유출은 토립자중 Silt, Clay와 같은 미립자에 의한 영향이 크므로 사업지구내 대표토양에 대한 입도분포 결과를 바탕으로 적정용량을 산정하여야 함	○ 반영	p373~377
		○ 도로개설공사 구간중 한강상수원보호를 위한 대책 수립 - 사업노선의 암사대교는 상수원보호구역내 위치하고 있어 교량설치로 인한 수질영향 예측(인근 암사, 자양, 풍납취수장 등 수질영향) - 교량설치에 따른 노면수 처리방법 제시 - 교각 등 설치시 사용장비(선박이용 등)에 따른 유출유류 대책 제시	○ 반영	p356~360 p383~391 p379
		○ 사업시행 전.후 우수유출량 예측 및 저감방안 제시 - 투수성 기반조성 및 투수포장 계획(보도블록 등)	○ 반영	p371~372 p393~397
		○ 공사구간내 유출 지하수 영향조사 및 감소대책 수립 - 용마터널 주변 지하수위 변동조사 등 계획에 반영	○ 반영	p361~362 p392~393 p399
라.토 양	한강유역환경청	○ 토양오염도 조사 - 계획노선 및 주변지역에 대해 나머지 계절에 대해서도 추가로 측정한 결과를 분석하여 제시	○ 반영	p400~403

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
라.토양	한강유역환경청	○ 토양오염원 조사(추가) - 계획노선 및 주변지역의 '토양오염유발시설'(토양환경보전법에 의한 것)의 존재 여부를 조사하고, 존재할 경우 토양오염도 조사를 실시하여 토양오염의 우려가 있을 경우 저감방안을 수립	○ 반영	p411
		○ 토양측정망 운영결과(추가) - '토양측정망운영결과보고' 자료는 분석을 통하여 계획노선 및 주변지역의 토양오염도의 변화추세를 예측한 결과를 분석하여 명시하여야 함(도표화 및 그림으로 명시)	○ 반영	p404~410
		○ 화약관리계획 - 발파예상지역을 제시하고 화약의 환경관리계획을 수립·제시 - 화약의 종류 및 혼합물의 종류에 따라 파생되는 물질을 예측하고, 토양에 영향이 예상될 경우 저감대책을 수립·제시 ※사용되는 화약과 혼합물질에 토양오염물질이나 환경위해물질의 포함여부를 사용 전에 반드시 확인하는 것이 필요함	○ 반영	p412~415 p417
		○ 사후환경영향조사계획 - 폐유 및 화약에 의한 토양오염 방지를 위한 사후환경영향조사계획을 수립·시행하여야 함	○ 반영	p417
마.폐기물	한강유역환경청	○ 생활폐기물 발생 - 생활폐기물의 종류별 발생량을 예측하고 이에 대한 인용자료 제시 ※「폐기물 발생 및 처리현황 중 성상별 생활폐기물 발생량, 환경부」 최근자료 참조	○ 반영	p419
		○ 건설폐기물 발생 - 건설폐재의 폐기물 처리별 원단위 산정을 위해 "건설표준품셈"을 사용하여 종류별 발생 예상량을 제시 • 철거지장물의 구조 및 면적에 따른 원단위를 이용하여 건설폐재의 종류별·성상별 발생량을 예측하여 제시	○ 반영	p422~423
		- 건설공사시(신설 및 해체공사) 공종별로 발생되는 건설폐재의 종류별 발생예상량 및 처리계획을 수립하여 제시 ※터널공사, 교량공사, 기존도로 처리공사, 포장공사 등의 각 공종을 고려	○ 반영	p424

평가항목	의견 제출기관	의 견 요 지	반 영 여 부	비 고
마.폐기물	한강유역환경청	※발생량 산출은 실시설계도서의 일부인 시방서의 물량산출서에 제시된 자재물량을 참조하여 손실율을 고려하여 산정하여야 함 - 현장 사무소 철거시 발생되는 폐기물의 종류별 발생량을 산정	○ 반영	p425
		○ 폐유 발생 - 폐유의 원단위 산정은 "건설표준품셈"을 사용하여 예측 발생량을 산정하나, 설문조사자료를 사용한 이유와 두 자료에 의한 발생예상량을 비교분석 • 공종별 장비별 규격에 따른 원단위를 이용하여 발생예상량을 산정	○ 반영	p426
		○ 임목폐기물(추가) - 훼손수목의 발생량을 산정하고 이에 대한 인용자료를 명시 - 훼손수목중 이식수목의 이식계획을 구체적으로 수립하여 제시 - 임목폐기물 중 뿌리부분의 현실적인 처리계획(재활용포함)을 수립하여 제시 • 임목폐기물 중 뿌리부분은 재활용이 어려우므로 위탁처리업체 목록과 처리시설 자료를 구체적으로 제시 - 건설공사시 각 공종별로 발생되는 폐목재 처리를 위한 위탁처리업체의 목록 및 처리시설 자료를 검토하여 처리계획을 수립하여 제시 ※소규모 소각시설에서의 소각시 충분한 후처리설비 등을 설치하기 어려워 대기오염을 야기시킬 수 있음	○ 반영	p426~427 p435~437
		○ 슬러지 발생 및 저감방안 - 터널폐수 및 B/P장에서 발생되는 슬러지의 발생예상량을 산정하고 폐기물관리법에 의한 지정폐기물에 해당되는 지의 여부를 확인할 수 있는 조사계획을 구체적으로 수립·시행 • 조사결과에 따른 적정처리방법 및 처리계획을 수립 - 오·폐수처리시 발생되는 슬러지의 종류별 발생예상량 및 처리계획을 수립하여 제시	○ 반영	p427 p437
		○ 생활폐기물 저감방안 - 폐기물의 재활용을 증진시킬 수 있는 각 종류별 폐기물의 분리수거계획을 구체적으로 수립 ※재활용품의 종류별 분리수거 계획을 검토	○ 반영	p428~429

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
마.폐기물	한강유역 환경청	○ 건설폐기물 저감방안 - 건설폐재의 현장 재활용 계획을 수립 • 파쇄시설 및 이물질제거시설을 비롯한 장비의 설치부지면적 및 시설장비 설치계획을 수립하여 제시 - 지정폐기물 및 재활용이 어려운 혼합폐기물의 위탁처리를 위한 분리배출계획을 구체적으로 수립하여 제시 - 중간처리업체의 위탁처리 계획 수립·시행 • 폐콘크리트과 폐아스콘 등을 위탁처리하기 위한 발생 건설폐기물의 종류별 분리배출 계획을 수립하여 제시 • 예상발생량을 바탕으로 적정 처리할 수 있는 업체의 목록 및 처리시설 등 구체적 자료 제시 ※폐콘크리트와 폐아스콘은 처리기술 및 장비가 다름 ※폐아스콘은 용출시험 결과 많은 유해중금속이 용출될 가능성이 있음	○ 반영	p429~431
		○ 폐유의 저감방안 - 공사시 공사장주변의 이용가능한 공사장비 정비업소의 목록을 작성 제시 - 위탁처리업소의 목록 및 적정처리여부를 검토하여 처리계획을 수립·시행 - 토양오염 방지를 위해 현장 폐유저장소의 구체적인 구조를 제시 - 유류저장시설에서의 유류유출방지, 유출여부 점검계획, 조사주기, 유출시 대책을 수립	○ 반영	p431~434
		○ 사후환경영향조사계획(추가) - 폐기물 종류별로 사후환경영향조사계획을 구체적을 수립하여 제시 • 발생량에 따른 위탁처리업체로의 처리를 확인 • 임목폐기물의 이식계획 및 조경업자로의 위탁처리 확인	○ 반영	p438
	경 기 도	○ 공사시 발생되는 폐기물은 폐기물관리법 제12조(폐기물의 처리 기준 등) 및 같은법 제24조(사업장폐기물 배출자의 의무 등), 규정에 의거 적정처리 하여야 하며, 발생되는 건설폐기물에 대하여는 자원의절약과재활용촉진에관한법률 제15조 규정에 의거 재활용 대상 폐기물은 종류별·성상별로 분리 보관하여 재활용 할 수 있도록 하여야 하며 또한 실시설계 시에는 폐기물발생량이 최소화 되도록 선형계획을 수립하여 주시기 바람.	○ 반영	p428~431

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
마.폐기물	경기도	○ 공사시 발생되는 건설폐기물에 대하여는 폐기물관리법 시행규칙 제10조 제1항 제4호 규정에 의거 공사의 발주자가 국가를당사자로하는계약에관한법률의 적용대상인 경우 같은법 별표4 제5호 가의 (4)호 규정에 의거 철거 등 일반공사와 분리하여 발주토록 하고, 원가계산서 작성시에는 환경부 폐관67510-10054(2001. 01. 12)호를 참고하여 작성하여 주시기 바람	○ 의견대로 이행함.	
	서울시	○ 임목폐기물은 사업계획에 따라 훼손되는 수목을 바탕으로 발생량을 예측한 후 뿌리부, 줄기부 등으로 구분하여 처리계획을 제시할 것	○ 반영	p426~427
	중랑구	○ 건물규모 및 사용인원에 맞는 정화조를 설치하되 설치신고 및 준공검사를 관련부서에서 득하고 준공(사용)후 연1회 이상 내부청소를 하여 주시기 바람. - 정화조용량 : 건축물의 용도별 오수발생량 및 단독정화조 처리대상인원산정기준, 환경부 고시 제2001-168호(2001.11.20) - 설치신고 : 오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률 제9조2항 및 제10조제2항 - 준공검사 : 오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률 제12조 - 내부청소 : 오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률 시행규칙 제30조	○ 의견대로 이행함.	
		○ 건설폐기물 5톤이상 발생시 사업장폐기물배출자신고를 구청에 하여야하며 연간 공사시 익년 2월말일까지 중간보고를 하여 주시고, 배출종료일로부터 15일이내에 배출자 처리실적보고를 요망.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 건설폐기물처리시 성상별·종류별로 구분하여 수집운반업체 및 처리업체를 지정하여 처리요망.	○ 반영	p430~431
		○ 임목폐기물은 소각폐기물로 소각업체 지정처리 요함.	○ 반영	p435~436
		○ 작업인부에 의한 폐기물은 생활 및 건설, 기타로 구분처리 요망.	○ 반영	p421~422
		○ 생활쓰레기는 용역업체인 중랑환경봉투 사용 요함. 특히, 생활폐기물과 건설폐기물을 구분하여 처리요함.	○ 의견대로 이행함	

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
바.소음진동	한강유역환경청	○ 정온시설의 특성을 고려한 평가 - 본 사업 시행으로 인하여 피해가 우려되는 모든 정온시설(문화재, 조수보호구역, 사육시설, 위험물 저장 시설, 정밀기기 운영 시설 등) 분포현황을 도면(지형 상태를 확인할 수 있는 선명한 사진, 횡단면도 및 고층시설의 존재 유무를 확인할 수 있는 형태 포함)과 표를 사용하여 명확히 표기 - 두산 APT 등과 같은 고층시설물의 경우는 층 별로 공사시 및 운영시 소음도를 예측하고 이에 따른 저감대책 수립 - 터널 입·출구부에 근접하여 정온시설이 존재하는지 여부를 확인하고 존재시에는 터널내 공명현상 등으로 인한 소음의 증가를 반영한 평가 실시	○ 반영 ○ 계획노선 이외의 구간임.	p444 p452~454 p460~465 p449~450
		○ 공사시 영향예측 - 공사시 발생하는 진동의 경우 노후시설물에는 영구적인 피해를 유발시킬 수 있으므로 정온시설별로 정량적인 영향예측 및 대책(저감효과 명기하고 사후관리도 포함)을 수립 제시	○ 반영	p448~455
		○ 발파시 영향예측 - 발파공사 예정지역 인근에 산재하는 소음·진동에 민감한 시설물(사육시설, 종교시설, 문화재, 위험물 저장소, 정밀기기 사용 시설 등)의 용도 및 상태 등을 면밀히 조사한 후, 그 결과에 따라 허용이 가능한 한계 소음·진동도를 정온시설별로 설정(환경오염피해분쟁조정사례집 등 관련문헌을 참조하여 설정사유 및 근거를 구체적으로 명기)하고, 이를 고려하여 공법을 결정하는 등의 저감대책을 수립 제시	○ 반영	p449~455
		○ 운영시 영향예측 - 본 사업구간은 현재에도 소음환경기준을 초과하는 구간이 많은(195쪽) 지역으로 금번 계획된 도로가 개설될 경우 소음피해가 가중될 것으로 판단되므로 아래사항에 대한 검토가 필요함 • 정온시설별로 현재의 소음도 현황과 장래 소음도의 증가 정도 파악 • 특히 고층주거시설에 대해서는 층별로 장래 소음도를 예측하고 이에 따른 대책 명시	○ 반영	p459~465 p475~478

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
바.소음진동	한강유역 환경청	• 다양한 저감대책(방음터널, 지하 차도화, 포장재 선택, 다양한 방음시설, 모니터링, 주민의견 수렴 등)의 검토 • 교통시설(도로, 철도) 사이에 입지하거나, 인접한 2개 이상의 교통시설 등에 의하여 누적피해가 발생할 우려가 있는 정온시설의 존재 여부 및 존재시 이에 대한 누적평가 • 예측식에 사용되는 예측인자(교통량, 주야 비율, 첨두비율, 평균차속의 산출근거 등)의 정의를 명확히 알 수 있는 근거자료를 제시하고, 실제 예측식에 정확히 적용되는지를 확인할 수 있도록 1개지점을 선정하여 예측하는 전 과정을 구체적으로 명시(예측인자의 적용, 계산과정, 결과의 해석과정 등) • 향후 교통량 변화에 따른 평균차속의 변화 추이를 목표연도까지 주·야간으로 각각 구분하여 제시 하고, 이를 고려하여 운영시 예측소음도의 변화 추이 명시(주·야간으로 구분하여 그래프로 표기)	○ 반영	p467-478 p460-463
		○ 저감대책 - 공사시 및 이용시 저감시설의 설치에 따른 검토자료(설치 여부 및 시기, 저감효과, 재질 및 형태와 제원의 검토과정, 주변 경관과의 조화, 주민의견 수렴, 제외지역의 경우 구체적인 사유 등) 및 관리계획(세척, 유지 보수, 민원발생시 대책, 추가시설 설치 등) 수립 - 사가정역구간과 같이 운영시 저감대책의 수립이 제외된 구간(217쪽)에 대한 사유가 구체적이지 못하고 막연하여 신뢰성이 떨어지므로 분명한 제외사유(상세도면, 교통량, 주행속도, 예측 소음도, 제시된 간략한 사유에 대한 구체적인 근거자료 등)를 명기하고, 그 결과에 따라 저감대책의 수립여부를 판단하는 것이 바람직함	○ 반영	p467~478 p459~464 p475

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
바.소음진동	한강유역환경청	○ 사후환경영향조사계획 - 피해가 예상되는 지역별 및 공종별로 소음·진동도를 측정하여 당초 평가시 예측된 소음·진동도와의 일치여부를 확인(불일치 할 경우 원인 분석)하고 측정 결과치가 규제기준을 초과할 경우와 특별히 소음·진동관리가 요구되는 지역(예측소음도가 규제기준에 하향 근접하여 대책수립에서 제외된 지역, 공사강도의 조절이 필요한 지역 등) 및 민원발생시 대책이 포함된 사후환경조사계획 수립	○ 반영	p479
		○ 누락공종 평가(추가) - Batch Plant, Crusher장, 발파공사 등 소음·진동피해가 예상되는 공종이나 초안에 평가가 누락된 공종이 있는지 여부에 대하여 검토하고 누락된 공종에 대한 평가결과 제시	○ 해당사항 없음.	
	경기도	○ 용마터널 구간의 공사시행시 소음·진동 등에 의한 야생조수의 피해를 최소화 하기 위한 방안(일몰 후 작업중지 등)을 강구하여 시행하여야 함	○ 의견대로 이행함.	
	구리시	○ 아천IC~터미널까지 구간중 공사완료 후 교통량 증가에 따른 소음·진동의 영향이 매우 크게 작용할 것(평가서 39쪽)으로 예상되는 바, 이에 대한 대책을 설계에 반영하여 향후 소음·진동으로 인한 문제발생이 없도록 해야 할 것이며,	○ 시가지 통과구간으로 운영시 사후모니터링으로 적극적인 대책 마련함.	p479
		○ 터널발파 공사시 소음·진동으로 피해가 발생하지 않도록 소음·진동 저감대책과 도로 비점오염원, 유류사고 발생시 한강 상수원으로 직 유입 방지를 위한 시설 설치 및 터널입구의 생물이동로설치와 법면 절개지등에 우리풀꽃 등 다년생 초화류 식재방안을 설계 반영	○ 반영 ○ 반영(수질 참조) ○ 부분반영(동식물상 참조)	p470~473 p383~397 p199~219
	서울시	○ 201쪽 : 생활소음규제기준을 04.1.15일 개정된 기준으로 갱신할것.	○ 반영	p448
		○ 205쪽 : 사가정역 구간의 차량제한속도는 40km대신 제한속도 60km를 적용	○ 의견대로 이행함.	
		○ 216쪽 : 특정공사의 사전신고 대상에 로울러, 콘크리트절단기, 콘크리트펌프 추가.	○ 반영	p467

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
바.소음·진동	서울시	○ 217쪽 : 사가정역길의 소음이 초과되는 것으로 예측되었으나, 대책이 없으므로 저감대책 수립 - 고덕1동 대우아파트 등 인근아파트에 대하여 고층의 소음예측 및 대책이 없음, 고층의 소음을 구간별로 예측하고 대책수립하여 환경기준이하가 되도록 할 것.	○ 반영	p459~465 p475~478
	강동구	○ 한강에 접근할 수 있는 연계보행로를 검토하여주시고, 점마을 소음발생지역에 정온시설 설치 및 단절된 한강 자전거 도로연결 요청	○ 반영	p475~476 p250~255
	중랑구	○ 소음·진동규제법 제25조의 규정에 의거 특정공사사전신고서를 착공전까지 관할 행정기관에 제출할 것.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 공사시 발생 소음 및 진동이 소음·진동규제법 제23조 제2항 규정에 적합할 것	○ 의견대로 이행함.	
		○ 터널공사시 폭약사용에 따른 진동발생을 예측하고 대책을 수립하여 인근 주택에 대한 피해가 최소화되도록 조치할 것.	○ 반영	p449~455
		○ 도로운영시 도로상에서 발생되는 교통소음이 소음·진동규제법 시행규칙 제37조의 규제기준을 초과할 것으로 예상되니 주변 공동주택(한신아파트 등)에 대한 방음조치가 필요하며 방음벽 설치시 환경부고시 제2002-184호(2002.12.3)의 규정에 적합하게 설치할 것	○ 반영	p475~478
사.위락경관	한강유역환경청	○ 경관관련지역지구 및 도시경관계획의 반영 - 자연경관보전조례 및 경관관련지역지구 지정현황, 도시경관계획 등의 관련내용을 조사하여 계획노선과 관련한 사항을 충분히 반영하여야 함	○ 반영	p482~483
		○ 경관영향 최소화(추가) - 본 계획노선의 암사대교는 한강 및 한강변 경관에 미치는 영향이 높을 것으로 판단되는 바, 경관영향을 최소화하고 랜드마크로서 기능할 수 있도록 교량형식을 비교검토하여 최적안을 수립하여 제시 • 한강시민공원, 올림픽대로, 강변북로, 강동대교, 천호대교 등의 주요 조망점(위치 좌표값 명시)에서 사업전 경관과 사업후 경관(컴퓨터시뮬레이션)을 비교 가능하도록 작성 - 특히, 암사대교에 대한 야간경관의 필요성을 검토하고 필요시 구체적인 야간경관계획을 작성	○ 반영	p485~493

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
사.위락경관	한강유역환경청	○ 사면녹화계획 - 본 사업으로 인해 불가피하게 발생하는 사면에 대해서는 사면안전성의 범위내에서 주변경관과 조화를 이루면서 자연적인 식생천이가 일어날 수 있는 환경친화적인 생태복원녹화공법을 적용하는 방안을 수립 제시 • 본 사업에 의해 발생하는 절·성토사면에 식생의 자연스러운 천이가 일어나기 어려운 사면녹화공법의 적용은 가능한 지양하되, 불가피할 경우 그 필요성과 적용구간을 구체적으로 명시	○ 반영	p495
3.사회·경제환경 가. 교통	한강유역환경청	○ 공사시 교통처리대책 - 본 사업시행시 인접도로와 교차하거나 확장하는 구간에서 공사차량의 이동 및 작업현장의 도로점유 등으로 발생할 교통정체의 영향을 각각 예측하고 이를 해소할 수 있는 적절한 교통처리대책을 수립 제시	○ 반영	p510~512
나.문화재	한강유역환경청	○ 문화재지표조사 - 문화재지표조사를 실시하고 그 결과를 토대로 저감방안을 수립제시	○ 반영	p513~517
	경기도	○ 문화재보호법 제72조의2에 의거 문화재지표조사를 실시하여 우리도(서울시)를 경유 문화재청장에게 제출하여 보존대책을 회신 받아야 함.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 사업구간의 일부가 국가지정문화재 사적제267호(암사동 선사주거지)보호구역 경계로부터 100m이내에 위치하고 있어 문화재보호법 제74조에 의거 건설공사 인·허가 전에 건설공사가 문화재보존에 영향을 미치는지의 여부를 받아야 하며,	○ 의견대로 이행함.	
		○ 아차산홍련봉보루(시 기념물 21호)를 포함한 아차산 보루군 전체가 문화재 지정 검토중이므로 사업시행 전에 우리부서(서울시 문화재과) 및 문화재청에 협의하기 바라며,	○ 의견대로 이행함.	
		○ 사업구간중 경기도 구간 문화재에 대한 검토는 관할 행정기관에 협의하기 바람.	○ 의견대로 이행함.	
		○ 문화재보호법 제74조의 2(지표조사), 같은법 시행령 제43조의 3, 같은법 시행규칙 제59조의2에 의거 매장문화재가 포함되었을 가능성이 있기 때문에 사전지표조사를 실시하고 그 결과에 대하여 문화재청의 지시에 따를 것	○ 의견대로 이행함.	

평가항목	의견 제출기관	의견요지	반영여부	비고
나.문화재	경기도	○ 건설공사 시 매장문화재를 발견하였을 경우에는 문화재보호법 제43조에 의거하여 그 현상을 변경함이 없이 문화재청 등 관계기관에 신고하여야 함.	○ 반영	p517
	강동구	○ 문화재보호법 제20조4항, 동법74조2항 및3항, 동법시행령제43조2의 규정에 의거 암사동선사주거지(사적267호) 주변지역에 대한 건설공사시에는 문화재보존을 위한 영향검토와 문화재청 현상변경허가를 득하여야 하는 사항으로 사전에 문화재지표조사를 실시하여야하며 결과보고서를 우리구(문화관광공보과)를 통해 서울시, 문화재청으로 제출하여함.	○ 의견대로 이행함.	
4. 기타	서울시	○ 102쪽 동·식물상 저감방안에는 "② 교차로(I.C) 및 요금소지역"에 대한 식재방안을 제시하고 있으나 사업내용 등에는 요금소 설치계획이 제시되지 않고 있으므로 요금소가 설치되는 경우에는 이에 대한 구체적인 계획(위치, 규모, 상주인원등)을 제시하고 요금소 설치에 따른 환경영향(오수, 폐기물 발생등)과 대책을 검토하여야 함.	○ 반영(수질편 참조)	p372 p393 p437
	중랑구	○ 용마터널 집진시설 환기구가 도시계획선외 공원시설에 설치계획이나 가능한 공원을 침범하지 않도록 계획하고 부득히 현재 설계된 위치에 설치할 경우 주변 자연경관훼손을 최소화하고 구조물 주변은 적절히 성토하여 수목을 식재하는 등 친환경적인 자연경관 회복에 만전을 기하여야 하며, 배기구 집진시설을 필히 설치 요망	○ 일부반영 - 운영시 고정모니터링 실시 - 기존저감시설 또는 추후 새로이 개발된 저감시설에 대하여 면밀히 검토후 저감시설을 설치할 계획임.	p337
		○ 용마한신아파트 앞에서 용마산으로 등산로가 있으며, 또한 단지내에 약수물을 먹을 수 있는 시설이 있다는 점입니다. 지하굴착공사(터널)로 인하여 단지내 약수터에 영향이 없는지 사전검토가 충분하게 이루어 질 수 있도록 조치요망(용마터널 주변지하수에 대한 지하수위 변동조사 계획에 반영)	○ 반영(수질편 참조)	p350-351 p364-369

빈 면

제7장 환경현황조사, 예측 · 분석 및 저감방안

EIASS

7.1 자연환경

7.2 생활환경

7.3 사회 · 경제환경

빈 면

7.1 자연환경

EIASS

7.1.1 기 상

7.1.2 지형 · 지질

7.1.3 동 · 식물상

7.1.4 수리 · 수문

빈 면

제7장 환경현황조사, 예측·분석 및 저감방안

7.1 자연환경

7.1.1 기 상

가. 현황

(1) 조사항목	(2) 조사범위	(3) 조사방법
○ 기온, 강수량, 시정, 운량, 상대습도, 풍속, 풍향 ○ 천기일수	○ 시간적 : 1994~2003년의 10년간 기상자료 분석 ○ 공간적 : 계획노선의 가장 인근에 위치한 서울기상대	○ 서울기상대의 최근 10년간(1994~2003년) 기상관측자료를 분석·정리

<표 7.1.1-1> 서울기상대 관측지점 위치

구분 / 기상대	북 위	동 경	H(m)	Hb(m)	ht(m)	ha(m)	hr(m)
서울기상대	37°34′	126°58′	86.0	86.2	1.5	10.0	0.5

주) H : 노장의 해발높이 ha : 풍속계의 지상높이
Hb : 수온 기압계의 높이 hr : 우량계의 지상높이 ht : 온도계의 지상 높이

EIASS

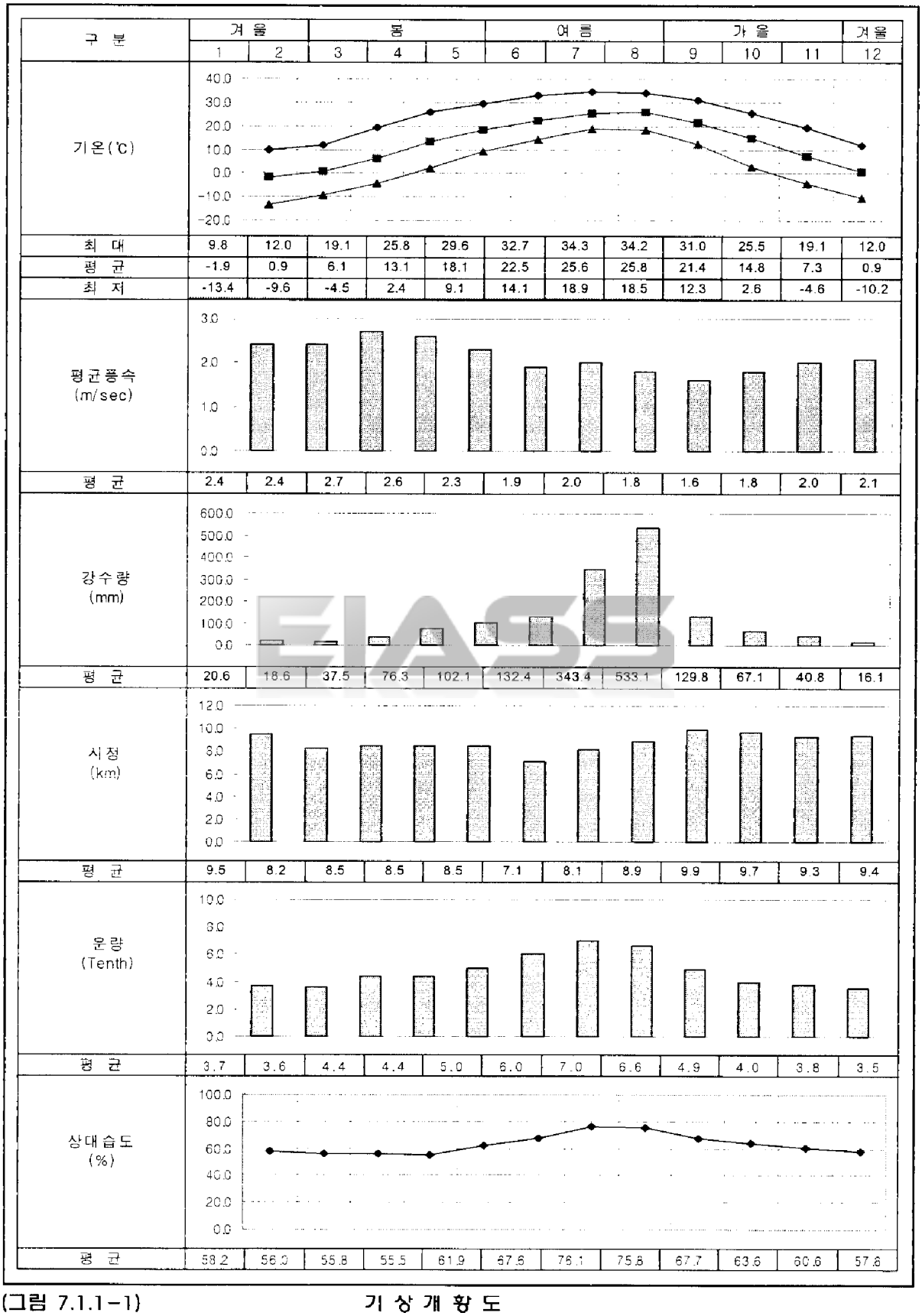
(4) 조사결과

○ 최근 10년간의 기상을 조사·분석한 결과 다음과 같이 강수량 1,517.6mm, 상대습도 63.0%, 평균풍속 2.1m/sec등으로 나타났으며, 분석결과는 기상개황도로 제시하였음.

<표 7.1.1-2> 기 상 개 황

구 분	기 온 (℃)			강수량 (mm)	상대습도 (%)	시 정 (km)	운 량 (Tenth)	평균풍속 (m/sec)
	평 균	최 고	최 저					
1 월	-1.9	9.8	-13.4	20.6	58.2	9.5	3.7	2.4
2 월	0.9	12.0	-9.6	18.6	56.0	8.2	3.6	2.4
3 월	6.1	19.1	-4.5	37.5	55.8	8.5	4.4	2.7
4 월	13.1	25.8	2.4	76.3	55.5	8.5	4.4	2.6
5 월	18.1	29.6	9.1	102.1	61.9	8.5	5.0	2.3
6 월	22.5	32.7	14.1	132.4	67.6	7.1	6.0	1.9
7 월	25.6	34.3	18.9	343.4	76.1	8.1	7.0	2.0
8 월	25.8	34.2	18.5	533.1	75.8	8.9	6.6	1.8
9 월	21.4	31.0	12.3	129.8	67.7	9.9	4.9	1.6
10 월	14.8	25.5	2.6	67.1	63.6	9.7	4.0	1.8
11 월	7.3	19.1	-4.6	40.8	60.6	9.3	3.8	2.0
12 월	0.9	12.0	-10.2	16.1	57.8	9.4	3.5	2.1
평 균	12.9	23.8	3.0	1,517.6*	63.0	8.8	4.7	2.1

자료 : 기상연보(서울기상대), 1994~2003, 기상청
** : 합계*



(그림 7.1.1-1) 기 상 개 황 도

(가) 기온

○ 최근 10년간 기상자료를 분석한 결과 <표 7.1.1-2>에 제시한 바와 같이 연평균기온은 12.9℃이며, 월 평균 중 최고기온이 나타난 달은 8월달로써 25.8℃를 나타냈으며, 월 평균 중 최저기온은 1월에 -1.9℃로 나타남.

(나) 강수량

○ 최근 10년간 연평균 총 강수량은 1,517.6mm로 나타남.

○ 여름(6월~8월)에 1,008.9mm로 1년 강수량의 66.5%를 차지함.

(다) 시정

○ 최근 10년간 연평균 시정은 8.8km로 나타났으며, 9월의 시정거리가 9.9km로 가장 길고, 6월의 시정거리가 7.1km로 가장 짧게 나타남.

(라) 상대습도

○ 년 평균 상대습도는 63.0%로 나타났으며, 7월이 76.1%로 가장 높고 4월이 55.5%로 가장 낮은 것으로 조사됨.

(마) 운량

○ 서울기상대의 최근 10년간 평균 운량은 4.7Tenth로 나타났으며, 월 평균 운량은 7월이 7.0Tenth로 가장 많고, 12월이 가장 적은 것으로 조사됨.

(바) 풍향 및 풍속

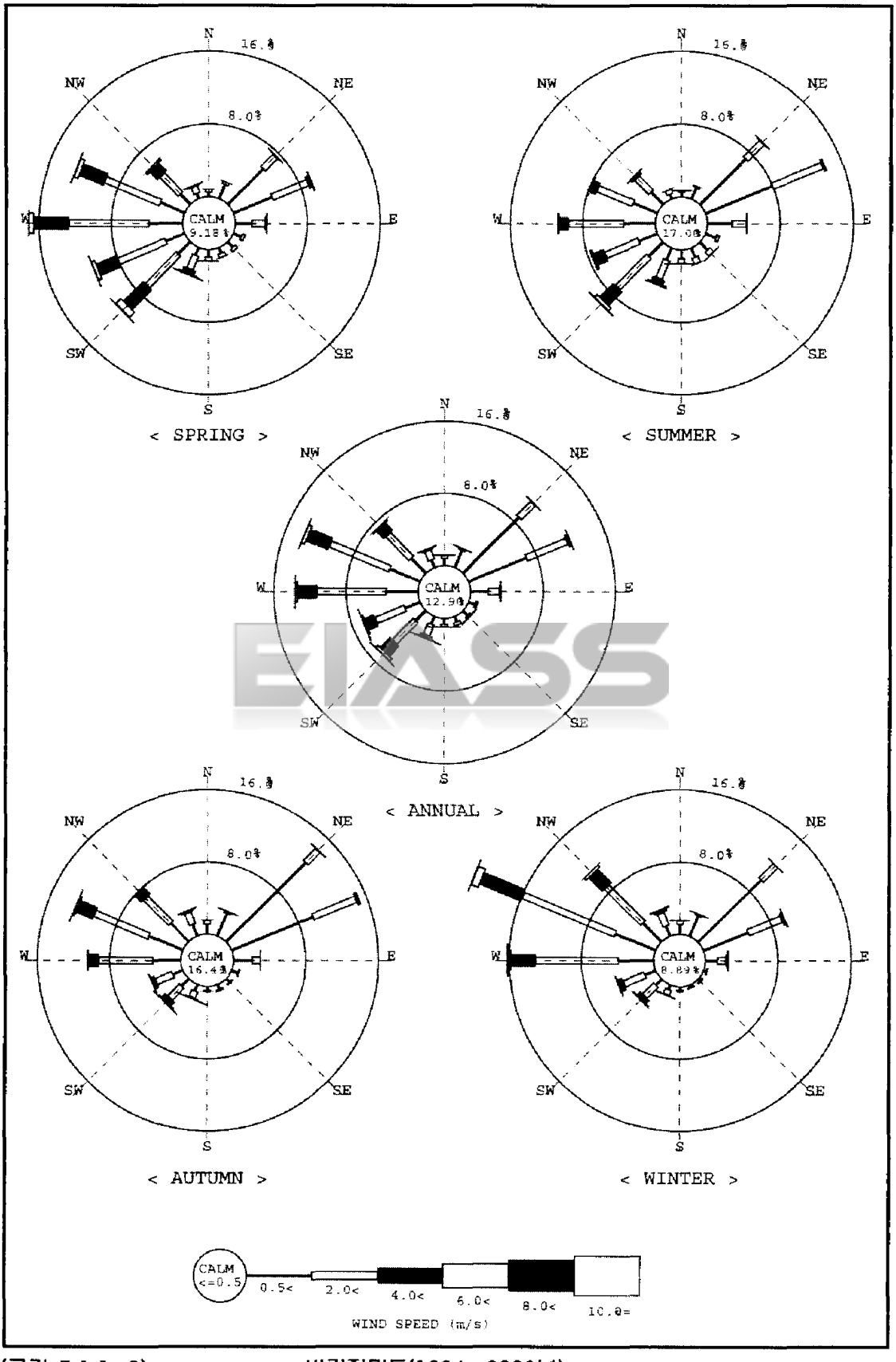
○ 본 계획노선이 위치하는 지역의 연평균 주풍향은 서북서풍임.

○ 연평균 풍속은 2.1m/s로 나타났으며, <표 7.1.1-3, 4>과 같이 10년간의 풍향별 평균풍속 및 풍향별 관측횟수의 백분율을 이용하여 바람장미도를 (그림 7.1.1-2)와 같이 나타내었음.

<표 7.1.1-3> 풍향별 평균풍속 및 빈도수 (단위 :m/sec, %)

계절 / 풍향	봄		여 름		가 을		겨 울		평 균	
	평균풍속	빈도	평균풍속	빈도	평균풍속	빈도	평균풍속	빈도	평균풍속	빈도
CALM	-	9.185	-	17.002	-	16.488	-	8.888	-	12.900
N	1.3	0.856	1.1	0.702	1.2	1.593	1.3	1.524	1.2	1.166
NNE	1.2	2.011	1.1	1.517	1.2	2.962	1.2	2.647	1.2	2.281
NE	1.5	7.586	1.4	9.796	1.3	14.350	1.5	12.075	1.4	10.937
ENE	2.0	9.339	1.8	14.094	1.8	15.179	1.8	9.539	1.9	12.041
E	1.9	3.514	1.5	4.293	1.4	2.981	1.6	2.485	1.6	3.324
ESE	1.5	1.300	1.4	1.540	1.2	0.856	1.4	0.379	1.4	1.022
SE	1.6	1.187	1.7	1.830	1.2	0.609	1.3	0.351	1.4	0.998
SSE	1.8	1.119	1.6	1.821	1.3	0.714	1.4	0.351	1.5	1.005
S	1.8	1.277	1.8	1.531	1.5	0.582	1.5	0.485	1.7	0.972
SSW	2.7	3.202	2.5	4.398	2.2	1.703	2.1	1.247	2.3	2.647
SW	3.3	10.743	3.0	9.629	2.7	3.787	2.8	3.321	3.0	6.896
WSW	3.1	10.915	2.7	7.604	2.5	3.759	2.6	4.481	2.7	6.709
W	3.0	17.129	2.5	10.779	2.6	10.467	2.8	16.209	2.7	13.642
WNW	2.9	13.030	2.3	7.871	2.5	12.962	3.1	21.753	2.7	13.868
NW	2.7	6.042	2.1	4.497	2.4	7.995	2.7	11.105	2.5	7.390
NNW	2.1	1.567	1.8	1.096	2.1	3.013	2.2	3.160	2.1	2.202

자료 : 기상연보(서울기상대), 1994~2003, 기상청



(그림 7.1.1-2) 바람장미도(1994~2003년)

(사) 현상일수

○ 본 계획노선이 위치하게 될 지역의 기상현황을 파악하기 위해 서울기상대의 최근 10년간 현상일수를 살펴보면, 연중 맑은 날은 평균 109.4일, 흐린날은 평균 97.7일, 0.1mm이상, 0.254mm이상의 평균 강수일은 각각 106.0일과 95.5일로 나타났으며, 안개가 낀날은 평균 12.7일, 눈이 내린 날은 평균 20.5일로 조사되었음.

<표 7.1.1-4> 천 기 일 수 **(단위 : 일)**

구 분	강 우		눈	결 빙	서 리	안 개	뇌 전	흐림	맑 음
	>0.1㎜	>0.254㎜							
1994	98	88	18	112	51	30	26	95	112
1995	111	96	19	124	82	14	24	84	110
1996	102	89	9	128	76	1	14	109	111
1997	102	92	14	110	99	6	22	66	132
1998	119	112	17	107	91	14	26	97	103
1999	97	89	18	113	72	14	22	96	108
2000	105	95	14	121	54	8	17	109	96
2001	91	77	57	121	30	16	25	88	116
2002	107	100	20	102	39	14	18	107	113
2003	128	117	19	92	39	10	19	126	93
평 균	106.0	95.5	20.5	113.0	63.3	12.7	21.3	97.7	109.4

자료 : 기상연보(서울기상대), 1994~2003, 기상청

EIASS

나. 사업시행으로 인한 영향예측

○ 본 사업은 도로개설에 따른 선형적인 지형변화가 예상되는 사업으로, 본 사업을 시행함으로 인해 주변환경에 미치는 기상학적 요인의 변화는 미미할 것으로 판단됨.

7.1.2 지형·지질

가. 현황

(1) 조사항목	(2) 조사범위	(3) 조사방법
○ 지형일반현황 ○ 특이지형 분포현황 ○ 지질상황(지질개황, 지층개요) ○ 토질조사결과 ○ 문화재 영향평가	○ 계획노선을 포함한 주변지역 ○ 본 사업시행으로 영향이 예상되는 주변지역	○ 현지조사, 기존자료분석 및 도상분석 ○ 현장조사 : 지표지질, 시추, 핸드오거보링, 시험굴조사 및 표준관입, 공내재하, 공내전단, 수압시험을 실시 ○ 지반의 분포상태 및 공학적 특성, 기반암의 분포상태, 풍화도

(4) 조사결과

EIASS

(가) 지형

1) 광역지형

○ 본 계획노선이 위치하는 서울시는 한반도의 서쪽 중심부인 동경 126° 59′,북위 37° 34′에 위치하고 있으며, 민족의 젖줄인 한강이 도심을 가로질러 동에서 서로 흐르고 있음.

○ 또한, 한반도의 등뼈라고 할 수 있는 백두대간에서 서남쪽으로 뻗은 한북 정맥의 영향을 받아 곳곳에 구릉이 발달하고 주변이 산으로 에워싸인 분지의 형태를 띠고 있음.

○ 이에 따라 서울 중심부는 비교적 평지의 형태를 띠고 있으며, 특히 주변의 산들은 산세가 웅장하고 수려하여 뛰어난 경관을 자랑하고 있음.

○ 북방에는 북한산이 솟아있고, 그 지맥으로 북악산과 인왕산이 있으며 남쪽 멀리에는 관악산이 솟아있고 북한산과 마주 보고 있으며, 그 중간에는 남산이 있고, 그 사이에는 크고 작은 많은 구릉과 산악이 산재하여 아름다운 자연환경을 지니고 있음.

○ 구리시는 산지와 한강이 합류하는 왕숙천의 최하류 하곡(河谷)에 펼쳐진 구릉지와 충적지로 이루어져 있으며, 서쪽의 산지는 북부로부터 수락산, 불암산, 검암산, 아차산으로 이루어져 있음.

○ 동북쪽의 왕숙천에서는 수리봉, 천견산, 퇴뫼산, 철마산, 천마산등이 남북으로 연이어 있고, 서쪽 아차산 지대와 동쪽 왕숙천 일대의 평지로 인해 서쪽이 높고, 동쪽이 낮은 서고동저의 지세가 나타나며, 경기도의 중동부에 자리잡고 있음.

2) 계획노선

○ 본 계획노선은 북쪽으로는 서울시 중랑구를 거쳐 강동구, 그리고 중간 통과 지점으로는 한강과 아차산을 경계로 하여 경기도 구리시에 접하고 있는 서울의 북동부 지역을 통과하고 있음.

○ 주변 지형은 대체로 서측이 급경사이며, 동측이 완만한 경사구배를 가진 해발 327m의 아차산이 중랑구 면목동과 구리시의 경계를 이루고 있으며, 계획노선이 종점부로 진행됨에 따라 점차 서울의 중심부로 유하하는 한강에 접하게 되므로 저지대로 형성되어 있음.

3) 표고, 경사분석

○ 본 계획노선은 좌·우 500m범위내의 표고분석을 살펴보면, 다음 <표 7.1.2-1>에서와 같이 표고 50m미만의 지역이 4,377,996m2(60.1%), 50~100m미만인 지역이 1,093,539m2(15.0%), 100~150m미만 지역이 668,564m2(9.2%), 150~200m미만지역이 636,618m2(8.7%), 200~250m미만지역이 361,030m2(5.0%), 250m이상인 지역은 147,253m2(2.0%)로 조사되어 표고 100m미만인 지역이 전체의 75.1%를 차지하는 것으로 조사되었음.

○ 표고 100m이상의 지역은 본 계획노선 구간중 아차산지역에서 나타나고 있어, 본 계획노선을 포함하는 주변지역은 비교적 저산성 구릉지를 형성하고 있는 것으로 (그림 7.1.2-1)과 같이 조사되었음.

○ 한편, <표 7.1.2-2> 및 (그림 7.1.2-2)에서와 같이 계획노선은 좌·우 500m이내 지역을 250×250m격자로 나누어 각 격자별 경사도를 분석한 결과, 경사도 20%미만인 지역이 60.8%, 경사도 20~30%미만 지역이 13.3%, 30~40%미만의 지역이 13.9%, 40~50%미만 지역은 10.0%로 조사되었으며, 경사도 50%이상인 지역은 2.0%로 조사되어 표고분석과 마찬가지로 본 계획노선 및 주변지역은 대부분 평탄지형을 나타내고 있으며, 아차산 일부지역에서 경사도가 높은 것으로 나타남.

<표 7.1.2-1> 표 고 분 석

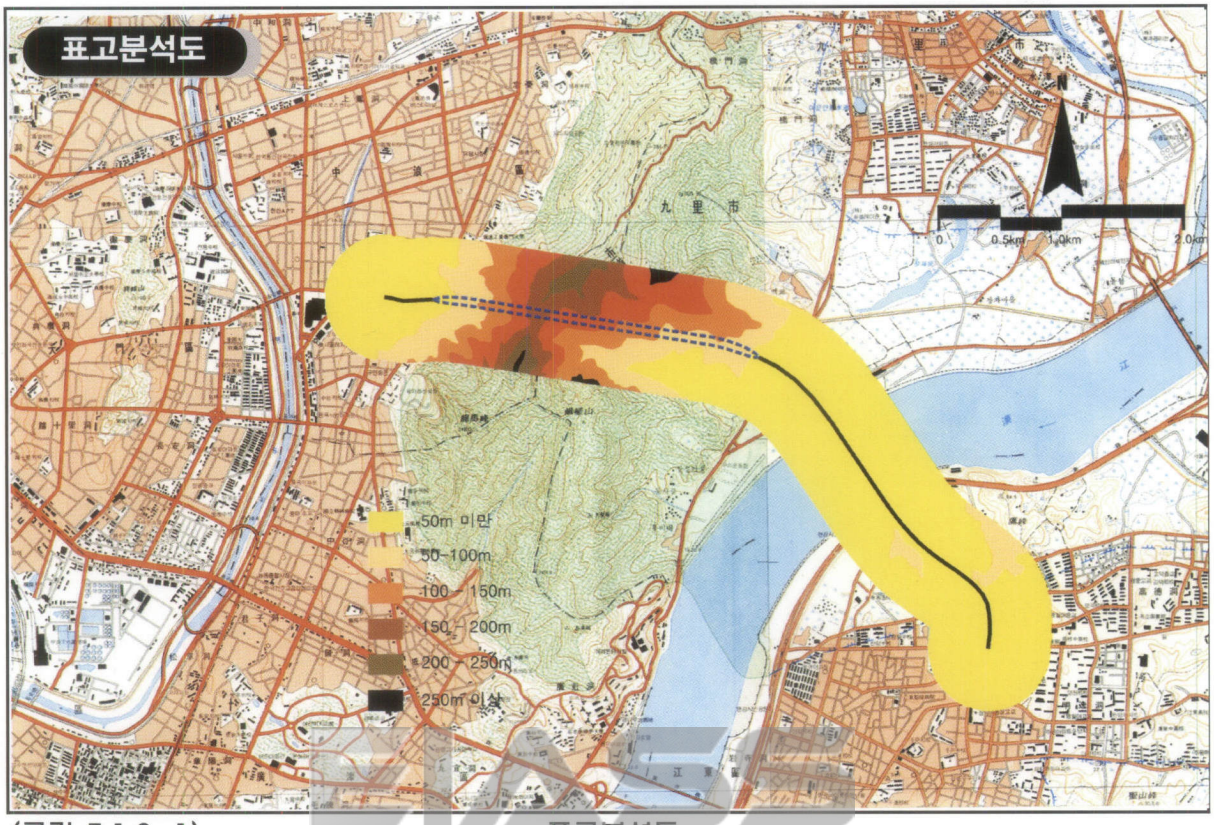
구 분	면 적 (m)	구성비 (%)	비 고
50m미만	4,377,996	60.1	
50 ~ 100m미만	1,093,539	15.0	
100 ~ 150m미만	668,564	9.2	
150 ~ 200m미만	636,618	8.7	
200 ~ 250m미만	361,030	5.0	
250m이상	147,253	2.0	
계	7,285,000	100.0	

EIASS

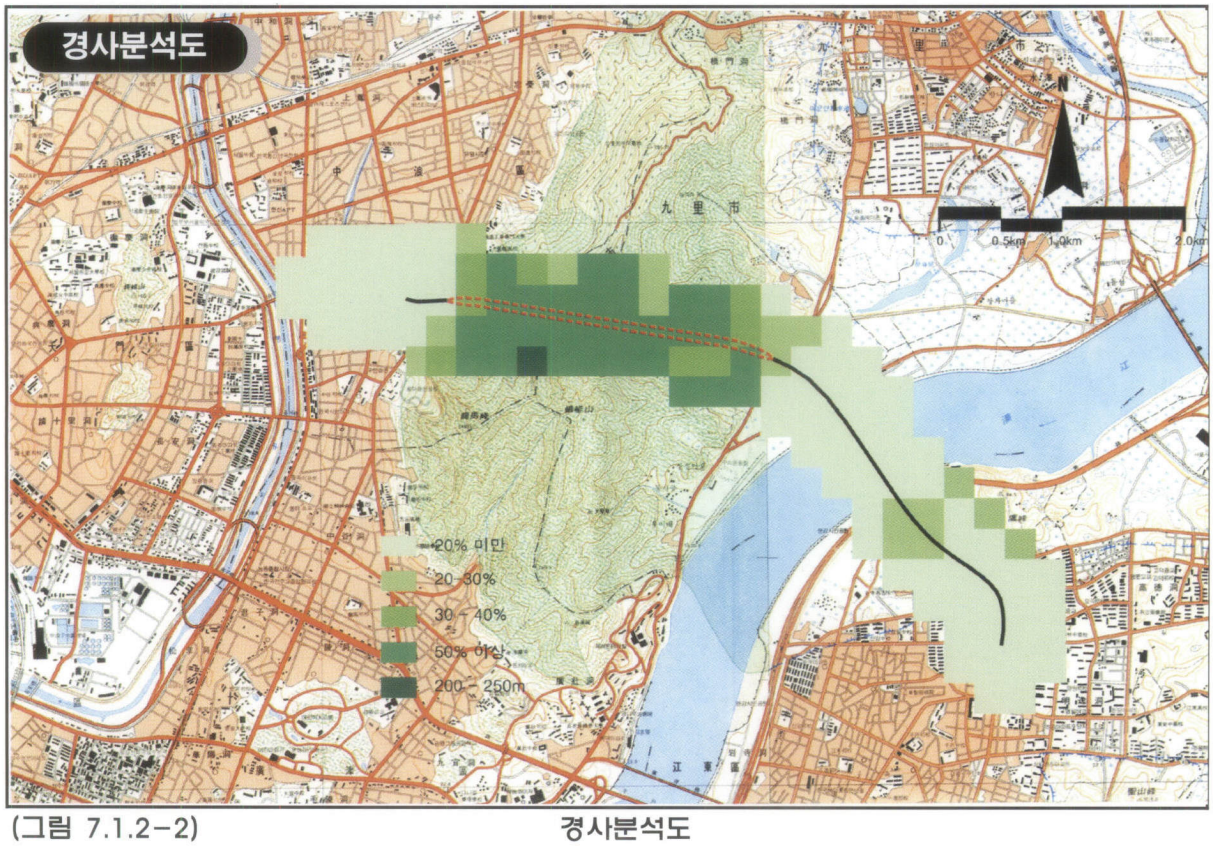
<표 7.1.2-2> 경 사 분 석

구 분	면 적 (m)	구성비 (%)	비 고
20%미만	5,725,000	60.8	
20 ~ 30%미만	1,250,000	13.3	
30 ~ 40%미만	1,312,500	13.9	
40 ~ 50%미만	937,500	10.0	
50%이상	187,500	2.0	
계	9,412,500	100.0	

주) 경사분석은 격자에 의한 방법으로 주변 지역을 일부 포함하고 있어 실제 조사대상지역인 8,685,000m2보다 넓게 조사됨.



(그림 7.1.2-1) 표고분석도



(그림 7.1.2-2) 경사분석도

빈 면

(나) 지질

1) 지표지질조사

○ 본 계획노선 통과지역의 지질은 선캠브리아기의 경기편마암복합체 일원인 호상흑운모편마암, 화강암질편마암, 편암, 규암 등 퇴적 기원의 변성암류가 기반을 이루고, 이를 관입한 시대미상의 고기 화강암인 반상화강암이 시점부에 일부 분포하고, 이들은 관입한 쥬라기의 서울 화강암이 노선 남측 일원에 넓게 분포함.

○ 백악기의 맥암류인 규장암맥과 석영맥이 관입 분포하며

○ 상기 암류를 부정합으로 피복하고 있는 제4기 퇴적물인 충적층과 사면 퇴적층인 붕적층이 분포함,

○ 본 계획노선을 포함한 주변지역의 지질계통도는 <표 7.1.2-3>과 같고 지질도는 (그림 7.1.2-3)과 같음.

<표 7.1.2-3> 지질계통도

지질시대	지 층 명	비 고
제 4 기	붕적층(Colluvium) 충적층(Alluvium)	
	~~ 부 정 합 ~~~	
백악기	맥암류(Dykes)	
	— 관 입 —	
쥬라기	서울 화강암(SEOUL Granite)	대보 화강암
	— 관 입 —	
시대미상	반상 화강암(Porphyritic Granite)	고기 화강암
	— 관 입 —	
선캠브리아기	편마암 복합체	경기 편마암 복합체

EIASS

빈 면

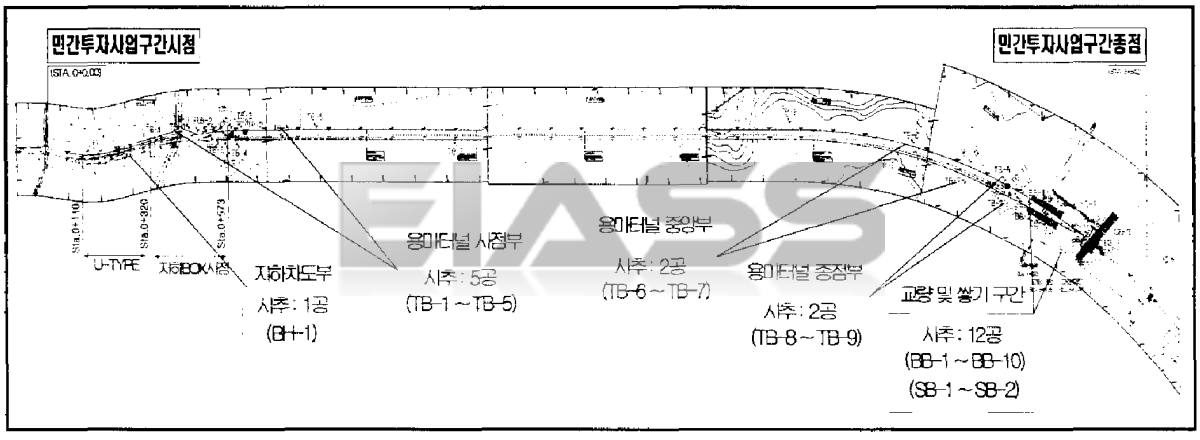
빈 면

2) 용마터널 구간

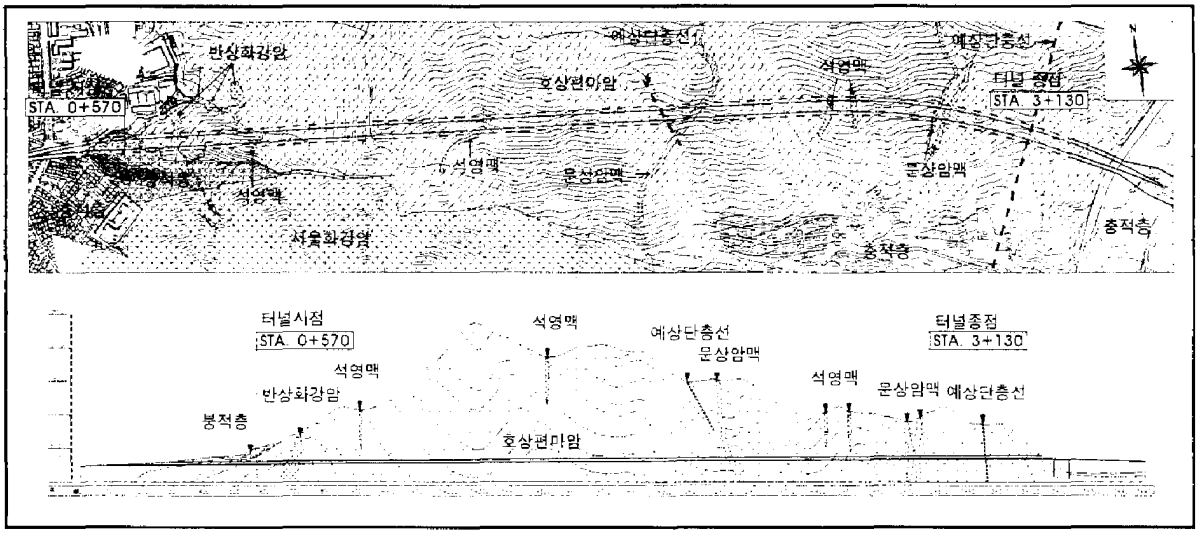
○ 본 계획노선 통과구간 중 용마터널 구간의 지층의 분포상태를 파악하기 위하여 터널부 10공, 교량부 10공, 성토부 2공 등 총 22공에 대한 시추조사 결과는 다음과 같음.

<표 7.1.2-4> 용마터널 구간 시추조사 현황

구 분	조사위치 및 수량	조사종료심도	비 고
터널부	지하차도 : 3공, 터널구간 : 7공	계획고하 4m	
교량부	아치울교 : 6공, 장자천교 : 4공	풍화암1m 확인	
성토부	2공	풍화암 1m	연약지반
합 계	22공		



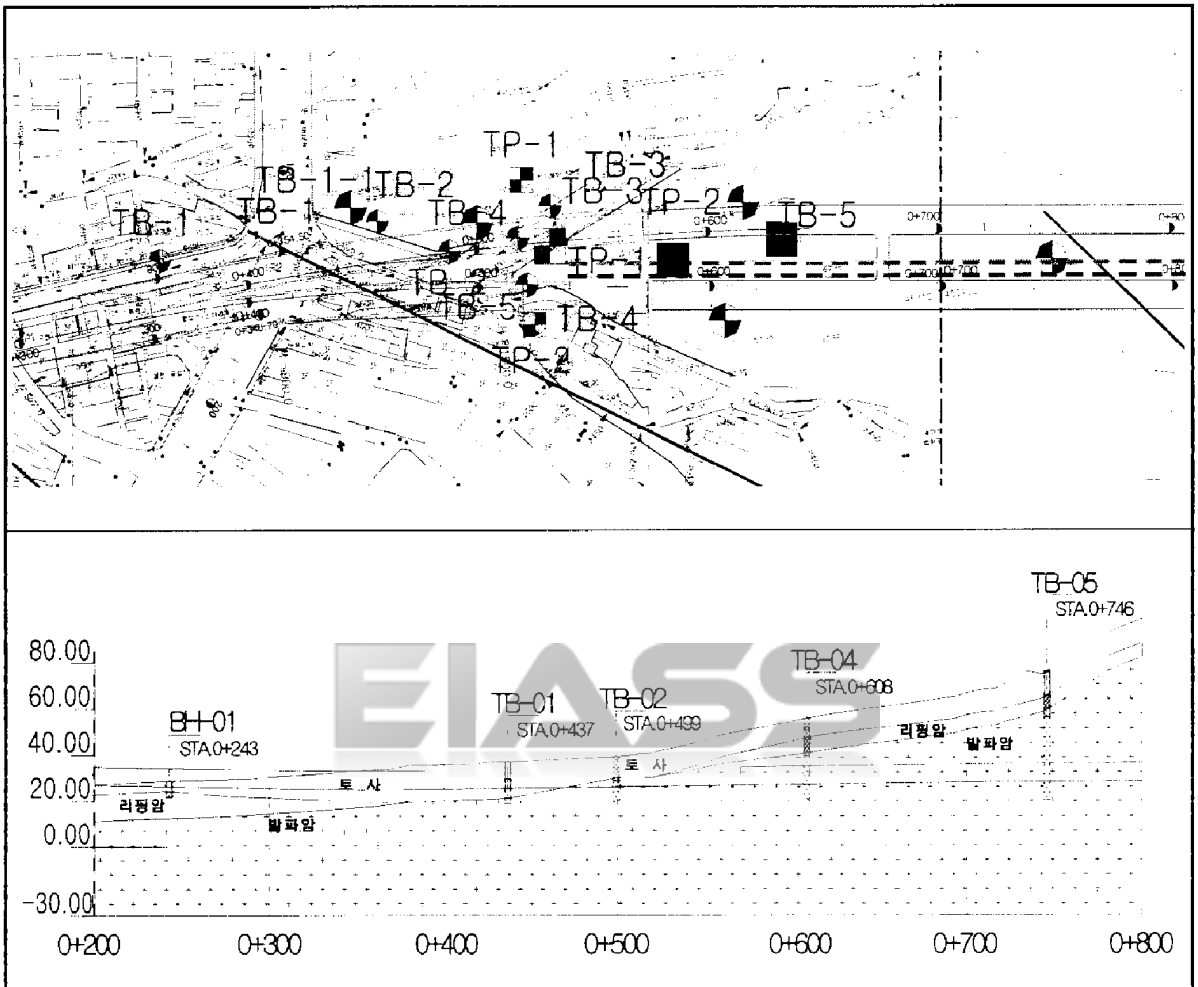
(그림 7.1.2-4) 용마터널 구간 시추조사 위치도



(그림 7.1.2-5) 용마터널 구간 지질 및 암석 분포도

가) 터널부

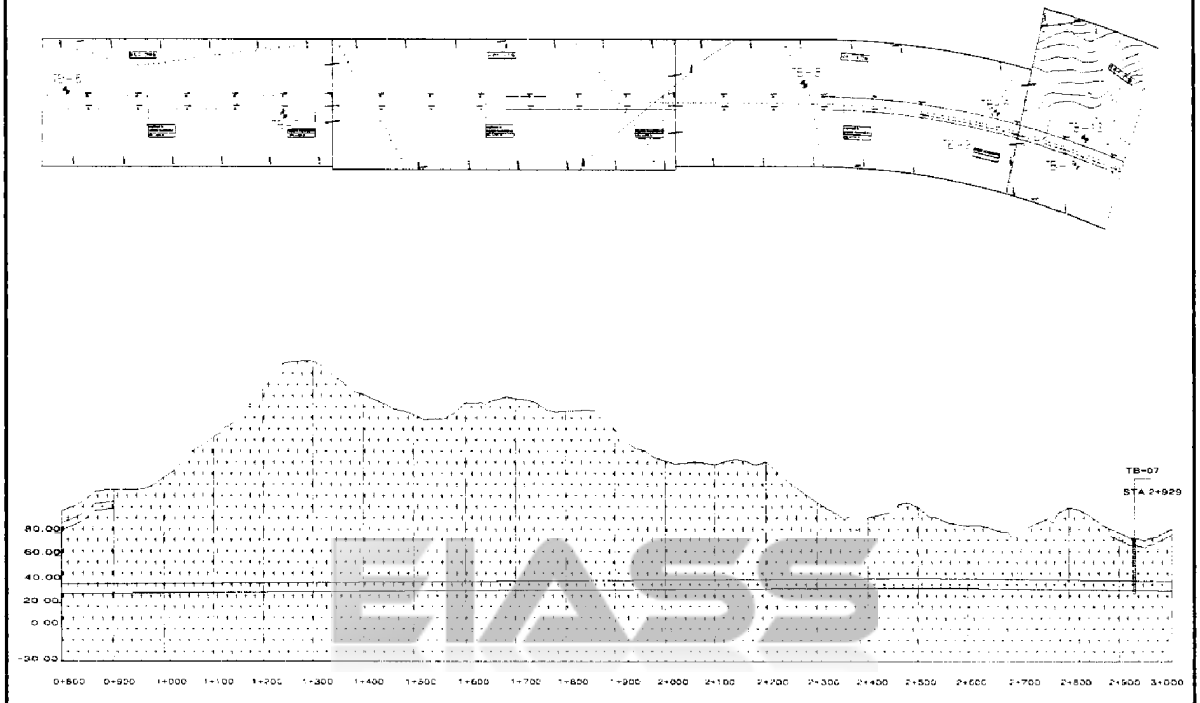
○ 터널구간 지층구성상태(지하차도 BOX ~ 터널 시점부)



조 사 내 용	• 시추조사 : BH-1, TB-1~TB-5 • 지하수 분포 : GL(-) 2.1~20.0m • 대부분 풍화토층, 풍화암, 기반암 순으로 분포 • 기반암은 편마암 및 화강암이 교호하여 나타남 • 연암 ▷암질 : 불량 ~ 양호 ▷풍화정도 : 심한 ~ 보통풍화 ▷강도 : 약함 ~ 보통강함 • 경암 ▷암질 : 양호 ▷풍화정도 : 보통풍화 ~ 신선 ▷강도 : 보통강함 ~ 매우강함

(그림 7.1.2-6) 지하차도 BOX ~ 시점부(STA. 0+000~0+800)

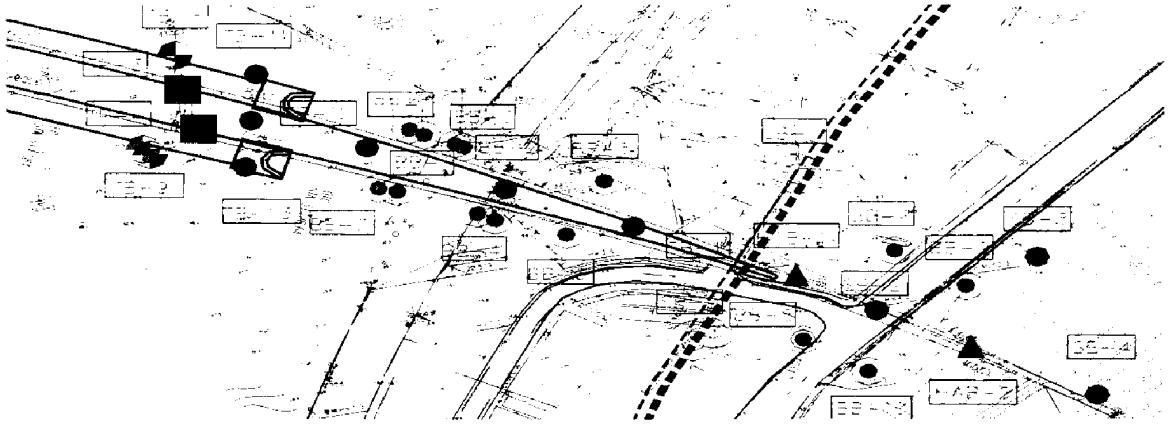
○ 터널구간 지층구성상태(터널 중앙부)

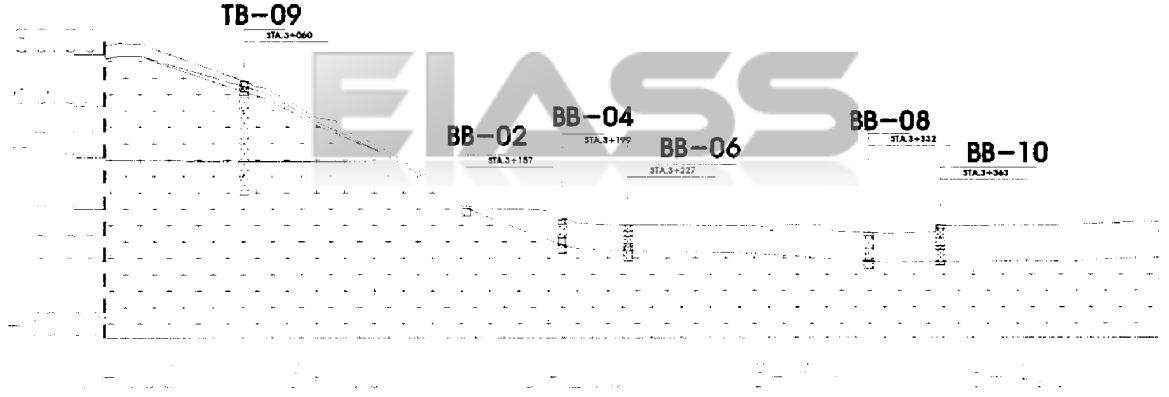


조 사 내 용	• 시추조사 : TB-6~TB-7 • 지하수 분포 : GL(-) 5.2~17.0m • 대부분 풍화토층, 풍화암, 기반암 순으로 분포 • 기반암은 편마암이 나타남 • 연암 ▷암질 : 불량 ~ 매우 불량 ▷풍화정도 : 심한 ~ 보통풍화 ▷강도 : 약함 • 경암 ▷암질 : 양호 ▷풍화정도 : 약간풍화 ~ 신선 ▷강도 : 보통강함 ~ 매우강함

(그림 7.1.2-7) 중앙부(STA. 0+800~3+000)

○ 터널구간 지층구성상태(터널 종점부)



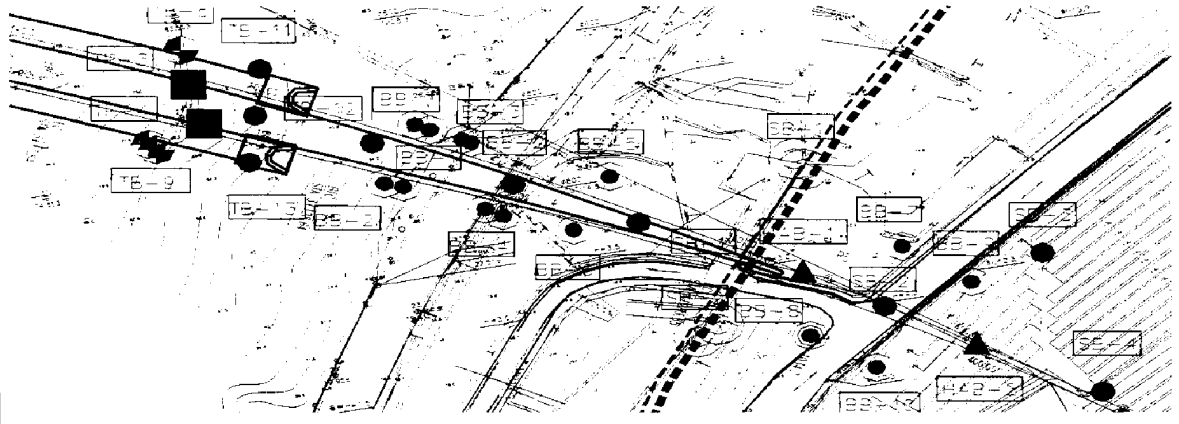


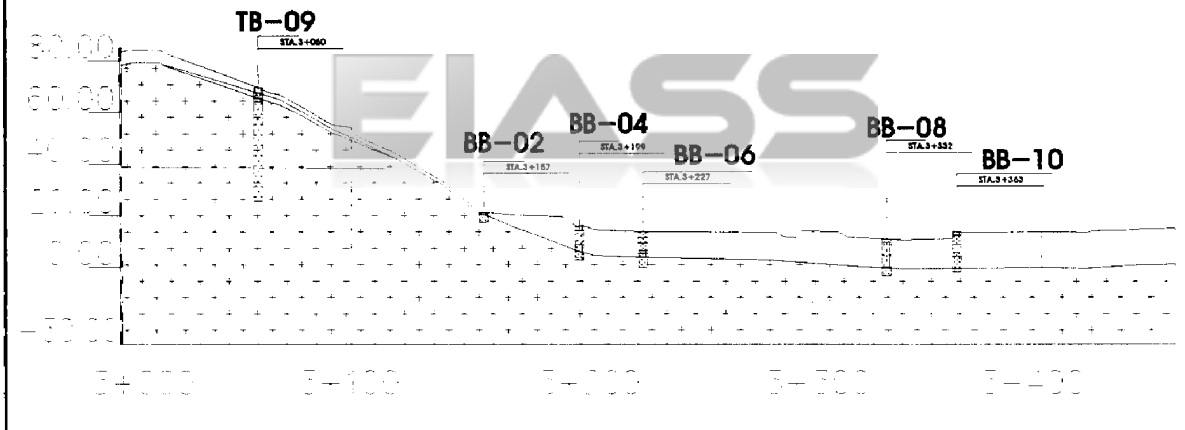
조 사 내 용	• 시추조사 : TB-8~TB-9 • 지하수 분포 : GL(-) 8.7~10.5m • 대부분 풍화토층, 풍화암, 기반암 순으로 분포 • 기반암은 편마암이 나타남 • 연암 ▷암질 : 보통 ~ 양호 ▷풍화정도 : 심한 ~ 보통풍화 ▷강도 : 약함 ~ 보통강함 • 경암 ▷암질 : 양호 ▷풍화정도 : 보통풍화 ~ 신선 ▷강도 : 보통강함 ~ 매우강함

(그림 7.1.2-8) 종점부(STA. 3+000~3+060)

나) 교량부 및 쌓기부

○ 교량부 및 쌓기부 지층상태





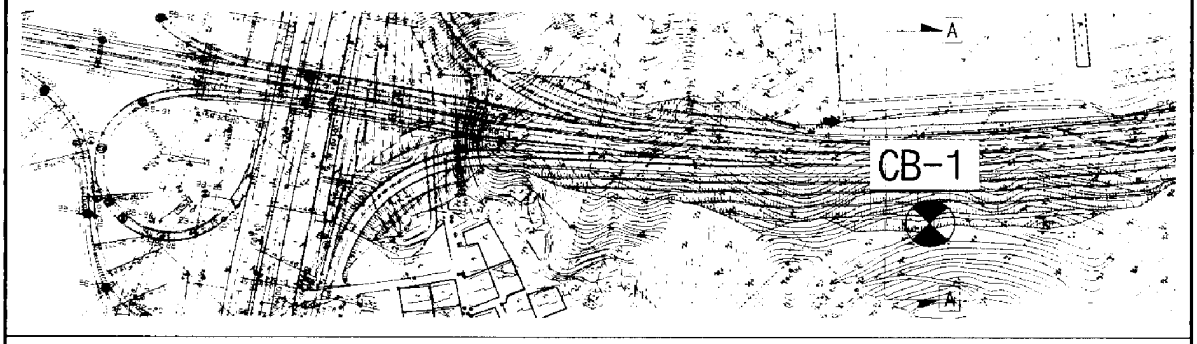
교량구간(STA. 3+157~3+389)	쌓기구간(STA. 3+299~3+302)
• 시추조사 : BB-1~BB-10 • 지하수위 분포 : GL(-) 1.0~5.1m • 연암 ▷암질 : 불량~보통 ▷파쇄 : 심함 보통파쇄 (TCR : 10~100%, RQD : 0~78%) • 경암 ▷BB-5호공에서만 확인 ▷암질 : 보통~양호 (TCR : 91%, RQD : 88%)	• 시추조사 : SB-1~SB-2 • 지하수위 분포 : GL(-) 4.4~6.2m • 연암 ▷암질 : 불량~보통 (TCR : 33~35%, RQD : 10~29%)

(그림 7.1.2-9) 교량 및 쌓기구간

2) 암사대교 구간

○ 암사대교 구간의 경우 교량부 99개소, 깎기부 1개소, 쌓기부 2개소 총 102개소의 시추조사를 실시하였음.

○ 본 구간은 암사대교가 대부분을 차지하며 암사정수장 주변에 깍기부 1개소 발생함.



- 지층현황
- CB-1 1개소의 시추조사를 수행하였으며, 지층구성상태는 원지반 상부에 0.4m 이내의 표토층이 박층으로 나타나고 그 하부에 풍화토, 풍화암 , 연·경암의 순으로 분포하고 있음.
- 풍화토의 표준관입시험 N치는 11/30~50/16으로 보통내지 대단히 조밀한 상대밀도를 보이고 있음.
- 지하수위는 GL(-)4.2m에 출현하나, 이는 시추 후 완전히 소산되지 않은 보링수 영향인 것으로 판단됨.

(그림 7.1.2-10) 암사정수장 주변 깍기부 구간

○ 대부분의 조사결과 지층구성상태는 지표로부터 매립층(표토층), 퇴적층, 풍화토층, 풍화암층, 단층대 및 기반암(연암 및 경암)층으로 대별할 수 있으며, 기초지반의 성층상태 및 지층개황을 요약하면 다음과 같음.

○ 구간별 지층의 상세현황은 「암사대교 및 연결도로 지반조사보고서, 2004. 8, 서울특별시 건설안전본부」에 제시됨.

가) 매립층(표토층)

○ 매립층은 도로축조등 기타 성토작업으로 형성된 지층으로서 토성은 주로 실트 및 세립내지 조립의 모래섞인 자갈로 구성되어 있음.

○ 표토층은 암반이 물리적 풍화작용, 화학적 풍화작용 등에 의해 생성된 지층으로서 토성은 주로 실트섞인 모래로 구성되어 있음.

나) 퇴적층

○ 본 층은 과거 인근지역으로부터 유수의 운반 및 퇴적작용에 의하여 풍화쇄설물이 운반, 퇴적되어 생성된 지층으로서 대부분 호박돌을 함유한 실트 및 모래섞인 자갈로 구성

다) 풍화토층

○ 본 층은 편마암이 본래의 구조 및 조직은 보존되어 있으나 화학적 구성과 역학적 성질은 거의 상실한 상태로서 풍화가 심하게 진행되어 토사상태로 원위치에 잔류하고 있는 지층으로서 시추조사시 굴진상태 및 표준관입시험에 의한 N치로 풍화암과 구분함.

라) 풍화암층

○ 본 층은 편마암이 풍화되어 형성된 지층으로서 암의 구조 및 조직은 남아 있으나 풍화가 암 내부까지 진행되어 역학적 성질은 거의 잃은 상태로서, 조암광물 중 장석류와 운모류는 거의 점토광물화 되었고, 풍화에 대한 저항이 가장 큰 석영입자만이 원형을 유지하고 있는 상태임.

○ 입자간의 결합력은 대부분 상실되어 노출되면 가벼운 충격에도 쉽게 실트섞인 모래와 암편의 혼합물로 분해되지만 원위치에서는 단단하고 안정된 지층으로서 시추조사시 굴진상태 및 표준관입시험에 의한 N치(N>50/15)로 풍화토층과 구분함.

마) 단층대

○ 본 층은 편마암이 단층작용을 받아서 형성된 지층으로서 암의 구조 및 조직은 일부 남아 있으나 단층 영향에 따라 크게 단층 영향을 받은 것은 점토화되어 역학적 성질을 거의 잃은 상태이고 단층 영향을 간접적으로 받은 곳은 점토보다는 단층 각력이 더 많은 비율을 차지하고 있음.

바) 기반암층(연암, 경암)

○ 본 지역의 기반암은 편마암으로 구성되어 있으며, 기반암의 균열, 풍화정도 및 강도에 따라 연암 또는 경암으로 구분됨.

○ 연암은 기반암이 다소 풍화된 상태로서 암 내부의 일부를 제외하고는 풍화가 진행되어 균열이 심하며, 경암은 균열을 따라 다소 풍화가 진행된 흔적을 보이기도 하나 암 내부는 비교적 신선한 상태로 분포하고 있음.

(다) 보존가치가 있는 지형·지질

1) 특징있는 지형·지질

○ 본 계획노선의 문화재 지표조사의 경우 2구간으로 나누어 실시하였으며 첫 번째 구간인 용마터널 건설공사구간에 대하여 육군사관학교 화랑대연구실 국방유적연구실에서 문화재 지표조사(2004. 2) 실시하였으며 다음페이지의 문화재 지표조사 결과와 같음.

○ 또한 두 번째 구간인 암사대교 및 연결도로 건설공사구간에 대하여 육군사관학교 화랑대연구실 국방유적연구실에서 문화재 지표조사(2004. 6)를 실시하였으며 다음페이지의 문화재 지표조사 결과와 같음.

○ 특히 용마터널 건설공사 구간의 경우 공사에 따른 문화재의 영향정도를 한국지반공학회에서 문화재 영향평가(2004. 8)를 통해 실시하였으며 터널굴착시 문화재 영향검토는 다음장에 제시하였으며 진동에 의한 영향정도는 「7.2.6 소음·진동」편 제시함.

○ 서울시 일제조사사업(서울학연구소, 한신대박물관) 및 문화재 지표조사 결과 등 상세 내용은「7.3.3 문화재」편 참조.

○ 천연암굴, 석곽분, 다비터, 은달바위 등의 상세한 위치는 다음 그림과 같음.

○ 터널 입출구의 암석에 남겨진 그림과 글자 등은 없는 것으로 조사됨.

○ 보루성의 위치는 다음 문화재 지표조사 결과에 상세히 제시함.

○ 약수터 및 천연샘 분포현황은 다음 그림 및 「7.2.3 수질」편 참조

(그림 7.1.2-11) 문화재 현황

빈 면

2) 문화재 지표조사 결과

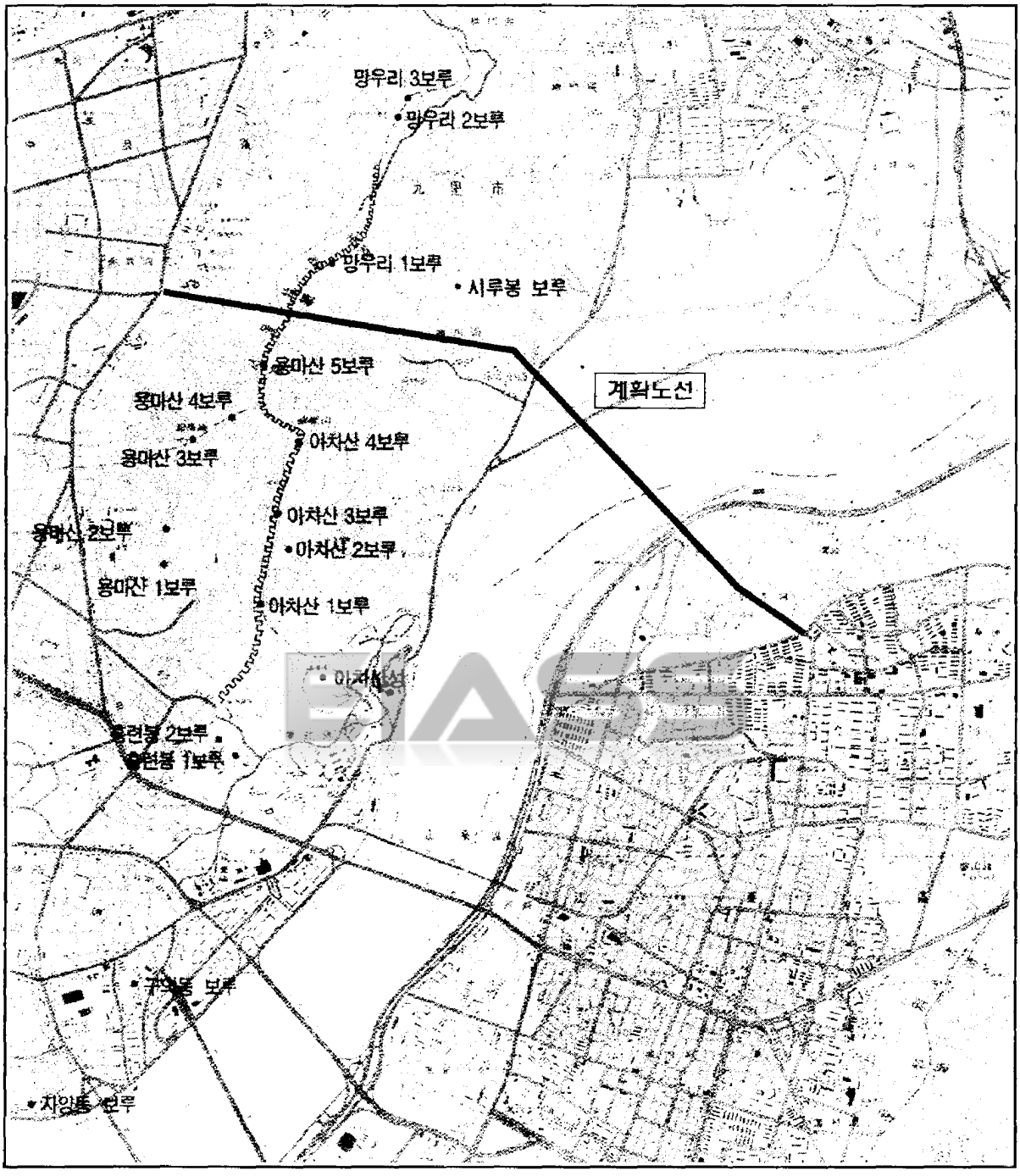
○ 아차산 일대 전체 고구려 유적 일람표는 다음 <표 7.1.2-5>와 같으며 위치도는 다음 그림과 같음.

○ 특히 문화재 관련 일반적 범위(계획노선 500m 이내)에 포함되는 유적은 아차산 장성, 망우산 제 1보루, 시루봉 보루 등 총 9건으로 나타남.

○ 용마터널 노선 구간내 조사된 유적들의 대부분은 훼손의 영향이 없다고 판단되나, 「아천동 고분군」은 터널 노선과 간접적 영향권에 매우 인접해 있고, 현재 이 유적 전체에 대한 성격과 범위가 학술적으로 정확하게 규명되지 않은 상태이므로, 해당 지자체는 향후 이 유적에 대한 정밀조사를 시행하고 보존대책을 강구해야 함.

<표 7.1.2-5> 아차산 일대 고구려유적 일람표

번호	유적명	규 모		해발고도	소 재 지	비 고
		장축 × 단축	면 적			
1	아차산성	둘레 1,038.58m	63,810㎡	208.4m	서울시 광진구 광장동	사적 제234호
2	아차산 1보루	50m × 38m	1,900㎡	268m	경기도 구리시 교문1동 서울시 광진구 중곡동	
3	아차산 2보루	27m × 27m	729㎡	276m	경기도 구리시 교문1동	
4	아차산 3보루	175m × 40m	7,000㎡	296.9m	경기도 구리시 교문1동 서울시 광진구 중곡동	
5	아차산 4보루	80m × 30m	2,100㎡	285m	경기도 구리시 교문1동 서울시 광진구 중곡동	서울대박물관 발굴(1998년)
6	용마산 1보루	30m × 10m	300㎡	183m	서울시 광진구 중곡동	
7	용마산 2보루	40m × 26m	1,040㎡	225m	서울시 광진구 중곡동	
8	용마산 3보루	80m × 40m	3,200㎡	348m	서울시 광진구 중곡동 서울시 중랑구 면목동	
9	용마산 4보루	110m × 38m	4,180㎡	327m	서울시 광진구 중곡동 서울시 중랑구 면목동	
10	용마산 5보루	75m × 30m	2,250㎡	316.3m	경기도 구리시 교문1동 서울시 광진구 중곡동	
11	시루봉 보루	80m × 30m	2,400㎡	205.8m	경기도 구리시 교문1동	서울대박물관 발굴(2000년)
12	망우리 1보루	75m × 30m	2,250㎡	280.3m	경기도 구리시 교문1동 서울시 광진구 중곡동	
13	망우리 2보루	70m × 30m	2,100㎡	281.7m	경기도 구리시 교문1동 서울시 중랑구 망우동	
14	망우리 3보루	45m × 30m	1,350㎡	275m	경기도 구리시 교문1동 서울시 중랑구 망우동	
15	홍련봉 1보루	50m × 28m	1,400㎡	116m	서울시 광진구 광장동	
16	홍련봉 2보루	65m × 35m	2,275㎡	116.9m	서울시 광진구 광장동	



(그림 7.1.2-12) 아차산 일대 고구려유적 위치도

○ 암사대교 및 연결도로 건설공사 구간의 형질변경구역과 관련한 직접적인 영향이 주어지는 범위에 해당하는 여러 유적 가운데 시·발굴 대상지로 선정된 곳은 『아천동 유물산포지(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ), 암사동 유물산포지(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ, Ⅶ), 암사동 접말 옹기요지, 암사동 무연고 묘소Ⅲ, 암사동 지석묘, 암사동 무연고 묘소Ⅳ』로 조사됨.

나. 사업시행으로 인한 영향예측

(1) 예측항목	(2) 예측범위	(3) 예측방법
○ 계획노선 지형변화 ○ 절·성토로 인한 영향 ○ 부수적 지형개변 ○ 연약지반 처리 ○ 토사유출 ○ 터널굴착시 지반침하 거동	○ 계획노선 및 인접지역	○ 현지조사 및 기존문헌 참고

(4) 예측결과

(가) 지형변화

○ 본 사업시행시 예상되는 지형변화는 절·성토 등 토공작업에 의한 사면발생으로 계획노선 구간 중 시·종점부는 기존 도로를 확·포장하므로 큰 지형의 변화는 없을 것으로 판단되나, 터널 입·출구부 및 암사대교를 지난 일부구간에서 절토사면이 발생되며, 그 외 일부 성토 구간이 발생될 것으로 예상됨.

EIASS

(나) 토공량 계획

○ 본 사업시행시 발생 토공량은 흙깍기 775,500m³, 흙쌓기 499,500m³로 276,000m³의 사토가 발생하는 것으로 나타남.

<표 7.1.2-6> 토 공 계 획

구 분	흙 깍 기	흙 쌓 기	비 고
발생량(m³)	775,500	499,500	사토 276,000m³발생

(다) 주요 절·성토 현황

○ 본 계획노선은 도심지 통과구간으로 터널 및 교량공사가 대부분으로 절토구간이 3개소(용마터널입구부, 용마터널출구부, 암사정수장주변) 정도만 발생하며 절토비탈면고도 30m이내로 계획하였으며 현황은 <표 7.1.2-7>과 같음.

○ 절토에 의한 주요 영향은 지반의 절개로 인하여 원지반이 없어지고 새로운 지면이 형성되어 지표의 노출로 인한 비탈면붕괴 및 산사태 등이 예상되므로,

○ 본 도로공사시 이에 대한 철저한 방지대책을 수립하여 강우시 토사유출에 의한 주변지역에의 오탁도 증가, 절취지역의 암반노출에 의한 경관의 저하를 예방하고 비탈면안정을 고려한 조경계획을 수립할 계획임.

○ 그러나 도로공사와 같은 절토 후 바로 성토하여 지반을 조성하여야 다음 공정이 진행되는 공사에서는 절토된 물량은 성토부의 성토재로 즉시 재이용 될 것이므로 토사적치로 인한 악영향은 비교적 적을 것으로 판단됨.

<표 7.1.2-7> 주요 절·성토구간 현황

구 분		위 치(STA.)		대표단면(STA.)	최대비탈면고(m)	비 고
절토	용마터널구간	용마터널입구부	0+180~0+600	0+570	19.7	종단
		용마터널출구부	3+105~3+135	3+105	20.8	종단
	암사대교구간	암사정수장주변	4+800~5+340	5+000	24.0	
		강동아파트구간	5+970~6+050	6+010	9.8	
성토	용마터널구간	용마터널영업소	3+250~3+650	3+330	16.0	

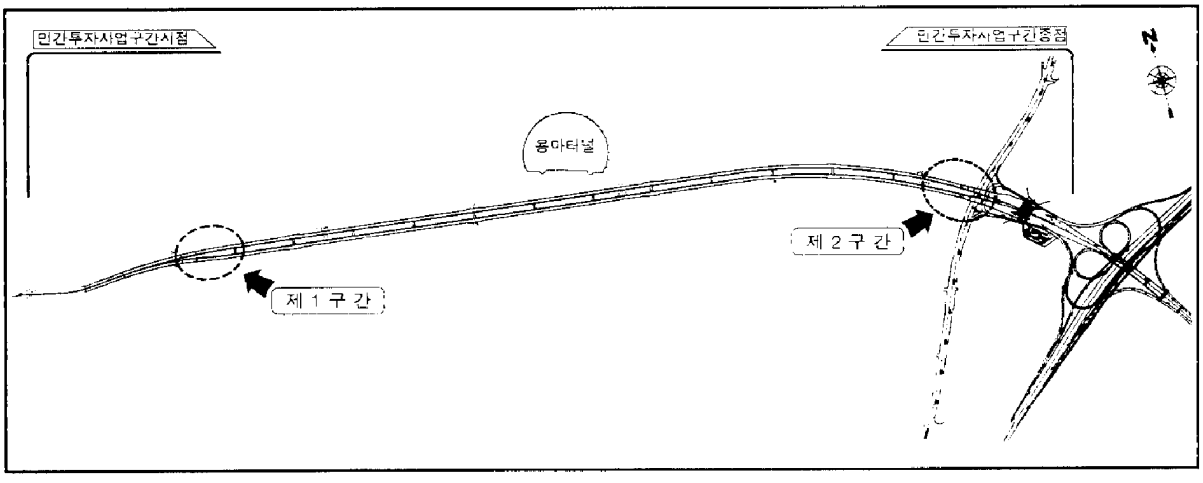
EIASS

(라) 비탈면 안정성 검토 결과

1) 용마터널 안정성 검토구간

○ 터널구간 시, 종점부 갱구 비탈면 중 절토고가 최고인 단면을 검토단면으로 선정하였으며 검토구간은 <표 7.1.2-8>과 같음.

○ 건기 시, 우기 시, 지진 시 비탈면의 한계평형 해석 실시



(그림 7.1.2-13) 용마터널 안정성 검토구간

<표 7.1.2-8> 용마터널 안정성 검토 구간

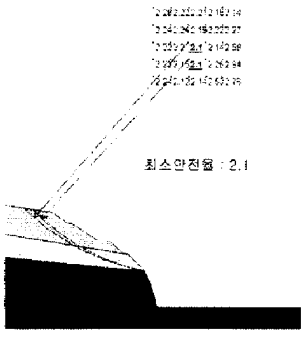
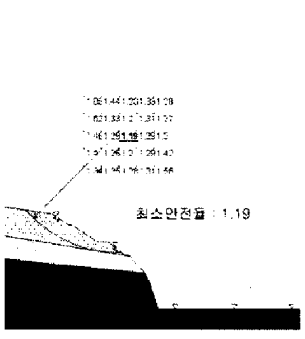
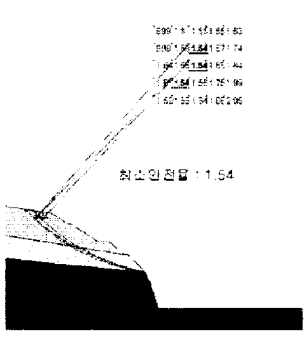
구 분		위 치 (STA.)	대표단면 (STA.)	비탈면 높이 (m)	지층현황
제1구간	용마터널 시점종단	STA. 0+570	STA. 0+570 (암사방향)	19.72 (27.42)	토사, 리핑암 발파암
	용마터널 시점횡단		STA. 0+570 (암사방향)	20.52	토사, 리핑암 발파암
제2구간	용마터널 종점종단	STA. 3+105 ~ STA. 3+135	STA. 3+105 (암사방향)	20.85 (28.34)	토사, 리핑암 발파암
	용마터널 종점횡단		STA. 3+105 (암사방향)	21.79	토사, 리핑암 발파암

가) 토사비탈면 안정성 검토

○ **제1구간(용마터널 시점 갱구부 배면, STA. 0+570 - 암사방향)**

○ 시점부 갱구배면 비탈면에 대한 한계평형해석 결과 안전율이 건기시 2.10, 우기시 1.19, 지진시 1.54로 산정되어 각각의 허용안전율(건기시 : 1.5, 우기시 : 1.1, 지진시 : 1.2) 이상으로 나타나므로 안정한 것으로 판단 됨

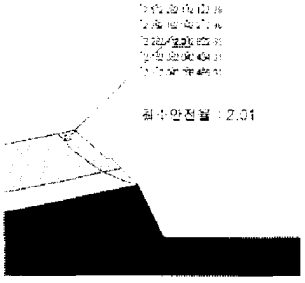
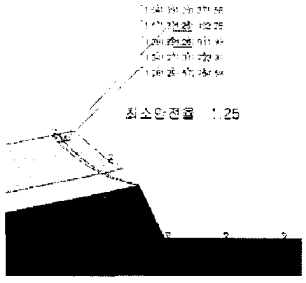
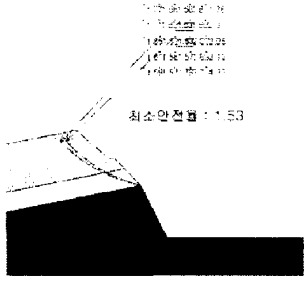
EIASS

한계평형해석결과			
구 분	건 기 시	우 기 시	지 진 시
STA. 0+570			
안전율	Fs = 2.1 > 1.5 ➡ O.K	Fs = 1.19 > 1.1 ➡ O.K	Fs = 1.54 > 1.2 ➡ O.K

(그림 7.1.2-14) 제1구간(용마터널 시점 갱구부 배면, STA. 0+570 - 암사방향)

○ **제1구간(용마터널 시점부 횡단, STA. 0+570 - 암사방향)**

○ 시점부 갱구 우측비탈면에 대한 한계평형해석 결과 안전율이 건기시 2.01, 우기시 1.25, 지진시 1.53로 산정되어 각각의 허용안전율(건기시 : 1.5, 우기시 : 1.1, 지진시 : 1.2) 이상으로 나타나므로 안정한 것으로 판단 됨

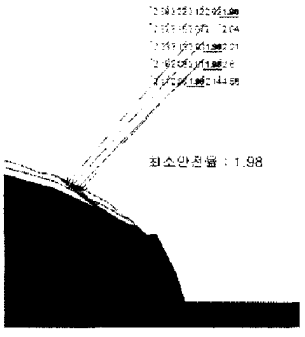
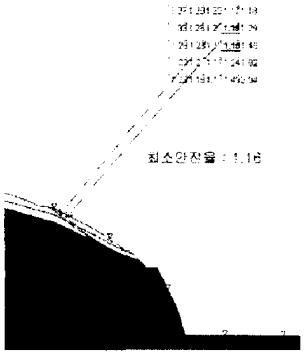
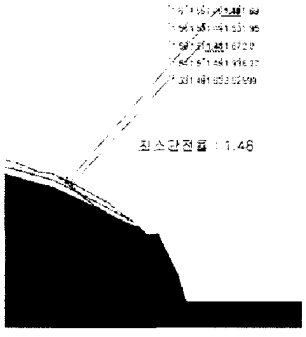
한 계 평 형 해 석 결 과			
구 분	건 기 시	우 기 시	지 진 시
STA. 0+570			
안전율	Fs = 2.01 〉 1.5 ➡ O.K	Fs = 1.25 〉 1.1 ➡ O.K	Fs = 1.53 〉 1.2 ➡ O.K

(그림 7.1.2-15) 제1구간(용마터널 시점부 횡단, STA. 0+570 - 암사방향)

○ **제2구간(용마터널 종점 갱구부 배면, STA. 3+105 - 암사방향)**

○ 종점부 갱구배면 비탈면에 대한 한계평형해석 결과 안전율이 건기시 1.98, 우기시 1.16, 지진시 1.48로 산정되어 각각의 허용안전율(건기시 : 1.5, 우기시 : 1.1, 지진시 : 1.2) 이상으로 나타나므로 안정한 것으로 판단 됨

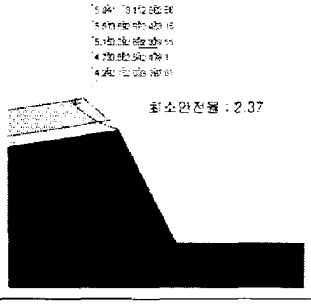
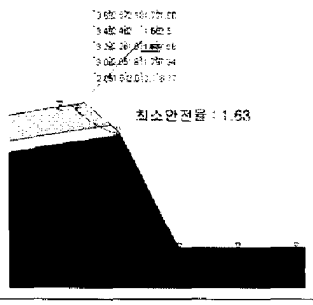
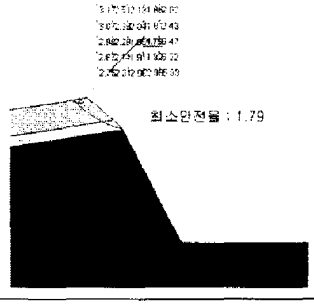
EIASS

한 계 평 형 해 석 결 과			
구 분	건 기 시	우 기 시	지 진 시
STA. 0+570			
안전율	Fs = 1.98 〉 1.5 ➡ O.K	Fs = 1.16 〉 1.1 ➡ O.K	Fs = 1.48 〉 1.2 ➡ O.K

(그림 7.1.2-16) 제2구간(용마터널 종점 갱구부 배면, STA. 3+105 - 암사방향)

○ **제2구간(용마터널 종점부 횡단, STA. 3+105 - 암사방향)**

○ 종점부 갱구 우측 비탈면에 대한 한계평형해석 결과 안전율이 건기시 2.37, 우기시 1.63, 지진시 1.79로 산정되어 각각의 허용안전율(건기시 : 1.5, 우기시 : 1.1, 지진시 : 1.2) 이상으로 나타나므로 안정한 것으로 판단 됨

한 계 평 형 해 석 결 과			
구 분	건 기 시	우 기 시	지 진 시
STA. 0+570			
안전율	Fs = 2.37 〉 1.5 ➡ O.K	Fs = 1.63 〉 1.1 ➡ O.K	Fs = 1.79 〉 1.2 ➡ O.K

(그림 7.1.2-17) 제2구간(용마터널 종점부 횡단, STA. 3+105 – 암사방향)

나) 안정성 검토 결과 요약

○ 용마터널구간 비탈면의 안정성검토 결과를 요약하면 다음 <표 7.1.2-9>와 같음.

<표 7.1.2-9> 용마터널 비탈면 안정성 검토 결과

구 분		검토단면 (STA.)	비탈면 높이(m)	해석 결과						판 정
				건기시		우기시		지진시		
				최소 안전율	허용 안전율	최소 안전율	허용 안전율	최소 안전율	허용 안전율	
제1구간	용마터널 시점종단	STA. 0+570 (암사방향)	19.72m (27.42m)	2.1	1.5	1.19	1.1	1.54	1.2	안 정
	용마터널 시점횡단	STA. 0+570 (암사방향)	20.52m	2.01		1.25		1.53		안 정
제2구간	용마터널 종점종단	STA. 3+105 (암사방향)	20.85 (28.34m)	1.98		1.16		1.48		안 정
	용마터널 종점횡단	STA. 3+105 (암사방향)	21.79m	2.37		1.63		1.79		안 정

2) 용마터널구간 암반비탈면 안정성 검토

가) 암반비탈면 평사투영해석 결과

○ 평사투영해석 결과는 <표 7.1.2-10>과 같이 일부 평면파괴, 쐐기파괴, 전도파괴 가능성 있음.

<표 7.1.2-10> 암반비탈면 평사투영해석 결과

구 분		검토단면 (STA.)	비탈면 높이(m)	해석결과			비 고
				평면파괴	전도파괴	쐐기파괴	
제1구간	용마터널 시점갱구부 배면비탈면	STA. 0+570	19.33 (27.35)	△	○	×	
	용마터널 시점갱구부 좌측비탈면		20.96	○	×	×	
	용마터널 시점갱구부 우측비탈면		20.47	×	△	×	
제2구간	용마터널 종점갱구부 우측비탈면	STA. 3+105	20.24 (28.54)	△	△	○	
	용마터널 시점갱구부 좌측비탈면		15.71	△	×	○	
	용마터널 시점갱구부 우측비탈면		18.47	×	×	×	

○ 따라서 평면파괴, 전도파괴, 쐐기파괴에 대해 한계평형해석을 실시하며 결과는 <표 7.1.2-11>과 같음.

<표 7.1.2-11> 한계평형해석(평면파괴) 결과

시점부 갱구 배면비탈면 한계평형해석 결과							
인장균열 위치	건기시			우기시			비 고
	안전율	기준율	판정	안전율	기준율	판정	
(1) 비탈면 상부에 있을 경우	2.360	1.5	O.K	2.120	1.2	O.K	암반비탈면 경사 1 : 0.3
(2) 비탈면 내부에 있을 경우	4.014		O.K	2.821		O.K	
(3) 인장균열이 없을 경우	2.912		O.K	2.842		O.K	
시점부 갱구 좌측비탈면 한계평형해석 결과							
인장균열 위치	건기시			우기시			비 고
	안전율	기준율	판정	안전율	기준율	판정	
(1) 비탈면 상부에 있을 경우	1.988	1.5	O.K	1.795	1.2	O.K	암반비탈면 경사 1 : 0.5
(2) 비탈면 내부에 있을 경우	3.121		O.K	2.374		O.K	
(3) 인장균열이 없을 경우	2.284		O.K	2.198		O.K	
종점부 갱구 배면비탈면 한계평형해석 결과							
인장균열 위치	건기시			우기시			비 고
	안전율	기준율	판정	안전율	기준율	판정	
(1) 비탈면 상부에 있을 경우	2.620	1.5	O.K	2.343	1.2	O.K	암반비탈면 경사 1 : 0.3
(2) 비탈면 내부에 있을 경우	4.396		O.K	2.922		O.K	
(3) 인장균열이 없을 경우	3.283		O.K	3.212		O.K	
종점부 갱구 좌측비탈면 한계평형해석 결과							
인장균열 위치	건기시			우기시			비 고
	안전율	기준율	판정	안전율	기준율	판정	
(1) 비탈면 상부에 있을 경우	2.026	1.5	O.K	1.860	1.2	O.K	암반비탈면 경사 1 : 0.5
(2) 비탈면 내부에 있을 경우	3.412		O.K	2.811		O.K	
(3) 인장균열이 없을 경우	2.293		O.K	2.199		O.K	

○ 평사투영해석 결과 쐐기파괴 가능성이 있는 것으로 나타난 종점부 갱구배면구간에 대하여 1 : 0.3 경사로 한계평형해석을 실시함.

○ 또한 종점부 좌사면 구간에 대하여 1 : 0.5 경사로 한계평형해석을 실시하며 결과는 <표 7.1.2-12>와 같음.

<표 7.1.2-12> 한계평형해석(쐐기파괴) 결과

종점부 갱구 배면	
검토결과	종점부 갱구 배면사면 J1(42/178), J2(87/088)에 대한 쐐기파괴 한계평형해석을 수행한 결과 안전율이 1.72로 기준안전율 1.5보다 크므로 쐐기파괴에 대해 안정한 것으로 판단됨.
종점부 갱구 좌측사면	
검토결과	종점부 갱구 좌측사면 J1(42/178), J2(87/088)에 대한 쐐기파괴 한계평형해석을 수행한 결과 안전율이 2.84로 기준안전율 1.5보다 크므로 쐐기파괴에 대해 안정한 것으로 판단됨.

3) 암사대교구간 암반비탈면 안정성 검토

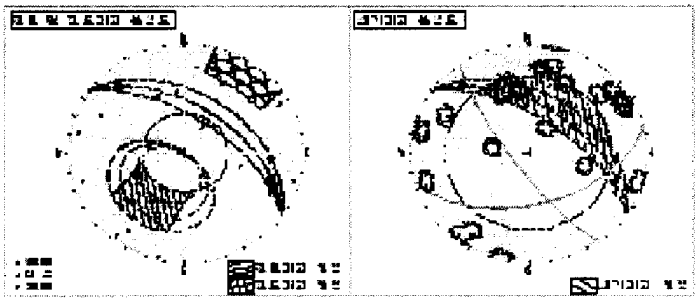
○ 암사정수장 주변 비탈면 중 절토고가 최고인 단면을 검토단면으로 선정하였으며 검토 구간은 <표 7.1.2-13>과 같음.

○ 건기 시, 우기 시 비탈면의 평사투영 해석 실시

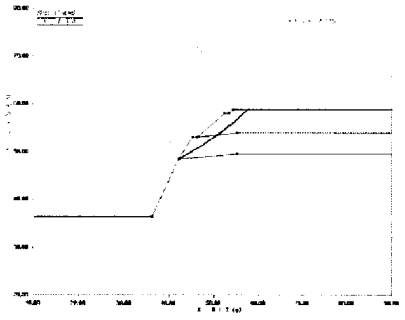
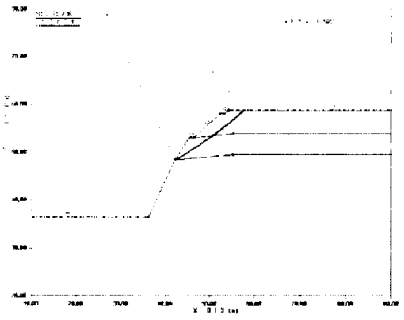
<표 7.1.2-13> 암사정수장 주변 안정성 검토 구간

구 분	대표단면(STA.)	비탈면 높이(m)	지층현황
암사정수장 주변	STA. 1+580	22.5	토사, 리핑암, 발파암

안 정 검 토		
예상파괴	검토경사	비 고
안 정	1 : 0.5(63°) - O.K	
안 정	1 : 0.8(51°) - O.K	



(그림 7.1.2-18) 암사정수장 주변 암반구간 평사투영 검토

안 정 해 석			
검토결과	구 분	건기시	우기시
	적용 경사	발파암 1 : 0.5, 리핑암 1 : 0.7, 토사층 1 : 1.2	
	기준안전율	1.5 이상	1.1 이상
	검토안전율	2.115(O.K)	1.622(O.K)
	발파암 1 : 0.5, 리핑암 1 : 0.7, 토사층 1 : 1.2를 적용한 대표단면(h=22.5m)에 대한 안정해석 결과 산정된 안전율이 기준안전율을 상회하여 본 사면은 안정한 것으로 검토됨.		

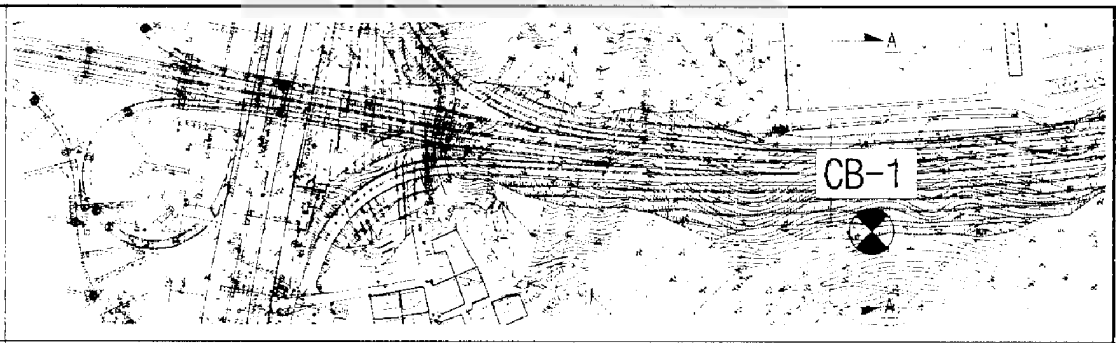
(그림 7.1.2-19) 암사정수장 주변 암반구간 안정해석 및 검토결과

4) 암사대교구간 토사비탈면 안정성 검토

○ 해석방법은 토사 및 풍화암 모멘트 평형조건에 의한 안전율 산정 해석법인 Bishop의 간편법 이용

EIASS

사면 위치



설계 기준

· 흙깍기 비탈면 표준경사 및 소단 설치기준

구분	흙깍이 높이	적용경사	소단설치	비고
토사	0~5 m	1 : 1.2	H = 5m 마다 1m 소단설치	절토고 20m 마다 소단 3m 설치
	5 m 초과	1 : 1.5		
리핑암(풍화암)		1:0.7~1:1.2		

· 흙깍기 비탈면 최소안전율 기준

구 분	최소안전율	비 고
건기시	Fs ≥ 1.5	· 토층 및 풍화암 : 지하수 미고려
우기시	Fs ≥ 1.2	· 토층 및 풍화암 : 지하수는 지표면에 위치
지진시	Fs ≥ 1.1	· 미국 Federal Register, D'Appolonia Consulting · NAFAC -D.M 7.1 -329 기준 적용

(그림 7.1.2-20) 암사정수장 주변 토사비탈면 안정해석

지반정수

· 적용 지반강도정수

실내시험 성과를 우선 적용

국내·외 참고문헌, 관련공식, 시공사례를 종합검토하여 지반강도정수 산정

구 분		단위중량(t/m³)	점 착 력(t/m²)	내부마찰각(°)	비 고
토 사	N < 30	1.77	1.50	30	참고문헌
	N ≥ 30		2.50	30	참고문헌
풍 화 암		2.00	2.79	33.32	시 험 치
연·경암		2.60	5.10	25.90	시 험 치

검토구간

검토구간 : STA. 1+280 ~ STA..2+080

· 검토결과

구 분	사면경사	건기시	우기시	지진시
토사사면	1 : 1.5	1.882 > 1.5 OK	1.131 < 1.2 NG	1.047 < 1.1 NG
풍화암사면	1 : 1.0			
토사사면	1:1.5 ~ 1:1.8	1.901 > 1.5 OK	1.201 > 1.2 OK	1.107 > 1.1 OK
풍화암사면	1 : 1.0			

검토결과

· 사면경사 : 인근에 단층이 발달되어 있어 사면경사를 완화하여 적용

풍화암 = 1 : 1.0 적용.

· 지하수 적용 조건 : 우기시 = 지하수 지표면에 위치(2000년도 도로공사 설계적용기준, 2000. 8, 건설교통부)

· 지반정수 : ① 실내시험 우선적용

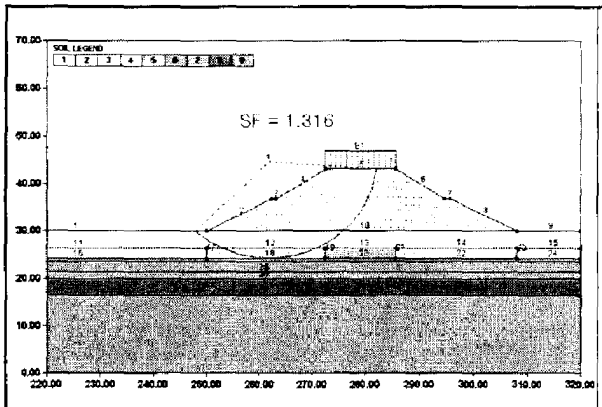
② 국내외 참고문헌, 관련공식, 시공사례를 종합하여 지반강도 정수 산정.

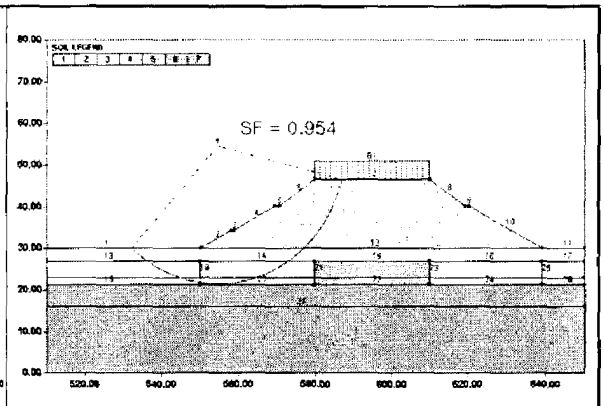
· 검토결과 : 토사사면 상부의 사면경사가 1:1.8로 완화되어야 안정한 것으로 검토됨.

(그림 7.1.2-21) 암사정수장 주변 토사비탈면 안정해석 검토 결과

5) 아천IC 북단 연약지반 쌓기부 비탈면 안정성 검토

○ 암사대교 구간 중 아천IC 북단의 연약지반 쌓기부 비탈면 안정성검토 결과를 요약하면 다음과 같음.





• 공용시 최소안전율(SB-1) Ramp-E : 1.311 > 1.3 → 안정 Ramp-A,F : 1.316 > 1.3 → 안정 • 지진시 최소안전율(SB-2) Ramp-E : 1.123 > 1.1 → 안정 Ramp-A,F : 1.120 > 1.1 → 안정	• 공용시 최소안전율(SB-2) Ramp-G : 0.994 < 1.3 → 불안정 본 선 : 0.954 < 1.3 → 불안정 • 지진시 최소안전율(SB-2) Ramp-G : 0.786 < 1.1 → 불안정 본 선 : 0.779 < 1.1 → 불안정

(그림 7.1.2-22) 아천IC 북단 연약지반 쌓기부 비탈면 안정해석 검토

○ 단계성토에 의해 증가된 지반강도를 적용하여 공용 후 성토사면에 대한 안정검토를 시행한 결과

○ Ramp-A,E,F(SB-1)구간의 경우 안전율이 상시 1.311~1.316 > 1.3 (허용치), 지진시 1.120~1.123 > 1.1(허용치)로 각각 허용안전율을 만족하는 것으로 검토됨.

○ 단계성토시공구간 : Ramp-A : 0+000.0~0+120.0, Ramp-E : 0+160.0~0-320.0, Ramp-F : 0+140.0~0+280.0

○ Ramp-G,본선(SB-2)구간의 경우 안전율이 상시 0.954~0.994 < 1.3(허용치), 지진시 0.779~0.786 < 1.0(허용치)로 검토되어 불안정한 것으로 나타나 보강공법의 적용이 필요한 것으로 나타남.

(마) 부수적 지형개변

○ 일반적인 도로공사의 경우 공사시행으로 인해 부수적인 지형개변이 발생할 수 있는 지역은 각종 구조물의 공사용 진입도로, 터널 및 교량 공사시 가도, 현장사무소 및 자재적치를 위한 부지공사, 토사처리를 위한 사토장등이 있으나

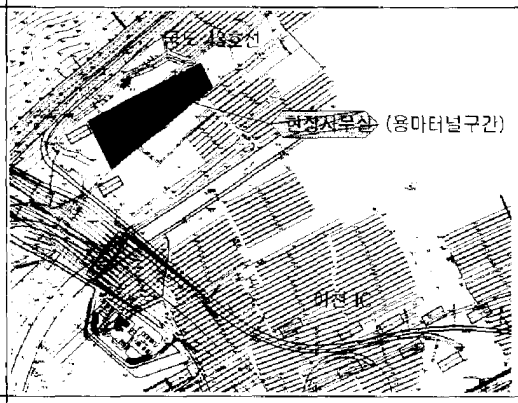
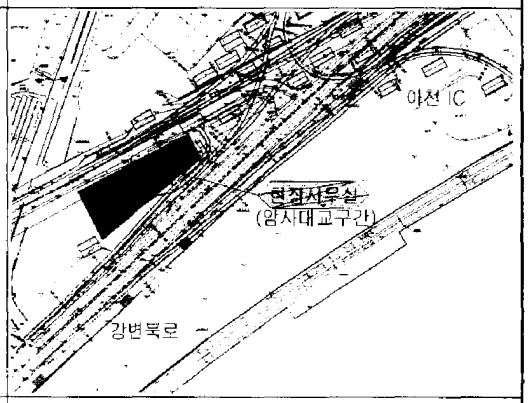
○ 본 공사의 경우 도심지 공사이므로 부수적 지형개변이 크게 발생하는 **사토장, 콘크리트 B/P, C/R 등의 설치는 계획하지 않았으며**

○ 공사 진행을 위해 최소한으로 필요한 가설시설물에 대해 계획하였으며 이는 현장사무소 2개소, 이설도로 1개소, 진입도로 1개소, 공사용가도 2개소임.

1) 현장사무소

○ 현장사무소의 현황을 요약정리하면 표 <7.1.2-14>과 같음.

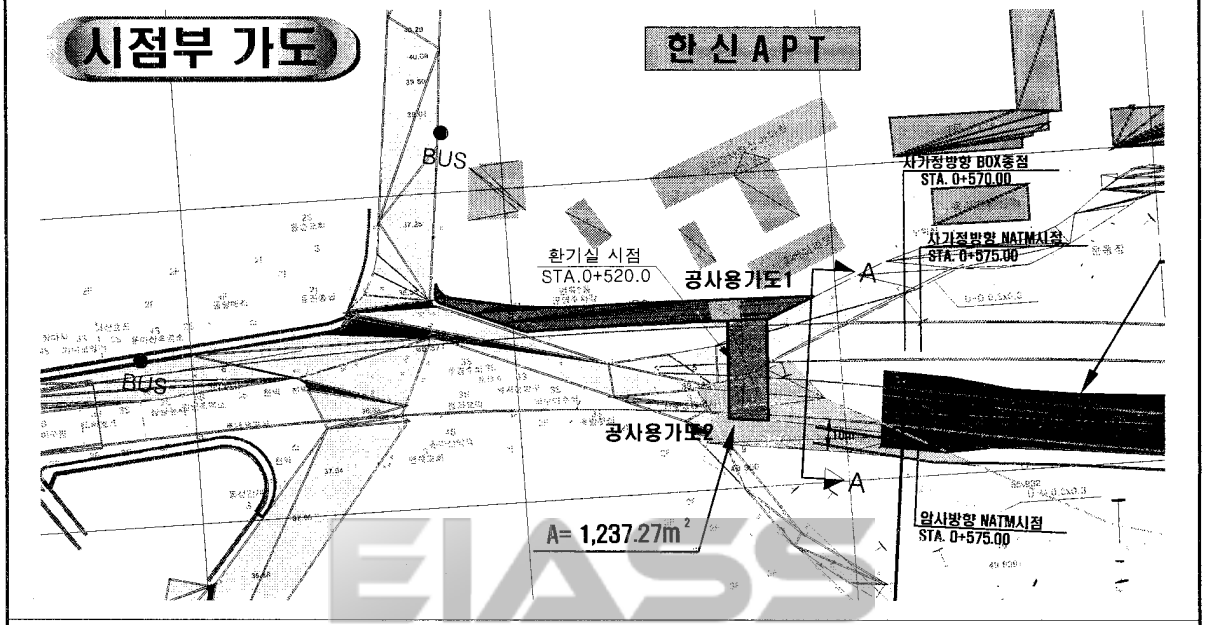
<표 7.1.2-14> 현장사무소

구 분	용마터널구간	암사대교구간
위 치	STA. 3+400 국도 43호선변	아천IC 옆 강변북로변
지 목	농경지	나대지
녹지자연도	2등급	1등급
도 면		
현장사무실	710㎡	680㎡
기자재창고 (작업소)	240㎡	120㎡
숙소	240㎡	350㎡
시험실	100㎡	100㎡
계	1,290㎡	1,250㎡

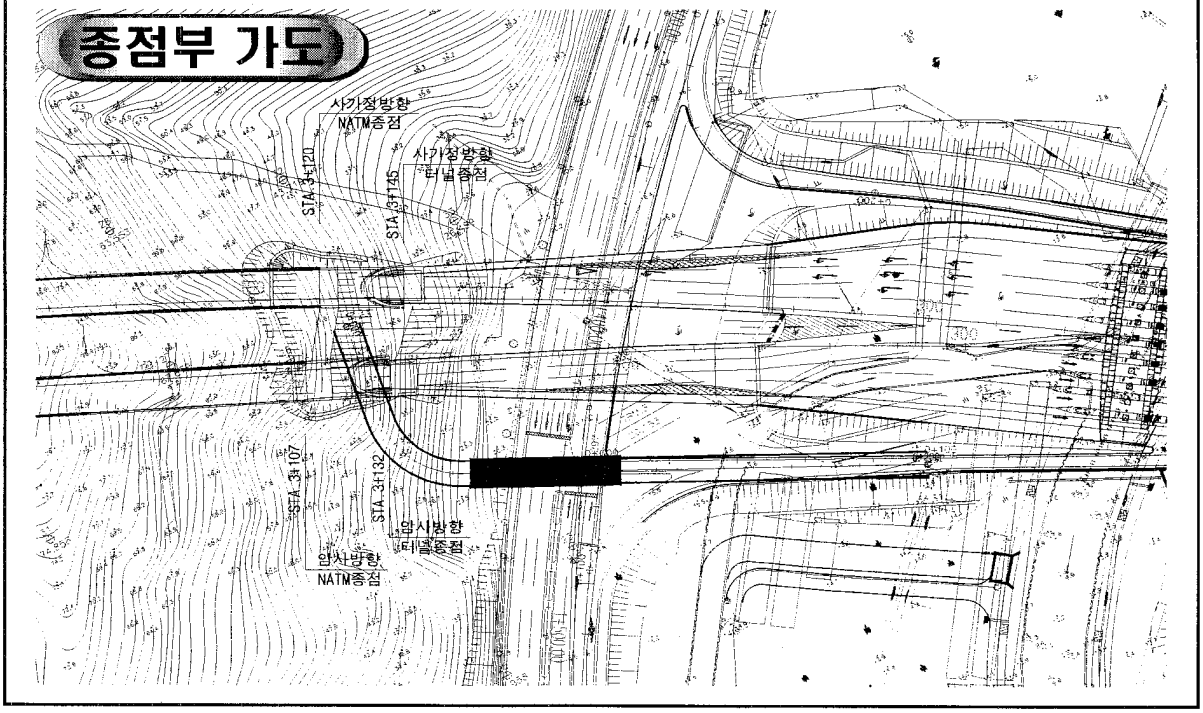
2) 공사용 도로

○ 원활한 건설공사 수행을 위해 이설도로, 진입도로 및 가도 계획을 수립하였으며 지형의 추가 개변을 최소화 할 수 있는 범위에서 반드시 필요한 구간만을 설정하여 계획하였음.

용마터널 시점부 공사용가도



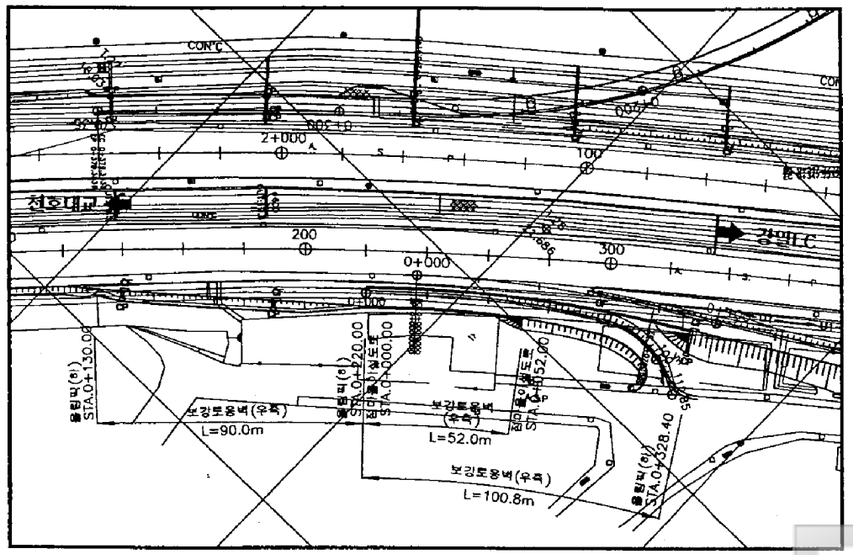
용마터널 종점부 공사용가도



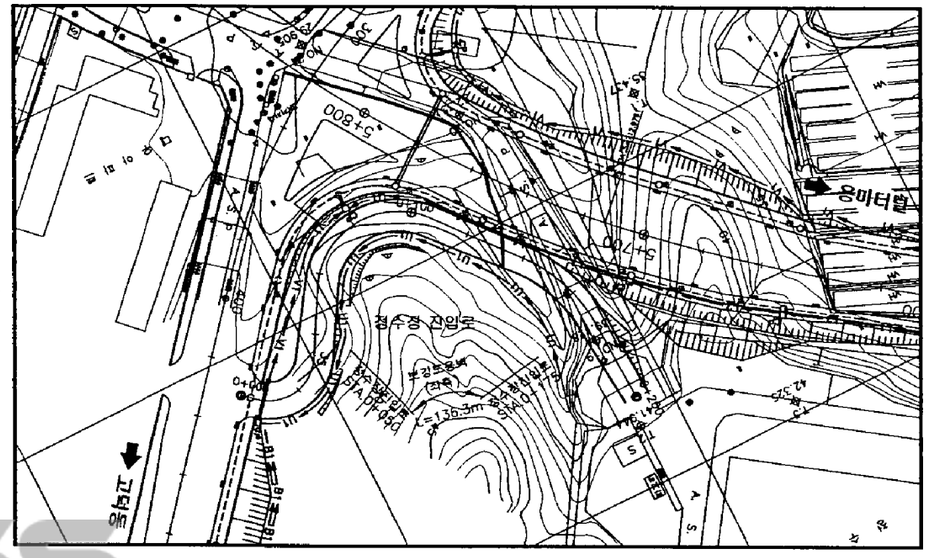
(그림 7.1.2-23) 공사용 가도 계획

이 설 도 로 평 면 및 종 단 면 도

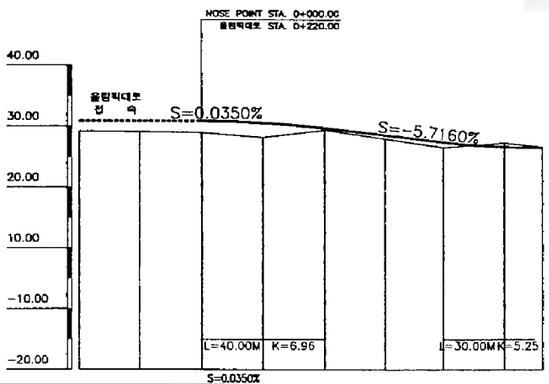
(점마을 이설도로)



(정수장 진입도로)

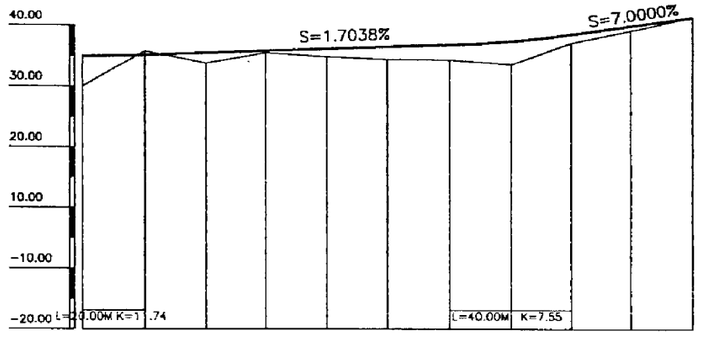


점마을 이설도로



종단선형		S=0.0350%		S=-5.7160% L=75.00m H=4.29m				
계획고		20.88	20.80	19.74	18.60	17.46		
지반고		18.84	18.90	19.03	18.01	26.26	16.80	16.68
측점	0-040.00	0-020.00	0+000.00	020.00	040.00	060.00	080.00	100.00	0+112.85

정수장 진입도로



종단선형		S=1.7038% L=130.00m H=2.22m						S=7.0000% L=60.00m H=4.20m	
계획고	34.9850	35.16	35.50	35.84	36.18	36.52	36.86	37.46	38.60	40.00	41.40
지반고	35.00	35.80	33.78	35.50	34.85	34.43	34.32	33.61	37.19	39.20	41.40
측점	0+000.00	020.00	040.00	060.00	080.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	0+200.00

사업명	발주처	설계회사	축척	설계일자	과업참여지			도면명	도면번호
					과업책임자	분야별책임자	설계자		
암사대교(가칭) 및 연결도로 건설 기본설계	서울특별시	한국종합기술개발공사 KOREA ENGINEERING CONSULTANT CORP. / (주)삼안건설기술공사 SAMAN ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.	H=1:1,000 V= 1:500	2003. 9	토목구조기술사 임부호	도로및공항기술사 손원표	토목기사 김성일	이설도로 평면및종단면도	42

빈 면

○ 한편 본 공사용 진입도로는 지역주민이 원할 경우 이용가능하도록 계획하여 지역 주민의 생활편의를 유도할 방침이며 그 밖의 지형개변이 발생하는 **가설사무소 등은 사용종료 후 원상복구를 원칙으로 하고 부득이한 지역은 Seed Spray 또는 수목식재 등을 계획하여 지형 및 환경훼손을 최소화 할 계획임.**

(바) 비옥토발생 및 토사유출

○ 일반적으로 경작지에 분포하는 표토층은 유기물질을 다량 함유하여 작물을 생산할 수 있는 능력을 가진 비옥토로서 그 활용가치가 높은 토양층이므로 공사시 본 계획노선 편입부지 내 경작지에서 발생하는 비옥토의 적절한 활용이 바람직함.

○ 공사시 계획노선 및 절·성토지역에 편입되는 농경지에서 활용 가능한 비옥토 발생량을 산정하면 총 11,997㎡로 경미하며 비옥토량 산정시 표토층은 위치에 따라 다르므로 평균적으로 0.3m, 공사시 손실율 60%로 가정하여 산출하였으며 각 공구별 비옥토 산출량은 다음 표와 같음.

○ 토사 적치시 강우에 의한 토사유출로 주변 농경지 및 수용하천의 하상에 토사퇴적이 예상되므로 이에 대한 적극적인 대책수립이 요구됨.

EIASS

<표 7.1.2-15> 각 공구별 계획노선 현황

구 분		전(㎡)	답(㎡)	표토층 면적(㎡)	비옥토량(㎥)
용마터널구간	서울시 중랑구	463	-	463	55
	경기도 구리시	5,558	-	5,558	666
암사대교구간	경기도 구리시	61,670	-	61,670	7,400
	서울시 강동구	27,803	4,500	32,303	3,876
계		95,494	4,500	99,994	11,997

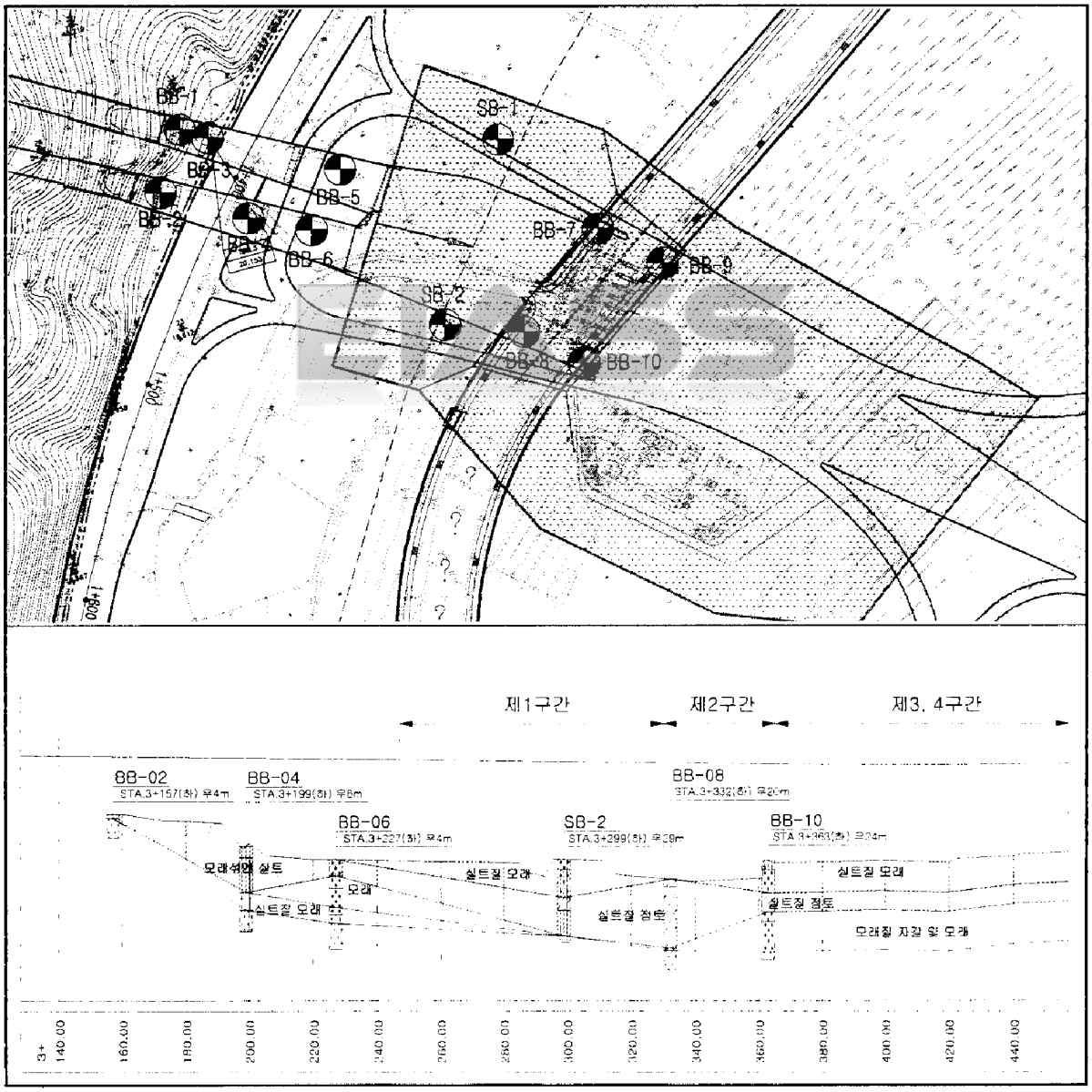
(사) 연약지반 분포

○ 연약지반은 영업소구간과 아천IC 북단에 분포하고 있음.

○ 먼저 용마터널 영업소구간과 중복되는 Ramp-I, J의 연약지반 분포는 다음과 같음.

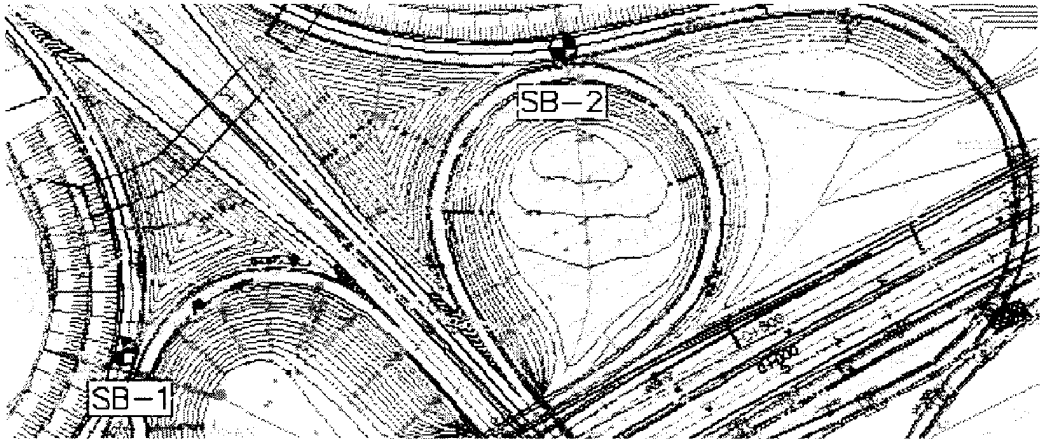
<표 7.1.2-16> 영업소구간 연약지반의 물적특성

지 층	통일분류	단위중량 (tf/㎥)	압축지수 (Cc)	초기간극비(Eo)	압밀계수 (Cv, ㎠/sec)
SB-1	CL	1.75	0.579	1.111	3.015×10^{-3}
SB-2	CL	1.85	0.492	0.886	2.990×10^{-3}



(그림 7.1.2-25) 영업소구간 연약지반 분포위치도

○ 또한 아천IC 북단의 연약지반 분포는 다음과 같음.



- 지층현황
- 압밀침하 발생가능 지층 : N치 2/30~5/30 범위의 점토질 실트 및 모래질 실트로 구성된 퇴적층이 SB-1, SB-2 시추주상도에서 두께 2.2m~5.7m로 분포하고 있으며 압밀침하가 예상됨,
- 액상화 발생가능 지층 : N치 10/30 이하의 자갈섞인 실트질 모래로 구성된 매립층이 GL(-)3.0m~GL(-)3.5m에 분포하고 있으나, 지하수위가 GL(-)6.5m~GL(-)7.0m로 매립층 하부에 위치하고 있어 액상화 현상은 발생하지 않을 것으로 판단됨.•

EIASS

(그림 7.1.2-26) 아천IC 북단 연약지반 분포위치도

<표 7.1.2-17> 아천IC 북단 연약지반의 물적특성

적용 구간	적용 공번	연약층 두께 (m)	단위 중량 (t/m³)	압축 지수 (Cc)	초 기 간극비 (eo)	압밀계수 (Cv, ㎠/sec)	침하량(cm)		
							즉시	압밀	총
Ramp-F	SB-1	2.2	1.930	0.151	0.765	1.09×10^{-3}	4.75	11.43	16.18
Ramp-G	SB-2	5.7	1.875	0.179	0.864	1.04×10^{-3}	7.85	28.12	35.99
본 선						1.36×10^{-3}	8.78	33.90	42.68

○ 검토결과 침하량 0.16~0.43m이며 허용잔류침하량(10cm) 고려시 침하시간은 약 0.5~14.4 개월 정도 소요됨.

(아) 터널굴착시 지반침하 거동에 의한 영향분석

(가) 수치해석에 의한 지반거동 검토

○ 용마터널 구간의 문화재유적지에 대하여 터널굴착시 지반거동에 의한 영향을 검토

○ 검토구간은 5개소로서 지반거동에 대해 수치해석결과를 토대로 지반변위를 예측하여 문화재 유적지에 미치는 영향을 검토

<표 7.1.2-18> 해석구간 선정 현황

문화재유적지	위치(STA.)	수평거리(m)	수직거리(m)	직선거리(m)
아차산 장성	1+320	-	170	170
망우산 제1보루	1+560	300	230	378
아천동 고분군	2+360	-	53	53
시루봉 보루	2+460	300	172	346
아천동 유물산포지	2+600	170	10	170

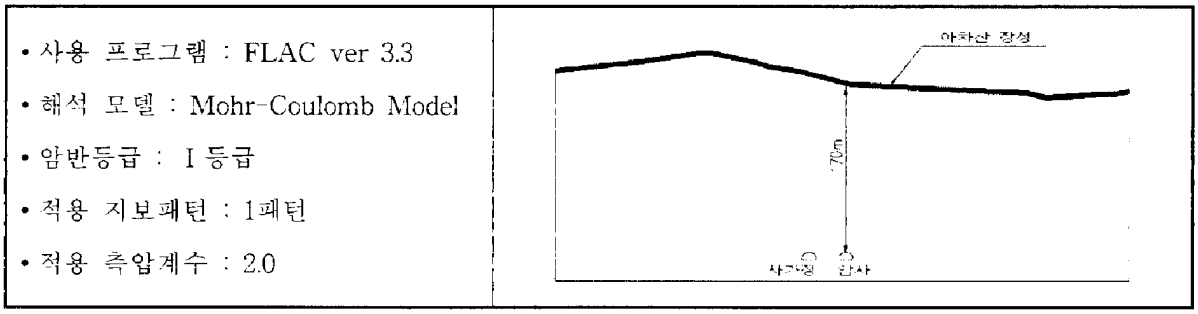
※ 거리는 터널형성부에서 문화재 유적지까지의 거리임.

(나) 해석결과

1) 아차산 장성(STA. 1+320)

○ 용마터널에서 아차산 장성까지의 최소 이격거리(직선거리)는 170m인 것으로 조사됨.

○ 이 구간 터널 굴착에 따른 지보패턴은 1패턴으로서 양호한 지반상태(암반등급 I)를 보임.



(그림 7.1.2-27) 해석개요 및 개요도

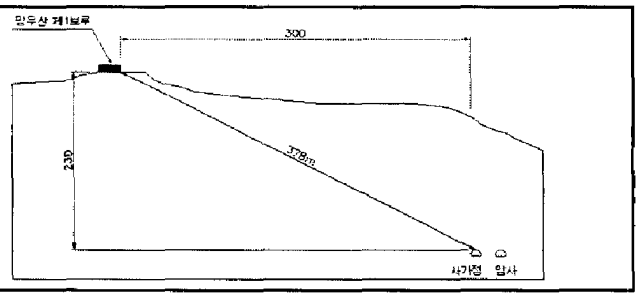
○ 본 구간은 심도가 깊고 암질이 양호한 구간에 터널에 계획되었으므로 해석결과에 의하면 터널 내부의 천단변위는 0.54mm로 미소하며, 지표면 변위는 거의 일어나지 않는 것으로 해석됨.

○ 따라서 수치해석 결과로는 터널 굴착에 의한 변위가 상당히 작은 범위를 나타내고 있으므로 문화재 유적지에 미치는 영향이 없을 것으로 사료됨.

2) 망우산 제1보루 (STA. 1+560)

○ 용마터널에서 망우산 제1보루까지의 최소 이격거리(직선거리)는 378m인 것으로 조사됨.

○ 이 구간 터널 굴착에 따른 지보패턴은 1패턴으로서 양호한 지반상태(암반등급Ⅰ)를 보임.

• 사용 프로그램 : FLAC ver 3.3 • 해석 모델 : Mohr-Coulomb Model • 암반등급 : Ⅰ등급 • 적용 지보패턴 : 1패턴 • 적용 측압계수 : 2.0	

(그림 7.1.2-28) 해석개요 및 개요도

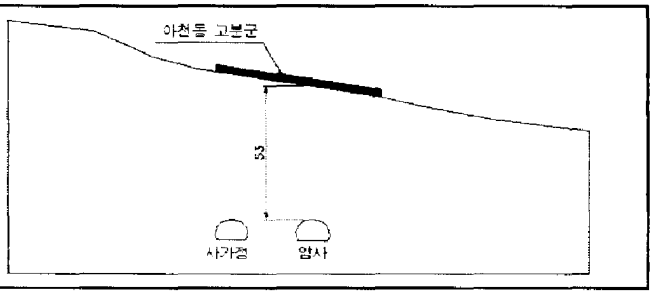
○ 해석결과에 의하면 본 구간은 심도가 깊고 암질이 양호한 구간에 터널에 계획되어 터널의 천단변위는 1.18mm로 미소하며, 지표면 변위는 거의 일어나지 않는 것으로 해석됨.

○ 따라서 수치해석 결과로는 터널 굴착에 의한 변위가 전체적으로 상당히 작은 범위를 나타내고 있으므로 문화재 유적지에 미치는 영향이 없을 것으로 사료됨.

3) 아천동 고분군 (STA. 2+360)

○ 용마터널에서 아차산 장성까지의 최소 이격거리(직선거리)는 53m인 것으로 조사됨.

○ 이 구간 터널 굴착에 따른 지보패턴은 2패턴으로서 양호한 지반상태(암반등급Ⅱ)를 보임.

• 사용 프로그램 : FLAC ver 3.3 • 해석 모델 : Mohr-Coulomb Model • 암반등급 : Ⅱ등급 • 적용 지보패턴 : 2패턴 • 적용 측압계수 : 2.0	

(그림 7.1.2-29) 해석개요 및 개요도

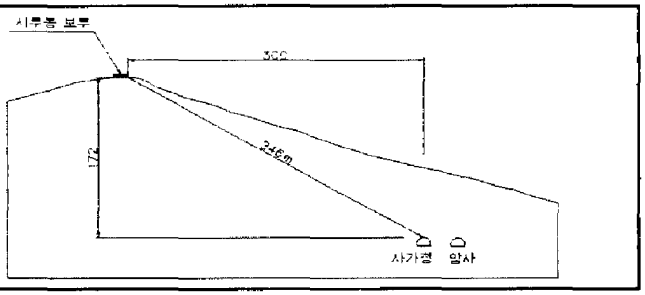
○ 본 구간은 다른 구간에 비해 심도가 다소 얕으나 터널이 계획된 부분이 암질이 양호하여 수치해석 결과에 의하면 터널 내부의 천단변위는 1.07mm로 미소하며, 지표면 변위는 0.2mm정도로 매우 적은 것으로 나타남.

○ 따라서 수치해석 결과로는 터널 굴착에 의한 변위가 작은 범위를 나타내고 있으므로 문화재 유적지에 미치는 영향이 거의 없을 것으로 사료됨.

4) 시루봉 보루 (STA. 2+460)

○ 용마터널에서 아차산 장성까지의 최소 이격거리(직선거리)는 346m인 것으로 조사됨.

○ 이 구간 터널 굴착에 따른 지보패턴은 2패턴으로서 양호한 지반상태(암반등급Ⅱ)를 보임.

• 사용 프로그램 : FLAC ver 3.3 • 해석 모델 : Mohr-Coulomb Model • 암반등급 : Ⅱ등급 • 적용 지보패턴 : 2패턴 • 적용 측압계수 : 2.0	

(그림 7.1.2-30) 해석개요 및 개요도

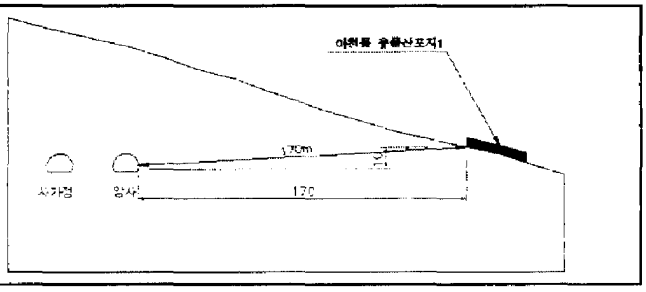
○ 본 구간은 심도가 깊고 암질이 양호한 구간에 터널에 계획되어 해석결과에 의하면 터널의 천단변위는 0.60mm로 미소하며, 지표면 변위는 거의 일어나지 않는 것으로 해석됨.

○ 따라서 수치해석 결과로는 터널 굴착에 의한 변위가 전체적으로 상당히 작은 범위를 나타내고 있으므로 문화재 유적지에 미치는 영향이 없을 것으로 사료됨.

5) 아천동 유물산포지 (STA. 2+600)

○ 용마터널에서 아차산유물산포지까지의 최소이격거리(직선거리)는 170m인 것으로 조사됨.

○ 이 구간 터널 굴착에 따른 지보패턴은 3패턴으로서 양호한 지반상태(암반등급Ⅲ)를 보임.

• 사용 프로그램 : FLAC ver 3.3 • 해석 모델 : Mohr-Coulomb Model • 암반등급 : Ⅲ등급 • 적용 지보패턴 : 3패턴 • 적용 측압계수 : 2.0	

(그림 7.1.2-31) 해석개요 및 개요도

○ 본 구간은 다른 구간에 비하여 심도가 얕고 암질은 보통인 구간에 터널이 계획됨.

○ 수치해석결과 터널 내부의 천단변위는 1.32mm가 발생하였고, 유물산포지의 위치가 직상부에 위치하지 않으므로 지표면 변위는 0.11mm로 미소한 것으로 해석됨.

○ 따라서 수치해석 결과로는 터널 굴착에 의한 변위가 상당히 작은 범위를 나타내고 있으므로 문화재 유적지에 미치는 영향이 없을 것으로 사료됨.

(다) 검토결과

○ 수치해석을 수행한 결과 터널굴착시 터널천단변위는 각 해석단면별로 0.54mm ~ 1.32mm의 범위로 나타나고, 문화 유적지 위치의 지표면 변위는 0.01mm ~ 0.20mm의 범위로 아주 미소하게 나타남.

<표 7.1.2-19> 해석결과 요약

문화재유적지	위치(STA.)	터널천단변위(mm)	지표면변위(mm)	비 고
아차산 장성	1+320	0.54	0.03	지표면 변위는 문화재 유적지가 위치한 지점의 지반변위임.
망우산 제1보루	1+560	1.18	0.01	
아천동 고분군	2+360	1.07	0.20	
시루봉 보루	2+460	0.60	0.02	
아천동 유물산포지	2+600	1.32	0.11	

○ 해석결과에 의하면 본 구간은 대체적으로 문화유적지 위치의 터널계획 심도가 깊은편이고, 암질이 보통 내지 양호한 지반을 이루고 있는 이유로 터널 내부의 천단변위가 미소하게 나타나며, 유적지가 위치한 구간의 지표면 변위는 거의 발생하지 않는 것으로 해석됨.

○ 따라서 수치해석을 수행한 결과 터널 굴착에 의한 지반거동이 거의 일어나지 않으므로 문화재 유적지에 미치는 영향은 없을 것으로 사료됨.

다. 저감방안

(1) 비탈면 안정대책

○ 산지부 통과 도로건설에 있어 필연적으로 발생되는 비탈면은 재해를 최소화하기 위해 보링등 지반·지질 조사를 실시하여 절취구간의 지형지질 특성과 암반의 종류 및 절리(균열)의 크기, 방향등을 고려한 정밀 사면안정해석 결과에 따라 적정 절취경사 및 사면보호공법을 결정하여야 함.

○ 절취부위의 지하수 및 용출수의 원활한 배수처리를 위해 배수시설물을 설치하고, 국지성 호우의 홍수량을 고려하여 충분한 단면의 산마루, 소단측구 및 도수로를 설치하며 절취구간중 특별관리가 요구되는 비탈면에 유지관리용 점검계단을 설치함.

○ 절취비탈면이 완성된 후 즉시 비탈면 보호공을 시행하여 풍화나 침식 및 동결·융해등에 사면파괴 발생을 억제함.

(가) 절토비탈면의 안정대책

○ 절토사면의 안정성은 자연지반의 토질 또는 암반의 공학적 성질에 좌우된다. 그러므로 절토사면 경사는 지층의 구성상태 및 토질의 역학적 정수, 암반 지질의 구조적 특징, 암반의 풍화정도, 용출수의 유무, 절토고 등의 지질구조적 특징과 강우강도, 강우량 등의 기상조건등을 고려하고, 절토사면 표준경사를 기준으로 1:0.5~1:1.5를 차등 적용한다. 현재 적용되고 있는 절토사면의 경사는 다음 표와 같음.

<표 7.1.2-20> 절토부 비탈면 경사기준

구 분	토 질	높 이	적용기준	비 고
절 토	토사	0~5m	1 : 1.2	· 절토고 5m마다 소단 1m설치
		5m 이상	1 : 1.5	
	리핑암		1 : 0.7~0.8	
	발파암		1 : 0.5~0.8	

EIASS

(나) 성토사면의 안정대책

○ 본 계획노선 성토시에는 다음과 같은 방법을 시행하여 도로 노상·노체의 파괴 및 지반침하 등의 악영향을 방지하도록 함.

○ 절토된 토사는 성토재로 사용하기에 앞서 별개제근을 시행함.

○ 성토재의 충분한 건조와 성토시 박층포설을 실시함.

○ 성토사면은 경사를 기준으로 1:1.5~1:1.8을 적용함.

○ 한편, 성토높이에 따른 비탈면 경사는 다음 표에 제시함.

<표 7.1.2-21> 성토부 비탈면 경사기준

구 분	성토높이(m)	적용구배	비 고
성 토	0~6m	1 : 1.5	· 성토고 6m마다 소단 1m설치
	6m 이상	1 : 1.8	

(2) 비탈면 보호공

○ 비탈면 보호공의 선정은 지형지질, 기후조건, 보호공에 기대되는 효과를 충분히 파악함과 동시에 경제성, 시공성을 고려하여 최적공법을 선정토록 함.

○ 비탈면 보호공은 식생공을 원칙으로 하며 식생만으로 비탈면의 안정을 확보할 수 없는 경우에는 지질, 구배의 안정성, 경제성, 미관, 유지보수 기타 현지상황 등을 고려하여 적절한 보호공법을 선정하도록 함.

○ 본 계획노선의 비탈면 보호공법은 다음과 같음.

<표 7.1.2-22> 식생공에 의한 비탈면 보호공(용마터널 구간)

구 분	토질종류	적용구간	보호공법
절 토 부 (터널갱구 포함)	토사층	일반구간	Seed Spray + 거적덮기
	리핑암	일반구간	Coir Mat(Carpet 공법)
		R/Bolt 보강구간	암절개면 식재공법
	발파암	일반구간	생태복원형 녹화공법
		R/Bolt 보강구간	암절개면 식재공법
성토부	일반토사	성토사면 전구간	Seed Spray + 거적덮기

<표 7.1.2-23> 식생공에 의한 비탈면 보호공(암사대교 연결구간)

구 분		보호공법
절 토	1 : 1.5	줄 떼
	1 : 1.8	줄 떼
성 토	토 사	평 떼
	리핑암	-
	발파암	-

(3) 사토처리 계획

○ 본 사업시행시 발생이 예상되는 사토 및 터널 암버력 276,000m^{3}중 토사와 리핑암은 계획노선 구간 성토부 등에 복토처리하고, 발생암과 암버럭등은 인근 레미콘회사나 재생골재업자에 위탁처리할 계획임.

○ 본 계획노선 사업지는 도심구간에 있어 토사적치장을 둘 수 없으므로 발생사토는 즉시 처리토록 함.

<표 7.1.2-24> 사토처리시 환경영향저감대책

구 분	환경영향	저 감 대 책
토 사 운 반	비산먼지 발 생	○공사차량 상단에 적재함덮개 설치 ○적재물이 적재함 상단으로부터 5cm이하까지만 적재 ○먼지가 흩날리지 않도록 공사장내, 마을통과시 시속 20km/hr이하로 운행 ○주기적인 살수실시
	소음발생	○저속주행 ○마을통과시 경적음 사용금지 ○교통안전요원 배치

(4) 재료원 확보계획

(가) 재료원 현황

○ 계획 노선에 소요되는 콘크리트용 재료, 포장용 재료의 공급 계획을 수립하기 위하여 계획 노선 구간 및 인접 지역에 위치하고 있는 각종 재료원에 대하여 조사를 실시하였음.

(나) 재료원 내용

1) 세골재원

○ 본 골재원은 퇴적물의 분포상태, 구성상태, 매장량 및 운반조건 등을 고려하였으며, 세골재원 분포현황은 다음과 같음.

<표 7.1.2-25> 세골재원의 분포 현황

번 호	위 치	일생산량(㎥)	생 산 업 체	비 고
S-1	서울시 송파구 잠실동 305-8	1,000	백 석 공 영(주)	
S-2	경기도 광주시 퇴촌면 도수리 산 39-1	1,500	태 산(주)	
S-3	경기도 광주시 직동 산 47	5,000	세진산업개발(주)	
S-4	경기도 의정부시 장암동	1,000	대 영 골 재(주)	
S-5	경기도 남양주시 별내면 덕송리	1,500	신광산업개발(주)	
S-6	경기도 남양주시 별내면 광전 2리	1,000	삼호콜크리투(주)	

2) 조골재원

○ 본 골재원은 계획노선 인근 지역에서 현재 생산중이거나 생산 계획이 수립되어 있는 석산 개발지역에 대해 암석의 품질, 운반거리, 경제성 등을 고려하여 선정하였으며 골재원의 분포현황은 다음과 같음.

<표 7.1.2-26> 조골재원의 분포 현황

번 호	위 치	일생산량(m^3)	생 산 업 체	비 고
Q-1	서울시 송파구 잠실동 305-8	1,500	백 석 공 영(주)	
Q-2	경기도 광주시 퇴촌면 도수리 산 39-1	1,500	태 산(주)	
Q-3	경기도 광주시 직동 산 47	2,000	세진산업개발(주)	

3) 아스콘 및 레미콘

○ 본 계획노선의 인근에서 현재 생산중인 아스콘 및 레미콘에 대한 현황 및 생산능력을 조사하였으며 그 현황은 다음과 같음.

<표 7.1.2-27> 아스콘 현황

번 호	위 치	일생산량(ton)	생 산 업 체	비 고
AC-1	경기도 하남시 초 1동	1,000	공 영 사(주)	
AC-2	경기도 광주군 오포면 추자리 325	1,000	삼덕아스콘(주)	
AC-3	경기도 남양주시 와부읍 월문리 99-1	2,000	(주) 산 하	

<표 7.1.2-28> 레미콘 현황

번 호	위 치	일생산량(m^3)	생 산 업 체	비 고
RC-1	경기도 구리시 인창동 22-11	840	성신양회공업(주)	
RC-2	경기도 남양주시 가운동	2,100	동양메이져(주)	
RC-3	경기도 남양주시 와부읍 월문리 99-1	420	(주) 산 하	
RC-4	경기도 하남시 초 1동	1,000	공 영 사(주)	
RC-5	경기도 남양주시 별내면 덕송리	630/hr	동 진 산 업(주)	
RC-6	경기도 남양주시 별내면 덕송리	480/hr	건 설 기 업(주)	
RC-7	경기도 하남시 망월동	390/hr	우림콘크리트공업	

(다) 재료원 평가

○ 콘크리트용 골재 및 포장재료의 품질규격 기준은 도로공사표준시방서(1996), 한국도로교통협회(1996) 자료를 참고로 다음과 같이 결정하였음.

○ 재료원에 대한 현장조사시 채취된 해상골재 및 석산골재의 품질확인을 위하여 관련규격에 따른 시험을 실시한 결과는 다음과 같음.

<표 7.1.2-29> 세골재 시험결과

시험종목	시험규정	구 분	품질기준	세 골 재			비 고
				S-1	S-2	S-3	
비 중	KS F 2504	콘크리트용	2.5이상	2.64	2.58	2.59	
		포 장 용	2.5이상				
흡수율	KS F 2504	콘크리트용	3.0이하	0.88	1.22	1.16	
		포 장 용	3.0이하				
안정성	KS F 2307	콘크리트용	10.0이하	2.98	4.3	4.2	황산나트륨(Na2SO4)사용
		포 장 용	-				
#200 통과량(%)	KS F 2511	콘크리트용	3.0이하	2.9	1.3	1.1	
		포 장 용	-				
시 험 결 과				OK	OK	OK	

<표 7.1.2-30> 조골재 시험결과

시험종목	시험규정	구 분		품질기준	세 골 재			비 고
					Q-1	Q-2	Q-3	
비 중	KS F 2503	콘크리트용		2.5 이상	2.65	2.68	2.66	
		포 장 용		-				
흡수율 (%)	KS F 2503	콘크리트용		3.0 이하	0.74	0.64	0.62	
		포 장 용		3.0 이하				
안정성 (%)	KS F 2307	콘크리트용		12.0 이하	3.47	3.6	4.0	황산나트륨(Na2SO4)사용
		포 장 용		12.0 이하				
마모율 (%)	KS F 2508	콘크리트용		35.0 이하	19.4	19.5	22.1	
		포장용	기층	40.0 이하				
			표층	25.0 이하				
#200 통과량(%)	KS F 2511	콘크리트용		1.0 이하	0.31	0.30	0.20	
		포 장 용		1.0 이하				
시 험 결 과					OK	OK	OK	

(라) 발생암 유용성 검토

○ 본 사업 구간에서 절토 및 터널부에서 발생한 암에 대하여 콘크리트 및 포장용 골재로써 유용 가능 여부를 판단하기 위해서 다음과 같이 시추코아를 대상으로 골재시험을 실시하였음.

<표 7.1.2-31> 발생암 유용성 시험결과

시험종목	시험규정	구 분		품질기준	본 선 암				비 고
					TB-6	TB-8	TB-9	TB-10	
비 중	KS F 2503	콘크리트용		2.5 이상	2.74	2.65	2.67	2.54	
		포 장 용		2.5 이상					
흡수율 (%)	KS F 2503	콘크리트용		3.0 이하	0.28	0.25	0.24	0.29	
		포 장 용		3.0 이하					
안정성 (%)	KS F 2307	콘크리트용		10.0 이하	0.00	0.20	1.00	0.00	황산나트륨 (Na2SO4)사용
		포 장 용		12.0 이하					
마모율 (%)	KS F 2508	콘크리트용		35.0 이하	23.9	22.2	19.3	22.6	
		포장용	기층	40.0 이하					
			표층	35.0 이하					
		보조기층용		40.0 이하					
시 험 결 과					O.K	O.K	O.K	O.K	

(5) 비옥토처리대책

○ 본 사업시행시 절·성토로 인한 표토의 매몰, 유실 등으로 양호한 비옥토의 손실이 예상되므로 비옥한 표토를 확보하여 계획노선(성토지역) 비탈면녹화시 재활용토록 하였으며, 비옥토의 활용방법, 가보관방법, 가보관장소 등을 검토하였음.

(가) 채취

○ 표토 채취시 바위, 나무뿌리, 철거건물, 쓰레기 등이 섞이지 않도록 하며, 약화되기 쉬운 표토는 건조기에 시행하고, 표토와 하층토가 구분되도록 함.

<표 7.1.2-32> 표토채취 공법

채취공법	일반시공법	계단식채취법	표층절취법
적용지역	평탄지 또는 완경사지	경사지	경사지
특 징	채취대상의 토층두께가 크고 평탄, 또는 완경사지인 경우 일반굴착 공법에 의함	토사유출은 조금 있으면 하층토의 혼입이 적지 않음	중력을 이용하여 하향으로 작업하는 가장 좋은 표토 채취방법이나 장기간 방치시 토사유출의 우려가 있음

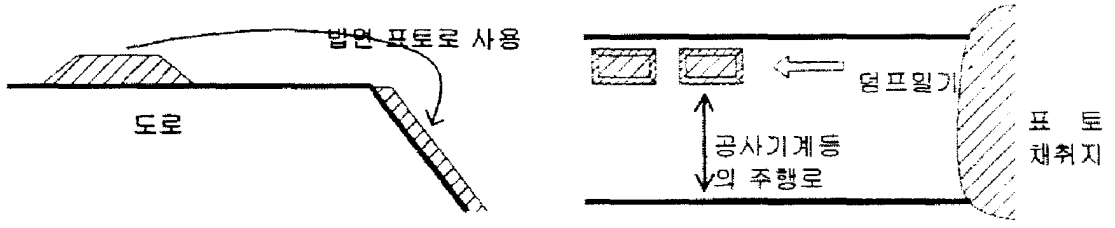
(나) 가적치 및 보관방법

○ 비옥토는 발생 즉시 활용하며 불가능할 경우 영업소부지에 가적치하여 두었다가 활용예정지역이 발생하는 대로 옮겨 활용하도록 함.

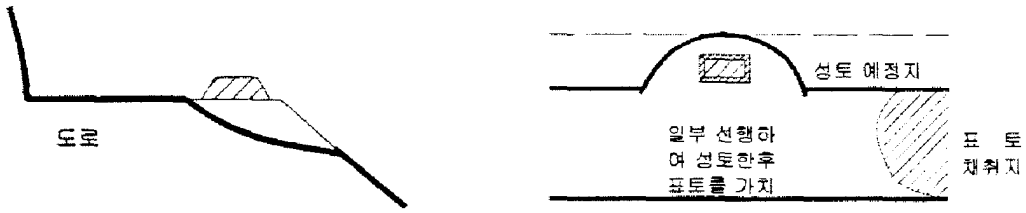
○ 가적치는 공사가 이루어지지 않는 도로변이나 성토 예정지 중 일부를 선택하여 성토한 후 가적치장인 영업소부지로 이용할 것임.

<표 7.1.2-33> 가적치 및 보관 방법

■ 도로면을 가적치장으로 이용할 수 있는 경우



■ 도로면을 가적치장으로 이용할 수 없는 경우



■ 보관방법

① 적치장소 둘레에 가배수로를 만든다
② 적치장소를 바람이 적은 곳으로 택하여 덮개로 덮어둔다
③ 퇴적시 가볍게 눌러가면서 쌓는다

(다) 활용

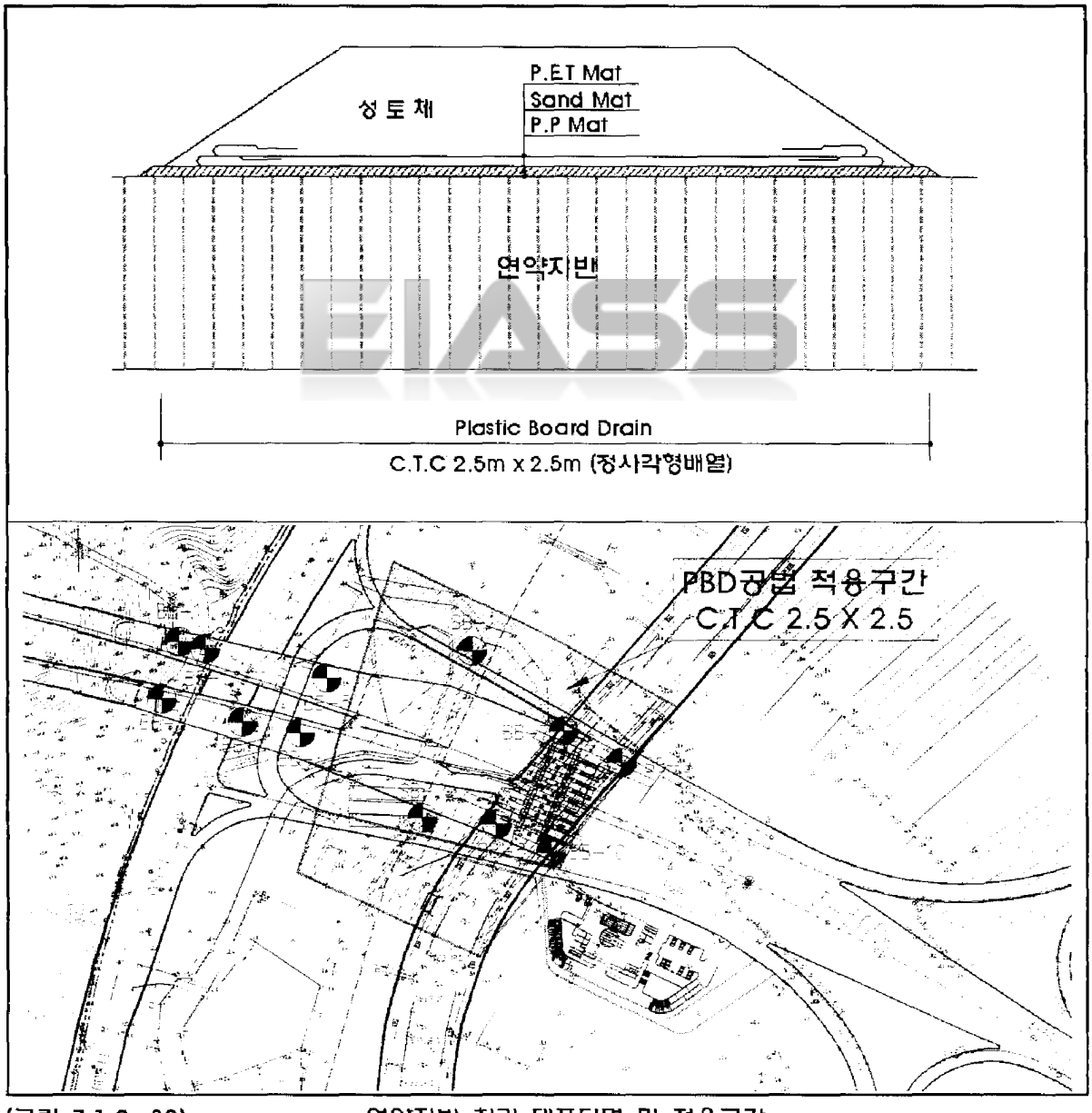
○ 비옥토는 일반 다른 토양과 같이 취급하지 않고 지역을 활용하기 위해 발생지와 가까운 비탈면의 폐심기 지역이나 IC 녹지대의 조경 식재시 복토용으로 사용함.

(6) 연약지반 개량계획

○ 연약지반 안정성 분석결과 비탈면 안정성 확보를 위해 하부지반의 강도를 증가시킬 수 있는 대책공법이 적용되어야 하는 것으로 나타났고 또한 액상화 검토결과 발생가능지역이 분포하여 액상화 방지를 위한 대책공법이 필요한 것으로 나타남.

○ 하부지반의 강도증진과 액상화 방지를 동시에 만족시킬 수 있는 대책공법이 필요함.

○ 따라서 영업소구간의 경우 두가지 조건을 만족시킬 수 있는 P.B.D(Plastic Board Drain)공법을 적용토록 함.

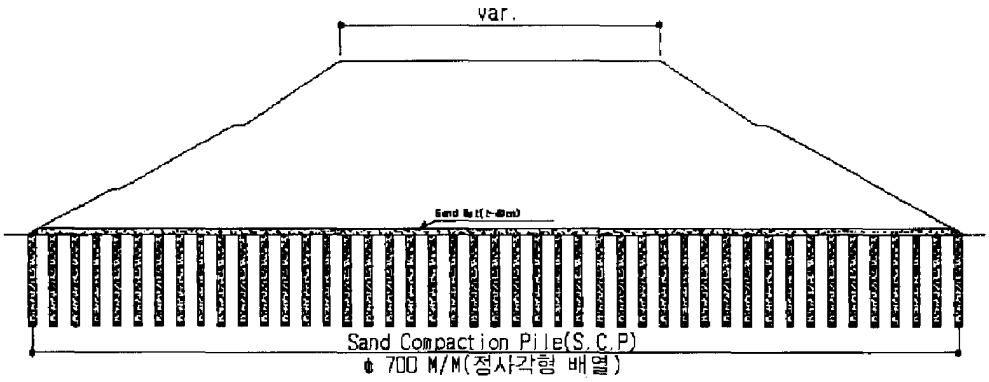


(그림 7.1.2-32) 연약지반 처리 대표단면 및 적용구간

○ 또한 아천IC 북단의 경우 기준안전율과의 차이가 크고 단계성토 후 침하대기기간도 길기 때문에 전단강도 증가 효과가 우수하면서 동시에 지반개량효과도 가능한 SCP공법을 적용함.

• 연약지반 처리공법 설계

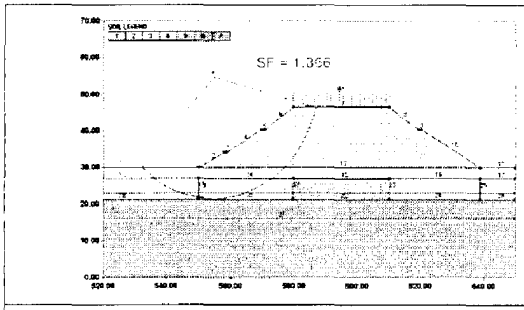
연약지반 처리 대표단면(S.C.P 공법 φ=700)



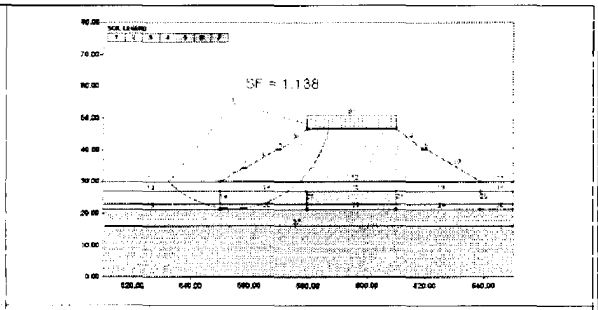
• 연약지반 개량구간 사면안정해석

: 단계성토 및 S.C.P(Sand Compaction Pile) 공법을 적용한 연약지반 개량구간의 대표단면을 선정하여 강도증가를 반영한 비탈면안정검토를 수행함.

: 연약지반 1구간(본선) 대표단면 (Ramp-H STA. 0+185.3, S.C.P ϕ700 C.T.C 2.0m×2.0m 적용)



공용시 최소안전율 1.366 ≥ 1.3 → 안정



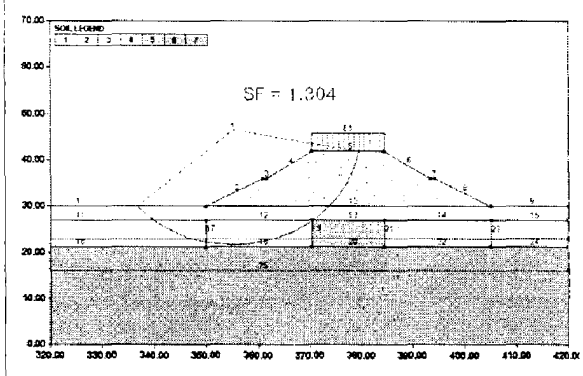
지진시 최소안전율 1.138 ≥ 1.1 → 안정

: 최종쌓기 후 허용잔류침하량을 만족하는 시점에서 공용시와 지진시에 대하여 비탈면안정 검토결과 안정한 것으로 판단됨

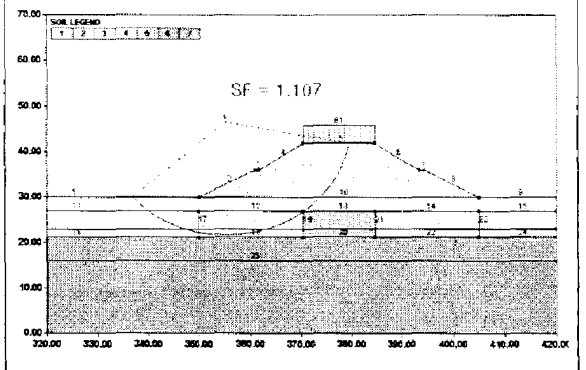
성토 단계	성토고 (m)	공사기간 (월)	압밀도 (%)	내부마찰각 (°)	점착력			안전율		판정
					원지반	비탈면	중앙	공용시	지진시	
2	16.49	10.1	90	11.15	1.523	2.253	3.615	1.366	1.138	OK

(그림 7.1.2-33) 연약지반 개량구간 사면안정해석

• 연약지반 2구간(Ramp-g) 대표단면
(Ramp-G STA. 3+260. S.C.P ϕ700 C.T.C 2.5m×2.5m 적용)



공용시 최소안전율 1.304 ≥ 1.3 → 안정



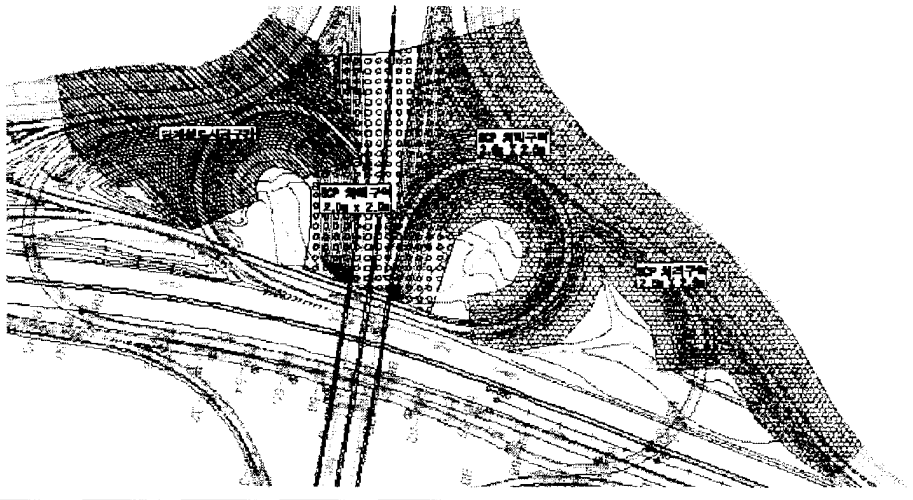
지진시 최소안전율 1.107 ≥ 1.1 → 안정

• 최종쌓기 후 허용잔류침하량을 만족하는 시점에서 공용시와 지진시에 대하여 비탈면안정 검토결과 안정한 것으로 판단됨

성토 단계	성토고 (m)	공사 기간 (월)	압밀도 (%)	내부 마찰각 (°)	점착력			안전율		판정
					원지반	비탈면	중앙	공용시	지진시	
2	11.86	13.6	90	7.71	1.523	2.470	3.512	1.304	1.107	OK

• 연약지반 처리계획

구 분	본선구간	Ramp구간
STA.	0+00.0 ~ 본선교대	Ramp-D : 0+200.0 ~ 0+395.0 Ramp-G : Ramp-G 교대 ~ 0+900.0 Ramp-H : 0+180.0 ~ 0+420.0
평균처리심도	5.7m	5.7m
연약지반개량대책	S.C.P 2.0m × 2.0m 적용	S.C.P 2.5m × 2.5m 적용
Sand Mat 두께	0.5m	0.5m



(그림 7.1.2-34) 아천IC 북단 연약지반 처리계획

(7) 토사유출 방지대책

○ 본 계획노선 공사시 하절기에 강우로 인해 토사가 유출되는 것을 방지하기 위하여 다음과 같은 저감방안을 수립·시행토록 한다(「7.2.3 수질편」 참조).

○ 부지정지 공사는 가급적 우기를 피하여 공사를 실시

○ 강우로 인한 토사의 유출을 최소화하기 위하여 절·성토 사면을 안정화 후, 식재작업을 우선 실시

○ 토사유출이 예상되는 부분에 가마니, 비닐등을 덮고 가배수로 및 침사지 설치

○ 법면발생지는 법면의 상단에 산마루측구를 설치하여 유수의 흐름을 차단, 도수로에 연결시켜 자연배수를 유도하고 법면의 녹화 및 처리공사는 초기에 실시

○ 강우시 계획노선내에서의 유출우수는 가배수로 및 침사지를 설치하여 유출토사를 침전시킨 후 인근하천으로 방류되도록 한다.

라. 사후환경영향조사 계획

○ 본 사업시행 전·후의 지형변화를 공사시 반기별로 1회 현장조사하여 환경영향 저감방안의 이행여부를 확인할 계획임.

<표 7.1.2-34> 사후환경영향조사계획

항 목	조 사 내 용	조 사 횟 수
지형·지질	절·성토지역의 절·성토 계획대로의 처리상태	반기별 1회
	절개면의 실제 지질상태에 대한 기록 : 공사시행으로 인해 노출되는 주요 절토비탈면의 실제 토질과 지질(암석의 종류, 지질구조 등)의 기록여부	
	비탈면안정처리 및 비탈면안정 상태	
	비옥토 수거 및 적치상태	
	운반로 현황, 사토후 복구 상태 및 활용상태	
	연약지반 처리상태	
	부수적 지형개변 지역의 복구현황	
	현장사무소 및 자재적치장소 복원현황	
	비옥토 처리 장소의 복원상태	

7.1.3 동·식물상

가. 현황

(1) 조사항목	(2) 조사범위	
	(가) 공간적 범위	(나) 시간적 범위
○ 식물상 - 식물분포의 분포상황, 현존식생 및 식생구조(현존식생도 : Actual Vegetation Map) - 특징 있는 식물의 분포상 ○ 동물상 - 포유류, 조류, 양서·파충류, 곤충류 ○ 담수 생물상 - 동·식물성플랑크톤, 부착조류, 저서성 대형무척추동물, 어류	○ 식물상 - 사업시행으로 영향이 예상되는 계획노선을 중심으로 좌·우 1.0km이내 지역 ○ 동물상 - 동물이동로 단절 예상지역 및 주요 녹치축 단절지역, 동물의 서식반경을 고려 인근 삼림지대를 포함 ○ 담수 생물상 - 사업 시행시 교량 설치 등 직접적인 영향이 예상되는 2곳 선정(한강 포함)	○ 여름(1차) - 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일 ○ 가을(2차) - 2001년 11월 25일 ~ 11월 26일 ○ 봄(3차) - 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

EIASS

(3) 분류군별 조사시기

시기 \ 항목		포유류	조류	곤충류	양서·파충류	식물상	어류	저서성대형무척추동물	플랑크톤·부착조류
여름(1차)	2001년 7월 19일 ~ 7월 20일	●	●	●	●	●	●		
가을(2차)	2001년 11월 25일 ~ 11월 26일					●			
봄(3차)	2004년 5월 6일 ~ 5월 7일	●	●	●	●	●	●	●	●

주 : 조류상 동계조사는 문헌조사로 대체함.

(4) 참여 전문가 현황

○ 평가서(초안) 작성까지는 본사 전문인력이 현장조사(1차, 2차)를 실시하였으나 현장조사 결과의 적정성 및 신뢰성 검증을 위하여 3차 조사시에는 전문업체((주)환경바이오)에 의뢰하여 현장조사를 실시하고 본평가서를 작성토록 하였음.

<표 7.1.3-1> 동·식물상분야 참여자 현황

이 름	소 속	직 책	전 공	담 당	자격사항
전 숙 례	(주)환경바이오	이 사	생물학(식물학)	식물상 총괄	이학박사
이 종 찬	(주)환경바이오	부 장	생물학(동물학)	동물상 총괄	이학석사
신 재 덕	(주)환경바이오	과 장	생물학(수계생물)	수계 생물상 총괄	이학석사
장 현 주	(주)환경바이오	주 임	생물학(동물학)	동물상 담당	이학석사
유 경 동	(주)환경바이오	주 임	생물학(수계생물)	수계 생물상 담당	이학석사
김 종 현	(주)환경바이오	주 임	생물학(식물학)	식물상 담당	이학석사

(5) 조사방법

(가) 식물상

1) 식물상

○ 계획노선을 중심으로 노선 좌·우 1km지역을 조사범위로 하여 식물상 및 식생조사를 실시하였으며, 현지조사를 통하여 확인된 모든 관속식물의 출현 종을 기재하고 현지에서 동정이 불확실한 종은 실험실로 운반·동정하였음.

○ 분류와 동정은 이창복(1980)의 대한식물도감과 이영노(1996)의 한국식물도감을 참조하였으며, 조사된 소산식물은 해부학적 특색을 취한 Fuller와 Tippo의 체계를 따라 식물목록을 작성하였음.

2) 식생

○ 식생조사는 상관(Physiognomy)에 의한 조사를 원칙으로 현지조사를 실시하였으며, 사업시행으로 인하여 식생훼손이 예상되는 지역에 방형구를 설치, Braun-Blanquet(1964)의 전추정법(全推定法)에 따라 피도(cover)와 군도(sociability)를 측정하여 기록하였음(Werger 1974).

○ 표본구의 크기는 최소면적(最小面的, minimal area)(김 등, 1995)에 따라 100㎡(10×10)의 크기로 설치하였고, 표본구 내에서 출현하는 식물종의 기록은 관속식물에 한 하였음.

○ 교목층, 관목층, 초본층 등 계층별로 종의 목록을 식생조사표에 기재하였으며, 조사결과를 종합하여 현존식생도를 작성하였고(Kuchler, 1967), 현존식생의 각 군락별 면적 및 그 비율을 산정하여 식생의 분포상을 정량화하였음.

3) 녹지자연도

○ 녹지자연도는 식물사회학적으로 식별된 군락에 대하여 인간의 간섭의 정도를 녹지성과 자연성을 고려하여 11개의 등급으로 나누어 군락의 중요도를 평가하는 방법으로 "녹지자연도 사정기준"에 의거하여 판정하였음.

○ 문헌조사로는 환경부의 "녹지자연도지역정밀조사"를 참고로 하였고 녹지자연도 분포상황은 "녹지보전을 위한 잠정기준"('94. 6)에 근거하여 작성하였음.

4) 식물현존량 및 순생산량

○ 식물현존량과 순생산량은 녹지자연도를 토대로 식생에 관계된 주요 요인들로부터 추출된 Cramer's 상관계수로부터 유도된 분석치를 이용하여 추정하였는바, 면적당(㎢) 사정되는 녹지자연도 등급의 수에 따른 상관계수에 의해 추정된 분석치를 곱하여 본 조사지역의 식물현존량과 생산량을 산정하였음.

<표 7.1.3-2> 녹지자연도에 따른 식물현존량 및 순생산량 산정기준

등 급	단위면적당 현존량 (ton/㎢)	단위면적당 순생산량 (ton/㎢/yr)
1	분포면적(㎢) × 510	분포면적(㎢) × 230
2	× 1,680	× 920
3	× 2,480	× 940
4	× 1,490	× 890
5	× 2,320	× 730
6	× 6,660	× 1,200
7	× 6,070	× 570
8	× 7,000	× 540
9	× 11,840	× 840
10	× 1,190	× 1,800

자료 : National Census of Vegetation Office of Environment, 1976, Japan

5) 특징 있는 식물과 식생군락

○ 특징 있는 식물 및 식생군락은 기 조사된 자료를 토대로 사전조사를 실시한 후 현지조사시 계획노선 주변으로 직접적인 영향이 예상되는 지역에 인접해 있는 주요 식생군락(법적보호종, 특산종, 희귀종, 희소종, 특정군락)에 대해 확인하는 방법을 실시하였음.

<표 7.1.3-3> 녹지자연도 등급 산정기준(2002년)

지역	등급	개 요	해 당 식 생 형
수역	0	수 역	○수역(강, 호수, 저수지 등 수체가 존재하는 부분과 식생이 존재하지 않는 하중도와 하안을 포함)
개발지역	1	시가지, 조성지	○식생이 존재하지 않는 지역
	2	농경지(논, 밭)	○논, 밭, 텃밭 등의 경작지 ·비교적 녹지가 많은 주택지(녹피율 60% 이상)
	3	농경지(과수원)	○과수원이나 유실수 재배지역 및 묘포장
	4	이차초원 (키 낮은 초원)	○이차적으로 형성된 키가 낮은 초원식생(골프장, 공원묘지, 목장 등)
	5	이차초원 (키 큰 초원)	○이차적으로 형성된 키가 큰 초원식생(묵밭 등 훼손지역의 억새군락이나 기타 잡초군락 등)
반자연지역	6	조림지	○인위적으로 조림된 후 지속적으로 관리되고 있는 식재림 ·인위적으로 조림된 수종이 약 70%이상 우점하고 있는 식생과 아까시나무림이나 사방오리나무림과 같이 도입종이나 개량종에 의해 우점된 식물군락
	7	이차림(Ⅰ)	○자연식생이 교란된 후 2차천이의 진행에 의하여 회복단계에 들어섰거나 인간에 의한 교란이 심한 삼림식생 ·군락의 계층구조가 불안정하고, 종조성의 대부분이 해당지역의 잠재자연식생을 반영하지 못함 ·조림기원 식생이지만 방치되어 자연림과 구별이 어려울 정도로 회복된 경우 ·소나무군락, 상수리나무군락, 굴참나무군락 등
	8	이차림(Ⅱ)	○자연식생이 교란된 후 2차천이에 의해 다시 자연식생에 가까울 정도로 거의 회복된 상태의 삼림식생 ·군락의 계층구조가 안정되어 있고, 종조성의 대부분이 해당지역의 잠재자연식생을 반영하고 있음 ·난온대 상록활엽수림(동백나무군락, 구실잣밤나무군락 등), 산지 계곡림(고로쇠나무군락, 층층나무군락 등), 하반림(버드나무-신나무군락, 오리나무군락, 비술나무군락 등), 너도밤나무군락, 신갈나무-당단풍군락, 졸참나무군락, 서어나무군락 등
자연지역	9	자연림	○식생천이의 종국적인 단계에 이른 극상림 또는 그와 유사한 자연림 ·8등급 식생 중 평균수령이 50년 이상된 삼림 ·아고산대 침엽수림(분비나무군락, 구상나무군락, 잣나무군락, 찝빵나무군락 등)
	10	자연초원, 습 지	○삼림식생 이외의 자연식생이나 특이식생 ·고산황원, 아고산초원, 습원, 하천습지, 염습지, 해안사구, 자연암벽 등

자료 : 환경영향의 합리적 예측 평가를 위한 기법 연구, 2002.12, 한국환경정책·평가연구원

(나) 동물상

○ 동물의 경우 서식반경을 고려하여 인근의 삼림지역을 포함하여 실시하였음.

○ 본 조사는 포유류, 조류, 양서류, 파충류, 곤충류로 구분하여 다음과 같이 조사하였으며, 그 결과를 기존 문헌자료와 비교·분석하였음.

1) 포유류

○ 현지조사는 계획노선과 주변지역의 산림지, 초지, 경작지, 계곡을 따라 이동하면서 목견(目見), 배설물 확인, 발자국 및 식흔 등으로 구분하여 확인하였음.

○ 탐문조사는 인근 주민을 대상으로 실시하고 현지조사와 비교·검토하였음.

2) 조류

○ 하천, 야산 소로 변을 따라 직접 관찰을 실시하였고, 조류의 관찰이 용이한 지역에서 정점조사를 실시하였음.

○ 장비는 쌍안경(8×10) 등을 이용하거나 등산로나 소로를 따라 걸으며 육안으로 좌우 25m~50m 범위 내에서 관찰된 종을 기록하였으며, 개체수의 측정은 분류군을 직접 관찰한 값을 전부 기재하였음. 또한 현지조사와 더불어 인접지역에 대한 문헌조사(동계 조류조사)결과도 첨부하였음.

3) 양서·파충류

○ 양서·파충류는 포유류조사와 같은 지역에서 같은 기간에 현지 조사를 실시하였음. 혼효림, 식재림, 계곡주변, 암석지, 인공초지, 수상(樹上) 및 지중(地中)등 서식환경을 고려하여 양서류는 울음소리를 확인하고, 파충류는 서식지 환경을 파악하여 조사하였음.

4) 곤충류

○ 곤충류 조사지역도 포유류 조사지역을 대상으로 설정하여 혼효림, 식재림, 계곡주변, 암석지, 인공초지 등으로 서식환경을 구분하여 현지조사를 실시하였음.

○ 지형도 및 가능한 기존 자료를 활용하여 등산로, 소로를 따라 이동하면서 각 서식환경에서 Beating법, Sweeping법, Trap(Light, Cup) 채집법 등으로 조사하였으며 Light는 백열등을 사용하였음. 조사 시마다 종명, 서식지 및 주변 환경, 출현 시기 등을 파악하고, 개체수와 출현빈도 등을 확인하였음.

(다) 담수 생물상

1) 동물성플랑크톤

○ 동물성플랑크톤의 채집은 구경 43cm인 북태평양 표준 플랑크톤 네트(수심 30cm 이상인 정점)와 구경 20cm 인 소형 플랑크톤네트(수심 30cm 이하인 정점)를 사용하였음.

○ 표본이 고루 채집되게 하기 위하여 네트를 수직 및 수평으로 각 정점에서 여러 곳을 채집하였고, 또한 정량 채집을 위하여 네트에 부착된 여수계 (Flower-meter)를 사용하여 정확한 여수량을 산출하였음.

○ 채집 즉시 현장에서 6% 중성포르말린을 넣어 시료를 고정하였으며, 고정된 시료는 연구실로 옮겨와 출현종의 수도에 따라 1/5 및 1/2의 부차시료(Sub-sample)를 취하여 Bogorov계수판을 이용하여 동정 및 계수하였음.

○ 동정된 종 및 수는 여과량의 단위 면적당 개체수로 표기하였음. 생태학적 지수의 분석은 각 정점에서 종다양도지수 및 유사도지수를 구하여 실시하였음.

2) 식물성플랑크톤

○ 식물플랑크톤시료의 채집은 수심이 5m 이하인 지점은 플랑크톤네트를 수평으로 5m 끌었고, 5m 이상인 지점은 수직으로 5m를 끌어 채집함. 정성용 시료는 플랑크톤망(구경 20cm, 망목의 크기 25-35㎛)을 사용하여 선정된 지점에서 수직 및 수평예망법으로 채집하였음.

○ 채집된 시료는 현장에서 포르말린 용액을 최종 4%되도록 첨가하여 고정한 후 실험실로 운반하였음. 시료의 정성분석을 위하여 시료를 slide glass에 스포이드로 2~3방울 떨어뜨린 후 커버글라스로 덮어 100-600배의 광학현미경하에서 각 식물군별로 분류의 특징이되는 형태를 파악하여 분류 및 동정하였음.

○ 정량용 시료는 1L 폴리에틸렌 시료병에 담아 포르말린 용액으로 현장고정한 후 상등액을 뽑아 농축하여 Sedgewick-Rafter(SR) chamber를 사용하여 160배의 광학현미경하에서 세포수를 counting하였음. 종 분류는 Mizuno, T.(1964), Hirose & Yamagishi(1977), 그리고 Yamagishi & Akiyama(1993) 등을 따랐음.

3) 부착조류

○ 부착조류는 조사지역내의 수심 10~30㎝에 있는 돌 가운데 일정크기의 돌을 무작위로 들어내어 돌 표면에 5×5㎝의 방형구를 설치한 다음, 방형구 내의 부착조류를 긁어 채집한 후 10% 포르말린 용액에 고정하여 운반하였으며, 종 분류 및 검색은 실험실에서 한국동식물도감 -담수조류편-(문교부, 1968), 한국담수조류도감(정준, 1993), 담수조류의 분류형태학적연구(산업기지개발공사 수자원연구소, 1987), Algae of the western great lake area (Prescott, 1962), Die Susswasser-Flora Mitteleuropas (Pascher, 1976), Das Phytoplankton Susswassers (Huber-Pestalozzi and Komarek, 1983), 日本淡水藻類圖鑑(廣瀨弘幸, 1977), 淡水指標生物圖鑑(SLÁDEČEK, 1991) 등을 참고하였고, 분류체계는 한국담수조류도감(정준, 1993)에 따랐음.

○ 종의 동정 및 정량, 정성분석은 광학현미경(L1100A) 및 실체현미경(OLYMPUS SZ11)을 이용하여 100×-1000×하에서 실시하였으며, CCD camera system(Intron)을 이용하여, 조류의 image를 capture 한 후 저장하였음.

4) 저서성 대형무척추동물

○ 저서생물의 채집은 지점별로 Dredge와 Collector를 사용하여 채취한 후 지름 1㎜체를 이용하여 정량시료를 얻었고, Hand-net, Hard bottom scraper를 사용하여 얻어진 시료들을 정성시료로 삼았음. 그리고 채집된 재료는 Kahle's 용액으로 고정하여 실험실에서 한국동식물도감(동물편 -새우류, 동물편 -연체동물 1, 2)에 준하여 해부현미경 ×40, ×80 또는 광학현미경 하에서 분류한 후 80% alcohol에 고정 보관하였음.

○ 또한 저서생물의 많은 분류군을 차지하는 수서곤충은 유속이 다른 곳을 3곳 정하여 Surber식 정량 net(50×50㎝, mesh size: 500㎛)로 채집한 후 90% alcohol로 현장에서 고정하였음. 그 후 실험실에서 한국동식물도감(수서곤충편)에 준하여 해부현미경 ×40, ×80 하에서 동정분류를 한 후 Kahle's solution 또는 Glycerol-acetone에 영구 액침표본하였고, Kawai(1985), Yoon(1988) 등을 참고로 분류, 확인 및 개체수를 계수하였음.

5) 어류

○ 어류의 채집은 하천의 약 100m 정도의 구간에서 50분간 실시하였고 가능한 다양한 서식처가 포함되도록 하였음. 채집도구로는 족대(망목 3×3㎜), 투망(망목 5×5㎜, 7×7㎜), 손그물(망목 1×1㎜)을 사용하였음. 또한 채집 이외의 방법으로는 직접 서식 상태를 육안으로 관찰하였으며, 인근 주민들의 어획물도 점검하여 종합하였음.

○ 채집된 표본은 현장에서 포르말린 10% 용액으로 고정하여 실험실에서 동정하였음. 종동정에는 김익수(1997)의 한국동식물도감 제37권 동물편(담수어류), 김익수와 강언종(1993)의 원색 한국어류도감, 정문기(1961)의 한국동물도감 어류편, 최기철, 전상린, 김익수 그리고 손영목(1990)의 원색한국육수어도감 등의 검색표에 의거하였으며, 분류체계는 Nelson(1994)을 따랐음.

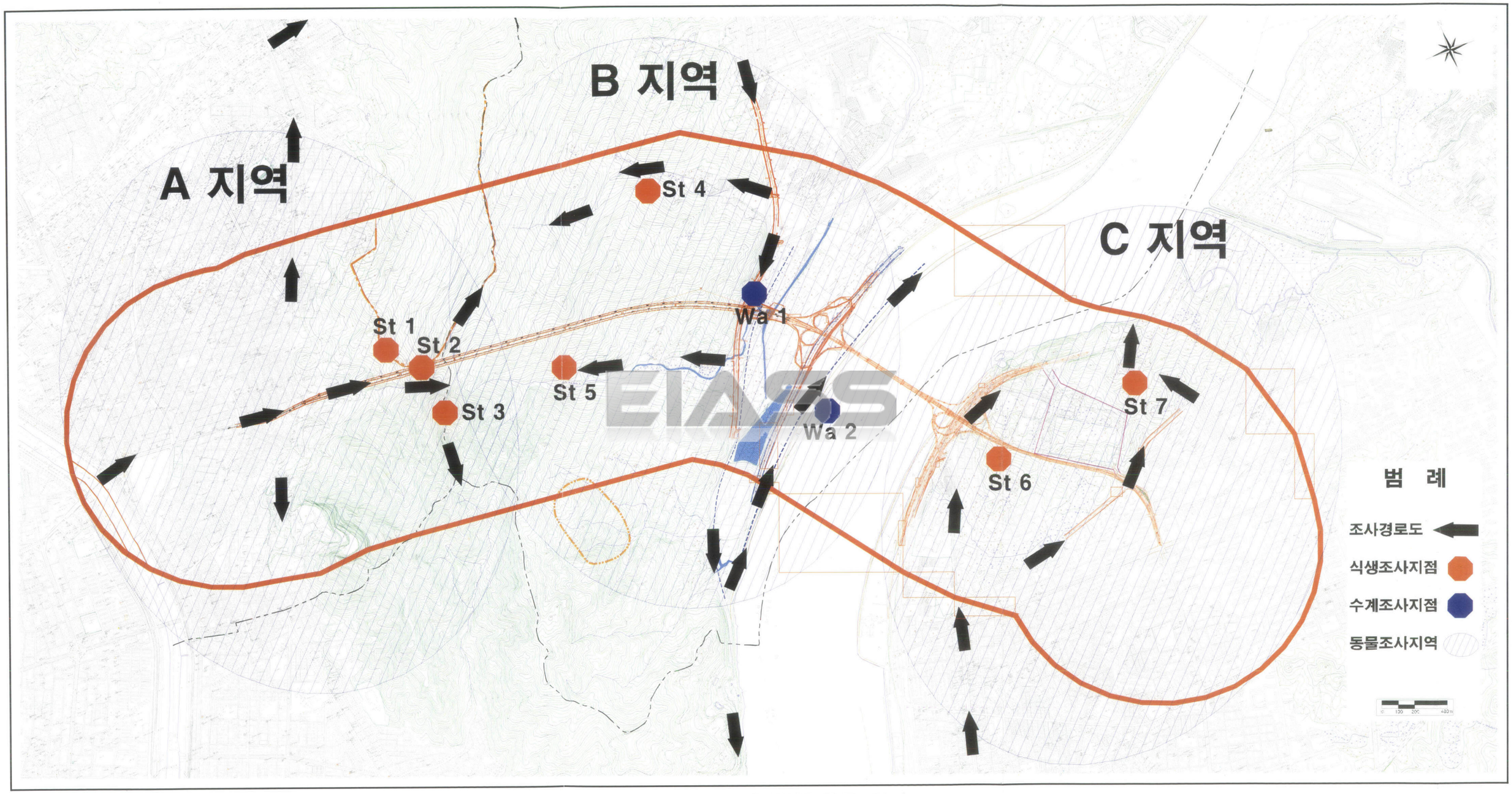
6) 군집구조 분석

○ 군집분석에는 각 조사지점에 대하여 개체당 정보지수(H')를 이용한 Shannon과 Wiener (1949)의 방법에 의하여 종다양도(Diversity)를 산정하였고, 이를 통해 Pielou (1969)의 균등도지수(Evenness Index)와 Magalef (1957)의 풍부도지수(Richness Index) 및 우점도지수(Index of Dominance; McNaughton, 1967)를 산출하였음. 각각의 식은 <표 7.1.3-4>에 나타내었음.

<표 7.1.3-4> 군집지수 산출표

군집지수	산 출 식
상대풍부도(%)	= (각 종의 채집개체수/채집된 총 개체수)×100
종다양도지수(Shannon Index)	= -(ΣPi log Pi)
우점도지수(MaNaughton Index)	= (n1+n2)/(N)
균등도지수(Pielou Index)	= H'/ln(S)
풍부도지수(Margalef Index)	= (S-1)/ln(N)

주 : Pi – 상대수도, ni – 각종의 개체수, N – 총개체수, n1 – 우점종의 개체수, n2 – 아우점종의 개체수, H' – 종다양도지수, S – 전체종수



(그림 7.1.3-1) 동·식물상 조사지역 위치도 및 경로도

빈 면

(6) 조사결과

(가) 식물상

1) 식물상

○ 본 계획노선은 서울시 중랑구 면목동 사가정길을 시점으로 하여 강동구 암사동 둔촌로에 이르는 총 연장 6.5km로 주거지역과 임야지역을 통과하고 있음.

○ 본 계획노선을 중심으로 좌·우 1km이내 지역은 대부분 주거지를 형성하고 있으며, 용마산 지역 등 임야지역은 아까시나무군락, 소나무군락, 은사시나무군락, 국수나무군락, 팥배나무군락, 굴참나무군락, 일본잎갈나무군락, 상수리나무-소나무군락, 상수리나무-신갈나무군락, 소나무-신갈나무군락, 소나무-상수리나무군락, 상수리나무-아까시나무군락 등이 분포하고, 현지조사에서 관찰된 관속식물은 총 4강 31목 78과 291종으로 조사되었음(부록 참조).

<표 7.1.3-5> 조사지역내 식물상

종류 / 문·강	목	과	종
양치식물	2	4	5
나자식물	1	3	7
피자식물	28	71	279
단자엽식물	4	8	36
쌍자엽식물	24	63	243
계	31	78	291

○ 본 조사결과를 Raunkiaer's Spectrum구분에 의해 분류된 결과를 표준형과 남한 및 한반도의 기 조사결과와 비교시 대형지상식물(M)의 비율이 높게 나타났으며, 반지중식물(H)의 비율은 한반도의 조사결과보다는 다소 낮았으나 표준형 및 남한의 조사결과보다는 높은 것으로 조사되었음.

○ 이는 조사지역이 임야지역을 포함하고 있는 것에서 기인하는 것으로 판단됨.

<표 7.1.3-6> 조사지역내 소산식물의 생활형(단위 : %)

구 분	CH	E	G	H	M	Th	N	HH
조사지역	1.0	-	13.8	33.3	26.1	13.8	11.7	0.3
남 한	1.9	7.1	12.0	29.0	20.0	15.0	13.6	1.4
한 반 도	1.5	1.2	15.0	35.1	16.0	12.7	16.2	2.3
표 준 형	9.0	3.0	4.0	27.0	26.0	14.0	15.0	2.0

주) CH : 지표식물, E : 착생식물, G : 지중식물, H : 반지중식물, M : 대형지상식물, Th : 일년식물 N : 소형지상식물, HH : 수생식물

자료 : 임양재등, 한국에서의 Raunkiaer 생활형의 지리적 분포, 기술과학연구소 논문집 - 제9집

○ 귀화식물은 비토착종으로 인위적 및 자연적인 방법에 의하여 자생지로부터 타 지역으로 이동되어, 이동된 지역에서 자력에 의해 생육하게 된 식물을 말하며, 이 때문에 도시화에 따라 귀화식물이 유입된 지역에서 기 생육하고 있던 자생종은 그 분포지역이 줄어들고 귀화식물은 더욱 증가하게 됨.

○ 즉, 자생식물의 분포는 지역적 또는 생태학적 원인과의 관계에서 규명이 가능하나 귀화식물의 분포는 인문적 요인의 영향을 크게 받으며 旣 존재하는 식물상 또는, 식생의 조성, 자생종과의 경쟁에서 나타나는 생태적 지위 등을 반영하는 것으로서 이러한 점에서 중요한 뜻을 지님.

○ 한편, 이들 중에서 귀화식물은 8과 17종으로 남한 전체에 분포되어 있는 귀화식물 267종(박수현, 1995, 2001)의 약 6.4%에 해당한다. 전체식물에 대한 귀화율은 5.8로 전체 귀화식물에 대한 조사지역의 귀화식물 출현 비율에 비해 낮게 나타났으나, 조사지역내에 민가와 도로, 등산객의 이출입 등 인간의 간섭을 많이 받으므로 인하여 귀화식물의 비율은 더욱 증가할 것으로 보임.

<표 7.1.3-7> 조사지역의 귀화식물 목록

학 명	국 명	원 산 지
Iramineae	벼科	
Panicum dichotomiflorum Michx.	미국개기장	북 미
Compositae	국화科	
Erigeron annus Person	개망초	북 미
Erigeron canadenisis L.	망초	북 미
E. bonariensis L.	실망초	남 미
Sonchus oleraceus L.	방가지똥	유 럽
Xanthium strumarium L.	도꼬마리	아 시 아
Sencecio vulgaris L.	개쑥갓	유 럽
Bidens frondosa L.	미국가막사리	북아메리카
Leguminosae	콩科	
Trifolium repens L.	토끼풀	유럽, 북아프리카
Roloinia pseudo-acasia L.	아까시나무	북 미
Astragalus sinicus L.	족제비싸리	북아메리카
Polygonaceae	마디풀科	
Rumex crispus L.	소리쟁이	유 럽
Onagraceae	바늘꽃科	
Oenothera odorata Jacq.	달맞이꽃	남미(칠레)
Amaranthaceae	비름科	
Amaranthus retroflexus L.	털비름	열대아메리카
Funariaceae	현호색科	
Dicentra spectabilis (L.) Lem	금낭화	중 국
Cruciferae	십자화科	
Lepidium apectalum Willd	다닥냉이	유 럽
Thlaspi arvense L.	말냉이	유 럽

자료 : 서울시 환경보전을 위한 귀화식물 조사활동 보고서, 1996, 그린스카우트

EIASS

2) 식생

○ 季·任의 남한에 분포하는 종의 이동 및 변동과 식물의 파괴를 고려한 식물구계구분에 의하면 본 계획노선은 중부아구(Middle Province)에 속함.

○ 본 조사지역내 주요 식생을 살펴보면 (그림 7.1.3-3)과 같이 본 계획노선을 중심으로 좌·우 1km이내 지역은 대부분 주거지를 형성하고 있으며, 용마산지역 등 임야지역은 아까시나무군락, 소나무군락, 은사시나무군락, 국수나무군락, 팥배나무군락, 굴참나무군락, 일본잎갈나무군락, 상수리나무-소나무군락, 상수리나무-신갈나무군락, 소나무-신갈나무군

락, 소나무-상수리나무군락, 상수리나무-아까시나무군락 등이 분포하고 있음.

가) 제 1조사지역 (상수리나무-아까시나무군락)

○ 본 조사지역은 한신아파트와 용마마을공원 사이에 위치하며 교목층의 수고는 10m이상이며 식피율은 90%임. 우점도와 군도는 각각 5.5로 나타났으며, 우점종은 상수리나무, 아까시나무로 나타났음.

○ 관목층은 생강나무, 상수리나무, 아까시나무, 국수나무, 화살나무, 소나무, 당단풍나무 등이 출현하였으며, 식피율은 30-50%로 나타났음. 초본층은 대사초, 쇠뜨기, 꽃마리, 환삼덩굴, 개망초, 비비추, 고들빼기, 쇠별꽃, 쑥, 맑은대쑥, 칡, 고사리, 백리향, 쐐기풀 등이 출현하였으며, 식피율은 50%로 조사되었음.

나) 제 2조사지역 (아까시나무군락)

○ 본 조사지역은 용마마을공원에서 용마산으로 올라가는 등산로에 위치하며 교목층의 수고는 10m이상이고 식피율은 80%이상이며, 우점종은 아까시나무가 대부분을 차지하고 있음.

○ 아교목층의 식피율은 약 50%이고, 상수리나무, 아까시나무, 은사시나무로 나타났으며, 관목층은 상수리나무, 아까시나무, 철쭉, 진달래, 생강나무, 싸리나무, 참싸리나무, 조록싸리나무, 말채나무, 순비기나무, 국수나무, 쥐똥나무 등이 출현하였으며, 식피율은 40%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 고사리, 맑은대쑥, 참나리, 애기똥풀, 뽀리뱅이, 쐐기풀, 개망초, 뚝새풀, 강아지풀 등이며, 식피율은 60%로 나타났음.

다) 제 3조사지역 (팥배나무군락)

○ 본 조사지역은 용마산 정상 부근에 위치하며 교목층은 나타나지 않았음. 아교목층의 식피율은 약 50%이고, 팥배나무, 신갈나무, 갈졸참나무로 나타났으며, 관목층은 상수리나무, 팥배나무, 참싸리, 산딸기, 병꽃나무, 붉은병꽃나무, 산철쭉, 졸참나무, 국수나무, 은사시나무, 노간주나무 등이 출현하였으며, 식피율은 30%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 고사리, 맑은대쑥, 억새, 담쟁이덩굴, 둥굴레, 애기나리 등이며, 식피율은 10%로 나타났음.

라) 제 4조사지역 (상수리나무군락)

○ 본 조사지역은 백교저수지 위 골짜기에 위치하며 교목층의 수고는 8m이상이고 식피율은 70%이상이며, 우점종은 상수리나무가 대부분을 차지하고 있음. 아교목층의 식피율은

약 20%이고, 상수리나무, 신갈나무, 소나무로 나타났으며, 관목층은 상수리나무, 아까시나무, 진달래, 생강나무, 참싸리, 조록싸리, 쥐똥나무, 칡 등이 출현하였으며, 식피율은 30%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 갈퀴덩굴, 네잎갈퀴, 고사리, 꽃마리, 질경이, 개망초, 뽀리뱅이, 쑥, 방동사니 등이며, 식피율은 60%로 나타났음.

마) 제 5조사지역 (상수리나무-신갈나무군락)

○ 본 조사지역은 아치울마을 입구에서 용마산 쪽으로 마을이 끝나는 부분에 위치하며 교목층의 수고는 12m이상이고 식피율은 70%이상이며, 우점종은 상수리나무, 신갈나무임.

○ 아교목층의 식피율은 약 30%이고, 상수리나무, 신갈나무, 아까시나무로 나타났으며, 관목층은 산철쭉, 등나무, 국수나무, 개암나무, 난티개암나무, 개나리, 무궁화, 보리수나무, 철레꽃, 쥐똥나무, 조록싸리 등이 출현하였으며, 식피율은 30%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 갈퀴덩굴, 쇠뜨기, 꽃마리, 환삼덩굴, 쇠별꽃, 쐐기풀, 개망초, 담쟁이덩굴, 비비추, 뽀리뱅이 등이며, 식피율은 30%로 나타났음.

바) 제 6조사지역 (상수리나무군락)

○ 본 조사지역은 암사동과 점마을 사이에 위치하는 야산으로 교목층의 수고는 8m이상이고 식피율은 70%이상이며, 우점종은 상수리나무로 조사되었음. 아교목층의 식피율은 약 50%이고, 상수리나무, 아까시나무, 은사시나무로, 갯버들, 느티나무 등으로 나타났으며, 관목층은 상수리나무, 신갈나무, 아까시나무, 진달래, 국수나무 등이 출현하였으며, 식피율은 30%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 애기똥풀, 환삼덩굴, 뽀리뱅이, 뚝새풀, 개망초, 달맞이꽃, 강아지풀, 토끼풀 등이며, 식피율은 40%로 나타났음.

사) 제 7조사지역 (상수리나무-아까시나무군락)

○ 본 조사지역은 암사정수장과 고덕뒷길 사이에 있는 응봉에 위치하며 교목층의 수고는 10m이상이고 식피율은 90%이상이며, 우점종은 상수리나무, 아까시나무가 대부분을 차지하고 있음.

○ 아교목층의 식피율은 약 50%이고, 상수리나무, 신갈나무, 아까시나무, 밤나무로 나타났으며, 관목층은 황매화, 진달래, 생강나무, 참싸리, 조록싸리, 국수나무, 쥐똥나무, 개암나무, 조릿대 등이 출현하였으며, 식피율은 20%로 조사되었음. 초본층에서 출현한 식물은 김의털, 고사리, 맑은대쑥, 애기똥풀, 뽀리뱅이, 주름조개풀, 제비꽃, 꽃마리, 냉이, 황새냉이, 쐐기풀, 개망초, 뚝새풀, 강아지풀 등이며, 식피율은 40%로 나타났음.

제 1조사지역(상수리나무-아까시나무군락)

제 2조사지역(아까시나무군락)

제 3조사지역(팥배나무군락)

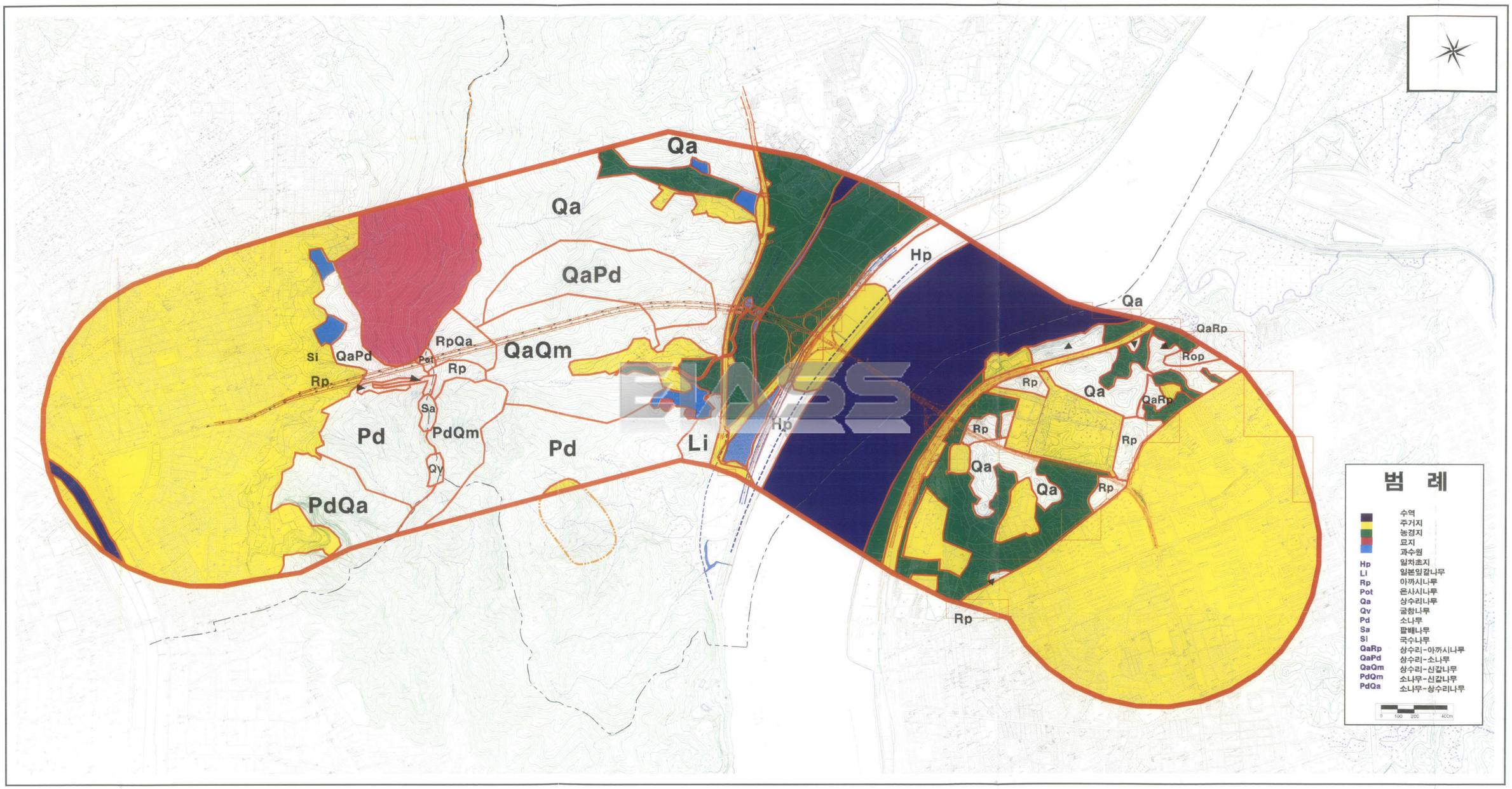
제 4조사지역(상수리나무군락)

제 5조사지역(상수리나무-신갈나무군락)

제 6조사지역(상수리나무군락)

제 7조사지역(상수리나무-아까시나무군락)

(그림 7.1.3-2) 계획노선 구간 식생현황 사진



(그림 7.1.3-3) 조사지역 현존식생도

빈 면

3) 녹지자연도

○ 현재 일반적으로 활용되고 있는 녹지자연도는 식생에 대한 인간간섭의 정도를 식물군락의 종 조합 등에 의해 판정하기 위한 수치로서, 이는 개발로 인하여 야기되는 현존식생의 피해를 최소화하기 위한 기준으로 사용됨. 따라서 본 계획노선을 중심으로 한 조사지역의 녹지자연도는 사업시행 전·후의 녹지성의 변화를 비교하기 위하여 작성하였음.

○ 전체 조사지역의 면적은 총 15.936km^2로 이중 시가지의 1등급이 6.883km^2(43.3%)로 가장 많이 차지했고, 농경지의 2등급이 1.711km^2(10.7%)를 차지하였으며, 과수원의 3등급 및 이차초원인 4등급이 각각 0.755km^2(4.7%), 0.225km^2(1.4%)를 차지해 전체 조사면적의 60.1%가 인간의 간섭이 이루어지는 지역으로 나타났음.

○ 삼림지역은 이차림(Ⅱ)의 8등급지역이 용마산과 아치울 사이에서 1.852km^2(11.6%)로 조사되었고, 이차림(Ⅰ)의 7등급지역도 2.377km^2(15.0%)로 조사되었으며, 조림지의 6등급지역은 0.483km^2(3.0%)로 나타나 조사면적의 29.6%가 임상이 양호한 지역으로 조사되었음. 특히, 임야지역의 약 50%가량이 자연성이 뛰어난 지역으로 조사되었음. 한편, 녹지자연도 0등급의 수역은 1.650km^2(10.3%)로 조사되었음.

EIASS

<표 7.1.3-8> 녹지자연도 등급별 분포

구분 / D.G.N		전체 조사지역		비 고
		면적(km^2)	구성비(%)	
0 등급	수역	1.650	10.3	
1 등급	시가지·조성지	6.883	43.3	
2 등급	농경지	1.711	10.7	
3 등급	과수원, 묘포지	0.755	4.7	
4 등급	이차초원	0.225	1.4	
6 등급	조림지	0.483	3.0	
7 등급	이차림(Ⅰ)	2.377	15.0	
8 등급	이차림(Ⅱ)	1.852	11.6	터널구간
계		15.936	100	

4) 식물현존량과 순생산량

○ 녹지자연도 사정기준 중 실선에 의한 계획노선의 식물현존량과 순생산량은 각각 19,344.40ton, 3,745.10ton/yr로 산정되었으며, 이를 토대로 산정된 단위면적당 식물현존량과 순생산량은 각각 2,653.55ton/km^2, 513.73ton/km^2/yr로 나타났음.

○ 녹지자연도에 의한 식물현존량 및 순생산량을 추정한 결과 조사지역 전체의 식물현존량은 39,234ton, 순생산량은 6,999ton/year로 조사되었음. 식물현존량은 임야지역 중 가장 많은 면적을 차지하고 있는 이차림(Ⅰ)지역에서 14,428ton으로 가장 높게 나타났으며, 순생산량은 시가지·조성지에서 1,583ton/year로 가장 높게 조사되었음.

<표 7.1.3-9> 녹지자연도에 의한 식물현존량 및 순생산량

구분 / D.G.N		전체 조사지역		
		면 적 (km^2)	현존량 (ton)	순생산량 (ton/yr)
0 등급	수역	1.650	-	-
1 등급	시가지·조성지	6.883	3,510	1,583
2 등급	농경지	1.711	2,874	1,574
3 등급	과수원, 묘포지	0.755	1,872	709
4 등급	이차초원	0.225	335	200
6 등급	조림지	0.483	3,216	579
7 등급	이차림(Ⅰ)	2.377	14,428	1,354
8 등급	이차림(Ⅱ)	1.852	12,999	1,000
계			39,234	6,999

EIASS

범 례

0 등급
1 등급
2 등급
3 등급
4 등급
6 6 등급
7 7 등급
8 8 등급

(그림 7.1.3-4) 조사지역 녹지자연도

빈 면

(나) 육상동물상

1) 포유류

○ 문헌 조사와 탐문 조사를 통해 확인된 본 조사지역에서 서식하는 포유류는 총 5과 10종으로, 이 중 현지조사결과 3과 6종이 조사되었음.

○ 1차 조사시에는 총 2과 5종이 확인되었으며 청설모가 자주 관찰되었고, 2종의 설치류는 흔적조사를 통하여 확인할 수 있었으나 다른 포유류는 전혀 관찰되지 않았고, 서식흔적이나 배설물 등도 관찰되지 않았음. 탐문조사결과 멧토끼, 족제비 등은 사업지구 주변 임야지역 일대에 서식하는 것으로 조사되었으나, 현장 조사시 서식지와 배설물 등의 관찰은 이루어지지 않았음. 조사결과 대부분의 종은 민가 근처나 야산, 농경지 등에 주로 서식하는 종이며, 인간의 활동과 환경오염에 어느 정도 내성을 가진 동물로 현재 출현한 종중 천연기념물로 지정된 종의 출현은 없었으며, 환경부지정 멸종위기 야생동물 및 보호대상 야생동물에 속하는 종의 출현도 없었음.

○ 2차 조사에서 직접 관찰된 포유류는 다람쥐 1종인 것으로 나타났으며 용마산 일대에서 비교적 쉽게 관찰되었음. 2차 조사시 청설모는 관찰되지 않았으며, 탐문조사 결과도 다른 지역과 달리 다람쥐가 청설모에 비해 보다 쉽게 목견되는 것으로 나타났음. 그 외 설치류의 배설물과 두더지 터널 등이 관찰되었으며 다른 중소형 포유류는 확인되지 않았음.

EIASS

<표 7.1.3-10> 조사지역내 포유류 출현양상

학 명	국 명	조사지역(1차)			조사지역(2차)			문헌	탐문
		A	B	C	A	B	C		
Erinaceidae	**고슴도치과**								
Erinaceus europaeus	고슴도치								●
Talpa micrura coreana	두더지				●		●	●	
Mustelidae	**족제비과**								
Mustela sibirica coreana	족제비								●
Leponidae	**토끼과**								
Lepus sinensis coneanus	멧토끼								●
Sciuridae	**다람쥐과**								
Sciurus vulgaris coreae	청설모	●							●
Tamias sibiricus asiaticus	다람쥐		●		●			●	●
Mueidae	**쥐과**								
Rattus norvegics	집쥐	●		●				●	●
Microtus mandarinu	들쥐	●	●						●
Mus molossinus	생쥐		●						
Apodemus peninsulse	흰넓적다리붉은쥐							●	

자료 : 산림생태계 조사연구 보고서, 1997, 서울시
조사기간 : 1차 : 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일, 2차 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

2) 조류

○ 1차 조류 조사시에는 출현종 양상만을 파악하였으며, 현지 조사결과 나타난 조류는 텃새 13종, 여름철새 2종 등 총 15종 이었으며, 문헌조사 결과를 포함하면 총 31종으로 여름철새 9종, 텃새 21종, 겨울철새 1종이 조사되었음. 본 조사지역에서는 까치, 참새, 멧비둘기가 우점하였으며, 용마산공원 지역에서는 양비둘기가 우점하였으나 이는 조사대상에서 제외하였음. 환경부에서는 총 46종의 조류를 멸종위기 야생동물 및 보호대상 야생동물로 지정하고 있으나 본 조사에서는 관찰되지 않았음.

○ 2차 조류 조사시에는 출현종 및 개체수를 포함하였으며, 그 결과 총 13과 20종 207개체가 관찰되었음. 조사 지역의 환경은 대부분이 산림 지역이었으며 간간이 농지와 택지가 있는 형태임.

○ A 지역은 용마산 일대로 대부분이 산림이었으며, 따라서 꿩·멧비둘기·까마귀·뻐꾸기·청딱다구리·동고비·박새류 등의 산림성 조류가 다수 관찰되었고, C지역에서는 흔한 나그네새인 꼬까참새 암컷 1개체가 발견되었음.

○ 본 사업구내 전체 우점종은 참새로 전체의 약 16%를 차지하였으며 A 지역에 위치한 용마마을공원과 아파트 단지에서 다수가 관찰되었고, 다음으로는 붉은머리오목눈이(13%), 박새(12%), 직박구리(11%), 멧비둘기(10%)의 순으로 나타났음.

○ 환경부 지정 보호 대상종은 관찰되지 않았으며 생활형으로는 텃새가 18종, 여름철새 1종, 나그네새가 1종으로 나타났음.

○ 겨울철 한강에 도래하는 철새현황을 파악하기 위하여 문헌을 조사한 결과, 본 사업구간과 인접한 천호대교와 강동대교 사이에서 월동하는 조류의 경우 1998년 총 9과 16종으로 조사되었음. 본 조사 구간에서는 한강 하류와 다른 한강 유역에 비해 적은 수의 조류가 월동하는 것으로 조사되었고, 이 구간에서 월동한 조류의 우점종은 쇠오리, 흰뺨검둥오리, 붉은머리오목눈이로 조사되었음. 환경부 지정 보호종으로는 말똥가리, 잿빛개구리매가 조사되었음.

EIASS

<표 7.1.3-11> 조사지역내 조류 출현양상 (1차)

학 명	국 명	A 지역	B 지역	C 지역	문헌 조사	비 고
Dendrocopos kizuki	쇠딱다구리				●	Res
Dendrocopos major	오색딱다구리				●	Res
Otus scops	소쩍새(천연기념물)				●	Res
Aegithalos caudatus	오목눈이	●			●	Res
Streptopelia orientalis	멧비둘기	●	●	●	●	Res
Emberiza cioides	멧새			●		Res
Pica pica	까치	●	●	●	●	Res
Garrulus glandarius	어치				●	Res
Parus major	박새	●			●	Res
Parus varius varius	곤줄박이				●	Res
Passer montanus	참새	●	●	●	●	Res
Corvus corone	까마귀		●		●	Res
Paradoxornis webbiana	붉은머리오목눈이	●		●	●	Res
Cyanoptila cyanomelana	큰유리새				●	SV
Ficedula zanthopygia	흰눈썹황금새				●	SV
Phoenicurus auroreus	딱새				●	Res
Phylloscopus occipitalis	산솔새				●	SV
Regulus regulus	상모솔새				●	Res
Turdus pallidus	흰배지빠귀				●	SV
Turdus naumanni eunomus	노랑지빠귀				●	Wv
Hypsipetes amaurotis	직박구리				●	Res
Motacilla cinerea	노랑할미새				●	SV
Motacilla alba leucopsis	알락할미새				●	SV
Emberiza elegans	노랑턱멧새	●		●	●	Res
Phasianus colchicus	꿩		●		●	Res
Saxicola torquata	검은딱새			●		SV
Parus ater amurensis	진박새		●		●	Res
Parus palustris	쇠박새	●		●	●	Res
Anas poecilorhynchos	흰뺨검둥오리			●		Res
Acrocephalus arundinaceus	개개비	●	●			SV
Oriolus chinesis diffusus	꾀꼬리				●	SV

자료 : 산림생태계 조사연구 보고서, 1997, 서울시

조사기간 : 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일

주 : Res - 텃새, SV - 여름철새, WV - 겨울철새

<표 7.1.3-12> 조사지역내 조류 출현양상 (2차)

학 명	국 명	개체수			계	DO (%)	RD (%)	비고
		A	B	C				
GALLIFORMES	**닭목**							
Phasianidae	**꿩과**							
Phasianus colchicus	꿩	5	2		7	3.38	20.59	Res
COLUMBIFORMES	**비둘기목**							
Columbidae	**비둘기과**							
Streptopelia orientalis	멧비둘기	7	2	12	21	10.15	61.77	Res
CUCULIFORMES	**두견이목**							
Cuculidae	**두견이과**							
Cuculus canorus	뻐꾸기	1			1	0.48	2.94	SV
PICIFORMES	**딱다구리목**							
Picidae	**딱다구리과**							
Picus canus	청딱다구리	3	1		4	1.93	11.77	Res
PASSERIFORMES	**참새목**							
Pycnonotidae	**직박구리과**							
Hypsipetes amaurotis	직박구리	12	3	7	22	10.63	64.71	Res
Turdidae	**지빠귀과**							
Phoenicurus auroreus	딱새	2			2	0.97	5.88	Res
Aegithalidae	**오목눈이과**							
Aegithalos caudatus	오목눈이	5	2	2	9	4.35	26.47	Res
Panuridae	**붉은머리오목눈이과**							
Paradoxornis webbianus	붉은머리오목눈이	15	8	3	26	12.56	76.47	Res
Paridae	**박새과**							
Parus varius	곤줄박이	7	5	4	16	7.73	47.06	Res
Parus palustris	쇠박새	8			8	3.87	23.53	Res
Parus ater	진박새	5			5	2.42	14.71	Res
Parus major	박새	11	9	5	25	12.08	73.53	Res
Sittidae	**동고비과**							
Sitta europaea	동고비	2			2	0.97	5.88	Res
Emberizidae	**멧새과**							
Emberiza cioides	멧새	2			2	0.97	5.88	Res
Emberiza elegans	노랑턱멧새	1			1	0.48	2.94	Res
Emberiza rutila	꼬까참새			1	1	0.48	2.94	PM
Ploceidae	**참새과**							
Passer montanus	참새	17	8	9	34	16.43	100.0	Res
Corvidae	**까마귀과**							
Garrulus glandarius	어치			2	2	0.97	5.88	Res
Pica pica	까치	7	5	4	16	7.73	47.06	Res
Corvus corone	까마귀	3			3	1.45	8.82	Res
종수		19	10	10				
개체수		113	45	49	207			
종 다양도(H')		1.103						
동등한 보편종수(eH')		3.013						

주 ; Res - 텃새, SV - 여름철새, PM - 나그네새

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

<표 7.1.3-13> 한강 퉁과구간 일원 겨울철 조류상(천호대교-강동대교)

학 명	국 명	비고	학 명	국 명	비고
Anatidae	**오리과**		**Motacillidae**	**할미새과**	
Anas poecilorhyncha	흰뺨검둥오리	WV	*Motacilla lugens*	백할미새	WV
Anas platyrhynchos	청둥오리	WV	**Panuridae**	**붉은머리오목눈이과**	
Anas crecca	쇠오리	WV	*Paradoxornis webbianus*	붉은머리오목눈이	Res
Anas strepera	알락오리	WV	**Paridae**	**박새과**	
Anas penelope	홍머리오리	WV	*Parus major*	박새	Res
Mergus merganser	비오리	WV	**Ploceidae**	**참새과**	
Accipitridae	**수리과**		*Passer montanus*	참새	Res
Buteo buteo	말똥가리★	WV	**Corvidae**	**까마귀과**	
Circus cyaneus	잿빛개구리매★■	WV	*Pica pica*	까치	WV
Falconidae	**매과**		*Corvus corone*	까마귀	WV
Falco tinnunculus	황조롱이■	Res			
Laridae	**갈매기과**		과수	9과	
Larus argentatus	재갈매기	WV	종수	16종	

자료 : 한강 생태계 조사연구, 1998.12, 서울특별시

주 : Res - 텃새, WV - 겨울철새, ★ - 보호종, ■ - 천연기념물

EIASS

3) 양서·파충류

○ 1차 조사시 양서류는 청개구리, 참개구리, 산개구리 등 총 5종이 출현하였으며, 출현종 대부분은 농수로 주변의 하천 및 산지의 계곡부에서 쉽게 관찰되었고, 울음소리로도 관찰되었음. 파충류는 주 활동시기인 하계에 이루어졌지만 도마뱀, 유혈목이만이 관찰되었을 뿐 다른 개체의 관찰은 어려웠으며, 살모사, 무자치, 누룩뱀이 문헌 및 탐문조사결과 조사되었음.

○ 2차 조사에서 양서류는 청개구리와 참개구리가 아치울 마을에서 관찰되었으며, 파충류는 줄장지뱀 한 개체가 용마산에서 추가로 발견되었음. 2차 조사시에는 용마산 입구에서 용마마을공원 공사가 진행 중이었고 그 일대에 위치한 하천의 물의 양이 많지 않았기 때문에, 용마산 부근에서 양서류를 관찰하지 못한 것으로 사료됨.

○ 현지 조사와 탐문·문헌조사 결과 총 8과 12종이 서식하는 것으로 조사되었으며, 멸종위기 야생동물, 보호대상 야생동물에 속하는 종은 출현하지 않은 것으로 나타났음.

<표 7.1.3-14> 조사지역내 양서·파충류 출현양상

구 분	학 명	국 명	A 지역		B 지역		C 지역		탐문	문헌
			1차	2차	1차	2차	1차	2차		
양서류	**Hynobidae**	**도롱뇽과**								
	Hynobius leechi	도롱뇽							●	
	Discoglossidae	**무당개구리과**								
	Bombina orientalis	무당개구리			●				●	
	Hylidae	**청개구리과**								
	Hyla japonica	청개구리	●		●	●	●		●	●
	Ranidae	**개구리과**								
	Rana nigromaculata	참개구리	●		●	●		●	●	●
	Rana dybowskii	산개구리			●		●			
	Rana rugosa	옴개구리	●							
파충류	**Scincidae**	**도마뱀과**								
	Scinela laterale laterale	도마뱀	●				●			
	Lacertilidae	**장지뱀과**								
	Takydromus wolteri	줄장지뱀		●						
	Viperidae	**살모사과**								
	Agkistrodon bervicaudus	살모사							●	
	Dolubridae	**뱀과**								
	Natrix tigrina laterlis	유혈목이	●						●	●
	Elaphe rufodorsata	무자치								●
	Elaphe dione	누룩뱀								●

자료 : 산림생태계 조사연구 보고서, 1997, 서울시

조사기간 : 1차 : 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일, 2차 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

EIASS

4) 곤충류

○ 본 조사지역에서 확인된 곤충류는 총 25과 51종으로 이중 나비목이 7과 23종으로 가장 우점하였으며, 곤충의 출현종은 모두 보편적인 것으로 천연기념물이나 환경부지정 멸종위기 야생동물 및 보호대상 야생동물에 속하는 종은 출현하지 않았음.

<표 7.1.3-15> 조사지역내 곤충류 출현양상

학 명	국 명	A 지역		B 지역		C 지역		비 고
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	
Ephemeridae	**하루살이과**							
Ephemera lineata	하루살이	●	●	●	●	●	●	
Pentatomidae	**노린재과**							
Carbula putoni	가시노린재			●		●		
Pltaspidae	**알노린재과**							
Coptosoma vijurium M.	알노린재	●				●		
Coreidae	**허리노린재과**							
Cletus rusticus S.	시골가시허리노린재	●		●				
Gerridae	**소금쟁이과**							
Gerris paludunm	소금쟁이	●	●	●	●			
Papilionidae	**호랑나비과**							
Luehdorfia puziloi	애호랑나비					●		
Atrophaneura alcinous (Klug)	사향제비나비	●						
Papilio machaon Linnaeus	산호랑나비	●	●		●			
Papilio xuthus Linnaeus	호랑나비			●				
Papilio macilentus Janson	긴꼬리제비나비	●						
Papilio bianor Cramer	제비나비			●				
Papilio maackii Menetries	산제비나비	●	●	●	●		●	
Pieridae	**흰나비과**							
Anthocharis scolymus Butler	갈구리나비			●				
Pieris rapae (Linnaeus)	배추흰나비	●			●	●	●	
Pieris melete (Menetries)	큰줄흰나비			●				
Lycaenidae	**부전나비과**							
Rapala caerulea (Bremer et Grey)	범부전나비	●						
Callophrys ferrea (Butler)	쇳빛부전나비			●				
Celastrina argiolus (Linnaeus)	푸른부전나비			●				
Nymphalidae	**네발나비과**							
Libythea celtis (Laicharting)	뿔나비			●				
Neptis sappho (Pallas)	애기세줄나비	●	●			●		
Kaniska canace (Linnaeus)	청띠신선나비	●		●				
Coenonympha hero (Linnaeus)	도시처녀나비			●				
Mycalesis francisca (Cramer)	부처사촌나비	●						
Hesperiidae	**팔랑나비과**							
Daimio tethys (Menetries)	왕자팔랑나비			●				
Erynnis montanus (Bremer)	멧팔랑나비	●		●				
Satyridae	**뱀눈나비과**							
Mycalesis francisca	부처사촌나비		●				●	
Zygaenidae	**알락나방과**							
Rhagades pruni	앞검은알락나방	●						

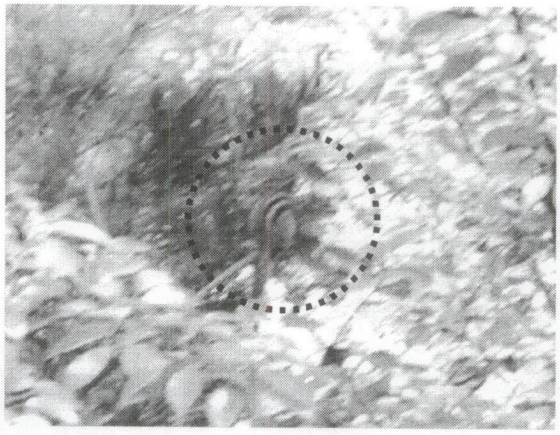
EIASS

<표 7.1.3-15> 계속

학 명	국 명	A 지역		B 지역		C 지역		비 고
		1차	2차	1차	2차	1차	2차	
Noctuidae	**밤나방과**							
Mimeusemia persimilis Butler	애기얼룩나방			●		●		
Argidae	**등에잎벌과**							
Arge nipponensis Rohwer	왜장미등에잎벌	●	●	●			●	
Tenthredinidae	**잎벌과**							
Nesoselandria morio (Fabricius)	북극잎벌			●				
Dolerus armillatus Konow	어리노랑배잎벌			●		●		
Athalia infumata (Marlatt)	연무잎벌	●				●		
Athalia kashmirensis Bensen	흰잎술무잎벌			●				
Tenthredo mortivaga Marlatt	황호리병잎벌	●		●		●		
Macrophya kongosana Takeuchi	금강산잎벌			●				
Calopterygidae	**물잠자리과**							
Calopteryx atrata S.	검은물잠자리	●		●				
Libellulidae	**잠자리과**							
Epophthalmia elegans Y.	산잠자리	●		●				
Orthetrum albistylum speciosum U.	밀잠자리		●	●		●	●	
Orthetrum triangulare melania S.	큰밀잠자리	●	●			●		
Sympertum ignotum N.	두분박이좀잠자리	●		●				
Ascalaphidae	**뿔잠자리과**							
Ascalaphus sibiricus	노랑뿔잠자리				●			
Cerambycidae	**하늘소과**							
Moechotypa diphysis	털두꺼비하늘소		●					
Cicadellidae	**매미충과**							
Bothrogonia japonica	끝검은말매미충						●	
Cicindelidae	**길앞잡이과**							
Cicindela chinensis	길앞잡이		●				●	
Silphidae	**송장벌레과**							
Silpha perforata	넓적송장벌레		●		●			
Rutelidae	**풍뎅이과**							
Mimela splendens	풍뎅이		●				●	
Cetoniidae	**꽃무지과**							
Trichius succinctus	호랑꽃무지						●	
Oxycetonia jucunda	풀색꽃무지						●	
Protaetia oriehtalis	점박이꽃무지		●		●			
Coccinellidae	**무당벌레과**							
Coccinella septempunctata	칠성무당벌레		●		●		●	
Harmonia axyridis	무당벌레		●				●	

조사기간 : 1차 : 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일, 2차 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

KISS

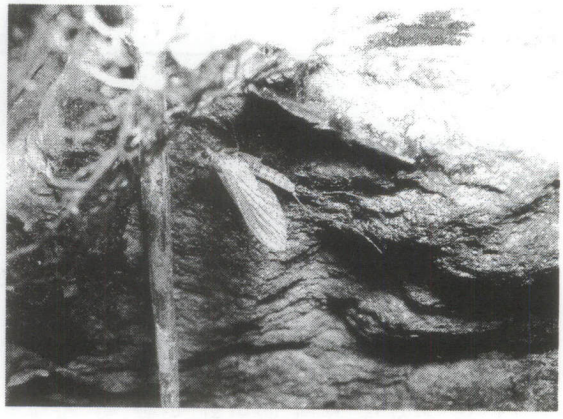


다람쥐

두더지 서식혈

어치

털두꺼비하늘소



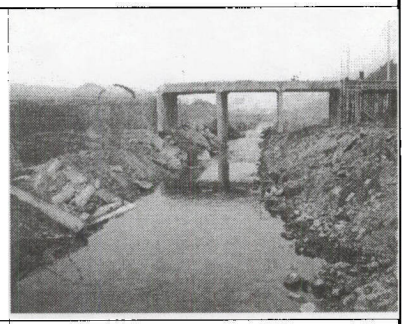
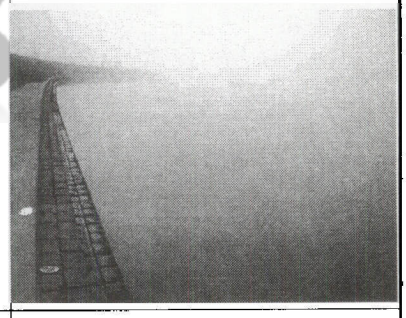
하루살이류

(그림 7.1.3-5) 조사 지역에서 관찰된 육상 동물상

(다) 담수 생물상

○ 본 사업시행으로 인해 수생태계에 영향이 미칠 것으로 예상되는 2개 지점을 선정하여 육수 생물상 조사를 실시하였으며, 각 지점별 현황은 다음과 같음.

<표 7.1.3-16> 조사지점별 수환경 특성

구분	1 지점(Wa 1)		
하천형	소하천	유속은 비교적 빠른 편이었으나, 공사의 영향으로 주변식생 및 하천 서식처의 교란이 일어남.	
하천폭/유폭/수심	8-10m/2-3m/20-30cm		
수온/탁도/하천형	20℃/탁함/Ab-Bb		
하상구조	호박돌, 자갈		
유역토지이용	도로·농경지 .		
제방형	인공형		
하천식생	-	하천 현황	조사지 전경
구분	2 지점(Wa 2)		
하천형	평지천(한강)	인공구조물에 의한 호안 시설이 완비되어 있으며, 하천 주변으로 다량의 퇴적물이 침적되어 있음.	
하천폭/유폭/수심	m/m/cm		
수온/탁도/하천형	22℃/탁함/Bc		
하상구조	호박돌, 자갈, 펄		
유역토지이용	편의시설		
제방형	인공형		
하천식생	개망초	하천 현황	조사지 전경

EIASS

1) 식물성플랑크톤

○ 본 조사를 통해 2개 정점에서 출현한 식물성플랑크톤은 총 3강 5목 9과 17속 28종이었음. 출현 종의 종조성을 살펴보면 남조류 2종(7.14%), 규조류 20종(71.43%), 녹조류 6종(21.43%)으로 규조류가 가장 높은 점유율을 보이고 있었음.

○ 본 조사를 통해 확인된 종들 중 상대풍부도가 가장 높은 종은 규조류에 속하는 *Navicula cryptotenella*(12.32%)로 나타났으며, 그 다음으로 녹조류인 *Actinastrum gnatzschii*가 11.23%의 상대풍부도를 나타내고 있음.

<표 7.1.3-17> 조사지역별 종조성

조사지점 / 종 명	Wa 1	Wa 2	상대풍부도(%)
CLASS CYANOPHYCEAE (남조강)			
Oscillatoria limosa		0.6	1.90
Oscillatoria sp.		0.2	0.36
CLASS BACILLARIOPHYCEAE (규조강)			
Cyclotella sp.	0.4	1.0	2.54
Melosira varians	1.4	1.6	5.43
Asterionella formosa		0.2	0.36
Diatoma vulgare	0.6	0.4	1.81
Fragilaria crotonensis		0.6	1.09
Fragilaria vaucheriae		1.4	2.54
Synedra acus	2.0	3.2	9.42
Synedra ulna	0.6	0.8	2.54
Tabellaria sp.		1.2	2.17
Achnanthes convergens		0.4	0.72
Achnanthes lanceolata		3.4	6.16
Cymbella minuta	0.4	0.2	1.09
Gomphonema acuminatum		0.6	1.09
Gomphonema parvulum		0.4	0.72
Navicula cryptotenella	1.6	5.2	12.32
Navicula pupula		2.2	3.99
Navicula trivalis		1.4	2.54
Nitzschia dissipata		3.2	5.80
Nitzschia palea	2.6	2.0	8.33
Surirella sp.		1.8	3.26
CLASS CHLOROPHYCEAE (녹조강)			
Actinastrum hantzschii		6.2	11.23
Scenedesmus acutus	1.0	2.2	5.80
Scenedesmus armatus		1.0	1.81
Scenedesmus quadricauda		0.8	1.45
Scenedesmus sp.	1.8	0.4	3.99
Cosmarium sp.		0.2	0.36
출 현 종 수	10	28	
출 현 개 체 수 ($\times 10^3$ cells/ℓ)	12.4	42.8	100.00

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

○ 각 조사 지점별 우점종 현황은 다음 <표 7.1.3-18>과 같음.

○ 1지점에서는 규조강 우상목에 속하는 *Nitzschia palea*가 우점하였으며, 2지점에서는 녹조류에 속하는 *Actinastrum hantzschii*가 우점하였음. 한편 우점도 지수는 평균 0.32로 낮은 값을 보이고 있었음.

<표 7.1.3-18> 우점종, 아우점종 및 우점도지수

지 점	우점종	아우점종	우점도 지수
Wa 1	*Nitzschia palea*	*Synedra acus*	0.37
Wa 2	*Actinastrum hantzschii*	*Navicula cryptotenella*	0.27

○ 각 지점별 군집분석 결과 1지점에 비해 2지점의 군집 상태가 양호한 것으로 조사되었음.

○ 다양도 지수는 2지점에서 2.932로 1지점에 비해 높게 나타났으며, 평균 2.531의 값을 나타냈음. 다양도 지수는 군집의 종 풍부 정도와 개체수의 상대적 균형성을 의미하여 지수값이 높게 나타날수록 군집이 복잡하다는 것을 의미함.

○ 풍부도 지수의 경우 1지점에서는 1이하의 낮은 값을 나타냈으며, 2지점에서는 2.530의 값을 균등도 지수는 군집내 종구성의 균일한 정도를 나타내는 것으로, 평균 0.90으로 비교적 높은 값을 보였음.

EIASS

<표 7.1.3-19> 각 조사지점의 군집분석

지점 / 지수	다양도	풍부도	균등도
Wa 1	2.130	0.955	0.925
Wa 2	2.932	2.532	0.880

2) 동물성플랑크톤

○ 본 조사를 통해 확인된 동물성플랑크톤은 총 15종으로 확인되었으며, 이중 윤형동물문이 7종으로 가장 많이 출현하였으며, 원생동물문 6종, 절지동물문 2종이 출현하였음.

○ 1지점에서는 8종이 출현하였고, 2지점에서는 총 15종이 출현하였으며, 지점별 현존량도 2지점에서 22.2×10^3 cells/ℓ로 높게 나타났음. 한편 상대 출현도가 가장 높은 종은 *Difflugia globulosa*로 나타났으며, 전체 출현개체수의 42.34%를 차지하였음.

<표 7.1.3-20> 조사지역별 종조성

조사지점 / 종 명	Wa 1	Wa 2	상대풍부도(%)
Protozoa (원생동물문)			
Peridinium bipes	1.0	2.4	10.81
Ceratium hirundinella		0.2	0.90
Euglena sp.	0.6	0.4	1.80
Pandorina morium	0.4	1.0	4.50
Difflugia globulosa	2.8	9.4	42.34
Difflugia sp.	0.4	0.6	2.70
Trochelminthes (윤형동물문)			
Philodina roseola		0.2	0.90
Trichocerca capucina		1.0	4.50
Trichocerca longiseta	1.8	4.2	18.92
Asplanchna sp.		0.2	0.90
Brachionus calyciflorus		0.4	1.80
Brachionus sp.	0.4	0.2	0.90
Keratella cochlearis		1.4	6.31
Arthropoda (절지동물문)			
Bosmina sp.		0.2	0.90
Cyclops	0.4	0.4	1.80
출 현 종 수	8	15	
출 현 개 체 수 ($\times 10^3$ cells/ℓ)	7.6	22.2	100.00

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

EIASS

○ 각 지점별 우점종 현황은 <표 7.1.3-21>과 같으며, 두 지점에서 모두 *Difflugia globulosa*와 *Trichocerca longiseta*가 각각 우점종 및 아우점종으로 확인되었음.

○ 또한 각 지점에서 확인된 우점도 지수는 0.60~0.61로 비슷한 값을 나타냈음.

<표 7.1.3-21> 우점종, 아우점종 및 우점도지수

지 점	우점종	아우점종	우점도 지수
Wa 1	*Difflugia globulosa*	*Trichocerca longiseta*	0.60
Wa 2	*Difflugia globulosa*	*Trichocerca longiseta*	0.61

<표 7.1.3-22> 각 조사지점의 군집분석

지점 / 지수	다양도	풍부도	균등도
Wa 1	1.737	0.783	0.835
Wa 2	1.900	1.399	0.702

○ 각 지점별 군집분석을 한 결과 다양도 지수와 풍부도 지수의 경우 2지점에서의 지수 값이 높게 나타났으며, 균등도 지수의 경우에는 적은 종이 출현한 1지점의 값이 높게 나타났음.

EIASS

3) 부착조류

○ 본 조사를 통해 확인된 부착조류는 총 3강 5목 8과 10속 18종으로 확인됨<표 7.1.3-23>.

○ 분류군별 출현 종조성은 규조류가 13종으로 가장 많은 부분을 차지하고 있었으며, 다음으로 녹조류 3종, 남조류 1종이 출현하였음. 1지점에 비해 2지점에서 많은 종이 출현하였으나, 전체적으로 빈약한 종조성을 보이고 있었음.

○ 본 조사를 통해 확인된 부착조류 중 규조강 중심목에 속하는 *Melosira varians*가 총 출현 개체수의 28.33%를 차지하여, 가장 높은 상대출현도를 나타냈음.

<표 7.1.3-23> 조사지역별 종조성

조사지점 / 종명	부착조류 출현빈도		상대풍부도(%)
	Wa 1	Wa 2	
CLASS CYANOPHYCEAE (남조강)			
ORDER CHROOCOCCALES			
Family Oscillatoriaceae			
Oscillatoria limosa	6.25		1.67
Oscillatoria sp.		6.82	5.00
CLASS BACILLARIOPHYCEAE (규조강)			
ORDER CENTALES			
Family Thalassirosiraceae			
Melosira varians	37.50	25.00	28.33
ORDER PENNALES			
Family Araphidinideae			
Fragilaria capucina	12.50		3.33
Fragilaria vaucheriae		2.27	1.67
Synedra acus		2.27	1.67
Synedra ulna	6.25	6.82	6.67
Family Achnanthaceae			
Achnanthes lanceolata		15.91	11.67
Achnanthes sp.		9.09	6.67
Family Naviculaceae			
Gomphonema parvulum		2.27	1.67
Navicula cryptotenella	6.25	2.27	3.33
Navicula pupula	12.50		3.33
Navicula trivalis		4.55	3.33
Family Nitzschiaceae			
Nitzschia dissipata		4.55	3.33
Nitzschia palea	6.25		1.67
CLASS CHLOROPHYCEAE (녹조강)			
ORDER CHLOROCOCCALES			
Family Scenedesmaceae			
Scenedesmus acutus	6.25	9.09	8.33
Scenedesmus quadricauda	6.25		1.67
ORDER ZYGONEMALES			
Family Desmidiaceae			
Closterium sp.		9.09	6.67
출현종수	9	13	18
출현개체수 ($\times 10^3$ cells/ℓ)	1.6	4.4	6.0

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

EIASS

<표 7.1.3-24> 우점종, 아우점종 및 우점도지수

지 점	우점종	아우점종	우점도 지수
Wa 1	*Melosira varians*	*Navicula pupula*	0.50
Wa 2	*Melosira varians*	*Achnanthes lanceolata*	0.41

○ 각 지점별 우점종은 모두 규조류에 속하는 종으로 1지점과 2지점에서 모두 *Melosira varians*로 나타났으며, 아우점종은 각각 *Navicula pupula*와 *Achnanthes lanceolata*로 나타났음. 또한 각 지점별 우점도 지수는 0.41~0.50으로 확인되었음.

○ 각 지점별 군집분석을 한 결과는 <표 7.1.3-25>와 같으며, 2지점에서의 다양도 지수와 풍부도 지수가 높게 나타나 2지점의 군집 상태가 1지점에 비해 양호한 것으로 조사되었음.

<표 7.1.3-25> 각 조사지점의 군집분석

지점 / 지수	다양도	풍부도	균등도
Wa 1	1.927	0.826	0.877
Wa 2	2.284	1.216	0.866

EIASS

4) 저서성 대형무척추동물

○ 조사기간 동안 확인된 저서성 대형무척추동물은 총 3문 4강 6목 9과 9종 56개체로 확인되었음<표 7.1.3-26>. 각 분류군별 출현 현황은 연체동물문 4종(44%)으로 가장 많은 종이 출현하였으며, 환형동물문 2종, 절지동물문 3종이 각각 출현하였음.

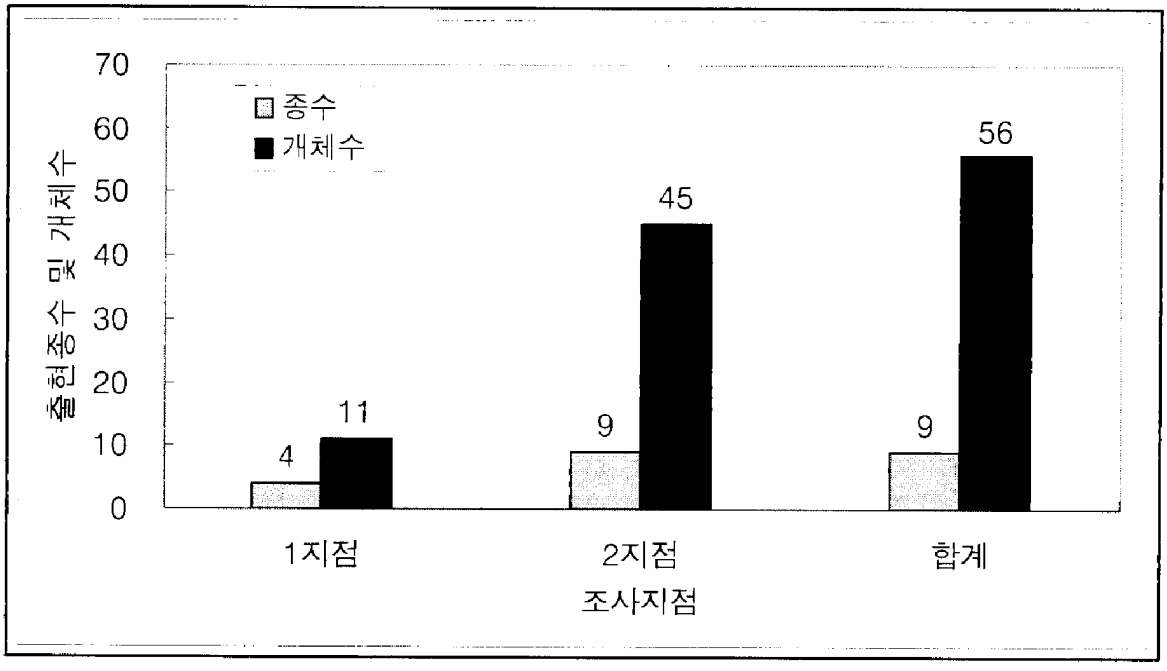
○ 본 조사를 통해 확인된 종들 중 구성비가 가장 높은 종은 곳체다슬기(*Semisulcospira gottschei*, 32.14%)로 확인되었으며, 그 다음으로 깔따구류(*Chironomus* spp., 28.57%)와 실지렁이류(Tubificidae sp., 12.50%)가 높은 비율로 출현하고 있어, 본 조사 수역의 오염정도를 간접적으로 확인 할 수 있었음.

<표 7.1.3-26> 저서성 대형무척추동물 목록

조사지점 / 종명	Wa 1	Wa 2	합 계	구성비(%)
PHYLUM MOLLUSCA (연체동물 門)				
Class Gastropoda (복족 綱)				
Order Mesogastropoda (중복족 目)				
Family Pleuroceridae (다슬기 科)				
Semisulcospira gottschei (곳체다슬기)		18	18	32.14
Order Basommatophora (기안 目)				
Family Lymnaeidae (물달팽이 科)				
Radix auricularia coreana (물달팽이)		5	5	8.93
Family Physidae (왼돌이물달팽이 科)				
Physa acuta (왼돌이물달팽이)	1	1	2	3.57
Family Planorbidae (또아리물달팽이 科)				
Gyraulus convexiusculus (또아리물달팽이)		1	1	1.79
PHYLUM ANNELIDA (환형동물 門)				
Class Hirudinea (거머리 綱)				
Order Arhnchobdellidae (턱거머리 目)				
Family Hirudinidae (거머리 科)				
Hirudinidae sp.	3	2	5	8.93
Class Oligochaeta (빈모 綱)				
Order Haplotaxida (원시빈모 目)				
Family Tubificidae (실지렁이 科)				
Tubificidae sp.	2	5	7	12.50
PHYLUM ARTHROPODA (절지동물 門)				
Class Insecta (곤충 綱)				
Order Ephemeroptera (하루살이 目)				
Family Baetidae (꼬마하루살이 科)				
Baetis sp.		1	1	1.79
Family Potamanthidae (강하루살이 科)				
Potamanthus yooni (금빛하루살이)		1	1	1.79
Order Diptera (파리 目)				
Family Chironomidae (깔따구 科)				
Chironomus spp.	5	11	16	28.57
종 수	4	9	9	
개 체 수	11	45	56	100.00
총 3문 4강 6목 9과 9종 56개체				

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

EIASS



(그림 7.1.3-6) 조사지점별 출현종수 및 개체수(저서성 대형무척추동물)

○ 각 지점별로 출현한 종수 및 개체수는 (그림 7.1.3-6)과 같음.

○ 1지점의 경우에는 공사의 영향으로 출현 종수 및 개체수가 매우 적게 나타났으며, 2지점에서의 출현종이 높게 나타났으나 전반적으로 빈약한 동물상을 보이고 있었음.

○ 각 지점별 우점종 현황은 <표 7.1.3-27>과 같으며, 주로 오염에 대한 내성이 강한 종들이 우점종 및 아우점종으로 나타났음. 또한 우점도 지수는 평균 약 0.70으로 군집 내에서 우점종들에 의한 의존도가 높은 것으로 확인되었음.

<표 7.1.3-27> 우점종, 아우점종 및 우점도지수

지 점	우점종	아우점종	우점도 지수
Wa 1	*Chironomus* spp.	Hirudinidae sp.	0.73
Wa 2	Semisulcospira gottschei	*Chironomus* spp.	0.64

○ 또한 각 지점별로 군집분석을 한 결과는 <표 7.1.3-28>과 같음.

○ 다양도 지수와 풍부도 지수 값이 1지점에 비해 2지점에서 높게 나타났으나, 각각 평균

1.29와 1.68로 비교적 낮은 값을 보이고 있어 본 조사 수역의 서식환경이 그다지 양호하지 않은 것으로 확인되었음. 한편 군집 내 종구성의 균일한 정도를 나타내는 균등도 지수의 경우에는 1지점에서 높은 값을 보였음.

<표 7.1.3-28> 각 조사지점의 군집분석

지점 / 지수	다양도	풍부도	균등도
Wa 1	1.241	1.251	0.895
Wa 2	1.332	2.102	0.606

5) 어류

○ 1차 조사시는 한강 고수부지 주변 낚시꾼들의 어획물을 점검하는 방법으로 현지조사를 대신하였으며, 그 결과 붕어, 잉어, 파랑볼우럭, 강준치, 누치 등의 총 2과 5종을 확인할 수 있었음<표 7.1.3-29>.

○ 2차 조사시에는 총 1과 4종 24개체로 잉어과(科)에 속하는 종만 확인되었으며, 보호종이나 멸종위기종은 관찰되지 않았음<표 7.1.3-30>.

○ 2차 조사시 1지점에서는 어류의 서식을 확인할 수 없었으며, 한강 수계인 2지점에서만 어류가 관찰되었음. 한편 문헌조사를 통해 본 조사수역 인근 수역에서 서식하는 종은 총 5과 10종으로 조사 되었으나 현지 조사시 이들의 서식을 모두 확인할 수는 없었음.

○ 2차 조사 시 관찰된 어류 중 구성비가 높은 종은 누치(*Hernibarbus labeo*, 54.17%)와 떡붕어(*Carassius cuvieri*, 25.00%)로 나타나 이들 종이 우점종으로 확인되었으며, 문헌조사를 통해 조사지점의 주요 우점종을 확인한 결과 누치(*Hernibarbus labeo*)와 대농갱이(*Leiocassis ussuriensis*)가 주요 우점종으로 조사되었음.

<표 7.1.3-29> 한강수계 내 어류상(1차)

학 명	국 명	문헌	현지	비고
Anguilla japonica	뱀장어	○		
Engraulidae	멸치과	○		
Coilia ectens	웅어	○		
Acheilognathus lanceolatus	납자루	○		
Acheilognathus yamatsutae	줄납자루	○		특
Acheilognathus rhombea	납지리	○		
Acheilognathus gracilis	가시납지리	○		특
Acheilognathus macropterus	큰납지리	○		
Cyprinus carpio	잉어	○	○	
Carassius auratus	붕어	○	○	
Carassius cuvieri	떡붕어*	○		
Erythroculter erythropterus	강준치	○	○	
Hemibarbus labeo	누치	○	○	
Hemibarbus longirostris	참마자	○		
Hemiculter leucisculus	살치	○		
Opsariichthys uncirostris amurensis	끄리	○		
Pungtungia herzi	돌고기	○		
Pseudogobio esocinus	모래무지	○		
Rhodeus ocellatus	흰줄납줄개	○		
Rhodeus notatus	떡납줄갱이	○		
Sarcocheilichthys nigripinnis morii	중고기	○		특
Scrcocheilichthys variegatus	참중고기	○		특
Zacco platypus	피라미	○		
Lefua costata	쌀미꾸리	○		
Misgurnus anguillicaudatus	미꾸리	○		
Misgurnus mizolepis	미꾸라지	○		
Silurus asotus	메기	○		
Siniperca scherzeri	쏘가리	○		
Mugil cephalus	숭어	○		
Odontobutis interripta	얼룩동사리	○		
Pseudobagrus fulvidraco	동자개	○		
Pseudobagrus koreanus	눈동자개	○		특
Leiocassis ussuriensis	대농갱이	○		
Acanthogobius Ommaturus	가실망둑	○		
Rhinogobius brunneus	밀어	○		
Channa argus	가물치	○		
Lepomis macrochirus	파랑볼우럭*	○	○	
Micropterus salmoides	큰입우럭*	○		
Takifugu obscurus	황복	○		
Trachidermus fasciatus	꺽정이	○		

조사기간 : 2001년 7월 19일 ~ 7월 20일

*주 : 특 : 한국특산종, * : 외래종*

자료 : 한강 생태계 조사연구, 1998, 서울특별시.(한강 전체 출현종임)

<표 7.1.3-30> 조사지역의 어류 목록(2차)

종 명 / 지 점	Wa 1	Wa 2	구성비 (%)	참고문헌
Family Anguillidae (뱀장어 科)				
Anguilla japonica (뱀장어)				○
Family Cyprinidae (잉어 科)				
Cyprinus carpio (잉어)		2	8.33	○
Carassius auratus (붕어)		3	12.50	
Carassius cuvieri (떡붕어)*		6	25.00	○
Hemibarbus labeo (누치)		13	54.17	○
Erythroculter erythropterus (강준치)				○
Hemiculter leucisculus (살치)				○
Family Bagridae (동자개 科)				
Pseudobagrus fulvidraco (동자개)				○
Leiocassis ussuriensis (대농갱이)				○
Family Siluridae (메기 科)				
Silurus asotus (메기)				○
Family Centropomidae (꺽지 科)				
Siniperca scherzeri (쏘가리)				○
종 수	0	4		
개 체 수	0	24	100.00	

조사기간 : 2004년 5월 6일 ~ 5월 7일

*주 : * : 외래종*

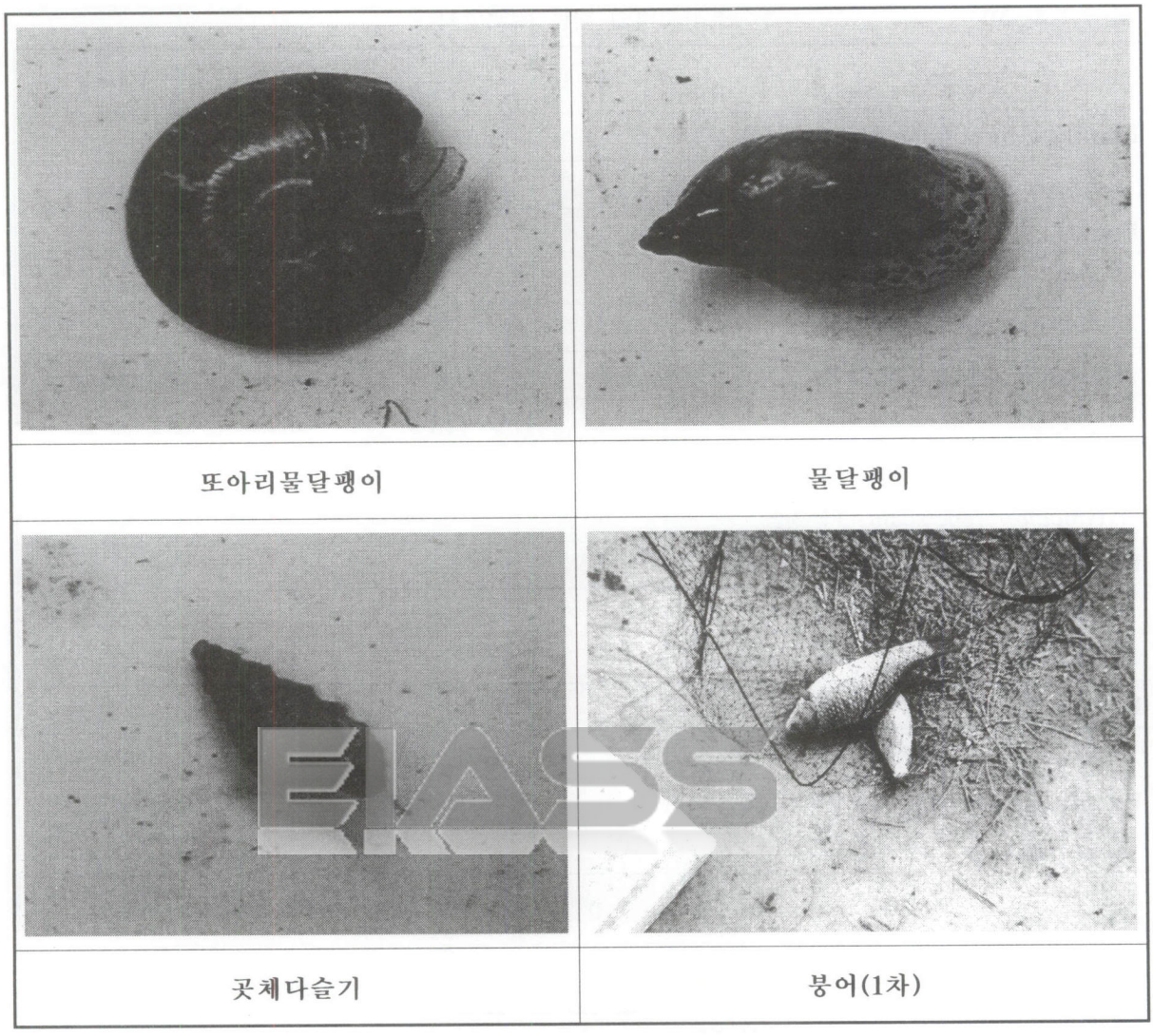
자료 : 한강 생태계 조사연구, 1998, 서울시.(괭나루 부근 출현종임)

KEISS

<표 7.1.3-31> 각 조사지점의 군집분석(2차)

지점 / 지수	우점도	다양도	풍부도	균등도
Wa 1	-	-	-	-
Wa 2	0.792	1.146	0.944	0.826

○ 군집분석을 한 결과 우점종에 의한 우점도가 비교적 높게 나타났으며, 다양도 지수 및 풍부도 지수 값이 1이하로 나타나 군집의 상태가 양호하지 않은 것으로 조사되었음.



(그림 7.1.3-7) 조사 지역에서 확인된 담수 동물상

(라) 조사지역 일원 비오톱(Biotope) 현황

○ 비오톱(Biotope)은 "생물상에 의한 특징으로 구획되는 생물권 또는 생식장소의 최소 지리적 단위"를 의미하는 용어로 통상 미소생태계, 소생태계 등으로 해석되어 사용됨.

○ 본 계획노선 일원의 비오톱 현황을 유형별로 구분하면 산림지비오톱, 경작지비오톱, 하천비오톱, 주거지 및 상업지비오톱 등으로 구분할 수 있음.

○ 산림지비오톱은 아차산 일원의 조림지, 이차림, 초원 등이 이에 해당하며 각종 육상동·식물의 주요 서식공간임.

○ 경작지비오톱은 논, 밭, 과수원, 묘포지 등이 이에 해당하며, 소형포유류 및 양서·파충류들의 주요 서식공간을 제공함.

○ 하천비오톱은 계획노선 주변 소하천 및 한강이 이에 해당하며, 현황조사에서 나타난 바와 같이 각종 담수생물상의 수요 서식공간임.

○ 주거지 및 상업지비오톱은 바닥이 대부분 불투수성 포장재로 포장된 주거지역 및 상가시설 지역을 의미하며, 이 지역에 서식하는 생물상은 극히 제한됨.

○ (그림 7.1.3-3) 현존식생도를 참조하여 본 계획노선 일원 조사구간의 비오톱 유형별 면적을 산출하면 다음과 같음.

<표 7.1.3-32> 조사지역 비오톱 유형별 구분

비오톱 유형	면적(km^2)	구성비(%)	비 고
하천비오톱	1.650	10.3	소하천 및 한강
주거지 및 상업지비오톱	6.883	43.3	단독, 공동주택 등 주거지역 및 상업지역, 업무지역
경작지비오톱	2.466	15.4	논, 밭, 과수원, 묘포장 등
산림지비오톱	4.937	31.0	이차초원, 조림지, 이차림 등
계	15.936	100.0	

주 : 비오톱 유형별 면적은 현존식생도를 참고로 해당 유형(비고란 기재)이 나타나는 면적을 구적하여 산출한 것임.

나. 사업시행으로 인한 영향예측

(1) 육상 동·식물상

○ 본 사업의 시행으로 인하여 동·식물상에 미칠 수 있는 영향은 계획노선에 따른 동물 서식지 및 이동로의 단절, 수목훼손에 따른 동물의 서식지 교란 및 이동, 절·성토에 의한 수목의 훼손, 그리고, 계획노선 및 노선주변 식물 종조성의 변화 등을 들 수 있을 것임.

○ 이러한 생물서식공간(Biotope)의 훼손영향을 다음과 같이 예측하였음.

(가) 동물상

1) 계획노선에 따른 동물 서식지 및 이동로의 단절

○ 본 사업과 같은 선형사업의 경우 사업 시행시 녹지축 단절로 인하여 서식지 단편화, 이동단절 등의 장애를 유발할 수 있음. 그러나 본 계획노선의 경우 주요구간 대부분이 터널로 계획되어 산림 단절에 의한 영향은 발생하지 않음.

○ 그러나 터널 입·출구 및 저지대 경작지 부근을 통과하는 구간의 경우 양서류 등 소형 동물의 이동단절 영향이 예상되며, 직접 도로가 개설되는 일부 구간에 대하여 서식지의 부분적 손실 등이 발생할 수 있음.

EIASS

2) 수목훼손에 따른 동물의 서식지 교란 및 이동

○ 도로건설시 수목의 훼손은 동물의 서식지 감소를 야기하게 되는데, 동물들의 생태적 특성상 대부분의 종들은 수목 및 군락 내에 서식지를 마련하며, 이를 중심으로 먹이획득을 위한 활동 및 이동을 하게 되나, 도로건설시 수목의 훼손 및 군락의 제거로 군락 내에 서식하는 동물들은 주변지역으로 이동하거나, 새로운 환경에 적응하게 됨. 이동 및 적응기간이 길어질수록 동물의 번식력이 저하되어 개체수의 감소를 야기할 수 있음.

○ 본 계획노선의 임야통과 구간은 대부분 터널 구간으로 계획되었기 때문에, 터널의 입·출구 지역 일부에서만 수목훼손이 이루어지므로 동물의 서식지와 이동 경로에 대해 거의 영향이 없을 것으로 사료됨.

3) 법적보호종에 대한 영향

○ 문헌 조사를 통해 본 사업지구에서 환경부 지정 보호야생종인 말똥가리, 잿빛개구리매(천연기념물 제323호)와 천연기념물 제323호 황조롱이 등이 서식하고 있는 것으로 나타났음.

○ 매과와 수리과의 조류가 천연기념물 제323호로 지정되어 본 종들도 지정되어 있으나 우리나라 맹금류 중에서 비교적 흔하게 관찰되는 겨울철새들임. 일반적으로 매과 및 수리과와 같은 조류의 경우 서식반경이 넓기 때문에, 사업에 따른 영향은 거의 없을 것으로 추측되며 공사시에는 계획 노선 밖으로 이동할 것으로 예상됨.

○ 공사가 진행될 시 소음으로 인하여 먹이원이 되는 종들이 계획노선 주변으로 일시적으로 이동할 것으로 예상되나 사업의 특성상 산림의 대량벌채가 이루어지지 않으므로 먹이원인 종들이 특별히 감소하는 경우는 없을 것으로 예상됨.

(나) 식물상

1) 녹지자연도 및 식물현존량, 순생산량의 변화

○ 본 계획노선의 시점부 및 종점부는 도심지 구간으로 사업시행으로 인한 녹지자연도의 변화는 없으며, 암사대교의 교량구간도 녹지자연도의 변화는 없을 것임. 또한, 용마산의 삼림통과지역도 터널로 계획하여 녹지성의 상실은 없을 것임.

○ 그러나 터널 출구부와 종점부의 일부 야산은 절토 등으로 인하여 녹지의 감소가 일부 발생하며, 이로 인해 식물현존량 및 순생산량의 감소도 발생하나 그 변화량은 미약할 것이임. 즉, 사업시행 전·후의 녹지자연도 및 식물현존량, 순생산량의 감소는 미약할 것임.

EIASS

2) 절·성토에 의한 수목의 훼손

○ 본 계획노선 및 주변지역의 주요 식생은 아까시나무군락, 소나무군락, 은사시나무군락, 국수나무군락, 팥배나무군락, 물참나무군락, 일본잎갈나무군락, 상수리나무-소나무군락, 상수리나무-신갈나무군락, 소나무-신갈나무군락, 소나무-상수리나무군락, 상수리나무-아까시나무군락 등으로 이루어져 있음. 그러나 용마산지역의 삼림통과 구간은 터널로 계획하여 이들 군락의 훼손은 없을 것이나 터널 출구부와 종점부의 야산지역은 계획노선이 통과함으로써 수목의 훼손이 예상되나 피해는 극히 미비할 것으로 사료됨.

3) 계획노선 주변 차량 증가에 따른 식물종조성의 변화

○ 본 계획노선의 건설로 인해 영향을 받는 식생은 절토지역의 삼림식생과 성토지역의 도로변 또는, 논·밭 주변의 잡초식생 등이 지형변경에 의한 영향을 받을 것이나 도로사업 특성상 부분적인 훼손이 이루어지므로 도로가 건설되는 지역을 제외하고는 식생 및 식물상의 변화는 적을 것으로 예상됨.

○ 운영시에는 도로의 확장 및 신설로 이용차량이 증가하여 도로 인접부위의 노변 초본 식생은 생육환경이 비교적 열악한 조건으로 유지될 것이며, 이와 같은 조건에 적응한 귀화식물의 인입이 늘어날 것으로 예상됨. 또한 미미하나마 일시적으로 공사시 발생하는 비산먼지와 건설장비 가동에 따른 배출가스(NO_2) 등에 의해 주변 식생에 영향을 줄 것으로 판단됨.

4) 훼손수목 발생

○ 본 사업지구는 용마산 지역을 터널로 통과함으로 훼손 수목량은 극히 일부분일 것으로 예상되며, 암사동 지역은 아까시와 상수리, 신갈나무의 훼손이 예상됨. 또한 용마산 터널 입구 부분은 현재 공원건설로 인하여 주변의 수목이 이미 훼손되어 있는 상황이며, 극히 일부분의 상수리, 소나무, 아까시가 훼손될 것으로 예상됨.

○ 전체 훼손되는 수목은 1,153주로 예측되었으며, 상수리나무가 437주, 아까시나무가 416주, 소나무 153주, 신갈나무 76주, 리기다소나무 61주, 밤나무 10주 등이 훼손될 것으로 예상되었음.

<표 7.1.3-33> 사업시행에 따른 훼손수목 발생량

훼 손 구 역 (STA.)	훼손수목	평균수고 (m)	DBH (cm)	100㎡당 평균 훼손수목량	훼손 수목량 (주)
0+500 ~ 0+850 (용마터널 입구)	상수리	10	14	5	50
	소나무	8	12	3	30
	아까시	12	13	5	50
3+050 ~ 3+150 (용마터널 출구)	상수리	9	19	5	307
	소나무	10	17	2	123
	신갈나무	6	10	1	61
	리기다	5	11	1	61
4+800 ~ 4+950 (절토구간)	아까시	12	18	8	120
	신갈나무	5	9	1	15
5+000 ~ 5+100 (절토구간)	상수리	13	20	8	80
	밤나무	10	22	1	10
	아까시	8	12	3	30
5+580 ~ 5+700 (절토구간)	아까시	10	12	18	216
합 계					1,153

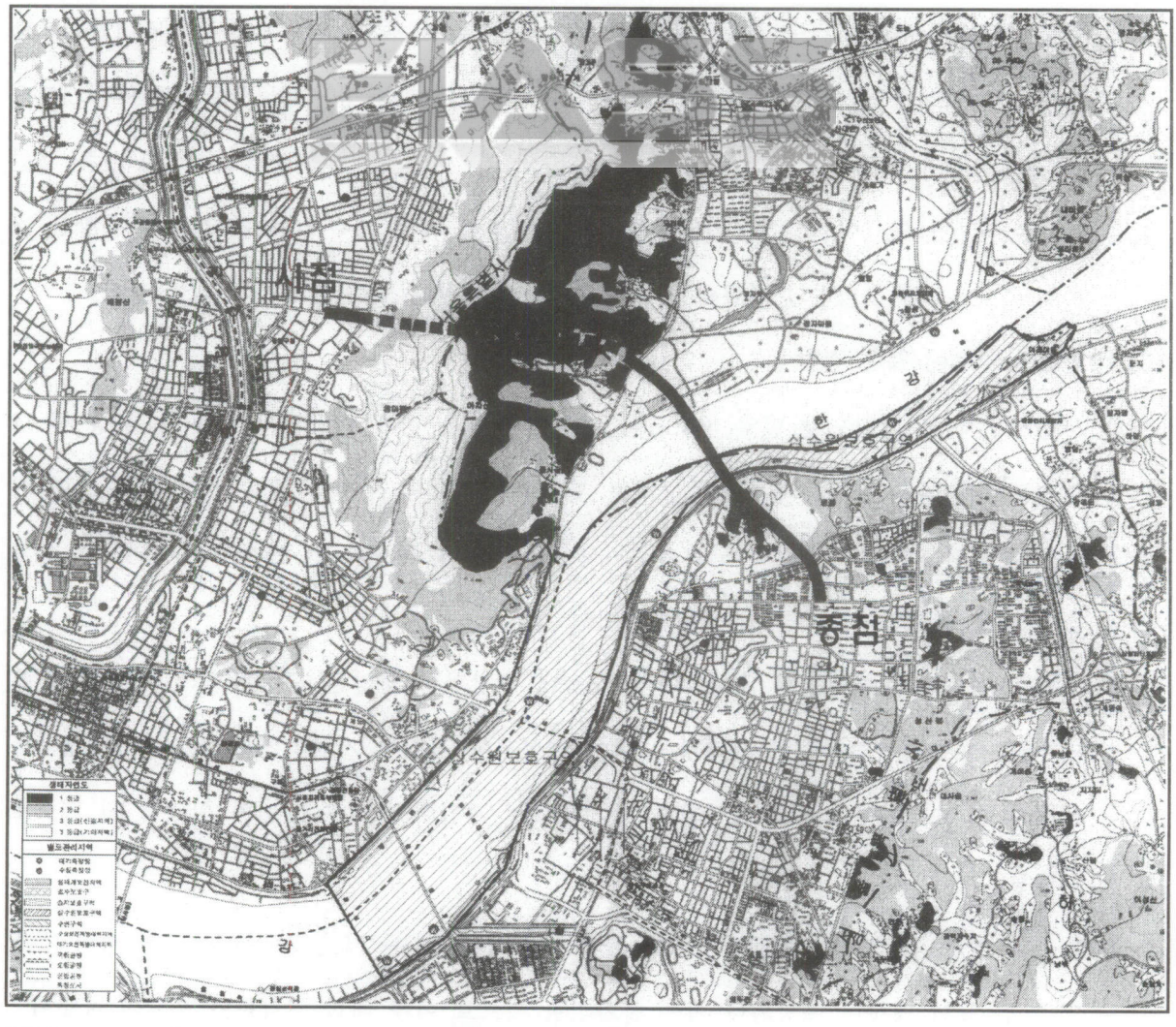
주 : 훼손수목량 산출은 훼손지역 면적과 대상지역의 부분별 임목밀도 등을 감안하여 산출함.

(다) 생태자연도 1등급지역 통과구간 검토

○ 환경부자료(자연환경현황도 : 337053, 337054)에 의한 생태자연도 1등급지역과 본 계획노선 통과구간 현황은 (그림 7.1.3-8)과 같음.

○ 도면과 같이 계획노선이 통과하는 구간 중 생태자연도 1등급 분포지역은 아차산 통과구간과 암사정수장 서측 구릉지 통과구간으로 아차산 통과구간은 터널로 계획하여 생태자연도 1등급지역의 훼손은 없음.

○ 그러나 암사정수장 서측 구릉지 지역의 경우는 다소간의 식생훼손이 불가피할 것으로 예상되나 훼손지역이 구릉지 중심부가 아닌 측면부 지역이며 그 규모가 비교적 작아 생태계에 미치는 영향은 경미할 것으로 판단됨.



(그림 7.1.3-8) 생태자연도 1등급 통과구간

(2) 담수 생물상

○ 공사시 육수 생물상에 미치는 가장 큰 영향은 절·성토에 의한 토사의 유입으로 탁도가 증가하는 것과 여러 유기물이 하천으로 유입되는 것임.

○ 수계에 부유물질 및 유기물의 증가로 인해 탁도가 증가 할 경우 식물성플랑크톤과 부착조류가 광합성에 이용하는 파장의 투과율이 낮아져 광합성의 효율을 떨어뜨리게 되어 수체내의 1차 생산자의 양을 감소시켜 하천의 생산력을 저해시킬 수 있음. 또한 동물성플랑크톤의 섭식활동에 영향을 미칠 수 있음.

○ 저서성대형무척추동물과 어류 등에 미칠 수 있는 가장 큰 영향은 공사시 발생되는 토사 등의 하천 내 유출로 수중 내 탁도 증가와 여러 무기물의 하천 유입으로 어류와 많은 저서생물의 직·간접적인 생식활동 및 산란장에 영향을 미칠 수 있음.

○ 특히 공사가 시행될 경우 많은 양의 토사 및 부유물질 등이 하천에 유입되면 1차적으로 대부분의 저서성 대형무척추동물 먹이가 되는 부착조류 및 동·식물성플랑크톤의 개체수가 감소하거나 종조성에 변화를 주어 군집의 구조가 바뀔 수 있을 것임. 이러한 일차 생산자 군집의 변화는 이동성이 비교적 낮은 저서생물의 폐사 혹은 개체수 감소가 유발될 것이며, 이는 상위 소비자인 어류의 서식처와 먹이원이 과괴되는 결과를 초래할 것임.

(3) 비오톱(Biotope) 훼손 영향

○ 사업시행시 본 계획노선 일원 비오톱에 미치는 영향은 상기 언급한 육상동·식물상 및 담수생물상에 미치는 영향과 일맥상통하는 것으로 조사지역 일원의 주요 산림지비오톱인 아차산 지역의 경우 동물 서식처 교란 및 식생파괴 등을 예상할 수 있겠으나 통과구간 전체를 터널로 계획하여 그 영향은 매우 경미할 것임.

○ 또한 계획노선 통과구간의 주요 하천비오톱에 해당하는 한강은 공사기간 중 토사유출 등의 영향으로 일시적인 하천생태계 교란이 예상되나 적절할 저감방안 수립으로 그 영향을 최소화 할 수 있을 것으로 판단되며, 공사완료시 시간이 지날수록 점차 안정화 될 것으로 판단됨.

○ 그러나 일부 논, 밭 등 경작지비오톱 통과로 양서·파충류, 소형포유류 등의 서식처 감소 및 단절 등의 영향이 예상되나 이는 불가피한 것으로 이에 대한 저감방안 수립이 요구됨.

다. 저감방안

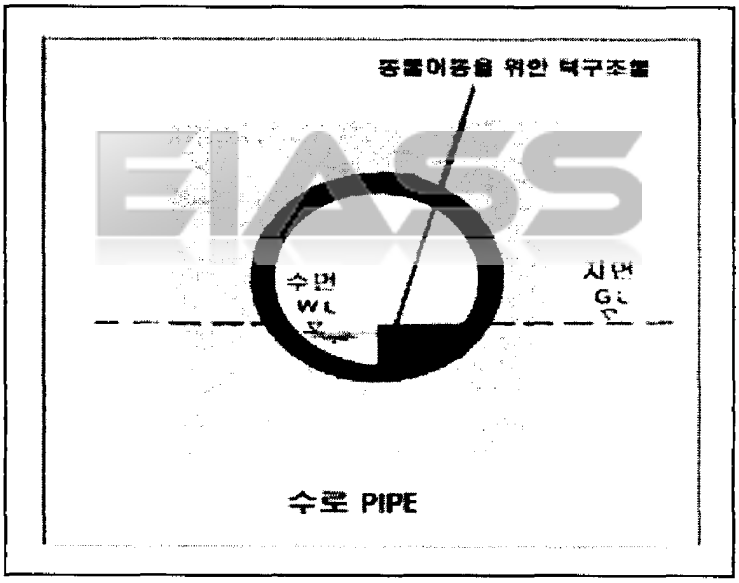
(1) 육상 동·식물상

(가) 동물상

1) 동물이동로 단절에 대한 대책

○ 사업시행으로 인한 양서류 등 소형동물의 이동단절을 완화하고 다른 지역으로의 이동을 돕기 위하여 계획된 수로PIPE(STA.5+589) 및 측구 등을 야생동물이 이동할 수 있는 친환경적인 구조물로 전환하여 동물이동통로로 활용할 수 있도록 계획함.

○ 수로PIPE 설치시에는 물을 싫어하는 동물도 이용할 수 있도록 턱구조물을 설치하는 것으로 계획하였음.

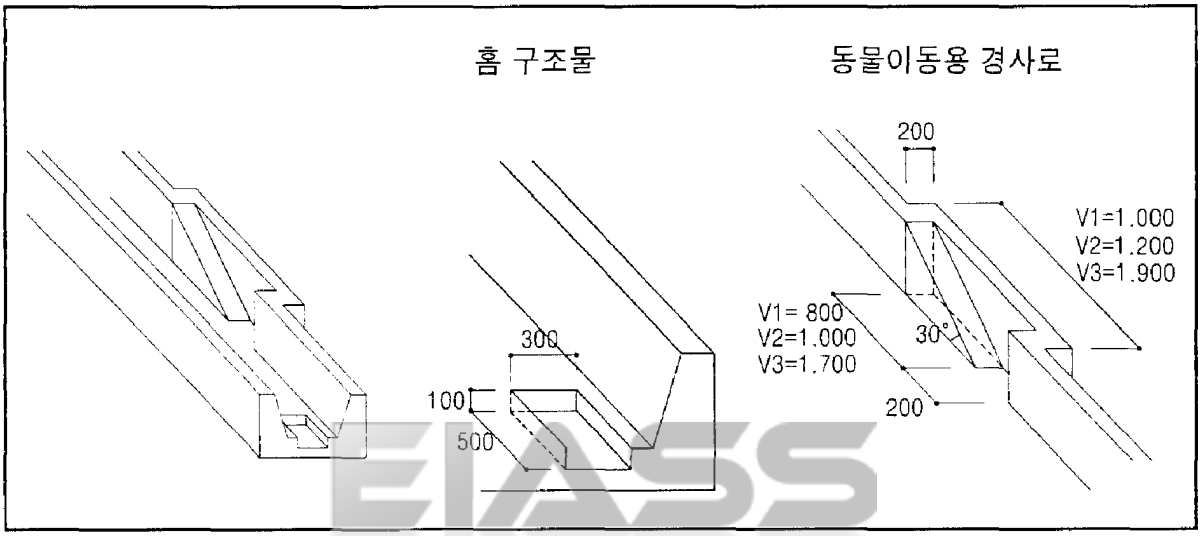


(그림 7.1.3-9) 수로 PIPE 활용 동물이동통로 조성

가) 탈출형 측구

○ 측구 설치 시에는 소형 포유류 및 양서·파충류의 경우 통과 시 빠지게 되면 나오지 못하고 아사하는 경우가 있으므로 이를 방지하기 위하여 측구에 경사면을 설치하도록 하였음. 이러한 경사면은 각 종별로 탈출능력이 다르므로 도약능력이 가장 약한 종에 기준을 맞추어 설계에 반영토록 하였음(그림 7.1.3-10),<표 7.1.3-34>.

○ 특히 양서류를 위한 수로바닥의 홈 구조물 설치계획에 있어 대상종 및 주변여건에 따라 양서류의 행동반경에 여러 가지 변수가 있으므로 현재로서는 어느 정도의 간격으로 탈출구의 설치 및 습지(홈)의 간격을 정하느냐 하는 것은 규정 할 수 없으나 본 계획노선 측구 설치시는 약 50m 정도의 간격으로 물이 고일 수 있는 홈을 설치하여 수로에 빠진 양서류가 탈출할 동안 고사하지 않도록 할 계획임.



(그림 7.1.3-10) 탈출형 측구

EIASS

<표 7.1.3-34> 동물별 슬로프 장착 측구 등반가능 각도

슬로프 표면 / 시험 대상동물	요 철(대)	요 철(소)	평 활
쥐류	90°	90°	90°
거북류	70°	50°	30°
영원	50°	50°	30°
청개구리	90°	80°	20°
일본아카개구리(*Rana japonica*)	70°	50°	20°
참개구리	50°	30°	20°
옴개구리	60°	40°	20°

자료 : 應用生態工學序說, 2002, Japan

2) 조류유인 대책

○ 공사 완료 후 훼손지는 식재에 의하여 본래 식생에 가깝도록 복구하여 산림단절로 인한 생태적 충격을 완화하도록 계획해야 함. 조류의 경우 일반적으로 개방지의 수면이나 도로와 같이 산림이 선형으로 단절된 지역에 대하여 경관장애(이동장애)를 받는 것으로 알려져 있음(녹지생태학, Hisato Ide, 안영희 역, 2000, 태림출판사).

○ 복구를 위한 식재 시에는 이들 조류의 서식형태, 서식장소, 먹이식물 등을 고려하여 다양한 수종을 식재하여 가급적 빠른 시간 안에 자연식생에 가깝게 회복되도록 계획해야 함.

○ 조류의 경우 종에 따라 산림지역 내에서도 서식장소가 다르고 개별 수목에 대해서도 선호하는 부위가 다르므로 조류의 생태적 지위를 고려한 식재계획은 조류의 유인에 바람직할 것으로 사료됨. 조류의 경우 종별로 숲과 나무의 다양한 부위에서 서식하며 행동의 종류(번식, 식이, 휴식 등)에 따라 이용하는 장소가 다양하므로 복구시에 다양한 수종으로 본래 식생에 가깝게 회복함으로써 생태적 충격을 완화하고 조류상을 유인하는데 도움이 되도록 계획할 것임.

EIASS

<표 7.1.3-35> 조류와 식이식물

수종(樹種)	열매익는 시기	유 인 조 류
주목	9 - 10월	곤줄박이, 어치, 콩새, 흰배지빠귀, 황여새
녹나무	10 - 11월	찌르레기, 물까치, 멧비둘기, 꿩
후박나무	10 - 11월	물까치, 직박구리
팽나무	10월	동박새, 찌르레기, 물까치, 지빠귀류
벚나무	6월	물까치, 동박새, 찌르레기, 멧비둘기, 꿩
팔손이나무	4 - 5월	황여새, 직박구리, 지빠귀류
마가목	9 - 10월	직박구리, 지빠귀류
멀구슬나무	9 - 10월	물까치, 직박구리, 찌르레기, 까마귀, 큰부리까마귀
붉나무	10월	동박새, 직박구리, 어치, 까마귀, 멧비둘기, 지빠귀류
산딸나무	10월	직박구리, 물까치, 지빠귀류
감나무	10 - 11월	찌르레기, 지빠귀류, 동박새, 오목눈이, 방울새, 휘파람새
때죽나무	10월	곤줄박이, 콩새, 멧비둘기, 까마귀
꽝꽝나무	10 - 11월	직박구리, 물까치, 꿩, 지빠귀류
사스레피나무	10 - 11월	휘파람새, 동박새, 물까치, 멧새, 방울새, 까마귀

자료 : 전국 그린네트워크화 구상, 환경부, 1995. 8

(나) 식물상

1) 훼손 수목의 이식, 재활용

○ 공사시 발생하는 훼손수목 중 일부(총 92주 이상 : 상수리 63주, 소나무23주, 신갈나무 6주)는 굴취하여 가이식하였다가 공사 완료 후 터널입·출구 등 조경지역에 재식재 활용하도록 계획함. 예상 이식 수목량은 <표 7.1.3-36>과 같음.

<표 7.1.3-36> 이식 가능수량 추정

훼 손 구 역 (STA.)	훼손수목	평균수고 (m)	DBH (cm)	훼손수목량 (주)	이식 가능한 수목량(주)	잔여량(주) (임목폐기물)
0+500 ~ 0+850 (용마터널 입구)	상수리	10	14	50	10	40
	소나무	8	12	30	5	25
	아까시	12	13	50	-	50
3+050 ~ 3+150 (용마터널 출구)	상수리	9	19	307	45	262
	소나무	10	17	123	18	105
	신갈나무	6	10	61	6	55
	리기다	5	11	61	-	61
4+800 ~ 4+950 (절토구간)	아까시	12	18	120	-	120
	신갈나무	5	9	15	-	15
5+000 ~ 5+100 (절토구간)	상수리	13	20	80	8	72
	밤나무	10	22	10	-	10
	아까시	8	12	30	-	30
5+580 ~ 5+700 (절토구간)	아까시	10	12	216	-	216
합 계				1,153	92	1,061

○ 또한 이식, 재활용이 어렵거나 경제성이 낮아 재활용에 적합하지 않은 임목폐기물에 대하여는 사업시행 전에 조경업자 및 인근주민 등 실수요자로 하여금 우선적으로 굴취, 재활용토록 유도하고, 잔여분은 전문처리업체에 진량 위탁하여 처리토록 함. 구체적인 임목폐기물 처리계획은 「7.2.5 폐기물」편 참조.

2) 훼손지 복구

○ 터널 입·출구부의 경우 주변의 식생상황을 모방하여 주변의 식생과 연계될 수 있도록 할 것인 바, 가급적 훼손수목의 활용처로 이용할 것임. 또한 훼손 절개지의 경우 만경류(담쟁이 덩굴 등)를 식재하여 인위적인 망토 및 소매군락을 조성함으로써 조류 및 소형 동물의 서식처를 제공토록 할 것임.

가) 사면복구계획

○ 공사시 발생하는 절토 및 성토사면의 복구는 토질, 암질 등 현장여건에 적합한 녹화공법을 선정하여 시행할 것이며, 기본적으로 거적덮기, Seed Spray, 수목식재 등을 병행 실시할 계획임(구체적인 사면복구계획은 「7.1.2 지형·지질」 참조).

3) 가로수 식재계획

○ 가로수 식재계획은 지자체(서울특별시, 구리시) 가로수 조성 및 관리 조례에 따르며, 가로수는 자치구(중랑구, 강동구)의 가로수 기본계획을 반영하여 식재토록 하겠음.

4) 조경계획

○ 계획노선 일원 터널구간 및 용마마을공원, 영업소 구간에 대한 환경친화적 조경계획을 수립하였으며 그 내용은 다음과 같음.

(2) 담수 생물상

○ 대부분 어류의 경우 공사시 발생하는 토사로 인하여 종의 감소 및 이동이 예상되고, 수중내 1차 생산자인 부착조류는 하상에 쌓여진 미세한 토사 등으로 인하여 광합성을 못하게 되어 먹이원의 단절이 예상되므로, 공사시 수계로 최대한 토사의 유출을 방지함으로 종의 사멸, 감소 및 이동을 최소화 할 것임.

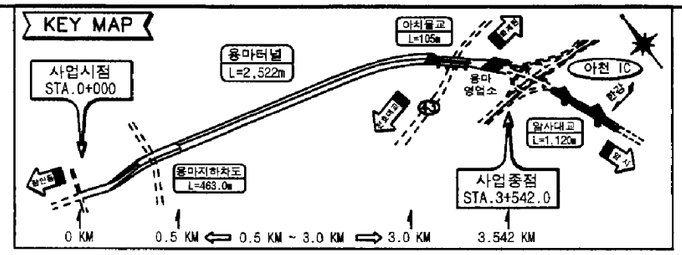
○ 또한 본 수역에서 확인된 어류종 들은 대부분 번식 및 산란기가 주로 4월에서 6월 사이이므로 본 시기동안에는 특별히 토사의 하천유입이 최소화될 수 있도록 철저한 현장관리를 시행토록 함.

○ 기타 현장여건에 맞는 침사지 및 가배수로, 오탁방지막 등을 설치하여 토사 유입에 따른 수생태계에 미치는 영향을 최소화할 것임(구체적인 저감대책은 「7.2.3 수질」편 참조).

빈 면

조 경 계 획 도

S = 1:5000



■ 조경설계

- 폐적하면서 도로기능을 최대한 살린 도로
- 환경을 최대한 고려한 도로
- 지역의 특성을 살린 도로

• 터 널

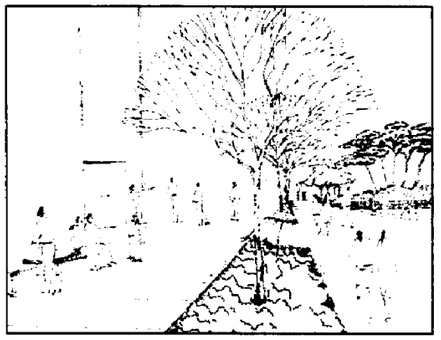
- 터널시점부는 주변가로에 서울시목인 은행나무길 조성(사가정길)
- 터널 갱구부 명암조절을 위한 경관림 조성(소나무 동산)
- 환기소 및 배기탑 주변은 주변과 어울리는 수목으로 차폐식재
- 터널상부 지역상징수인 소나무와 철쭉류 군식 자연스러운 Sky Line 형성

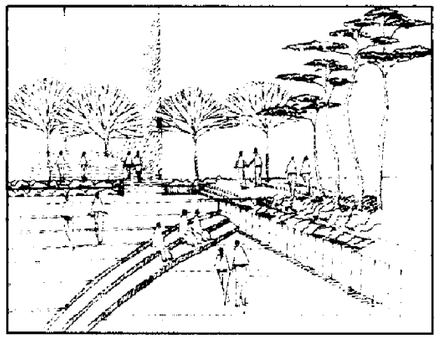
• 용마마을공원(약수터지구)

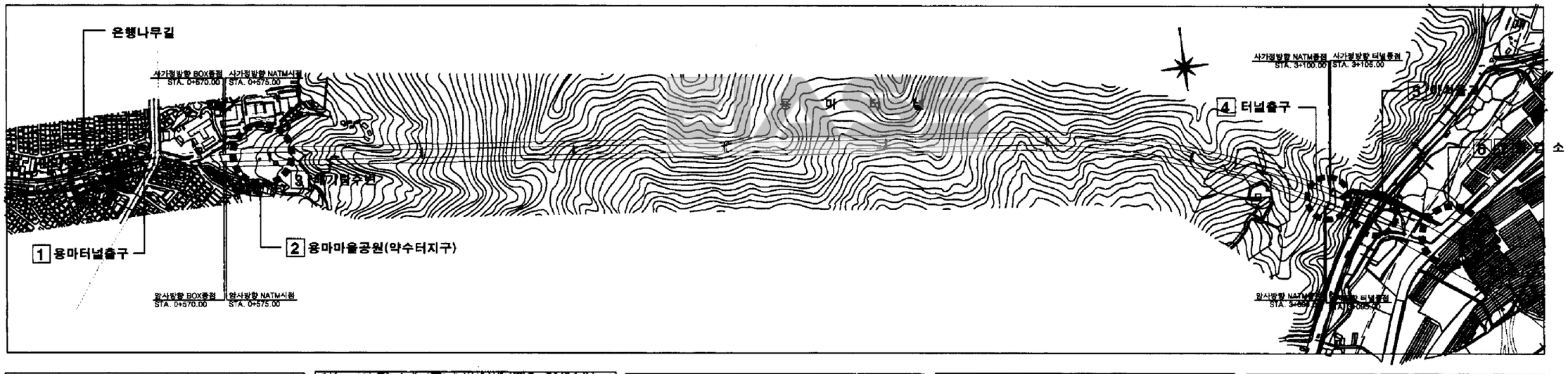
- 터널공사 후 발생한 복토구간의 자연적 회복유도 및 녹화
- 인근 주민들을 위한 마을쉼터 조성 (휴게소, 화장실, 산책로 등)
- 추후 공원개발을 고려하여 과다한 시설 설치 지양
- 터널에서 발생한 용수를 활용한 수경시설 도입

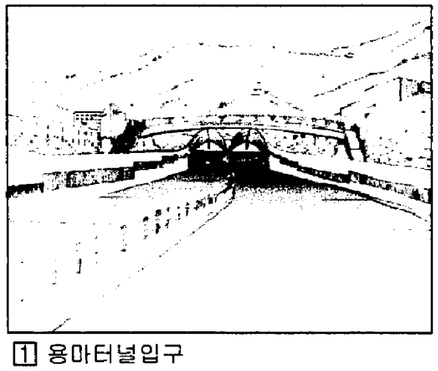
• 영업소

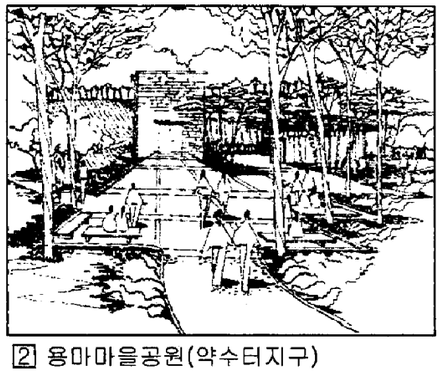
- 근무자와 방문객을 위한 전망데크 및 중정, 휴게공간, 운동공간 조성
- 관리동 전면은 시야개방하여 관리 효율성 증대
- 구리시 상징수(은행나무, 철쭉)를 식재하여 지역특성 부각
- 본선 인접부는 마운딩과 상록교목, 관목을 밀식하여 차폐

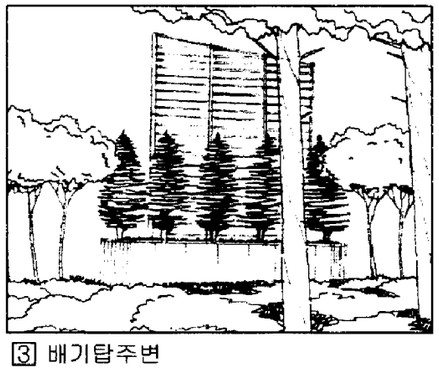

6 영업소휴게공간

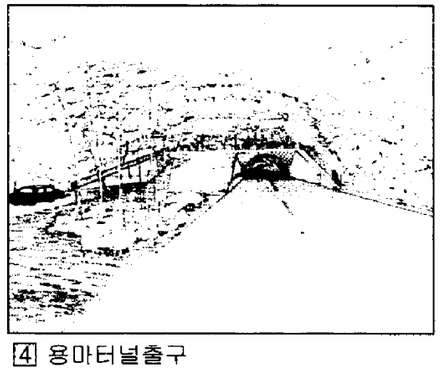

7 영업소운동공간

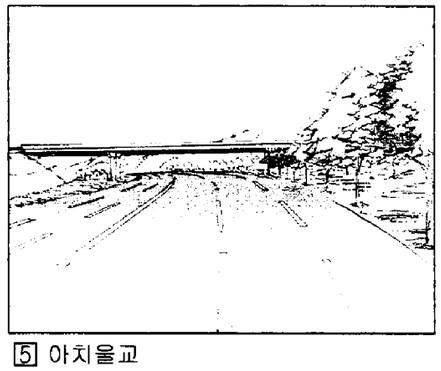



1 용마터널입구


2 용마마을공원(약수터지구)


3 배기탑주변


4 용마터널출구


5 아치울교

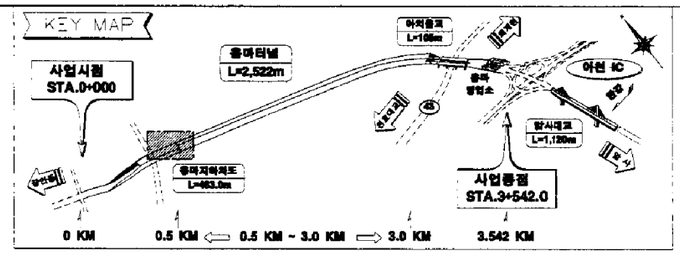
(그림 7.1.3-11)

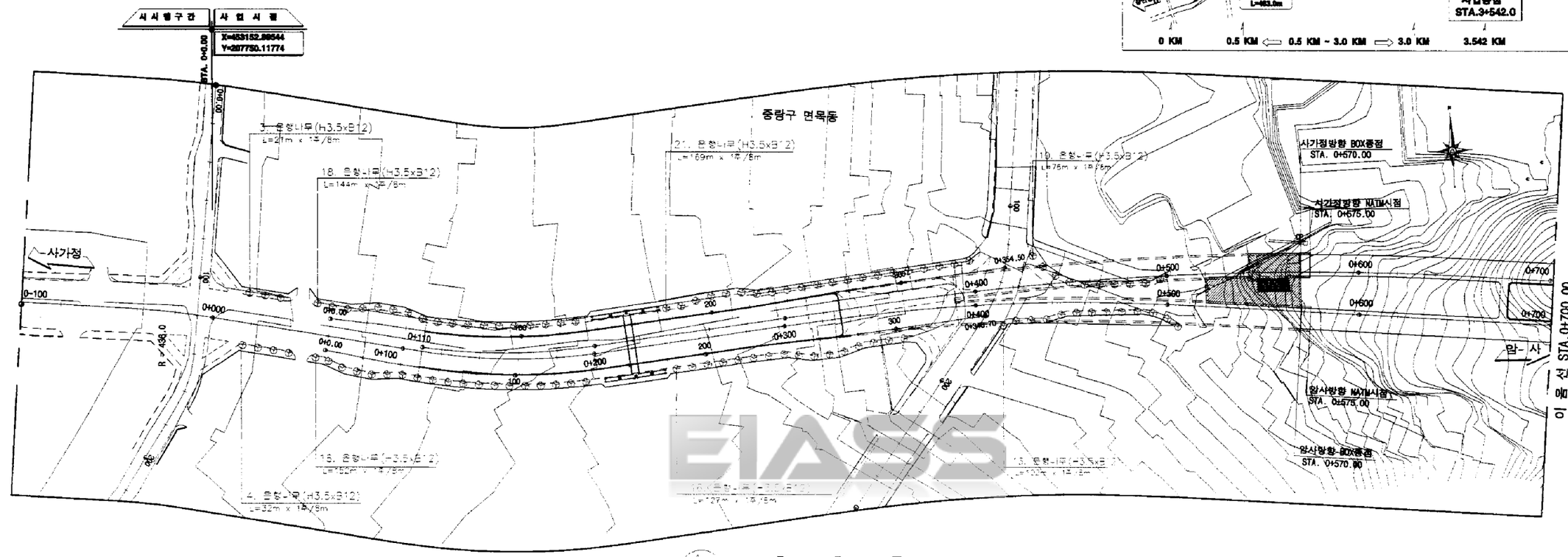
조경계획도(1)

빈 면

용마터널입구식재평면도

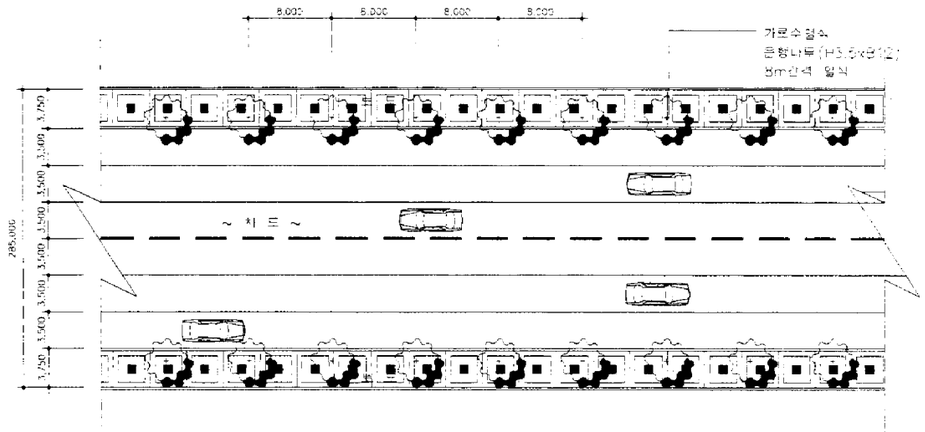
S = As shown





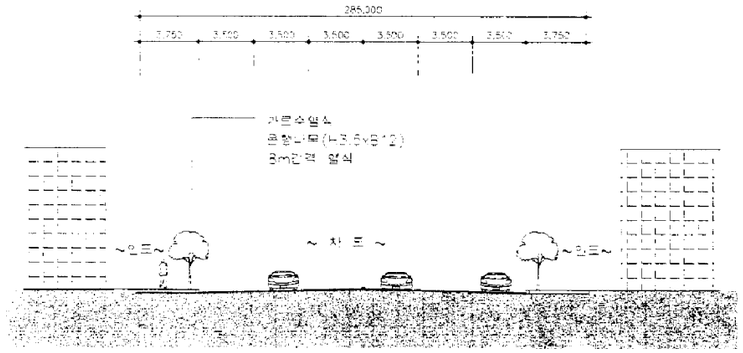
그 림 도

SCALE : 1/1,200



② 식재표준평면도

SCALE : 1/300



③ 식재표준단면도

SCALE : 1/200

수 목 수 량 집 계 표

성상심볼	수 종	규 격	단위	수 량	비 고
낙엽 ⑦	은행나무	H3.5xB12	주	103	
교목					
소 계			주	103	
계					

EIASS

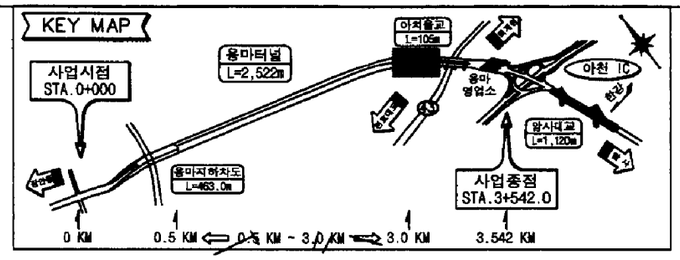
(그림 7.1.3-12)

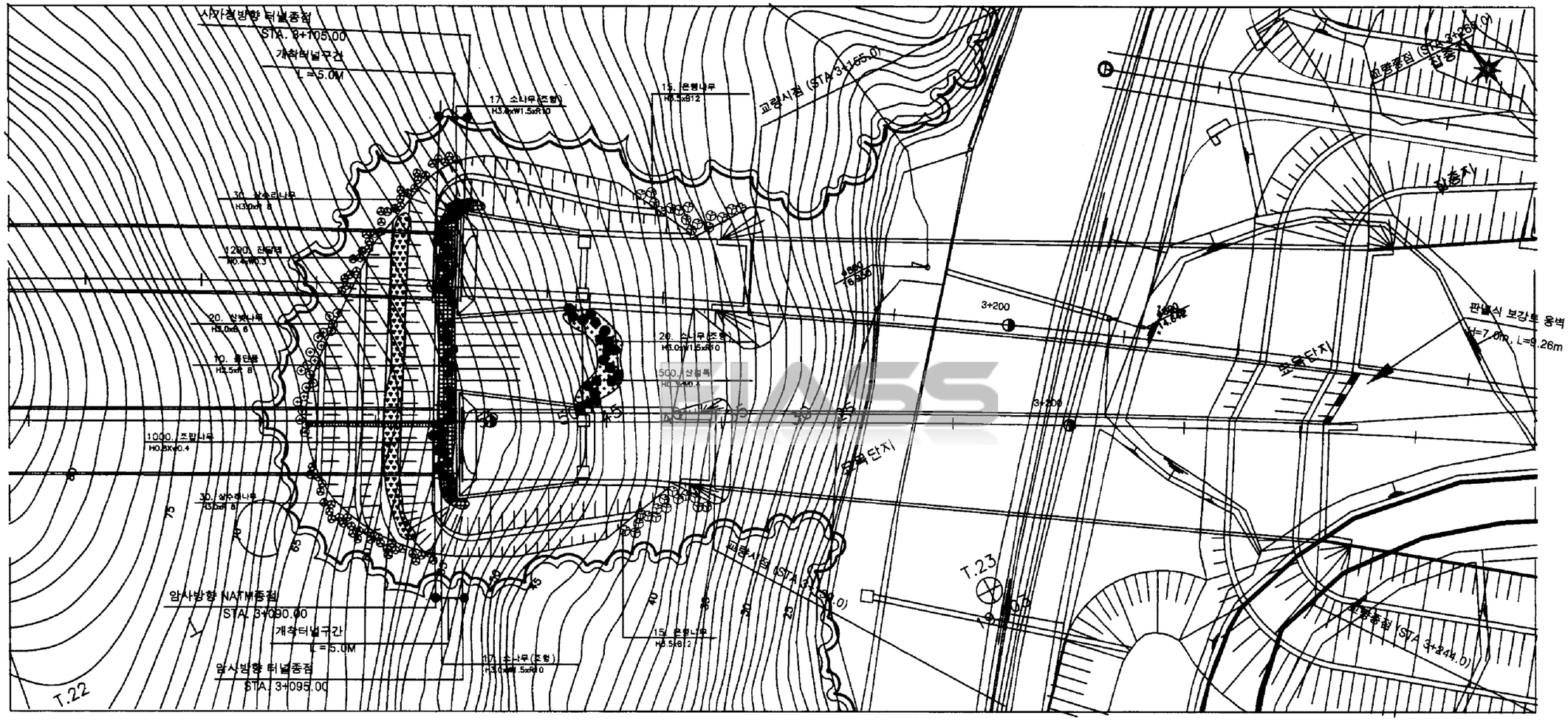
조경계획도(2)

빈 면

용마터널출구식재평면도

S = 1 : 400





■ 수 목 수 량 집 계 표

성상	심볼	수 종 명	규 격	단위	수 량	비 고
상록	●	소나무(조형)	H3.0xW1.5xR10	주	54	
고목						
소 계				주	54	
낙엽	⊕	은행나무	H3.5xB12	주	30	
고목	●	홍단풍	H2.5xR 8	주	10	
	⊕	산벚나무	H3.0xB 8	주	20	
	✪	상수리나무	H3.0xR 8	주	60	
소 계				주	120	
계				주	174	

성상	심볼	수 종 명	규 격	단위	수 량	비 고
관목	▩	산 철 쭉	H0.3xW0.4	주	500	
	▲	진 달 래	H0.4xW0.3	주	1200	
	▦	조팝나무	H0.8xW0.4	주	1000	
관목계				주	2700	

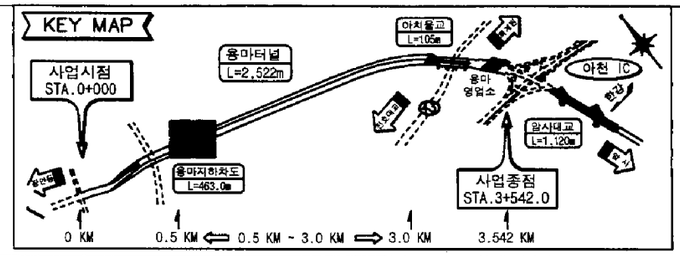
(그림 7.1.3-13) 조경계획도(3)

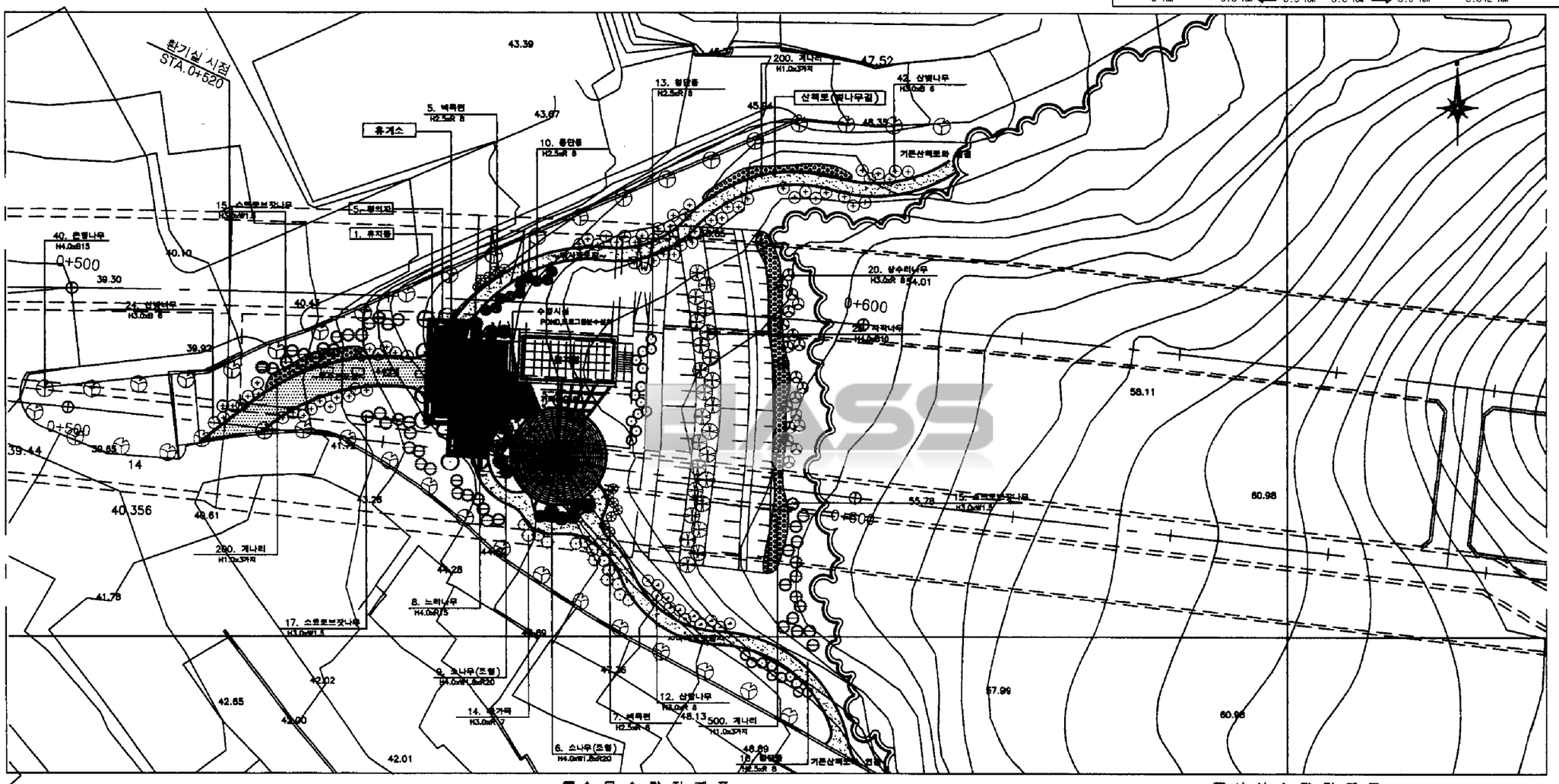
빈 면

시점측 복토사면 조경계획도

(용마마을공원 - 약수터지구)

S = 1 : 300





수 목 수 량 집 계 표

성상	심볼	수 종 명	규 격	단위	수 량	비 고
상록	⊖	스트로브잣나무	H3.0xW1.5	주	47	
교목	●	소나무(조형)	H4.0xW1.8xR20	주	15	
소 계				주	62	
낙엽	⊛	상수리	H3.0xR 8	주	20	
교목	⊕	흰말나무	H4.0xB15	주	40	
	⊕	자작나무	H4.0xB10	주	23	
	⊙	산벚나무	H3.0xR 8	주	12	
	●	홍단풍	H2.5xR 8	주	10	
	⊙	청단풍	H2.5xR 8	주	23	

성상	심볼	수 종 명	규 격	단위	수 량	
낙엽	⊙	느티나무	H4.0xR15	주	8	
교목	⊛	백목련	H2.5xR 8	주	12	
	⊙	마가목	H3.0xR 7	주	14	
	⊙	산벚나무	H3.0xB 6	주	66	
소 계					230	
교목계					292	
관목		계나리	H1.0x3가지	주	900	

시 설 수 량 집 계 표

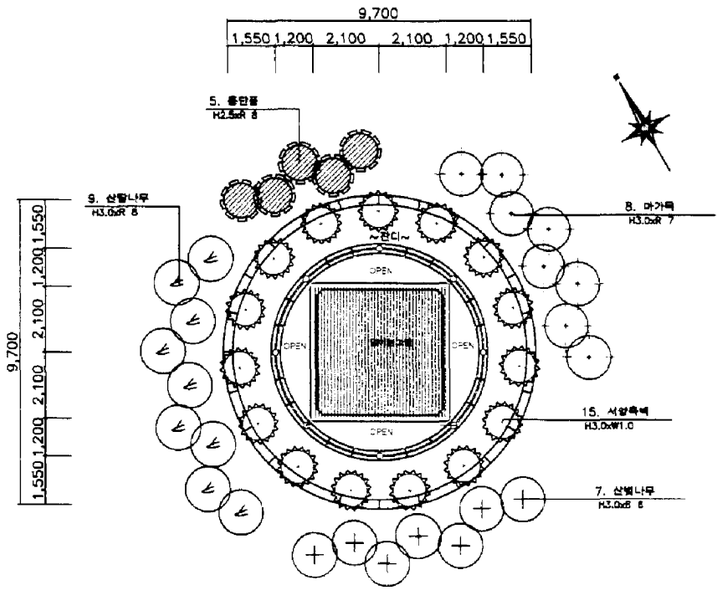
심볼	시 설 명	규 격	단위	수 량	비 고
	등 의 자	1780x430	개소	5	
⊖	휴 지 통	ø500xH700	개소	1	
	수경시설		개소	1	
	점토벽돌포장	T55	m2	150	
	투수콘포장	T70	m2	95	
	마사토포장	T150	m2	250	
	녹지경계석	230x114x85~125	m	365	
	포장분리석	150x150x1000	m	9	

(그림 7.1.3-14) 조경계획도(4)

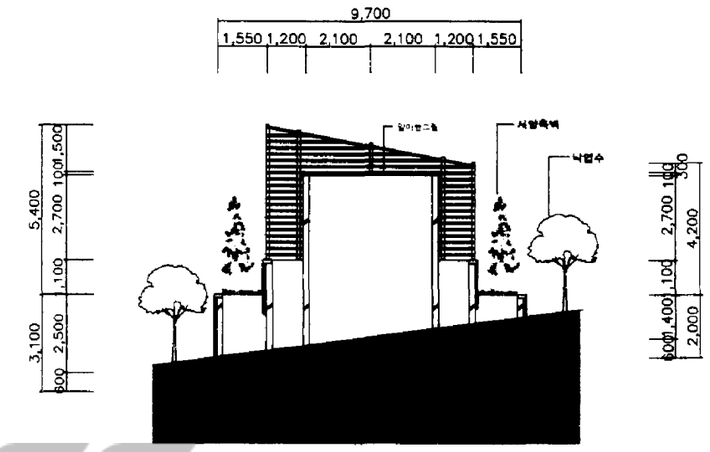
빈 면

배 기 탑 조 경 계 획 도

S = 1 : 100



① 평 면 도
SCALE : 1/100

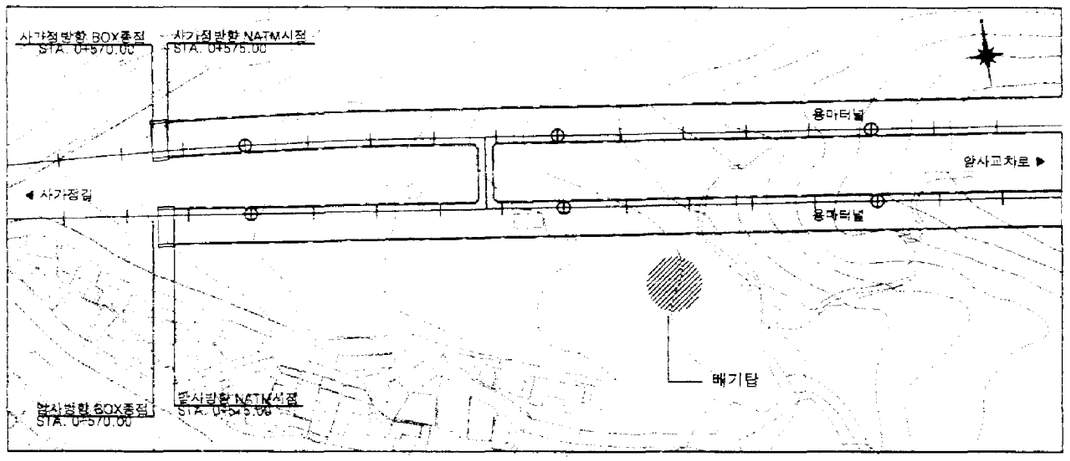


② 단 면 도
SCALE : 1/100

■ 수 목 수 량 집 계 표

성상	심볼	수 종 명	규 격	단위	수 량	비 고
상록	○	서양측백	H3.0xW1.0	주	15	
교목						
소 계				주	15	
낙엽	⊙	산철나무	H3.0xR 8	주	9	
교목	●	홍단풍	H2.5xR 8	주	5	
	⊙	마가목	H3.0xR 7	주	8	
	⊕	산벚나무	H3.0xB 6	주	7	
소 계				주	29	
계				주	44	
		잔 디	0.3x0.3x0.03	m2	30	

■ KEYMAP(S=1:1,000)

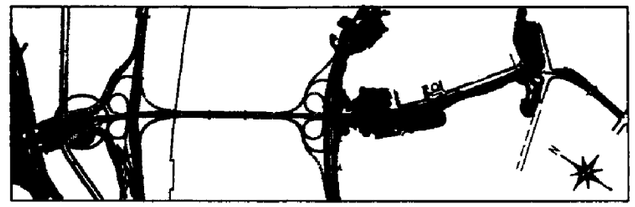


EIASS

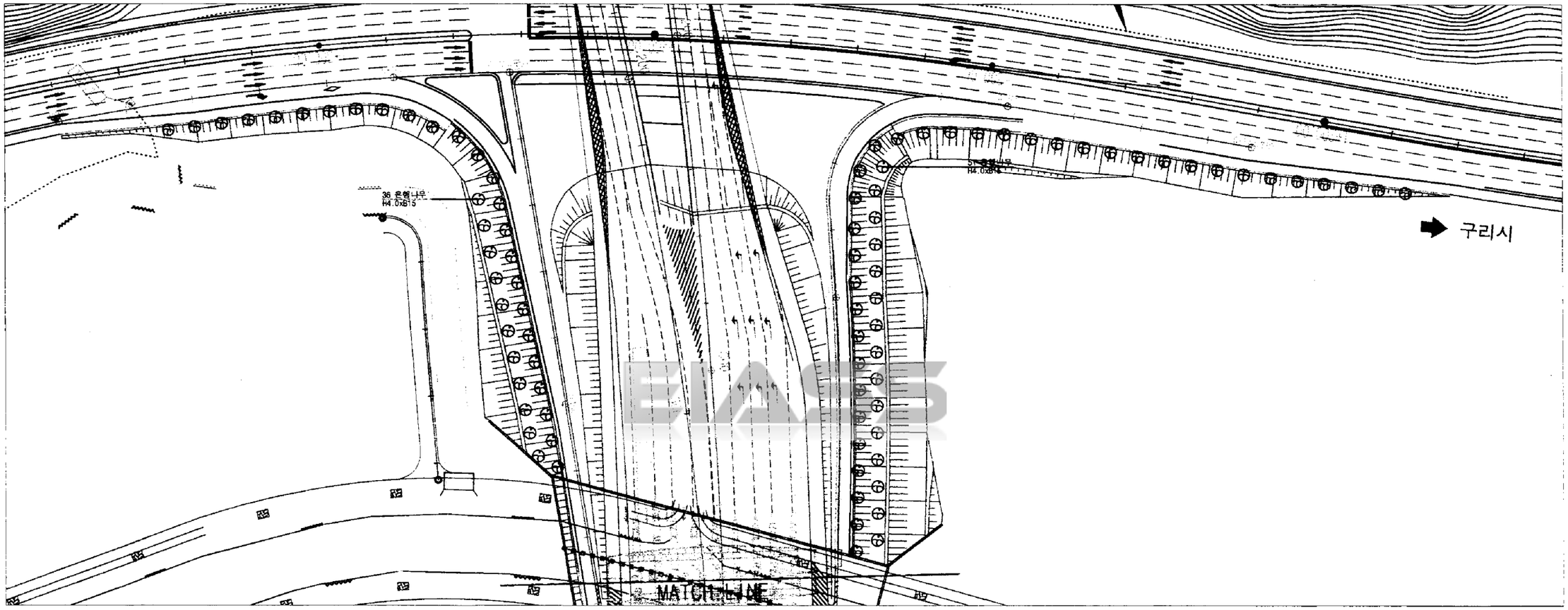
빈 면

아천IC 조경계획도-1

■ KEYMAP



■ 식재계획평면도-1 (S=1/600)



■ 수목수량표

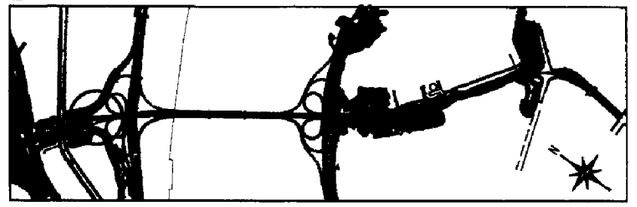
구 분	수 종	규 격	단위	수 량	비 고
낙엽교목	은행나무	H4.0xB15	주	87	
	소 계		주	87	
교목계			주	87	

(그림 7.1.3-16) 조경계획도(6)

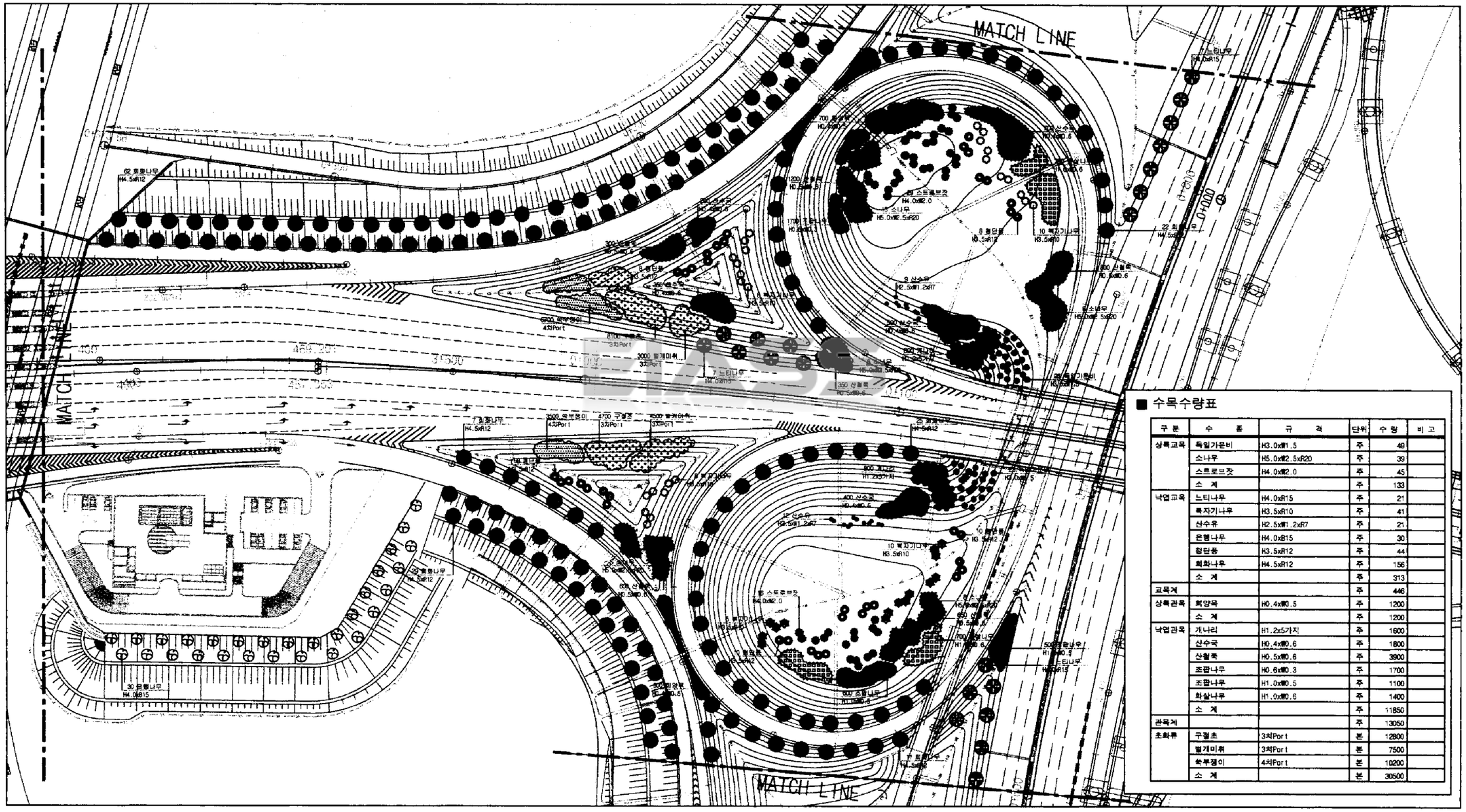
빈 면

아천IC 조경계획도-2

■ KEYMAP



■ 식재계획평면도-2 (S=1/600)



■ 수목수량표

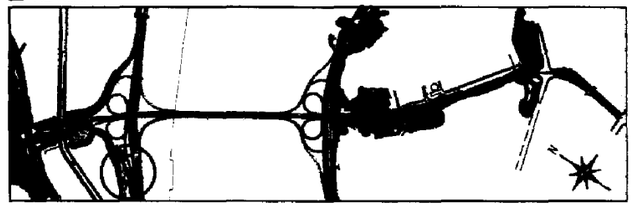
구분	수종	규격	단위	수량	비고
상록교목	독립가문비	H3.0xW1.5	주	48	
	소나무	H5.0xW2.5xR20	주	39	
	스트로브잣	H4.0xW2.0	주	45	
	소 계		주	133	
낙엽교목	느티나무	H4.0xR15	주	21	
	목자기나무	H3.5xR10	주	41	
	산수유	H2.5xW1.2xR7	주	21	
	은행나무	H4.0xB15	주	30	
	청단풍	H3.5xR12	주	44	
	회화나무	H4.5xR12	주	156	
	소 계		주	313	
교목계			주	446	
상록관목	회양목	H0.4xW0.5	주	1200	
	소 계		주	1200	
낙엽관목	개나리	H1.2x5가지	주	1600	
	산수국	H0.4xW0.6	주	1800	
	산철쭉	H0.5xW0.6	주	3900	
	조팝나무	H0.6xW0.3	주	1700	
	조팝나무	H1.0xW0.5	주	1100	
	화살나무	H1.0xW0.6	주	1400	
	소 계		주	11850	
관목계			주	13050	
초화류	구절초	3치Pot	본	12800	
	벌개미취	3치Pot	본	7500	
	쑥부쟁이	4치Pot	본	10200	
	소 계		본	30500	

(그림 7.1.3-17) 조경계획도(7)

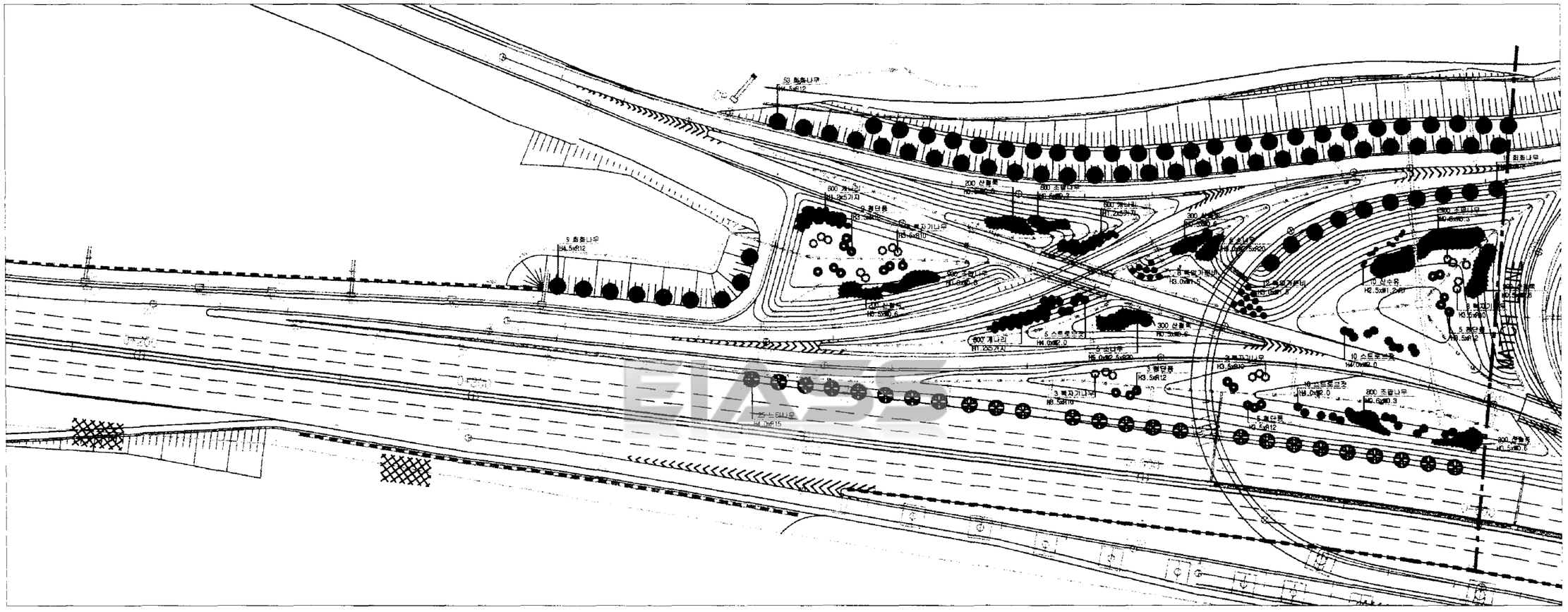
빈 면

아천IC 조경계획도-3

■ KEYMAP



▣ 식재계획평면도-3 (S=1/600)



■ 수목수량표

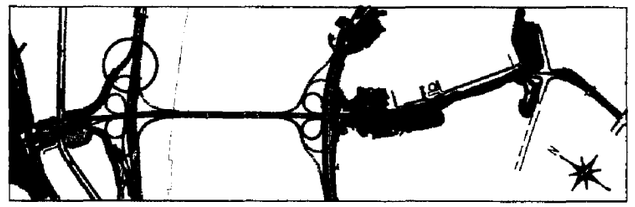
구 분	수 종	규 격	단위	수 량	비 고						
상록교목	독일가문비	H3.0xW1.5	주	20		낙엽관목	개나리	H1.2x5가지	주	2000	
	소나무	H5.0xW2.5xR20	주	10			신철쭉	H0.5xW0.6	주	1500	
	스트로브잣	H4.0xW2.0	주	28			조팝나무	H0.6xW0.3	주	5200	
	소 계		주	58			소 계		주	8700	
낙엽교목	느티나무	H4.0xR15	주	25		관목계			주	8700	
	복자기나무	H3.5xR10	주	17							
	산수유	H2.5xW1.2xR7	주	10							
	청단풍	H3.5xR12	주	22							
	회화나무	H4.5xR12	주	72							
	소 계		주	146							
교목계			주	204							

(그림 7.1.3-18) 조경계획도(8)

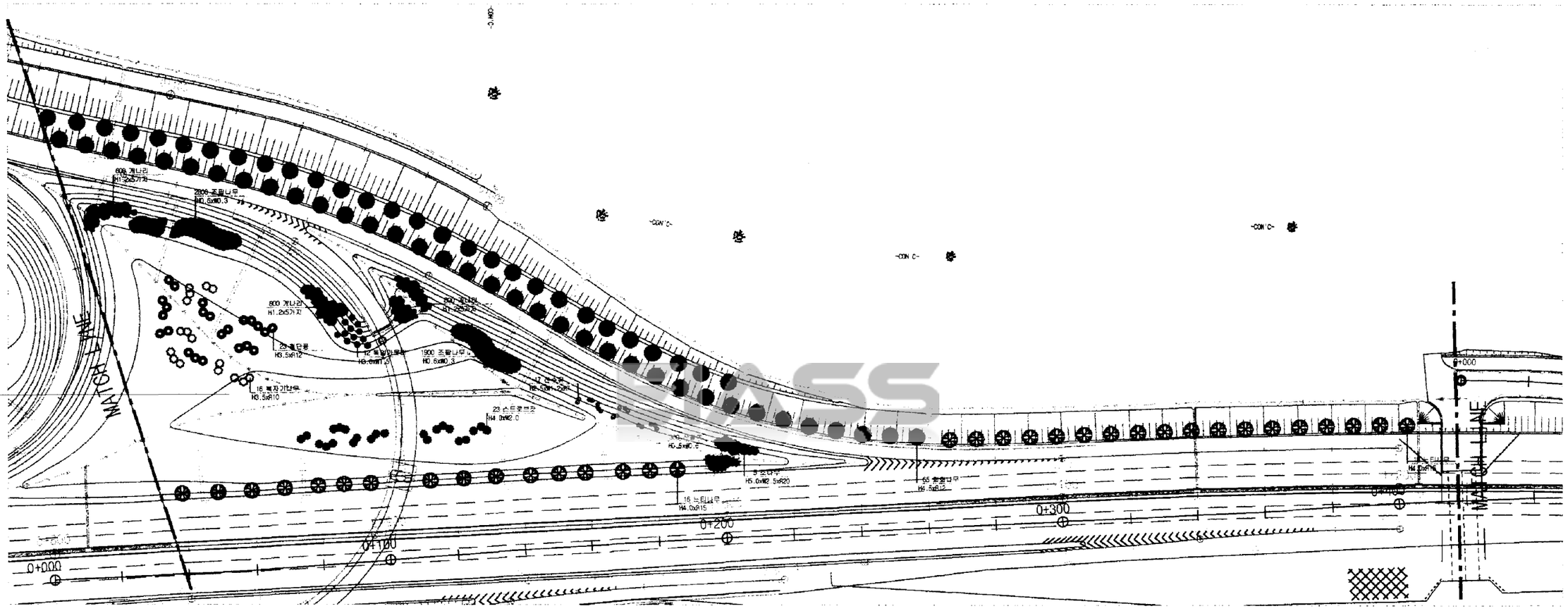
빈 면

아천IC 조경계획도-4

■ KEYMAP



▣ 식재계획평면도-4 (S=1/600)



■ 수목수량표

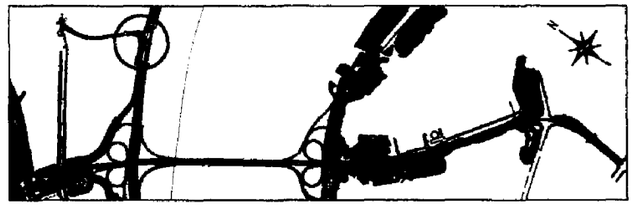
구분	수종	규격	단위	수량	비고	구분	수종	규격	단위	수량	비고
상록교목	독일가문비	H3.0xW1.5	주	12		낙엽관목	개나리	H1.2x5가지	주	2200	
	소나무	H5.0xW2.5xR20	주	5			산철쭉	H0.5xW0.6	주	300	
	스트로브잣	H4.0xW2.0	주	23			조팝나무	H0.6xW0.3	주	4700	
	소 계		주	40			소 계		주	7200	
낙엽교목	느티나무	H4.0xR15	주	34		관목계			주	7200	
	복자기나무	H3.5xR10	주	16							
	산수유	H2.5xW1.2xR7	주	17							
	청단풍	H3.5xR12	주	23							
	회화나무	H4.5xR12	주	65							
	소 계		주	155							
교목계			주	195							

(그림 7.1.3-19) 조경계획도(9)

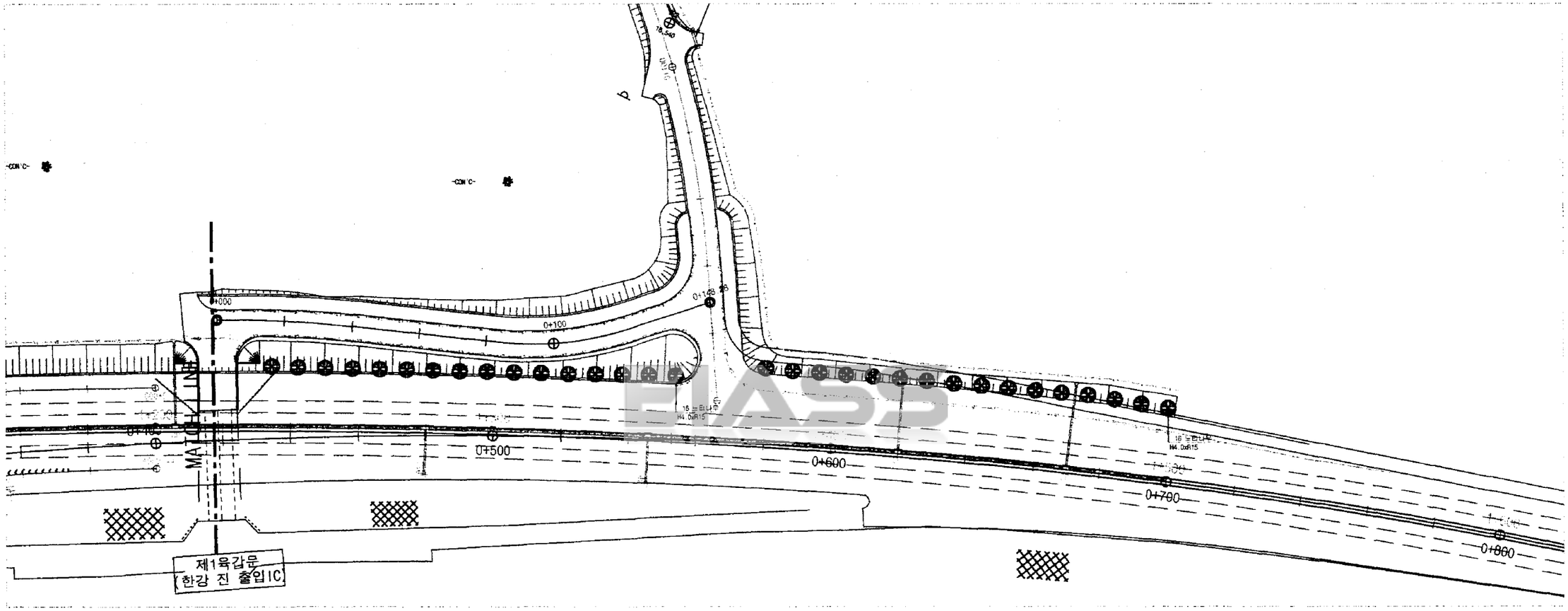
빈 면

아천IC 조경계획도-5

■ KEYMAP



■ 식재계획평면도-5 (S=1/600)



■ 수목수량표

구 분	수 종	규 격	단위	수 량	비 고
낙엽교목	느티나무	H4.0xR15	주	32	
	소 계		주	32	
교목계			주	32	

(그림 7.1.3-20) 조경계획도(10)

빈 면

라. 사후환경영향조사계획

○ 공사시 육상동물상 변화 및 하천생태계영향, 훼손수목의 이식·재활용, 식생복구, 동물이동통로 조성 등의 진행 상황을 효율적으로 관리하기 위하여 공사 착공시부터 공사 완료시까지 사후환경관리계획을 수립하였음.

<표 7.1.3-37> 동·식물상 사후환경영향조사계획

조 사 내 용	조사지점	조 사 대 상	조사방법 및 조사시기
• 하천생태계	• 수계 2지점 - Wa 1지점 - Wa 2지점	• 담수어류 • 저서성대형무척추동물(수서곤충 포함) • 부착조류	• 조사방법 - 하천생태계 : 평가시 현황조사지점 (2지점) 현장조사 - 육상동물상 : 평가시 현황조사 구간 (A, B, C) 현장조사 • 조사시기 - 공사시 반기 1회 실시 (4~6월, 9~11월)
• 육상동물상	• 현황조사구간 (A, B, C구간)	• 포유류, 조류, 양서·파충류 • 법적보호종 출현여부 조사	
• 터널 입출구 및 토공구간 주변 식생훼손여부 및 복구현황	• 터널 입·출구 • 토공구간	• 식물상 및 식생 변화 • 훼손지역 복구현황	
• 훼손수목 재활용현황	• 훼손대상지역	• 이식현황(가이식 후 생육상태) • 재활용 현황(정식재 위치 및 생육상태)	
• 동물이동통로 조성현황	• 수로PIPE 및 측구 설치지역	• 수로PIPE 보조시설(턱구조물 등) 설치 현황 • 측구에 탈출구 및 홈구조물 설치현황	

EIASS

7.1.4 수리·수문

가. 현황

(1) 하천현황(한강)

○ 본 계획노선이 통과하는 한강은 국가하천으로 한반도의 중앙부에 위치하고 있으며, 한강 하구부근에서 한강과 합류하는 임진강을 포함한 한강유역의 면적은 26,218.60㎢로 남한 전 면적의 1/4을 넘음.

○ 형상은 유역평균 폭이 55.82㎞, 유역의 형상계수가 0.119인 수지형과 선형이 혼합된 복합형유역

○ 한강은 남·북한강으로 흐르는 동안 대부분 농업용수로 사용되나 팔당이하 본류에서는 상수와 산업용수원으로 사용되고 있는 것으로 조사됨

<표 7.1.4-1> 한강 유역개황

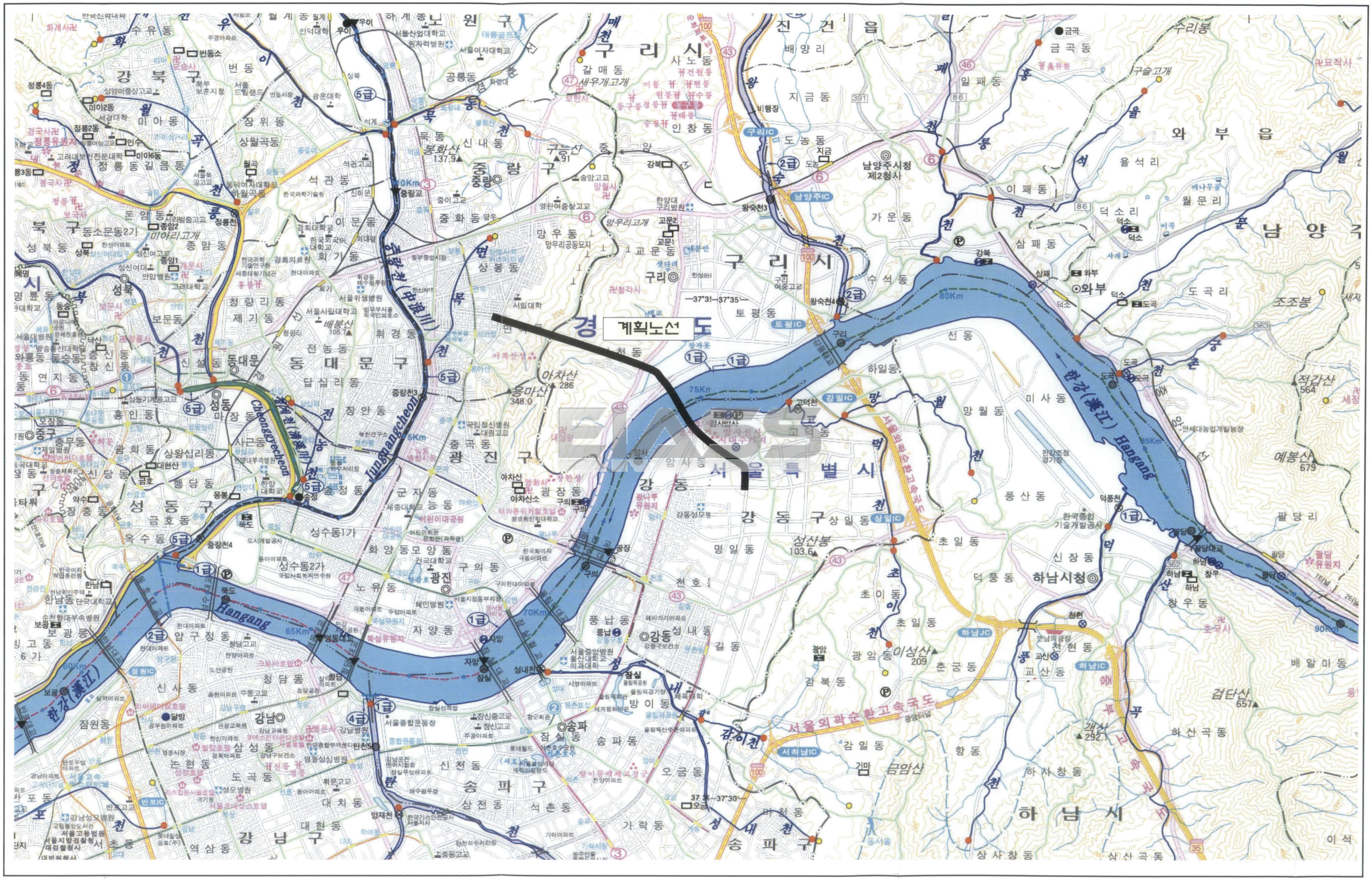
구분	기점	종점	홍수량 (㎥/sec)	하천연장 (㎞)	유로연장 (㎞)	유역면적 (㎢)	비고
한강	충북 단양군 가곡면 사평리 하일천 합류점	경기 김포시 월곶면 용강리	37,000	265.39	481.70	26,218.60	국가
	강원 정선군 북평면 오대천 합류점	충북 단양군 가곡면 사평리 하일천 합류점	11,632	125.80	217.70	5,047.99	지방2급
합계	-	-	-	391.19	699.4	31,266.59	

자료 : 한국하천일람, 2002, 건설교통부

(2) 하천정비기본계획 현황

(가) 「한강 하천정비기본계획(보완)(2002. 12 건설교통부)」 관련사항 검토

○ 한강수계 하류부는 하천정비기본계 수립후 수년이 경과하고 하천개수사업 및 유역개발 등으로 수리·수문이 변화되었으며 하천환경개선 및 하천관리운영의 기초자료를 제공하기 위하여 하천법 제17조와 동시행령 제10조의 규정에 의거 기수립된 한강하류부 하천정비종합계획을 보완함



(그림 7.1.4-1) 계획노선 주변 수계도

빈 면

(나) 유황분석

○ 하천의 갈수유황에 크게 영향을 미치는 것은 대규모 댐에 의한 방류량 또는 하천의 유지유량 등이므로 상류 3개 댐의 영향을 고려하여 댐 건설 전·후의 유황을 분석.

<표 7.1.4-2> 주요지점별 댐 건설전·후 유황분석

구 분	관측소	구 분	분석기간	유황(㎥/sec)				비 고
				풍수량 (95일)	평수량 (185일)	저수량 (275일)	갈수량 (355일)	
한 강 하류부	팔 당	충주댐 건설전	1976~1985	420.60	224.90	148.10	80.80	
		충주댐 건설후	1986~2000	438.87	273.73	194.80	132.00	
	고 안	소양댐 건설전	1966~1973	571.74	310.80	206.45	129.21	
		충주댐 건설전	1974~1985	464.57	236.81	155.09	115.12	
		충주댐 건설후	1986~2000	446.80	284.93	217.53	172.53	
	인도교	소양댐 건설전	1966~1973	422.21	218.68	128.44	74.14	
		충주댐 건설전	1974~1985	464.98	256.77	157.08	80.21	
		충주댐 건설후	1986~2000	878.29	573.72	392.36	211.70	

(다) 기본 및 계획홍수량

○ 홍수량산정은 Clark 유역추적법, SCS 합성단위유량도법, Snyder 합성단위도법으로 산정한 후 Clark 유역추적법으로 적용하였으며, 각 주요지점의 빈도별 홍수량을 산정한 후 200년빈도 홍수량을 기본홍수량으로 채택하였으며, 계획홍수량은 댐으로 인한 홍수조절을 고려한 200년 빈도 홍수량으로 설정.

<표 7.1.4-3> 기본홍수량 및 계획홍수량 (단위:㎥/sec)

하 천	지 점	기본홍수량	계획홍수량
한 강	팔 당 댐	43,620	37,000
	임진강 합류점	44,380	37,000
	한강 하구	48,510	40,000

(라) 홍수위

<표 7.1.4-4> 한강의 조도계수

하천명	측 점	조도계수	비 고
한 강	No.0 ~ No.50	0.020	
	No.50 ~ No.170+273	0.030	

<표 7.1.4-5> 빈도별 홍수위(단위:EL.m)

하천	측점 (No.)	거리 (m)		개수전 홍수위					개수후 홍수위					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
한 강	126	240	57,314	16.25	17.01	17.35	17.97	18.62	16.10	16.86	17.21	17.83	18.47	
	127	473	57,787	16.35	17.11	17.45	18.07	18.72	16.20	16.97	17.31	17.94	18.57	
	128	419	58,206	16.37	17.13	17.48	18.09	18.74	16.22	16.99	17.33	17.96	18.59	
	129	422	58,628	16.49	17.25	17.60	18.21	18.87	16.35	17.11	17.46	18.08	18.72	
	130	491	59,119	16.53	17.29	17.64	18.26	18.91	16.39	17.16	17.51	18.13	18.77	
	131	463	59,582	16.58	17.34	17.69	18.31	18.96	16.43	17.20	17.55	18.18	18.82	
	132	519	60,101	16.62	17.38	17.73	18.35	19.01	16.48	17.25	17.60	18.23	18.87	
	133	417	60,518	16.70	17.46	17.81	18.44	19.09	16.56	17.33	17.68	18.31	18.96	암사대교 (132+260)
	134	520	61,038	16.79	17.55	17.90	18.53	19.19	16.65	17.43	17.77	18.41	19.06	
	135	439	61,477	16.85	17.62	17.97	18.60	19.26	16.72	17.50	17.84	18.48	19.12	
	136	669	62,146	16.99	17.76	18.11	18.74	19.40	16.87	17.64	17.99	18.63	19.28	
	137	391	62,537	17.03	17.80	18.15	18.77	19.44	16.90	17.68	18.03	18.66	19.31	
	138	564	63,101	16.94	17.71	18.06	18.68	19.56	16.81	17.59	17.93	18.56	19.43	
	138 +120	120	63,221	17.14	17.93	18.28	18.91	19.58	17.02	17.82	18.17	18.80	19.46	강동대교

<표 7.1.4-6> 계획홍수위, 계획하폭 및 기설제방고

하천	측점 (No.)	거리 (m)		계획홍수량 (㎥/sec)	계획홍수위 (EL.m)	하 폭 (m)		기설제방고(EL.m)		비 고
		구간	누가			현재	계획	좌안	우안	
한강	126	240	57,314	37,000	18.95	1,060	-	23.37	산	
	127	473	57,787	〃	19.03	1,004	-	21.50	산	
	128	419	58,206	〃	19.09	981	-	20.75	산	
	129	422	58,628	〃	19.16	989	-	23.87	산	
	130	491	59,119	〃	19.24	989	-	21.42	20.71	
	131	463	59,582	〃	19.32	968	-	21.70	20.94	
	132	519	60,101	〃	19.41	977	-	21.50	20.72	
	133	417	60,518	〃	19.48	964	-	21.52	21.32	암사대교 (132+260)
	134	520	61,038	〃	19.57	987	-	산	21.31	
	135	439	61,477	〃	19.65	992	-	산	21.68	
	136	669	62,146	〃	19.77	1,010	-	21.68	21.80	
	137	391	62,537	〃	19.84	928	-	22.33	22.28	
	138	564	63,101	〃	19.94	801	-	22.44	22.40	
	138+120	120	63,221	〃	19.95	940	-	22.70	23.40	강동대교

주) 계획홍수량 및 홍수위는 200년빈도

<표 7.1.4-7> 주요 교량지점의 계획홍수위, 하폭 및 기존제방고

하 천	교량명	측점 (No.)	하폭 (m)	최심하상고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)	기존제방고		비 고
						좌안	우안	
한강	행주대교	58+32	1,410	-8.28	11.48	15.50	15.50	
	양화대교	80+510	1,215	-8.53	13.96	18.20	16.10	
	한강대교	92+429	1,013	-10.17	15.33	18.00	18.50	
	한남대교	104+137	761	-7.20	16.60	19.00	17.10	
	성수대교	109+175	792	-3.39	17.21	19.20	20.00	
	영동대교	113+274	769	-3.93	17.69	26.00	22.50	
	올림픽대교	123+65	1,139	-3.25	18.70	19.30	20.50	
	천호대교	125+253	1,014	-4.54	18.89	19.00	22.50	
	강동대교	138+120	940	-0.79	19.95	22.70	23.40	

나. 사업시행으로 인한 영향예측

(1) 한강횡단교량(암사대교) 건설에 따른 영향

(가) 하폭 및 교량연장검토

1) 하폭

○ 암사대교건설로 인한 하폭축소는 없다고 할 수 있으나 아천 I.C에서 연결 RAMP 설치시 교각부 접속옹벽 설치로 인한 약간의 제방비탈면의 잠식되어 하폭변경이 발생함.

2) 여유고, 교량길이 및 경간장

○ 제방 및 교량에서 여유고는 파랑이나 홍수시 이송잡물등의 영향으로 일시적 수위상승이 발생했을 때 제방을 월류하지 못하도록 한 높이이며 금번 검토에서 교량 최소 여유고를 2.0m 이상 하는 것으로 계획함.

<표 7.1.4-8> 계획홍수량에 따른 여유고 (단위:m)

계획홍수량(㎥/sec)	기준상 여유고	금번검토 교량여유고
200 미만	0.6 이상	
200 이상~500 미만	0.8 이상	
500 이상~2,000 미만	1.0 이상	
2,000 이상~5,000 미만	1.2 이상	
5,000 이상~10,000 미만	1.5 이상	
10,000 이상	2.0 이상	2.0 이상

자료 : 「하천설계기준(2002. 한국수자원학회)」 및 「도로교 표준시방서(1996, 대한토목학회)」

○ 교량장은 원활한 홍수소통을 위해서는 계획하폭 이상으로 하는 것이 타당함

○ 교량의 경간장 계산은 다음과 같이 산정하며, 그 값이 70m를 넘는 경우는 70m로 하며, 하천관리에 특별한 지장이 없는 한 다음 표의 값으로 함.

$$L = 20 + 0.005Q$$ (L : 경간장(m), Q : 계획홍수량(㎥/sec))

<표 7.1.4-9> 계획홍수량에 따른 경간장

계획홍수량(㎥/sec)	경간길이 (m)
500 미만, 하천폭 30m미만일 경우	12.5이상
500 미만, 하천폭 30m이상인 경우	15.0이상
500이상~2,000미만	20.0이상
주운을 고려해야 할 경우	주운에 필요한 최소 경간장 이상

자료) 「하천설계기준 (2002. 한국수자원학회)

○ 암사대교의 여유고와 교량길이 및 경간장에 대하여 검토한 결과 제시된 기준에 적합.

<표 7.1.4-10> 교량별 홍수소통능력 검토

교량명	위 치 (No.)	홍수량 (㎥/sec) 200년빈도 기준	여 유 고				길 이			경 간 장		
			교량 설치후 홍수위 (EL.m)	교각상 단표고 (EL.m)	기 준 여유고 (m)	여유고 검 토	계획 하폭 (m)	교량 연장 (m)	교 량 연 장 검 토	소 요 경간장 (m)	교 량 경간장 (m)	교 량 경간장 검 토
암사대교	132 +260	37,000	19.45	21.86	2.00	2.41 (충분)	970	1,136	충분	70	70	충분

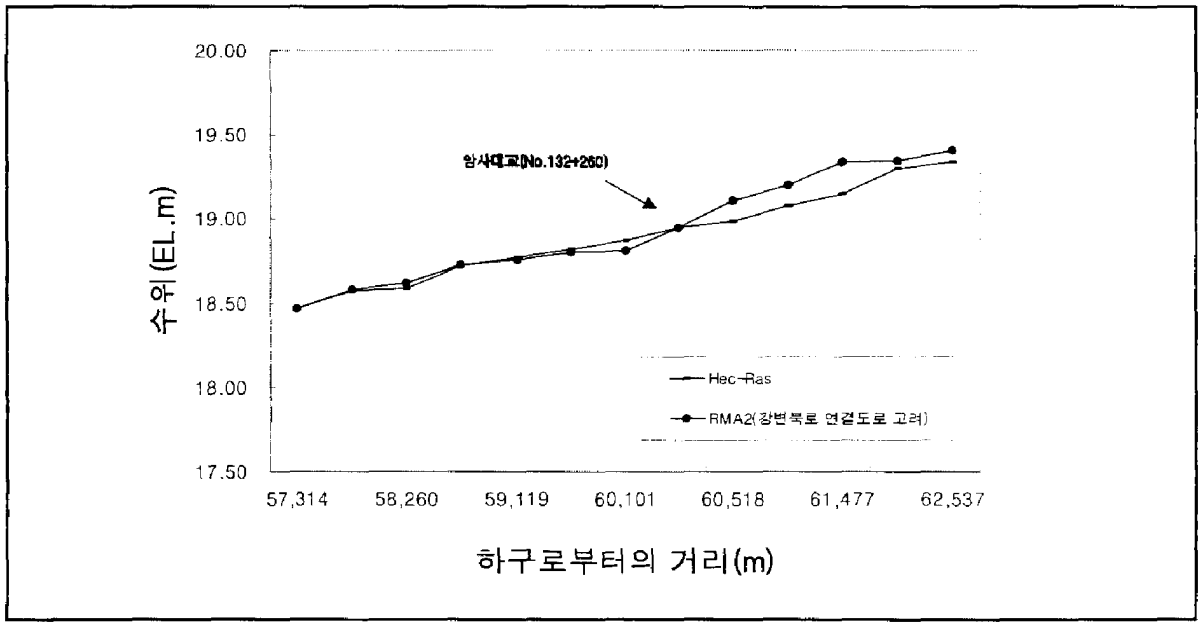
주) ( )안은 홍수량기준 여유고임.

(나) 홍수위 검토

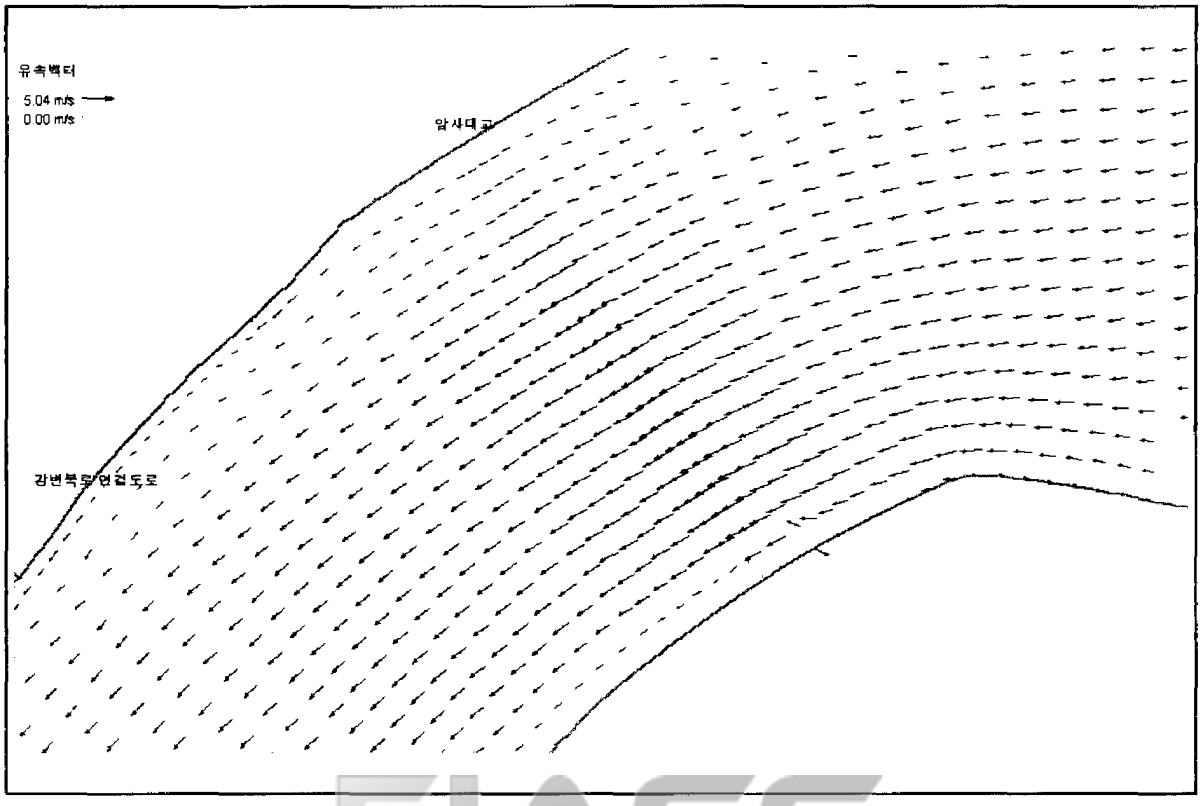
○ 금회 과업교량에 대한 홍수위계산은 1차원 수리분석을 HEC-RAS로 검토하였으며, 2차원 수리계산모형인 SMS에 의한 홍수위 및 유속변동에 대한 수리검토도 함께 수행함.

○ 본 과업대상 구간에는 수리계산을 검정할만한 실측자료가 없는 관계로 부득이 2차원 계산결과를 1차원 결과를 비교.

○ HEC-RAS와 RMA2에 의한 각 지점의 수위를 비교한 결과는 다음 그림과 같으며 비슷한 결과를 나타내어 적용된 난류교환계수값과 조도계수의 범위가 적절함을 알 수 있었음.

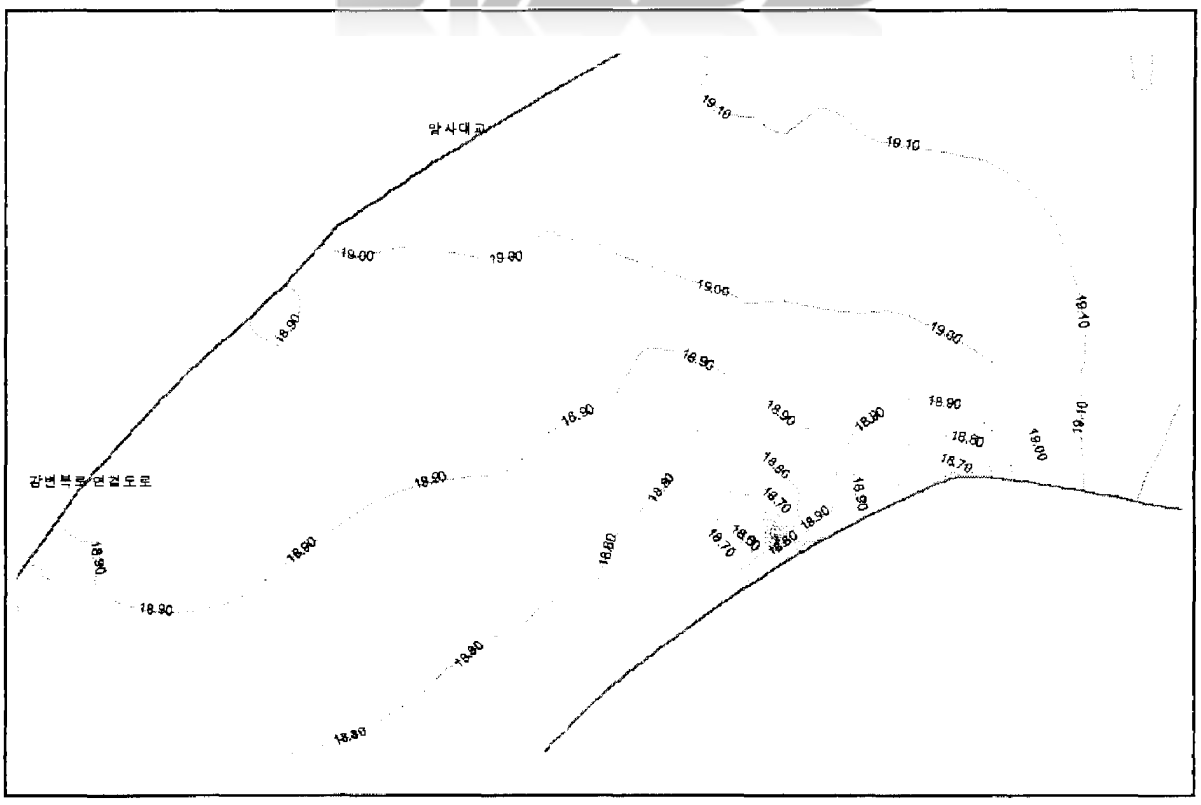


(그림 7.1.4-2) 1차원, 2차원 수위계산결과 비교

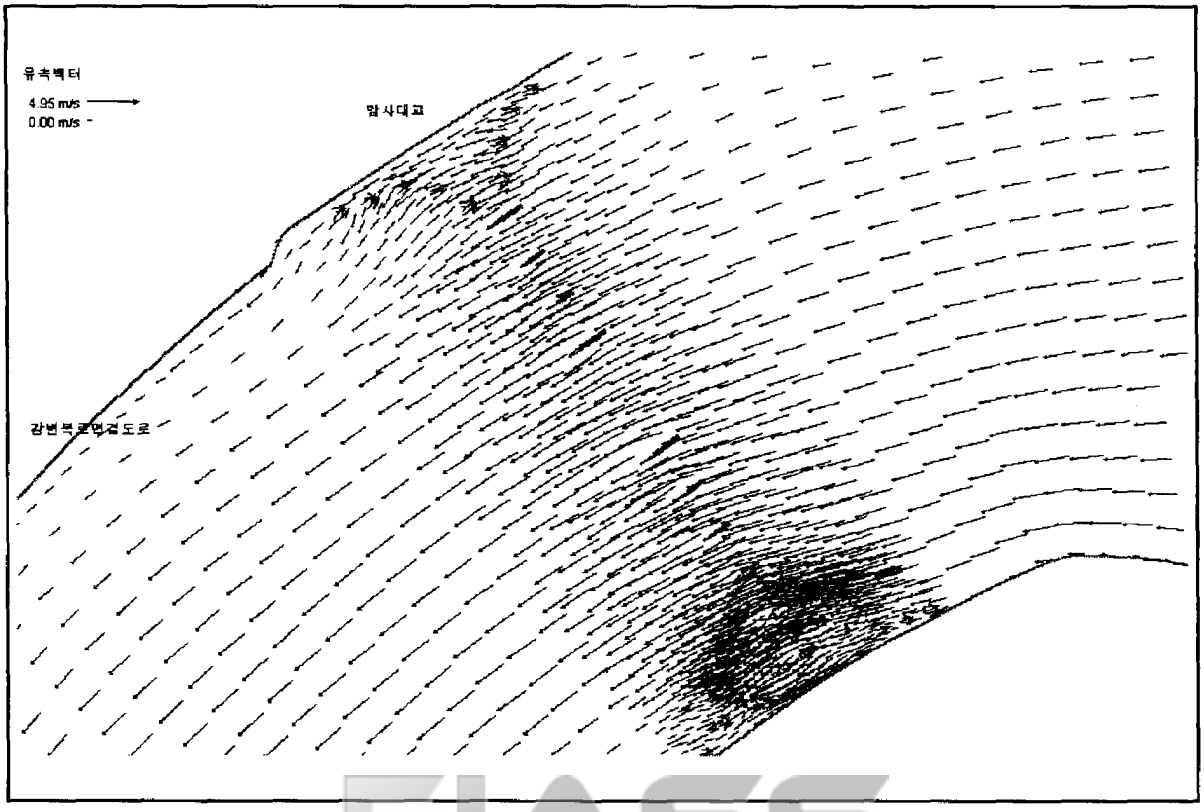


(그림 7.1.4-3) 유속분포(현상태)

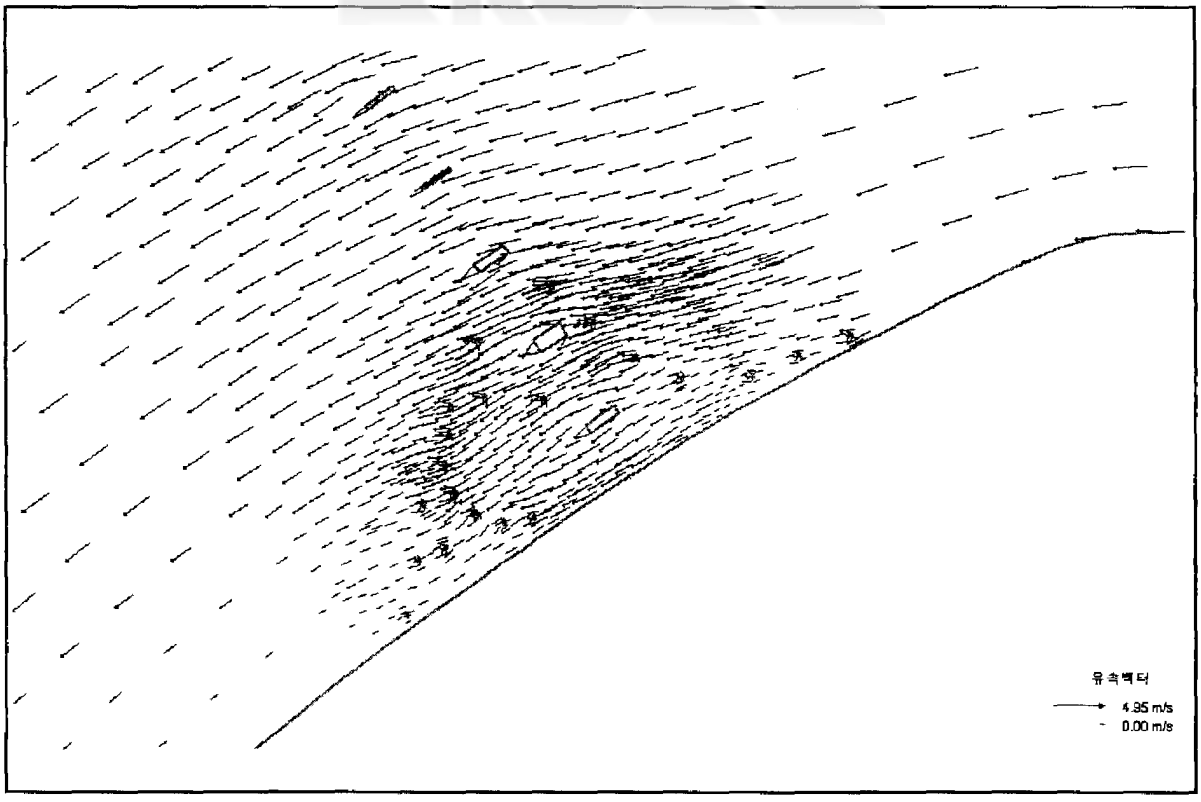
EIASS



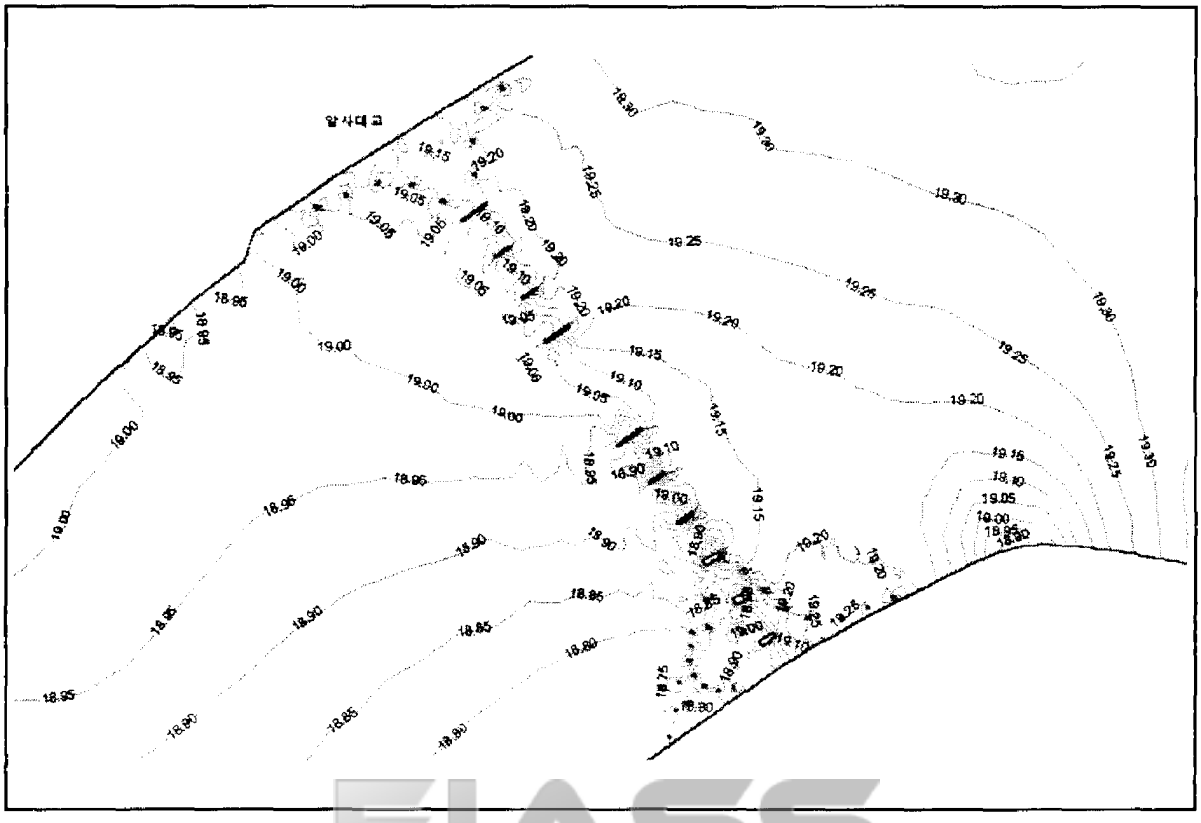
(그림 7.1.4-4) 암사대교 지점 수위분포(현상태)



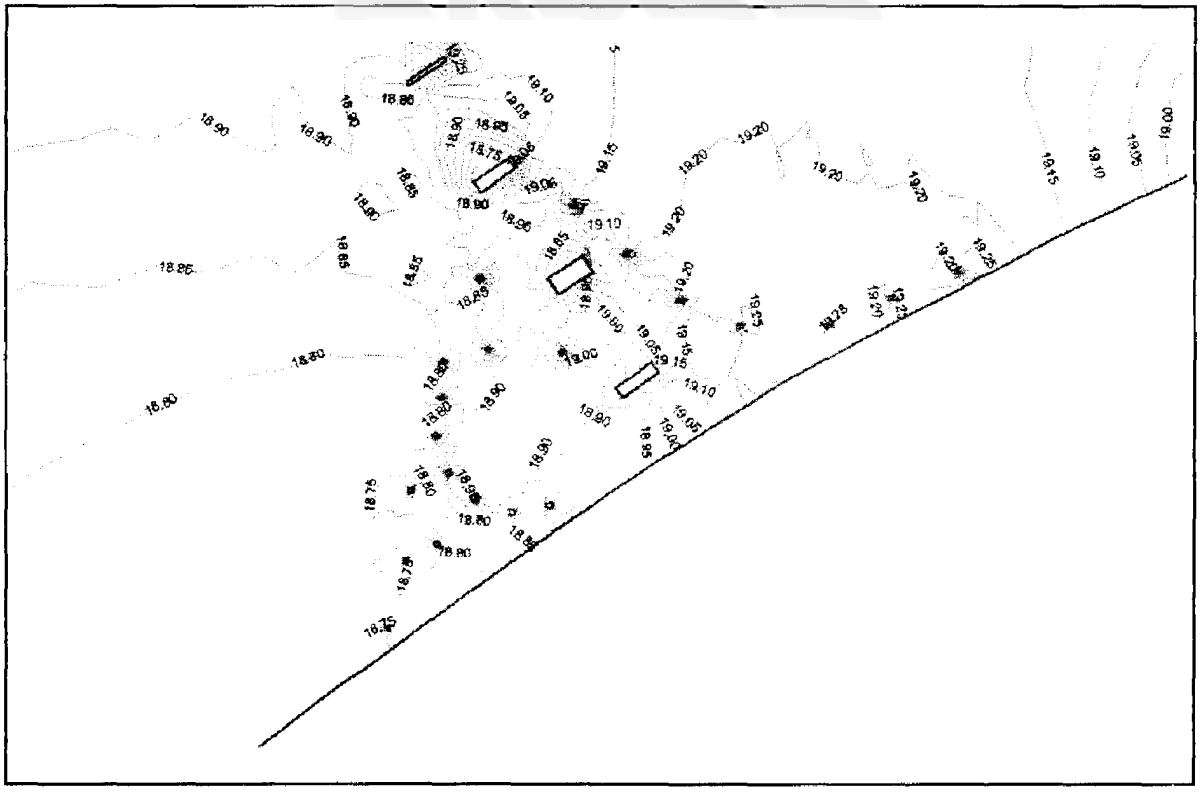
(그림 7.1.4-5) 유속분포(설치후)



(그림 7.1.4-6) 암사대교 교각주위 유속분포(설치후)



(그림 7.1.4-7) 암사대교 지점 수위분포(설치후)



(그림 7.1.4-8) 암사대교 교량인근 수위분포(설치후)

○ 기점홍수위를 하천정비기본계획 No.0지점의 계산홍수위인 EL.7.0m를 입력하여 검토한 결과 암사대교 설치로 인한 홍수위 상승의 영향은 약 1~3㎝로 나타났지만 암사대교 부근에서는 하천정비기본계획시 계획홍수위를 설정하는 과정에서 계산홍수위 보다 대략 0.45m~0.50m 높게 설정하였으므로 치수상 교량설치로 인한 수위 상승 영향은 경미한 것으로 분석됨.

<표 7.1.4-11> 암사대교 건설로 인한 수리 변동

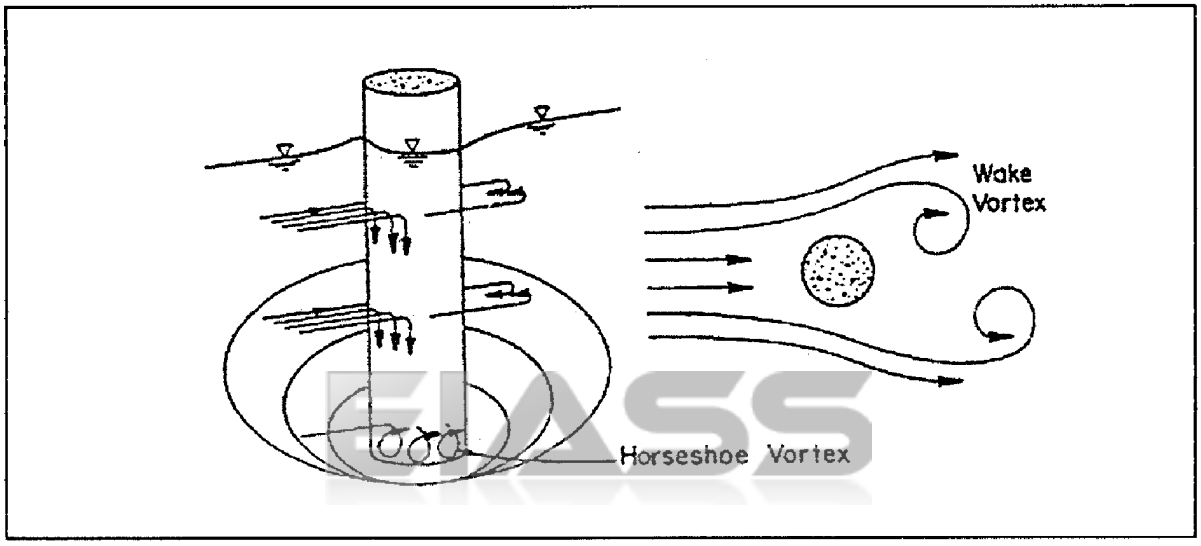
측점 (No.)	누가 거리 (m)	홍수량 (㎥/sec)	하천정비 기본계획 (개수후)		암사대교 실시설계 (교량설치후)		변동량 (m)	비 고
			계 산 홍수위 ①	계 획 홍수위 ②	계 산 홍수위 ③	계 획 홍수위 ④	③-①	
119	53,696	37,000	17.56	18.34	17.56	18.34	0.00	
119+413	54,109	〃	17.88	18.45	17.88	18.45	0.00	잠실수중보
119+440	54,136	〃	17.88	18.46	17.88	18.46	0.00	잠실대교
120	54,200	〃	17.96	18.47	17.96	18.47	0.00	
121	54,552	〃	18.04	18.53	18.04	18.53	0.00	성내천합류
121+358	54,910	〃	18.11	18.57	18.11	18.57	0.00	잠실대교
122	55,182	〃	18.11	18.63	18.11	18.63	0.00	
123	55,595	〃	18.13	18.69	18.13	18.69	0.00	
123+065	55,660	〃	18.14	18.70	18.14	18.70	0.00	올림픽대교
124	56,188	〃	18.19	18.79	18.19	18.79	0.00	
125	56,595	〃	18.22	18.85	18.22	18.85	0.00	
125+253	56,848	〃	18.27	18.89	18.27	18.89	0.00	천호대교
125+479	57,074	〃	18.38	18.91	18.38	18.91	0.00	광진교
126	57,314	〃	18.47	18.95	18.47	18.95	0.00	
127	57,787	〃	18.57	19.03	18.57	19.03	0.00	
128	58,206	〃	18.59	19.09	18.59	19.09	0.00	
129	58,628	〃	18.72	19.16	18.72	19.16	0.00	
130	59,119	〃	18.77	19.24	18.77	19.24	0.00	
131	59,582	〃	18.82	19.32	18.82	19.32	0.00	
131+500	60,082	〃	<18.87>	<19.40>	18.87	19.40	0.00	연결램프
132	60,101	〃	18.87	19.41	18.87	19.41	0.00	
132+260	60,361	〃	<18.93>	<19.45>	18.95	19.45	0.02	암사대교
133	60,518	〃	18.96	19.48	18.99	19.48	0.03	
133+050	60,568	〃	<18.97>	<19.49>	18.99	19.49	0.02	연결램프
134	61,038	〃	19.06	19.57	19.07	19.57	0.01	
135	61,477	〃	19.12	19.65	19.14	19.65	0.02	
136	62,146	〃	19.28	19.77	19.29	19.77	0.01	
137	62,537	〃	19.31	19.84	19.32	19.84	0.01	고덕천합류
138	63,101	〃	19.20	19.94	19.22	19.94	0.02	
138+120	63,221	〃	19.46	19.95	19.47	19.95	0.01	강동대교

주) < >는 거리 비례 보간값

(다) 교량세굴검토

1) 세굴의 유형

○ 교각주변의 세굴은 주로 2차원 흐름에 의한 세굴, 즉 교각에 부딪힌 흐름은 전면에서 좌우로 분리되고 교각에 의하여 차단된 유수가 좌우로 나누어진 후 다시 집중되는 효과에 의하여 생기는 세굴현상과 교각에 부딪힌 수류가 아래로 향하여 흐르는 흐름현상에 의하여 생기는 세굴현상이 있음.



(그림 7.1.4-9) 원통형 교각에서의 세굴

2) 교각주변의 세굴심 검토

○ 현재 하천설계기준(2002. 한국수자원학회)에서는 CSU공식을 기본으로 하되 불확실성을 감안하여 CSU공식 이외에 제시된 다른 2개 이상의 식을 적용하여 세굴량을 산정한 후, 평가를 실시하여 최종 세굴량을 결정.

○ 공식의 특성을 볼 때 Laursen과 Neill 공식은 수심과 교각폭에 대한 인자만 고려할 수 있는 반면에 C.S.U와 Froehlich공식은 수심, 교각폭, 교각의 형상계수, 흐름의 입사각, 교각길이, 유속, 하상입자등 다양한 인자를 고려하여 산정하므로 신뢰성이 높음.

○ 따라서 금번 최대세굴심은 국내에서는 일반적으로 C.S.U공식을 많이 사용하고 있으나 안정성등을 고려하여 Froehlich공식으로 산정한 round값을 채택함.

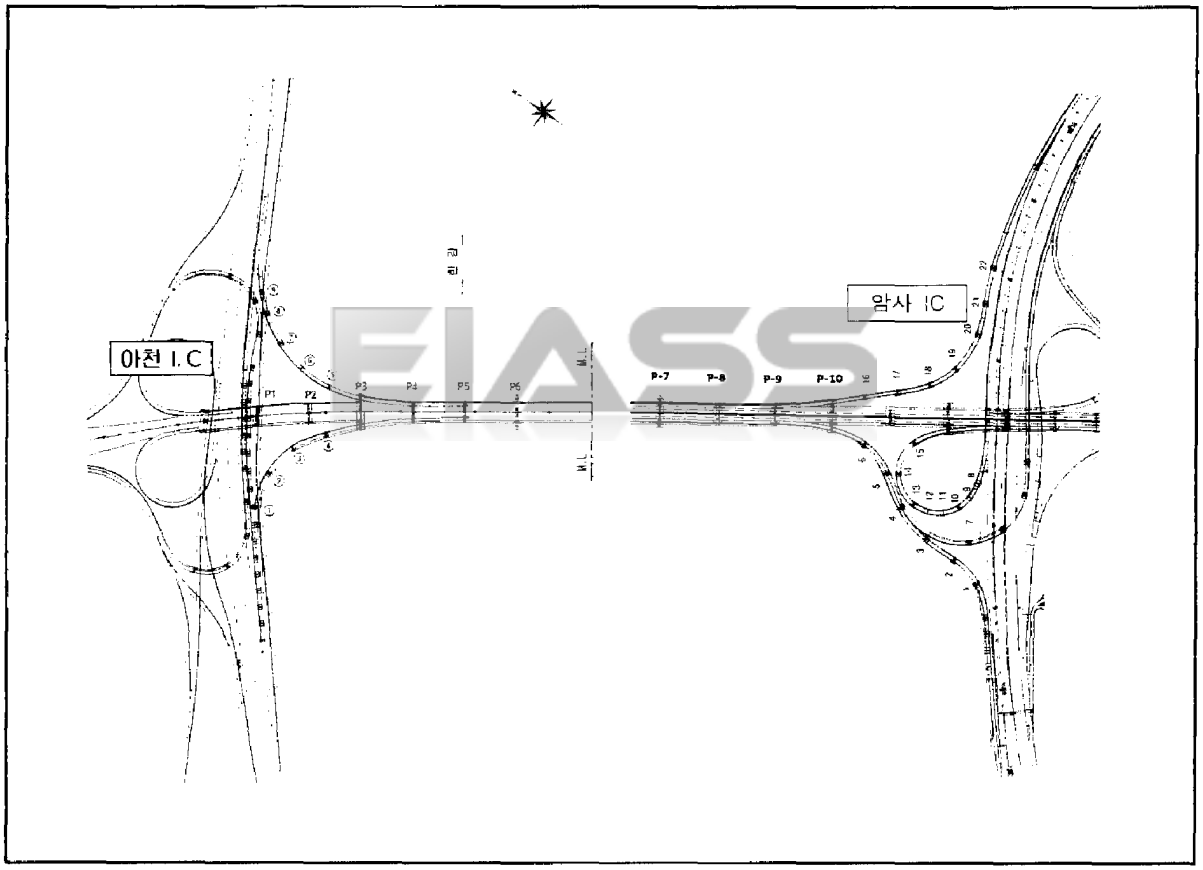
○ 암사대교 및 아천IC, 암사IC의 교각에 대한 최대 세굴심 검토결과 각각 0.5~5.68m, 4.2~5.1m, 0.3~4.92로 나타남.

<표 7.1.4-12> 각 교량별 공식별 최대세굴심도 (단위:m)

교 량 명	교각명	계산상 최대세굴심 (m)				기반암 심 도	최 대 세굴심	비 고
		CSU	Froehlich	Laursen	Neill			
암사대교	P1	4.31	4.76	3.92	5.01	14.9	4.76	
	P2	4.68	4.86	3.99	5.06	16.4	4.86	
	P3	5.09	5.68	4.51	5.86	16.2	5.68	
	P4	5.85	6.18	7.07	7.10	3.50	3.50	
	P5	6.73	6.26	8.24	7.79	2.00	2.00	
	P6	7.92	7.86	9.35	9.42	2.40	2.40	
	P7	8.75	8.09	9.55	9.55	3.60	3.60	
	P8	7.32	6.52	8.61	7.99	4.00	4.00	
	P9	7.22	6.50	8.59	7.98	0.80	0.80	
	P10	8.12	7.49	9.36	9.04	1.30	1.30	
	P11	5.53	6.13	8.00	7.65	0.50	0.50	
	P12	4.39	5.48	5.03	5.80	단층대	5.48	
아천 I.C	P1	3.11	4.20	3.97	5.04	13.30	4.20	
	P2	3.16	4.21	3.97	5.04	16.50	4.21	
	P3	3.26	4.24	3.99	5.06	15.00	4.24	
	P4	3.49	4.29	4.06	5.11	14.00	4.29	
	P5	3.73	4.33	4.08	5.13	13.80	4.33	
	P6	3.45	4.28	4.03	5.09	15.00	4.28	
	P7	3.54	4.28	3.99	5.05	16.30	4.28	
	P8	3.98	5.10	8.38	7.86	14.00	5.10	
	P9	3.58	4.63	6.84	5.92	15.00	4.63	
암사 I.C	P1	1.58	3.75	4.95	5.75	10.70	3.75	
	P2	2.20	4.20	5.64	6.21	10.20	4.20	
	P3	3.21	4.54	7.13	7.14	1.90	1.90	
	P4	4.18	5.09	7.66	7.45	2.90	2.90	
	P5	3.86	5.04	8.04	7.67	2.50	2.50	
	P6	5.22	5.41	8.42	7.89	1.60	1.60	
	P7	2.90	4.31	5.49	6.11	8.80	4.31	
	P8	2.86	3.98	4.71	5.58	10.70	3.98	
	P9	2.44	3.91	5.71	6.26	10.30	3.91	
	P10	3.68	4.59	7.46	7.33	2.00	2.00	
	P11	4.13	4.70	7.66	7.45	2.50	2.50	
	P12	4.25	4.88	6.68	6.87	2.50	2.50	
	P13	4.13	4.84	8.56	7.96	0.50	0.50	
	P14	4.50	4.91	8.56	7.96	0.70	0.70	
	P15	4.62	4.97	8.29	7.81	0.30	0.30	
	P16	5.71	5.11	7.92	7.60	3.50	3.50	

<표 계속>

교 량 명	교각명	계산상 최대세굴심 (m)				기반암 심 도	최 대 세굴심	비 고
		CSU	Froehlich	Laursen	Neill			
암사 I.C	P17	4.97	5.24	7.79	7.52	2.90	2.90	
	P18	4.01	4.92	7.01	7.07	7.00	4.92	
	P19	2.71	4.53	5.17	5.90	6.70	4.53	
	P20	2.27	4.27	7.51	7.36	4.60	4.27	
	P21	2.95	4.43	5.55	6.15	7.50	4.43	
	P22	3.23	4.41	7.19	7.18	4.50	4.50	



(그림 7.1.4-10) 암사대교 IC 교각현황도(1)

(2) 소수로(물길) 차단

○ 본 계획노선 건설로 인하여 소하천 및 소규모 수로(물길)의 유로단절이 불가피하게 발생됨에 따라 이에 대한 대책수립이 요구됨.

다. 저감방안

(1) 세굴방지 대책

○ 암사대교 P1~P12교각 지점에서의 최대세굴심도는 약 0.8~5.68m 정도로 추산되므로 교각주위의 하상세굴방지 대책이 필요함

○ 교량별 산정된 최대세굴심에의한 상부폭은 세굴심의 약2배 정도로 나타났으나 비점착성 모래에서 발생할 수 있는 최대폭인 2.0~2.8m 및 하상안정을 고려하여 교각주위에 약 16m~26m 이상 폭으로 사석공을 설치하여 안정을 유지하는 것이 타당할 것으로 사료됨

○ 또한 사석공의 중량산정은 하천설계기준에서 제안한 Isbash공식과 Richardson공식을 이용하여 산정하였고 동 공식에 대한 내용은 다음과 같음

▷ Isbash 공식

$$D = \frac{V^2}{2gY^2(\gamma_r - 1)(\cos\alpha - \sin\alpha)}, \quad W = 0.5236D^3 \times \gamma_r$$

여기서, W : 사석의 중량 (ton)

D : 사석의 대표입경 (m)

γ_r : 사석의 비중 (2.65t/m³)

V : 사석 주변에서의 유속 (m/sec)

g : 중력가속도

α : 사면의 경사각 (α=0°)

Y : Isbash 정수

파묻힌 돌 : 1.20

노출된 돌 : 0.86

▷ Richardson공식

$$D = \frac{0.692(KV)^2}{2g(\gamma_r - 1)}, \quad W = 0.5236D^3 \times \gamma_r$$

여기서, D : 사석의 대표입경 (m)

W : 사석의 중량 (t)

γ_r : 사석의 비중 (2.65t/m³)

V : 사석 주변에서의 유속 (m/sec)

g : 중력가속도

K : 교각의 형상계수(원형 : 1.5, 사각형 : 1.7)

○ 한편, 상기식 중 사석중량(W) 및 입경(D)을 산정하는데 유속(V)이 가장 지배적인 인자(factor)로 작용하며, 본 검토에서 암사대교 지점의 평균유속은 1.29~3.05m/sec로 산정되었음.

○ 위에서 제시된 내용을 참고하여 결정된 각 교량별 사석중량(W) 및 대표입경(D)은 다음 표와 같으나 적용시 사석 최소중량은 산정된 소요사석크기 이상이고, 최소 60kg/개당 이상 설치토록 계획하되 중앙값에 해당하는 최소사석중량의 규모가 50%이상을 차지하여야 하고 사석과 사석사이의 공극을 메우기 위한 틈메우기돌의 크기는 예외로 함

<표 7.1.4-13> 교량별 사석중량(W) 및 대표입경(D) 검토결과

교 량 명	교각명	적용유속 (m/sec)	대표입경(D), (m)			사석중량(W),(kg)		
			Isbash	Richardson	적 용	Isbash	Richardson	적 용
암사대교	P1	1.44	0.09	0.10	0.10	1	1	1
	P2	1.73	0.13	0.14	0.14	3	4	4
	P3	1.56	0.10	0.12	0.12	1	2	2
	P4	2.03	0.17	0.20	0.20	7	11	11
	P5	2.55	0.27	0.31	0.31	27	41	41
	P6	2.45	0.25	0.29	0.29	22	34	34
	P7	3.05	0.39	0.45	0.45	82	126	126
	P8	3.03	0.38	0.44	0.44	76	118	118
	P9	2.95	0.36	0.42	0.42	65	103	103
	P10	2.95	0.36	0.42	0.42	65	103	103
	P11	1.65	0.11	0.13	0.13	2	3	3
	P12	1.29	0.07	0.08	0.08	0	1	1
아천 I.C	P1	0.83	0.03	0.03	0.03	0	0	0
	P2	0.87	0.03	0.04	0.04	0	0	0
	P3	0.93	0.04	0.04	0.04	0	0	0
	P4	1.08	0.05	0.06	0.06	0	0	0
	P5	1.26	0.07	0.08	0.08	0	1	1
	P6	1.06	0.05	0.05	0.05	0	0	0
	P7	1.13	0.05	0.06	0.06	0	0	0
	P8	0.94	0.04	0.04	0.04	0	0	0
	P9	1.35	0.08	0.09	0.09	1	1	1

<표 계속> 교량별 사석중량(W) 및 대표입경(D) 검토결과

교 량 명	교각명	적용유속 (m/sec)	대표입경(D), (m)			사석중량(W),(kg)		
			Isbash	Richardson	적 용	Isbash	Richardson	적 용
암사 I.C	P1	0.21	0.00	0.00	0.00	0	0	0
	P2	0.32	0.00	0.00	0.00	0	0	0
	P3	0.70	0.02	0.02	0.02	0	0	0
	P4	1.08	0.05	0.06	0.06	0	0	0
	P5	0.88	0.03	0.04	0.04	0	0	0
	P6	1.74	0.13	0.15	0.15	3	5	5
	P7	0.63	0.02	0.02	0.02	0	0	0
	P8	0.82	0.03	0.03	0.03	0	0	0
	P9	0.57	0.01	0.02	0.02	0	0	0
	P10	1.00	0.04	0.05	0.05	0	0	0
	P11	1.29	0.07	0.08	0.08	0	1	1
	P12	1.21	0.06	0.07	0.07	0	0	0
	P13	1.08	0.05	0.06	0.06	0	0	0
	P14	1.32	0.07	0.08	0.08	0	1	1
	P15	1.53	0.10	0.11	0.11	1	2	2
	P16	2.14	0.19	0.22	0.22	10	15	15
	P17	1.62	0.11	0.13	0.13	2	3	3
	P18	1.05	0.05	0.05	0.05	0	0	0
	P19	0.45	0.01	0.01	0.01	0	0	0
	P20	0.33	0.00	0.01	0.01	0	0	0
	P21	0.60	0.02	0.02	0.02	0	0	0

EIASS

○ 한편 각 교량의 교각 저부의 세굴을 방지하는 대책으로 사석의 두께(d)는 일반적으로 대표입경(D)의 2~3배로 설치하는 것으로 하되 여유를 고려하여 최소 1.5m 이상으로 설치.

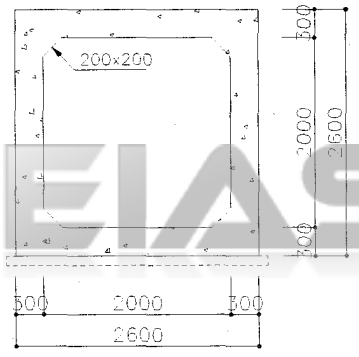
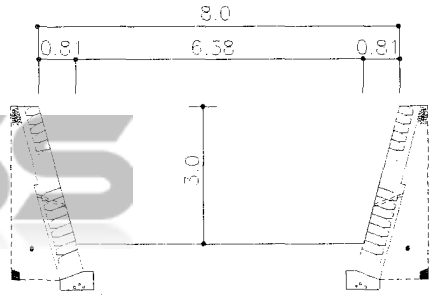
○ 사석 아래부분은 Filter를 설치하되

- 자갈층 Filter설치시는 입경 150㎜~250㎜ 조약돌을 사석두께의 1/2로 설치.
- Filter Mat 설치시에는 인장강도 15ton 이상의 P.P 또는 P.E Filter Mat 설치.

(2) 수로(물길) 및 소하천 보호대책

○ 본 도로건설로 인하여 수로 및 소하천 등의 흐름에 지장이 예상되는 곳에 수로이설 및 배수구조물(수로PIPE, 수로암거), 교량을 설치함

<표 7.1.4-14> 수로이설계획

구 분		수로이설 #1	수로이설 #2
위 치		STA.0+400~STA.0+570	STA.3+228~STA.3+329
수로이설 계획	사 유	• 기존수로Box가 지하차도 발생으로 이설 필요	• 영업소 발생으로 기존수로가 매립됨
	공법선정	• 도로하부에 수로암거를 설치	• 영업소 성토사면 끝으로 기존수로 형식과 동일한 석축 개거로 설치
	유 속	3.6m/sec	3.4m/sec
	적 용	• 암거맨홀을 100m간격 및 절점부에 설치	• 석축개거수로 B8.0m~6.4m×H3.0m, L=101m
	단 면		

<표 7.1.4-15> 배수구조물 계획

구분	위치(STA.)	규격	구조물
1	0+110(암사방향)	D=1,000mm	PIPE
2	0+110(사가정방향)	D=1,000mm	PIPE
3	0+510(암사방향)	2.0m×2.0m	BOX
4	0+520(사가정방향)	2.0m×2.0m	BOX
5	3+115(암사방향)	D=1,000mm	PIPE
6	3+125(사가정방향)	D=1,000mm	PIPE
7	3+445	D=1,000mm	PIPE
8	5+589	D=1,000mm	PIPE
9	5+780	D=1,000mm	PIPE

(3) 하천부지 점용 및 하천통과에 따른 관계기관 협의

○ 본 계획노선의 암사대교 및 장자천교 설치로 인해 한강 및 장자천의 하천부지 점용이 불가피 함에 따라 하천법등 관련규정을 준수하여 관련기관과 협의함.

(가) 서울지방국토관리청

1) 1차 협의 : 암사대교(가칭) 건설계획 관련 협의

○ 협의요청 : 문서번호 도계58700-56호(2003.04.08)

○ 회신 : 문서번호 하천58170-493호(2003.05.19)

○ 내용

- 암사대교 경간장은 현행 하천설계 기준상의 경간장 70m 이상 확보하도록 계획할 것.
- 암사 I.C RAMP-A, D, E, F, G, H 구간은 제내지측으로 계획할 것.
- 아천 I.C 및 암사I.C 연결로 설치로 계획하폭이 축소되지 않도록 도로 선형을 조정할 것.(제내지측으로 확장요망)
- 제방겸도로(올림픽대로와 강변북로)에 인접하여 교각을 설치할 경우에는 제체의 안정에 문제가 없도록 가시설을 계획할 것.
- 위사항에 대한 검토후 조속한 시일내에 재협의 할 것.

2) 2차 협의 : 암사대교건설 관련 하천협의결과 보완계획

○ 협의요청 : 문서번호 도계58700-1091호(2003.06.25)

○ 회신 : 문서번호 하천58170-759호(2003.07.18)

○ 내용

- 암사대교 경간장은 70m 이상 확보하여야 함.
- 올림픽대로 중앙분리대를 도로로 활용하여 하천점용을 최소화하도록 암사I.C RAMP의 선형을 조정하는등 연결로 설치로 인한 하폭축소가 없도록 계획하여야 함.
- 교량으로 계획한 연결로 구간중 계획하폭이 축소되는 구간은 하천법 제17조 제3항 및 동법시행령 제10조 제3항 규정에 의거 중앙하천관리위원회 심의대상에 해당되므로 중앙하천관리위원회의 심의를 득하되, 하천점용이 최소화 되도록 교량(켄틸레버 교량등)으로 연결로를 계획하는 방안에 대하여 비교 검토한 결과(수리영향검토 및 상세도면등) 첨부.

- 하천법 제33조 규정에 의한 하천점용허가를 득하여야 하며, 허가신청시에는 중앙하천관리위원회의 심의 결과를 반영하여야 함.

(나) 중앙하천관리위원회 심의

○ 심의일자 : 2004년 6월 9일

○ 심의안건 : 한강 하천정비기본계획 일부구간 변경(암사대교)

○ 심의결과 : 원안통과

※ 심의요청공문 및 결과공문(부록참조)

EIASS

7.2 생활환경

EIASS

7.2.1 토지이용

7.2.2 대기질

7.2.3 수 질

7.2.4 토 양

7.2.5 폐기물

7.2.6 소음·진동

7.2.7 위락·경관

빈 면

7.2.1 토지이용

가. 현황

(1) 조사항목	(2) 조사범위	(3) 조사방법
○ 토지이용현황 ○ 도시계획현황	○ 서울특별시 중랑구, 강동구 ○ 구리시	○ 서울시 중랑구 통계연보 ○ 서울시 강동구 통계연보 ○ 구리시 통계연보, 2003

(4) 조사결과

(가) 지목별 토지이용현황

○ 본 계획노선이 위치하는 서울시 중랑구, 강동구 및 경기도 구리시의 지목별 토지이용현황을 살펴보면 <표 7.2.1-1>에 제시한 바와 같음.

○ 서울시 중랑구 및 강동구는 총 면적 중 대지가 차지하고 있는 비율이 가장 많음.

○ 구리시 아천동의 경우는 임야가 전체 면적의 39.36%로 가장 많은 지목으로 조사됨.

EIASS

<표 7.2.1-1> 지목별 토지이용 현황

구 분			계	전	답	임 야	대 지	도 로	하 천	제 방	기 타
서울시	중랑구	면 적 (㎢)	18.50	0.68	0.42	3.97	6.80	2.52	0.90	0.17	3.04
		구성비 (%)	100	3.68	2.26	21.48	36.73	13.63	4.85	0.93	16.44
	강동구	면 적 (㎢)	24.58	1.76	1.08	3.27	8.64	3.94	3.32	0.35	2.21
		구성비 (%)	100	7.16	4.40	13.31	35.17	16.04	13.52	1.40	8.99
구리시		면 적 (㎢)	33.29	5.13	1.59	13.10	3.63	2.42	3.47	0.27	3.69
		구성비 (%)	100	15.40	4.79	39.36	10.89	7.25	10.42	0.81	11.08

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구), 구리시 통계연보, 2003

(나) 도시계획현황

○ 본 계획노선 통과 지역의 용도별 토지이용현황을 <표 7.2.1-2>에 제시됨.

○ 서울시(중랑구, 강동구)의 경우 주거지역이 가장 많은 부분을 차지함.

○ 구리시의 경우 녹지지역이 전체의 대부분인 83.12%를 차지하고 있는 것으로 나타남.

<표 7.2.1-2> 용도별 토지이용현황

구 분			계획 구역 면적	주거지역		상업지역			공업지역	녹지지역
				일반 주거	준주거	일반 상업	근린 상업	유통 상업	준공업	자연 녹지
서울시	중랑구	면적(km^2)	18.53	3.44	0.69	0.31	-	-	0.02	8.07
		구성비(%)	100.00	18.56	3.72	1.67	-	-	0.11	43.55
	강동구	면적(km^2)	25.00	12.00	-	0.56	0.06	-	-	15.00
		구성비(%)	100.00	48.00	-	2.24	0.24	-	-	60.00
구리시		면적(km^2)	31.64	4.63	0.13	0.40	-	0.18	-	26.3
		구성비(%)	100.00	14.63	0.41	1.26	-	0.57	-	83.12

자 료 : 서울시(중랑구, 강동구) 및 구리시 통계연보, 2003

EIASS

(다) 계획노선 주변 현황

1) 노선 주변 도시계획 현황

○ 본 계획노선이 통과하는 지역의 도시계획현황과 실제이용상황을 살펴보면 <표 7.2.1-3>에 제시한 바와 주거지역과 자연녹지 및 개발제한구역으로 구성되어 있는 것으로 조사됨.

<표 7.2.1-3> 주변지역 도시계획 현황

구 분	도시계획 현황	실제이용 상황
시점부(중랑구 면목동)	주거지역	주거지역
아차산(서울시측)	자연녹지	자연녹지
아차산(구리시측)	개발제한구역	자연녹지
강변북로 접속부	개발제한구역	자연녹지 및 농지
종점부(강동구 암사3동)	주거지역	주거지역

자료 : 암사대교 및 연결도로 건설 기본계획 종합보고서, 1999. 12, 서울특별시

(나) 노선 주변 현황 및 시설물

○ 계획노선을 터널구간과 교량구간, 기존도로 이용구간 등으로 구분하여 노선 통과구간별 주변현황 및 시설물 등을 조사한 결과 <표 7.2.1-4>와 같이 파악됨.

<표 7.2.1-4> 주변현황 및 시설물

구 분	주변현황 및 시설물
터 널 구 간 (용마터널, 아차산 통과)	○아차산은 자연녹지지역으로 지정되어 있으며, 용마터널 입구부에는 주거지역, 출구부에는 강변북로의 IC, 교량 등이 위치하고 있음.
교 량 구 간 (암사대교 구간)	○한강의 제방구간으로 자전거도로, 산책로, 휴식공간(벤치, 철봉 등) 등이 위치, 지역주민들의 휴식공간으로 이용되고 있음. ○한강의 강북과 강남에 위치한 기존 도로망은 강변북로, 올림픽대로 등이 통과하고 있음
기존 도로이용구간 (사가정길, 둔촌로 구간)	○기존 도로이용구간으로 주변에는 기존 시가지로 형성되어 있음.

EIASS

(그림 7.2.1-1) 계획노선 주변의 토지피복분류도(자료 : 환경부)

빈 면

나. 사업시행으로 인한 영향예측

(1) 예측항목	(2) 예측범위	(3) 예상방법
○ 계획노선 관련계획 검토 ○ 계획노선 수립내용(계획노선 수립에 따른 단계별 검토내용, 계획노선 내용)	○ 계획노선변 중 편입지역을 대상지역으로 설정	○ 사업계획 파악

(4) 예측결과

(가) 계획노선 관련계획 검토

○ 계획노선의 입지적 특수성과 영향권 내의 개발 잠재력을 바탕으로 하여 다양한 개발 계획이 수립 추진 중으로 본 사업시행에 의해 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 판단되는 주요 관련계획을 검토하여 본 계획이 국가적 개발의지와 부합토록 수용

○ 따라서, 본 계획노선의 도로체계상 위상을 정립하며 수요와 관련하여 가장 효율적인 계획입안을 도출키 위해 교통관련계획, 서울시·구리시 장래개발계획 등을 심도 있게 검토하여 적용하도록 함.

EIASS

<표 7.2.1-5> 계획노선 관련계획 검토

구 분		관 련 내 용	비 고
상위계획	제3차 국토종합개발 계획	○개방형 통합 국토축의 구성 ○고속교통·정보망 구축	건교부 (2000~2020)
	수도권 정비 기본계획	○계획노선과의 연계성 검토 ○계획노선 장래차로수 및 교통수요 검토	건교부 (1997~2011)
서울시 관련	2011년 서울도시기본계획	○도시교통체계 개선	서울시(1997)
	서울시 교통정비기본계획	○교통시설의 정비 및 확충계획검토	서울시(1996)
	내부순환도시고속도로 교통관리시스템	○계획노선 선정시 고려 ○교통관련 자료 검토	서울시(1994)
	수도권 광역 교통망 계획	○수도권이 국가경제발전의 선도역할을 하도록 정보화 국제기능을 갖도록 공간구조 구축	건설부, 국토개발연구원 (1993)
	2000년대 서울시 도로망 체계도	○2007년까지 전면적으로 도시화되는 것을 전제로 산업공간, 주거공간 계획을 수립하여 광역교통망 구축 ○주변도시(미금시, 마석, 양평, 구리시)와의 교통망 연계를 구축	

(계속)

계획노선 관련계획 검토

구 분		관 련 내 용	비 고
	천호대교-토평리간 도로개설 계획	○성동구 광장동 천호대교북단-경기도 구리시 토평리 구간	
	용 마 마 을 공 원	○본 과업도로가 용마마을공원을 관통하게 되므로 공원보호를 위한 계획수립을 필요로 함	
기 타	○ 판교-구리간 고속도로 ○ 올림픽대로 및 한강종합개발 ○ 중랑구 도시기본계획	○ 서울시 강변북로 건설 ○ 암사정수장 확장계획 ○ 강동구 도시기본계획	

(나) 계획노선수립 내용

1) 계획노선 수립에 따른 단계별 검토내용

○ 현재 서울시 도로망체계 중 강북지역은 방사형도로망 체계를 근간으로 하여 최근 개통된 내부순환로의 순환망과 동·서축을 연결하는 강변북로가 강북지역의 교통수요를 분담

○ 또한, 강남지역은 격자형 도로망체계를 근간으로 동·서축의 교통수요를 분담하는 올림픽대로와 남부순환로가 있어 교통수요를 분담하고 있음.

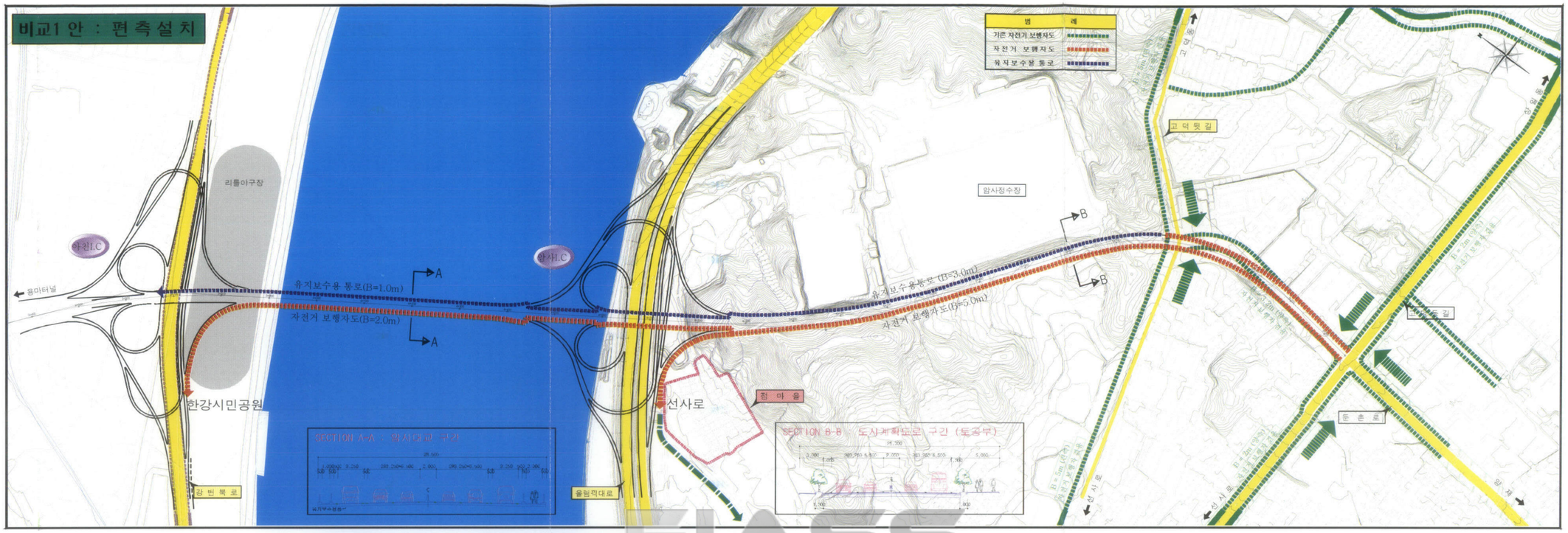
○ 그러나 서울시의 북동부의 강북과 강동을 잇는 도로망이 없어 서울 시내 및 강변북로, 올림픽대로의 교통체증을 가져옴에 따라 서울시 전체의 교통흐름과 시내통과 차량의 외곽분산을 유도하여 도심교통 소통이 원활화 될 수 있도록 도로전문가의 검토와 사전 주민설명회 등을 통해 노선을 선정함.

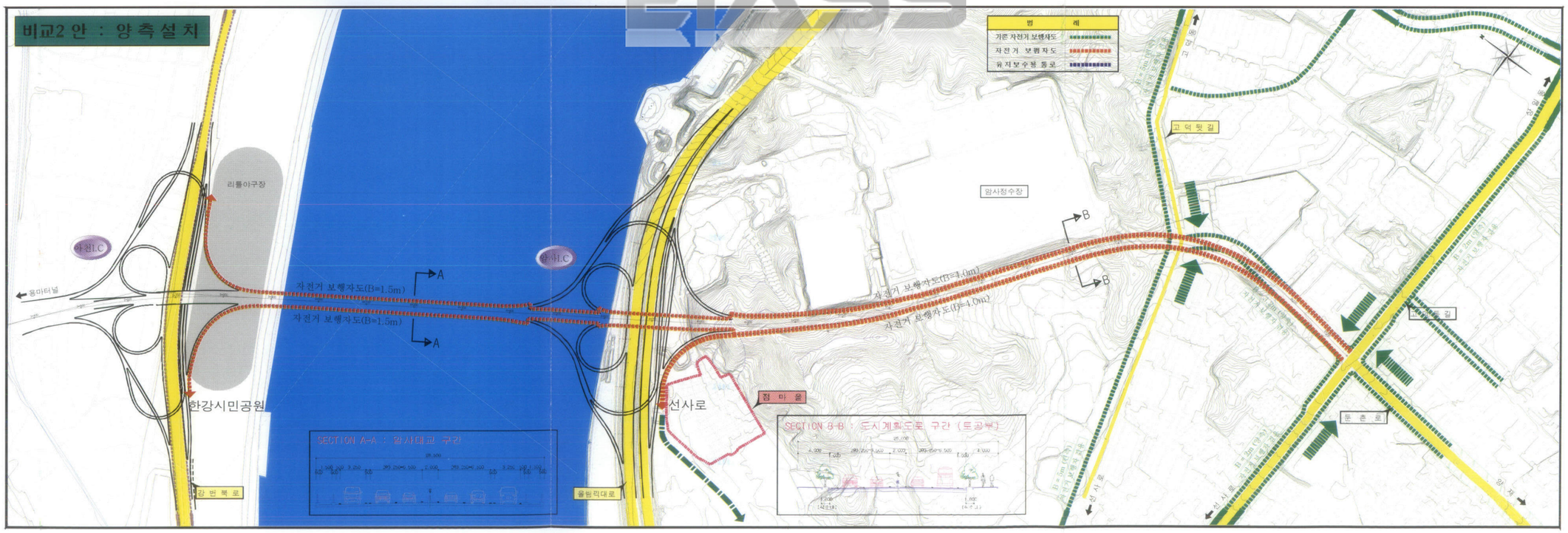
2) 계획노선 내용

○ 상기에서 제시된 것과 같이 사가정길~암사동간 도로개설사업의 필요성의 대두로 주변지역 여건 및 개발계획 등을 충분히 고려하여 서울시 2개구(중랑구, 강동구)와 구리시(아천동)을 통과하는 도로를 계획함.

○ 또한, 본 계획노선을 크게 터널구간, 교량구간, 기존 도로 확장구간 등으로 계획함으로서 현 지형을 최대한 고려하며, 산림훼손을 최소화한 노선으로 선정함.

○ 특히 강변북로 및 올림픽대로의 자전거도로개설의 일원으로 한강 접근을 유리하게 자전거 도로를 계획함.



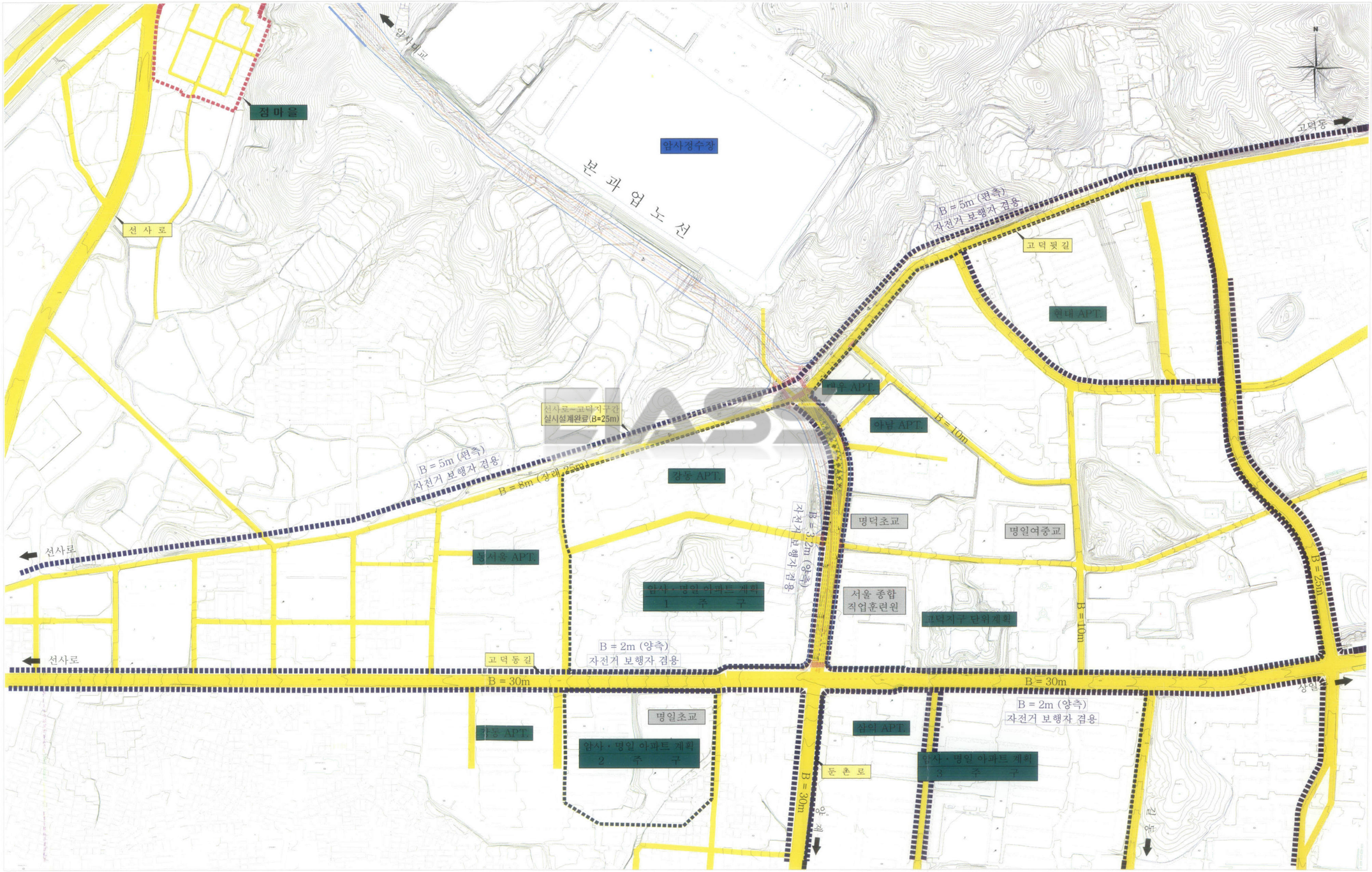


(그림 7.2.1-2) 자전거 보행자도로 설치 방안

ELASS

빈 면

자전거· 보행자도 현황도



(그림 7.2.1-3) 자전거 보행자도로 현황도

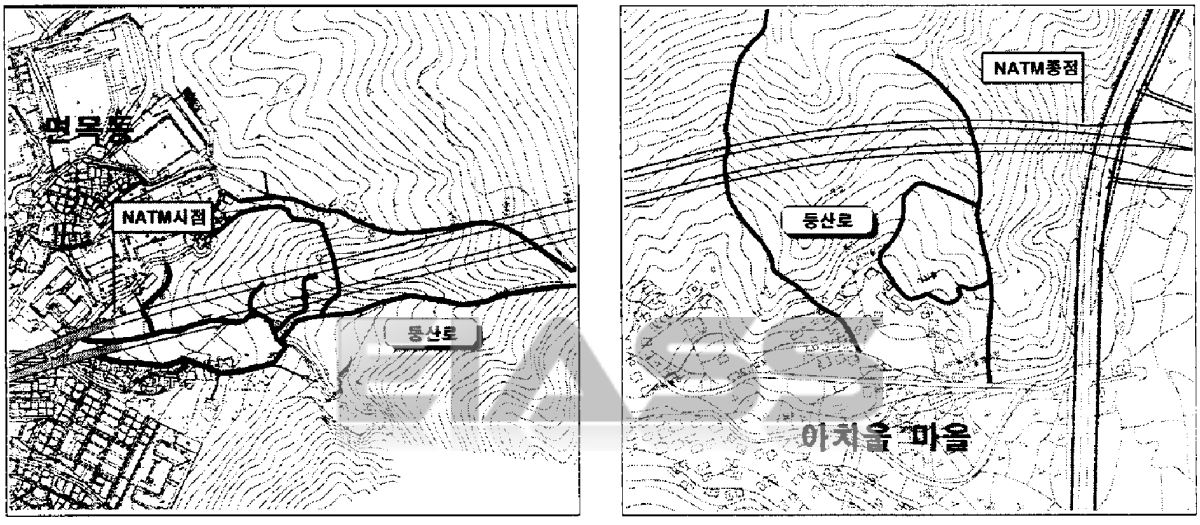
빈 면

(다) 등산로 단절

○ 용마산, 아차산 정상까지는 다양한 위락시설과 함께 산책로가 형성 주민휴식공간으로 활용되고 있음.

○ 터널공사로 이한 등산로 단절을 검토한 결과 용마터널 입구측의 등산로가 터널공사로 부분적으로 단절되는 구간이 발생 이에 대한 대책이 필요한 것으로 나타남.

○ 따라서, 용마터널 입구측 공사시에는 임시등산로를 개발하고 폐쇠구간은 알림판을 설치하여 주민의 이용에 불편이 없도록 함.



(그림 7.2.1-4) 터널 시·종점 등산로 현황

(라) 지장물 현황

○ 본 계획노선 공사로 인해 불가피하게 편입되는 지장물의 경우 이주 및 철거가 불가피할 것으로 예상되며, 지장물 현황을 <표 7.2.1-6>에 나타냈음.

○ 이주 및 철거가 예상되는 지장물은 건물 49동, 부속건물 25동, 비닐하우스 207동, 한전·체신주 110본, 맨홀 160개, 분묘 4기 등으로 조사됨.

<표 7.2.1-6> 지장물 현황

구 분	건 물	부속건물	비닐하우스	한전·체신주	맨홀	분묘
개 수	49동 (13,202㎡)	25동 (10,061㎡)	207동 (19,338㎡)	110본	160개	4기

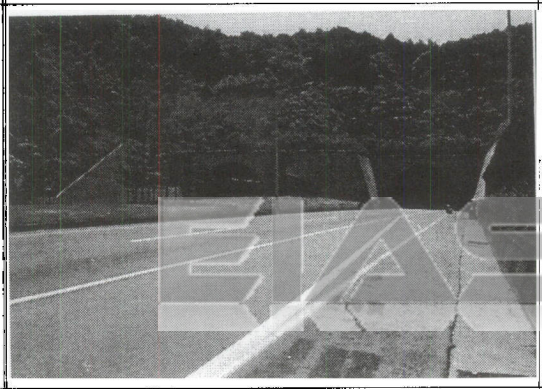
주 : ( )는 지장물 조사결과에 의한 실측면적임.

(마) 터널 갱구위치 및 갱문형식 검토

○ 갱문은 지형 및 지반조건, 기상조건, 주변 환경, 유지관리상의 편의성 등을 고려한 위치 및 형식으로 결정

○ 갱문형식은 크게 면벽형과 원통절개형으로 구분하여 검토

<표 7.2.1-7> 갱문형식 비교 검토

구 분		면 벽 형	원 통 절 개 형
개 요		갱문이 암반층에 위치하거나 종단상 급경사인 경우 터널 전면부에 옹벽형태의 구조물로 터널 갱구형성	개착터널 설치후 자연스러운 지형을 이룰 수 있는 경우 개착터널 구간에 NATM 터널과 내공단면이 동일한 원통형의 터널을 형성한 후 되메움을 실시하여 갱구 형성
개요도			
특징	장점	• 터널상부 되메우기 불필요 • 터널상부에서 유하하는 지표수에 대한 배수처리가 용이함 • 갱구부 시공 용이	• 주변경관과 조화를 이루어 자연친화적이며 미관 수려 • 도로와 자연스럽게 접속 유도되므로 운전자에게 시각적 안정감 확보 • 도로와 기하학적 접속효과 증대
	단점	• 절토부 및 인위적 구조물의 노출과다로 인하여 주변경관과 단절된 느낌으로 환경적 측면에서 불리 • 갱문형상이 운전자에게 시각적 위압감 조성	• 갱문구조물 상부에 인위적 성토 필요 • 터널상부 지표수에 대한 별도의 배수처리가 필요 • 특수거푸집이 필요하고 공기가 길다 • 공사비 다소 고가
적용조건		• 갱구부 지형이 횡단상 급경사인 지형 • 편경사를 고려해야 하는 구간에 위치한 경우 • 갱구부 지형이 종단상 급경사이고 터널상부에서 유하하는 지표수가 비교적 많은 경우	• 편측경사가 없는 지형 • 갱문주변의 지형이 완만한 경우 • 터널상부에서 유하하는 지표수가 적은 경우 • 주변지형을 조경할 필요가 있는 경
채 택			◉
선정사유		• 본 과업 용마터널 종점부는 종단상 지형이 비교적 완만하며 편측경사가 없는 지형조건을 가지고 있으므로, 운전자에게 편안한 시거를 제공하고 자연경관과 조화를 이룰수 있는 원통절개형 갱문이 적합할 것으로 사료됨	

○ 경관을 고려한 갱구부 계획

- 주행자 및 지역주민의 시점 고려
- 주변환경과의 조화성 : 스카이라인과 자연스러운 흐름
- 지역성을 통한 특화된 테마 부여
- 진입, 관문적 이미지 부여로 인지성 강화
- 구조물 심미성(審美性)과 조형성(造形性) 부여
- 질감, 음영, 시선 입사각 변화에 따른 외관변화 고려
- 진·출입시 시각적 위압감 최소화
- 안전하고 쾌적한 도로 주행성 확보

○ 면벽형 갱문 - 1(기본설계)

특징	상세도
• 청정한 하늘, 수려한 산세, 넓게 펼쳐진 한강 등 주변환경, 지역적인 특성과 발전하는 도시적 이미지를 혼합한 갱문 경관 • 입·출구부의 조도순응시설을 설치하여 단순하면서 세련된 이미지를 부여하고, 구조적 안정감 확보	

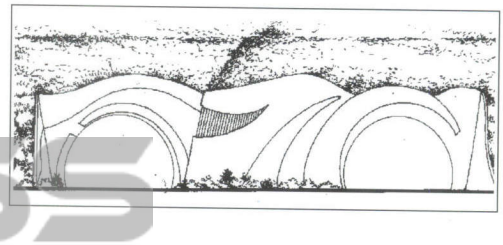
빈 면

○ 면벽형 갱문 - 2

디자인의도 ▶ • 스카이라인을 형상화

경 관 성 ▶ • 부드러운 곡선의 사용으로 자연과 조화
• 면벽형 갱문으로 상징성 부각

시공및구조 ▶ • 갱문부에 문양처리
• 시공 및 구조적 측면 양호



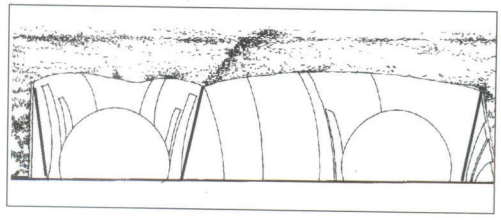
EIASS

○ 면벽형 갱문 - 3

디자인의도 ▶ • 암절벽 형상을 상징하는 자연미 강조

경 관 성 ▶ • 직선과 곡선의 사용으로 자연과 조화
• 면벽형 갱문으로 상징성 부각

시공및구조 ▶ • 갱문부에 문양처리
• 시공 및 구조적 측면 양호



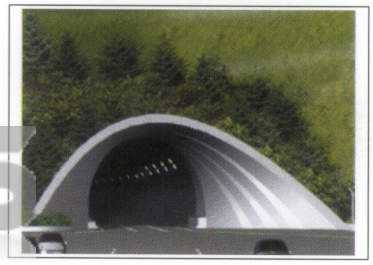
빈 면

○ 원통절개형 갱문-1

디자인의도 ▶ • 계곡의 흐르는 물살을 형상화
• 하단부를 넓게 디자인하여 자연스런 진출입 유도

경 관 성 ▶ • 부드러운 곡선의 사용으로 산림경관과 조화
• 원통절개형 갱문으로 상징성 부각

시공및구조 ▶ • 갱문부에 문양처리
• 시공 및 구조적 측면 양호



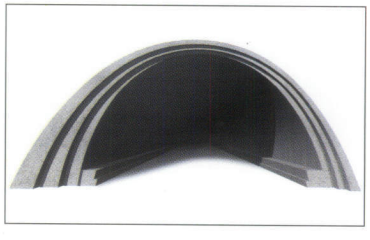
EIASS

○ 원통절개형 갱문-2

디자인의도 ▶ • 계곡의 흐르는 물살을 형상화
• 하단부를 넓게 디자인하여 자연스런 진출입 유도

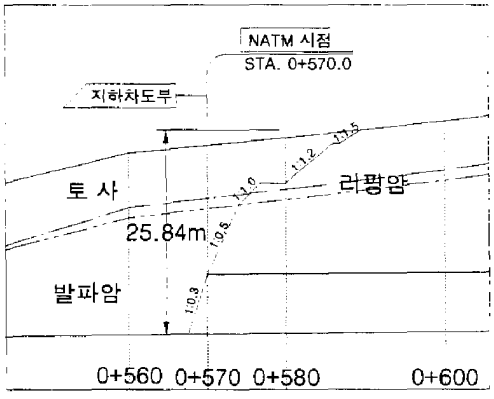
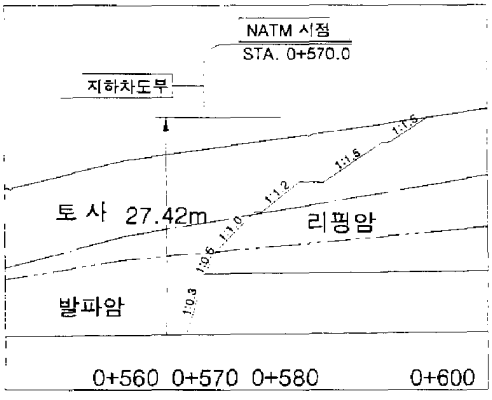
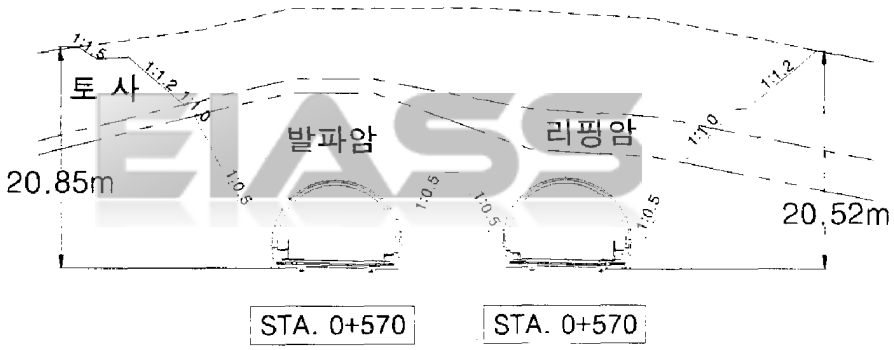
경 관 성 ▶ • 부드러운 곡선의 사용으로 산림경관과 조화
• 원통절개형 갱문으로 상징성 부각

시공및구조 ▶ • 갱문부에 문양처리
• 시공 및 구조적 측면 양호

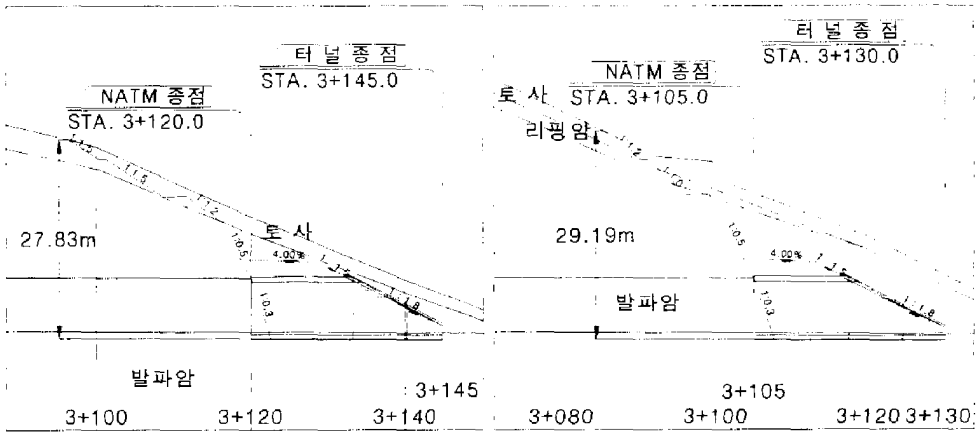
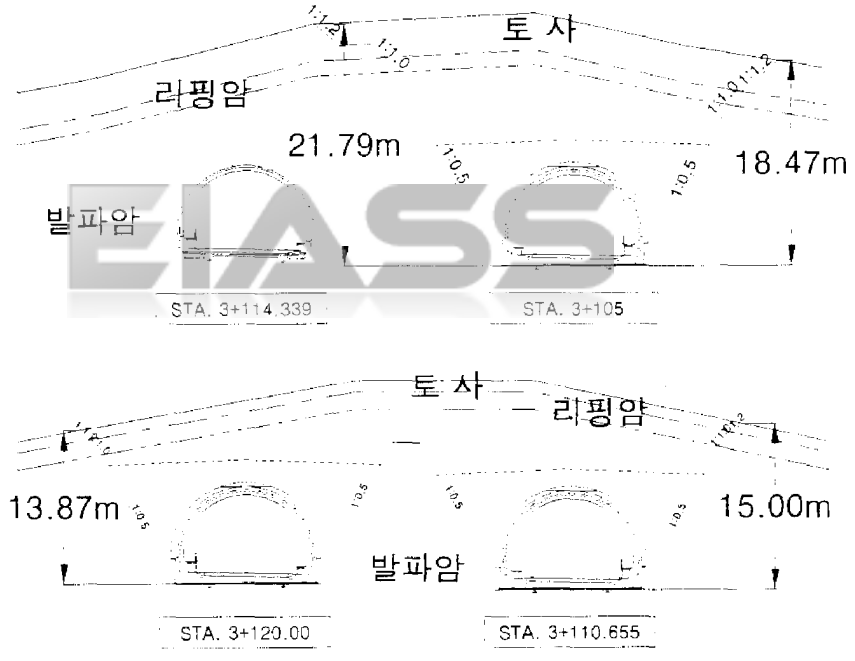


빈 면

○ 용마터널 시점부 갱문 위치 계획

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th colspan="2">상 행 선</th><th colspan="2">하 행 선</th></tr>
<tr><td rowspan="4">갱구부 현황</td><td>종단도</td><td colspan="2"> 
</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>횡단도</td><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>지형 및 지질</td><td colspan="2">• 갱구부 토사 : 8.02m
리핑암 : 1.47m
• 종·횡 완만한 경사지
• NATM 시점부에 개착환기소가 위치하고 있어 갱문형식이 필요 없음</td><td colspan="2">• 갱구부 토사 : 12.27m
리핑암 : 4.65m
• 종·횡 완만한 경사지
• NATM 시점부에 개착환기소가 위치하고 있어 갱문형식이 필요 없음</td></tr>
<tr><td>갱구부 계 획</td><td>터널시점</td><td>STA. 0+570</td><td>터널시점</td><td>STA. 0+570</td></tr>
<tr><td></td><td>갱문형식</td><td>개착환기소와 연결</td><td>갱문형식</td><td>개착환기소와 연결</td></tr>
</table>

○ 용마터널 종점부 갱문 위치 계획

구 분		상 행 선		하 행 선	
갱구부현황	종단도			
	횡단도				
	지형 및 지질	• 갱구부 토사 : 2.4m • 종·횡 완만한 경사지 • 절토 최소화 위치로 갱구부 선정 • 자연친화적인 갱문형식 선정 ⇒ 원통절개형		• 갱구부 토사 : 1.8m 리핑암 : 0.3m • 종·횡 완만한 경사지 • 절토 최소화 위치로 갱구부 선정 • 자연친화적인 갱문형식 선정 ⇒ 원통절개형	
	갱구부 계획	NATM 종점	STA. 3+120	NATM 종점	STA. 3+105
		터널종점	STA. 3+145	터널종점	STA. 3+130
		갱문형식	원통절개형	갱문형식	원통절개형

EIASS

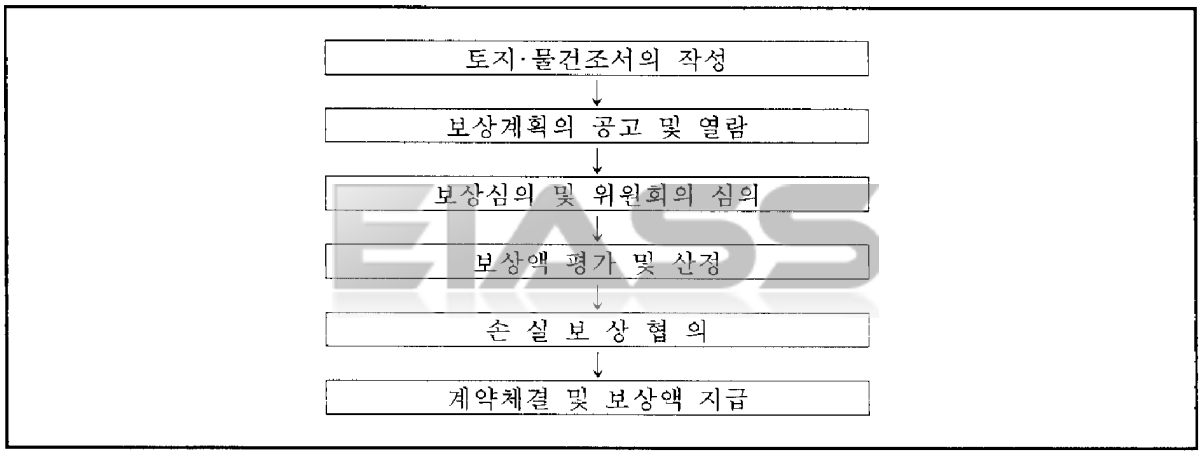
다. 저감방안

○ 본 도로의 개설로 인해 편입되는 용지에 대해서는 감정된 지가를 기준으로 적절한 보상방안을 수립시행할 계획이며, 건물 및 가옥 등에 대해서도 보상대책을 수립하여 편입용지 및 지장물철거에 따른 민원을 최소화 할 계획임.

○ 보상주체 : 서울특별시

○ 관계법령 : 공공용지의 취득 및 손실보상에 관한 특례법

○ 보상방법 : 국토이용관리법의 규정에 의해 그 자격이 인정된 2인 이상의 토지 평가사가 관계법에 따라 평가한 평가금액의 산술평가치를 보상가격으로 산정하여 관계 지역주민과 협의 매수함을 원칙



(그림 7.2.1-5) 보상 절차

<표 7.2.1-8> 토지 및 지장물 보상 평가방법

구 분	평 가 방 법
토 지	위치, 지형, 환경, 토지이용, 기타 가격형성상의 제반요인을 고려, 공부상(公簿上)의 지목에 불구하고 현실 이용상태에 따라 평가
건 물	구조, 이용상태, 면적, 내구년한, 기타 제반요인을 고려하여 이전비로 평가
영 년 작 물	수종, 수령, 수주, 이식가능성등 가격형성상의 제반요인을 고려하여 평가 ·이식가능한 수익수 : 이식비용 및 고실(枯失)율을 감안한 값과 이식 으로 인한 감수예상액 ·이식불가능한 수익수 : 수익성을 감안하여 평가(나무값을 감한 금액)
분 묘	이장재료비, 인건비, 제례비용과 잡비를 감안하여 평가
이 주 비	가옥의 건평을 5등급으로 구분, 등급별로 운반이 소요되는 비용을 산출
실농(失農) 보상	편입토지의 농지규모에 따라 1기분의 순이익
이 농 비	편입토지에 거주하는 이향농민의 가족수에 대한 3개월분의 평균생계비 지급

7.2.2 대기질

가. 현황

(1) 조사항목

○ 「환경정책기본법 제 10조 및 동법시행령 제 2조 별표1」에 준한 대기질 환경기준 설정항목인 미세먼지(PM-10), 아황산가스(SO_2), 이산화질소(NO_2), 일산화탄소(CO), 오존(O_3), 납(Pb)등 6개 항목의 현황농도

(2) 조사범위

(가) 공간적 범위

○ 본 계획노선 및 주변지역의 대기질을 대표할 수 있다고 판단되는 4개 지점을 선정하여 측정하였으며, 측정지점 위치도는 <표 7.2.2-1> 및 (그림 7.2.2-1)에 나타냄.

EIASS

<표 7.2.2-1> 대기질 측정지점

측정지점	측 정 지 점
A - 1	서울시 동대문구 장안2동 338번지 은석 초등학교
A - 2	서울시 중랑구 면목3동 498-15번지
A - 3	서울시 강동구 암사3동 275-4번지

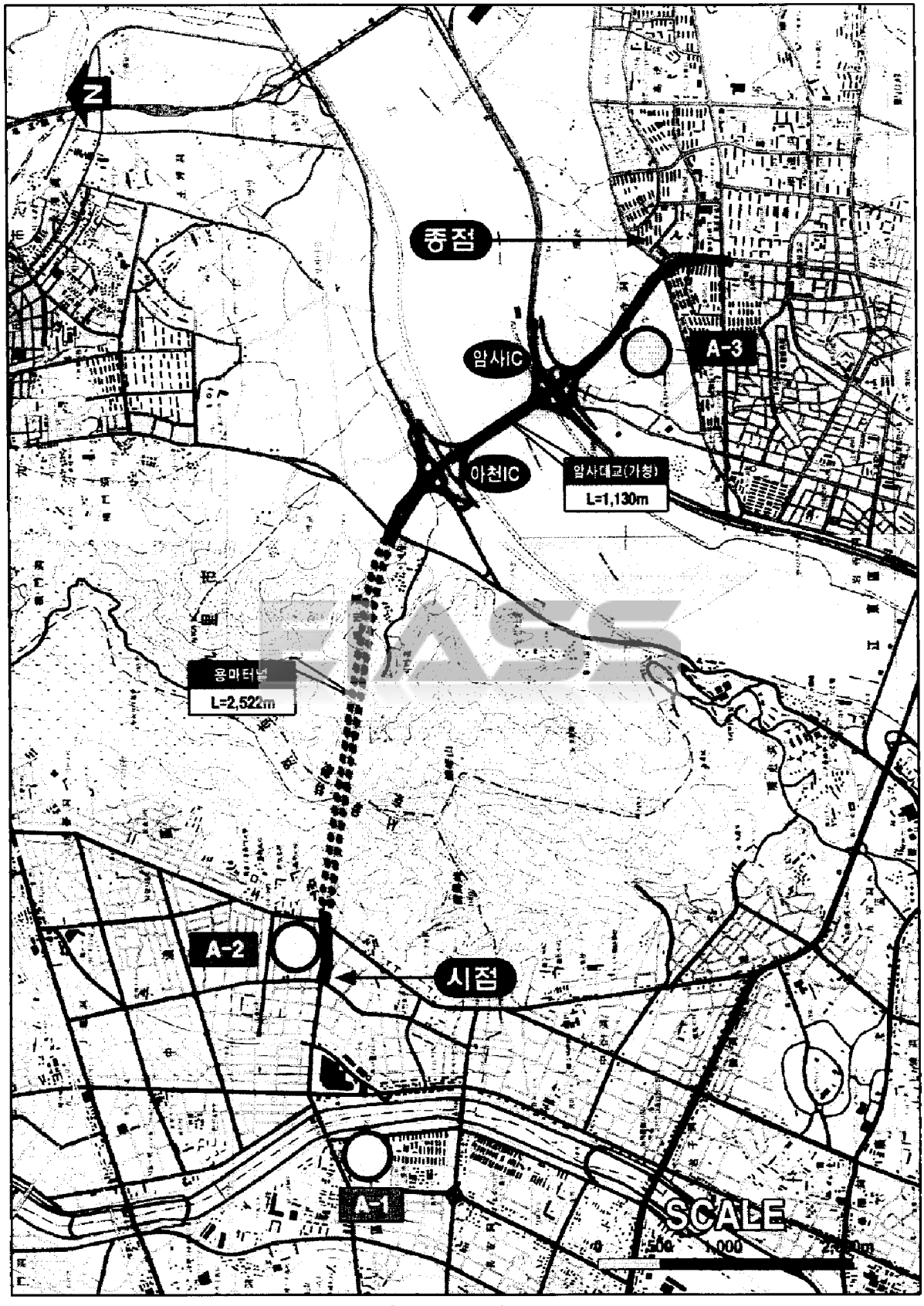
(나) 시간적 범위

○ 1차 측정 : 2001년 8월 3일 ~ 8월 6일

○ 2차 측정 : 2001년 10월 19일 ~ 10월 20일

○ 3차 측정 : 2002년 1월 9일 ~ 1월 11일

○ 4차 측정 : 2002년 4월 18일 ~ 4월 9일



(그림 7.2.2-1) 대기질 측정지점 위치도

○ 대기질 현황측정 당시 기상상태는 다음 <표 7.2.2-2>와 같음.

<표 7.2.2-2> 대기질 측정시 기상상태

구분 / 측정일자			날씨	평균기온 (℃)	상대습도 (%)	기압 (mmHg)	풍향	풍속 (m/sec)
1차	01. 8. 3	(낮) 13:00	맑음	32.3	54	762	서	1.3
		(밤) 22:00	맑음	24.9	62	760	남동	1.7
	01. 8. 4	(낮) 13:00	맑음	33.1	57	760	동	0.9
		(밤) 22:00	맑음	25.3	65	759	북서	1.4
	01. 8. 5	(낮) 13:00	맑음	32.6	51	762	서	1.0
		(밤) 22:00	맑음	24.1	63	761	동	1.6
2차	01. 10. 19	(낮) 13:00	맑음	22.2	39	759	북서	0.9
		(밤) 22:00	맑음	11.7	44	760	북동	1.1
	01. 10. 20	(낮) 13:00	맑음	20.1	40	759	북서	0.5
3차	02. 1. 9	(낮) 13:00	맑음	2.6	38	764	북동	1.8
		(밤) 22:00	맑음	0.1	43	762	북	2.1
	02. 1. 10	(낮) 13:00	맑음	2.1	41	765	북서	2.5
		(밤) 22:00	맑음	-0.5	47	763	북서	2.3
	02. 1. 11	(낮) 13:00	맑음	6.8	36	762	북	1.7
		(밤) 22:00	흐림	2.3	51	764	북동	1.6
4차	02. 4. 18	(낮) 13:00	맑음	19.1	38	764	북동	1.8
		(밤) 22:00	맑음	13.1	43	762	북	2.1
	02. 4. 19	(낮) 13:00	맑음	18.7	41	765	북서	2.5
		(밤) 22:00	맑음	12.6	47	763	북서	2.3
	02. 4. 20	(낮) 13:00	맑음	20.9	27	761	북	0.7

EIASS

(3) 조사방법

○ 본 계획노선 및 주변지역의 대기질 현황을 파악하기 위한 조사방법은 대기오염 공정시험 방법에 준하여 측정·분석함.

<표 7.2.2-3> 대기질 측정항목별 분석방법

측정항목	측 정 방 법	분 석 방 법
PM-10	고용량 공기포집법	대기중에 부유하고 있는 10㎛이하의 입자상물질을 분립장치가 부착된 하이볼륨에어샘플러를 이용하여 여과지상에 포집하는 방법이다.
	베타선 흡수법	대기중에 부유하고 있는 10㎛이하의 입자상물질을 일정시간 여과지위에 포집하여 베타선을 투과시켜 입자상물질의 중량농도를 연속적으로 측정하는 방법이다. 이 측정방법은 베타선을 방출하는 광원으로부터 조사된 베타선이 여과지위에 포집된 먼지를 통과할 때 흡수 소멸되는 베타선의 차로써 측정되어진다.
SO_2	파라로자닐린법	사염화수은칼륨용액에 대기중의 아황산가스를 흡수시켜 안정된 이염화아황산수은염 착화합물을 형성시키고 이 착화합물과 Pararosaniline 및 포름알데히드를 반응시켜 발색되는 적색의 용액을 파장 548nm에서 측정
NO_2	수동살츠만법	NO_2를 포함한 시료공기를 흡수발색액 [n-(1-naphthyl) ethylene diamine 이염산염, sulfamilic acid 및 초산혼합액]에 통과시키면 NO_2량에 비례하여 등적색의 아조염료가 생긴다. 이 발색된 기체의 흡광도를 550nm에서 측정
CO	비분산적외선분석법 (NDIR Method)	일산화탄소에 의한 적외선 흡수량의 변화를 선택성 검출기를 이용하여 대기중의 일산화탄소를 측정
O_3	알카리성 요오드화칼륨법	대기중의 O_3을 알칼리성요오드화칼륨용액에 흡수시키고 초산으로 3.8의 산성으로 하여 유리된 요오드를 파장 352nm에서 측정
Pb	원자흡광광도법	납이온이 시안화칼륨 공존하에 알카리성에서 디티존과 반응하여 생성하는 납디티존착염을 사염화탄소로 추출하고 과잉의 디티존을 시안화칼륨용액으로 씻은 다음 납착염의 흡광도를 520nm에서 측정

(4) 조사결과

○ 본 계획노선 및 주변지역의 대기질 현황을 파악하기 위하여 각 지점별로 대기질 농도를 측정한 결과는 <표 7.2.2-4>에 제시함.

○ 측정농도를 대기환경기준과 비교해 보면, PM-10의 경우 대기환경기준을 상회하는 것으로 나타나, 모델링을 통한 영향예측시 환경기준을 상회하는 요인으로 작용할 것으로 판단됨.

<표 7.2.2-4> 대기질 측정결과

구 분		PM-10 (㎍/㎥)	SO_2 (ppm)	NO_2 (ppm)	CO (ppm)	O_3 (ppm)	Pb (㎍/㎥)
A-1	1차	78	0.013	0.029	1.6	0.022	0.12
	2차	74	0.011	0.029	1.5	0.019	0.11
	3차	76	0.012	0.028	1.7	0.018	0.13
	4차	74	0.011	0.027	1.3	0.020	0.11
	평 균	**75.5**	**0.012**	**0.028**	**1.5**	**0.020**	**0.12**
A-2	1차	73	0.012	0.027	1.5	0.020	불검출
	2차	68	0.010	0.026	1.3	0.017	불검출
	3차	72	0.011	0.025	1.5	0.015	불검출
	4차	68	0.009	0.027	1.3	0.017	불검출
	평 균	**70.3**	**0.011**	**0.026**	**1.4**	**0.017**	**불검출**
A-3	1차	70	0.010	0.027	1.4	0.016	불검출
	2차	65	0.009	0.024	1.1	0.012	불검출
	3차	70	0.010	0.024	1.3	0.011	불검출
	4차	67	0.007	0.026	1.1	0.015	불검출
	평 균	**68.0**	**0.009**	**0.025**	**1.3**	**0.014**	**불검출**
서울시 대기환경기준		60 이하	0.01 이하	0.04 이하	9 이하	0.06 이하	1.0 이하
대기환경기준		70 이하	0.02 이하	0.05 이하	9 이하	0.06 이하	1.5 이하

EIASS

<표 7.2.2-5> 대기환경기준

설 정 항 목	환 경 기 준	
	환 경 기 준	서울시 대기 환경기준
미 세 먼 지 (PM-10)	· 년간 평균치 70㎍/㎥ 이하 · 24시간 평균치 150㎍/㎥ 이하	· 년간 평균치 60㎍/㎥ 이하 · 24시간 평균치 120㎍/㎥ 이하
아 황 산 가 스 (SO_2)	· 년간 평균치 0.02ppm 이하 · 24시간 평균치 0.05ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.15ppm 이하	· 년간 평균치 0.01ppm 이하 · 24시간 평균치 0.04ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.12ppm 이하
이 산 화 질 소 (NO_2)	· 년간 평균치 0.05ppm 이하 · 24시간 평균치 0.08ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.15ppm 이하	· 년간 평균치 0.04ppm 이하 · 24시간 평균치 0.07ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.14ppm 이하
일 산 화 탄 소 (CO)	· 8 시간 평균치 9ppm 이하 · 1 시간 평균치 25ppm 이하	· 8 시간 평균치 9ppm 이하 · 1 시간 평균치 25ppm 이하
납 (Pb)	· 3개월 평균치 1.5㎍/㎥ 이하	· 3개월 평균치 1.0㎍/㎥ 이하
오존(O_3)	· 8 시간 평균치 0.06ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.1ppm 이하	· 8 시간 평균치 0.06ppm 이하 · 1 시간 평균치 0.1ppm 이하
비고 : 1. 1시간 및 24시간의 평균치는 년간 3회 이상 그 기준을 초과하여서는 아니된다. 2. 미세먼지는 입자의 크기가 10㎛ 이하인 먼지를 말한다.		

EIASS

(5) 추가측정

(가) 시간적·공간적 범위

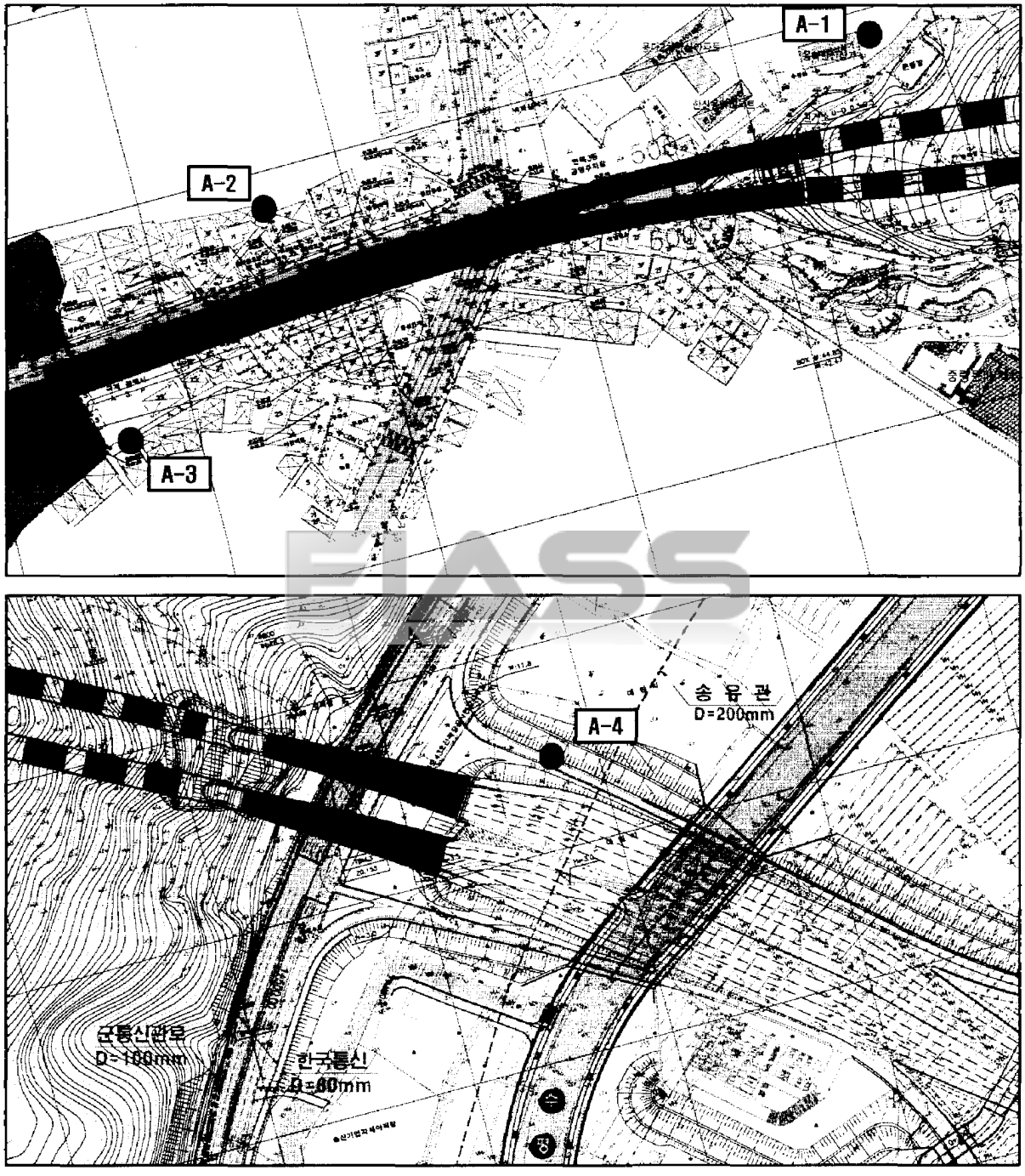
○ 운영시 터널을 운행하는 자동차 배기가스의 대기오염물질에 대한 영향을 파악하기 위하여 터널 입·출구부의 4개 지점에서 NO_2를 추가 측정하였음.

<표 7.2.2-6> 대기질 측정지점

측정지점	측 정 지 점	비 고
A - 1	서울시 중랑구 면목동 용마한신2차아파트 상가 옆	
A - 2	서울시 중랑구 면목3동 1090-5번지 정문	터널 입·출구 10m
A - 3	서울시 중랑구 면목동 (주)국제콜택시 사무실 옥상	터널 입·출구 100m
A - 4	경기도 구리시 아천동 99-2번지(구리시립꽃양묘장 옆)	

○ 1차 측정 : 2004년 4월 28일 ~ 5월 5일

○ 2차 측정 : 2004년 5월 17일 ~ 5월 24일



(그림 7.2.2-2) 대기질 추가측정지점 위치도

○ 대기질 추가현황측정 당시 기상상태는 다음 <표 7.2.2-7>과 같음.

<표 7.2.2-7> 대기질 추가 측정시 기상상태

구분 / 측정일자			날씨	평균기온 (℃)	상대습도 (%)	기압 (mmHg)	풍향	풍속 (m/sec)
1차	2004. 4. 28	(낮) 13:00	맑음	19.2	63	764	서	0.7
		(밤) 22:00	맑음	6.8	68	763	서	0.6
	2004. 4. 29	(낮) 13:00	구름	22.4	67	761	남서	1.0
		(밤) 22:00	구름	8.3	69	762	서	1.2
	2004. 4. 30	(낮) 13:00	맑음	23.7	59	764	북동	0.8
		(밤) 22:00	맑음	13.6	62	764	북동	0.7
	2004. 5. 1	(낮) 13:00	맑음	26.4	58	762	남서	0.6
		(밤) 22:00	맑음	14.2	61	763	북동	0.6
	2004. 5. 2	(낮) 13:00	흐림/비	21.3	73	762	북	0.5
		(밤) 22:00	흐림/비	16.1	78	763	북동	0.7
	2004. 5. 3	(낮) 13:00	흐림/비	18.3	84	764	남동	0.3
		(밤) 22:00	흐림/비	12.4	89	762	북서	0.4
	2004. 5. 4	(낮) 13:00	맑음	21.1	65	764	북서	1.5
		(밤) 22:00	맑음	9.9	69	763	북서	0.6
	2004. 5. 5	(낮) 13:00	맑음	22.3	67	761	서	1.1
2차	2004. 5. 17	(낮) 13:00	흐림	18.3	77	762	남동	1.7
		(밤) 22:00	흐림	13.1	81	760	북서	1.1
	2004. 5. 18	(낮) 13:00	구름	22.6	74	763	남서	1.2
		(밤) 22:00	흐림	14.2	76	763	북서	2.1
	2004. 5. 19	(낮) 13:00	맑음	25.3	63	761	나동	0.9
		(밤) 22:00	맑음	17.1	70	762	남서	1.7
	2004. 5. 20	(낮) 13:00	흐림/비	23.6	87	763	북동	1.3
		(밤) 22:00	흐림/비	16.0	86	764	남서	0.8
	2004. 5. 21	(낮) 13:00	흐림/비	22.4	79	761	남동	1.9
		(밤) 22:00	흐림	14.2	77	762	동	0.8
	2004. 5. 22	(낮) 13:00	흐림	24.5	80	763	남서	1.1
		(밤) 22:00	구름	13.3	75	760	남동	0.8
	2004. 5. 23	(낮) 13:00	맑음	23.7	62	762	남동	0.7
		(밤) 22:00	맑음	13.5	65	761	북서	1.3
	2004. 5. 24	(낮) 13:00	맑음	26.4	58	764	남서	0.9

(나) 추가측정결과

○ 추가측정결과를 시간평균, 일평균, 기간평균으로 구분하여 제시하였으며, 측정결과 주변의 환경부 자동측정망 자료에 비해서 높은 농도로 측정되었음.

○ 이는 중랑초등학교 옥상에서 측정된 자동측정망과는 달리 본 추가 측정시에는 도로변 주변에서 측정했기 때문인 것으로 판단되며, 비록 추가측정이 자동측정망에 비해 높은 농도로 측정되었으나, 서울시 대기환경기준에는 모두 만족하는 것으로 나타났음.

<표 7.2.2-8> 1차 대기질 추가 측정결과(시간평균) (단위 : ppb)

구 분		A-1	A-2	A-3	A-4	환경부자동측정망 (면목동)
4월 28일	13:00	30	41	40	29	31
	14:00	34	56	51	34	28
	15:00	33	53	53	31	25
	16:00	35	58	54	31	24
	17:00	41	60	59	41	29
	18:00	48	71	70	48	35
	19:00	37	70	65	34	43
	20:00	40	56	58	40	40
	21:00	30	52	52	31	39
	22:00	33	69	68	59	47
	23:00	47	71	70	59	48
	24:00	46	68	71	59	49
4월 29일	01:00	45	48	61	43	45
	02:00	48	50	58	41	40
	03:00	41	58	56	36	36
	04:00	42	64	68	48	35
	05:00	46	66	63	41	33
	06:00	47	71	73	43	32
	07:00	49	60	71	41	33
	08:00	50	56	52	44	36
	09:00	59	70	75	49	41
	10:00	61	78	73	48	34
	11:00	49	57	52	38	41
	12:00	46	54	59	31	27
	13:00	39	51	49	29	19
	14:00	43	65	57	32	20
	15:00	31	48	54	29	-
	16:00	49	63	72	33	-
	17:00	51	55	61	38	-
	18:00	59	71	69	42	29
	19:00	60	66	70	59	34
	20:00	48	72	71	66	40
	21:00	49	73	78	81	43
	22:00	51	71	73	69	45
	23:00	53	63	64	56	38
	24:00	50	59	67	48	41

<표 7.2.2-8>의 계속

구 분		A-1	A-2	A-3	A-4	환경부자동측정망 (면목동)
4월 30일	01:00	48	60	55	46	37
	02:00	43	55	50	41	35
	03:00	30	49	52	35	24
	04:00	29	41	44	29	18
	05:00	32	52	53	23	18
	06:00	33	48	45	27	25
	07:00	21	55	54	39	28
	08:00	37	58	56	40	32
	09:00	71	69	63	45	32
	10:00	49	66	62	47	31
	11:00	21	49	54	42	26
	12:00	22	58	52	36	21
	13:00	23	57	51	34	14
	14:00	26	49	50	41	13
	15:00	28	72	68	43	16
	16:00	34	65	70	52	14
	17:00	54	72	69	53	25
	18:00	49	62	59	55	36
	19:00	51	68	65	57	36
	20:00	43	65	66	65	32
	21:00	55	69	62	69	32
	22:00	53	76	77	59	50
	23:00	59	74	68	52	53
	24:00	38	59	58	47	30
5월 1일	01:00	20	48	50	36	19
	02:00	19	39	44	26	15
	03:00	22	37	39	20	10
	04:00	18	29	31	29	9
	05:00	20	30	35	21	7
	06:00	19	45	44	26	9
	07:00	24	54	50	27	18
	08:00	20	51	54	20	19
	09:00	21	39	43	36	10
	10:00	24	41	50	35	9
	11:00	19	45	43	33	9
	12:00	18	43	47	36	8
	13:00	24	45	47	37	9
	14:00	21	47	52	38	10
	15:00	22	50	53	33	9
	16:00	18	44	43	34	13
	17:00	19	49	47	39	16
	18:00	23	75	74	37	19
	19:00	29	74	72	48	20
	20:00	33	78	76	43	23
	21:00	30	78	77	38	18
	22:00	22	73	70	36	17
	23:00	39	54	55	34	18
	24:00	28	50	52	32	17

<표 7.2.2-8>의 계속

구 분		A-1	A-2	A-3	A-4	환경부자동측정망 (면목동)
5월 2일	01:00	23	46	42	26	8
	02:00	19	48	46	30	6
	03:00	18	41	37	28	5
	04:00	20	44	42	29	6
	05:00	23	37	39	24	7
	06:00	29	39	41	22	8
	07:00	33	39	40	30	11
	08:00	27	36	38	32	10
	09:00	21	40	41	34	10
	10:00	27	46	44	31	9
	11:00	17	42	39	33	9
	12:00	22	42	41	35	10
	13:00	25	44	46	37	11
	14:00	19	54	51	43	17
	15:00	20	51	54	33	21
	16:00	35	53	57	36	21
	17:00	49	54	59	47	23
	18:00	32	61	63	33	17
	19:00	29	51	57	35	14
	20:00	24	68	59	29	17
	21:00	25	47	56	31	19
	22:00	20	44	52	27	17
	23:00	22	43	47	30	19
	24:00	19	44	46	28	15
5월 3일	01:00	18	32	35	20	16
	02:00	20	33	38	27	15
	03:00	19	32	36	24	12
	04:00	23	32	30	21	15
	05:00	20	34	31	26	15
	06:00	33	39	34	30	17
	07:00	43	40	41	33	22
	08:00	57	49	53	33	27
	09:00	65	51	51	34	28
	10:00	68	54	55	32	31
	11:00	55	53	54	43	32
	12:00	63	61	66	36	32
	13:00	70	60	60	38	32
	14:00	47	59	55	36	29
	15:00	40	53	50	27	36
	16:00	35	52	55	23	36
	17:00	61	56	54	27	30
	18:00	69	59	57	21	27
	19:00	70	63	63	22	30
	20:00	65	61	54	20	31
	21:00	64	60	62	31	27
	22:00	59	61	59	26	23
	23:00	43	51	49	28	24
	24:00	31	40	51	27	13

<표 7.2.2-8>의 계속

구 분		A-1	A-2	A-3	A-4	환경부자동측정망 (면목동)
5월 4일	01:00	25	40	43	33	14
	02:00	23	39	37	25	10
	03:00	18	36	38	26	10
	04:00	21	32	34	19	10
	05:00	24	36	35	24	16
	06:00	28	41	44	25	22
	07:00	26	34	36	28	21
	08:00	30	54	58	34	12
	09:00	39	68	60	37	18
	10:00	42	63	65	33	18
	11:00	57	60	55	42	16
	12:00	34	54	56	38	14
	13:00	21	42	44	31	11
	14:00	36	59	62	43	14
	15:00	46	68	63	41	15
	16:00	50	66	65	39	14
	17:00	61	65	69	40	17
	18:00	64	78	77	37	23
	19:00	71	80	78	33	28
	20:00	69	72	70	35	35
	21:00	64	78	79	32	41
	22:00	73	80	75	30	46
	23:00	63	68	66	31	46
	24:00	69	67	65	28	43
5월 5일	01:00	48	68	60	31	40
	02:00	42	67	58	24	39
	03:00	36	53	55	21	23
	04:00	40	48	46	23	21
	05:00	38	42	48	28	24
	06:00	45	53	41	17	29
	07:00	41	47	45	29	30
	08:00	37	50	61	37	25
	09:00	52	68	63	35	26
	10:00	53	59	55	31	24
	11:00	55	73	67	32	22
	12:00	47	70	55	28	21
	13:00	56	55	48	45	19
	14:00	54	41	55	38	17
	15:00	58	55	61	52	14
	16:00	44	43	48	58	17
	17:00	59	50	52	60	17
	18:00	60	60	66	77	23
	19:00	51	77	75	82	25
	20:00	53	78	88	76	26
	21:00	49	75	81	77	22