



데이터센터 자동화를 통한 Human Error 최소화 성공 사례

July 2011

Human Error란?

Human Error는 상황이 요구하는 것과, 사람이 의도하는 것 그리고 사람의 실제 행동이 서로 불일치 하는 경우를 말합니다.

 Human Error는 다음과 같은 상황에서 발생합니다.



옳은 일을 하려고 계획했지만, 결과가 그렇지 못한 경우
예) 계획하지 않은 다른 서비스를 중단시키는 경우



어떠한 상황에서 잘못된 판단을 하여 행동한 경우
예) 파트 교체 시, 엉뚱한 파트로 교체 수행



어떠한 행동이 요구될 때, 수행하지 않은 경우
예) 중요한 시스템 장애임에도 불구하고 보고하지 않음

HUMAN ERROR



Human Error 없앨 수는 없는 것인가?

실험결과를 통해 우리는 Human Error는 잘 숙련되고, 스트레스가 전혀 없는 IT 운영 환경에서도 발생할 수 있음을 알 수 있습니다.



Human Error 전문가 Arron Brown은
Human Error 확률에 대해 아래와 같은 흥미로운 실험을 했습니다.

실험 방법

- 1 5명의 잘 숙련된 실험자에게 시스템 Admin을 시킴
- 2 세 개의 각각 다른 OS 테스트 시스템 OS A, OS B, OS C에 S/W RAID-5 volume 설치
- 3 RAID volume 3개 중 1개의 disk에 stop failure을 주어, 실험에 참가한 자들이 장애가 난 disk를 spare disk로 교체
- 4 모든 실험자는 본인의 교체 속도에 따라 각 시스템에 대해 6~9회 교체를 함

결론

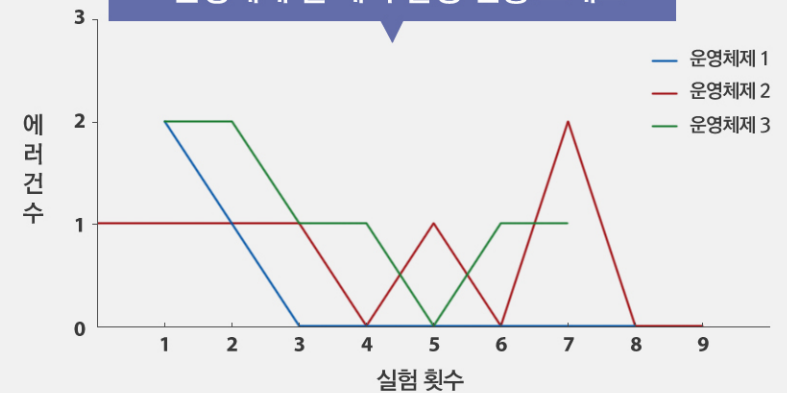
- 1 매우 간단하고, 충분히 지침서가 갖추어진 스트레스가 거의 없는 환경에서도 오퍼레이터는 최대 10%의 심각한 데이터 손실을 발생시키는 실수를 함
- 2 Human Error는 system reliability에 영향을 줌
- 3 단순 Training 이나 familiarity 만으로는 Human Error 를 방지할 수 없음
- 4 시스템 디자인은 Error Rate 결정에 중요한 역할을 함

Source: Brown, A. (2004): Coping with Human Error in IT systems. Queue, 35-41.

실험 결과

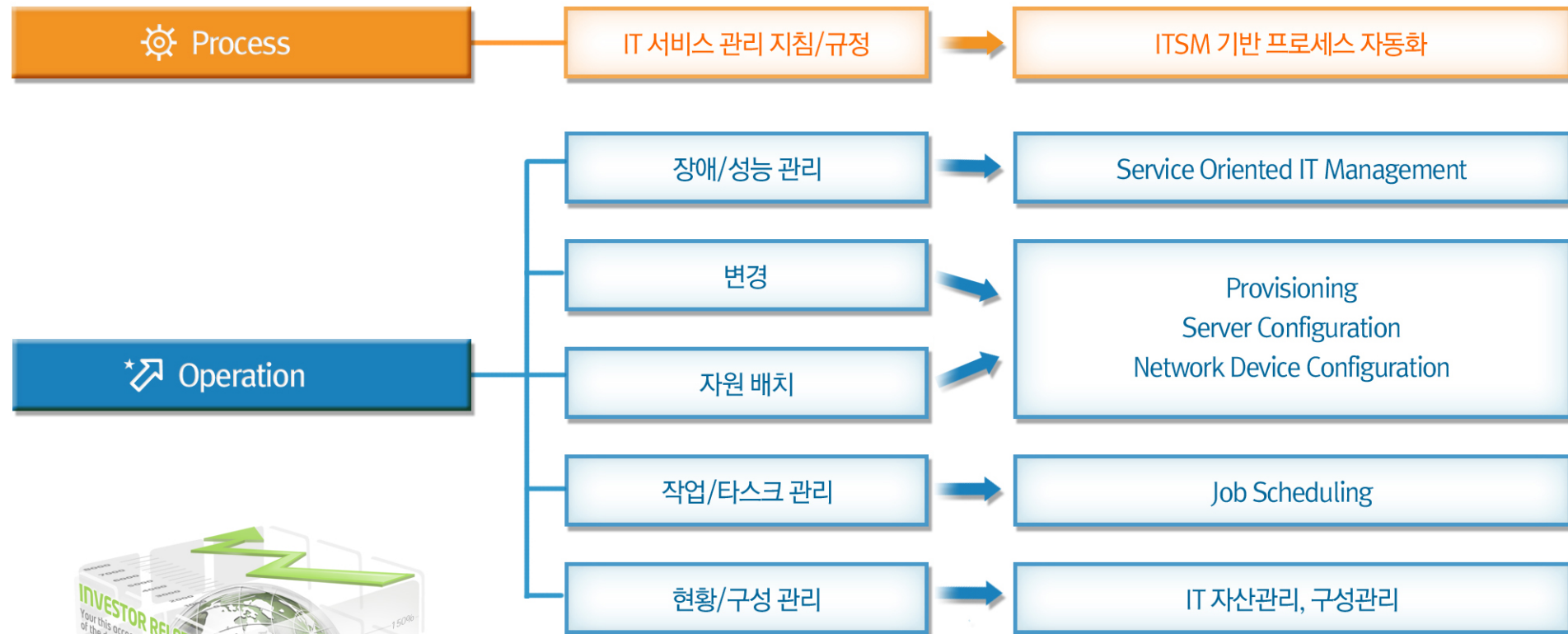
테스트 환경	실험 횟수	Human Errors		비율	
		심각한 에러	가벼운 에러	심각한 에러	가벼운 에러
운영체제 1	35	1	3	2.9%	8.6%
운영체제 2	33	0	6	0.0%	17.1%
운영체제 3	31	3	7	9.7%	22.6%

운영체제 별 에러 발생 현황 그래프



Human Error 최소화, 어떻게 가능한가요?

Human Error는 IT 표준 규격 기반의 프로세스 설립과 Operation을 자동화 함으로써 최소화 할 수 있습니다.



통합 IT 인프라 관리 시스템 도입을 통한 Human Error 최소화

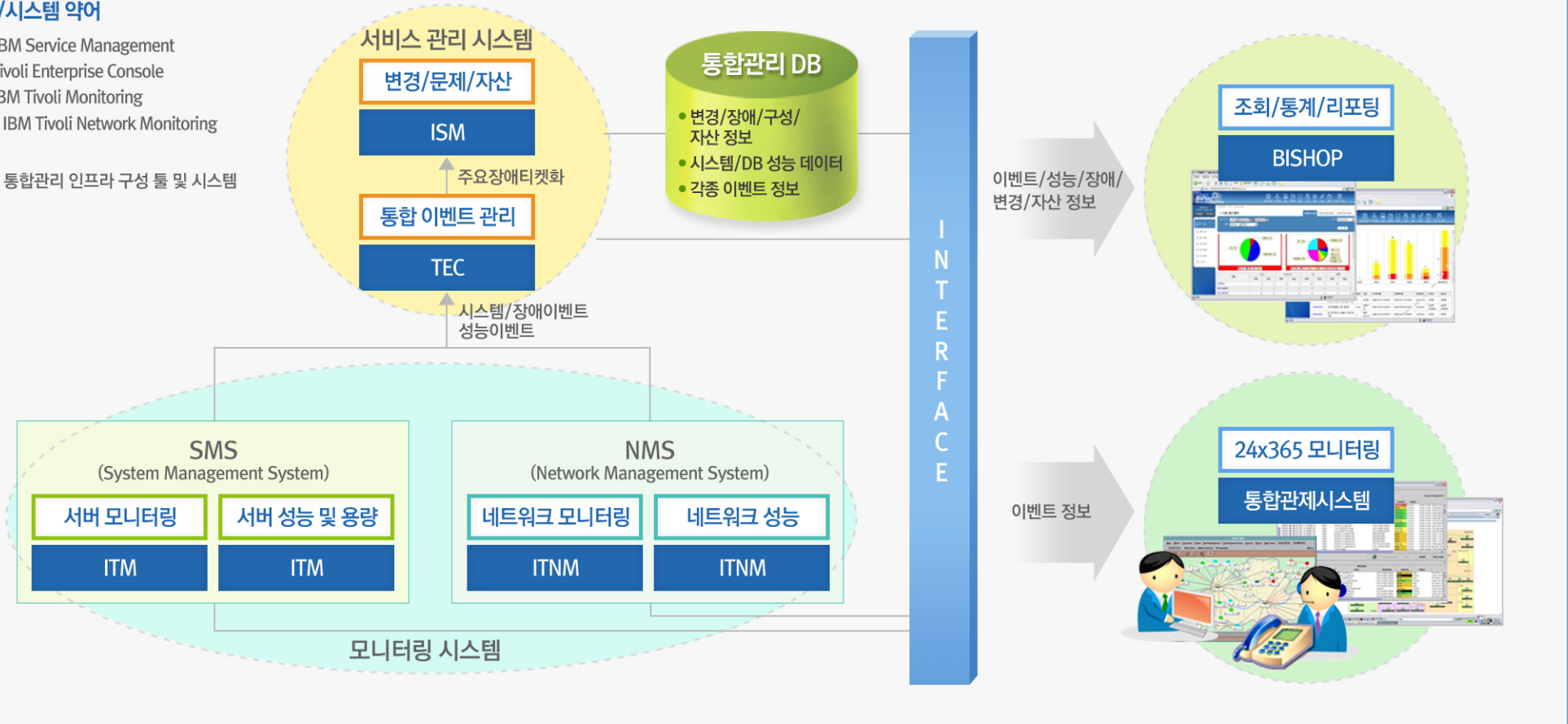
통합 IT 인프라 관리 시스템은 서버 모니터링 시스템, 웹 대시보드, 서비스 관리 시스템으로 구성되며 안정적이고 효과적인 운영을 위한 환경을 제공합니다.

Service Delivery Structure

관리툴/시스템 약어

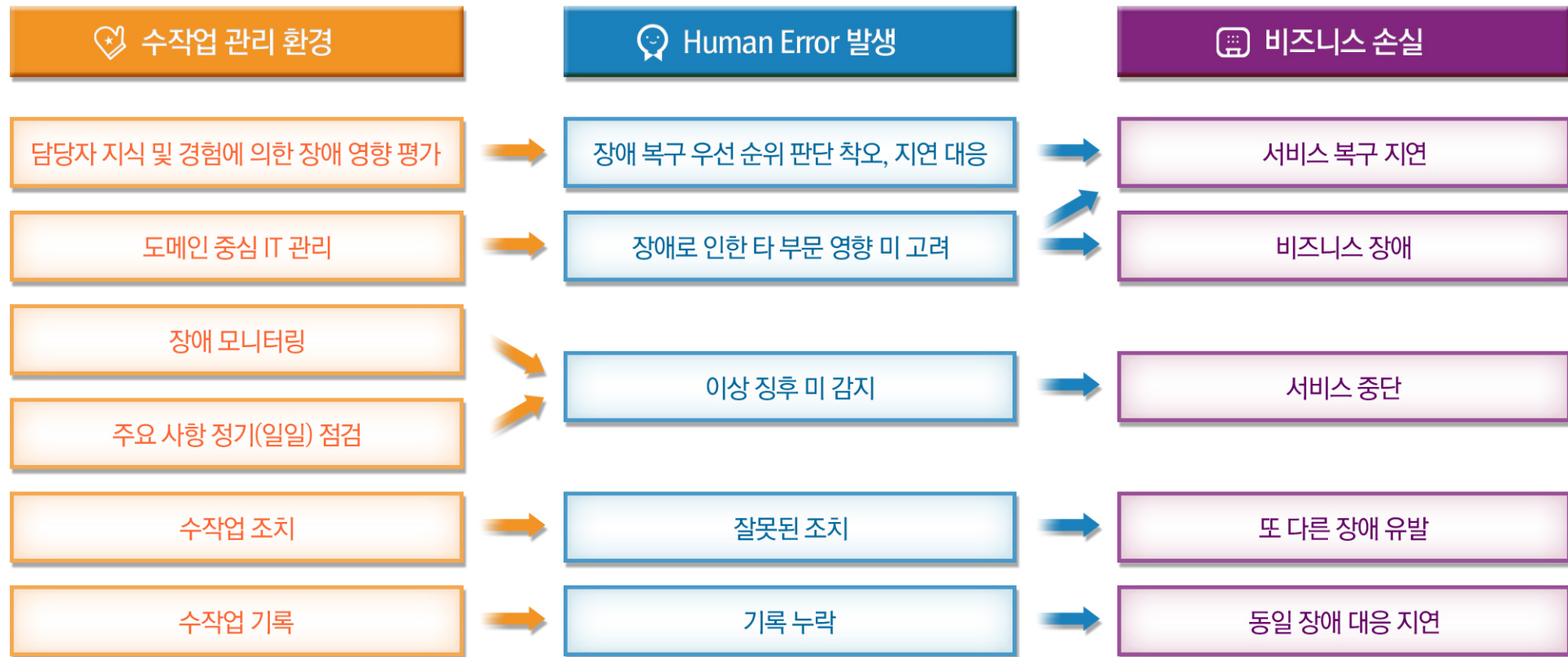
- ISM : IBM Service Management
- TEC : Tivoli Enterprise Console
- ITM : IBM Tivoli Monitoring
- ITNM : IBM Tivoli Network Monitoring

■ 통합관리 인프라 구성 툴 및 시스템



전통적 인시던트/장애 관리 환경에서의 이슈

전통적인 관리환경에서는 통합되지 않은 모니터링 및 장애에 대한 수작업 조치 및 기록으로 인해 장애를 감지하지 못하거나 잘못된 조치를 하여 인시던트나 장애가 발생하는 경우가 존재했습니다.



인시던트 관리 자동화 시스템 도입 이후

인시던트 관리 프로세스 단계별로 신속하고 효율적인 인시던트 처리 체계 구현과 더불어 체계에 대한 검토와 보완을 지속적으로 수행하여 가용성이 향상된 사례입니다.

인시던트 관리 성공 사례 1

① 인시던트 발생 / 인지 단계

모니터링 체계

- 상호보완적 이중화 모니터링
- 이벤트 발생 시 관리자 통보/해결자 할당 자동화 통합 상황실(CCC)

자체 상황실

SMS/메일

인시던트 레코드 생성

인시던트 레코드 생성하여 현상 및 서비스 영향 공유

인시던트 공지

Helpdesk에서 사용자 공지

② 인시던트 분석 / 조치 단계

인시던트 사례 DB

IBM Worldwide 사례 DB의 유사 사례 참조하여 빠른 해결책 모색

PSDB

비상 상황 관리 절차

심각도 1의 장애 발생시, 비상 상황 관리자/ 2선 지원팀 투입, 분석/조치 지원

```

    graph TD
        Start([시추예이션 권리]) --> Decision{시추예이션?}
        Decision -- Yes --> Step1[계정 모고  
(내부 관리자)]
        Step1 --> Step2[담당자 할당]
        Step2 --> Step3[주요 인시던트  
해결 계획 수립]
        Decision -- No --> Step4[주요 인시던트  
해결]
        Step4 --> Step5[주요 인시던트  
해결 계획 수립]
        Step5 --> Step6[주요 인시던트  
해결 수행]
    
```

운영 인력 구성

- 고객사 운영 경험이 있는 인력을 최대한 확보
- 각 영역별 역량 체계 관리를 통한 기술 역량 결집/향상

③ 인시던트 종료 / 후속관리 단계

인시던트 (레코드) 종료

- 인시던트 해결 사용자 공지
- 인시던트 레코드 업데이트
- 원인분석 위한 문제관리리관

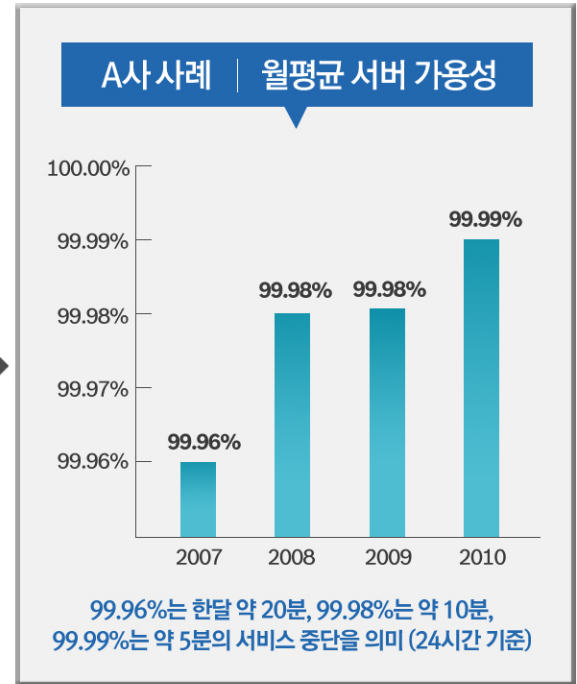
인시던트 레코드 → 문제 레코드

PIR (사후 인시던트 회의)

심각한 인시던트의 발생~해결까지 각 담당자별 활동내역을 검토, 인시던트 처리 상의 개선점 도출

정기적 모니터링 현황 점검

- 정기적 모니터링 현황 점검 통한 인시던트 인지능력 향상
- 모니터링 대상 누락 점검
- 모니터링 임계치 검토
- 이벤트 발생 통보대상
- 모니터링 Tool 기능 개선



인시던트 관리 자동화 시스템 도입 이후

정기적으로 수행되는 근본원인 분석 및 개선 계획 수행 활동뿐 아니라 비정기적으로 적극적인 인시던트 예방 활동을 수행하여 인시던트 발생 건수가 점진적으로 감소되고 있습니다.

인시던트 관리 성공 사례 2

1. 2. 근본원인 분석 단계

문제 레코드 생성

해결된 인시던트 레코드 기반으로 원인분석/제거계획 수립 등 후속 활동을 위한 문제 레코드 생성

1. 2. 근본원인 제거 계획 수행 단계

주간 문제 회의

근본원인 제거 계획 수행에 대한 진척관리를 통해 수행 진척도와 수행 중의 이슈를 지속적으로 확인

3. 적극적인 장애 예방 활동

정기적 예방 활동 : Trend 분석

- 연 1회, 인시던트를 근본 원인 유형별로 개선계획 수립
- Workshop 통해 분석 결과/개선 계획 논의 및 공유

RCA (근본원인 분석)

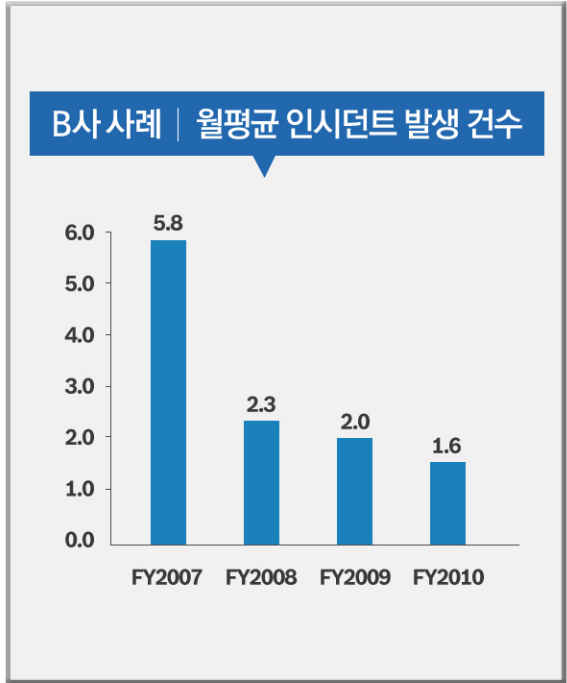
- 인시던트 분석/조치 단계에서 발견된 1차 원인에 대한 원인(근본 원인)을 도출 하는 활동
- H/W, S/W 등의 기술적인 원인 및 프로세스 미준수/미흡 등 운영상의 이슈들도 분석
- 서비스에 잠재적으로 영향을 줄 수 있는 인시던트 분석

비정기적 예방 활동 사례 : 월 마감일 장애 최소화 프로젝트

- 수행 시기: 2009년 6월~10월
- 범위/주요 분석 방법론
 - IBM Global RCA 방법론(5Whys 해체법 통한 원인요소 도출)
 - IBM Global RAC Code에 따른 유형별 분석
 - IBM Korea Human Error 분류법에 따른 유형별 분석

구분	주요 장애 및 내용	주요 방법
호스트	1 월 마감일 장애 발생을 상세 분석하여 시사점 도출 및 개선 과제 적용	IBM Global RCA (Root Cause Analyt) 방법론(5 Why) 도입
Network	2 FY2008 - 현재까지 발생한 장애를 근본 원인 유형별로 분석하여 개선 과제 도출 및 적용	IBM Global 장애 근본 원인 별 분류법 도입
UNIX	3 작업자 실수, 변경 작업 실패 등의 Human Error 예방 대책 수립 및 적용	IBM Korea Human Error 분석 방법론 도입
Windows	4 운영/서비스 조직 장애 개선 방안 수립 및 적용	운영/서비스 조직 장애 유형별 분석
EUS	5 마감일 장애 방지를 위한 Quick-win 과제 도출 및 적용	다 30 Account 발생 장애 공유 및지 대응을 통한 장애 예방

- 수행 결과: 2가지 단기 과제, 11개의 장기 과제 도출 및 수행
- 수행 성과: 연간 월 마감일 장애 건수 감소 (6건 → 1건)



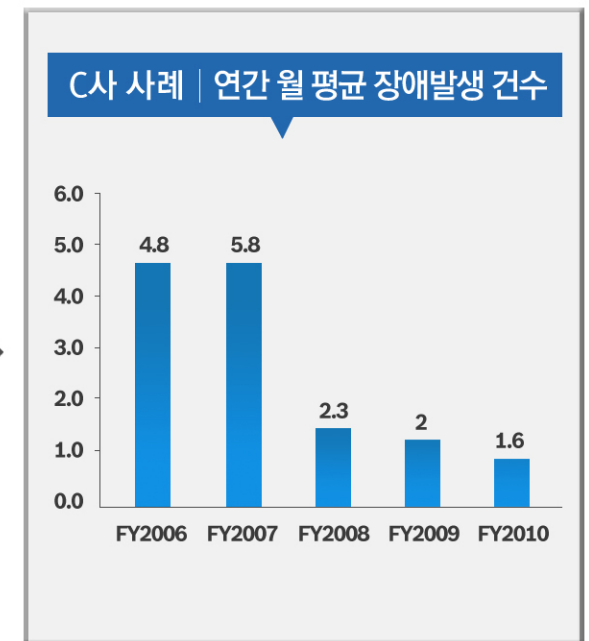
장애관리 자동화 시스템 도입 이후

장애 예방 및 신속한 감지, 성능 관리를 담당하는 모니터링 시스템의 경우, 전 시스템을 대상으로 체계적인 관리와 표준화된 모니터링 항목을 적용하였고, 지속적으로 장애 발생율이 감소하고 있습니다.

장애 관리 성공 사례

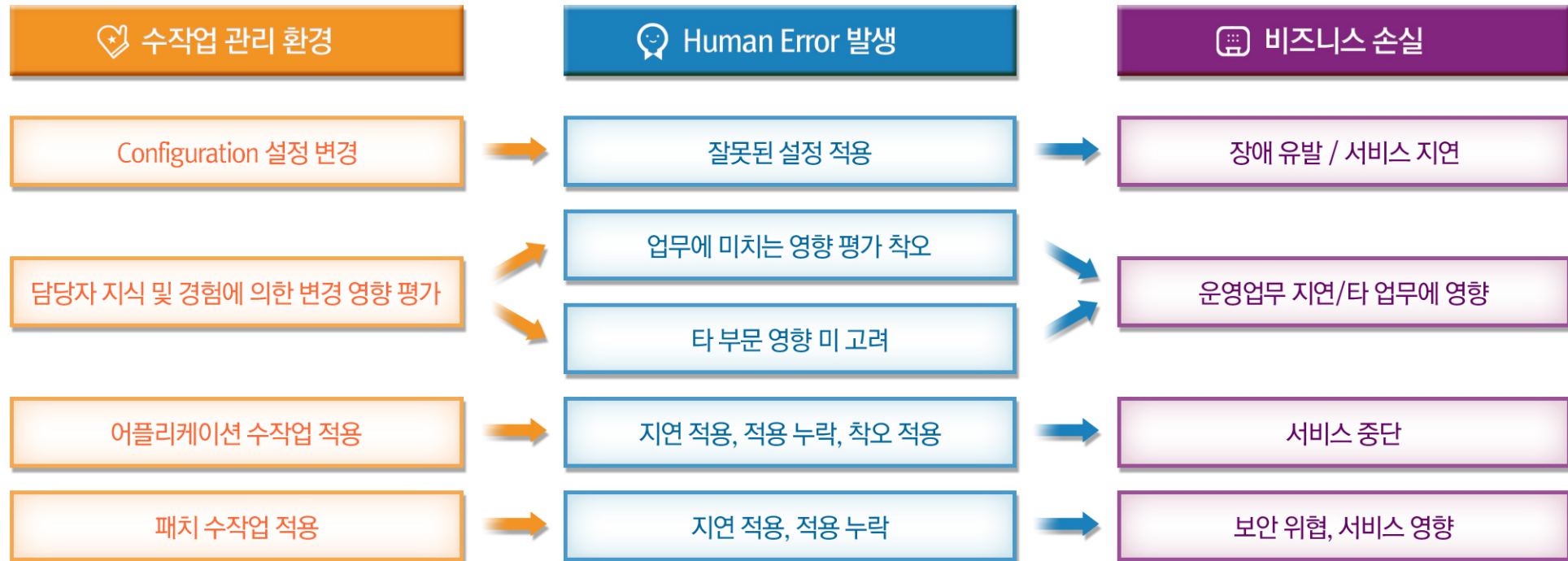
자동화 모니터링 시스템

구분	Before IBM SO	After IBM SO
모니터링 시스템 확대적용	<ul style="list-style-type: none"> - 일부 서버에 모니터링: 80여대 - 물리 DB/ WAS/ CTG 수동 점검 	<ul style="list-style-type: none"> - 전 서버 자동 모니터링: 260대 - 물리 DB/ WAS/ CTG 자동 모니터링
모니터링 항목의 상세화	<ul style="list-style-type: none"> - 서버 자동 및 수동 모니터링 항목: 18개 - DB 수동 모니터링 항목: 24개 - WAS 수동 모니터링 항목: 12개 	<ul style="list-style-type: none"> - 서버 자동 모니터링 항목: 40개 - DB 자동 모니터링 항목: 43개 - WAS 자동 모니터링 항목: 12개
신속한 장애 통지	<ul style="list-style-type: none"> - E-Mail 기반의 장애 통지 - 제한적인 SMS발송 - 모니터링 임계치의 확실적인 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - SMS 기반의 장애 통지 - 제한 없는 SMS 발송 - 모니터링 임계치 서버별 적용



전통적 변경 관리 환경에서의 이슈

전통적인 관리환경에서는 변경에 대한 수작업으로 인해 잘못된 설정을 적용한다거나, 변경에 따른 시스템 영향을 정확히 예측하지 못하여 발생하는 비즈니스 손실이 컸습니다.



변경 관리 자동화 시스템 도입 이후

철저한 변경 사전 계획을 통해 변경 수행 중 발생할 수 있는 이슈를 최소화하고, 이슈가 발생하더라도 후속 관리를 통해 재발 방지를 도모함으로써 변경 성공률이 향상되고 있는 사례입니다.

변경 관리 성공 사례

변경 계획 수립 단계

Change Record 작성

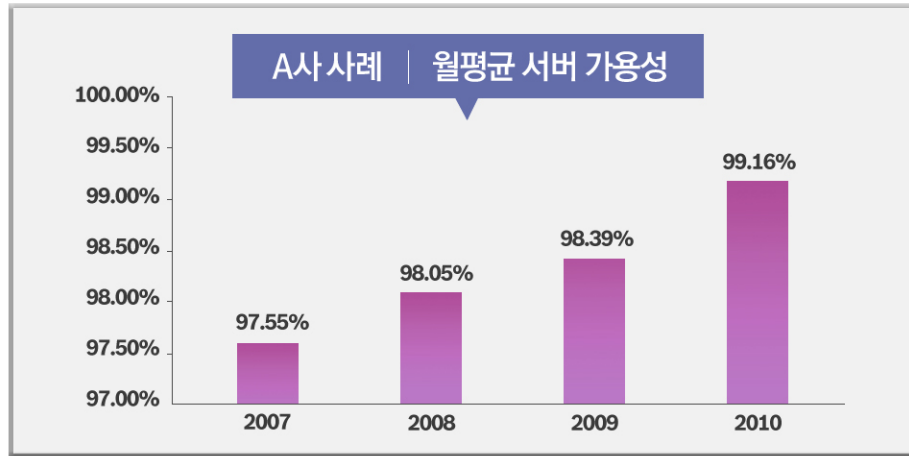
- 모든 시스템 변경에 대해 계획 작성
 - 변경 개요 및 사유
 - 변경 대상
 - 변경 사항
 - 백업, Test 계획
 - 세부 작업 계획
 - 원상 복구 계획
 - 변경 후 검증 계획
 - 작업 수행자
- 변경의 기술적 난이도와 서비스 영향을 고려하여 중요도 구분

중요도	정의(예시)	준비기간
A	주요 인프라 전체 서비스 가용성에 영향을 줄 수 있는 대규모 변경	10일
B	주요 인프라 일부 서비스 가용성에 영향을 줄 수 있는 부분적인 변경 혹은 기타 인프라 서비스 가용성에 영향을 줄 수 있는 변경	5일
C	서비스 중단이 필요없는 변경 작업	3일
BAU	서비스 중단이 필요없는 단순, 반복 작업	-

- 변경 준비/계획 검토에 필요한 시간 확보



SMS/메일



변경 결과 보고 단계

변경 작업 완료 후 실제 수행 내역, 변경 결과를 변경 record에 업데이트 하고 변경 결과 검토/승인



후속 관리 단계

주간 변경 회의

- 실패한 변경에 대한 원인분석 / 시시점 도출/ 개선 대책 수립
- CAB 대상이 아닌 변경 계획 중, 기술적 어려움이 있는 변경에 대해 검토 회의 수행

Trend 분석

- 월 1회 월간 운영 보고
 - 변경 건수/주요 변경 내역
 - 변경 중요도, 유형별 추이
 - 변경 성공률
 - 변경 프로세스 준수율

변경 계획 검토/승인 단계

변경 계획 검토 및 승인

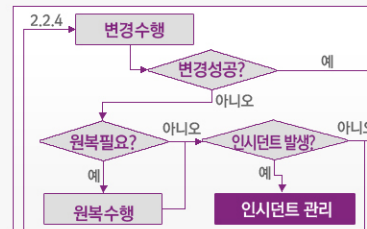
* 모든 검토/승인자의 승인 완료 변경 작업 수행 가능

CAB(변경 심의 위원회)

중요도 높은 변경에 대해, 고객/IBM 상위 관리자가 참석하는 변경 심의 위원회(CAB)를 통해 변경 계획에 대한 검토회의 수행

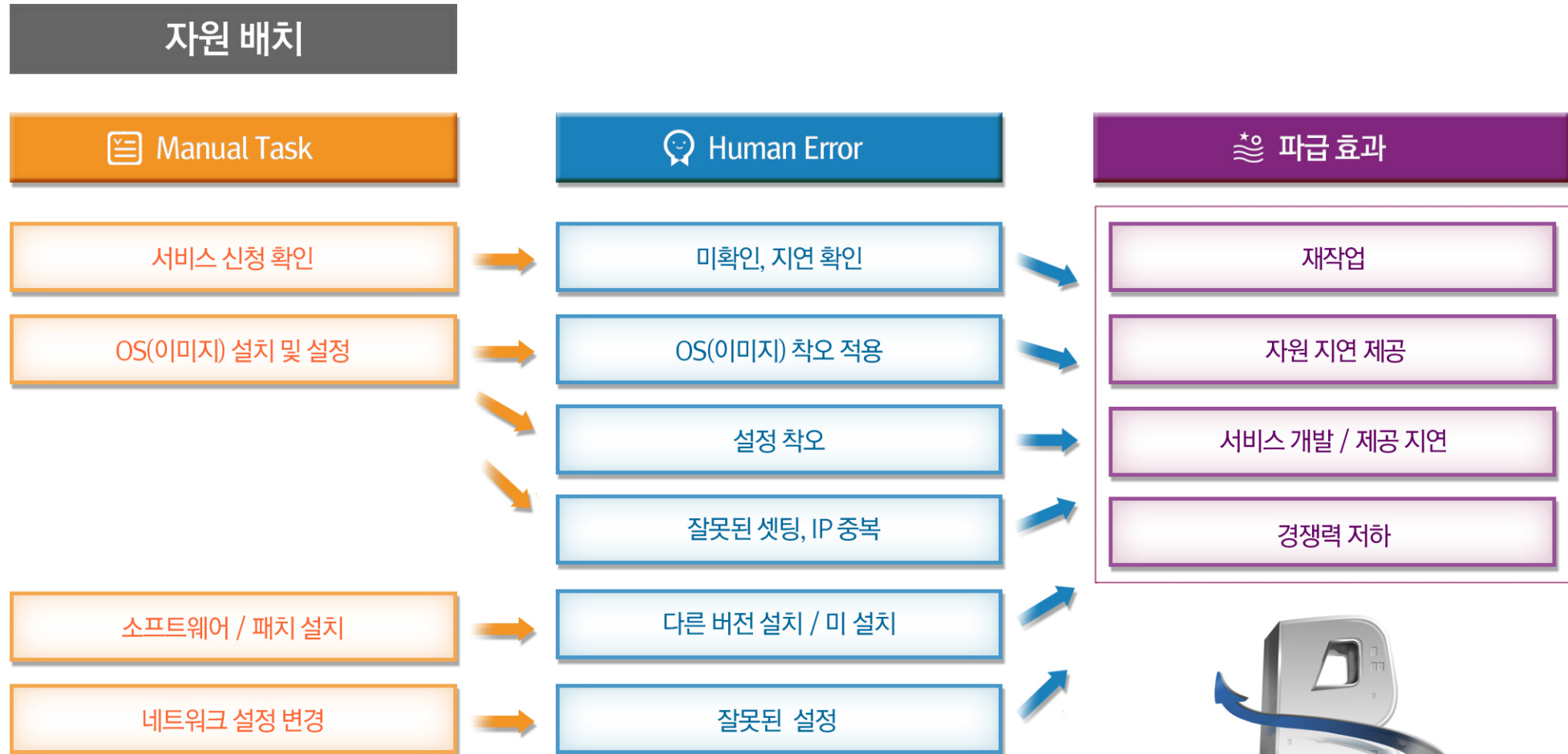
변경 수행 단계

- 변경 작업 수행 중 이슈가 발생된 경우, 기 계획된 원상복구 계획에 따라 원상복구 수행
- 원상복구 실패하거나 불가한 경우, 인시던트 관리 절차를 통해 처리



가상화 환경에서의 자원 배치 관리 이슈

가상화 관리환경에서는 여러 부서들로 부터 요청되는 자원 할당에 대한 작업을 일일이 수작업을 해야하는 경우, 시간이 많이 걸릴 뿐 아니라 자원 예측이나 잘못된 잘못된 할당을 하는 경우가 빈번했습니다.



국내 사례 | 포사 클라우드 컴퓨팅 구축 프로젝트

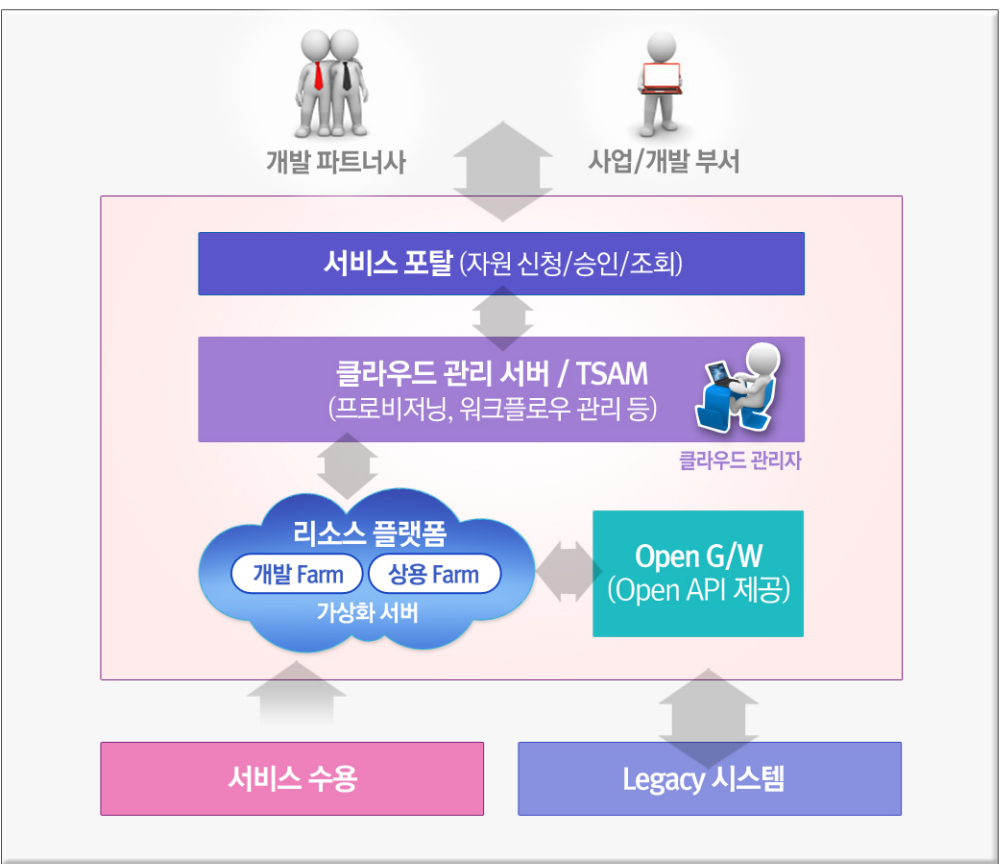
E사의 클라우드 Computing Platform은 IT 자원의 신속한 제공과 효율적인 관리를 위해 가상화된 자원의 배치를 자동화 했으며, 구축 후 신규 모바일 서비스를 수용하여 상용 서비스 시스템으로 운영되고 있음

자원 배치 성공 사례

클라우드 Computing Platform 구축 내용

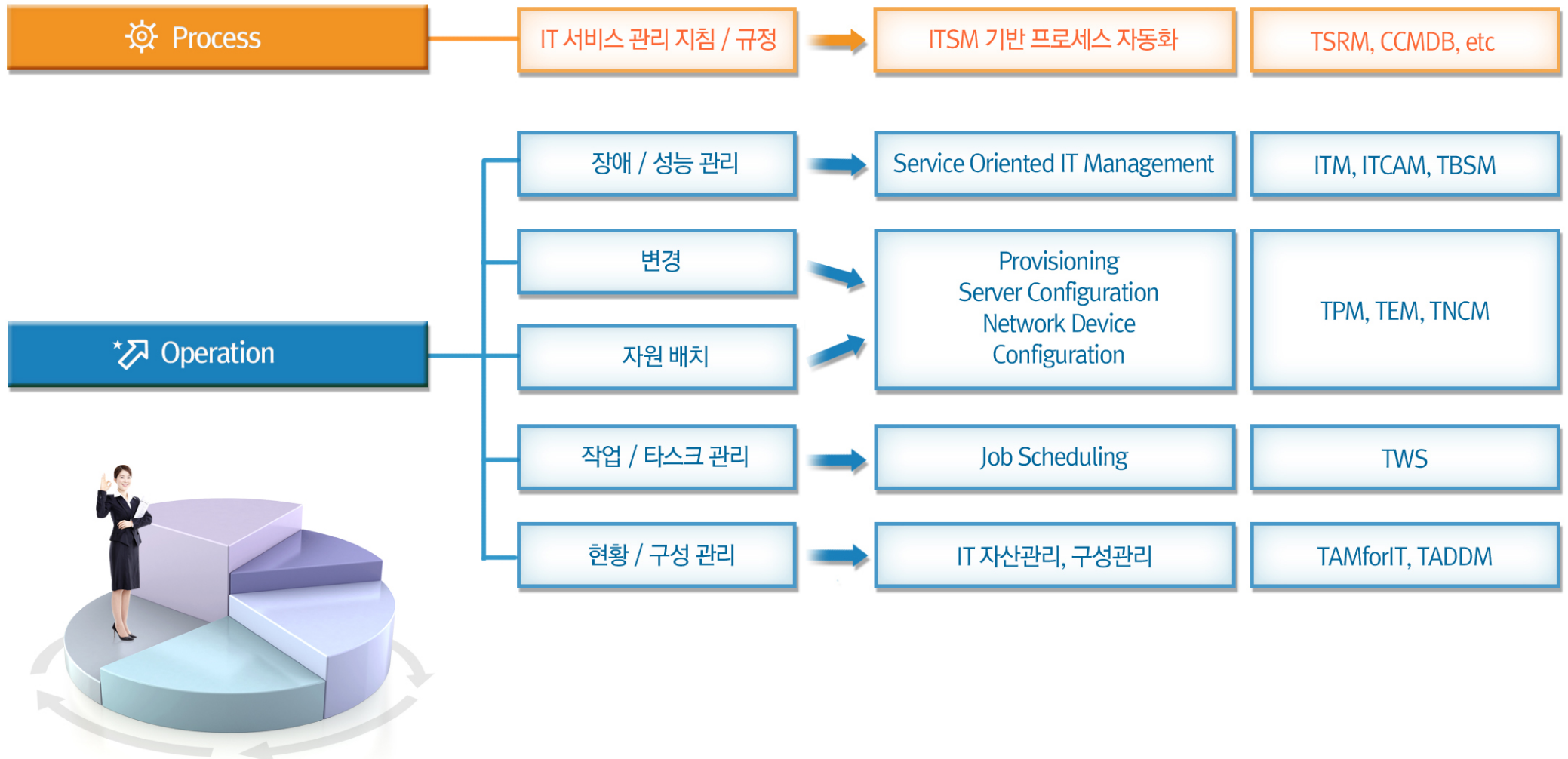


클라우드 Computing Platform 개념도



Human Error 최소화를 위한 IBM 자동화 Solutions

앞서 Human Error를 최소화 하기 위한 IBM의 데이터센터 관리 솔루션은 아래와 같습니다.



Human Error 최소화를 위한 IBM 자동화 Solutions

추가적인 솔루션에 대한 자세한 소개 및 상담을 원하시면 아래로 연락 주시면 친절히 상담해드리겠습니다.

☎ Tivoli Automation 솔루션	
영업담당 정종훈 부장	
☎ 전화번호	✉ 이메일
010-4995-8387	jjhoon@kr.ibm.com