

디스크 장애예방을 위한 피해저감모델 개발에 관한 연구 - 정보시스템 운영리스크의 관점에서 -

황 명 수[†] · 이 영 재^{††}

요 약

정보시스템 운영리스크를 최소화하고, 장애시간 동안의 영업기회 손실비용 규모를 줄이기 위해서는 장애의 예방과 사전준비가 필요하다. 그런데 장애가 발생할 경우, 대부분의 기업에서는 장애발생 직후에 대응과 복구 조치를 취하고 있다. 프로그램 개발자나 시스템운영자들은 과거의 경험과 직관에 의존하여 장애를 관리하고 있을 뿐, 장애를 체계적으로 관리하고 사전에 예방하는 사례를 찾아보기가 힘든 실정이다.

본 논문은 정보시스템 운영리스크의 관점에서, 디스크 장애예방을 위한 피해저감모델의 개발에 초점을 맞추었다. 연구모델은 디스크장치에서 정보시스템 운영리스크가 발생하는 위험원인, 그리고 이러한 원인들을 사전에 점검하는 점검주기, 점검에 필요한 운영규정으로 구성된다. 또한 정보시스템 부문의 하드웨어 장애요인 중에서 가장 크게 나타나고 있는 디스크 장애에 대하여 피해저감모델을 적용함으로써 활용 가능성을 보여 준다.

키워드 : 디스크 장애예방, 정보시스템 운영리스크, 위험원인, 점검주기, 운영규정, 피해저감

A study on the mitigation model development for minimizing the incidents of disk unit in information system's operational risks

Hwang Myung-Soo[†] · Lee Young-Jai^{††}

ABSTRACT

Organizations and customers lose if business activities are discontinued by an incident of information systems under the current business environment because they pursue real time enterprise and on demand enterprise. The loss includes the intangible decline in brand image, customer separation, and the tangible loss such as decrease in business profits. Thus, it is necessary to have preparedness in advance and mitigation for minimization of a loss due to the business discontinuity and information system's operational risks.

This paper suggests the mitigation model for minimizing the incidents of disk unit in information system's operational risks. The model will be represented by a network model which is composed of the three items as following: ① causes, attributes, indicators of an operational risk, ② a periodic time through an analysis of historical data, ③ an index or a regulation related to the examination of causes of an operational risk.

Key Words : The Incidents of the Disk Unit, Information System's Operational Risks, Risk Factors, Time Interval for Check, Operational Regulations, Mitigation

1. 서 론

금융서비스 산업은 2000년 이후, 급격한 환경변화와 함께 정보시스템을 활용한 여러 가지 신상품의 개발 요구가 점차 증대되면서 복합 상품, 파생금융상품 등이 출현하고 있다. 정보시스템 부문에서는 운영위험의 요인분석, 장애예방법 및 장애처리절차에 대한 관심이 고조되고, 장애예방을 위한 내부통제와 사전준비에 대한 요구가 더욱 증대되고 있다.[8]

이러한 환경변화에 따라, 정보시스템에서 장애가 발생되

어 온라인서비스가 중단되면 고객으로부터 민원이 발생한 다. 또한 소송이 제기될 경우에는 그 내용이 언론에 보도되어 해당 금융기관의 이미지가 실추된다. 또 이것은 영업기회의 상실과 VIP고객의 이탈, 이익감소 등으로 이어진다. 그러므로 금융기관은 장애예방에 초점을 맞추어 예방체계를 사전 준비함으로써 중단 없는 금융서비스를 제공함은 물론, 장애로 인한 피해를 최소화 하는데 관심을 갖게 되었다.

현재까지 국내 기업 중 재해와 장애를 모두 고려하여 예방 차원에서 체계적인 계획과 정보시스템 운영리스크를 관리해주는 곳은 없다[2]. 다만, 장애 대응방법으로써, 사건발생 직후에 대책을 모색하고 이에 대한 단순 대응조치를 취

[†] 준 회원 : 동국대학교 경영정보학과 박사과정

^{††} 정 회원 : 동국대학교 경영정보학과 교수

논문접수: 2007년 7월 19일, 심사완료: 2007년 9월 18일

하고 있을 뿐이다. 또한 대부분의 정보시스템 부서 직원들은 과거 자신의 경험과 직관에 의존하여 업무를 처리하려고 한다. 그러므로 예상치 못한 새로운 장애가 발생하게 되면 그 원인을 정확히 찾지 못하는 경우가 많으며, 원인을 찾아 대응한다고 하더라도 많은 시간과 노력을 필요로 한다[8].

시스템 운영측면에서도 아직까지는 고객에게 아주 민감한 특정 업무만을 대상으로 한정된 백업작업을 실시하며[3], 자료는 원격지의 소산장소 또는 백업센터에 매일 실시간으로 저장한다. 그러나 이 개념은 단지 재해복구시스템을 구축·운영하는 것일 뿐, 정보시스템의 운영리스크를 예방(피해저감)하려는 본원적인 활동은 아니다[15]. 그러므로 장애발생 이전에 대한 예방대책이 미흡하고, 장애발생시 단순대응과 복구조치만을 수행하기 때문에 장애 데이터의 기록 및 분류 체계 부족 등 여러 가지 문제점이 존재한다[16].

그렇다면, 디스크 장애발생을 최소화 할 수 있는 방안은 없는가? 디스크 장애예방을 위한 피해저감 도구와 기법은 없는가? 또, 피해저감 도구와 기법을 활용한 디스크 장애 데이터의 사고예방 환류(feedback) 방안은 없는가? 이러한 문제점을 해결하게 된다면, 디스크장치의 장애발생은 최소화 되고, 금융서비스는 중단 없이 계속 제공될 것이다. 아울러, 디스크 장애예방을 위한 사전준비와 대책을 충분히 강구 한다면, 장애는 지금보다 더욱 감축되고 그 피해도 상당

히 줄어 들 것이다.

따라서, 본 연구는 정보시스템의 피해 최소화를 위한 장애요인을 발굴하고, 정보시스템 운영리스크의 관점에서 디스크 장애를 최소화 할 수 있는 피해저감모형을 개발하는데 있다. 이 목적을 달성하기 위해, 과거 자료의 분석과 선행연구 조사로써 장애 발생원인과 변수를 발굴한다. 사전검증을 위해, 정보시스템 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하고, 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하여 장애 발생주기를 산정한다. 도출된 변수로써 디스크장애 피해저감모형을 개발하고, 연구모델 검증을 위해 전문가의 타당성 평가를 실시한다. 또, 설문조사 결과 장애가 가장 많이 나타난다고 응답한 디스크 장애에 이 모델을 적용함으로써 피해저감모형의 형상을 보여준다.

2. 선행연구

선행연구를 위해 국·내외 금융기관의 운영위험, 사고예방 대책 등에 관한 연구논문과 운영리스크 관리[11, 18, 26] 자료를 조사하였다. 연구변수를 도출하기 위한 선행연구의 조사 내용은 <표 1>과 같다.

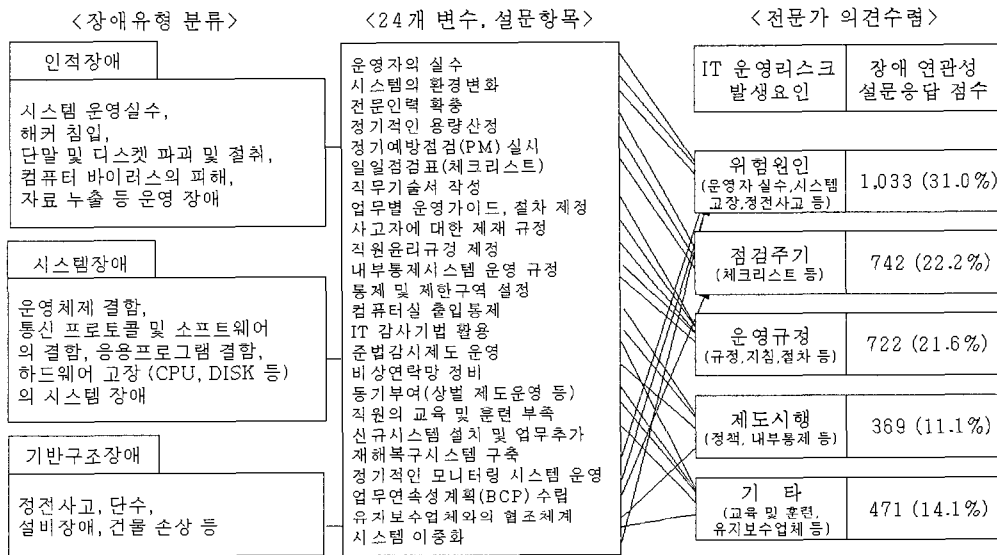
선행연구는 주로 장애 발생요인과 운영리스크의 변수만을

<표 1> 연구 변수를 도출하기 위한 선행연구 조사내용

선행연구 내용	운영리스크 변수
1. 금융기관의 사고예방 대책에 관한 연구 (유인호, 2005) 사고유형별로 사고예방대책을 연구하고, 사고예방 차원의 제도와 사고유형별 종합 대책 (내부통제 기능강화, 사고자에 대한 제재, 직원윤리관 확립 등)을 제시	○ 내부통제 강화 ○ 제재 규정 ○ 동기부여 ○ 내부비리 신고제 도입 ○ 정보처리 감사제도 확립 및 감사기법 ○ 정보보안 (해킹, 전자공인인증서) ○ 경영진의 확고한 의지 ○ 순환배치 ○ 직원 업무수행태도, 직원윤리관 등
2. 국내 금융기관의 운영위험에 관한 연구: - 전산위험을 중심으로 - (김영근, 2003) ○ 국내 금융기관의 위험관리 현황을 파악하고, 운영위험의 형태와 관리, 운영위험의 측정 방법, 운영위험 관리측면의 문제점과 대안을 제시 ○ 운영위험 종류별 특성을 분류하고, 위험관리 조건의 실적운영(방법 및 전략, 규정 제정, 위험관리 기본방향과 주요정책 결정 등)과 관리방안, 운영자의 실수 발생원인과 대책, 시스템 환경변화 요인과 사고방지대책을 제시	○ 운영자의 실수(오조작, 중복수행 등) ○ 일일 점검표(체크리스트) ○ 모니터링 시스템 ○ 정기예방점검(PM) ○ 유지보수업체와의 협조체계 ○ 전문인력 확충 ○ 시스템 이중화 ○ 컴퓨터실 출입통제 ○ 외부인 출입 통제(통제구역 등) ○ 신규시스템 설치 및 업무추가 ○ 백업 및 재해복구시스템 구축 ○ 장애대책 및 피해저감방안 ○ 시스템적인 환경변화 요인 - 디스크 증설, 노후시스템 교체, 새로운 H/W 및 프로그램의 추가 ○ 정형화된 직무기술서 및 운영가이드
3. 국내금융기관의 위험관리 실태와 개선방안에 관한 연구 (신현주, 1999) 면접을 통한 설문지 방식으로 자료수집 후, 국내 금융기관의 위험관리 현황에 대한 신뢰도 측정과 t 검정을 실시하고, 위험관리 실태분석과 개선방안을 도출	○ 직무기술서 ○ 업무별 운영가이드 ○ 위험관리 정책 방향 (전략, 방법론) ○ 기업문화 ○ 시스템 환경변화 ○ 내부통제시스템 (절당조직 및 통제) ○ 운영자 실수 (오조작, 중복수행 등) ○ 경영층 의지 및 인식 ○ 전문인력
4. Measuring and Managing Operational Risks In Financial Institutions (Dr. Christopher Lee Marshall, 2001) 위험요인을 분석하고 관리하기 위해, 위험 요인의 형태를 디자인과 복잡성 요인, 개인별 행동 요인, 문화적 요인, 환경변화 요인, 경제와 재무요인으로 분류하고, 금융기관의 운영리스크 관리방안을 제시	○ 조직 문화/경영 ○ 조직 설계 ○ 동기부여 ○ 리더십 ○ 정직성 ○ 도덕 및 의사소통 ○ 목표 불일치 ○ 아웃소싱 ○ 리스크 관리 ○ 작업 능력 저하 ○ 문서화 ○ 조직개편, 인사이동 ○ 변화관리 ○ 직원의 사기, 사취 ○ 교육/훈련 부족
5. Managing the New IT Risks (Richard Hunter Marcus Blosch, 2003) 정보시스템 리스크는 대부분 외부 요인에 의해 발생되고 전사적인 영향을 미치므로, 전사적 리스크관리 관점에서 접근하되 관리 주제에 IT가 포함되어야 함을 주장 - 새로운 리스크의 인식과 영향도 파악 - 주요 리스크의 분류 및 관리전략 수립 - 리스크관리 현황 체크리스트 등	○ 내부통제시스템 (규정, 조직, 통제) ○ 경영진 의지(전략, 정책, 경영규정) ○ 내부통제시스템(정보유출, 해커 등) - 법규준수 여부 상시 모니터링, 정보시스템 감사 강화 ○ 동기부여(직원마인드제고, 교육/훈련) ○ 문서화 ○ IT프로세스 성숙도 ○ 아웃소싱 및 외부협력업체 (SLA 설정) ○ 경영진과 IT부서의 의사소통
6. 금융기관 전산 재해복구시스템 구축에 관한 연구 (김용섭, 2002) 정보시스템의 재해복구 비상대응방안으로 재해복구센터의 구축과 운영 필요성을 강조하고, 기술 형태, 시스템 복구수준 및 목표 등 주로 대응·복구에 초점을 맞춤	○ 업무연속성계획(BCP) 수립 ○ 주 센터와 재해복구센터 간 데이터 이중화 ○ 장비 이중화 ○ 재해복구 수준 및 목표 설정 ○ 데이터와 네트워크 백업술수단 등 ○ RAID 기법 ○ 정보보안 대책 ○ 직원 행동지침 ○ 전원 사고 ○ 신규 H/W, S/W, 의사소통의 결핍
7. 금융기관 IT프로젝트의 위험요인에 대한 실증 연구 (윤영준, 2005) ○ IT프로젝트의 위험관리, 위험요인 식별 및 분류와 함께 연구모형을 제시 ○ 실증분석을 위해 위험요인의 우선순위를 분류하고, 프로젝트 참여자별 위험요인의 인식을 비교한 후, 타당성 검증과 요인 분석을 실시	○ 경영진 의지 ○ 전문인력 ○ 예산관리 (공수, 자원 측정 오류) ○ 품질관리 (품질 계획, 통제 등) ○ 동기부여 (책임감, 주인의식 등) ○ 의사소통관리 (보고, 정보배포 등) ○ 위험관리 (식별, 인식, 대응계획, 모니터링, 통제 등) ○ 물품 조달 및 계약관리
8. 금융사고 예방을 위한 내부통제제도 및 고객 만족 대응방안에 대한 연구 (강복순, 2001) ○ 정보시스템의 내부통제 향상방안과 금융 사고예방 방법론을 제시하고, 국내외 금융 사 사례분석을 실시 ○ 사고예방 대응방안으로 직원마인드 제고, 직무만족을 통한 동기부여, 정보보안 관리 대책 등 제시	○ 내부통제시스템 ○ IT감사제도 ○ 경영진 의지 ○ 내부비리 신고제 ○ 동기부여 (직원마인드 제고, 교육) - 정신교육 활성화, 직원윤리관 ○ 정보시스템 내부통제 - 시스템, 운영 등 접근, 보안 등 ○ 절차, 데이터, 프로세스의 오류 ○ 문서화 ○ 백업체계 ○ 전문인력

<표 2> 정보시스템의 재해 및 장애의 분류

구분	재해 및 장애	재해 및 장애의 요인
통제 불가능 요인	자연 재해	화재, 지진, 지반 침하, 장마 및 폭우의 수재, 태풍 등
	인적 재해	노조파업, 시민폭동, 폭탄테러 등
통제 가능 요인	인적 장애	정보시스템의 운영 실수, 단말기 및 디스크 등의 파괴 및 절취, 해커 침입, 컴퓨터바이러스 피해, 자료 유출 등 운영 장애
	시스템 장애	운영체제 및 응용프로그램의 결함, 통신 프로토콜 및 통신 소프트웨어의 결함, 하드웨어의 손상 등 시스템 장애
	기반구조 장애	정전 사고, 설비 장애(항온항습기, 공기정화시설, 통신시설, 발전기, 공조기 등), 단수, 건물 손상 등



(그림 1) 설문조사 및 전문가 의견수렴에 의한 정보시스템 운영리스크의 발생요인 도출

제시하고 있다. 최근에 와서는 정보시스템 운영리스크의 중요성을 인식하고 이에 대한 관심과 연구 활동이 활발히 진행 중이다. 그러나 장애분류의 체계화된 접근방법과 장애예방 차원의 연구모델은 아직까지 개발이 되지 않고 있다. 따라서 정보시스템 운영리스크와 관련된 장애예방 변수의 도출과 장애위험을 줄이기 위한 대응모델의 개발이 필요한 실정이다. 이에 따라 정보시스템 운영리스크의 관점에서 디스크 장애의 피해저감모델을 개발하고, 운영규정을 통한 정기적인 점검과 교육/훈련을 통해 장애예방과 피해저감을 최소화하고자 한다.

금융기관에 대한 위험유형을 체계적으로 분류하기 위해, 한국전산원(현, 한국정보사회진흥원)에서 발간한 '2005년 정보시스템 장애 관리지침'[17]의 재해 및 장애 위험요인 분류 체계를 바탕으로, <표 2>와 같이 장애유형을 분류한다.

3. 연구모델의 설계

3.1 연구 변수의 도출

연구모델의 변수를 도출하기 위해, 선행연구로부터 정보시스템 운영리스크의 발생요인과 유발 변수를 수집하고 이

것을 토대로 설문지를 작성한다. 설문지의 각 항목은 7점 척도로써, 정보시스템의 운영리스크 예방에 가장 많은 영향을 미치는 변수를 파악하는데 그 목적을 둔다. 정보시스템과 관련된 금융기관의 통제 가능한 위험요인에는 무엇이 존재하고, 이것은 장애발생 예방요인과 어떤 연관성이 있는지를 알아본다. 또, 여러 가지 요인 중에서 어떤 요인이 장애를 예방하는데 가장 많은 영향을 미치고 있는지를 찾아내어, 정보시스템 운영리스크의 관점에서 디스크의 장애예방 피해저감모델을 개발하고자 한다.

설문조사는 16개 금융기관에 근무하는 정보시스템 부서장과 시스템운영 담당책임자 40명을 선정하고, 인터뷰, e-mail, 우편 발송에 의한 방법으로 실시하였다. 설문에 사용된 변수들은 (그림 1)의 중간부분 내용과 같다. 이 변수들은 전문가 의견수렴을 통해 오른쪽 부분과 같은 5개 요인으로 통합 정리하고, 설문조사를 통해 나타난 각 항목의 값을 합산 후, 장애 연관성의 설문응답 점수로 산정하였다.

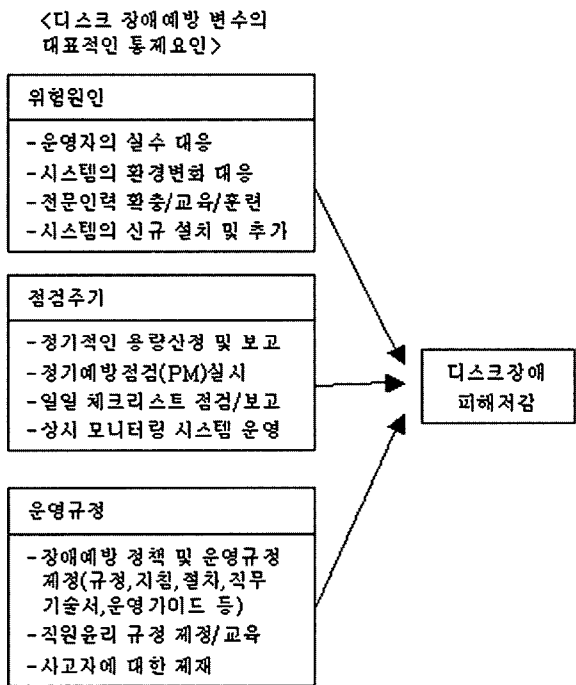
전문가 의견수렴을 통하여 나타난 정보시스템 운영리스크의 장애 발생요인 중, 위험원인, 점검주기, 운영규정이 운영리스크를 예방하는 가장 직접적인 주요 요인으로 파악되었다. 그리고 제도 시행 및 교육/훈련은 경영자의 관심과 지원

이 필요한 간접요인으로써, 직접요인들을 어떻게 통제하고 관리하느냐에 따라 장애발생을 사전예방 할 수 있다는 의견이 제시되었다. (그림 1)은 정보시스템 운영리스크 관점에서, 장애예방에 대한 발생요인과 설문응답 점수를 집계 분석한 결과이다.

도출된 정보시스템 운영리스크의 예방요인(위험원인, 점검주기, 운영규정) 간의 상관관계를 알아보기 위해 산점도 분석을 실시하였다. 그 결과, 세 변수들 간에는 연관관계가 존재하지 않는 독립변수임을 확인할 수 있었다.

산점도 분석은 SPSS의 산점도 분석기법을 활용하고, 위험원인과 점검주기, 운영규정과 점검주기, 위험원인과 운영규정의 관계를 상호 비교하는 것으로 하였으며, 디스크 장애의 주요요인을 도출하고자 AHP 모델을 활용하였다.

이를 위해, 과거 1년 동안에 A기업에서 장애가 발생하였던 디스크 장애의 상세 요인들을 분석하고, 총 N개의 디스크 장애예방 변수들을 도출하였다. 도출된 디스크 장애의 주요 요인을 분석해 본 결과, 정보시스템 운영리스크의 장애예방 변수 분류체계인 '위험요인', '점검주기', '운영규정'과 동일하게 분류됨을 알 수 있다.



(그림 2) 정보시스템 운영리스크의 피해저감모델 변수

(그림 2)는 정보시스템의 장애예방과 관련된 대표적인 세 가지의 직접 요인을 가지고 구성된 정보시스템 운영리스크의 디스크장애 피해저감모델의 변수를 보여준다. 독립변수에는 운영자의 실수, 교육/훈련 부족, 하드웨어 및 통신 장애, 정전사고 등에 해당하는 위험원인, 그리고 정기예방점검 등을 의미하는 점검주기와 장애예방 정책 및 규정 등을 말하는 운영규정의 변수가 포함된다. 종속변수는 디스크장애 피해저감 변수이다.

3.2 피해저감모델의 개발

정보시스템 운영리스크의 관점에서, 디스크 장애의 피해저감모델을 만들기 위해서는 독립변수(위험원인, 점검주기, 운영규정)와 종속변수(디스크 장애 피해저감)의 관계를 일반적인 수식으로 표시해야 한다. 다음은 모델을 만들기 위한 일반 수식을 표현한다.

$$e = F \{f, a, \beta\}$$

여기에서, 디스크 장애예방을 위한 정보시스템 운영리스크 (e)는 상호 독립적인 위험원인(f) 과 점검주기(a), 운영규정(β)에 의존하는 함수를 말하며, 디스크 장애 피해저감의 기대값을 의미한다. 또한, f는 디스크 장애의 위험원인(Causes, Attributes, Indicator), a는 장애예방을 위한 점검주기(time interval), β는 장애예방을 위한 운영규정(regulation)을 말한다.

3.3 피해저감모델의 검증

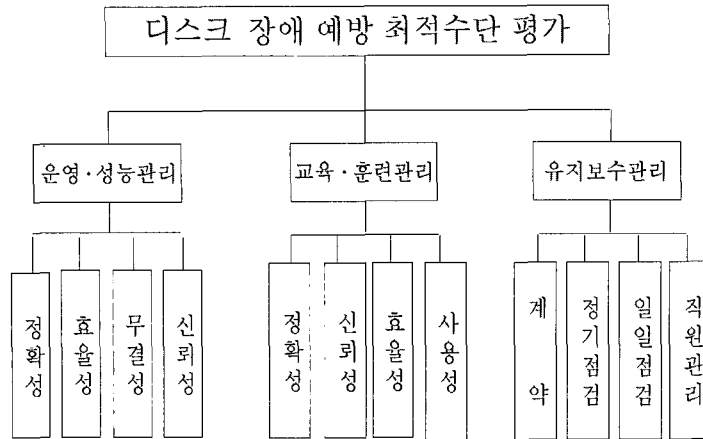
모델의 타당성을 검증하기 위한 방법으로는 목적 타당성, 예측 타당성, 가정의 타당성과 전문가를 통한 타당성 기법을 이용한다[13]. 그런데 운영리스크는 아직까지 정확한 측정이 어렵기 때문에 장애 데이터의 수집 및 시나리오 분석, 전문가의 의견수렴을 통한 측정방법을 주로 활용한다[10, 20].

그러므로 이 모델은 새로운 접근방법과 새로운 형태로 제시되기 때문에 '전문가의 타당성 평가' 방법을 선택한다. 정보시스템 부문에서, 운영리스크 피해저감을 위해 현재 사용하는 방법은 미리 작성된 '체크리스트'로써 점검하고 '정기보고서'로 보고하는 것이 일반적이다. 이 연구는 기존의 네트워크모델을 이용하여 보다 더 과학적이고 정량적인 방법으로써 정보시스템에 존재하는 위험원인을 체계적으로 분석하도록 새로운 모델을 만드는 것이다. 이에 따라, 장애원인 변수의 도출, 장애 점검주기의 산정, 운영규정에 의한 체계적인 관리활동 등을 통해 정보시스템 운영리스크의 관점에서 디스크 장애로 인한 피해를 최소화하고자 한다.

평가척도는 McCall의 품질요인[21, 22]과 Evans의 품질특성[23], 오지연[5]의 연구논문에서 도출하였다. 도출된 평가척도의 내용은 운영·성능관리, 교육·훈련관리, 유지보수관리의 세 단계로써, 각 단계는 4개 요인으로 구성된다. 디스크 장애예방 최적수단 선정을 위한 평가체계는 오른쪽의 (그림 3)과 같다.

즉, 운영·성능관리는 정확성, 효율성, 무결성, 신뢰성 항목으로, 교육·훈련관리는 정확성, 신뢰성, 효율성, 사용성 항목으로, 유지보수관리는 계약, 정기점검, 일일점검, 직원관리 항목으로 측정한다. 그러므로 연구모델은 금융기관의 정보시스템 담당자를 대상으로 (그림 3)과 같은 대표적인 12개 요인을 가지고 총39개 요인으로 각각 7점 척도로써 설문조사 하였다.

연구모델의 평가결과는 교육·훈련관리(5.94), 유지보수관리(5.87), 운영·성능관리(5.81)의 순으로 나타났다. 또한 연구모델의 전체 평가결과의 평균값은 83.9%로 나타나 매우 긍정적인 것으로 인식되었다.

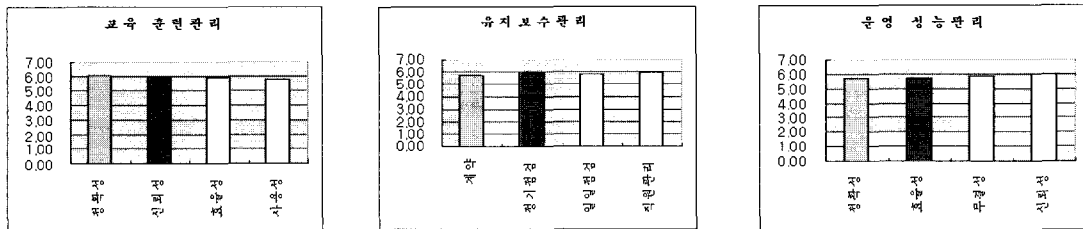


단계	요인	사용자 정의
운영·성능 관리 (Operation and Performance)	정확성	「사고예방 안내도」는 장애예방의 목표를 충족시키는가?
	효율성	「사고예방 안내도」가 장애예방을 위해 시간, 노력, 비용 등을 절감하는가?
	무결성	「사고예방 안내도」가 장애의 원인 및 속성들을 모두 포함하여 사건 경로를 구성하고 있는가?
	신뢰성	업무담당자가 장애예방을 위해, 정기적으로 「사고예방 안내도」를 활용할 가능성이 높다고 보는가?
교육·훈련 관리 (Education and Training)	정확성	업무담당자의 교육/훈련 시, 「사고예방 안내도」를 이용하여 장애예방 방법을 정확하게 가르치는가?
	신뢰성	업무담당자의 교육/훈련 시, 「사고예방 안내도」는 장애예방을 위한 유용한 도구라고 생각하는가?
	효율성	업무담당자의 교육/훈련 시, 「사고예방 안내도」를 활용하게 되면 쉽게 장애예방을 이해할 수 있는가?
	사용성	업무담당자의 교육/훈련 시, 「사고예방 안내도」를 얼마나 이용하는가?
유지보수 관리 (Maintenance)	계약	유지보수계약은 장기(3년 이상)보다는 1년 단위의 단기 계약으로 체결하는 것이 더 효율성이 있다고 보는가?
	정기점검	정기예방점검(PM) 과 점검주기의 산정을 통해 유지보수를 하게 된다면, 장애발생 가능성을 더 줄일 수 있는가?
	일일점검	일일점검표 및 모니터링 도구의 사용은 장애예방 감축에 도움이 되는가?
	직원관리	유지보수업체 직원의 근무 성실성과 협조체계가 장애 감축에 도움이 되는가?

(그림 3) 정보시스템 운영리스크의 품질요인 및 특성

■ 연구모델의 평가결과

1. 순서: 교육·훈련관리(5.94), 유지보수관리(5.87), 운영·성능관리 (5.81)
2. 연구모델의 전체 평가결과 평균: 5.86 (83.9%) → 긍정적으로 평가, 인식

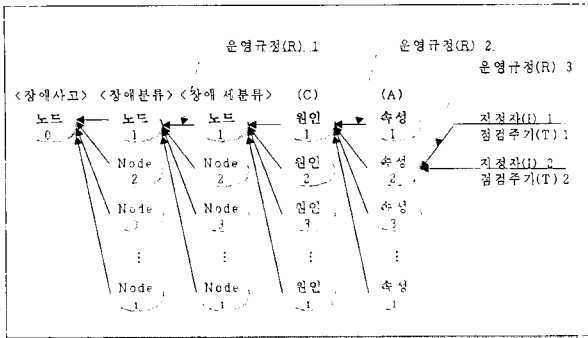


<피해저감 모델의 품질특성 평가결과>

■ 연구모델의 평가결과 분석에서 낮은 항목

1. 교육·훈련관리: 효율성, 사용성
 2. 유지보수관리: 계약, 일일점검
 3. 운영·성능관리: 정확성, 효율성
- 모델을 시스템으로 구현할 경우: 계약, 정확성, 효율성, 일일점검 등의 수준 향상을 기대

(그림 4) 피해저감모델의 품질특성 평가결과



(그림 5) 디스크 장애의 자료 분석 틀

갖고 있어 최적 해를 유도하는데 매우 효율적이다[12, 19].

이 연구는 정보시스템 운영리스크의 피해저감을 목적으로, 합리적이고 체계적인 접근이 가능한 연구모델을 만드는 데 있다. 그러므로 앞에서 기술한 개념과 수식을 바탕으로 네트워크모델로부터 새롭게 연구모델을 도출한다. 이 모델의 특징은 장애 유형별로 하나의 장애원인에 여러 속성들이 존재하지만, 그 속성 중에서 반드시 한 지정자만을 선정하여 한 패스만을 갖게 한다. (그림 5)는 이 논문에서 만들고자 하는 연구모델을 위해 디스크 장애의 자료 분석 프레임워크를 표현한다.

4.2.2 디스크 장애 위험요인 분류

본 연구는 통제 가능한 위험요인 중에서 '시스템 장애'로 한정한다. 이것은 16개 금융기관을 대상으로 한 1차 설문조사 결과에서, 디스크 장애 중 디스크 드라이브 장애가 가장 많이 발생한다고 응답하였기 때문이다. 또한, 이것은 현실적인 문제로서, 과거부터 디스크 부문에 대하여만 유일하게 장애내용을 추적 관리해 오고 있다.

A기업에서 과거 1년 동안에 발생한 장애 내용을 분석해본 결과도, 디스크 드라이브 장애가 87건으로 가장 많았다. 이것은 전체 디스크 장애의 86%를 차지한다. 그 다음은 광채널 디렉터, 디스크 어레이 컨트롤러, 디스크 어댑터 순서

로 총 101건의 시스템 장애가 발생하였다. 그러므로 과거에 가장 장애가 많이 발생한 '디스크장치 에러'로 범위를 좁혀, 앞에서 제시한 연구모델을 검증하고자 한다. <표 3>는 최근 1년간 A기업의 디스크장치 장애발생에 따른 원인들을 정리한 것이다. 내용을 자세히 살펴보면, 디스크 드라이브가 87건으로 가장 빈도수가 높고, 광채널 디렉터(5건), 디스크 어레이 컨트롤러(2건), 디스크 어댑터(2건)의 고장 순으로 장애가 많이 발생되었음을 알 수 있다.

<표 3>의 장애발생 원인을 근간으로, 디스크장치의 장애 원인들을 체계적으로 분류하기 위해 영향도(influence diagram) 기법[1, 6, 12, 25]을 활용하여 계층적으로 분류한다. 또한, 계층적 구조의 최 하단에서 나타나는 위험 요인들에 대하여 속성들을 규명하고, 장애일지를 토대로 속성들 중에서 지정자를 (*로 표시) 선정한다.

(그림 6)은 '시스템 장애'에 대한 원인을 계층적 구조로 표현하였다. 이것은 각 원인에 대한 속성과, 속성들 중에서 장애에 가장 민감한 속성을 지정자로 선정한 것을 보여준다. 경로마다 나타난 숫자는 A기업에서 1년 동안 발생한 장애 횟수를 의미한다. 예를 들면, '시스템 장애, 디스크 구성 영역, 저장 영역, 디스크 드라이브 장애'의 경로에서 장애가 가장 많이 빈번하게 발생되었음을 알 수 있다.

또한, 디스크 장애원인에 대한 속성과 지정자를 테이블 형태로 표현하게 되면, 장애와 관련된 장애 유형별 노드와 원인, 속성, 지정자, 점검주기, 운영규정의 연관관계를 더욱 자세히 파악할 수 있다.

4.3 디스크 장애의 점검주기 선정

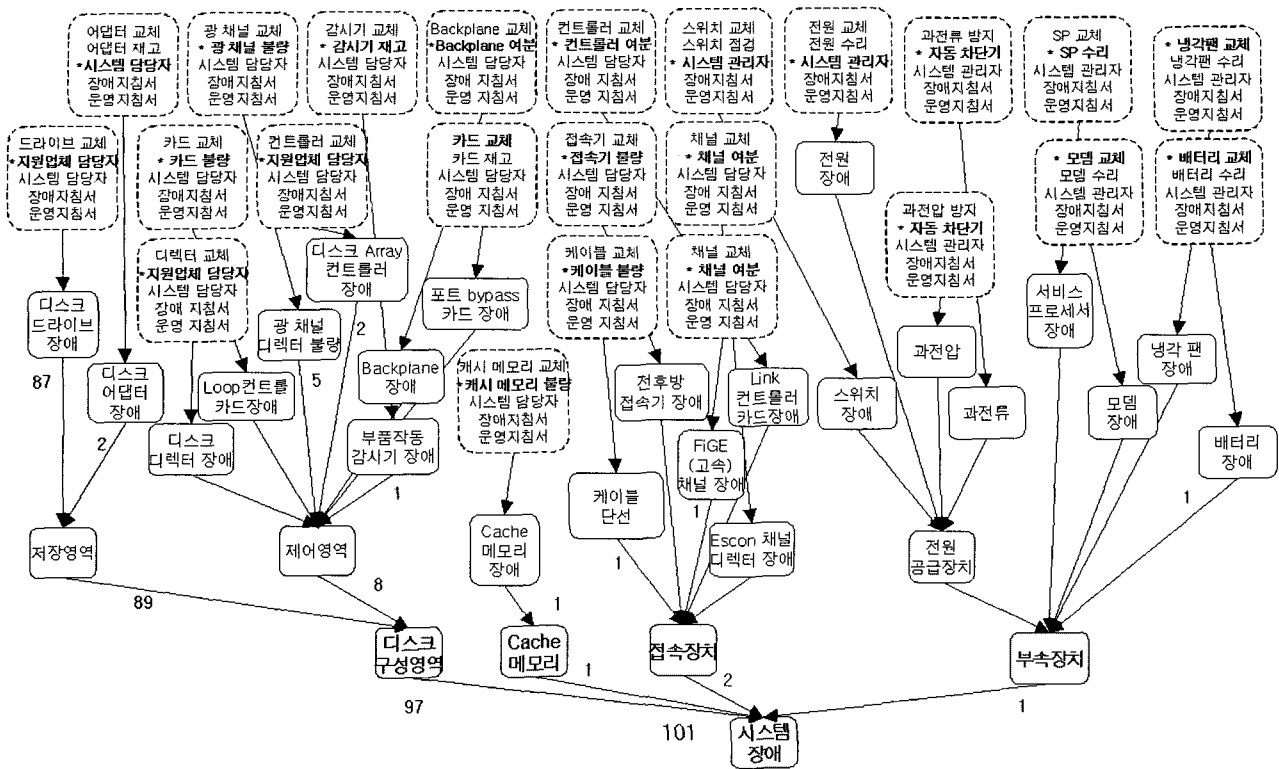
장애 분석과 장애분류체계가 만들어지면, 장애발생 확률을 산출한다. 연구모델의 검증을 위한 디스크 장애의 점검주기 선정 절차는 다음과 같다[11, 12, 25].

- ① 과거 디스크 장애 데이터를 수집 분석하고, 엑셀(Excel) 자료로 정리한다.
- ② 확률변수의 분포 값과 분포를 결정하기 위해 이항분포표를 생성한다.

<표 3> A기업의 디스크장치 장애원인 및 발생건수

A기업의 디스크장치 장애원인 및 발생건수			(발생기간: 2005년10월 ~ 2006년9월)		
기기 명	발생건수	백분율 (%)	기기 명	발생건수	백분율 (%)
디스크 드라이브 (Disk Drive)	87	86	FIGE 채널	1	1
광채널 디렉터	5	5	Loop 컨트롤 카드	0	0
Cache memory(기억장치)	1	1	FE/BE(전후방 접속기)	0	0
디스크 어레이 컨트롤러	2	2	디스크 디렉터	0	0
CCM(부품작동 감시기)	1	1	포트 바이패스 카드	0	0
FE/BE(전후방 접속기)	0	0	Link 컨트롤 카드	0	0
케이블	1	1	서비스 프로세서	0	0
전원공급 장치	1	1	냉각 팬	0	0
디스크 어댑터	2	2	모뎀	0	0
Backplane(Adapter)	0	0	배터리	0	0
Escon 채널	0	0	합계	101	100

<해당기업의 디스크장치 장애원인 집계표>



(그림 6) 디스크 장애 중 시스템장애에 대한 원인, 속성, 지정자를 표현하는 계층적 구조

- ③ 이항분포표에서 난수를 선정하고 난수구간을 결정한다. 그리고 확률로써 누적상대빈도분포표를 작성하여 누적상대빈도에 해당하는 수로 난수구간을 결정한다.
- ④ 난수는 난수표를 사용하여 변수의 값을 결정하고 이에 따라 나타나는 수를 앞에서 결정한 난수구간에 적용한다.
- ⑤ 결정된 변수 값으로 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하여 결과 값을 평균해서 장애 발생주기(time interval)를 생성한다.

4.3.1 디스크 장애의 자료수집 및 엑셀 자료의 정리

과거 1년 동안의 사고기록을 바탕으로 자료를 수집하고, 장애 분석을 위해 엑셀(Excel)로 자료를 정리한다.

4.3.2 디스크 장애의 사고발생 확률 산정

디스크 장애의 사고발생 확률을 구하기 위해 과거의 장애 데이터를 가지고 컴퓨터 시뮬레이션을 실행한다. <표 4>에서 보면, 장애가 가장 많이 발생한 날은 처음으로 디스크 장치를 설치하거나, 장애발생 조치를 취한 그 다음날이었다. 즉, 디스크 장치의 신규 설치일과 처음 장애가 발생하여 조치를 취한 다음 날이 23건으로 장애가 가장 많았다. 이들이 지난 후에 장애가 다시 발생한 것은 15건으로 그 다음 순서로 나타났다.

<표 4>는 장애발생 주기와 장애발생 횟수, 장애발생 확률이 얼마인가를 쉽게 알 수 있다. 여기에서는 디스크 드라이브의 장애 발생건수(87건)에 대한 장애 발생확률만을 보기로 한다. 그러므로 이 표의 세 번째 항목인 장애발생 확

<표 4> 도수분포표에서 장애의 발생확률

장애 발생주기	장애 발생횟수	장애 발생확률	누적확률 분포표
1	23	0.2644	0.2644
2	15	0.1724	0.4368
3	13	0.1494	0.5862
4	8	0.0920	0.6782
5	4	0.0460	0.7241
6	6	0.0690	0.7931
7	4	0.0460	0.8391
8	3	0.0345	0.8736
9	2	0.0230	0.8966
10	0	0.0000	0.8966
11	1	0.0115	0.9080
12	1	0.0115	0.9195
13	1	0.0115	0.9310
14	1	0.0115	0.9425
15	0	0.0000	0.9425
16	0	0.0000	0.9425
17	2	0.0230	0.9655
18	2	0.0230	0.9885
19	1	0.0115	1.0000
전체 발생횟수	87		

물은 장애발생 주기(첫 번째 항목)에 따라 집계한 장애발생 횟수(두 번째 항목)를 전체 발생횟수(87건)로 나눈 값이다.

4.3.3 난수 구간 설정 및 몬테카를로 시뮬레이션 수행

<표 5>는 난수 구간을 나타낸 난수 구간표이다. 난수 구간은 도수분포표에서 나타난 누적확률분포의 값을 소수점이하 다섯 번째 자리에서 반올림한 값으로 한다.

<표 5> 난수 구간표

장애 발생주기	누적확률 분포표	반올림 한 값	난수구간
1	0.26436782	0.2644	0-2644
2	0.43678161	0.4368	2645-4368
3	0.58620690	0.5862	4369-5862
4	0.67816092	0.6782	5863-6782
5	0.72413793	0.7241	6783-7241
6	0.79310345	0.7931	7242-7931
7	0.83908046	0.8391	7932-8391
8	0.87356322	0.8736	8392-8736
9	0.89655172	0.8966	8737-8966
11	0.90804598	0.9080	8967-9080
12	0.91954023	0.9195	9081-9195
13	0.93103448	0.9310	9196-9310
14	0.94252874	0.9425	9311-9425
17	0.96551724	0.9655	9426-9655
18	0.98850575	0.9885	9656-9885
19	1.00000000	1.0000	9886-9999

난수 구간을 설정하는 것은 몬테카를로 시뮬레이션 방법을 적용하기 위함이며, 난수 구간은 측정하는 사람이 임의대로 자리수를 선택하여 설정할 수 있다.

여기에서, 디스크장치의 장애가 발생할 주기인 1~19까지의 난수 구간을 0-9999로 설정해 두었다. 각각의 난수 구간은 도수분포표의 누적확률분포를 반올림한 값(세 번째 항목)을 기준으로 설정한다.

이러한 기준에 의해 설정된 난수 구간을 이용하여 난수를 발생시키면서, 장애 발생 주기를 산정하는 몬테카를로 시뮬레이션을 수행한다.

<표 6>에서 나타난 장애발생 주기(세 번째 항목)는 과거 1년 동안의 장애 데이터에 의해 추출된 값이므로, 실제 상황에서 발생한 디스크장치의 장애발생 주기가 된다. 또한, 표는 몬테카를로 시뮬레이션을 50회 수행한 결과로써, 시뮬레이션을 수행하는 동안에 횟수 별로 산출되는 난수 값(두 번째와 다섯 번째 항목)과 장애발생 주기(세 번째와 여섯 번째 항목)를 나타낸다.

이러한 수행 결과에 의해, 총 장애발생 건수의 합은 <표 7>의 원편에서 보는 바와 같이 224건 이고, 평균 장애발생

주기는 이 값을 50회로 나눈 4.48일로 나타났다.

이것은 실제 데이터인 도수분포표의 평균 발생주기인 4.4713일과 비교할 때, 거의 같은 수치임을 알 수 있다. 또한 동일한 방법으로, 당초 이 논문에서 하고자 했던 몬테카를로 시뮬레이션을 10,000회 까지 수행한 결과도 평균 장애발생 주기가 4.47일로 유사한 결과 값을 나타낸다.

<표 6> 시뮬레이션에 의해 산정된 장애발생 주기

수행 횟수	난수값	장애 발생주기	수행 횟수	난수값	장애 발생주기
1	6121	4	26	9515	17
2	2524	1	27	196	1
3	5921	4	28	3519	2
4	3513	2	29	9702	18
5	6617	4	30	3583	2
6	7663	6	31	4053	2
7	7487	6	32	3691	2
8	6762	4	33	8263	7
9	5571	3	34	2528	1
10	3584	2	35	2810	2
11	1176	1	36	1457	1
12	7635	6	37	379	1
13	6474	4	38	8699	8
14	1982	1	39	4792	3
15	6179	4	40	6820	5
16	7644	6	41	674	1
17	4008	2	42	2406	1
18	695	1	43	9556	17
19	6800	5	44	8657	8
20	3036	2	45	7400	6
21	9779	18	46	1000	1
22	7284	6	47	5331	3
23	4406	3	48	9346	14
24	932	1	49	1166	1
25	5499	3	50	1869	1
			합 계		224

<표 7> 몬테카를로 시뮬레이션의 수행 결과 값

구 분	50회 수행 시(c)	10,000회 수행 시
총 장애발생건수	224건(a)	44,749건
평균 장애발생주기	4.48일 (b=a/c)	4.4749일

4.4 디스크 장애의 운영규정 제정

운영규정은 (그림 7)과 같이 디스크 장애발생 예방을 위한 항목들을 통합하여 정책, 지침, 규정 및 절차로 분류한다. 절차들이 대부분 지침서에 포함되는 관계로 피해저감모델에

시스템장애는 메모리 영역, 디스크 구성영역, 접속장치, 부속 장치의 네 가지 경로(path)로 세분화됨을 알 수 있다.

특히, 디스크 구성영역의 경로는 몬테카를로 시뮬레이션의 결과, 평균 장애발생 주기가 4.47일 이므로, 이 경로에 대한 점검은 4일마다 정기적으로 해야 한다는 것을 의미한다.

시스템장애 중 디스크 구성영역의 경로를 살펴보면, 노드(디스크 구성영역)에서 다음 노드(저장 영역)로 가서 점검할 때 지침서(예, “장애지침서 6장”)를 표현함으로써, 시스템 담당자가 [장애예방관리지침서]를 참조로 하여 각 노드를 점검하게 한다.

그러므로, 운영규정과 지정자를 함께 표현하고, 장애가 가장 많이 발생하는 디스크 드라이브(87건)와 광채널 디렉터(5건) 부문은 시뮬레이션을 통해 정기적으로 장애 발생주기를 산출하여 장애예방에 활용하도록 한다.

5. 결 론

정보시스템 운영리스크를 최소화하고, 장애시간 동안의 영업기회 손실비용을 줄이기 위해서는 장애에 대한 예방과 사전준비가 반드시 필요하다. 이를 위해 발생 가능한 장애를 미리 예측하고, 장애를 최소화하기 위한 피해저감모델의 개발 필요성이 제기되었다.

이 목표를 달성하기 위해 과거 장애 데이터를 수집한 후 위험유형을 체계적으로 분류하고, 선행연구를 통하여 장애 변수를 조사하였다. 이어서 연구변수 도출을 위한 설문조사와 전문가 의견수렴을 통하여 디스크 장애예방 변수를 도출하고 피해저감모델을 개발하였다. 연구모델에 대한 타당성 검증은 위해 전문가의 타당성 평가와 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하였다.

연구 결과, 디스크의 장애예방 변수는 위험원인, 점검주기, 운영규정으로 구성되고, 디스크 장애의 주요 요인은 정보시스템 운영리스크 관점의 장애예방 변수 분류체계와 동일하게 분류 가능함을 알 수 있었다.

따라서 연구모델을 정보시스템 부문의 하드웨어 장애요인 중에서, 가장 장애발생 빈도가 많이 나타나는 디스크 장애에 적용함으로써 활용 가능성을 보여 주었다. 또, 디스크 장애예방을 위한 정보시스템 운영리스크의 피해저감모델은 주기적인 점검절차를 보여줌으로써, 점검을 통한 장애발생을 최소화하는 효과를 가져 올 것으로 기대한다. 그 이유는 정보시스템 담당자가 장애발생과 관련된 원인들 중에서, 어떠한 원인들을 어떤 지침서에 의해 주기적으로 점검해야 하는지를 파악할 수 있기 때문이다. 아울러, 피해저감모델에 따라 장애 자료를 체계적으로 기록관리 한다면, 가장 빈번하게 나타나는 장애발생의 위험원인, 점검주기, 운영규정에 환류 되어, 디스크 장애의 사전예방에 더욱 기여하는 효과가 발생하게 될 것이다.

또한, 「사고예방 안내도」의 활용은 디스크 장애예방을 위한 시간과 노력, 비용 등을 절감하게 하고, 업무 이해도를 높여서 업무수행에 도움을 주게 되며, 반복적인 장애발생의

방지와 신속한 업무처리, 서비스 수준향상 등으로 피해저감에 많은 기여를 할 것으로 전망된다.

본 논문은 기업체가 정보보안, 정보통신, 웹 애플리케이션 서버(WAS) 등 정보기술 분야별로 리스크의 발생 원인을 계층적으로 분석하고 피해저감모델을 개발하여 이용할 경우, 정보시스템 분야에서 운영리스크의 발생 저지에 상당한 공헌을 할 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 과학기술부, “Influence Diagram을 이용한 PSA 데이터 활용시스템 개발,” 한성대학교, 2001.
- [2] 김영근, “국내 금융기관의 운영위험에 관한 연구: -전산위험을 중심으로-,” 건국대학교, 2003.
- [3] 김용섭, “금융기관 전산 재해복구시스템 구축에 관한 연구,” 세종대학교, 2003.
- [4] 신현주, “국내금융기관의 위험관리 실태와 개선방안에 관한 연구,” 동국대학교, 1999.
- [5] 오지연, “소프트품질보증을 위한 품질특성평가에 관한 연구: 사용자지향 SOFTQUAL 모형을 중심으로,” 동국대학교, 1995.
- [6] 왕종배, “철도시스템 안전요건 관리체계 구축 기술개발(2004. 12),” 한국철도기술연구원, KRRRI 연구 04-93 pp.67-88.
- [7] 유인호, “금융기관의 사고예방 대책에 관한 연구,” 건국대학교, 2005.
- [8] 윤영준, “금융기관 IT프로젝트의 위험요인(risk factors)에 대한 실증 연구,” 연세대학교, 2004.
- [9] 최연철, “금융기관의 정보보호체계 구축을 위한 모델 연구,” 성균관대학교, 2003.
- [10] 최은희, “새마을금고의 운영리스크에 대한 연구,” 숭실대학교, 2005.
- [11] 황명수·이영재, “시뮬레이션 기법을 이용한 운영리스크 평가,” 한국SI학회지, pp.129-139, 2005. 5.
- [12] 광노균, 최태성 공저, 경영과학(이론과 응용), 다산출판사, 2000.
- [13] 김기영, 광노균 공저, 경영의사결정론, 법문사, 1991.
- [14] 송원길, 컴퓨터의 효율적인 관리와 장애예방법, 키출판사, 1999
- [15] 이영재, 위기관리, 생능출판사, 2006.
- [16] 이영재·윤정원, BCP입문, 디지털타임스, 2004.
- [17] 한국전산원, 정보시스템 장애관리지침, 정보통신부, 2005.
- [18] Dr. Christopher Lee Marshall, Measuring and Managing Operational Risks In Financial Institutions, John Wiley & Sons, Ltd., pp.312-341, 2001.
- [19] Efraim Turban, Jay E. Aronson, and Ting-Peng Liang, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Seventh Edition, Prentice Hall, 2005.
- [20] Hoffman, “New trends in Operational risk Measurement and management,” 1998.
- [21] J.A. McCall & G.G. Walters “The Development of Metrics for software R&M,” Proceedings 1978 Annual Reliability and Maintain-ability Symposium, pp.79, 1978.
- [22] J.A. McCall & D. Markham & M. Stosick, R. McGindly, “The Automated Measurement of Soft-ware Quality,” IEEE, pp. 52, 1981.
- [23] M. Evans, & J. Marciniak, “Software Quality Assurance and

Management,” John Wiley & Sons, pp. 161, 1987.

[24] Mitroff, Pearson & Harrington, The Essential Guide to Managing Corporate Crisis, Oxford University Press, New York, 1996.

[25] Paul Goodwin and George Wright, Decision Analysis for Management judgment Third Edition, John Wiley&Sons, Ltd., pp.143-164, 179-206, 2003.

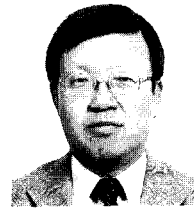
[26] Richard Hunter Marcus Blosch, “Managing the New IT Risks,” Gartner EXP PREMIER, July 2003.



황 명 수

e-mail : mshwang@ibk.co.kr
 1981년 동국대학교 경상대학 전자계산학과(경영학사)
 1985년 연세대학교 공학대학원 전자계산학과(공학석사)
 2002년~현재 동국대학교 경영대학

경영정보학과 박사과정
 1981년~2000년 기업은행 전산정보부(행원→팀장)
 2001년~2003년 기업은행 정보개발팀장(부장)
 2003년~2006년 기업은행 대학로, 흥은동지점장
 2006년~현재 기업은행 정보시스템부장
 관심분야: 의사결정지원시스템, 운영리스크관리, 전사적 자원관리, 정보보안



이 영 재

e-mail : yjlee@dongguk.edu
 1981년 동국대학교 경상대학 전자계산학과(경영학사)
 1983년 Florida Institute of Technology, Computer Science, Master of Science

1986년 George Washington University, Administrative Science, Master of Arts
 1991년 George Washington University, Information Management, Doctor of Science
 1991년~현재 동국대학교 경영대학 경영정보학과 교수
 관심분야: 정보관리, 의사결정, 리스크관리