

건설공사 위험관리 기법의 상황별 적용기준 정립

An Establishment of the Situational Application Criteria on the Risk Management Technique in the Construction Project

권순오* 윤철성* 주해금* 김선규**
Kwon, Soon-O Yoon, Chul-Sung Chu, Hae-Keum Kim, Seon-Gyoo

요 약

현재 건설공사에서 위험관리의 중요성이 점차 부각되고 있음에도 불구하고 건설현장의 위험관리는 매우 미흡한 수준이다. 이러한 원인중 하나가 위험인지 및 분석에 적용하고 있는 각 기법들에 대한 기준이 정립되어 있지 않아, 위험관리의 현장 적용성이 매우 낮은데 있다. 본 연구는 건설현장의 위험관리를 보다 성공적으로 수행하기 위하여 위험관리 전체 프로세스중 위험인지 및 분석단계에 적용하는 기법들을 프로젝트 상황에 따라 최적화시켜 위험관리 기법 적용의 편의성을 향상시키는데 목적이 있다. 그러기 위하여 프로젝트의 상황을 자료의 충분여부, 전문가의 보유여부, 분석시간의 충분여부로 구분하고, 다양하게 제안된 위험인지 및 분석단계의 기법들을 정리한 후 기법별로 그 특징을 파악하여, 위의 세 가지 상황에 적용함으로써 건설공사 위험관리 기법의 프로젝트 상황별 적용기준을 정립하였다.

키워드 : 위험관리, 위험인지, 위험분석, 분석기법

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설프로젝트의 성공적인 수행을 위한 다양한 건설 관리기법들 중 불확실성 부분을 다루는 위험(risk)관리기법은 건설환경의 복잡화, 프로젝트 규모의 대형화 및 신공법 적용 등에 의한 불확실 요인의 증가에 의해 그 중요성이 더욱 부각되고 있지만 우리나라 건설공사에서 위험관리는 기술적인 시각에서 협의적·소극적으로 실시되는 안전관리 수준에 그치고 있을 뿐 적극적인 관점에서 다양한 위험 인자를 체계적으로 인지·분석하여 전략적으로 대응하기 위한 체계적인 접근에는 아직 이르지 못하고 있다.

효과적인 위험관리를 위해서 프로젝트에 대한 올바른 이해와 위험관리에 사용되는 분석도구 및 분석방법에 대한 정확한 이해가 선행되어야 한다. 이러한 위험관리는 다소 표현의 차이는 있으나 위험인지, 위험분석, 위험대응의 일련의 절차에 따라 이루어진다.¹⁾ 그 중 위험인지 및 분석단계에서 사용하는 기법들의 분류 및 적용에 대해 여러 관점에서 연구들이 진행되고 있으나 그 기법들

을 적용하는 환경에 대해서는 기준이 구체화되지 않은 실정이며, 이에 따라 건설현장에서의 위험관리는 매우 미흡한 수준이다. 따라서 본 연구는 실무에서의 위험관리 적용성 및 활용성을 향상시키기 위하여 위험관리 전체 프로세스 중 위험인지 및 분석단계에서 사용하는 다양한 기법들에 대해 프로젝트의 상황에 따른 적용 기준을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설현장 시공단계의 위험관리로 범위를 한정하였으며, 연구방법은 기존 문헌 및 사례들로부터 위험관리기법을 발췌 정리하고, 건설현장의 상황을 자료의 충분여부, 전문가의 보유여부, 분석시간의 충분여부 등의 세 가지로 분류하여 각 상황별 최적의 위험인지 및 분석기법을 정립하였다.

2. 예비적 고찰

2.1 위험인지

위험인지(risk identification)는 위험의 근원을 인식하고 위험 인자의 유형과 특성을 파악함으로써 발생 가능한 위험의 성격을 이해하는 과정이다. 위험분석은 위험인지

* 학생회원, 강원대학교 건축공학과, 석사과정

** 종신회원, 강원대학교 건축학부 조교수, 공학박사

1) 김인호, 건설사업의 리스크관리, 기문당, 43p, 2001.10.

단계에서 인식된 위험인자만을 대상으로 이루어진다. 따라서 위험인지단계에서 향후 발생할 수 있는 모든 위험의 근원과 주요 인자를 파악하고, 각 위험의 발생결과에 대한 잠재적 영향도 철저히 고려해야 한다.¹⁾

위험인지단계에서의 적용 기법들은 서석원²⁾, 정동욱³⁾, Robert J. Champman⁴⁾, PMBOK 2000 Edite⁵⁾ 등에 의해 다양하게 분류되고 있다. 이 연구들에서 공통적으로 다루며 보편적으로 사용하고 있는 기법들과 그 특성을 재분류하면 표 1과 같다.

표 1 위험인지기법 분류 및 기법별 특성

기법	특성
Checklists	<ul style="list-style-type: none"> • 자료의 분류 및 정리에 의한 위험인지 • 가장 보편적, 실용적 • 새로운 문제 고려 부족
Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> • 집단사고에 의한 위험인지, 양적 위험인지 • 저수준의 아이디어 양산 및 시간낭비 우려
Expert interview	<ul style="list-style-type: none"> • 전문가 인터뷰에 의한 위험인지 • 정밀도 높음, 실질적 위험요인 인지 • 전문가의 주관적 시각에만 의존 • 분석에 많은 시간 소요
Delphi technique	<ul style="list-style-type: none"> • 전문가들에게 반복적 설문지 배포에 의한 위험인지 • 질적 정보 추출, 독립적 사고 • 많은 시간 소요, 단계별 의견조정장치 부재

2.2 위험분석

위험분석(risk analysis)은 다양한 분석기법을 사용하여 위험인지단계에서 인식된 위험인자의 결과적 중요도를 파악하는 과정이다. 분석단계에서 위험의 발생규모, 위험변수의 개별적 영향 또는 종합적 파급효과 등을 계량적으로 측정·평가해야 한다.¹⁾

위험분석단계에서의 적용 기법들은 서석원²⁾, PMBOK 2000 Edite⁵⁾, Alfredo del Cano⁶⁾, P.E., Akintola S Akintoye⁷⁾, Seung H. Han⁸⁾, Robert J. Chapman⁴⁾ 등에

- 2) 서석원 외 2인, 건설공사의 최적 리스크 대응방안 선정을 위한 의사결정 모델, 대한건축학회논문집, 18권,8호, p.p.115~122, 2002.8
- 3) 정동욱, SOC 민간투자사업의 재무적 리스크 분석에 관한 연구, 서울시립대 석사학위논문, 2001.2
- 4) Robert J. Chapman, The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management, International Journal of Project Management, Vol.19, No.3, p.p. 147~160, 2001
- 5) PMBOK 2000 Edition, 2000, PMI, Project Risk Management
- 6) Alfredo del Cano, P.E. 외 1인, Integrated Methodology for Project Risk, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.128, No.6. p.p.473~485, 2002.11
- 7) Akintola S Akintoye 외 1인, Risk analysis and management in construction, International Journal of Project Management, Vol.15, No.1, p.p.473~485, 1997
- 8) Seung H. Han 외 1인, Approaches for Making Risk-Based Go/No-Go Decision for International Projects, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.127, No.4, p.p.300~308, 2001.7

의해서 다양하게 분류되고 있다. 이 연구들에서 공통적으로 다루며 보편적으로 사용하고 있는 기법들과 그 특성을 재분류하면 표 2와 같다.

표 2 위험분석기법 분류 및 기법별 특성

기법	특성
Sensitivity analysis	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 위험인자의 위험발생 결과에 미치는 영향도 파악 • 각 변수 상대적 중요도 빠르고 쉽게 파악 • 간편하고 사용이 용이 • 정확한 가중치 부여 어려움 • 한번에 한가지 변수만을 독립적으로 고려
Monte Carlo simulation	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 자료의 확률분포 사용 • 무작위 난수 발생에 의한 반복적 분석 • 복잡성을 다룰 경우 유용, 객관적 분석 • 수학적 모델 필요, 정량적 인자만을 대상
Influence diagram	<ul style="list-style-type: none"> • 각 인자들간의 상관관계 파악 • 인자들간 영향관계 쉽게 기술 및 파악 • 각 위험인자의 발생확률 적용계산 어려움 • 사업진행에 따른 프로세스 파악 어려움
Decision tree	<ul style="list-style-type: none"> • 각 인자에 확률값 대입하여 후속인자에 미치는 영향 확률적으로 파악 • 일관성 있는 방법으로 문제 구성 • 의사결정 관련 다양한 위험결과 계산 • 많은 인자의 존재시 표현이 어려움 • 관련된 변수들의 형태 매우 복잡
AHP (Analytic hierarchy process)	<ul style="list-style-type: none"> • 의사결정의 계층적 분석기법 • 전문가의 주관적 판단을 9점견적에 의한 객관화 • 정량적인 요소 및 정성적 요소까지 고려 • 평가의 일관성 추구 • 계층구조 설정 및 수정에 많은 시간 소요 • 비교대상 9개 이상시 비교의 일관성 유지 어려움

3. 위험관리 기법 적용상의 문제점

위험관리에 있어 정확한 위험인지 및 분석을 위한 다양한 기법들을 분류하고 사용하고는 있지만, 기존의 연구에서는 위험인지 및 분석단계에서 사업에 내재된 위험요인들을 인지하고 분석하는데 사용하는 기법들을 단지 나열해 놓은 것에 불과하여 상황별 적용 기법의 선택이 쉽지 않은 실정이다.

또한 위험인지 및 분석기법들 또한 각 기법들의 특징을 프로젝트의 여러 상이한 상황에 따라 적용하는 기준이 마련되어 있지 않다는 점이다. 이렇게 각 기법의 적용기준이 마련되어 있지 않음으로써 프로젝트의 상황에 따라 적절히 적용 하지 못하는 문제점이 있다.

그러므로 위험인지 및 분석단계에서 다양한 분석기법별 특징을 정확히 파악하여, 프로젝트의 상황에 따른 적용 기법을 최적화시킨 기준이 마련될 필요가 있다.

4. 프로젝트 상황구분 및 적용기준

4.1 프로젝트 상황구분

1) 자료의 충분여부

객관적 자료의 유·무 또는 충분·불충분 여부는 프로젝트에 있어서 분석가의 경험 및 지식에 의한 주관적 판단의 개입여부에 큰 영향을 미치며, 이는 분석기법의 적용 및 효율에 있어서 막대한 영향을 끼친다.

2) 전문가의 보유여부

프로젝트의 수행에 있어서 전문가의 위험 및 분석기법에 대한 전문지식과 경험은 분석기법의 적용에 있어서 그 수행의 가·부를 결정지을 수 있을 정도의 힘을 지녔기 때문에 매우 중요한 고려 요인이다.

3) 분석시간의 충분여부

건설현장에서의 주간회의는 보통 주 단위로 구성되기 때문에 위험분석에 대해 7일을 기준으로 분석시간이 7일 이상이면 불충분한 것이고, 7일 이하이면 충분한 것으로 판단하였다.

4.2 상황별 적용기준

1) 상황에 따른 분석기법의 적용기준

프로젝트의 상황을 자료의 충분여부, 전문가의 보유여

부, 분석시간의 충분여부로 구분하여 상황에 따른 분석기법의 적용에 대해 간단히 정리하면 다음의 표 3과 같은 적용기준의 결과를 얻을 수 있다. 예를 들면 위험인지기법에서 체크리스트의 경우 과거에 경험했던 위험의 대상, 유형 등의 자료를 수집하고 이를 다시 체계적으로 분류·정리하여 위험인자를 인지하는 방법으로써 객관적 자료가 부재하거나 불충분한 상황에서는 체크리스트기법의 효과를 제대로 기대하기 힘들기 때문에 이 기법을 사용하기 위해서는 충분한 자료가 뒷받침되어야 한다. 또한 이 기법은 전문가의 주관적 판단에 의한 위험인자의 인지보다는 축적된 객관적 자료를 기반으로 하기 때문에 전문교육을 이수하지 않은 분석가도 충분히 수행할 수 있다. 그리고 이 기법은 매번 새로운 모델이나 복잡한 절차가 필요치 않기 때문에 과거자료의 정리 및 분류를 기반으로 필요에 따라 몇 가지를 추가시킴으로써 완료하여 7일의 기간 내에 효과적으로 수행할 수 있다.

2) 각 기법들의 상호 보완적 적용

위험인지 및 분석단계에서의 각 기법들은 단지 단독으로만 사용될 수 있는 것은 아니다. 오히려 몇 가지의 기법을 함께 사용함으로써 각 기법들의 고유한 단점을 최소화하면서 장점들을 살림으로써 그 효율을 높여 더욱 효과적인 위험인지 및 분석을 가능하게 할 수 있다. 이를 정리하면 표 4와 같은 결과를 얻을 수 있다.

표 3 프로젝트 상황별 기법 적용

단계	기법	프로젝트 상황			비고
		과거 자료	전문가	시간 (7일)	
위험인지	Checklist	유	무	가능	<ul style="list-style-type: none"> 축적된 과거자료를 바탕으로 작성. 객관적 자료 및 과거 체크리스트를 이용하여 비전문가도 작성. 축적된 자료를 이용한 재정리로 인하여 타 기법에 비해 적은 시간 소요.
	Brainstorming	무	무	가능	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료가 불충분하거나 부재하고 전문가들이 충분치 않을 경우 최소 5년 이상의 경력자들을 대상으로 실시. 짧은 시간 안에 연쇄반응을 통한 양적 아이디어 산출에 의한 시간 단축.
	Expert interview	무	유	불가	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료가 불충분하거나 부재시 전문가들을 대상으로 각각의 전문가들에게 인터뷰 실시. 인터뷰 준비기간의 소요 및 개별적 인터뷰로 인하여 많은 시간 소요.
	Dephi technique	무	유	불가	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료가 불충분하거나 부재시 전문가들을 대상으로 반복적인 질문지 배포를 통해 실시. 질문지 배포와 통계적 평가의 반복적 시행으로 인하여 많은 시간 소요.
위험분석	Sensitivity analysis	유	유	가능	<ul style="list-style-type: none"> 확률적 통계자료를 이용하여 위험인자별 상대적 중요도 분석. 비교적 간단하고 사용이 용이하나 수학 이론지식 및 기법에 대한 전문지식 요구. 적은 수의 인자만으로도 분석가능하며, 간단한 사용방법 및 빠른 결과 산출.
	Monte Carlo simulation	유	유	불가	<ul style="list-style-type: none"> 축적된 과거자료를 바탕으로 한 확률분포를 이용. 복잡한 분석모델 개발 및 프로세스에 따른 전문 교육을 받은 전문가 요구. 확률분포, 누적확률분포 등에 대한 모델의 설정에 따른 많은 시간 소요.
	Influence diagram	무	유	불가	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료 부재시 전문가의 전문지식을 바탕으로 각 위험인자간의 상관관계를 도표로 표시. 인자들 간 상관관계만을 표시하여 쉽게 기술 및 파악이 가능.
	Decision tree	무	유	가능	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료의 부재시 전문가의 주관적 판단을 바탕으로 분석가의 주관적 판단에 의해 각 위험인자의 발생확률 표기. 복잡한 수식이나 모델 없이 경험에 의거하여 주관적 판단에 의한 발생확률값을 부여하는 진행으로 시간 단축.
	AHP	무	유	불가	<ul style="list-style-type: none"> 과거자료의 부재시 분석가의 주관적 판단을 9점전적으로 객관화 분석. 평가모델을 위한 복잡한 수학적 이론 지식이 풍부해야 사용 가능. 문제의 계층화 및 가중치 부여, 상황에 따른 수정의 많은 시간 소요.

표 4 각 기법들의 상호보완적 적용

단계	프로젝트 상황			기법
	과거 자료	전문가	시간 (7일)	
위험인지	유	무	가능	• Checklist + Brainstorming
	무	유	불가	• Expert interview + Delphi technique
위험분석	유	유	불가	• Monte Carlo simulation + Sensitivity analysis
	무	유	불가	• Influence diagram + Decision tree + Sensitivity analysis
	무	유	불가	• AHP + Sensitivity analysis

표 4의 위험인지단계에서 체크리스트와 브레인스토밍의 상호 보완적 적용을 예로 들면 체크리스트의 경우 축적된 과거 자료를 이용하기 때문에 신기술 개발이나, 환경변화, 대형화 등의 상황에 따라 발생할 수 있는 새로운 문제점의 발견에 있어서는 취약한 기법이다. 따라서 전문교육을 받은 전문가는 아니지만 최소 5년 이상의 경력자들이 이루어진 구성원을 대상으로 브레인스토밍을 실시하여 새로이 발생할 수 있는 위험인자를 추가함으로써 작성된 체크리스트의 단점을 보완하여 위험인지에 대한 효용성을 더욱 높일 수 있을 것으로 판단된다.

5. 기대효과

위험인지 및 분석단계에서 자료의 충분여부, 전문가의 보유여부, 분석시간의 충분여부의 세 가지 상황에 대해 단계별 적용되는 각 기법들의 특성을 분석하여 각 상황에 맞는 적용 기준을 마련하고, 상황에 따라 각 기법들을 상호보완적으로 적용함으로써 분석가로 하여금 프로젝트의 상황에 따른 적용기법의 선택을 용이하게 할 수 있으며, 상황에 맞는 적절한 기법을 적용함으로써 위험관리에서 보다 효과적인 위험인지 및 분석을 할 수 있을 것으로 기대된다.

6. 결론

기존의 연구에서는 위험인지 및 분석단계에서 기법 적용에 관한 기준이 마련되어 있지 않아 프로젝트의 상황에 따른 적절한 기법의 선별이 용이하지 않았다. 이에 본 연구는 프로젝트의 상황을 자료의 충분여부, 전문가의 보유여부, 분석시간의 충분여부의 세 가지 상황으로 구분하고, 위험인지 및 분석단계의 기법들을 분류하고, 각 기법의 특징을 분석하여 프로젝트의 상황에 따라 적용시켰으며 또한 상황에 따른 각 기법의 상호 보완적 적용을 제시함으로써 프로젝트 상황별 기법의 적용 기준을 정립하였다.

본 연구결과를 통해 정립된 위험인지 및 분석단계에서의 프로젝트 상황별 기법 적용 기준을 통해 건설현장의 위험관리기법의 적용성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 주해금 · 김선규, 건설사업 위험분류체계의 재정립을 통한 위험인지 체크리스트 개발, 제4권, 제2호, 2003.06
2. 이동운 · 김영수, 건설 프로젝트의 코스트 리스크 분석 방법론에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 제4권, 제4호, p.p.201~211, 2003.12
3. David B. Ashley, Influence Diagramming for Analysis of Project Risks, Project Management Journal, p.p.56~62, 1984.03
4. Guosseppe A. Forgionne, Quantitative Decision Making, Wadsworth Publishing Company, 1986
5. Petar Jovanovic, Application of sensitivity analysis in investment project evaluation under uncertainty and risk, International Journal of Project Management Vol. 17, No. 4, p.p.217~222, 1999

Abstract

Recently, a risk management in the construction project is getting more important. But the field application cases of risk management and its performance level that have been worked in the construction field are so rare and poor, because an application criteria on the risk management technique is not established systematically. So in order to apply of risk management in the field more successfully, it is necessary to optimize the technique of situational application on the risk management. The purpose of this study proposes the optimized application criteria in the field risk management based on the three categories such as historical data, experts, and analysis time.

Keyword : Risk management, Risk identification, Risk analysis, Analysis technique