

건설현장 실무자를 위한 건설공사 위험관리시스템 모델

A Model of the Construction Risk Management System for Site Personnel in the Construction Project

김 선 규 *

Kim, Seon-Gyoo

요 약

국내 건설산업이 우리나라 경제성장을 견인해 오면서 매출규모와 건설기술측면에서 비약적인 발전을 거듭하여 왔으나, 건설공사를 실제적으로 수행하는 건설회사들은 건설업에 내재된 위험요인들에 대해 큰 관심을 기울이지 않아 왔다. IMF위기와 WTO가입을 계기로 건설업에 내재된 불확실성과 위험요인으로 초래되는 경영악화와 사업의 불안정성을 심각하게 경험하면서, 건설위험을 체계적으로 관리하기 위한 시도가 계속되고 있으며, 해외건설공사의 경우 수주영업단계에 적용할 수 있는 위험관리모델이 개발되어 실무에 적극적으로 활용되고 있는 실정이다. 그러나 국내 건설공사의 시공단계에서 위험관리를 체계적으로 수행할 수 있는 절차와 시스템 개발은 이루어지지 않고 있어, 본 연구는 건설현장의 실무자가 쉽게 이해하고 활용할 수 있는 건설현장 실무자들을 위한 건설공사 위험관리시스템 모델을 제안하고자 한다.

키워드: 현장실무자, 위험관리계획서, 위험관리시스템

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설산업은 1960년대 부터 우리나라 경제성장을 주도해 오면서 매출규모와 건설기술측면에서 비약적인 발전을 거듭해 왔다. 그러나 국내 건설산업이 정부가 주도하는 공공사업 중심으로 성장하면서 건설업에 내재된 대부분의 위험요인들을 발주처가 보유하거나, 발주처와 계약자간의 우호적 상생관계 관행 등으로 건설공사를 실제적으로 수행하는 건설회사들은 건설업에 내재된 위험요인들에 대해 큰 관심을 기울이지 않아 왔다.

그러나 1997년 IMF 위기와 WTO 가입으로 국가 경제 전체가 위기상황에 몰리고 국내 건설시장의 개방이 불가피해 지면서 국내 건설회사들은 새로운 건설환경에 내몰리게 되었고, 건설업에 내재된 불확실성과 위험요인으로 초래되는 경영악화와 사업의 불안정성도 심각한 수준에서 경험하게 되었다.

이러한 경험은 일부 국내 대형건설회사들을 중심으로 건설업에 내재된 불확실성과 위험요인을 관리하기 위한 다양한 형태의

위험관리체계 도입을 모색하게 하였고, 해외건설공사의 경우 수주영업단계에서 적용할 수 있는 위험관리모델이 개발되어 실무에 적극적으로 활용되고 있는 실정이다. 그러나 국내 건설회사 매출의 대부분을 차지하고 있는 시공단계에서 건설현장 실무자들이 위험관리를 실질적으로 수행할 수 있는 절차와 시스템 개발은 이루어 지지 않고 있다.

본 연구는 국내 도급순위 10위내에 있는 A건설(주)가 국내건설공사의 시공단계, 즉 건설현장단계에서 적용할 수 있는 위험관리계획서 작성 및 위험관리 데이터베이스(database, DB)를 구축하는 과정에서 개발된 건설현장의 실무자가 쉽게 이해하고 활용할 수 있는 건설공사 위험관리시스템 모델 제안을 목적으로 하고 있다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 국내 건설공사 현장실무자 중심의 위험관리계획서를 작성하는 단계와 이를 기준으로 위험관리시스템 모델을 구축하는 단계로 구분할 수 있으며 다음과 같은 순서와 방법으로 연구를 진행하였다.(그림 1 참조)

첫째, 국내 건설공사 현장 실무자 중심의 효율적인 위험관리를 위한 업무 수행체계 및 절차, 적용기법, 필요 양식 전반에 대해 정의한 위험관리계획서 초안을 작성하였다.

* 종신회원, 강원대학교 건축학부 교수, 공학박사
sg1208@kangwon.ac.kr

본 연구는 2006년도 강원대학교 학술연구조성비로 연구하였음

둘째, 작성된 위험관리계획서 초안에 대해 회사 내부의 검토와 수정을 거쳐 최종 위험관리계획서 작성을 완료하였다.

셋째, 최종 작성 완료된 위험관리계획서를 기준으로 위험관리시스템 기본설계를 실시하였으며, 이 단계에서 회사 내부에서 운영 중인 기존 사업관리시스템과 위험관리시스템의 사업관련 정보 호환성을 검토하였다.

넷째, 위험관리시스템 기본설계를 기준으로 전산 프로그래밍(programming)을 실시하고, 위험관리시스템 시범모델(prototype)을 구축하였다.

다섯째, 위험관리시스템 시범모델의 현장 적용성을 확인하기 위하여 시범 건설현장을 선정하고 위험관리시스템을 시범 적용하였다.

여섯째, 건설현장 시범 적용을 통해 시스템을 최적화(optimization)시킨 후 건설공사 위험관리시스템 모델을 구축 완료하였다.

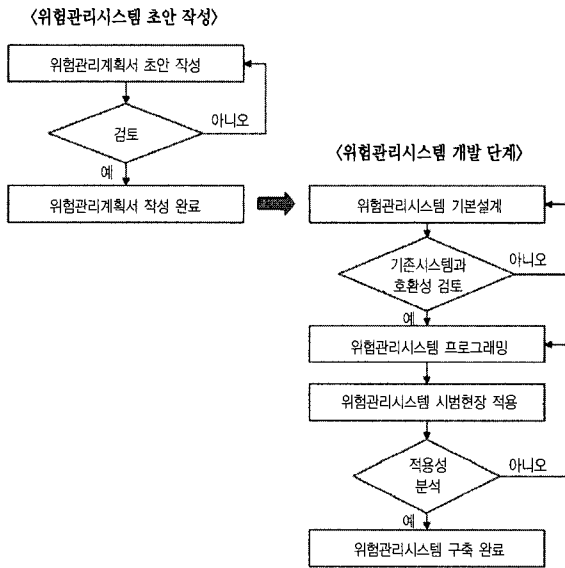


그림 1. 위험관리시스템 개발 과정

본 논문의 범위는 전체 연구과정중 위험관리시스템 개발단계로 제한하며, 위험관리계획서 작성 단계에 대해서는 작성 완료된 위험관리계획서 목차와 위험관리 단계별 업무흐름을 요약 설명하는 것으로 제한한다.

2. 기존 위험관리시스템에 대한 고찰

2.1 기존 위험관리시스템 개요

본 연구를 위한 기초 자료 수집 목적으로 현재 상용화되었거나 실무에 활용중인 기존 위험관리시스템을 사전 조사하였다. 그 결과 기존 위험관리시스템을 위험인지 중심의 소프트웨어, 위험분석 중심의 소프트웨어, 위험관리 프로세스 중심의 소프트웨어 등 세 유형으로 분류하고, 각 유형을 대표하는 기존 위험관

리시스템으로 PRISM, @RISK, RiskTrak을 선정하였으며 각 시스템의 개요는 표 1과 같다.

표 1. 기존 위험관리시스템 개요

| 시스템 명 | 개발주체 | User | 적용기법 | 상용화 |
|----------|---------------------------|--------|-------------|-----|
| PRISM | Virginia Tech. | Multi | Checklist | × |
| @RISK | Palisade | Single | Monte Carlo | ○ |
| RiskTrak | Risk Service & Technology | Multi | Risk Tree | ○ |

PRISM¹⁾은 현재 버지니아텍(Virginia Tech) 건축시공학과(Department of Building Construction)의 서버(server)에 설치되어 있는 웹기반의 위험관리시스템으로, 시스템에 내장된 서술식 위험요인 체크리스트를 기준으로 건설사업 분야별 위험요인과 기회요인을 인지한 후, 각각에 대한 발생확률을 5점 척도로 추정하고, 이에 대한 예상 손실 및 기대 비용을 산출한 후, 이를 곱하여 사업의 총 예상손실 및 기대비용을 산출하는 위험관리시스템이다. PRISM은 건설사업을 전체 19개 분야로 구분하고, 각 분야에 대해 위험요인 뿐만 아니라 기회요인을 추가함으로써, 위험관리시스템이 위험요인만 관리하는 것이 아니라, 기회요인도 적극적으로 관리해야 한다²⁾는 위험관리 기본이론을 가장 적극적으로 구현하고 있다. 특히 웹기반 시스템으로 사용자 누구나 시간과 장소의 제한 없이 쉽게 접근하고 사용하기 편하다는 장점을 가지고 있다.

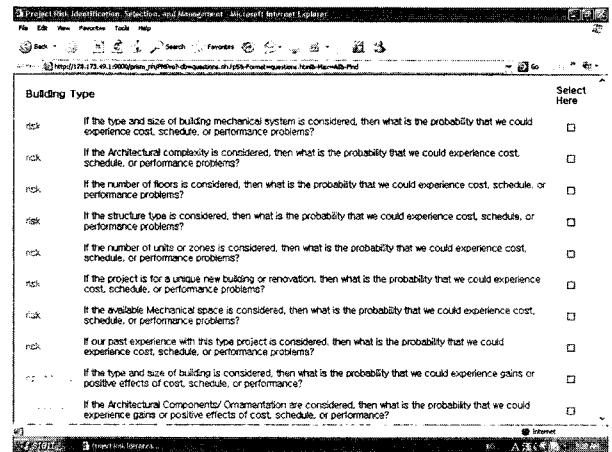


그림 2. PRISM 위험요인 체크리스트 화면(예)

- 1) Professor Flynn Auchey(Dept. of Building Construction, Virginia Tech.)에 의해 개발됨
- 2) 'Risk Management is the systematic process of identifying, analyzing, and responding to project risk. It includes maximizing the probability and consequences of positive events and minimizing the probability and consequences of adverse events to project objectives.' (Chapter 11 of Project Risk Management, PMBOK 2000, PMI)

그러나 PRISM의 기본 기능이 사업기획단계 또는 입찰단계에서 사업의 위험요인과 기회요인의 상호교환(trade-off)을 통해 사업추진 또는 입찰참여 여부를 판단하는 용도로 제한되어 있고, 기 내장된 위험요인 체크리스트를 사용자 편의에 따라 조정할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 그림2는 PRISM의 위험요인 체크리스트 화면의 일부를 나타내고 있다.

@RISK³는 업종 구분 없이 실무에서 가장 광범위하게 활용되고 있는 위험분석(risk analysis) 소프트웨어(software) 중 하나이다. @RISK는 인지된 다수의 복합적 위험요인들에 대해 위험발생 확률과 예상비용을 확률분포 형태로 입력한 후, 몬테카를로 시뮬레이션(monte-carlo simulation)기법을 적용하여 분석하는 통계확률 이론을 완벽하게 구현한다.

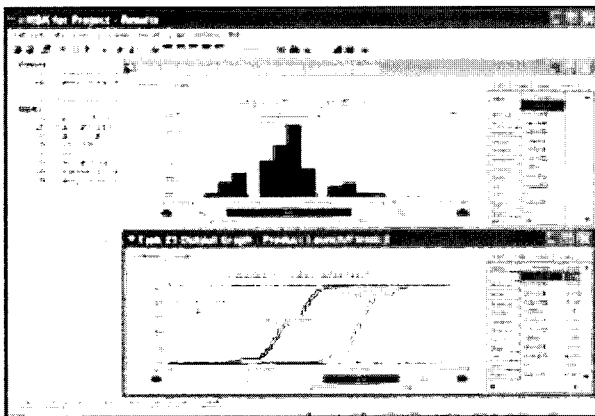


그림 3. @RISK 위험분석결과 화면(예)

@RISK의 가장 큰 장점은 특정 시점 또는 상황에서 인지된 다양하고 복합적인 위험요인들이 상쇄되거나 증폭된 기대 값(expected value)들을, 기 입증된 통계 확률이론을 통해 산정할 수 있다는 것과 시스템이 마이크로소프트 엑셀(Microsoft Excel)을 기반으로 하고 있어, 사용자가 매우 쉽게 사용할 수 있다는 것이다. 그러나 위험관리프로세스중 위험인지, 위험대응에 대한 아무런 체계를 갖추지 못하고 있어, 위험분석 과정에서 분석도구(analysis tool)로만 적용할 수 있다는 것이 가장 큰 한계이자 단점이다. 그림3은 @RISK의 위험분석결과 화면의 일부를 나타내고 있다.

RiskTrak⁴은 네트워크(network)를 기반으로 회사차원, 또는 부서 및 팀(team) 단위에서 직원간 위험관리 프로세스를 공유할 수 있는 위험관리 프로세스 중심의 소프트웨어이다.

RiskTrak은 위험인지를 위한 도구로 체크리스트를 적용하지 않는 대신 조직이 위험요인을 체계화시킬 수 있는 위험가지

(risk tree) 기능을 가지고 있어 위험요인을 조직의 특성 또는 사업의 특성에 따라 조정할 수 있다. 위험가지는 위험을 인지하는 과정에서 직원간 위험요인에 대해 공유할 수 있도록 하며, 위험요인별로 위험대응전략도 입력할 수 있도록 하고 있다. 그러나 위험분석은 팀원들이 발생확률과 손실예상비용을 임의로 입력하고 이를 곱하는 것으로 위험을 계량화하는 매우 단순한 위험분석 프로세스를 적용하고 있어, RiskTrak을 전문적인 위험분석 도구로 활용하기는 매우 어렵다. 그림4는 RiskTrak의 가장 특징적인 기능인 위험가지 화면을 보여주고 있다.

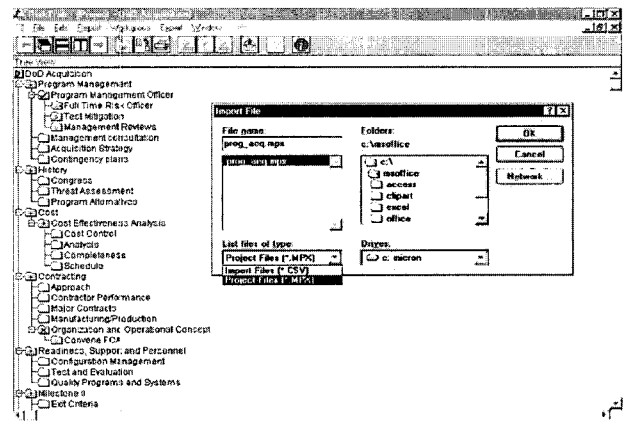


그림 4. RiskTrak 위험가지 화면(예)

2.2 기존 위험관리시스템 비교

2.1절에서 선정된 기존 위험관리시스템들의 구체적인 성능을 위험관리 프로세스 중심의 기본기능, 위험관리 기법중심의 전문기능, 사업단계별 위험관리 적용성으로 분류하여 비교한 결과 다음과 같이 요약되었다.(표 2참조)

표 2. 기존 위험관리시스템 성능 비교표

| 구분 | 세부 항목 | 위험관리시스템 | | |
|---------|-----------|---------|-------|----------|
| | | PRISM | @RISK | RiskTrak |
| 기본 기능 | 위험인지 | ○ | × | △ |
| | 위험분석 | △ | ○ | △ |
| | 위험대응 | △ | × | ○ |
| 전문 기능 | 예비비산정 | × | ○ | △ |
| | 위험관리평가 | × | × | × |
| | 위험관리절차 | × | × | △ |
| | 전문지식요구 | △ | ○ | △ |
| 단계별 적용성 | Team Play | △ | × | ○ |
| | 기획단계 | ○ | ○ | △ |
| | 설계단계 | △ | ○ | ○ |
| | 시공단계 | × | △ | ○ |
| | 사후관리단계 | × | △ | △ |

* ○(포함), △(미흡), ×(미포함)

3) 미국 Palisade사에 의해 개발 상용화 된 위험분석 소프트웨어
 4) 미국 Risk Services & Technology 사에 의해 개발 상용화 된 위험관리 소프트웨어

첫째 위험관리의 기본기능을 위험관리 프로세스인 위험인지, 위험분석, 위험대응과정 구현여부를 기준으로 비교하면 다음과 같다. PRISM은 사전 정의된 위험인지 체크리스트를 활용한 위험인지 기능은 잘 갖추고 있는 반면 위험분석 및 위험대응 기능은 상대적으로 미흡하고, @RISK는 위험인지 및 대응 기능을 전혀 갖추지 않았지만 고급의 통계확률기법을 활용한 위험분석 기능은 완벽하게 구현하고 있다. RiskTrak의 경우 위험분석 기능의 취약성에도 불구하고 전반적인 위험관리 프로세스 기본 기능들을 고루 갖추고 있는 것으로 분석되었다.

둘째, 위험관리의 전문기능을 위험관리를 위한 예산 즉 예비비산정 기능, 위험관리의 사후평가, 위험관리 절차의 구비여부, 위험관리 기법에 대한 전문지식 요구 수준, 위험관리를 위한 조직원간 팀플레이(team play)로 구분하고 비교하면 다음과 같다. PRISM은 전문기능의 많은 부분이 미흡한 반면, @RISK는 예비비산정과 전문지식 요구 수준이 상대적으로 높은 것으로 분석되었으며, RiskTrak은 위험관리 평가 기능을 제외한 대부분의 기능을 보유하고 있으며 특히 팀플레이 기능이 매우 우수한 것으로 분석되었다. 그러나 기존 위험관리시스템들이 위험관리 전문기능중 위험관리 평가기능은 전혀 갖추고 있지 않으며 위험관리 절차화도 매우 미흡한 것으로 분석되었다.

셋째, 기존 위험관리시스템의 사업단계별 적용성을 기획, 설계, 시공, 사후관리단계로 구분하고 비교하면 다음과 같다. PRISM과 @RISK는 기획단계의 위험관리에 매우 적합한 반면, RiskTrak은 위험관리 프로세스 중심으로 사업단계 구분없이 고루 적용할 수 있는 것으로 분석되었다.

이상과 같은 기존 위험관리시스템에 대한 비교분석을 통해 RiskTrak이 기본 및 전문기능 일부에서 미흡한 부분이 있지만, 건설현장 실무자 중심의 위험관리 프로세스를 개발하려는 본 연구의 참고 모델로 가장 적합한 것으로 분석되었다.

3. 건설공사 위험관리계획서 작성

건설현장 실무자중심의 위험관리시스템을 개발하기 위해, 사전에 국내 건설공사 실무자 중심의 효율적인 위험관리를 위한 업무 프로세스 및 절차, 적용기법 전반에 대해 위험관리계획서⁵⁾가 작성되었으며, 작성 완료된 건설공사 위험관리계획서의 주요 및 세부 목차는 표3과 같다.

건설공사 위험관리계획서 작성과정에서 본 논문 제2절 기존

표 3. 건설공사 위험관리계획서 주요 목차

| 주요 목차 | 세부 목차 |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 일반사항 | 1.1 위험관리계획 작성 배경 및 정의 |
| | 1.2 위험관리 정의 및 목표 |
| | 1.3 위험관리계획의 적용 범위 |
| | 1.4 위험관리계획 승인 및 적용기간 |
| 2. 위험관리 수행체계 및 역할 | 2.1 일반사항 |
| | 2.2 위험관리 수행체계 |
| | 2.3 위험관리자 |
| | 2.4 위험관리담당자 |
| | 2.5 위험평가위원회 |
| | 2.6 위험평가그룹 |
| 3. 건축공사 위험요인 | 3.1 회사공통 위험요인 |
| | 3.2 사업단위 위험요인 |
| 4. 위험관리 단계별 적용기법 | 4.1 위험관리단계 정의 |
| | 4.2 위험인지단계 |
| | 4.3 위험분석단계 |
| | 4.4 위험대응단계 |
| 5. 위험관리보고서 | 5.1 일반사항 |
| | 5.2 위험관리 워크시트 |
| | 5.3 위험관리 결과보고서 |
| 6. 위험관리 평가 | 6.1 일반사항 |
| | 6.2 위험관리 평가 절차 및 책임 |

위험관리시스템 비교분석결과 기존 시스템에서 결여되었거나 미흡했던 기능들을 반영한 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 위험관리 기본기능인 위험인지, 분석, 대응 기능들에 대해 본 논문 제4절에서 건설현장 실무자 수준에서 적용 가능한 위험관리 단계별 적용 기법들을 상세하게 기술하였다.

둘째, 위험관리 전문기능중 위험관리 절차화 및 팀플레이 기능은 위험관리계획서 전반에 걸쳐 위험관리 업무절차, 단계별 담당자 및 책임, 보고서 양식들로 반영하였으며, 예비비 산정은 위험대응반복프로세스의 도입으로 반영하였다.

셋째, 본 연구에서 제안하는 건설공사 위험관리계획서의 대상이 건설회사이므로 위험관리 단계별 적용성은 건설공사 설계 및 시공단계 중심으로 적용될 수 있도록 하였다.

4. 건설공사 위험관리시스템 모델

4.1 건설공사 위험관리시스템 구성

건설공사 위험관리시스템은 본 연구의 대상이 된 A건설(주)의 기존 사업관리시스템과 사업정보를 공유하며 통합 운영될 수 있

5) 본 연구에서 기술하는 건설공사 위험관리계획서는 위험관리시스템 개발을 위한 기본설계의 성격을 가지고 있음

도록 기존 사업관리시스템⁶⁾에 추가하는 형식으로 구성되었으며, 또한 기존 사업관리시스템의 화면설계와 동일한 개념을 적용함으로써 기존 시스템에 익숙한 사용자의 편의성을 적극 고려하였다. 건설공사 위험관리시스템은 위험허용도 관리, 위험요인 체크리스트 관리, 위험인지 프로세스, 위험분석 프로세스, 위험대응 프로세스, 위험관리 현황의 하위시스템(subsystem)으로 구성되었다.(그림 5 참조)

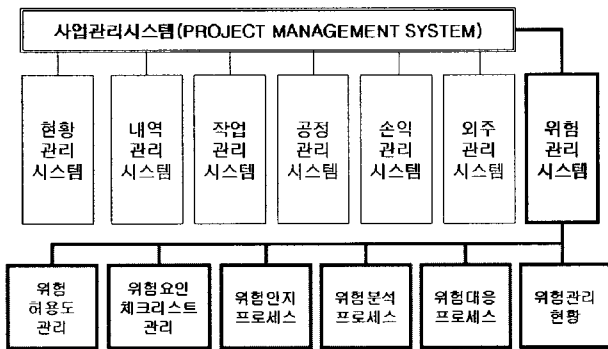


그림 5. 건설공사 위험관리시스템 구성

4.2 위험허용도 관리

(1) 위험허용도 관리 업무흐름

위험허용도는 위험분석단계에서 계량화된 특정 위험요인의 위험의 정도가 회사나 사업차원에서 수용할 수 있는 수준인지 여부를 판정하는 기준이다⁷⁾. 본 연구의 위험관리계획서에서 제시하는 A건설의 위험허용도 설정방법은 현장단위에서 위험허용도를 자체 설정하는 방법으로 위험허용도 기준 설정을 등급 또는 금액단위로 할 것이냐에 따라 구분하며, 최종적으로 건설현장내에 조직된 위험평가팀⁸⁾에 의해 공중단위에서 등급 또는 금액기준 위험허용도를 확정하게 된다. 위험허용도 관리 업무흐름은 그림 6과 같다.

(2) 위험허용도 관리 화면설계

위험허용도 관리 화면은 위험허용도를 관리하는 업무흐름을

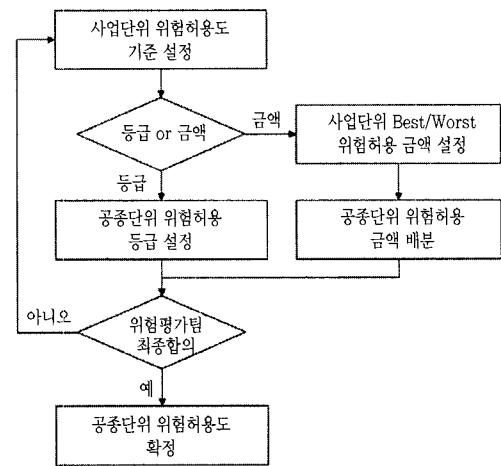


그림 6. 위험허용도 관리 업무흐름

| 공종 | 계약금액 | 위험허용도 | 위험등급 |
|----------|---------------|-------|------|
| 공중기공공사 | 3,545,573,163 | | |
| 도급공사 | 425,454,700 | | |
| 내역입찰공사 | 329,843,827 | | |
| 개방공사 | 478,204,950 | | |
| 기초형 원형공사 | 412,182,260 | | |
| 배관배수설비공사 | 5,027,285,766 | | |
| 방수공사 | 4,441,851,429 | | |
| 조각공사 | 59,423,225 | | |
| 단상공사 | 16,423,225 | | |
| 간이공사 | 671,813,000 | | |
| 역도공사 | 312,156,600 | | |
| 수압공사 | 2,022,057,400 | | |
| 벽보공사 | 2,143,000 | | |
| 양생공사 | 6,902,717,000 | | |
| 유압공사 | 2,170,223,600 | | |
| 도상공사 | 218,728,300 | | |
| 공중공사 | 1,287,423,190 | | |
| 감염공사 | 2,830,763,000 | | |

그림 7. 위험허용도 관리 화면(예)

기준으로 건설공사내역서상 공중별 계약금액과 위험허용도를 입력 및 편집할 수 있도록 설계되었다.(그림 7참조) 위험허용도 입력방법은 금액 또는 등급⁹⁾기준 모두 가능하며 그림 7의 화면은 모든 공종의 위험허용등급을 '1'로 설정하고 있음을 보여주고 있다.

4.3 위험요인 체크리스트 관리

(1) 위험요인 체크리스트 관리 업무흐름

위험관리시스템의 위험요인 체크리스트는 A건설 회사내부 임직원들의 검토를 거쳐 최종 확정된 사전 정의(pre-defined)된 데이터베이스(database, DB)이다. 이러한 위험요인 체크리스트를 관리하는 업무흐름은 그림 8과 같다. 사전 정의된 위험요인 체크리스트 DB에 존재하지 않는 새로운 유형의 위험요인을 인

9) 위험관리계획서에서 위험등급은 1에서 6 등급으로 정의하며, 1등급은 위험등급이 가장 낮게 설정된 것임

6) A건설(주)의 사업관리시스템은 웹(web)을 기반으로 하는 시스템임
 7) 'The acceptable threshold forms the target against which the project team will measure the effectiveness of the risk response plan execution.' (Chapter 11 of Project Risk Management, PMBOK 2000, PMI)
 8) 위험관리계획서에서 위험평가팀은 건설현장 조직원중 공사경력이 충분한 3-5명으로 구성되며, 현장 위험관리프로세스 전과정중 주요 사항에 대해 의사 결정하는 것으로 정의 됨

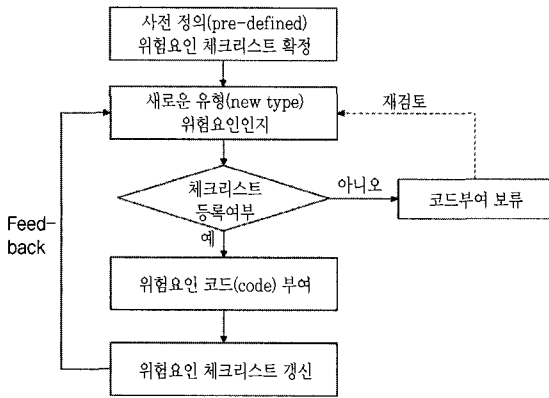


그림 8. 위험요인 체크리스트 관리 업무흐름

지하였을 경우, 위험인지 체크리스트 DB 등록 여부에 대한 결정 과정을 거쳐 등록이 결정되면 위험분류체계¹⁰⁾(risk breakdown structure) 코드(code)를 부여하고 최종적으로 위험요인 체크리스트 DB를 갱신(update)하게 된다. 그러나 만약 체크리스트 등록이 거부되거나 보류될 경우 필요에 따라 재검토하는 과정을 반복하게 된다.

(2) 위험요인 체크리스트 관리 화면설계

위험요인 체크리스트 관리화면은 3단계 위험분류체계를 대·중·소 단계로 모두 나타내고 위험분류체계 하위단계인 상세위험요인, 즉 위험요인 체크리스트를 상세분류번호에 따라 보여주도록 설계되었다. 또한 위험요인 체크리스트 관리 화면에서 직접 위험요인 인지여부를 등록할 수 있도록 하였다. 즉 위험요인 체크리스트 화면에서 위험인지 여부를 체크(check)하면 위험인지 화면에서 체크된 위험요인이 자동으로 나타날 수 있도록 설계하여 위험요인 체크리스트 DB에 등록된 위험요인들에 대한

그림 9. 위험요인 체크리스트 관리 화면(예)

10) 위험관리계획서 제3장에서 위험분류체계를 정의하고 있으며 회사공통 위험과 사업단위위험으로 구분하여 3단계의 가계도(family tree)형식으로 구성되어 있음

인위적인 변경이 불가능하도록 하였다. 이를 통해 위험요인의 인지과정에서부터 표준화되고 체계화된 위험요인 DB관리가 가능하도록 하였다.

4.4 위험인지 프로세스

(1) 위험인지 업무흐름

위험인지 업무는 위험관리 프로세스의 실질적인 첫 단계로서 업무흐름은 그림 10과 같다. 즉 위험상황을 인지하였을 경우 우선 위험요인 체크리스트를 확인하고 인지된 위험요인이 체크리스트에 존재하는지 확인한다. 인지된 위험요인이 체크리스트에 존재할 경우 해당 위험요인을 등록하고, 존재하지 않을 경우 위험요인 체크리스트 추가여부¹¹⁾를 결정한다. 또한 위험요인을 등록하는 즉시 위험분석 단계로 진행하지 않고 위험평가그룹에 의해 위험분석 여부를 평가하는 중간과정을 두어, 매우 사소하거나 미미한 위험요인에 대한 위험분석을 사전 예방할 수 있도록 하였다.

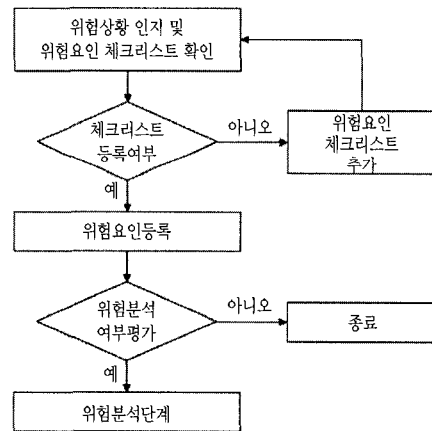


그림 10. 위험인지 업무흐름

(2) 위험인지 화면 설계

위험인지 화면은 인지된 위험요인을 등록하는 위험인지 워크시트(worksheet)와 인지된 모든 위험을 요약 나열하는 위험인지지리스트 화면으로 구성된다. 위험인지 워크시트에서 인지된 위험요인에 대한 등록 업무가 이루어지며, 해당 사업명, 담당임원, 위험관리담당자, 위험요인 등록번호, 위험인지 일자는 자동으로 입력되지만 위험인지자는 위험을 등록하는 담당자¹²⁾를 검색하여 선택하도록 설계되어 있다.

11) 본 논문 제4.3절 위험요인 체크리스트 관리 업무 흐름 참고
12) 해당 건설현장의 직원 및 본사 관련부서 직원들이 사업관리시스템과 연계하여 사전 등록되어 있음

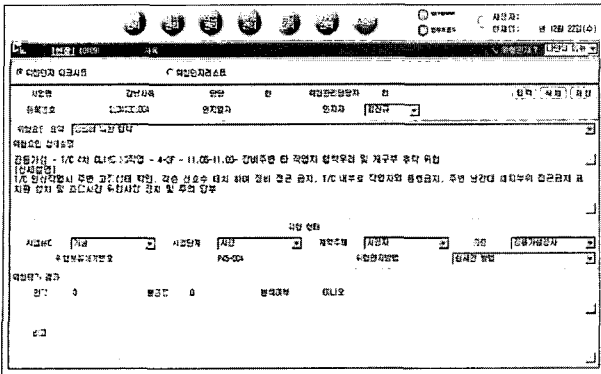


그림 11. 위험인지 워크시트 화면(예)

위험요인 체크리스트에서 인지여부에 체크된 위험요인은 위험요인 요약 필드(field)에 자동으로 나타나며, 위험인지자는 인지된 위험요인에 대해 좀더 상세한 정보를 위험요인 상세설명에 입력하게 된다. 그리고 인지된 위험요인의 형태, 즉 사업분야/단계/계약주체/해당공종, 위험인지방법¹³⁾을 선택한다. 등록된 위험요인에 대해 위험분석을 실시할 것인가 여부를 위험평가그룹이 평가하게 되며, 위험평가그룹의 과반수가 위험분석 필요성을 인정할 경우에 한해 위험분석을 실시하게 된다. 그림 11은 위험인지 워크시트 화면 예이다.

4.5 위험분석 프로세스

(1) 위험분석 업무흐름

위험분석 업무는 인지된 위험요인의 발생확률과 영향정도를 평가하여 위험도(risk value)를 계량화하는 단계이다. 본 연구에서는 건설현장의 실무자들인 점을 감안하여 위험분석시 필요 이상의 수학적 전문지식을 요구하는 기법들을 배제하고, 인지된 위험에 대해 대응 여부만을 판단할 수 있는 수준의 분석기법을 적용하였다. 즉 위험발생확률은 위험평가그룹에 의해 등급¹⁴⁾으로 평가하고 이를 산술평균하되, 영향의 정도는 위험평가그룹에 의해 등급 또는 금액단위 모두 사용하여 산술평균할 수 있도록 하였다. 이렇게 산술평균된 위험발생확률과 영향정도를 곱하여 위험을 계량화하게 되며, 만약 추가적인 정량적 위험분석이 필요할 경우 이를 실행할 수 있다. 그림 12는 위험분석 업무흐름을 나타내고 있다.

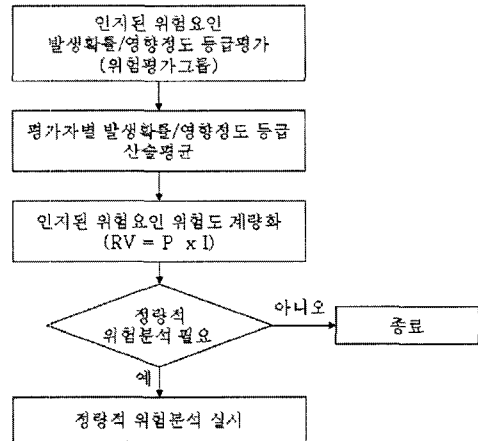


그림 12. 위험분석 업무흐름

(2) 위험분석 화면 설계

위험분석 화면은 등록된 위험요인을 분석하는 위험분석 워크시트와 분석된 모든 위험을 요약 나열하는 위험분석리스트 화면으로 구성된다. 위험분석 워크시트는 위험발생확률을 평가하는 최대 7개 필드와 해당 평가자, 그리고 영향의 정도 즉 위험요인으로 인한 예상 손실비용을 평가하는 7개 필드와 해당 견적자를 입력할 수 있으며, 평가자 수에 따라 평가결과가 각각 산술평균되고 이들을 곱하여 최종위험도 계량화 결과가 자동으로 산출되도록 설계되었다. 그림 13은 위험분석 워크시트 화면 예이다.

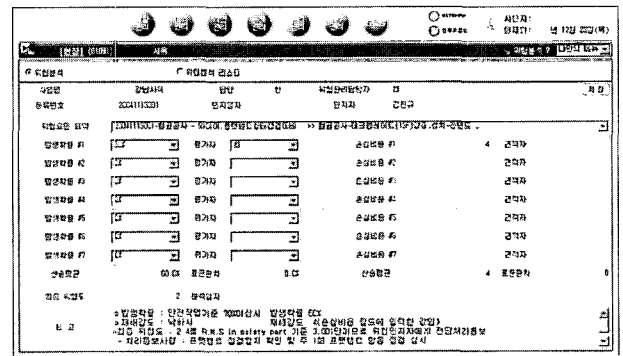


그림 13. 위험분석 워크시트 화면(예)

4.6 위험대응 프로세스

(1) 위험대응 업무흐름

위험대응 업무는 인지된 위험요인의 위험도와 위험허용도를 비교하여 대응여부를 결정하고, 대응전략의 효율성과 잔여위험도¹⁵⁾ 평가를 통해 추가 대응여부를 판단하는 단계이다. 즉 인지된

15) 위험관리계획서에서 대응전략의 효율성은 등급으로 평가하며, 잔여위험도는 위험대응후 남은 것으로 예상되는 위험도임

13) 위험관리계획서에서 위험인지 방법은 체크리스트, 브레인스토밍, 인터뷰, 실시간 방법으로 구분하고 있음
14) 위험관리계획서에서 위험발생확률 등급은 0.0-1.0등급으로 구분하고 있으며, 0.0은 발생가능성이 0%이고, 1.0은 발생가능성이 100%인 경우를 나타냄

위험의 최종위험도가 위험허용도를 초과할 경우 위험대응을 결정하고, 사전에 등록된 대응전략을 검색하거나 새로운 전략을 수립하며, 위험평가그룹에 의해 수립된 대응전략의 효율성을 평가한다. 대응전략이 수립되면 소요되는 예상비용을 산출한 후 이를 기준으로 잔여위험을 산정하며, 만약 잔여위험이 위험허용도를 계속 초과할 경우 대응전략을 반복적으로 추가하게 된다. 그림 14는 위험대응 업무흐름을 나타내고 있다.

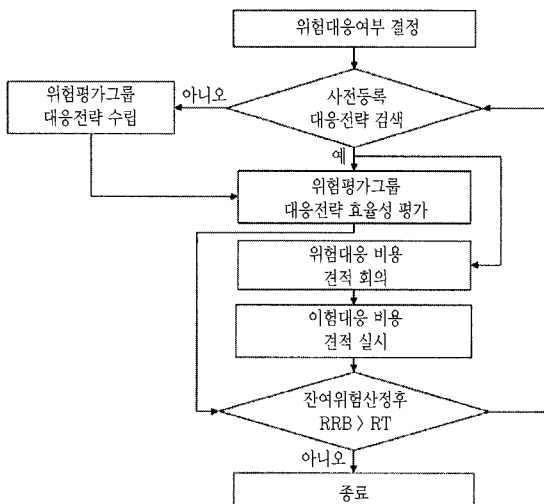


그림 14. 위험대응 업무흐름

(2) 위험대응 화면 설계

위험대응 화면은 위험대응전략을 수립하는 위험대응 워크시트와 모든 대응전략을 요약 나열하는 위험대응리스트 화면으로 구성된다. 위험대응 워크시트는 3단계의 위험대응전략을 수립할 수 있도록 하며, 각각의 전략에 소요되는 예상비용, 대응전략의 효율성을 평가하면 잔여위험은 자동으로 산출되고, 잔여위험과 위험허용도 비교를 통해 대응전략의 추가 수립 여부가 자동으로 화면에 나타난다. 만약 대응전략이 추가되어야 할 경우 다음 단계의 대응전략 필드들이 자동으로 팝업(pop-up)하게 된다. 각 단계별 대응전략화면은 대응전략 수립자, 계획일, 실행

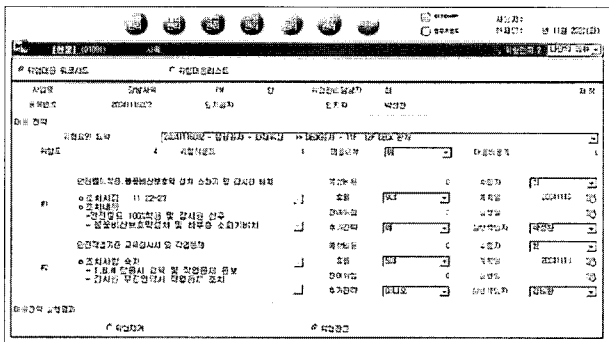


그림 15. 위험대응 워크시트 화면(예)

일, 전략 실행책임자를 입력할 수 있고, 최종적으로 대응전략 실행결과 위험이 제거되었는지 또는 잔존하는지 입력하게 된다. 그림 15는 위험대응 화면 예이다.

5. 결론

국내 건설회사들이 건설공사에 내재된 위험요인들을 체계적으로 관리하고자 하는 노력이 현재 계속되고 있다. 그러나 이제까지 시도되거나 개발된 건설공사 위험관리체계의 대부분이 사업초기단계 즉 수주영업 및 입찰단계에 국한되고 있어, 건설현장에서 일상적으로 발생하는 다양하고 복잡한 위험요인들에 대한 관리는 상대적으로 매우 미흡한 실정이다.

따라서 건설회사의 매출 대부분을 차지하는 시공단계에서 발생하는 위험요인들을 현장실무자들이 효율적으로 관리할 수 있는 업무체계를 건설공사 위험관리계획서를 통해 정의하고, 이를 기준으로 현장실무자들이 편리하게 사용할 수 있는 건설공사 위험관리시스템 개발은 매우 중요하다고 판단된다.

본 연구는 이미 상용화되거나 실무에 적용중인 기존 위험관리 시스템들에 대한 비교분석을 기준으로 국내 건설공사 현장에 적합한 위험관리시스템 모델을 제안하고 있으며, 본 시스템은 기존 회사내 사업관리시스템과 사업정보를 공유하며 통합 운영될 수 있도록 개발되었다. 본 연구를 통해 제안된 위험관리시스템의 구체적인 검증은 충분한 시간을 갖고 좀 더 많은 현장에 시스템을 적용한 후 이를 근거로 후속 연구에서 진행할 예정이다. 본 연구에서 제안된 위험관리 업무흐름과 시스템 화면설계를 통해 국내 건설공사 위험관리가 건설현장 실무자 수준에서도 효율적으로 수행되어 건설공사가 성공적으로 완료되는데 일조할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 김선규, 'VaR 개념을 응용한 위험허용도 중심의 건설공사 위험대응 프로세스 모델', 한양대학교 박사학위 논문, 2001
2. Chapman, C. and Wood, 'Project Risk Management Processes, Techniques and Insights', Wiley, 1998
3. Edwards, L., 'Practical Risk and Management in the Construction Industry', Thomas Telford, 1995
4. Flynn Auchey, 'PRISM-Project Risk Identification, Selection, and Management', Virginia Tech.
5. Palisade Corporation, '@Risk for Project, advanced risk analysis for project management'.
6. PMI, 'Project Risk Management, PMBOK 2000', 2000

7. Risk Services & Technology, 'RiskTrak, Professional Risk Management Software'.

논문제출일: 2007.04.03

심사완료일: 2007.05.26

Abstract

Although the construction industry has been rapidly increased at its size and technologies as a locomotive of the economy development in Korea, most construction companies have not paid their attention on the construction risks seriously. However, they have been experienced a lot of business deterioration and project instability during the IMF crisis and WTO entry, and trying to figure out a way to manage the construction intrinsic risks systematically. Some top ranked construction companies have already developed and been implementing a risk management system for the oversea construction projects applying for the marketing and bidding stage, but not for the domestic construction projects during construction phase yet. This paper proposes a construction risk management system model for the site personnel to understand and manipulate very easily in the construction project.

Keywords : Construction Personnel, Risk Management Plan, Risk Management System
