

정보시스템 감리의 정량화 분석 모델 설계

Design on Fixed Quantity Analytical Model for Information System Audit

김희완*, 이해만**, 김동수***

삼육대학교 컴퓨터학부*, (주) IBK시스템**, (주)키삭***

Hee-Wan Kim(hwkim@syu.ac.kr)*, Hae-Man Lee(mani@ibks.com)**,
Dong-Soo Kim(dskim@kisac.co.kr)***

요약

본 논문에서는 정보시스템 감리의 정량화 모델과 세부 수행 절차를 제시하였다. 또한 사업에 심각한 영향을 미칠 수 있는 요인과 업무상 운영 리스크가 크다고 판단되는 점검 항목을 미리 식별하여 우선 순위를 부여할 수 있는 정보시스템 감리 모델을 제시하였다. 이를 통하여 발주자는 객관적이고 수치화된 점수로 평가할 수 있고, 피 감리인과의 감리 평가 결과에 대한 이견을 최소화하여 감리의 신뢰성과 객관성 및 효과성을 향상시킬 수 있다. 본 논문에서 제시한 모델을 응용 시스템 감리 프로젝트에 적용하였다. 적용 결과 총평의 평가결과와 동일한 점수를 얻을 수 있었으며, 제안된 모델이 적정함을 검증하였다.

■ 중심어 : | 정보시스템감리 | 정량화모델 | 세부 시행 절차 | 수치화된 점수 |

Abstract

This thesis suggests fixed quantity model and detailed performance procedures of an information system audit. In addition, an identification of the check-items with high operating risk and factors that might lead to serious effects on the business are made. Then, this thesis proposes the information system audit model that can grant priorities. By using this model, the orderer can evaluate objectively with digitized mark. The model can improve the effectiveness, reliability, and objectivity of the audit by minimizing the discrepancies of different opinions about audit evaluation results between auditee and the orderer. The proposed model is adapted to an application system and audit projects of the database construction. As a result, the model has received an equal mark from the result of the general reviews, thus the propriety of the proposed model was verified.

■ keyword : | Information System Audit | Fixed Quantity Model | Detailed Performance Procedures | Digitized Mark |

I. 서론

기업의 전략적인 목적과 연계되는 정보시스템의 구축 및 운영 프로세스는 그 체계를 갖추어 최소의 자원

으로 최대의 서비스를 제공하는 효율성을 제공하고 안정적인 서비스의 제공과 신뢰성을 제공해야 한다[1]. 정보시스템 감리는 응용 소프트웨어의 기획 및 타당성 검토와 소프트웨어 개발 공정의 적합성 검토 및 품질보증

감리를 통하여 정보시스템의 효과를 증진시키는데 그 목적을 두고 있으며, 정보시스템 부서의 개발 및 운영 조직의 문제점을 파악하고 개선할 점을 우선순위로 제안, 권고하여 정보시스템의 효율성을 높이는데 기여하고 있다[2].

최근 정보시스템 감리의 새로운 패러다임으로 제시되고 있는 감리 수행 결과의 정량화를 통하여 감리의 신뢰성과 객관성을 향상시키기 위한 연구가 시작되고 있다. 하지만, 감리 수행 결과를 정량화하기 위해서는 기존 감리 수행 절차보다 더 많은 과정을 거쳐야 하므로 감리 일정의 추가나 인력의 충원이 필요하다는 제약 사항이 따르게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 중요 우선순위의 점검 항목에 대하여 감리 역량을 집중하는 방식인 리스크 기반의 감리 수행으로 정량화로 인한 제약 사항을 해결 할 수 있다[3].

본 논문에서는 Cobit4.0[1], 정보보호아키텍처의 보안[4][5], ISO/IEC12207[6], ISO27001의 정보보호관리체계(ISMS : Information Security Management System)[12]를 참조하여 점검항목을 도출하여 정보시스템 감리의 정량화 모델을 수립하였다. 정보시스템 감리 평가 결과를 정량화함으로써 발주자에게는 객관적이고 수치화된 점수를 제시하여 평가 결과에 대한 기준을 명확히 할 수 있고, 피 감리인과의 감리 평가 결과에 대한 이견을 최소화하여 감리의 신뢰성 및 객관성, 효과성을 향상 시킬 수 있도록 실제 정보시스템 감리 결과의 정량화를 위한 모델과 세부 수행 절차를 제시하였다.

또한 정보시스템 감리를 수행함에 있어서 모든 점검 항목을 동일한 수준의 관점 하에 점검하는 것은 감리 수행 자원의 낭비를 초래하므로, 사업에 심각한 영향을 미칠 수 있는 요인과 업무상 운영 리스크가 크다고 판단되는 점검 항목을 사전에 식별하여 높은 우선순위의 감리에 역량을 집중 할 수 있도록 리스크 기반의 정보시스템 감리 모델을 함께 제시하였다. 본 연구의 리스크를 기반으로 한 정보시스템 감리의 정량화 모델은 실제 감리에 적용 할 수 있는 적용 방법을 타당성 검증을 통하여 감리 수행 프로세스 차원에서 정립하였다.

논문의 구성은 제 1장에서 서론을 기술하며, 제 2장

에서는 정보시스템 감리에 대한 개요와 현행 감리제도의 개선방안에 대한 연구와 시사점에 대하여 설명하였다. 제 3장에서는 정보시스템 감리 평가 결과의 정량화 모델에 대한 정량화 프로세스 모델에 대한 이론의 타당성을 설명하였다. 제 4장에서는 제안한 감리 정량화 모델을 프로젝트의 응용 시스템에 적용하고 이를 검증하였다. 제 5장에서는 본 연구에 대한 요약을 설명하고 결론을 맺는다.

II. 정보시스템 감리 관련 연구

1. 정보시스템 감리

정보시스템은 단순 소프트웨어의 결합이 아니라 소프트웨어, 하드웨어, 시스템소프트웨어, 네트워크 및 데이터베이스 등 모든 시스템의 기술요소가 결합된 형태이다. 이러한 정보기술의 적용에 있어 내재된 위험과 부작용을 예측 및 발견하고, 실행 가능한 해결책을 제시하는 것이 정보시스템 감리며, 이러한 정보시스템 감리의 정의는 감리를 시행하고 있는 나라마다 약간씩 다르게 정의하고 있으나, 정보시스템을 종합적으로 점검 및 평가한다는 공통의 시각을 갖고 있다. 이처럼 정보시스템에 대한 의존도는 점점 심화되는 반면, 소프트웨어 개발 실패나 컴퓨터 사고 등으로 정보시스템의 안전성, 효율성, 효과성은 상대적으로 저하되는 문제가 발생하고 있다. 이를 보완하고자 마련된 것이 정보시스템감리이며 정보시스템감리는 컨설팅 개념을 포함하고 있어 문제의 지적으로 그치는 것이 아니라, 감리인이 가진 지식과 경험을 바탕으로 적절한 해결안을 제시하는 것 또한 감리인의 역할이라고 할 수 있다[7].

정보시스템 구축을 회사 내의 각 부서에서 독자적으로 추진함으로써 상호 모순된 정보 기술을 적용하거나 중복적인 투자를 하는 경우가 종종 발생되며, 구축된 정보시스템이 회사 전체의 경영 전략과 연계가 되지 않는 사례가 적지 않게 일어나고 있다[1]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 정보시스템감리는 정보화 방향의 타당성 검증을 통해서 경영전략과 정보화 전략의 일관성을 검증하여 문제점과 개선방향을 제시한다.

2. 정보시스템 감리의 개선방안

정보시스템 감리에서 사업자는 감리의 범위와 결과를 정량화하기 어렵고 감리인의 자질에 따라 감리 결과로 인한 사업의 일관성이 유지되기 힘들 수도 있으므로 사업의 원활한 진행을 위하여 감리를 기피하는 경향이 있다. 또한 감리법인 측면에서는 현재와 같은 1~2주 일정의 단기 감리로는 신뢰성 있는 감리 수행에 한계가 있고, 전문적인 인력을 확보하고 가동률을 유지하기 힘들어 감리의 품질이 저하되는 어려움이 있다.

그러므로 사업 진행 중 신속한 기술 검토 및 의사결정을 지원하기 위해 상시 또는 상주 감리를 수행하고, 수시로 성과물의 품질을 검토하여 발주자 및 피감리인들에 대한 기술적 지원을 하여 객관적이고 합리적인 사업관리에 임할 수 있도록 할 필요성이 있다.

다음의 [표 1]은 현행 정보시스템 감리 기준에 대한 연구 결과 개선해야 할 시사점에 대하여 조사한 것이다 [10][11].

표 1. 현행 감리 기준의 개선점 및 시사점

문제점	개선점	시사점
사업 규모 별 세부적인 감리 기간 산정 기준 필요	사업의 기간별, 예산별, 중요도에 따른 감리 기간 산정	감리 일정 기준의 구체화
감리를 수행 할 감리원의 능력 및 경험을 포함한 객관적인 레벨에 의한 직급별 투입 인원 기준 필요	감리 대상의 규모에 따른 감리원 배치 기준 제시	감리 인원 기준의 구체화
감리 결과의 신뢰성을 위해 수행 사업의 전문 분야에 대한 세부적인 감리 수행 능력 및 감리원의 선별 기준 제시	감리 대상 사업 전문성에 따른 최적의 감리원 선별 기준 제시	감리원 선별 기준의 구체화
감리 결과 보고서의 평가 단계의 구분 기준이 세부적이지 못하므로 인한 객관성 결여	감리 평가 기준의 세부적인 기준 제시	감리 평가 기준 구체화
감리 계획 단계에서 감리 점검 항목에 대한 협의와 정의의 진행이 현실적으로 어려움	피감리인의 권한에 대한 세부 기준 및 의무화 명시	감리 이해 관계자간 관계 기준 구체화
감리 보고 단계에서 감리 결과에 대한 이해관계자간 이견 조정이 현실적으로 어려움	감리 보고 단계에서 감리 이해관계자간 이견 조율의 주제 설정	감리의 객관성 및 신뢰성 확보

현행 감리에서는 사업규모별 감리 기간 산정 기준의

구체화, 감리를 수행 할 감리원의 능력 및 경험을 포함한 객관적인 레벨에 의한 직급별 투입 인원 기준의 구체화, 감리 결과의 신뢰성을 위해 수행 사업의 분야에 대한 세부적인 감리 수행 능력 및 감리원의 선별 기준의 구체화가 시사점으로 도출되었다. 감리 결과 보고서의 평가 단계의 구분 기준이 세부적이지 못하므로 인한 객관성 결여와 감리 계획 단계에서 감리 점검 항목에 대한 협의와 정의의 진행이 현실적으로 어려움과 감리 보고 단계에서 감리 결과에 대한 이해관계자간 이견 조정이 어려운 점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 감리 평가 기준을 정량화하여 감리의 객관성과 신뢰성 확보로 해결하려 한다.

3. 소프트웨어 시험 시기에 따른 영향도

초기 개발 단계에서의 시험은 일반적으로 25~50% 가량의 오류를 줄이며, Inspection 시 Fault Detection 작업을 수행하게 되면, 50~80% 가량의 오류를 줄일 수 있다[8].

IBM에서는 82~93%의 오류를 Inspection으로 찾아냈으며, 코딩 단계에 약 12%정도 추가 비용으로, 최종 단계의 30~40% 이상의 비용을 감소시킬 수 있었다[9].

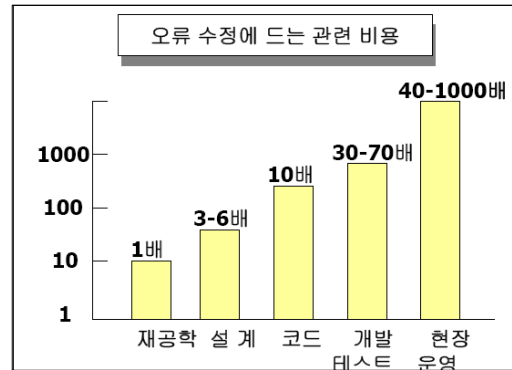


그림 1. 소프트웨어 시험 시기와 경제성

1:10:100의 법칙은 [그림 1]에서와 같이 소프트웨어의 오류가 발생 할 경우 발생 시점에서 바로 수정을 하는데 소요되는 비용이 1 이라고 가정 할 때 개발자의 중요성 간과나 부정확한 분석으로 수정하지 못하고 시험

단계에서 오류를 발견하여 수정을 할 경우는 10의 원가가 소요되고 소프트웨어 개발을 완료하고 운영의 단계에서 이 오류를 수정 할 때 소요되는 비용은 100의 원가가 소요 된다는 법칙이다[10].

4. 소프트웨어 시험

소프트웨어에 잔존하는 모든 결함을 찾아내는 것은 시간적인 제약, 시험 인력 및 자원의 제한으로 인하여 현실적으로 불가능하다. 소프트웨어 시험의 효율성(Efficient)과 효과성(Effective)을 위한 시험의 방법으로 리스크 기반의 소프트웨어 시험 개선안을 위한 리스크 기반의 시험 프로세스를 일반 시험 프로세스와 비교하여 [그림 2]와 같이 비교 분석하였다.

또한 시험 완료 후, 높은 우선순위의 시험에서 발견된 결함을 최우선순위로 원인 분석 및 수정을 하여 사업의 위험을 최소화하고 개발 및 시험 자원의 낭비를 최소화 할 수 있다.

표 2. 소프트웨어의 리스크 분석 수행 프로세스

단계	내 용
리스크 식별	제품의 품질 관점에서 시험 대상이 될 항목을 식별
리스크 분석	중요하고, 복잡하고, 잠재적으로 결함이 많은 부분을 분석 (리스크 우선순위 결정) Risk = 장애발생빈도(Likelihood) X 장애영향도 (Impact)
리스크 계획	리스크 정보를 근거로 대처 방안 수립 (리스크 줄이는 "시험" 생성)
리스크 추적	리스크 및 리스크에 대한 대응을 모니터링

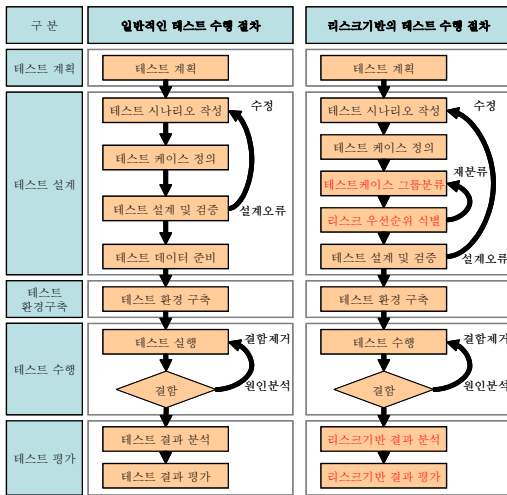


그림 2. 일반 시험과 리스크 기반의 시험 프로세스 비교

일반적인 시험 프로세스의 수행은 시험 항목 정의 단계에서 도출된 시험 항목을 사업내의 중요도나 위험과는 상관없이 동일한 레벨로 인지하여 시험을 수행하도록 되어 있다. 리스크 기반의 시험 프로세스는 시험 항목 정의 단계에서 도출된 시험 항목을 서비스나 업무의 관련성과 사업의 연관성에 따라 시험 대상 그룹을 분류하고 분류된 시험 그룹을 결함 발생 시 사업의 위험도와 결함의 발생 가능성을 기준으로 시험의 우선순위를 결정 한 후, 우선순위가 높은 순서로 시험을 수행한다.

[표 2]에서는 사업의 위험도와 결함 발생 가능성의 관계인 리스크를 식별하고 분류하는 과정에 대하여 프로젝트 관리의 위험관리의 관점에서 리스크 분석 프로세스를 각 단계별로 설명하였다.

성공적인 소프트웨어 시험은 제한된 시간과 자원 하에서의 고품질의 소프트웨어를 생산하는 것이고 이를 위해서는 효과적이고 효율적인 소프트웨어 시험이 이루어져야 할 필요성이 있다.

하지만 소프트웨어 시험은 일반적으로 모든 오류를 발견하는 것이 현실적으로 불가능하고 모든 것을 시험하기에는 시간과 인력 및 자원이 부족하므로 소프트웨어의 모든 경로나 기능을 시험 할 수 는 없다.

그 해결책으로 소프트웨어 시험에서 사용되는 모델 이 리스크 기반의 시험 모델이다. 소프트웨어의 시험 항목은 위험도 및 중요도에 따라 3가지 범주로 구분 할 수 있다.

첫째는 중요한 결함을 갖고 있을 확률이 높은 시험 항목으로 통상 전체 10 ~ 15%를 차지하는 심각한 시험 항목이 있으며, 두 번째로는 심각하지는 않지만 여유가 있다면 계속 노력할 만한 가치가 있는 시험 항목으로 통상 전체 15 ~ 25%를 차지하는 중요한 시험 항목이 있고, 세 번째로 중요한 결함을 갖고 있을 확률이 현저히 낮은 시험 항목으로 통상 전체 60~75%를 차지

하는 것으로 소프트웨어 시험 항목을 구분 할 수 있다 [11].

그러므로 모든 시험 항목을 동일한 수준의 관점으로 인식하고 시험을 수행하는 것은 시험 자원의 낭비를 초래하는 잘못된 시험 계획이 될 것이고, 결함이 있을 확률이 높은 시험 항목을 식별하여 우선순위를 부여한 후 높은 우선순위부터 시험의 역량을 집중하여 효율적인 시험을 수행해야 한다. 시험의 우선순위 결정 시 일반적으로 고려되어야 할 주요 리스크 원인은 사업에 심각한 영향을 미칠 수 있는 요인과 업무상 운영 리스크가 크다고 판단되는 시험 항목을 높은 우선순위로 결정 할 수 있다. 그리고 이전의 결함 이력이 있거나 최근 시험 이후 신규로 추가되어 수정 되었던 부분에 대한 시험 항목도 그 다음의 우선순위로 결정된다. 그 외 업무의 지속성에 영향을 미치는 사항과 테스트의 주관적인 판단도 우선순위에 포함 될 수 있다.

같다.

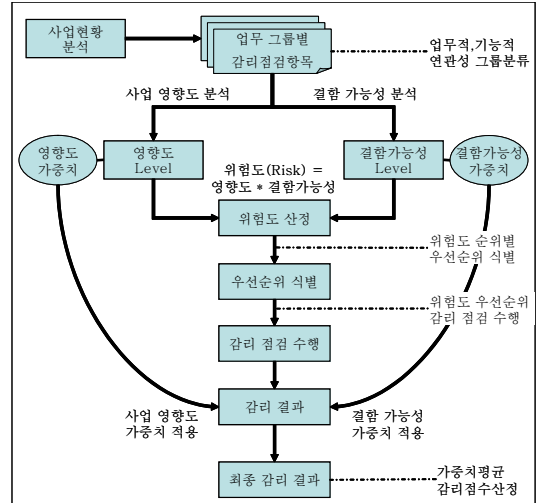


그림 3. 감리 정량화 절차

III. 감리 정량화 모델

1. 감리 정량화

감리의 정량화 모델은 정보시스템 감리 평가 결과를 정량화함으로 발주자에게는 객관적이고 수치화된 점수를 제시하여 평가 결과에 대한 기준을 명확히 할 수 있고, 피 감리인과의 감리 평가 결과에 대한 이견을 최소화하여 감리의 신뢰성을 확보하고 효과성 및 객관성을 향상시킬 수 있다.

정량화 모델의 접근 방법에서 다음과 같은 가정을 전제로 접근하였다. 즉, 모든 소프트웨어 결함의 위험도(Risk)는 동일하지 않으며, 각 결함의 위험 요인에 대한 위험도 크기의 계산은 결함의 발생 가능성(Likelihood)과 사업의 영향도(Impact)의 조합으로 위험의 크기가 결정된다는 것이다. 잠재된 소프트웨어 결함의 위험도는 위험의 크기에 따라 다르며, 가장 위험도가 높은 결함 순으로 우선순위를 부여하여 오류를 최소화시켜 나가고, 각 위험의 크기에 따라 가중치를 산정하고, 해당 항목의 평가 결과에 산정된 위험 가중치를 반영하여 정량화를 연구하였다. 이를 도식화하면 다음 [그림 3]과

2. 정량화 프로세스

감리 정량화를 위한 프로세스 모델은 [그림 4]와 같이 업무 및 서비스 기능, 사용자의 요구사항을 중심으로 기 도출된 모든 시험 항목을 업무의 연관도에 따라 감리 점검 그룹으로 설정 한 후 사업의 중요도 및 우선순위가 높은 리스크를 가진 점검 항목을 식별해내고, 리스크 분석을 통해 해당 감리 점검 그룹 중 가장 결함 발생 가능성이 높은 그룹에 대하여 점검을 집중시킨다는 것이다. 이 때 잘못된 리스크 분석의 경우 우연적 또는 필연적으로 시스템의 취약성을 증가시키게 되므로, 보다 엄격한 취약성 분석과 그 결과를 기반으로 한 점검 항목 그룹간의 우선순위 식별이 요구된다.

사업의 규모에 따라 차이는 있겠지만 서비스 기능별, 업무별 다양한 점검 항목 그룹을 도출한 상태에서 그 우선순위를 식별하기 위해서는 신뢰성 있는 기준과 식별 및 분석 방법론이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 정보시스템 감리를 위한 프로세스 모델을 제시하면서 시험 점검 항목 또는 점검 그룹별 사업의 영향도와 결함의 발생 가능성을 기준으로 리스크의 우선순위를 선정함에 있어 경험치나 주관적인 판단에 의한 방법을 최소화하고 객관적으로 우선순위를 부여 할 수 있도록 방

법론을 제시하였다.

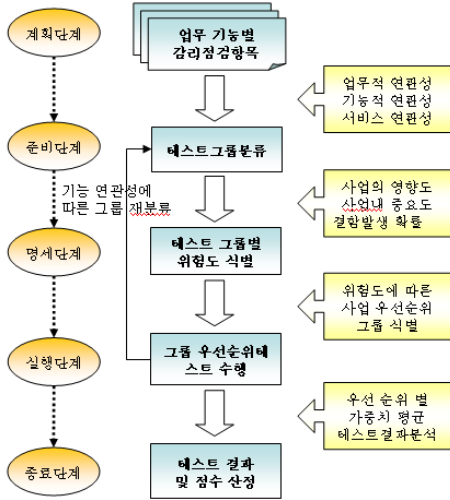


그림 4. 리스크 기반 감리 정량화 프로세스

3. 감리 정량화 상세 프로세스

3.1 감리 점검그룹의 영향도 분석

영향도 분석은 [그림 3]에서와 같이 사업 영향도 (Business Impact)와 결함 발생 가능성(Likelihood)에 대해 각각 위험 Level을 산정한다. 위험 Level의 산정 목적은 점검 항목의 중요성을 판단하기 위한 방법이며, 기존 감리 보고서의 “중요성” 판단과 같은 의미로 본 논문에서는 사업의 영향도와 결함의 발생 가능성의 관점에서 각각 “중요성”을 판단하고 있다. 영향도 분석의 주체는 사업에 대해서 가장 객관적으로 판단 할 수 있는 발주자 및 피감리인에 의해 수행된다.

하지만, 모든 감리 영역의 감리 점검 항목에 대해 사업의 영향도와 결함의 발생 가능성을 판단하여 그 영향도를 3단계(상-중-하) 또는 5단계(아주높음-높음-보통-낮음-아주낮음)로 영향도 Level을 산정한다는 것은 평가자의 주관에 의해 그 결과가 많은 차이가 있을 것이며, 정확한 기준이 없는 상황에서의 판단은 결코 쉬운 일이 아니다.

영향도 Level의 산정을 위해서는 평가자의 경험치나 주관에 의해 판단 할 수밖에 없지만, 판단의 주관성을

최소화 하고자 본 논문에서는 Pairwise Test 비교 기법 [13]을 활용하여 각 점검 항목 간의 위험도를 2단계(~보다 낮다~보다 높다)로 평가하고 모든 점검 항목을 $N * N$ 형태로 비교한 평가 결과를 모두 더하여 최종 영향도 Level을 산정 할 수 있는 방법을 적용하였다.

이 방법은 리스크를 산정하는 기존의 방식과는 달리 리스크 대상과 리스크 대상간의 비교로 어떤 리스크가 더 사업에 영향을 줄 것인지, 어떤 리스크가 발생 가능성이 더 높은지를 판단하는 방법이다.

1) 사업 영향도(Business Impact) Level 분석

- 사업 영향도 Level 분석 대상 점검그룹은 영향도 Level의 산정을 위해 A ~ E까지 5개의 점검 Group을 sample로 구분하였다.
- 각 점검 그룹을 모두 비교하는 방식으로 동일한 점검 그룹은 결과를 “1”로 하고, 서로 다른 그룹간 영향도가 높다고 판단되는 점검 그룹의 결과는 “1”로 하고 낮다고 판단되는 점검 그룹은 “0”으로 한다.
- 각 점검 그룹을 모두 비교한 값의 합을 영향도 Level로 산정한다.

표 3. 사업영향도 Level 분석

사업 영향도	점검 Group A	점검 Group B	점검 Group C	점검 Group D	점검 Group E	영향도 분석 결과
점검 Group A	1	1 0	0 1	1 0	1 0	4
점검 Group B	0 1	1	0 1	1 0	1 0	3
점검 Group C	1 0	1 0	1	1 0	1 0	5
점검 Group D	0 1	0 1	0 1	1	1 0	2
점검 Group E	0 1	0 1	0 1	0 1	1	1

2) 결함 발생 가능성(Fault Likelihood) Level 분석

- 결함 발생 가능성 Level 분석 대상 점검그룹은 결함 발생 가능성 Level의 산정을 위해 A ~ E까지 5개의 점검 Group을 sample로 구분하였다.
- 각 점검 그룹을 모두 비교하는 방식으로 동일한 점검 그룹은 결과를 “1”로 하고, 서로 다른 그룹간 결

합 가능성이 높다고 판단되는 점검 그룹의 결과는 “1”로 하고 낮다고 판단되는 점검 그룹은 “0”으로 한다.

- 각 점검 그룹을 모두 비교한 값의 합을 결합 가능성 Level로 산정한다.

표 4. 결합 가능성 Level 분석

결합 가능성	점검 Group A	점검 Group B	점검 Group C	점검 Group D	점검 Group E	결합 가능성 결과
점검 Group A	1	1 0	1 0	1 0	0 1	4
점검 Group B	0 1	1	0 1	1 0	0 1	2
점검 Group C	0 1	1 0	1	1 0	0 1	3
점검 Group D	0 1	0 1	0 1	1	0 1	1
점검 Group E	1 0	1 0	1 0	1 0	1	5

3.2 감리 점검 그룹의 위험도 산정 및 우선순위

제품의 리스크는 PMI의 PMBOK[14]에서 설명하는 9가지 지식 영역 중 “위험관리”에서 다음과 같이 정의하고 있다.

$$\text{제품리스크} = \text{장애발생가능성} * \text{비즈니스 손실}$$

이를 적용하여 위험도(Risk)를 산정하면

$$\text{위험도(Risk)} = \text{사업의 영향도} * \text{결함발생 가능성}$$

으로 정의할 수 있다. 즉, 사업의 영향도와 결함의 발생 가능성을 가능한 객관적으로 판단 할 수만 있다면 감리 점검 항목의 정확한 위험도(Risk) 및 중요도를 식별할 수 있고, 그에 따른 점검 항목간의 우선순위도 식별할 수 있다.

아래 [표 5]에서 산출된 위험도(Risk)는 사업 영향도와 결함 가능성 기준으로 각 점검 그룹간의 비교를 통하여 산출 된 값의 관계로 평가된 값이다. “점검 Group A”의 경우 위험도가 “16”으로 다른 점검 그룹과 비교하여 가장 높은 위험도를 보이므로 점검 시 최우선으로 점검해야 하며, 감리 시 필요한 역량을 집중해야 하는

것이라 할 수 있다.

표 5. 위험도 산정 및 우선순위 식별

구분	사업 영향도	결함 가능성	위험도	우선 순위
점검 Group A	4	4	16	1
점검 Group B	3	2	6	3
점검 Group C	5	3	15	2
점검 Group D	2	1	2	5
점검 Group E	1	5	5	4

다음 [그림 5]의 리스크 Diagram[15]은 점검 항목 별 위험도 분석을 통하여 시험의 우선순위를 선정하고, 위험도가 높은 시험의 경우 시험 자원을 집중할 수 있도록 시험의 전략을 세우는 Diagram으로 이용되고 있다.

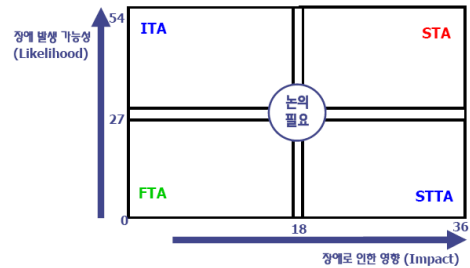


그림 5. 위험도 분석 리스크 Diagram

표 6. 위험도 분석 리스크 Level

Risk Level	우선 순위	설명
STA (Severe Test Area)	1	사업적 영향도+결함발생가능성 위주
STTA (STRong Test Area)	2	장애로 인한 사업적 영향도 위주
ITA (Intensive Test Area)	3	기술 결함 발생 가능성 위주
FTA (Fundamental Test Atea)	4	

3.3 감리 점검 그룹의 영향도에 따른 위험 가중치 산정

위험도(Risk) 분석 결과 우선순위에 따라 점검 그룹 A->C->B->E->D 순으로 감리 점검 항목에 대한 점검을 수행한다. 점검 시 위험도(Risk)가 높은 “점검그룹

A”와 “점검그룹 C”는 우선순위가 높은 점검 항목 그룹이므로 점검 시 감리 인원의 전문성을 고려한 인원 배치 및 점검에 필요한 자원에 대한 충분한 지원을 한다. 각 점검 그룹에 대한 평가 결과 기존 감리 영역별 평가 판단 기준인 “적정”, “보통”, “미흡”, “부적정”의 4단계로 평가를 하여 점수로 환산을 하였을 경우, 아래 [표 7]과 같다. 점수 환산의 근거는 “[표 8] 감리 평가의 점수 환산”에서 각 단계별 환산 점수의 최소값과 최대값의 차이가 크므로 중간값으로 점수를 적용하였다.

표 7. 감리그룹별 결과 - 예시

구분	점검결과	환산점수	비고
점검Group A	적정	95	
점검Group B	미흡	65	
점검Group C	미흡	65	
점검Group D	적정	95	
점검Group E	보통	80	

표 8. 감리평가의 점수 환산

환산점수 범위	총평	비고
100 ~ 90	적정	
89 ~ 70	보통	
69 ~ 60	미흡	
59 이하	부적정	

점검 그룹별 감리 수행 결과에 대한 평가를 정량화할 경우, [그림 6]에서 위험도가 높은 “점검그룹 A”의 95점과, 상대적으로 위험도가 낮은 “점검그룹 D”의 95점은 서로 다른 위험도 level에 있으므로 각 위험도의 크기에 따라 위험 level 별 상대 가중치를 적용하여 계산 되어야만 평가 결과를 정확하게 정량화하여 계산할 수 있다. 따라서 사업의 영향도(Impact)와 결합 발생 가능성(Likelihood)의 상관 관계에 따라 위험도(Risk)에 대한 가중치를 산정하여 점검 항목의 평가 결과에 영향도 level 별 위험 상대 가중치를 적용한 결과로 정량화 된 평가 점수를 산정하였다.

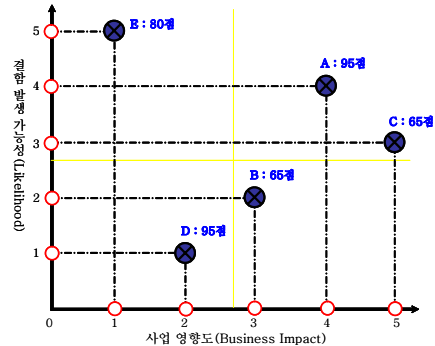


그림 6. 점검항목별 감리평가 점수 환산

가중치 산정의 기준은 “(Impact) level 1 * (Likelihood) level 1”의 가중치를 “0.1”로 하고, 각 level 간의 가중치 차이는 영향도와 가능성 level을 분류 할 때, 이미 동일한 위험도의 간격으로 설정하였으므로 그 차이를 “0.1”로 동일하게 적용하였다[15].

$$\text{위험가중치} = \text{사업영향 Level} * \text{결합발생 Level} * 0.1$$

표 9. 위험도 상대 가중치 매트릭스

결합 가능성	사업영향도					
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	가중치
Level 5	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Level 4	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	
Level 3	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	
Level 2	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	
Level 1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	
가중치	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	

이 계산식은 각 level 단계 간 상대적인 영향도의 차이가 동일하다는 전제하에 기준 가중치로 설정된 값을 이용하여 상대 위험 가중치를 산정하는 방식이다.

3.4 감리 결과에 대한 위험 가중치 적용

기존의 감리는 감리 점검 수행 후 4단계(“적정”-“보통”-“미흡”-“부적정”)의 감리 영역별 평가 기준에 의해 점검 결과를 평가하고, 평가자의 주관적인 판단에 의해 점검 항목의 중요도를 “상”, “중”, “하”로 구분하여 점검 결과와 점검 항목의 중요도 간 상관 관계를 감리인의

정성적인 기준으로 평가 한 후 총평을 하는 방식의 감리를 하고 있는 상황이다.

표 10. 기존 감리 점검 결과 총평 -예시

감리영역	중요도	점검 결과	총평
A 영역	하	미흡	보통 (일부미흡)
B 영역	상	보통	
C 영역	하	미흡	
D 영역	중	보통	

위 [표 10]에서와 같이 점검 결과 중 “미흡”으로 판정 받은 점검 항목이 존재 하지만, 중요도가 낮은 점검 항목이고, 전체적으로 문제가 없을 것으로 판단이 되어 일부 미흡의 조건하에 “보통”이라는 총평을 내리고 있는 것을 볼 수 있다. 감리인의 입장에서도 점검 결과를 객관적으로 판단 할 수 있는 기준이 존재하지 않으므로 점검 결과에 대한 정량화는 물론 발주자나 피감리인에게 신뢰성 있는 결과를 줄 수 없는 것에 대해 감리 결과의 정량화를 위한 기준과 방법론이 필요한 것으로 나타나고 있다.

이에 본 연구에서는 산출된 위험도 가중치를 이용하여 감리 평가 결과의 정량화를 위한 평가 계산 방법을 제시한다.

$$(((A \text{ 평가점수} * A\text{위험가중치} + \sim N \text{ 평가점수} * N \text{ 위험가중치}) / N) / ((A \text{ 최대평가점수} * A \text{ 위험가중치} + \sim N \text{ 최대평가점수} * N \text{ 위험가중치}) / N)) * 100 \text{ (점)}$$

그림 7. 가중평균에 의한 점검결과의 계산 방법

[그림 7]의 공식을 적용하여 감리 영역별 기준에 의해 평가 받은 각 점검 항목의 결과를 [표 11]에 따라 점수로 환산한 후, [표 9]의 위험도 상대 가중치를 적용하여 정량화된 감리 평가 점수를 산정한다.

표 11. 평가 점수 가중치 적용 결과

구분	점검 결과	점수 환산	영향도/가능성	평가 가중치	결과
점검 Group A	적정	95	(4, 4)	1.6	152.0
점검 Group B	미흡	65	(3, 2)	0.6	39.0
점검 Group C	미흡	65	(5, 3)	1.5	97.5
점검 Group D	적정	95	(2, 1)	0.2	19.0
점검 Group E	보통	80	(1, 5)	0.5	40.0
합계		400			347.5

[표 11]에서 정량화한 평가 결과 값은 그 자체만으로는 결과의 높고 낮음을 판단 할 수 없으므로 아래 [표 12]와 같이 각 점검 그룹이 최대로 평가 받을 수 있는 값을 점수로 환산한 후 동일한 방식으로 가중치를 적용하여 비교 대상이 될 수 있는 최대값을 산정한다.

표 12. 최대 점수 가중치 적용 결과

구분	점수 환산	영향도 / 가능성	평가 가중치	결과
점검 Group A	100	(4, 4)	1.6	160.0
점검 Group B	100	(3, 2)	0.6	60.0
점검 Group C	100	(5, 3)	1.5	150.0
점검 Group D	100	(2, 1)	0.2	20.0
점검 Group E	100	(1, 5)	0.5	50.0
합계	500			440.0

[표 11]에서 산출된 항목별 평가점수의 평균을 구한 후, [표 12]에서 항목별 최대점수의 평균값을 구하여 제안된 공식 [그림 6]에 적용하면 평가결과를 정량화하여 계산할 수 있다.

표 13. 가중치 평균 계산법에 의한 평가 결과

구분	계산 결과
항목별 평가점수	$(95 * 1.6 + 65 * 0.6 + 65 * 1.5 + 95 * 0.2 + 80 * 0.5) / 5 = 69.5$
항목별 최대점수	$(100 * 1.6 + 100 * 0.6 + 100 * 1.5 + 100 * 0.2 + 100 * 0.5) / 5 = 88.0$
결과	$69.5 / 88 * 100 = 78.97 \text{ 점}$

IV. 감리 정량화 모델의 적용 및 검증

본 논문에서 제안한 감리 정량화 모델을 검증하기 위하여 A 프로젝트의 응용 시스템 감리에 적용하였다.

4.1 A 프로젝트의 응용 시스템 감리 결과

A 프로젝트에서의 응용 시스템 감리 결과는 ‘보통’ 평가를 받았으며, 점검 결과를 요약하면 다음 [표 14]와 같다.

표 14. A 프로젝트 응용 시스템 감리 점검 결과 요약

구분	결과
점검항목수	10개 항목
점검 중요도	상 : 4, 중 : 4, 하 : 2
점검 결과	적정 : 1, 보통 : 5, 미흡 : 4, 부정적 : 0

점검결과에 의하면, A 프로젝트의 응용 시스템의 감리 결과는 미흡에 가까운 ‘보통’ 평가임을 알 수 있다.

A 프로젝트의 감리 검토 의견은 [표 15]와 같이 도출되었다.

표 15. A 프로젝트 응용 시스템 감리 검토 의견

감리부문	검토 결과
응용시스템 (보통)	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 부문은 분석/설계 산출물 작성 미흡함. 전반적으로 알고리즘이 설계되어 있지 않아서 개선이 필요함. - 업무 전환이 예정되어 있는 부서의 진도가 미진하여 대책 마련이 필요함. - 행정 및 통계업무시스템 부문은 1차 가동업무 시스템을 중심으로 시험이 진행되고 있으나 전반적으로 통합시험이 미흡함. - 프로그램에 대한 철저한 시험과 사용자에 대한 교육이 필요함. - 적용 개발방법론에 따른 계획된 산출물에 대한 일부 보완이 필요함. - 신설 코드의 관리에 대해서 어떻게 할 것인지에 대한 충분한 검토를 권고함.

A프로젝트의 감리 점검 항목에 대한 각각의 평가결과는 [표 16]과 같다.

표 16. A 프로젝트 응용 시스템 감리 점검 항목

점검항목	상세 검토 항목	중요도	결과
현행 업무를 충분히 분석하여 문제점에 대한 적절한 해결방안을 제시하고 있는지 여부	- 현행 업무영역에 대한 분석을 통하여 문제점과 해결방안이 모색되었는가?	상	보통
사용자 요구사항 도출 및 분석의 충분성, 적정성	- 사용자 요구사항이 적절하게 도출되었는가?	상	미흡
시스템 기능에 대한 유스케이스 모형 상세화 수준 및 적정성	- 시스템의 기능적 요구사항이 유스케이스 모형을 통해 충분히 표현되고 상세화 되었는가?	중	보통
개념수준의 분석 클래스를 충분히 도출하였는지 여부	- 유스케이스로부터 개념적 수준의 분석 클래스가 충분히 도출되었는가?	중	보통
유스케이스 모형을 충분히 정제하였는지 여부	- 요구사항과 업무분석을 충분히 반영하여 누락된 기능이 없도록 유스케이스 모형을 정제하여 실제화 하였는가?	중	미흡
분석 클래스 정제 및 클래스 상세설계의 충분성, 적정성	- 유스케이스로부터 분석 클래스가 충분히 도출되고 상세화 되었는가? - 설계된 클래스가 구현 가능한 수준으로 충분히 상세화 되었는가?	상	보통
내/외부 인터페이스 분석/설계의 충분성, 적정성	- 내/외부 시스템과의 연계에 대한 분석/설계가 이루어졌는가?	중	미흡
접근권한 및 통제 분석/설계를 적절하게 수행하였는지 여부	- 사용자 접근통제 및 보안에 대한 분석이 수행되고, 설계에 반영되었는가?	하	적정
컴포넌트의 도입/구현을 위한 상세 설계를 적절하게 수행하였는지 여부	- 컴포넌트 구현 기술의 특징을 반영하여 컴포넌트 내부 구조를 정제하였는가? - 컴포넌트 구현/도입 여부와 공통 컴포넌트 식별을 위한 공통성과 가변성 분석이 충분히 이루어 졌는가? - 구현 또는 도입할 컴포넌트를 구체적으로 명세하였는가? - 시스템에 적합한 컴포넌트를 도입하였는가?	하	보통
단위시험 계획을 적절하게 수립하였는지 여부	- 구현되는 컴포넌트 완전성을 확인할 수 있도록 단위시험 계획이 적절하게 수립되었는가?	상	미흡

4.2 A 프로젝트의 정량화 모델 적용 결과

A 프로젝트에서의 감리 점검 항목을 A ~ J까지 10 항목으로 구분하여 적용하였으며, 감리 결과의 사업 영향도 및 결함 발생 가능성의 분석은 감리 점검 세부 결과를 참조하여 산정하였다.

표 17. A 프로젝트 응용 시스템 감리 영향도 분석

영향도	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
점검항목 중요도	상	상	중	중	중	상	중	하	하	상
사업 영향도	상	상	하	하	하	중	상	중	중	하
결함발생 가능성	중	중	상	중	상	중	상	하	중	상

A 프로젝트에 대한 사업영향도와 결함발생 가능성을 조사한 후 분석하여 결과를 도출하면 아래 [표 18]과 같다.

표 18. A 프로젝트 응용 시스템 감리 사업 영향도

구분	A 상	B 상	C 하	D 하	E 하	F 중	G 상	H 중	I 중	J 하	분석결과
A: 상	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	10
B: 상	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	10
C: 하	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	4
D: 하	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	4
E: 하	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	4
F: 중	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	7
G: 상	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10
H: 중	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
I: 중	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
J: 하	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	4

[표 18]과 [표 19]의 사업영향도와 결함발생 가능성을 근거로 위험도를 계산하고, 점검 Group별 우선순위를 부여하면 [표 20]과 같다.

표 19. A 프로젝트 응용 시스템 결함 발생 가능성

구분	A 중	B 중	C 상	D 중	E 상	F 중	G 상	H 하	I 중	J 상	분석결과
A: 중	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	6
B: 중	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	6
C: 상	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10
D: 중	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	6
E: 상	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
F: 중	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	6
G: 상	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	10
H: 하	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I: 중	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6
J: 상	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

표 20. A 프로젝트 응용 시스템 감리 위험도 산정

구분	사업 영향도	결함 가능성	위험도	우선순위
점검Group A	10	6	60	2
점검Group B	10	6	60	2
점검Group C	4	10	40	6
점검Group D	4	6	24	9
점검Group E	4	10	40	6
점검Group F	7	6	42	4
점검Group G	10	10	100	1
점검Group H	7	1	7	10
점검Group I	7	6	42	4
점검Group J	4	10	40	6

[표 21]의 위험 가중치는 [표 9]의 가중치 산정 기준에 따라 level별 가중치를 “0.1”로 하여 산정하였다.

표 21. A 프로젝트 응용 시스템 감리 위험 가중치 산정

	L10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
L9	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	
L8	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	
L7	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	
L6	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	
L5	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	
L4	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	
L3	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	
L2	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
L1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
가중치	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	

[그림 7]의 공식을 적용하여 감리 영역별 기준에 의해 평가 받은 각 점검 항목의 결과를 [표 22]에 따라 점수로 환산한 후, [표 21]의 위험 가중치를 적용하여 정량화된 감리 평가 점수를 산정하면 아래 [표 22]와 같다.

표 22. A 프로젝트 응용 시스템 감리 평가 점수

구분	점검 결과	점수 환산	영향도/ 가능성	평가 가중치	결과
점검Group A	보통	80	(10, 6)	6.0	420.0
점검Group B	미흡	65	(10, 6)	6.0	390.0
점검Group C	보통	80	(4, 10)	4.0	320.0
점검Group D	보통	80	(4, 6)	2.4	192.0
점검Group E	미흡	65	(4, 10)	4.0	260.0
점검Group F	보통	80	(7, 6)	4.2	336.0

점검Group G	미흡	65	(10, 10)	10.0	650.0
점검Group H	적합	95	(7, 1)	0.7	66.5
점검Group I	보통	80	(7, 6)	4.2	336.0
점검Group J	미흡	65	(4, 10)	4.0	260.0
합 계		755			3230.5

아래 [표 23]은 각 점검 Group이 최대로 평가 받을 수 있는 값을 점수로 환산하여 비교 대상이 될 수 있는 최대값을 산정하여 점수 가중치를 적용하였다.

표 23. A 프로젝트 응용 시스템 감리 최대 점수 가중치

구분	점검 결과	점수환산	영향도/가능성	평가 가중치	결과
점검Group A	적합	95	(10, 6)	6.0	570.0
점검Group B	적합	95	(10, 6)	6.0	570.0
점검Group C	적합	95	(4, 10)	4.0	380.0
점검Group D	적합	95	(4, 6)	2.4	228.0
점검Group E	적합	95	(4, 10)	4.0	380.0
점검Group F	적합	95	(7, 6)	4.2	399.0
점검Group G	적합	95	(10, 10)	10.0	950.0
점검Group H	적합	95	(7, 1)	0.7	66.5
점검Group I	적합	95	(7, 6)	4.2	399.0
점검Group J	적합	95	(4, 10)	4.0	380.0
합 계		950			4322.5

[표 22]와 [표 23]의 평가점수를 가중치 평균 계산법에 의하여 평가한 결과는 아래 [표 24]와 같다.

표 24. 가중치 평균 계산법에 의한 평가 결과

구분	계산 결과
계산방법	$((\text{항목별 평가점수} / \text{항목수}) / (\text{항목별 최대점수} / \text{항목수})) * 100$
결과	$((3230.5 / 10) / (4322.5 / 10)) * 100 = 74.73 \text{ 점}$

A 프로젝트의 경우 감리 점검 결과 총평이 “보통”으로 판정을 받았으며, 본 연구의 정량화 모델을 적용한 결과는 100점 만점 기준으로 “74.73점”의 점수로 산정되었다. [표 24]의 감리 평가 점수 환산에 의거한다면 “보통”으로 평가되는 것이 맞지만, “보통”의 경우 그 범위가 “70 ~ 80” 사이이므로 “미흡”에 가까운 “보통”의 점수인 것을 감리 평가의 정량화 모델 적용 결과 확인할 수 있었다.

또한, [표 1]의 현행 감리 기준의 개선점과 시사점에서 도출된 결과로 감리 평가의 정량화를 통하여 감리

평가 기준이 객관화되었으며, 감리 이해 관계자간 관계 기준이 구체화되어 감리의 객관성 및 신뢰성을 확보할 수 있었다.

V. 결론

본 논문은 정보시스템 감리 결과의 정량화를 위한 모델과 프로세스를 제시하고, 그 세부적인 방법론을 함께 제시함으로써 정보시스템 감리를 수행함에 있어 감리 결과에 대한 신뢰성과 객관성, 일관성을 확보하여 감리 품질의 향상과 그에 따른 감리 범위의 확대 및 활성화에 기여하고자 했다.

감리 결과를 정량화함으로써 발주자 및 피감리인의 감리 평가 결과에 대한 신뢰성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

감리인의 정성적인 판단에 의지할 수 밖에 없는 기존의 감리 점검 항목에 대한 평가를 단순 중요도 기준이 아닌 사업 영향도와 결함의 발생 가능성의 관계인 사업 위험도를 기준으로 평가하고 위험도에 대한 가중치를 평가 결과에 적용하여 최대한 객관적인 감리 수행 결과의 정량화를 가능하게 하여 감리의 객관성 향상에도 기여할 수 있을 것이라 기대된다.

정보시스템 감리 결과의 정량화에 대한 연구는 시작 단계에 불과하지만 그 필요성은 많은 부분 인식을 하고 있다. 본 논문은 정량화 모델에 대한 이론들을 기반으로 실제 정보시스템 감리 결과의 정량화에 적용할 수 있도록 실질적인 이론을 도출하고 기존 수행한 감리 결과에 적용하여 감리 평가 결과의 정량화 적용이 가능함을 입증할 수 있었다.

본 연구는 감리 점검 항목의 평가 결과에 대한 최소한의 정성적 판단과 최대한의 객관성을 얻고자 노력하였으나 한계점이 있다. 감리 점검 그룹간의 위험도를 식별하여 산출된 위험 가중치에 대한 계산 방식이 사업의 위험도와 결함 발생 가능성 각 level간의 차이를 “0.1”로 설정한 것은 사업의 위험도에 따라 다른 가중치 차이를 적용해야 하는 감리의 경우 범용적으로 적용하는 데는 문제가 있을 것으로 판단되어 관련 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] ISACA Korea chapter, CoBIT 4.0 한글판, 2006.
- [2] 정보통신부, 정보시스템 감리기준, 정보통신부 고시 제 2006-42호, 2006.
- [3] 정보통신부, 정보시스템 감리기준, 정보통신부 고시 제1999-104호, 1999.
- [4] 한국정보사회진흥원, 공공부문 정보보호 아키텍처 구성 방안 연구, 2004.
- [5] 한국정보사회진흥원, 정보시스템 보안/통제 감리지침 연구, 1998.
- [6] ISO/IEC 12207, Information Technology : Software Life Cycle Processes, 1995(8).
- [7] 정보사회진흥원, ITA법 시행에 따른 정보시스템 감리, 2008.
- [8] 정보통신부, 정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률, 법률 제7816호, 2005.
- [9] 최영진, 정보시스템 개발프로젝트에서 감리 효과성에 관한 실증적 연구, 2004.
- [10] 한국정보사회진흥원, 정보시스템 감리 제도발전과 품질향상을 위한 핵심성공요인과 개선방안 연구, 2001.
- [11] 한국정보사회진흥원, 정보시스템 감리 프레임워크 발전방안 연구, 2003.
- [12] ISO/IEC 27001, International standard - Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements, 2005.
- [13] <http://www.pairwise.org/>
- [14] Project Management Institute, Guide to the Project Management Body of Knowledge, 4/e : (Pmbok Guide), Project Management Institute, 2008.
- [15] Ingrid B. Ottevanger, "A Risk-Based Test Strategy", STEN, 2008.

저자 소개

김희완(Hee-Wan Kim)

정회원



- 2002년 2월 : 성균관대학교 정보공학과(공학박사)
- 정보관리기술사
- 정보시스템 수석감리원
- 2001년 2월 ~ 현재 : 삼육대학교 컴퓨터학부 교수

<관심분야> : 정보시스템 감리, 프로젝트 관리, 데이터베이스, 소프트웨어 공학

이해만(Hae-Man Lee)

정회원



- 2009년 8월 : 건국대학교 정보통신대학원(공학석사)
- 현재 : IBK시스템 금융사업본부 재직

<관심분야> : 정보시스템 감리, 프로젝트 관리, 소프트웨어공학

김동수(Dong-Soo Kim)

정회원



- 1981년 2월 : 광운대학교 전자계산학과(이학사)
- 2001년 2월 : 서울산업대학교 전자계산학과(공학석사)
- 2005년 2월 : 국민대학교 경영정보학과(경영학박사)

- 전자계산기조직응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템 수석감리원
- 현재 : (주)키삭 대표컨설턴트, 건국대학교 정보통신대학원 겸임교수

<관심분야> : 정보시스템 감리, u_city 감리, 프로젝트 관리, 소프트웨어공학