

# 건설사업관리자 관점에서의 주요 사업비 초과 리스크 요인 분석 -시공 前 단계를 중심으로-

## The Analysis of the Major Cost-increasing Risk Factors from the Perspective of Construction Management -Focusing on Pre-construction Phases-

김 병 용\*  
Kim, Byung-Yong

김 예 상\*\*  
Kim, Yea-Sang

### Abstract

Recently, various construction projects are invested with plenty capital, manpower and resources. The advanced methods of the construction management is introduced to Korea. However, the cases which get involved in excessive cost frequently occur. We can explain it means that the cost management in the entire phases and the risk factors in its works has not been done yet as expected. Thus, it is necessary to unearth risk factors relative to cost management and analyse them for preventing cost-increasing and the success of projects. In this point of view, this study aims to identify the risk factors of the cost management focused on pre-construction stages from the perspective of construction management which is possible to take part in the whole phases and works in cost management. Also, the impact priority and grade of risk factors to cost-increasing are evaluated by using FMEA.

**Keywords :** Cost Management, Construction Management, Cost-increasing Risk Factors, FMEA

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

1998년 외환위기 이후 건설 사업에서 사업비는 주요한 관리 대상으로 여겨져 왔으며, 특히 최근에는 턴키(turn-key), 건설 사업관리(Construction Management) 등 발주 방식의 다양화로 인해 건설사업관리자(CM)가 시공 이전단계에 참여 할 수 있는 기회가 확대되고 시공 이전단계 사업비의 계획 및 관리의 중요성에 대한 인식이 높아지고 있다.<sup>1)</sup>

하지만, 2005년부터 2007년까지 준공된 10개 공공발주기관의 44개 사업에 대한 조사결과를 분석해 보면 44개 사업 중 사업비가 증가된 사업은 57%였고, 44개 사업들의 기획 대비 평균 사업비 증가율은 41%였다.<sup>2)</sup> 특히, 기획대비 사업비 증가율 평균이 26%에 달한다는 것은 정부와 민간의 다각적인 노력에도 불구하고, 아직도 시공 前 단계에서 사업비 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다는 것을 말해준다.

이에 본 연구에서는 시공 前 단계<sup>3)</sup>에서 CM의 사업비 관리 업무에 내재되어 있는 리스크 요인들을 조사하고, 각 단계별로 리스크 요인들이 사업비 초과에 미치는 영향 정도를 FMEA 기법

\* 일반회원, 성균관대학교 대학원 초고층장대교량학과 석사과정, splendidby@gmail.com

\*\* 중신회원, 성균관대학교 건축공학과 교수, 공학박사(교신저자), yskim2@skku.ac.kr

1) 김한수(2000), 설계단계 코스트매니지먼트 개념 및 전개방향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 16권, 4호, pp.71-78

2) 공공사업효율화분과 2008년 8월~10월 조사, 건설 산업 선진화위원회

3) 시공 前 단계는 한국CM협회에서 제공하는 CM업무절차서의 내용을 기준으로 기획, 설계, 계약구매 단계를 말한다.

을 통해 분석하여 건설사업자 관점에서 사업비 초과에 대한 주요 리스크 요인을 도출하고, 사업비 초과를 최소화 할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 CM의 다양한 업무 기능 중 최근 중요성과 관심이 높아지고 있는 사업비 관리를 대상으로 하였고, 범위는 프로젝트와 관련된 주요한 의사결정이 이루어지고, 사업비에 많은 영향을 미치고 있는 시공 前 단계로 한정하였다. 본 연구의 주요 내용과 구체적인 수행방법은 다음과 같다.

- (1) 국내외 관련 문헌조사 등을 통해 사업비관리와 관련된 연구 경향에 대해 조사, 분석한다.
- (2) 관련 문헌과 실무진 인터뷰를 통해 CM의 사업비관리 업무 프로세스를 조사한다.
- (3) 기존 문헌분석과 실무자 인터뷰를 통해 사업비 초과에 영향을 미치는 사업비관리 업무 리스크 요인에 대해 조사한다.
- (4) 작성된 업무 프로세스를 바탕으로 사업비 초과 리스크 요인에 대하여 전문가들의 검토를 거쳐 리스크 분류체계 제시한다.
- (5) FMEA 기법을 이용한 리스크 요인 평가 방법 및 척도를 정의한다.
- (6) 설문조사를 통해 리스크 요인 위험순위 산정한다.
- (7) 사업비 관리 업무의 리스크 요인이 사업비 초과에 미치는 영향 분석과 주요 리스크 요인을 도출한다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 사업비 관리 및 리스크 관리의 개념

#### 2.1.1 사업비관리(Cost management)

건설 사업에서 사업비관리란 발주자가 요구하는 목적물을 효율적이고 경제적으로 달성하기 위해 기획, 설계, 구매, 시공, 유지관리의 생애주기(Life cycle)에 걸쳐 발생하는 비용 관련 기능과 기술을 설정하고 적용하는 체계적인 활동을 말한다.<sup>4)</sup> 이러한 사업비관리를 얼마나 잘 수행하느냐에 따라 사업의 성패가 좌우된다. 특히, 사업 초기단계라고 할 수 있는 시공 前 단계에 다양한 요소들을 제어하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

#### 2.1.2 리스크 관리(Risk management)

각종 문헌에서는 리스크의 정의를 프로젝트에 존재하는 결과

의 유동성과 그로 인해 발생 가능한 사건의 조합이나 특정사건의 발생, 프로젝트의 수행 시 발생 가능한 예측능력의 부족 등으로 분류하고 있지만 무엇보다도 건설사업의 리스크를 가장 잘 나타낸 것은 예측이 가능한 부정적인 혹은 긍정적인 불확실성이라고 볼 수 있다.<sup>5)</sup> 본 연구에서는 건설사업의 리스크 중에 불확실성으로 해석되는 리스크만으로 연구의 범위를 한정하였다.

## 2.2 기존 문헌 고찰

기존의 사업비 관리 관련 논문은 그 중요성과 관심에도 불구하고, 다른 분야에 비해서 양과 질적 측면에서 미진한 실정이다. 설계단계 원가관리 전개 방향과 시사점을 도출한 김한수(2000)는 전체적인 방향을 제시하는 수준으로 작성되었고, 강태경(2001)은 사업비 모델과 공사비 분석 및 피드백(feed-back)체계를 제시하였다. 우유미(2007)는 설계사무소를 대상으로 한 설문을 통해 문제점과 요인을 도출하였으며, 요인 분석을 통해 주요 영향 요인을 도출하였다. 또한, CM 분야 연구는 CM의 활성화 방안, CM의 시장과 인식 분석, 서비스 정도를 분석하는 논문 등이 진행되고 있고, 사업비 관리와 같이 한 가지 업무에 대해 연구를 진행한 논문은 부족한 실정이다. 기존 문헌을 분석한 결과, 본 논문은 사업비관리 분야에 사용되지 않았던 FMEA 방법론의 도입과 기존에는 연구되지 않았던 CM의 사업비관리 업무, 시공 前 단계를 초점으로 한 범위 등이 의의를 갖는다.

표 1. 기존 문헌 분석

구분	저자	연구내용
사업비관리에 관한 연구	김한수 (2000)	설계단계의 원가관리에 대한 개념을 고찰하고, 국내 건설 환경에서의 원가관리 전개 방향을 분석하여 시사점을 도출하고 있음. CM의 사업비관리업무 리스크 요인과 관련된 본 논문과는 다르게 사업비 관리의 개념과 방향을 위주로 하여 논문이 작성됨.
	강태경 (2001)	공공 건설사업의 사업비 관련 활동 전반의 실태 및 문제점을 분석하고, 통합 절차와 공사비 분석 및 Feed-Back체계를 제시
	김민기 (2002)	선진 사업비 관리체계에 대해 조사하여 시사점을 도출하였고, 시공前 단계 사업비 관리의 현황과 문제점을 분석하여 개선 방안을 제시. 본 논문과는 상이하게 2가지 사례를 통하여 분석하였고, 제도적인 측면에서 문제점과 개선 방안을 제시.
	우유미 (2007)	설계 단계에서 설계사무소를 대상으로 한 설문조사를 통해 공사비 관리 실태 및 문제점을 분석하고, 요인 분석을 통해 공사비 관리를 위한 주요 영향 요인을 도출함.
CM과 관련된 연구	조흥근 (2010)	시공 이전 단계에서 제공되는 CM서비스 항목을 도출하고, 각 단계별 CM서비스 활용도를 도출
	김상철 (2010)	CM실적 공시 자료를 통해 CM의 현황 파악과 국내 CM 기업 종사자들을 대상으로 설문조사를 실시하여 건설사업관리자에 대한 인식과 CM제도 개선 항목 도출

4) 사)대한건설코스트연구회, <http://www.krccc.co.kr>

5) 홍성욱(2003), 국내 건설 기업의 리스크 관리의 실태분석 및 개선방향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 5호, pp.153-160

### 2.3 FMEA 분석의 개념

#### 2.3.1 FMEA(Failure Modes and Effects Analysis) 정의

FMEA기법은 제조업에서 발생 가능성이 있는 하자 형태를 사전에 파악하고 고객에게 미칠 고장 발생 요인을 우선순위로로 제거하기 위해 사용되는 기법이다. 이는 개별 부품의 고장으로부터 전체 시스템의 고장을 조사하기 위한 상향적인 신뢰성 분석 방법으로, 전체 시스템의 고장현상에서 점차 부품 레벨로 조사해 들어가는 하향식 기법인 FTA(Fault Tree Analysis)와는 정반대의 접근방식을 가지고 있다.<sup>6)</sup> 최근에는 본래에 사용되었던 제조업 분야뿐만 아니라, 건설 분야에서도 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 CM의 사업비 관리 업무에 내재된 리스크 요인이 사업비 초과에 미치는 영향 정도를 분석하는데 사용하였다.

#### 2.3.2 FMEA 평가척도

일반적으로 FMEA 기법은 실패의 발생빈도, 치명도, 검출도에 기초하여 잠재적인 실패, 문제 오류 등을 사전에 정의, 예측하고 제거하는 방법이다. 이 세 가지 요인의 곱의 결과로 위험우선순위(Risk Priority Number, RPN)를 평가한다.<sup>7)</sup>

## 3. CM의 사업비관리 업무 리스크 요인 도출

사업비 관리 업무 프로세스 분석과 리스크 요인 도출을 하기 위해 처음 단계로 문헌 분석을 실시하였다. 문헌 자료 분석<sup>8)</sup>을 통해 건설사업관리자의 사업비 관리 업무 프로세스를 작성하고, 2011년 5월 한 달 동안 3명의 실무자 인터뷰를 통해서 수정 및 보완을 하여 최종적으로 업무 프로세스를 작성하였다.

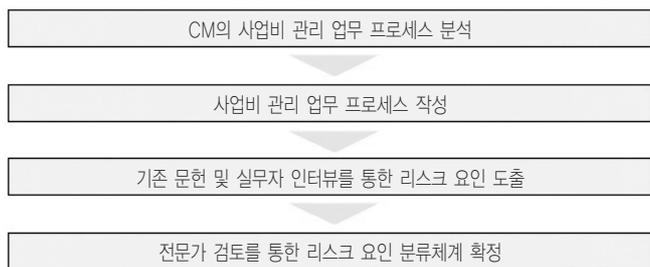


그림 1. 리스크 요인 도출 절차

또한 리스크 요인들은 강태경(2001), 김민기(2002), 우유미(2007) 문헌 분석과 작성된 업무 프로세스의 투입요소들 기준으

6) 김운성, 건설업에서의 시공 FMEA적용 방안 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제 3호, pp.271-274, 2002  
 7) Pyzdek, T., The Six Sigma Handbook, McGraw-Hill, pp.590-600, 2003  
 8) 현장택, CM형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발, 2003

로 발굴하였고, 이 후 현장 방문을 하여 국내 CM 회사 사업비관리 전문가 3인의 검토를 거쳐 수정한 후 최종확정 되었다.

### 3.1 기획 단계의 사업비관리 업무

기획 단계의 사업비관리 업무는 목표설정, 입지 및 시장성 분석, 경제성 분석, 예산 수립 및 개발 기본 구상, 대안 비용 분석 순으로 진행된다. 발주자의 재정적 상황과 사업동기, 경영능력을 바탕으로 사업의 목표를 정하게 되고, 유사프로젝트 D/B와 시장 수요 등의 자료를 바탕으로 입지 및 시장성 분석, 경제성 분석을 실시한다. 이 때 발생하는 결과물인 경제성, 입지, 시장성, 민감도 분석 보고서 자료를 바탕으로 타당성 조사 보고서를 작성한다. 이 후 발주자와 CM의 협의를 거쳐 예산을 수립하고, 최종 사업비 산정을 위해 설계자는 개념설계를 작성 한다.

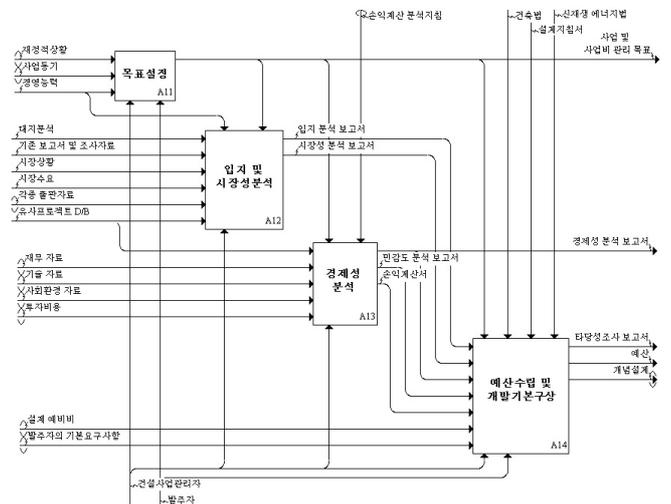


그림 2. 기획단계의 사업비 관리 업무 프로세스

기획단계에서 도출된 사업비 초과 리스크 요인은 총 11개 항목으로 입지 및 시장성 분석과 경제성 분석을 위한 시장수요 조사, 기 수행된 프로젝트 사업비 정보, 유사 프로젝트 D/B 등의 자료들의 부족과 사업 목표 설정을 하는데 있어서 부정확한 발

표 2. 기획단계 업무별 리스크 요인

단계	업무	코드	리스크 요인
기획	목표설정	A01	부정확한 발주자 예산
		A02	부정확한 사업 동기 및 추진배경
	입지 및 시장성 분석	A03	부정확한 대지 및 현장 분석 자료
		A04	유사 프로젝트 D/B 부족
		A05	부정확한 시장수요 자료
		A06	불충분한 시장 조사
경제성 분석	A07	부정확한 발주자 측 제공 자료	
예산수립 및 개발기본구상	A08	경제성 분석 보고서의 신뢰성 결여	
	A09	사업비관리 분류체계 수준 미비	
	A10	기 수행된 프로젝트 사업비 자료 미비	
	A11	현장여건 및 시장수요 미반영	

주자의 예산과 사업 동기 및 추진배경 등이 도출되었다. 또, 작성된 경제성 분석 보고서의 신뢰도 결여와 사업비관리의 분류체계 수준이 미비한 부분도 리스크 요인으로 파악되었다.

### 3.2 설계 단계의 사업비관리 업무

설계단계는 개념설계 사업비 산정, 사업비 조정 및 설계 VE(Value engineering), 기본설계 사업비 산정, 실시설계단계 사업비 산정 순으로 업무가 수행된다.

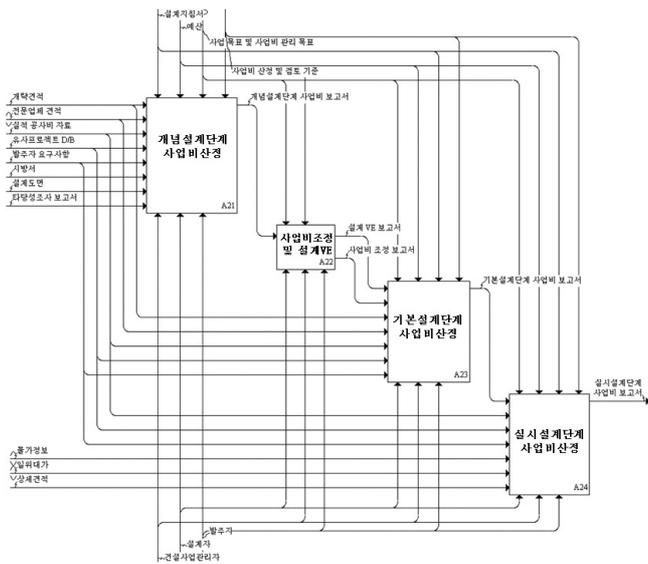


그림 3. 설계단계의 사업비 관리 업무 프로세스

이 단계에서 건설사업관리자는 프로젝트를 사업비 예산 내에서 수행하기 위하여 설계 단계에서 설계자가 작성한 견적서, 시방서, 타당성조사 보고서, 원가산출근거 등의 제출물과 유사 프

표 3. 설계단계 업무별 리스크 요인

단계	업무	코드	리스크 요인
개념설계단계 사업비 산정		B01	부정확한 개념설계
		B02	부위별, 요소별 사업비 분류체계 부재
		B03	해당 프로젝트 사업비 정보 부재
		B04	실적공사비 수집 어려움
		B05	부위별, 요소별 공사비 정보 부재
사업비 조정 및 설계 VE		B06	부정확한 시방서
		B07	설계 결함 및 오류
		B08	현장 조건과 상이한 설계도면
		B09	부정확한 견적
기본설계단계 사업비 산정		B10	부위별, 요소별 사업비 분류체계 부재
		B11	해당 프로젝트 사업비 정보 부재
		B12	실적공사비 수집 어려움
		B13	부위별, 요소별 공사비 정보 부재
실시설계단계 사업비 산정		B14	일위대가 신뢰성 결여
		B15	부정확한 상세견적
		B16	잡은 물가 변동
		B17	표준품셈의 한계성
		B18	비합리적인 시장가격 정보 D/B

로젝트 D/B, 물가정보, 표준품셈 등을 바탕으로 사업비보고서를 작성한다. 설계 단계가 진행되는 동안 설계가 예산 내에서 진행이 되는지 건설관리자가 수시로 모니터링을 실시하고, 개념, 기본설계 단계가 끝나는 시점에서 사업비를 조정하고 필요할 경우에는 설계 VE를 실시한다. 또, 설계단계 업무에 주를 이루는 사업비산정은 설계가 진행되는 단계마다 수행되게 된다.

설계단계에서 도출된 사업비 초과 리스크 요인은 총 18개 항목으로 개념설계단계, 기본설계단계 사업비산정 업무에서는 부정확한 설계와 부위별, 요소별 사업비 분류체계 부재, 해당 프로젝트와 유사한 프로젝트의 사업비 정보 부재, 실적 공사비 수집의 어려움 등이 리스크로 나타났다.

사업비 조정 및 설계 VE 업무에서는 부정확한 시방서와 설계 결함 및 오류 발생, 현장 조건과 상이한 설계도면, 부정확한 견적이 리스크 요인으로 도출되었다. 실시설계단계 사업비산정 업무에서는 표준품셈의 한계성, 일위대가 신뢰성 결여, 비합리적인 시장가격 정보 D/B, 부정확한 상세견적 등의 리스크 요인이 내재되어 있었다.

### 3.3 계약구매 단계의 사업비관리 업무

계약구매단계에서 건설사업관리자는 발주자가 예정가격을 결정하는 데 있어서 필요한 조언과 검토 지원업무를 실시한다. 예정가격을 결정할 때에는 발주자의 예산을 고려하고, 설계단계에서 참고되었던 자료들과 사업비 산정 및 검토의 사업비기준을 바탕으로 한다. 또, 입찰 과정에서 제출된 입찰서와 입찰 요구조건을 기준으로 발주자에게 입찰분석 업무를 지원한다.

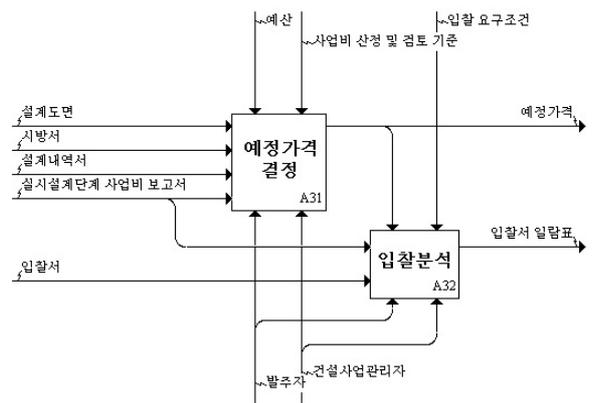


그림 4. 계약구매 단계의 사업비 관리 업무 프로세스

계약구매 단계에서 도출된 사업비 초과 리스크 요인은 표 4와 같다. 도출된 리스크 요인은 총 6개 항목으로 예정가격을 결정하는 업무에서는 부정확한 시방서, 설계도면, 설계내역서와 지질 및 지반 등 각종 보고서 신뢰성 결여가 리스크 요인으로 나타

났다. 또한, 입찰 분석 업무에서는 불완전한 입찰서와 부정확한 사업비 내역서가 리스크 항목으로 도출되었다.

표 4. 계약구매단계 업무별 리스크 요인

단계	업무	코드	리스크 요인
계약 구매	예정가격 결정	C01	부정확한 시방서
		C02	부정확한 설계도면
		C03	부정확한 설계내역서
		C04	지질, 지반 등 각종 보고서 신뢰성 결여
	입찰 분석	C05	불완전한 입찰서
		C06	부정확한 사업비 내역서

## 4. 사업비 초과 리스크 요인의 중요도 분석

### 4.1 평가 방법 및 평가 척도

본 연구에서는 FMEA의 평가척도를 발생빈도(리스크 요인이 발생할 수 있는 가능성), 치명도(리스크 요인 발생 시 예상되는 사업비 초과 정도), 영향도(리스크 요인 발생 시 타 업무의 진행에 영향을 미치는 정도)로 설정하여 사용하였으며 구체적인 평가 척도는 표 5와 같다. 이 척도는 FMEA 평가척도가 수정된 것으로 기존 논문에 근거하여 사용하였다.<sup>9)</sup>

표 5. 발생빈도, 치명도, 영향도의 정의 및 응답자 평가 척도

평가 척도	점수	점수 기준
발생빈도 : 잠재된 위험요인이 발생되는 빈도	9~10	발생가능성이 아주 높다.
	7~8	발생가능성이 높다.
	4~6	발생가능성이 그다지 높지 않다.
	2~3	발생가능성이 낮다.
	1	발생가능성이 아주 낮다.
치명도 : 예상되는 사업비 초과의 정도	9~10	사업비 초과 정도가 매우 크다.
	7~8	사업비 초과 정도가 크다.
	4~6	사업비 초과 정도가 크지 않다.
	2~3	사업비 초과 정도가 작다.
	1	사업비 초과 정도가 아주 작다.
영향도 : 타 업무 수행에 영향을 미치는 정도	9~10	타 업무 수행에 미치는 영향이 매우 크다.
	7~8	타 업무 수행에 미치는 영향이 크다.
	4~6	타 업무 수행에 미치는 영향이 크지 않다.
	2~3	타 업무 수행에 미치는 영향이 작다.
	1	타 업무 수행에 미치는 영향이 매우 작다.

### 4.2 설문조사 개요

본 연구에서는 건설사업관리자의 사업비 관리 업무에 내재되어 있는 리스크 요인이 사업비 초과에 미치는 영향을 연구하기

위해 국내 5개 CM 회사 본사 직원 100명을 대상으로 2011년 9월 7일부터 9월 21일까지 2주간에 걸쳐 설문을 실시하였다. 설문조사는 현장방문과 E-mail를 통해 수행하였으며, 100부의 설문지를 배포하여, 65부를 회수하였다. 설문응답자의 분포는 10년 미만 경력자 35.4%, 10년 이상~20년 미만 경력자 18.5%, 20년 이상~30년 미만 경력자 36.9%, 30년 이상 경력자 9.2%의 분포를 보였다.

표 6. 설문조사 개요

조사기간	2011년 9월 7일 ~ 9월 21일
조사대상	국내 5개 CM회사 본사 직원 100명
조사방법	설문조사 및 현장방문 인터뷰
분석방법	FMEA 분석 방법
분석내용	리스크 요인이 사업비 초과에 미치는 영향도 분석

### 4.3 신뢰도 분석

본 연구에서는 PASW Statistics 18 프로그램을 활용하여 신뢰도 분석을 시행하였고, 그 결과는 표 8과 같다.

신뢰도 분석은 하나의 개념에 대한 여러 응답들이 비슷하게 나타나는 것을 확인하기 위해 시행하는 것으로 본 연구에서는 신뢰도계수로 가장 널리 사용되고 있는 크론바흐(Cronbach)알파계수를 사용하여 신뢰도 분석을 시행하였다. 크론바흐 알파계수는 1에 가까울수록 좋은 신뢰도를 가지며, 대개는 0.80이상이면 사용에는 무리가 없다고 본다.<sup>10)</sup>

표 7. 단계별 신뢰도 분석 결과

사업비관리 업무		케이스 유효		Cronbach 알파계수	항목수
단계	평가척도	N	%		
기획	발생빈도	65	100	0.885	11
	영향도			0.889	11
	치명도			0.888	11
설계	발생빈도	65	100	0.923	18
	영향도			0.916	18
	치명도			0.907	18
계약구매	발생빈도	65	100	0.912	6
	영향도			0.890	6
	치명도			0.856	6

전체 35개 문항, 65명의 응답 데이터 신뢰도 분석결과, 기획 단계에서는 발생빈도의 신뢰도가 0.885, 영향도의 신뢰도가 0.889, 치명도의 신뢰도가 0.888로 나타났고, 평균 신뢰도 값은 0.887로 높은 값을 보였다. 설계단계에서는 발생빈도의 신뢰도가 0.923, 영향도의 신뢰도는 0.916, 치명도의 신뢰도는 0.907로 나타났으며, 평균 신뢰도가 0.915로 1에 근접한 값을 보여 신뢰도가 매우 높다는 것을 알 수 있다. 계약구매 단계에서는 발생

9) 홍영탁, FMEA를 이용한 초고층 건축시공의 공기영향요인 평가, 대한건축학회 논문집, 20권, 제10호, pp.183-192, 2004

10) 이현철, VE기반 공동주택 개발사업 리스크 평가에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제4호, pp.14-25, 2009

빈도 신뢰도가 0.912, 영향도의 신뢰도는 0.890, 치명도의 신뢰도는 0.856로 결과가 나왔고, 평균 신뢰도 값은 0.886로 신뢰도가 높게 평가되었다. 표 7에서의 결과에서도 나타났듯이 전 항목에 걸쳐 0.8을 넘는 값을 보여 사업비 초과 요인을 분석하는데 타당하다고 판단할 수 있었다.

#### 4.4 사업비 초과 주요 리스크 요인 분석

FMEA 기법을 이용하여, 사업비 초과에 영향을 미치는 리스크 요인을 분석한 결과는 표 8과 같다.

각각의 리스크 요인에 대한 발생빈도, 영향도, 치명도는 전체 응답자의 평균값이며, 세 가지를 곱하여 RPN 값을 산출하였다. 순위는 RPN 값을 기준으로 결정하였다. 응답자의 답변 내용을 분석한 결과 기획단계의 A01:부정확한 발주자 예산이 사업비 초과에 가장 큰 영향을 미치는 리스크 요인으로 나타났다. 다음으로 B07:설계 결함 및 오류, C02:부정확한 설계도면, B08:현장

표 8. 설문 응답 결과

단계	업무	리스크 요인					순위
		코드	발생빈도	영향도	치명도	RPN	
기획	목표설정	A01	6.6	8.2	8.3	475.6	1
		A02	5.4	6.8	6.8	318.8	16
	입지 및 시장성 분석	A03	5.6	6.5	6.5	290.1	20
		A04	5.4	5.4	5.3	194	35
		A05	6.3	6.8	6.9	352.8	11
		A06	6.5	6.8	6.8	362.3	9
	경제성 분석	A07	5.8	6.7	6.5	295.6	18
		A08	6.5	6.8	6.8	353.4	10
	예산수립 및 개발기본구상	A09	5.9	5.6	5.6	238	29
		A10	5.7	5.6	5.4	227.3	31
		A11	6.2	6.4	6.7	327	14
설계	개념설계단계 사업비 산정	B01	6.4	6.9	7	348.4	13
		B02	5.9	5.7	5.8	237.1	30
		B03	5.7	6.1	6.2	255.2	25
		B04	5.6	5.7	5.7	238.8	27
		B05	5.7	5.9	6	255.4	24
	사업비 조정 및 설계 VE	B06	5.8	6.4	6.5	293.9	19
		B07	7.1	7.5	7.6	450.3	2
		B08	7	7.5	7.4	428.6	4
	기본설계단계 사업비 산정	B09	6.7	7	7.1	385.1	5
		B10	5.9	5.5	5.4	211.6	33
		B11	5.7	5.7	5.7	221.8	32
		B12	5.6	5.6	5.6	210.9	34
	실시설계단계 사업비 산정	B13	5.6	5.8	5.8	239	26
B14		5.2	6	6.1	238.3	28	
B15		6	6.7	6.9	323	15	
B16		5.7	5.8	6	280.4	21	
B17		6	6	6	265.6	23	
B18		6	6	5.9	274.7	22	
계약 구매	예정가격 결정	C01	6	6.7	6.8	313.1	17
		C02	6.7	7.3	7.6	430.1	3
		C03	6.4	7	7.4	379.8	6
		C04	6.1	7	7.2	367	8
	입찰 분석	C05	5.9	7	7.1	351.6	12
		C06	6.3	7.1	7.2	372.2	7

조건과 상이한 설계도면, B09:부정확한 견적 순으로 사업비 초과에 미치는 영향도가 큰 것으로 분석되었다.

#### 4.4.1 업무별 위험우선순위 분석

그림 5는 건설사업관리자의 사업비관리 10가지 업무에 대한 RPN 분석 결과를 나타낸 것으로 목표설정, 사업비 조정 및 설계VE, 예정가격 결정, 입찰분석, 입지 및 시장성 분석, 경제성 분석 순으로 RPN 값이 높게 나타났다.

사업비 관리 초기에 시행되는 목표설정과 사업비 조정 및 설계VE 업무 그리고 시공 前 단계에 마지막 업무인 예정가격 결정, 입찰 분석 업무의 RPN값과 발생빈도값이 크게 나온 것으로 보아 내재된 리스크 요인이 관리가 제대로 이루어지고 있지 않다는 것으로 판단된다. 따라서 이 부분에 대한 중점적인 관리가 요구된다. 반면에 설계단계에서 주로 이루어지는 사업비 산정 업무의 내재된 리스크 요인들은 다른 업무의 리스크 요인에 비해 RPN 값과 발생빈도 값이 상대적으로 작아, 비교적 리스크 요인 관리가 잘 이루어지고 있다고 판단할 수 있다.

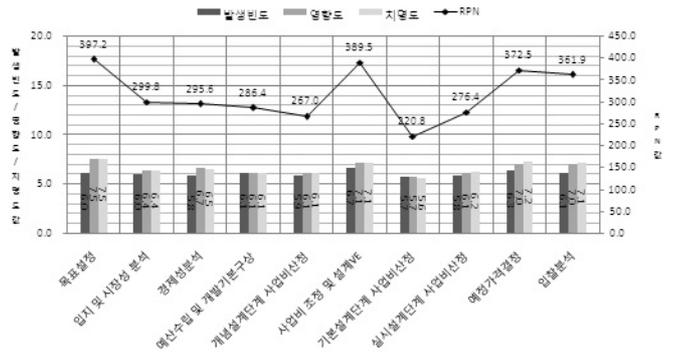


그림 5. 업무별 설문 응답 결과

#### 4.4.2 단계별 위험우선순위 분석

사업비관리 업무의 단계별 RPN 분석의 결과, 시공 前 단계 중에서 계약구매 단계가 사업비 초과에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 계약구매 단계에서 6개의 리스크 요인 중 C02:부정확한 설계도면, C03:부정확한 설계내역서, C04:지질, 지반 등 각종 보고서 신뢰성 결여, C06:부정확한 사업비 내

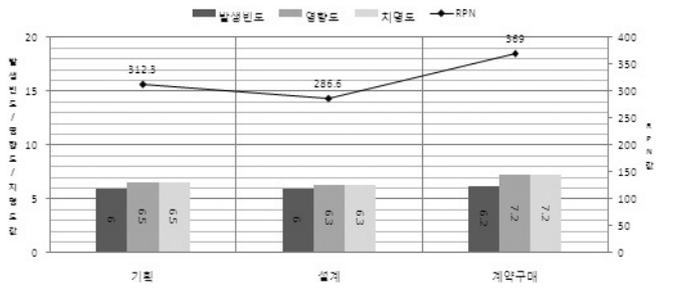


그림 6. 단계별 설문 응답 결과

역서 요인이 상위 10위 안에 든 것이 기인했다고 판단된다. 특히, 계약구매 단계는 다른 단계에 비해 사업비 초과에 미치는 영향이 가장 큰 것으로 분석되어 우선적인 관리가 필요하다는 것을 알 수 있다.

#### 4.4.3 리스크 요인별 위험우선순위 분석

사업비 초과 리스크 요인별 분석결과를 정리해보면 기획단계에서는 A01:부정확한 발주자의 예산, A06:불충분한 시장조사, A08:경제성 분석 보고서의 신뢰도 결여 순으로 나타났다. 즉, 현재의 사업비 관리에서는 부정확한 발주자의 예산으로 인해 사업비의 초과가 많이 일어나고 있고, 불충분한 시장조사와 입지 및 경제성 분석 보고서의 신뢰도가 떨어져 정확한 예산을 수립하는데 어려움이 있어 사업비 초과가 발생하고 있다고 판단된다. 이를 관리하기 위해서는 기획단계에서의 발주자와 건설사업관리자 간에 원활한 커뮤니케이션을 할 수 있는 창구와 함께 사전에 내재된 리스크 요인들을 관리할 수 있는 시스템이 요구된다.

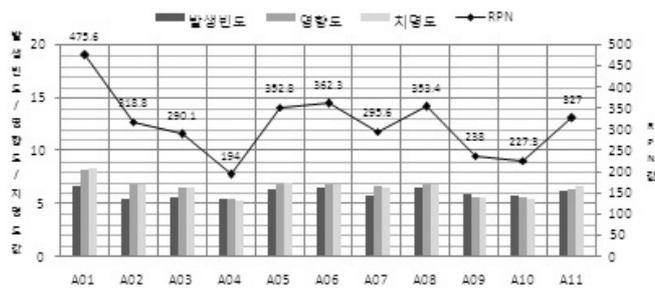


그림 7. 기획단계 리스크 요인 결과값

그림 8은 설계단계 리스크 요인별 RPN 분석을 나타낸다. B07:설계 결함 및 오류, B08:현장 조건과 상이한 설계도면, B09:부정확한 견적 순으로 높은 결과값을 보였다. 언급한 3가지 요인들은 설계단계의 사업비 조정 및 설계VE 업무에 내재된 리스크 요인으로 이는 설계단계에서 사업비를 중간에 조정하거나

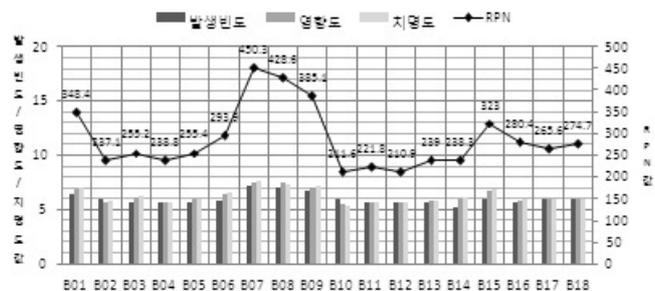


그림 8. 설계단계 리스크 요인 결과값

설계 VE를 하는 업무에 대한 관리가 좀 더 요구된다는 것을 뜻한다고 할 수 있다.

3가지 요인들은 설계자와 관련된 요인으로 설계자 혹은 건설사업관리자가 프로젝트 진행시에 작업한 도면과 작성된 견적을 세심하고 철저하게 검토하는 것이 필요하다고 판단된다. 언급한 상위 3개의 요인 외에 설계단계의 리스크 요인들은 전반적으로 전체평균 값(318.5점)을 하회하고 있는 것으로 보아, 상대적으로 관리가 잘되고 있다는 것을 알 수 있다.

그림 9는 계약구매 단계의 RPN 결과 값을 분석한 것으로 전체 6개의 리스크 요인 중에 RPN 값은 C02:부정확한 설계도면, C03:부정확한 설계내역서, C04:지질, 지반 등 각종 보고서 신뢰성 결여 순으로 분석되었다.

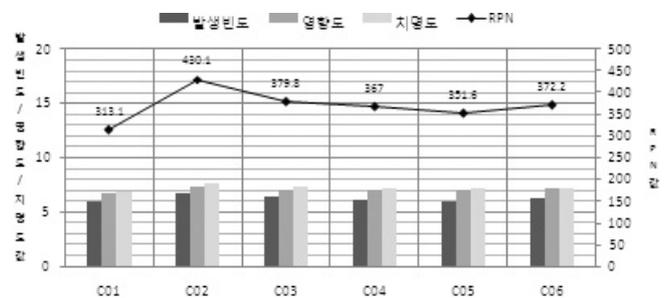


그림 9. 계약구매단계 리스크 요인 결과값

분석한 내용을 종합한 결과, 건설사업관리자 입장에서 최우선적으로 관리해야 하는 리스크 요인은 A01:부정확한 발주자 예산으로 나타났다. 발주자의 예산이 명확하지 않은 프로젝트의 경우는 사업비 초과에 있어 대단히 치명적이라는 것을 알 수 있다. 따라서 발주자가 예산을 책정하고 관리하는데 있어서 건설사업관리자의 검토와 상호협력이 리스크를 저감시키는데 중요할 것으로 판단된다. 또, 설계자에게서 발생할 수 있는 리스크 요인인 B07:설계 결함 및 오류, B08:현장 조건과 상이한 설계도면, B09:부정확한 견적 등 설계단계에서 나타난 주요 리스크 요인들을 개선하기 위해서는 설계 초기 단계에서부터 설계자와 건설사업관리자 간의 의사소통이 원활히 이루어질 수 있는 창구 확보는 물론 설계자의 설계 역량 제고, 기술 및 시스템 개선 등을 통해 리스크를 감소시킬 수 있다고 생각되어진다.

## 5. 결론

본 연구는 건설사업관리자에서 사업비 관리 업무에 내재되어 있는 리스크 요인이 사업비 초과에 얼마나 영향을 미치는지 파악하기 위한 목적으로 수행되었다. 이에 본 연구에서는 FMEA

를 활용하여 도출된 리스크 요인이 사업비 초과에 얼마나 영향을 미치고 있는지를 분석하였으며, 건설사업관리자의 관점에서 사업비관리 업무 시에 최우선적으로 관리해야 하는 주요 리스크 요인을 도출하였다.

(1) 사업비 초과에 대한 리스크 요인의 영향도 평가 결과, A01:부정확한 발주자 예산이 가장 큰 RPN 값을 보였다. 다음으로 B07:설계 결함 및 오류와 C02:부정확한 설계도면, B08:현장 조건과 상이한 설계도면, B09:부정확한 견적 순으로 나타났다. 언급된 항목들이 사업비 관리를 하는데 있어 중점적으로 관리해야 될 항목이므로 집중 관리한다면, 사업비 초과를 최소화할 수 있을 것으로 판단된다.

(2) 시공 前 단계 별 RPN 분석 결과, 전체 단계 중 계약구매 단계가 가장 높은 RPN 값을 보였고, 기획, 설계 단계 순으로 사업비 초과에 영향을 많이 미치는 것으로 나타났다. 이에 계약구매 단계에서는 완성된 설계도면과 시방서, 설계내역서 등의 자료에 대한 철저한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

(3) RPN 값 상위 리스크 요인들과 관련된 주체를 살펴보았을 때, 설계자와 관련된 요인들이 가장 많았다. 이는 사업비관리를 하는데 있어서 설계자의 업무가 중요하다는 것을 말해준다. 즉, 사업비 초과를 방지하기 위해서는 설계자의 업무역량도 중요하다고 할 수 있고, 건설사업관리자가 설계자의 업무에 오류와 부적합한 작업이 발생하지 않도록 관리하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 건설사업관리자 관점에서 사업비관리 업무에 내재된 리스크 요인들이 사업비초과에 미치는 영향도를 FMEA를 통해 분석하였다. FMEA 기법 특성상 평가자의 능력에 따라 RPN 값이 달라질 수 있는데, 특징이 각각 다른 현장마다 적용한다면 보다 적절한 값을 도출 할 것으로 판단된다. 또한 건설사업관리자가 사업비관리 업무를 수행하는데 있어 본 연구에서 도출된 주요 리스크 요인들이 기초자료로 활용 가능한 것은 물론 방법론으로 사용된 FMEA가 CM의 다른 업무에도 적용될 것으로 기대된다.

## 참고문헌

강태경 (2001), “건설사업관리 요소기술 benchmarking 및 적용 기반 연구 -사업비관리를 중심으로-”, 한국건설기술연구원  
 김운성 (2002), “건설업에서의 시공 FMEA 적용 방안 연구”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제3호, pp.271~274  
 김민기 (2002), “공공건설사업 시공 前 단계 사업비관리 개선에 관한 연구”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제3

호, pp.265~270  
 김상철 (2010). “국내 건설사업관리(CM)의 시장 분석 및 인식에 대한 고찰-CM의 성과평가, 제도개선, 역량분석을 중심으로-”, 대한건축학회 논문집, 제26권, 제3호, pp.85~92  
 김한수 (2000). “설계단계 코스트매니지먼트 개념 및 전개방향에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 제16권, 제4호, pp.71~78  
 우유미 (2007). “설계단계 공사비관리 효율성의 주요영향요인 분석”, 한국건설관리학회 논문집”, 제8권, 제4호, pp.176~184  
 이현철 (2009). “위험도 기반 건설경영 리스크 평가에 관한 연구”, 한국건설관리학회 논문집”, 제10권, 제3호, pp.83~91  
 조흥근 (2010). “민간 건축 CM사업 시공이전단계의 CM서비스 활용도 분석에 관한 연구”, 한국건설관리학회 논문집, 제11권, 제5호, pp.15~23  
 지근창 (2006). “건축공사의 투입요소에 의한 작업지연 원인분류 체계”, 제22권, 제11호, 대한건축학회 논문집, pp.181~188  
 현창택 (2003). “CM형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발”, 한국건설교통기술평가원  
 홍성욱 (2003). “국내 건설 기업의 리스크 관리의 실태분석 및 개선방향에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 제19권, 제5호, pp.153~160  
 홍영탁 (2004). “FMEA를 이용한 초고층 건축시공의 공기영향 요인 평가”, 대한건축학회 논문집, 제20권, 제10호, pp.183~192  
 공공사업효율화분과 2008년 8월~10월 조사, 건설 산업 선진화 위원회  
 Pyzdek, T.(2003). The Six Sigma Handbook, McGraw-Hill, pp.590~600

논문제출일: 2011.12.07  
 논문심사일: 2011.12.09  
 심사완료일: 2012.01.03

---

## 요 약

최근 들어 많은 건설 프로젝트들이 대규모의 자본과 인력, 자원이 투입되고, 선진 건설사업관리 기법들이 도입되고 있지만, 사업비를 초과하는 사례가 빈번하게 발생하고 있다. 이는 여전히 사업비 관리가 제대로 이루어지고 있지 않고 있다는 것과 사업비 관리 업무에 내재된 많은 리스크들이 관리가 되지 않고 있다는 것이라고 설명할 수 있다. 따라서 사업비 초과를 방지하고, 프로젝트의 성공을 거두기 위해서는 사업비관리와 관련된 리스크 요인을 발굴하고, 분석하는 것이 매우 중요할 것이다. 이와 같은 관점에서 본 연구는 건설프로젝트 전 단계에 걸쳐 참여를 하고, 사업비 관리 업무를 수행하고 있는 건설사업관리자의 관점에서 시공 前 단계의 사업비관리 업무에 내재된 리스크 요인을 도출하고, 그 요인들이 사업비 초과에 얼마나 영향을 미치는지를 FMEA 기법을 통해서 분석하였다.

**키워드 :** 사업비관리, 건설사업관리자, 사업비 초과 리스크 요인, FMEA