

정보시스템 장애요인 분석을 통한 운영 프로세스 개선안 연구

박선철*, 이원영**

* 서울산업대학교 석사과정 kicops@naver.com

** 서울산업대학교 교수 wonylee@snut.ac.kr

Abstract

분산된 아키텍처 구조하에서의 정보시스템 구성은 처리해야 할 정보의 양에 따라 서버의 수가 증가될 수밖에 없으며, 다수의 하드웨어와 운영체제 그리고 다양한 소프트웨어를 운영하여야 하므로 운영 및 관리의 리스크와 비용은 급격히 증가하게 된다. 이를 해결하기 위하여 그동안 도입 서버의 통합기술, 시스템 이중화 기술 등이 개발되어 적용되었으며, 수년전부터는 ITSM 프레임워크 도입되어 시스템의 운영과 관리의 효율성을 높이고자 하였다. 본 논문에서는 시스템 운영관리의 핵심지표인 가동율에 영향을 미치는 장애현황을 요인별로 분석하여 ITSM 프레임워크하에서 운영되는 정보시스템 운영관리 프로세스의 적용 효과를 측정하고 운영관리프로세스의 바람직한 개선 모델을 제시하고자 한다.

1. 서론

기업에서의 IT는 단순히 업무자동화 영역을 넘어 이미 비즈니스 전략을 수행하기 위한 도구로 적극적으로 활용되고 있으며, 이에 따라 IT 의존도도 지속적으로 높아지고 있다. IT 자원을 효율적으로 사용하는 것이 기업의 경쟁력에 중요한 요소가 되고 있으며 IT로 인하여 발생하는 리스크를 최소화하려는 연구가 지속되어 왔다. 최근에는 IT에 대한 효율적 의사결정과 관리체계 수립을 위해 Governance 개념을 도입, 적용하는 기업이 증가하고 있다.[1]

기업에서의 IT시스템은 업무자동화 혹은 의사결정등을 지원하는 Application과 서버, 네트워크 등으로 구성된 IT 인프라로 나눌 수 있다. IT 인프라 측면에서는 Application이 안정적으로 동작할 수 있는 환경을 제공하는 역할을 수행하며, 자원의 효율적 사용과 가용성의 확보가 관건이라고 할 수 있다. 서버나 네트워크 장애에 불구하고 Application이 동작할 수 있도록 구축하기 위하여 네트워크 회선의 이중화, 서버의 고가용성 기술등이 개발되는 등 기술적 발전이 이루어 졌으나 IT인프라에서 Application까지 통합하여 관리하기 위한 IT 관리 프레임워크의 도입과 적용은 개별 기업별로 이루어지기에는 어려운 과제였다. 이를 해결하기 위하여 IT관리 아웃소싱을 수행하는 SI업체들을 중심으로 수년전부터 ITSM (IT Service Management)체계를 도입, 생산성을 향상시키고 서비스 품질을 높이기위한 도구로 사용하고 있다.[2][3] 하지만 그동안 ITSM의 도입의 실제효과에 대해서는 관련연구가 부족하였다.

2. IT관리 프레임워크

ITSM 체계 구축을 위한 프레임워크 종류로는 ITIL (IT Infrastructure Library), 비즈니스 수행관점에서의 eSCM(e-Sourcing Capability Model)[4], 조직 역량관점의 CMM(Capability Maturity Model) [5], ITIL을 기반으로 한 ISO 15000등이 있으며 [6], 대부분의 기업들이 ITIL을 기반으로한 ITSM 체계를 도입하고 있다.[7]

2.1 ITSM에서의 운영관리 프로세스

ITIL에서의 정보시스템 운영관리 프로세스는 크게 Service Support와 Service Delivery로 구분되어 있으며, 장애관련 프로세스로는 Availability Management, Incident Management, Problem Management 등이 있다.[8] Availability Management는 SLA (Service Level Agreement) 관점에서 IT서비스의 가동률을 관리하며 Incident Management는 IT 서비스 관점에서 정보시스템에 문제가 발생해도 IT 서비스는 계속될 수 있도록 임시조치 관점에서 접근하고 있으며, Problem Management 프로세스는 장애의 근본적인 원인을 찾아 이를 해결하는 것에 주안점을 두고 있다.

2.2 장애관리 프로세스

장애관리의 목적은 IT 기반 구조 내의 에러에 의해 발생하는 사고와 장애의 업무에 대한 부정적인 영향을 최소화하고, 이러한 에러들과 관련한 사고의 재발을 방지하기 위함이며, 장애의 근본 원인을 발견한 뒤 상황을 개선하고 바로잡기 위한 활동이다. ITIL에서의 장애관리 프로세스는 <표 1>과 같이 입력물과 주요 Activity, 이에 따른 산출물과 장애 통제 활동등으로 구성된다.[9]

<표 1> 장애관리 프로세스의 주요활동

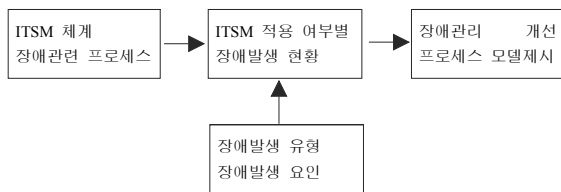
구분	주요 내용
입력물	- 장애에 대한 세부 사항 - 구성관리 DB로부터의 구성 세부 사항 - 정의된 회피 방안
주요 Activity	- 장애에 대비한 예방 및 통제 활동 - 장애 추세 파악 - 장애 관리 데이터로부터 관리 정보 습득 및 주요 장애 검토
산출물	- 알려진 문제점들 변경 요구 - 업데이트된 사고 기록 및 유효한 회피 방안 - 해결된 장애에 대한 종결된 장애 기록

3. 연구 설계

3.1 연구모형

ITSM 프레임워크의 도입은 정보시스템 운영,관리 프로세스의 표준화 및 정착을 의미하며, 이로 인하여 IT 서비스 품질은 향상될 것으로 기대한다. IT서비스 품질을 측정하는 대표적인 항목이 정보시스템 가동률이며, 정보시스템의 가동률 향상은 장애발생이 감소하여야 가능하다. 본 연구에서는 [그림 1]과 같이 ITSM 관리체계 중 장애관련 프로세스에 초점을 두고 ITSM 프로세스가 적용된 기업과 적용하지 않은 기업, 부분적으로 적용된 기업으로 분류하고, 분류된 기업군별로 장애발생 데이터를 요인별로 분석하여 ITSM 프로세스적용시의 효과를 정량적으로 분석하고 개선된 장애관리 프로세스를 제시하고자 설계하였다.

[그림 1] 연구의 개념적 모형



정보시스템의 장애발생 유형은 크게 하드웨어와 소프트웨어로 구분하였으며, 장애 발생요인은 인적요인, 프로세스의 미준수로 인한 요인, 기술적 결함으로 <표 2>와 같이 분류하였으며, 프로세스의 적용여부와 장애발생 요인간의 관계를 분석하고, 적용여부에 따른 차이점을 분석하여 개선안을 제시하고자 하였다.[10]

<표 2> 정보시스템 장애발생 요인

발생요인	상세 원인	관련 프로세스
인적요인	운영/관리 인력의 기술력 부족 - H/W, S/W 벤더의 기술력 부족 - 시스템 운영/관리 인력의 운영 스킬 부족 - 부주의/실수 - 운영자의 실수에 의한 명령어 오투입, 시스템 오조작 - 운영 상황의 오판으로 인한 실수	
프로세스 미흡	예방 프로세스 미 준수 - H/W, S/W Patch 적용 절차, 예방점검 절차 - 정보시스템 Parameter 설정에 대한 표준, 지침 - 발생된 문제에 대한 전과 활동 대응 프로세스 미흡 - 장애발생시 보고 및 대응 절차, 대응 매뉴얼 통제 활동 미흡 - 시스템 테스트, 변경 작업 절차 - 시스템 운영이관 지침, 표준	장애관리 구성관리 변경관리
기술적 결함	시스템 자체의 불량 - H/W 부품의 고장, S/W의 자체결함 시스템 성능 및 환경 - 시스템 과부하, 시스템 Tuning 미흡 - 시스템 인터페이스 과다 - 아키텍처 구조상의 문제	성능관리 용량관리

3.2 분석데이터

연구에 사용될 데이터는 국내의 모 데이터 센터에서

운영되고 있는 14개 기업의 정보시스템 2126대를 대상으로 하였으며 일정기간동안 발생한 장애 총 738건에 대하여 분석하였다.

4. 데이터 분석

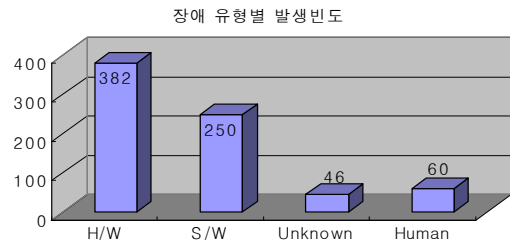
4.1 분석방법

수집된 14개사의 738건을 장애유형별로 분류하여 유형별 분포와 원인을 파악하였으며, 통계적 기법을 사용하여 ITSM 프로세스 적용, 부분적용, 미적용 기업별 발생한 장애와의 상관관계를 분석하였다.

4.2 유형 분석

장애의 유형은 하드웨어, 소프트웨어, 인적 장애, 원인 불명의 장애로 구분할 수 있으며, 하드웨어 장애 원인은 서버를 구성하고 있는 각종 부품별로 분류할 수 있다. 소프트웨어 장애 원인은 OS, 미들웨어, DBMS, Application으로 분류하여 분석하였으며 그 결과는 [그림2]와 <표3>, <표4>로 요약하였다.

[그림 2] 장애유형별 발생 빈도



장애발생 빈도는 하드웨어 장애가 382건으로 전체 장애의 51.7%를 차지하였으며, 소프트웨어 장애 발생 빈도는 250건으로 33.8%, 원인이 파악되지 않은 장애와 작업자의 실수 등으로 인해 발생한 Human 장애는 100건으로 14.4%를 차지하였다.

<표 3> 하드웨어 장애발생 원인

장애원인	Down time	장애건수	평균 Down time
CPU Module	4,240	152	27.9
Other Card/Board	3,467	63	55.0
Memory Simm	2,086	57	36.6
Storage	3,615	32	113.0
Mother Board	1,432	24	59.7
HDD	1,966	22	89.4
Power	1,757	19	92.5
Adapter	260	6	43.3
Cable	411	5	82.2
Tape Device	10	2	5.0

하드웨어를 구성하고 있는 부품별로 장애원인을 분석하면 CPU의 고장으로 인한 발생빈도가 가장 많았으며 각종 Card/Board의 순으로 조사되었다. 특이할 점은 다른 부품들에 비해 Storage의 고장으로 인한 장애 발생 시 타 부품들과 비교하여 상대적으로 평균 Down time이 긴 것으로 분석되었다. 이는 Storage의 고장이 발생하면 데이터의 복구에 그만큼 시간이 더 소요됨을 의미한다.

<표 4> 소프트웨어 장애발생 원인

구성요소	Down time	장애건수	평균 Down time
OS	5,003	135	37.1
M/W	1,435	31	46.3
DBMS	10,420	60	173.7
Application	764	24	31.8

소프트웨어의 장애발생빈도는 OS의 자체결함, 패치의 미적용 등으로 인한 발생빈도가 가장 높았으나 Down time은 DBMS 장애발생시 가장 큰 것으로 분석되었다. 이는 하드웨어 장애와 마찬가지로 데이터베이스 장애발생시 데이터 복구에 많은 시간이 소요됨을 의미한다.

4.2 통계 분석

통계분석은 ITSM 프로세스의 적용도와 장애발생과의 연관성을 분석하기 위하여 빈도분석 및 교차분석을 실시하였다.

4.2.1 빈도 및 평균분석

ITSM 프로세스 적용여부별로 수집된 데이터를 분석하면 장애빈도와 장애시간은 <표5>와 같다.

<표5> ITSM 프로세스 적용 단계별 장애 현황

프로세스 적용여부	기업	서버수	장애 건수	장애시간 (분)	평균 장애 시간(분)	발생률 (%)
적용	A	945	252	9,694	38.5	26.7
	B	308	35	1,733	49.5	11.4
	소계	1,253	287	11,427	39.8	22.9
부분적용	C	140	47	2,042	43.4	33.6
	D	16	12	421	35.1	75.0
	E	68	33	889	26.9	48.5
	F	26	15	548	36.5	57.7
	G	107	31	1,746	56.3	29.0
	H	26	15	723	48.2	57.7
	i	95	31	1,819	58.7	32.6
	소계	478	184	8,188	44.5	38.5
	미적용	J	28	31	1,198	38.6
K		77	95	5,244	55.2	123.4
L		29	18	774	43.0	62.1
M		57	22	10,593	481.5	38.6
N		135	62	2,231	36.0	45.9
O		69	39	2,365	60.6	56.5
소계	395	267	22,405	83.9	67.6	
Total		2,126	738	42,020	56.9	34.7

ITSM 프로세스 적용도가 높은 A기업과 B 기업의 경우 많은 수의 정보시스템을 운영하면서도 장애발생 빈도가 낮고 평균 장애시간도 짧으며, 미적용 기업의 경우 장애 발생률도 높고 장애시간이 프로세스 적용도에 따라 길어짐을 볼 수있다. 이는 ITSM 프로세스가 내재화된 기업일수록 정보시스템 운영품질이 좋아진다는 것을 단적으로 보여준다.

내재화 된 프로세스는 장애발생시 대처능력을 강화해 주며, 이것은 장애처리 시간으로 분석할 수 있다. <표6>는 장애건당 처리시간과 프로세스 적용도의 관계를 분석하기 위하여 SPSS 통계프로그램을 위하여 평균분석을 실시한 것이다. 장애시간이 가장 길었던 사례도 프로세스 미적용 기업에서 발견되었으며,

ITSM 프로세스 미적용 기업의 표준편차는 적용기업의 9.4 배에 달한다. 이는 ITSM 프로세스가 잘 내재화된 조직의 경우 장애가 발생하여도 일정한 시간 내에 처리 할 수 있는 능력을 보유하고 있으며, 그렇지 않은 기업의 경우 장애유형에 따라 처리시간이 매우 불규칙하여 장애발생시 복구시간에 대한 예측이 어렵다. 또한 <표7>에서는 장애발생 요인 중 프로세스의 미흡으로 발생한 장애가 기술적 결함에 의하여 발생한 장애보다 표준편차가 6.2배 높음을 보여준다. 즉, 프로세스 미흡으로 인한 장애일 경우 장애 처리 및 복구에 소요되는 시간도 예측이 어려움을 보여준다.

<표6> ITSM 프로세스 적용도별 평균분석

프로세스	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum
적용	39.8153	287	34.07	3.00	205.00
부분적용	44.5000	184	44.35	2.00	220.00
미적용	83.9139	267	319.84	4.00	3040.00
Total	56.9377	738	195.64	2.00	3040.00

<표7> 장애요인별 평균분석

장애요인	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Human장애	35.8214	28	25.56	18.00	105.00
프로세스 요인	72.8717	304	299.12	3.00	3040.00
기술적 결함	46.4631	406	48.38	2.00	360.00
Total	56.9377	738	195.64	2.00	3040.00

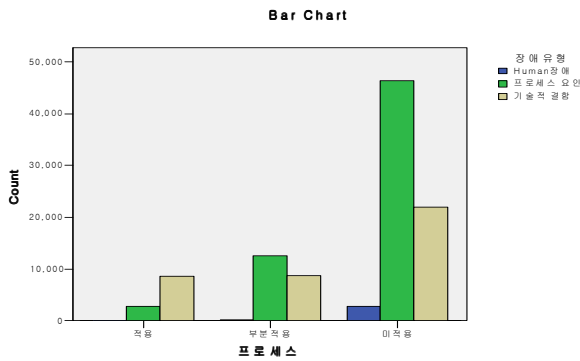
4.2.2 교차분석 및 카이제곱 검정

분석된 데이터는 적용도에 따라 분류되었으나 분석 대상이 되는 정보시스템의 수가 일치하지 않아 총 장애건수나 장애시간에 대한 수평적 비교가 어려웠다. 이를 분석하기 위하여 정보시스템 수에 비례하여 데이터에 가중치를 부여하여 일반화를 시도 한 후 교차분석을 하였으며, 그 결과는 <표8>과 [그림3]이다.

<표8> 프로세스 * 장애유형 Crosstabulation

		장애유형			Total
		Human 장애	프로세스 요인	기술적 결함	
프로세스	적용	Count	18.0	2784.0	8625.0
		Expected Count	340.2	6771.3	4315.5
	부분적용	Count	225.0	12516	8722.0
		Expected Count	639.0	12718.3	8105.7
	미적용	Count	2852.0	46304.0	21915.0
		Expected Count	2115.8	42114.4	26840.7
Total	Count	3095.0	61604.0	39262.0	
	Expected Count	3095.0	61604.0	39262.0	

[그림 3] 장애유형별 발생 빈도



ITSM 프로세스 적용 기업과 부분적용 기업의 경우 기술적 결함에 의한 장애시간의 차이는 유의하지 않은 수준이다. ITSM 프로세스를 부분적으로 도입한 기업도 일정수준 이상의 기술력을 보유하고 있으며 따라서 기술적 결함에 의한 장애시간은 적용기업과의 수준차이가 작았으나 프로세스 요인에 의한 장애시간은 약간의 차이를 보이고 있다. 프로세스 미적용 기업의 경우에는 기술적 결함과 프로세스적 요인에 의한 장애가 모두 크게 증가 하였다. ITSM 프로세스 미적용 기업의 경우 기술적 역량도 미달한 경우도 있을 수 있으며, 다른 한편으로는 ITSM 프로세스가 잘 내재화 되어있는 조직에서는 기술적 결함에 의한 장애도 상당부분 예방할 수 있다는 것을 나타낸다.

장애요인과 프로세스 적용도의 연관성의 측정은 카이제곱 검정법을 이용하여 두 변수의 독립성을 검정하였으며 그 결과값은 <표 9>와 같다. 카이제곱 검정에서 독립성 검정을 위한 귀무가설 H_0 : 행과 열 변수는 서로 독립이다.

독립성의 가정 하에 기대도수는

$$\hat{f}_{ij} = np_i \cdot p_j = f_i \cdot f_j / n$$

검정통계량은

$$\chi^2 = \sum [f_{ij} - \hat{f}_{ij}]^2 / \hat{f}_{ij}$$

"p-값 < 유의수준 a" 이면 귀무가설을 기각한다. (유의수준은 5%로 한다)

<표9> 카이제곱 검정

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8851.616(a)	4	.000
Likelihood Ratio	8896.502	4	.000
Linear-by-Linear Association	7662.776	1	.000
N of Valid Cases	103961		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 340.19

SPSS를 이용하여 독립성 검정결과 유의확률이 .000으로 매우 작으므로 장애시간에 대한 장애요인과 ITSM 프로세스의 적용도는 밀접한 관계가 있다고 할 수 있다.

이상과 같이 장애 발생 데이터를 분석한 결과 첫째,

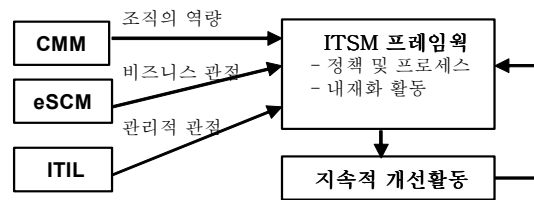
장애발생 시간은 ITSM 프로세스 적용여부와 상당한 관련이 있으며, 둘째, ITSM 프로세스의 도입 및 내재화로 장애발생 빈도를 줄일 수 있고, 발생한 장애에 대하여 일정시간 내에 복구할 수 있도록 관리팀을 확인하였다. 셋째로 ITSM 프로세스의 도입은 통계가 불가능할 것 같은 기술적 요인에 의한 장애율도 상당부분 낮출 수 있다는 것을 확인하였다.

5. 프로세스의 개선방안

분석 대상이 된 기업들 중 ITSM 프로세스의 적용기업과 부분적용 기업과의 차이점을 중심으로 개선방안을 제시하고 한다.

첫째, ITSM의 도입은 해당 기업의 실정에 맞게 커스터마이징이 필요하다. CMM과 eSCM의 경우 무엇(What)을 해야 하는지에 대하여 정의되어 있으나, 어떻게(How) 해야 하는지에 대해서는 부족하다. ITIL의 경우 어떻게(How) 누가(Who) 관리하는가에 중점을 두고 있으며 무엇을(What) 관리(Control)해야 하는지에 대한 내용이 부족하다. 또한 CMM은 조직의 관점에서, eSCM은 비즈니스 프로세스 관점으로, ITIL은 관리 프로세스 관점에서 접근하고 있다. 따라서 기업의 입장에서는 [그림4]과 같이 이들의 장점을 도입하고 스스로의 환경에 맞는 자신만의 ITSM 프레임워크를 도입한 후, 운영 및 관리에 대한 프로세스를 수립하여야 한다. 수립된 프로세스는 조직원 모두가 지킬 수 있도록 내재화 활동이 수반되어야 하며, 운영과정 중 문제점이 발생시 이를 시정할 수 있는 개선활동이 지속적으로 이루어져야 한다.

[그림4] 기업에서의 ITSM 구축방안



둘째, 수립된 ITSM 프레임워크와 프로세스는 업무 활동중 반영될 수 있도록 자동화되어야 하며 이를 지원하는 시스템이 필요하다. 대부분의 기업들이 ITSM 도입을 하면서 하나 혹은 몇 개의 솔루션을 도입하는 것으로 끝나거나, 인증을 받기 위하여 문서상으로 프로세스를 만들고 산출물을 정의하고 있는 경우도 있다. 이러한 프로세스는 업무활동 중 거의 지켜지지 않으며, KMS(Knowledge Management System)에 관련 내용이 등록이 되어 있어도 참조되지 않고 문서상의 서류로만 존재하는 경우가 많다. 특정 솔루션을 도입하는 경우, 각 관리 요소별 포인트 솔루션으로 도입되어 ITSM 전체를 커버하지 못하고 특정 부분에서만 사용된다면 오히려 그것으로 인하여 전체의 효율성이 저하될 수 있다.

분석 대상 기업중 적용도가 높은 A, B기업의 경우 자사의 실정에 맞게 ITSM 프레임워크와 프로세스를 수립하고 이를 업무 프로세스와 연계하여 업무 수행시 참조할 수 있도록 별도의 Work flow 시스템으로 구축하였다. 업무 수행시 모든 구성원들이 상시적으로 현황과 문제점을 공유하고 진행사항을 모니터링함으로써 IT 서비스 수준이 향상되는 효과를 이루었다. 이와 같은 관리체계하에서의 장애관리 프로세스는 발생한 장애에 대한 조치방법을 누구나 쉽게 조

회 할 수 있어 동일유형의 장애 발생시 조치계획 수립이 용이하며 아직 발생하지 않은 장애에 대한 잠재적인 장애요소를 관리하는 활동을 별도로 수행하는 프로세스도 운영되고 있다.

6. 결론

IT는 이미 기업생존을 위한 필수 조건이며, 정보시스템의 효율적 관리와 운영은 기업 경쟁력을 향상 시키기 위한 중요 요소중의 하나이다. 본 논문에서는 IT 서비스품질의 핵심지표인 정보시스템의 가동율에 직접적인 영향을 미치는 정보시스템의 장애현황을 분석함으로써 ITSM 프레임워크를 기반으로 한 프로세스의 도입 및 내재화에 대한 효율성을 입증하였다. 즉, ITSM 프로세스가 잘 적용된 기업일수록 장애발생 빈도를 줄일 수 있으며, 발생한 장애에 대한 처리시간의 단축, 일정시간내에 복구되도록 장애의 관리와 통제가 가능하고, 기술적 결함에 의한 장애율도 상당부분 예방활동을 통하여 감소시킬 수 있다는 것을 실증하였다. 또한, ITSM 프레임워크가 잘 작용되어 있는 기업을 모델로 프로세스 적용에 대한 개선방안을 도출하였다.

하지만, 14개 기업의 장애현황 데이터를 분석하여 도출한 결론이 모든 기업에 대하여 일반화 될 수 있는지의 여부는 타 기업군을 대상으로 조사 대상을 확대하여 연구할 가치가 있다.

또한 본 논문에서는 ITSM 도입의 효과와 타당성을 IT서비스 품질 관점에서 접근하였으나, 비즈니스 관리 관점, ROI 관점, 경영전략 관점 등 다양한 관점에서 연구되고 분석되어야 할 대상으로 이에대한 지속적인 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 홍성완, 한국 기업의 IT life cycle에 따른 IT 거버넌스 성숙도 측정에 관한 연구 (2006)
- [2] 이상훈, 기업 비즈니스를 위한 IT거버넌스와 IT 서비스 관리/경영과컴퓨터. 통권366호 (2007년 4월)
- [3] 김현명, IT서비스 관리 시스템 성숙도가 정보시스템 아웃소싱 성공에 미치는 영향에 관한 연구 :ITIL(IT Infrastructure Library)기반 서비스 관리 사례 (2007)
- [4] School of Computer Science Carnegie Mellon University, eSourcing Capability Model (e^{scm}),2002)
- [5] 카네기멜론대학교 소프트웨어 엔지니어링 연구소, 송태국 역,CMM 소프트웨어 개발 프로세스를 개선하기 위한 역량 성숙도 모델 (The) capability maturity model : guides for improving the software process (2003)
- [6] 박인수, IT서비스관리 및 IT거버넌스 표준화 동향 / 기술표준. 통권 제72호 (2008년 1월)
- [7] 임보혁, 비즈니스 관점에서 IT 서비스 혁신을 주도하는 'ITIL' / 2007 디지털행정. 제110호 (2007년 겨울)
- [8] itSMF, NL(The IT Service Management Forum Netherlands, 2004)
- [9] OCG, Managing IT Service (Service Support, Service Delivery, Planning to Implement Service Management, 2002)
- [10] 정보통신부, 정보시스템 장애관리 지침(2005)