

건설 공정리스크 관리도구 개발 및 활용방안

The Development and Application of Schedule Management Tools in Building Construction

정우준* 윤유상** 서상욱***
Jung, Woo-Joon Yoon, You-Sang Suh, Sang-Wook

요 약

건설프로젝트 참여자들이 전체공기에 영향을 미치는 공정리스크 관리에 대한 중요성을 공감하고 있지만 그에 대한 관리 절차 및 도구 등이 체계화되어있지 않아 어려움을 겪고 있다. 또한 발생한 리스크에 대한 대응방안 및 관리방법에 대한 연구는 비교적 활발히 추진되었지만 시공단계의 리스크를 착공 전 단계에 파악하고자 하는 노력은 부족하였다. 따라서 본 연구에서는 건설프로젝트 전체공기에 중요한 영향을 미치는 착공 전 단계에서의 공정리스크 관리업무를 지원하기 위하여 공사프로세스 중심의 리스크 분류체계와 전산시스템 구축을 위해 요구되는 코드체계 및 공정리스크에 대한 사전대비를 위한 공정리스크 검토양식을 개발하고, 이에 대한 활용방안을 제시하고자 한다.

키워드: 공정리스크, 착공 전 단계, 분류체계

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설사업은 다른 분야에 비해 불확실성(Uncertainty)에 의한 리스크 요인이 많아 이에 대한 관리가 중요함에도 불구하고, 대부분의 건설공사 참여자들은 경험과 직관에 의존하여 리스크를 다루고 있을 뿐, 리스크 요인에 대한 체계적인 관리는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 건설사업에서 리스크 관리에 대한 중요성은 대부분의 건설 산업 종사자들이 공감하고 있으나, 그에 대한 관리절차 및 도구가 부재하여 현업에서의 관리에 어려움을 겪고 있다. 또한 리스크에 대한 기존의 연구에서는 리스크 요인에 대한 분류 및 정량적 분석 방법에 주로 초점을 맞추고 있으나, 현장 적용 시 실효성을 기대하기 어려운 애매모호한 분류체계로 향후 리스크 Database의 전산 시스템화하는 데도 어려움이 따른다. 게다가 리스크의 주요 발생원인의 사전 인지 및 이에 적절한 관리 방안을 제시하는 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 건설생산 과정에서 발생하는 리스크 요인에 대한 체계적이고 효율성 있는 관리방식에 대한 연

구가 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 건설프로젝트 전체공기에 중요한 영향을 미치는 착공 전 단계(Pre-construction Phase)에서의 체계적인 공정리스크 관리를 위한 새로운 리스크 분류체계와 향후 전산화시스템 개발을 고려한 코드체계, 공정리스크 관리업무를 지원하기 위한 공사 프로세스 기반 리스크 검토양식 개발 및 그 활용방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 시공단계에서 발생 가능성이 높은 공정리스크 요인을 착공 전 단계에서 검토할 수 있는 관리도구를 제시하기 위해 다음 그림 1과 같은 절차로 진행되었다.

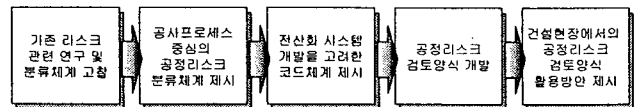


그림 1. 연구 흐름도

공정리스크 관리도구 개발을 위한 대상공종 선정과 공사 프로세스 및 공정리스크 검토양식 작성은 공종별 전문가 검토를 통해 진행되었으며, 본 연구에서의 대상공종은 전체 공기와 후속공정에 미치는 영향을 고려하여 토공사/철근콘크리트공사/철골공사/커튼월공사로 결정하였다.

* 학생회원, 경원대학교 대학원 건축학과 석사과정
** 학생회원, 경원대학교 대학원 건축학과 박사과정
*** 중신회원, 경원대학교 건축학과 교수, 공학박사
본 연구는 2004년 삼성물산 건설부문의 "인텔리전트 작업정보 관리 시스템 개발" 연구에 의하여 지원되었음.

2. 예비적 고찰

2.1 기존 공정리스크 관련 연구

리스크관리와 관련된 국내 연구들은 실태조사를 통해 리스크 인자에 대한 분석 및 정량화가 주요 내용을 이루고 있으며, 최근 들어 시스템적 접근이 이루어지고 있다. 기존 리스크 관련 국내연구의 내용은 다음 표1과 같다.

표1. 국내연구동향

연구자	연도	연구내용	문제점
김인호	2001	국내 건설업의 리스크 인자를 체계적으로 식별-분석-대응할 수 있는 방향을 제시	공정을 중심으로 하는 리스크의 관리에도 부적합
조훈희	2001	실무자 인터뷰를 통하여 공기 지연 리스크의 대응방안을 제시함으로써 공기지연에 대한 예방대책을 제안	일반적인 리스크요인 및 대응방안을 제시
서석원	2002	최적의 리스크 대응방안 선정을 위한 의사결정 모델(DMA, Risk Management Process Model)을 제시	CM을 통한 리스크 대응 방안으로 한정
윤철성	2003	국내 건설공사 클레임사례를 기준으로 리스크요인 체크리스트를 만드는 기준으로 제시	리스크 관리의 기초연구
한중관	2003	공기지연 원인들을 시공자 입장에서 규명하고, 각각의 공종별로 공기지연과 관련된 리스크요인에 관한 대응방안을 제시	시공자의 입장에서만 리스크요인에 대한 연구가 이루어짐
윤여완	2001	건설 시공단계의 공종별 리스크요인을 인지하기 위한 체크리스트 개발	리스크 관리의 기초연구
강인석	2001	분류체계(RIS, Risk Breakdown Structure)를 구축하였으며, 이를 활용하여 리스크관리 시스템을 제시	리스크 인자별로 분류로 한정
홍성욱	2003	최고경영진의 리스크관리에 대한 인식제고 및 리스크진단조직의 설치를 통한 신속 정확한 리스크 대처 주장	실질적인 리스크 관리까지 진행하지 못함
황지선	2003	초기 건설공사의 공종별 리스크를 식별하고 리스크 식별을 통해 도출된 리스크 인자들을 특성별로 범주화하여 리스크 분류체계를 제시	리스크 관리 기초연구

국외연구는 국내보다 좀더 발전한 단계인 시스템화까지 접근하였으나(T. Miyagawa, J. Kunz and A. Velline, 1993) (B. Mulholland and J. Christian, 1999), 본 연구와 같이 공정을 중심으로 리스크의 요인, 대응방안, 관계도구 등을 제시하는 연구는 미흡한 실정이다.

2.2 기존 연구에서의 리스크 분류체계

기존 연구에서의 리스크 분류방법은 다음 표2와 같다.

표2. 기존 연구에서의 리스크 분류방법

연구자	리스크 분류 방법	연구자	리스크 분류 방법
B. Mulholland and J. Christian (1999)	설계, 구매, 현장 시공, 사업관리	황지선 (2003)	불가항력, 물자 인입관련 리스크, 제정 경제관련 리스크, 정치 환경관련 리스크, 설계도서 관련 리스크, 시공 관련 리스크
김인호 (2001)	건설업 리스크 심각성 분류, 건설과정별 리스크 인자 분류, 건설활동 영역별 리스크 인자 분류	주혜규 (2003)	FTA 위험분류체계, Chaumson & Ward 위험분류체계, PMO 위험 분류체계
강인석 (2001)	국가현황, 건설산업, 회사, 프로젝트, 기술	윤철성 (2003)	확장성 위험요인, 공사중 위험요인, 준공후 위험요인
조훈희 (2001)	시공현, 시공중	홍성욱 (2003)	건설과정별 리스크 인자 분류
정동욱 (2002)	불가항력, 국가, 건설산업, 건설기업, 프로젝트	한중관 (2003)	책임소재에 관한 분류(시공자 책임, 시공자 책임)
서석원 (2002)	Internal, External		

기존 연구에서의 리스크 분류체계를 분석하면, 첫째는 위험(Risk)을 그룹화한 목적과 기준이 불분명하다는 문제점이 있다. 대부분의 리스크 분류체계가 사업단계와 분야를

혼용하여 위험 요인을 그룹화하거나, 사업단계도 사업의 흐름을 명확히 구분하여 리스크 요인을 그룹화하지 않고 있다. 이러한 혼란스럽고 불명확한 리스크 인자의 구분은 리스크 관리의 중점분야를 정의하는데 문제점을 야기하게 된다. 두 번째는 분류체계 내의 상세위험 요인들이 특정 위험 상황을 표현하지 않고, 개략적이거나 모호한 용어로 정의되고 있다는 점이다. 이러한 모호한 위험 요인의 정의는 그 자체로 발생빈도와 중요도를 측정할 수 없게 함으로서 정량적인 리스크의 분석을 불가능하게 할 뿐만 아니라, 구체적인 관리방안을 수립하는데 장애가 된다. 따라서 기존의 리스크 분류체계들을 건설사업에 그대로 적용하게 할 경우, 관리 목적 또는 사용 목적에 적합하지 않은 막연한 위험만을 추정하게 할 가능성이 많아, 리스크 관리의 본래 역할인 철저한 사전 관리 기법으로서의 기능을 제대로 해내지 못하게 될 것이다. 이러한 관점에서 볼 때 위의 표2에서의 분류체계 중에서 몇몇 연구에서의 분류체계방식은 본 연구에서 제시할 분류체계와 비교적 근사하다.

3. 공정리스크의 분류체계 및 코드체계 구축

본 장에서는 앞서 기존의 리스크 분류체계의 문제점으로 지적한 분류기준의 모호함을 개선하기 위해 공종별 프로세스를 중심으로 한 분류체계를 제시한다.

3.1 분류체계

본 연구에서는 공종, 공사 프로세스, 리스크 요인, 대응방안의 네 단계 분류기준을 설정하고, 향후 리스크 관리시스템 구축에 대비하여 각 분류인자에 대해 코드를 부여하였다. 그림2는 본 연구의 분류체계 구성을 나타낸다.

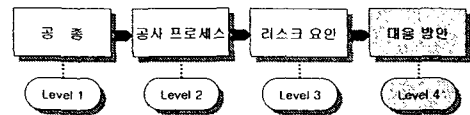


그림 2. 분류체계의 구성

(1) Level 1 - 공종

대부분의 건축공사가 공종이라는 단위로 분류되어 진행되고 있다는 점을 반영하여 공종을 가장 상위 분류기준으로 설정하였다. 이는 향후 리스크 관리 업무체계를 시공 프로세스에 따라 구축할 수 있으며, 각 공종별 착공 전 단계에서의 리스크 관리업무를 보다 명확히 할 수 있는 장점이 있다. 그림 3은 Level 1 분류체계를 나타낸다.

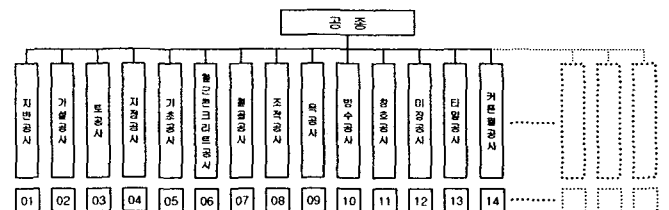


그림 3. Level 1 분류체계 (공종)

(2) Level 2 - 공사 프로세스

일반적으로 경험이 부족한 공사 수행자가 건축공사 프로세스에 대한 지식을 완벽하게 숙지하고 있기는 어려운 일이다. 그러나 이들에게 건축공사에 대한 일반적인 공사프로세스 정보를 제공한다면 공사를 진행하는 동안 의사결정을 하는데 큰 도움이 될 것이다. 그리하여 Level 2에서는 각 공종에 대한 일반적인 공사 프로세스를 분류기준으로 설정하였다. 또한 공사 수행자에게 공사프로세스에 대한 정확한 이해 및 차후 발생 가능한 리스크에 대한 정보를 보다 효과적으로 전달하기 위하여 두 단계의 분류체계(대분류, 소분류)를 나누었다. 그림 4와 그림 5는 여러 공종들 중 토공사, RC공사, 철골공사, 커튼월 공사를 예로 들어 각각 Level 2 분류체계 대분류, 소분류를 나타낸다.

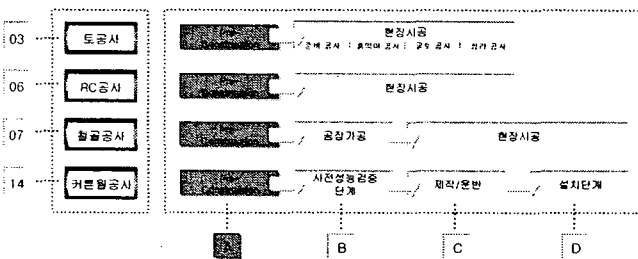


그림 4. Level 2 분류체계 (공사프로세스) - 대분류

(3) Level 3 - 리스크 요인

공사 프로세스 상에서 발생 가능한 리스크를 미리 알 수 있다면 실제로 리스크가 발생했을 경우에 보다 빠르게 대응하여 그에 대한 손실을 줄일 수 있을 것이다. Level 3에서는 앞서 수립한 공종별 공사 프로세스 상에서 발생 가능한 리스크 요인들을 도출하였다. 도출된 리스크 요인은 실무전문가들의 자문을 받아 그 신뢰성을 높였다.

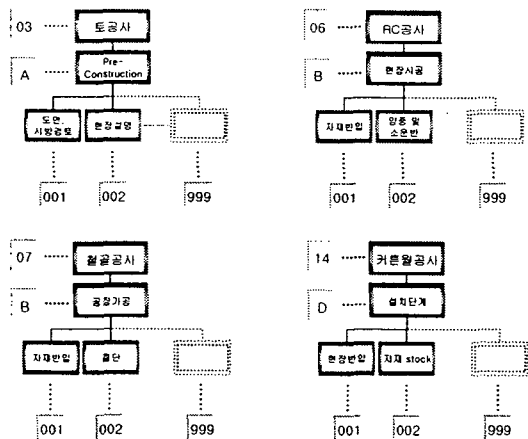


그림 5. level 2 분류체계 (공사프로세스) - 소분류

(4) Level 4 - 대응방안

Level 4는 리스크 요인에 따른 대응방법을 기준으로 분류하였다. 앞서 도출된 Level 3의 리스크 요인들을 보다 효율적으로 관리하기 위한 대응방안과 이에 대한 구체적인 업무방법(담당자, 요구정보, 수행시점)을 분류기준으로 제시하였다. 이러한 상세 대응방안은 리스크 관련 의사결정(담

당자 결정, 수행시점 결정, 요구정보 수집)을 초기에 신속하게 정확히 수행할 수 있도록 도와준다. 그림 6은 Level 3과 Level 4의 분류체계를 나타낸 것이다.

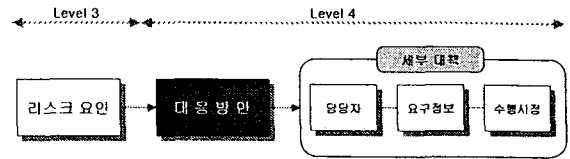


그림 6. Level 3, Level 4 분류체계(리스크 인자, 대응방안)

3.2 코드 체계

본 절에서는 향후 범용화된 리스크 관리 시스템을 구축하기 위해 리스크 분류체계에 코드를 부여하였다. 그림 7은 본 연구에서 제시하는 리스크 분류코드체계를 도식화한 것이다.

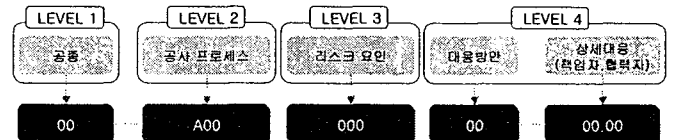


그림 7. 리스크 분류코드 체계

Level 1은 두 자리 숫자로 나타내어지며(그림 3 참조), Level 2는 대분류(그림 4 참조)를 한 자리 알파벳으로, 소분류(그림 5참조)를 두 자리 숫자로 나타낸다. 그리고 Level 3은 세 자리 숫자로 나타내어지며, Level 4에서는 대응방안을 두 자리 숫자로, 상세 대응방안은 담당자를 책임자와 협력자로 구분하여 각각 두 자리 숫자로 표시한다. 그림 8은 철근콘크리트 공사를 예로 들어 코드화를 나타낸 것이다.

공종	공사 프로세스	리스크 요인	대응 방안	상세 대응		비고
				책임자	협력자	
RC공사	현장 설명	공사범위 누락	도급내역과 별개로 내역세분화 작성	공부 GJ	공사 GJ	코 드 06-A02.001.01-03.03
06	A02	001	01	03	03	
RC공사	시공계획작성	부적격 업체 참여	정기적인 협력업체 현황과의 T/B	공부 GJ	본사 외주팀	코 드 06-A03.001.01-03.24
06	A03	001	01	03	24	
RC공사	입찰	실행예산초과로 제입찰	직정금액 산정	견적팀	공부 GJ	코 드 06-A04.001.01-09.03
06	A04	001	01	09	03	
RC공사	양중 및 소운반	장비사용을 적하	장비사용계획 작성	공사 GJ	공종 담당	코 드 06-B08.001.01-04.17
06	B08	001	01	04	17	

그림 8. 코드화 체계 예시 (철근콘크리트 공사)

4. 공정리스크 사전검토양식 개발 및 활용방안

4.1 공정 리스크 검토양식

본 연구에서의 검토양식은 현장 실무자들의 리스크 관리 업무 지원을 목적으로 개발되었다. 제시된 공정리스크 사전검토양식은 각 공종별 프로세스를 기반으로 개발되었기 때

문에 현장에서 각 공종의 착공 전 단계에서 시공단계 리스크의 파악이 가능하도록 작성되었으며, 상세대응 부분의 담당자/협력자, 수행시점, 요구정보는 리스크 발생 이후의 신속한 대응이 가능하도록 도와준다. 그림 9는 본 연구에서 제시하는 공정리스크 사전검토양식이다.

No	내용	리스크 요인	대응예안	관리대상	협력자	수행시점	요구정보	필요도
A1	설비도시 제작시점 진행도	1. 부속도 제작시점 (제작조건)	1.1. 현장도 제작/입찰/계약 공기 여유를 고려한 일정 수립 도출방안!	계약담당/ 공기담당	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/
		2. 도면/기법/기준 미준	1.1.1. 미준사항, 문제점 발구/대체방안/연기/수정 방안	계약담당/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/
A2	건설비율 입찰시점 기법시	1. 구체적 입찰조건 미준	1.1.1. 미준사항/입찰조건을 위한 시방서 작성/해당사항/입찰 구속/해당/기준 미준	계약담당/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/
		2. 입찰조건/입찰조건에 연관/해당/기준 미준	1.1.2. 미준사항/입찰조건을 위한/시방서 작성/해당/기준 구속/해당/기준 미준	계약담당/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/
A3	건설비율 신계약시	1. 입찰조건/입찰조건에 연관/해당/기준 미준	1.1.1. 미준사항/입찰조건을 위한/시방서 작성/해당/기준 구속/해당/기준 미준	계약담당/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/
		2. 계약/입찰조건/입찰조건에 연관/해당/기준 미준	1.1.2. 미준사항/입찰조건을 위한/시방서 작성/해당/기준 구속/해당/기준 미준	계약담당/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/	계약/입찰/

a: 각 공종별 공사 프로세스
 b: 각 공종별 작업 프로세스
 c: 공사 및 작업 프로세스별 리스크 요인
 d: 리스크 요인별 대응방안
 e: 리스크 관리업무 담당자(책임자 및 협력자)
 f: 리스크 관리업무 수행시점
 g: 리스크 관리업무에 필요한 요구정보
 h: 리스크 요인 중요도

그림 9. 공정리스크 검토양식

4.2 활용방안

공정리스크 사전검토양식에 따른 관리절차는 크게 리스크 발생 전(착공 전)과 리스크 발생 후(착공 후)로 나눌 수 있다.

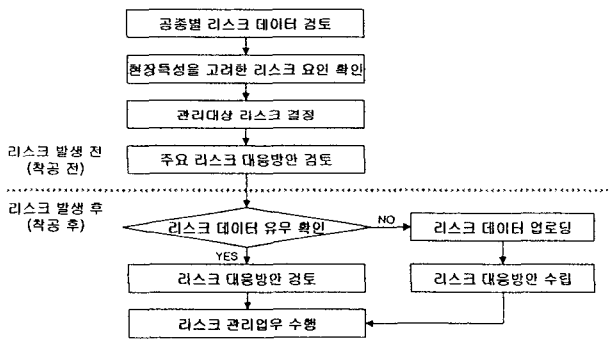


그림 10. 검토양식 활용 프로세스

리스크 발생 전에는 공종별 리스크 데이터 검토 및 리스크 요인 확인절차를 거쳐 우선순위 결정(발생빈도 또는 중요도)방법에 따라 해당 프로젝트에 요구되는 관리대상 리

스크 결정, 주요 리스크 대응방안 검토 과정을 거친다. 시공단계에는 우선 기존 데이터를 확인하여 현재 발생한 리스크가 기존 리스크 데이터에 존재하는지를 확인한다. 이때 신속한 대응을 위하여 관리자는 기존의 리스크 데이터를 면밀히 파악하고 있어야 한다. 기존 리스크 데이터에 존재할 경우, 기존에 수립된 대응방법에 따라 리스크 관리업무를 수행하고, 없을 경우에는 리스크 데이터를 추가하고 대응방안을 수립한 후 리스크 관리업무를 수행한다. 검토양식 활용 프로세스를 도식화하면 그림 10과 같다.

5. 결론

본 연구에서는 건설프로젝트 전체공기에 중요한 영향을 미치는 착공 전 단계에서의 공정리스크 관리업무를 지원하기 위하여 공사프로세스 중심의 리스크 분류체계와 전산시스템 구축을 위해 요구되는 코드체계 및 공정리스크에 대한 사전대비를 위한 공정리스크 검토양식을 개발하고, 이에 대한 리스크 발생 전후의 활용방안을 제시하였다.

향후 연구과제로는 더욱 많은 공종별 전문가들의 검토를 거쳐 전체 공종을 대상으로 한 리스크 데이터베이스 구축, 경험이 부족한 현장관리자들을 위한 매뉴얼과 이를 기반으로 한 리스크 관리 전산 시스템 개발이 요구된다.

참고문헌

1. 강인석, 건설공사단계별 리스크 인자 중요도에 관한 현황분석, 대한건축학회 논문집(구조계), 제17권 제8호, 2001, pp. 103-110
2. 홍성욱, 국내 건설기업의 리스크 관리의 실태 분석 및 개선방향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제19권 제5호, 2003, pp. 153-160
3. 황지선, 초기 건설공사의 리스크 분류체계에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제23권 제1호, 2003, pp. 339-342
4. B. Mulholland and J. Chritian, Risk assessment in construction schedules, Journal of Construction Engineering and Management, 1999, pp.8-15
5. T. Miyagawa, J. Kunz and A. Velline, Construction planning and manageability prediction, CIFE, Stanford University, Technical Report, 1993, No. 87.

Abstract

It is very important to manage the risk in building construction because construction process has too many internal risk compared with others. So construction managers need more developed risk management system than the present. While the study for the solution and management of generated risk is comparatively enough, the effort to confirm the risk of construction phase on pre-construction phase having an major effect on total duration, is insufficient. For supporting the schedule risk management of pre-construction, this study suggests the reclassified risk breakdown structure and the investigation form for advance preparations on pre-construction phase, which help the poorly experienced construction manager to make more correct decisions and efficiently to execute risk management.

Keywords : Schedule Risk, Pre-construction Phase, Risk Breakdown Structure