

민간 CM사업 시공이전단계 CM성과 저해요인 분석

한재훈¹ · 김한수*

¹세종대학교 대학원 건축학과

Barriers of CM Performance during Pre-Construction Stages in Private CM Projects

Han, Jae Hoon¹, Kim, Han Soo*

¹Department of Architecture, Graduate School of Engineering, Sejong University

Abstract : The sustainable growth of Construction Management(CM) market depends on clients' acceptance from positive project outcomes of CM services. Achieving the positive outcomes requires CM firms' competency and efforts. Equally, it is critical to understand and overcome barriers of CM performance, which cause inefficiencies and under-performance of CM services. The objective of the study is to identify and discuss the barriers of CM performance during pre-construction stages in private CM projects based on the FMEA technique. Major findings basically suggest that clients and CM firms have roles to play, individually and collaboratively, in order to improve CM performance by eliminating performance barriers.

Keywords : Construction Management, Private Projects, Pre-construction Stage, CM Performance Barriers

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

1997년 건설사업관리(Construction Management, CM)제도 시행 이후, CM의 필요성과 중요성에 대한 인식이 점차 확대되어왔다(Cho & Kim, 2010). CM시장의 지속적인 발전은 CM성과에 대한 발주자의 인정을 전제로 하며(Lee, 2004), 이를 위해서는 CM성과를 저해하는 요인(이하, CM성과 저해요인)을 발굴하고 이를 해결하기 위한 노력이 필요하다(Kim, 2014).

본 연구의 목적은 민간 CM사업의 시공이전단계를 중심으로 FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)기법을 활용하여 CM성과 저해요인을 발굴하고 주요 특징을 분석하며 시사점을 제시하는데 있다.

본 연구에서 사용된 CM이라는 용어는 “감독권한대행 등 건설사업관리(舊, 책임감리)”를 의미하는 것은 아니며, 건설사업의 전(全) 단계에 걸쳐 CM서비스를 제공하는 “건설사업관리”를 의미하는 것이다. 또한 본 연구에서 지칭하는 CM성과 저해요인이란 발주자가 해당 건설사업에서 CM서비스를

통해 달성하고자 하는 원가, 공기, 품질 등의 성과(CM성과)를 달성하는데 저해를 유발시키는 요인을 의미한다. CM성과 저해요인에 대한 이해는 CM성과를 향상시키기 위해 발주자와 CM사업자가 선제적으로 대응해야할 현안들을 발굴하기 위한 필수적인 과정이라는 측면에서 중요한 의미를 지닌다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 민간 CM사업의 시공이전단계로 설정하였으며 그 이유는 두 가지 이다. 첫째, 국내 CM시장에서 공공 CM시장 보다 민간 CM시장의 규모가 더 크며 이는 상대적으로 더 중요한 CM시장이라는 의미를 지니기 때문이다. 2011년부터 2016년까지 건설사업관리 능력평가 공시자료를 살펴보면, 전체 CM시장 중 민간 CM시장의 비중은 평균 58.2%로 나타나고 있다(KISCON, 2011~2015). 둘째, CM성과를 극대화하기 위해서는 시공단계보다는 시공이전단계가 더 중요하기 때문이다(Kim & Kim, 2012). 시공이전단계는 해당 건설사업에 대한 중요하고 영향력 있는 의사결정이 이루어지는 단계이며, 최종 목적물의 품질, 공기, 원가 등의 수준과 목표가 결정되는 중요한 단계이다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 수행되었다.

1) 기존 선행되었던 CM 성과분석 및 저해요인에 관련된 유사 연구의 동향을 분석하여 성과분석과 저해요인에 대해 정의하였다.

2) FMEA기법의 특징 분석을 통해 CM성과 저해요인을 분

* Corresponding author: Kim, Han Soo, Department of Architecture, Sejong University, Seoul 05006, Korea
E-mail: hskim@sejong.ac.kr
Received March 2, 2017; revised May 19, 2017
accepted June 2, 2017

석하기 위한 연구방법론을 설정하였다.

3) 관련 문헌조사를 통해 CM성과 저해요인의 후보들을 도출하여 구조화하였다.

4) 시공이전단계 CM사업 경력이 있는 CM전문가들을 대상으로 도출된 후보 항목에 대해 파일럿 테스트(Pilot Test)를 실시하여 저해요인 항목을 검증하고 확정하였다.

5) 도출된 저해요인으로 설문지를 작성하여 시공이전단계 CM사업 경력이 있는 CM전문가들을 대상으로 설문조사와 인터뷰 조사를 병행하였다.

6) 설문조사를 통해 수집된 데이터를 FMEA기법을 통해 분석하여 민간 CM사업 시공이전단계 CM성과 저해요인에서 나타나는 주요 특징을 분석하고 시사점을 제시하였다.

2. 선행 연구동향 분석

2.1 CM성과의 정의 및 중요성

성과란 정치학, 사회학, 경영학 등 다양한 분야에서 폭넓게 사용되고 있으며 장기적인 비전과 경영전략을 반영할 수 있는 특정한 결과로 정의될 수 있다(Park, 2010). 다른 정의를 살펴보면 성과는 비즈니스 또는 프로젝트 등의 목표에 대한 실적 및 효과의 정도를 의미한다(Lee, 2011). 유사한 맥락에서 본 연구에서는 CM성과를 발주자가 해당 건설사업에서 CM서비스를 통해 달성하고자 하는 원가, 공기, 품질 등의 성과로 정의하였다.

CM성과가 중요한 이유는 크게 발주자, CM기업, CM산업의 세 가지 측면에서 조명해 볼 수 있다. 발주자 측면에서 살펴보면, CM성과는 해당 프로젝트의 성과 또는 성공과 직결된다. 또한 CM성과는 CM기업을 선정하기 위한 잣대로도 활용된다. CM기업 측면에서 CM성과는 경영성과, 인적자원, 전략이행의 중요한 지표로 작용된다. 또한 CM기업의 사업 수주와 직·간접적으로 연결될 수 있으며, 이는 곧 매출과 이익에 영향을 끼친다. CM산업 측면으로 살펴보면, CM성과는 CM산업의 지속적인 성장발전을 위한 중요한 전제조건이다.

2.2 기존 연구동향 분석

기존 연구동향 분석은 CM성과 관련 문헌을 주요 키워드로 검색하여 해당 논문을 수집하고 분석하는 과정을 통해 이루어졌다.

Lee (2004, 2006)는 Best Practice별 핵심성공요인 도출 및 성과측정 기법 개발과 CM발주 벤치마킹을 통해 CM의 성과를 파악할 수 있는 CM핵심성과지표 개발을 연구하였다. Ahn (2008)은 참여주체별로 CM성과항목을 파악하고 프로젝트 주요 참여주체의 성과측정 항목의 필요성 검토 및 인식 차이를 검증하였으며, Hong et al. (2006)은 건설기업에 적합한 성과측정시스템에 대하여 평가하고 이를 바탕으로 웹(Web) 기반의 성과측정시스템을 개발하는 연구를 진행하였

다. Yoo et al. (2008)는 설문조사를 통한 공공 건설사업 CM 성과측정을 도출하였으며, Kim and Kim (2011)은 CM업무 특성과 CM단장 역할 특성의 상호연관성을 파악하였다. Yun and Lee (2012)은 설계단계에서의 CM업무 파악에 집중하였고, Kim (2014)은 FMEA기법 및 설문지를 통해 시공단계 CM 성과 저해요인을 도출하고 평가 및 분석을 실시하였다.

선행 연구는 장애요인 및 연관성 파악, 참여주체별 성과 항목 파악, 핵심 성공요인 도출 및 성과측정 기법 개발 등이 진행된 것으로 파악되었다. 상기에 제시된 바와 같이 선행연구는 주로 특정 관점이나 주체의 성과측정이나 특정 사업 및 사례를 바탕으로 성과항목을 도출하는 연구들이 주를 이루었으며, CM성과를 저해하는 요인에 대한 연구는 미흡한 것으로 나타났다.

가장 유사한 연구로는 Kim (2014)의 시공단계 CM성과 저해요인을 도출하고 평가 및 분석한 연구였지만, 이는 시공이전단계를 대상으로 하고 있는 본 연구와는 연구 범위를 달리 하고 있었다. 따라서 민간 CM사업 시공이전단계의 CM성과 저해요인에 발굴하고 분석하는 본 연구는 기존 연구와는 차별성을 지니고 있다.

2.3 FMEA기법

2.3.1 FMEA기법의 고찰

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)기법은 1950년대 항공기 제트엔진의 안정성 및 신뢰성을 위해 개발되었다. 이후 FMEA기법은 주로 제조업 분야에서 활용되었으며, 주 용도는 제품 개발 및 생산단계의 모든 고장의 형태가 고객에게 어떤 영향을 미칠 수 있는지 파악하고 그 원인이 무엇인지 조사, 평가, 해석하여 타당한 대책을 세우는 것이다. 뿐만 아니라 최근에는 고객만족과 같은 서비스 향상을 위해 FMEA 기법이 쓰이고 있다(Seo & Jung, 2016).

FMEA기법은 해당 상황 또는 요인을 발생도, 치명도, 검출도의 세 가지 측면으로 평가한다. 발생도는 해당 요인이 발생하는 빈도의 수준을 평가하는 것이며, 치명도는 해당 요인이 미치는 치명정도를 평가하는 것이다. 마지막으로 검출도는 실패의 결과가 나타나기 전에 실패를 미리 검출할 수 있는 가능성을 평가하는 것이며, 각 항목에 대한 평가는 5점 혹은 10점 척도로 평가된다. 추출된 발생도, 치명도, 검출도의 세 가지 측면에서 평가를 실시하고 추출된 각 평가 값을 곱하여 위험우선순위(Risk Priority Number, RPN)를 도출한다. 도출된 위험우선순위는 잠재 위험요소 및 애로요인의 줄이기 위해 활용되며, 위험우선순위(RPN)값이 가장 높은 값이 먼저 줄여져야 한다(Zeng et al., 2015).

FMEA기법은 제조업 뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되고 있으며 건설분야에서도 활발히 활용되고 있다. FMEA 기법을 활용한 건설분야 대표적인 연구는 FMEA기법을 이용

한 초고층 건축시공의 주요 공사비 초과요인 발굴에 관한 연구(Kim, 2006), FMEA기법을 이용한 초고층 커튼월 공사 공기 지연 관련 핵심 리스크 요인 분석(Lee & Kim, 2011), 초고층 프로젝트 양중 계획의 실패 유형별 핵심 리스크 요인 분석(Kim, 2013) 등이 있다.

본 연구에서는 FMEA기법을 CM성과 저해요인의 평가를 위한 목적으로 활용하였으며 위험우선순위(RPN) 값이 클수록 상대적으로 더 심각한 CM성과 저해요인임을 의미한다. 다만, 평가항목 중 검출도의 경우, 기존 건설 관련 연구에서는 이를 영향도로 재정의하여 활용하는 경우가 다수인 것으로 발견되었다(Hong et al., 2004; Yu et al., 2008; Lee et al., 2009; Oh & Park, 2012). 그 주된 이유는 FMEA기법이 제조업 기반이라는 특성으로 인해 검출도 보다는 영향도 즉, '다른 요소에 영향을 주는 정도'로 활용하는 것이 더 적합한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서도 검출도를 영향도로 재정의 하였고 영향도는 해당 요인이 타(他) 저해요인에 미치는 영향정도를 의미한다.

본 연구에서 FMEA기법을 연구의 방법론으로 채택한 주된 이유는 CM성과 평가라는 추상적이고 정성적인 주제를 정량적이고 체계적으로 측정(평가)할 수 있는 강점이 있기 때문이다.

2.3.2. FMEA기법의 활용

본 연구에서 FMEA기법은 시공이전단계 CM성과 저해요인을 분석(평가)하기 위한 연구방법론으로 활용되었다. 주요 활용 방법은 문헌 조사 및 파일럿 테스트 등을 통해 확정된 CM저해요인을 설문조사를 통해 발생도, 치명도, 영향도 측면에서 평가하고 이들 세 개의 값을 곱하여 위험우선순위(RPN) 값을 도출하였다.

이때 위험우선순위(RPN)라는 용어는 본 연구의 성격에 맞게 CM성과 저해도로 명명(命名)하였으며, 이 값이 클수록 상대적으로 더 심각한 CM성과 저해요인이라는 것을 의미한다.

각 CM성과 저해요인의 발생도, 치명도, 영향도 값을 평가하기 위한 척도는 FMEA기법에서 일반적으로 채택되는 10점 척도를 활용하였으며 Table 1에 제시된 바와 같다.

Table 1. Rating scales and scoring criteria

Score	Rating scales		
	Occurrence	Severity	Impact
1	Not frequent at all	Very low	Very small
2-3	Not frequent	Low	Small
4-6	Intermediate	Intermediate	Intermediate
7-8	Frequent	High	Big
9-10	Very frequent	Very high	Very big

3. CM성과 저해요인 도출

3.1 CM성과 저해요인 도출 과정

시공이전단계 CM성과 저해요인을 도출하기 위해 건설사업의 각 단계별, 주체별, 공종별로 구성되어 있는 과업과 그에 대한 특징적 요인에 대해 분석할 필요가 있었다.

대표적인 주요 문헌조사는 시공이전단계의 CM 서비스 활용도 비교에 관한 연구: 공공 및 민간 건축CM사업을 중심으로(Cho, 2010), CM 형태별 활성화 방안 및 업무절차서 개발 연구보고서(KICTEP, 2003), 건설사업관리 적용 건설사업에서의 성공요인 분석에 관한 연구(Kim et al., 2001), 국내 건설 생산성 저해요인 분석 및 향상방안 제시(Kim et al., 2011), CM방식의 국내 건설사업 활용에 따른 저해요인 기초 연구: 공급자 측면을 중심으로(Kim & Kim, 2001), 공공 CM사업의 시공단계 CM성과 저해요인 분석에 관한 연구(Kim, 2014) 등을 활용하였으며, 저해요인 도출단계는 총 4단계로 다음과 같이 진행하였다.

1단계에서는 문헌에서 제시하고 있는 저해요인, 성공요인 및 과업을 단계별, 주체별, 공종별로 구분하였으며, 총 요인은 430개로 조사되었다. 2단계에서는 도출된 430개 요인 중 시공이전단계와 관련성 있는 요인만을 추려내었으며 그 결과 78개 요인이 선정되었다.

3단계에서는 이들 78개 요인을 유사한 성격으로 분류하여 발주자 소통 및 협조, 본사 관계 및 지원, 시공 이전 단계 관리, CM단장 및 참여기술자, 설계사 소통 및 협조의 시공이전 단계의 5개 군(群)으로 분류하였다. 4단계에서는 상기 군 분류 과정에서 유사 용어를 통합하여 25개의 저해요인을 도출하였으며, 그 결과 5개 CM성과 저해요인군(群)과 25개 CM성과 저해요인이 잠정적으로 도출되었다.

3.2 파일럿 테스트

상기 과정을 통해 도출된 5개 CM성과 저해요인군과 25개 CM성과 저해요인이 타당한지 검증하기 위하여 CM전문가 중 시공이전단계 경력을 섭외하여 파일럿 테스트를 진행하였다.

파일럿 테스트 시 검증 관점은 도출된 CM성과 저해요인군과 저해요인을 "이해할 수 있는가?"와 "실무에서 발생하는 저해요인인가?"이었다.

총 4명의 CM전문가와 인터뷰를 실시 하였고, 그 결과 25개 저해요인 중 1개의 저해요인이 삭제되고 저해요인 중 일부 용어가 수정되어 최종적으로 24개의 CM성과 저해요인이 선정되었다.

3.3 CM성과 저해요인 도출

상기 문헌조사와 파일럿 테스트를 통해 도출된 5개 CM성과 저해요인군과 24개 CM성과저해요인은 Table 2와 3.3.1절~3.3.5절에 제시된 바와 같다.

Table 2. Structure of barriers of CM performance

Code	Group of barriers of CM performance	Barriers of CM performance
A	Communication and cooperation with client	A1 ~ A5 (5)
B	Headquarter relationship and support	B1 ~ B4 (4)
C	Pre-construction management	C1 ~ C5 (5)
D	CM director and managers	D1 ~ D5 (5)
E	Communication and coordinate with designer	E1 ~ E5 (5)

3.3.1 발주자 소통 및 협조(A)

- A1. CM 사업자의 정체성과 역할에 대한 이해부족 : CM 사업자의 정체성과 역할에 대한 발주자의 이해부족에 따른 어려움
- A2. CM사업자에 대한 신뢰 부족 : CM사업자에 대한 발주자의 신뢰 부족에 따른 어려움
- A3. 참여주체 간 입장 조율의 어려움 : 발주자와 설계자 등 참여주체간의 입장 차이 조율에 따르는 어려움
- A4. 주요 의사결정사안에 대한 CM사업자 배제 : 주요 의사결정사안에 대해 CM사업자의 참여나 조언을 배제하고 발주자가 일방적으로 의사결정 결과만을 통보하는데 따르는 어려움
- A5. CM대가의 부적정성 : 업무범위 및 업무량에 비해 적정하지 않은 CM대가에 따른 어려움과 대가 산정에 대한 법/제도의 미비함

3.3.2 본사 관계 및 지원(B)

- B1. 본사의 미구성된 절차 및 규정 : 아직 구성되지 않은 본사의 절차와 규정으로 인해 적기 의사결정이나 업무처리의 어려움
- B2. 본사의 기술지원 미흡 : 본사의 기술지원 미흡으로 인해 전문적인 CM서비스를 제공하는데 따르는 어려움
- B3. 본사 실적자료 부족/부재 : 기 수행한 유사 CM사업에 대한 본사 보유 데이터의 부족·부재로 인해 당해 사업에서 효과적인 CM업무를 수행하는데 따르는 어려움
- B4. CM인력 배치의 부적정성 : 해당 사업에 적합한 CM인력을 배치 받지 못하거나 최소인력 배치로 인해 따르는 어려움

3.3.3 시공이전단계 관리(C)

- C1. 발주자 요구사항과 설계의 불일치 : 발주자와 설계자간의 소통부족으로 인해 발주자 요구사항이 설계에 충분히 반영되지 않아 수반되는 어려움
- C2. 불명확한 발주자의 요구사항 : 모호하고 명확하지 않은 발주자의 요구사항에 따른 어려움
- C3. 비현실적인 발주자의 요구사항 : 예산, 공기, 품질 등에 대한 발주자의 비현실적인 요구사항에 따른 어려움

- C4. CM사업자의 적시 참여기회 상실 : CM사업자의 적시 참여가 이루어지지 않아 CM효과를 제대로 발휘하는데 따르는 어려움: 예) 설계가 거의 종료된 시점에서의 CM참여
- C5. VE를 위한 VE(형식적인 VE) : 시공성, 기능성 등을 고려하지 않고 오직 성과에만 집중한 VE

3.3.4 CM단장 및 참여 기술자(D)

- D1. CM단장 역량 부족 : CM단장의 (유사) 경험, CM역량 부족과 각종 필요 법규 등을 숙지하지 않아 따르는 어려움
- D2. CM단장 리더십 부족 : 소통(Communication), 갈등관리, 의사결정 측면에서 CM단장의 리더십 부족에 따르는 어려움
- D3. CM 참여기술자 역량 부족 : CM참여기술자의 (유사) 경험 및 CM역량 부족에 따르는 어려움
- D4. 책임감 및 서비스 마인드 부족 : 발주자에 대한 CM 단장 및 CM참여기술자의 책임감 및 서비스 마인드 부족에 따르는 어려움
- D5. CM단의 팀워크 부족/부재 : CM단장 및 CM참여기술자 등 CM단 내 팀워크 부족·부재에 따르는 어려움

3.3.5 설계사 소통 및 협조(E)

- E1. CM사업자의 존재, 참여에 대한 갈등 : CM사업자의 참여에 대해 불필요하게 생각하거나 불편하게 생각하는 설계사의 인식 및 비협조에 따르는 어려움
- E2. CM사업자의 역할과 업무범위에 대한 이해부족 : CM사업자의 역할 및 업무범위에 대한 설계사의 이해부족에 따르는 어려움
- E3. 주요 협의사안에 대한 CM사업자 배제 : 주요 협의사안에 대해 CM사업자를 배제하고 발주자와 일방적으로 협의하여 사업을 진행하는데 따르는 어려움
- E4. CM사업자 역량에 대한 평가 절하 : CM사업자에 대한 설계사의 우월의식에 따르는 어려움
- E5. 수준미달의 설계사 참여 : 수준 미달의 설계사 참여에 따른 어려움

상기 24개 CM성과 저해요인에서 나타나는 주요 특징 중 하나는 이들 CM성과 저해요인을 유발시키는 주체(유발자)가 비교적 명확한 경우도 있고 그렇지 않은 경우도 있다는 것이다. 예를 들어, “본사의 기술지원 미흡(B2)”과 “불명확한 발주자의 요구사항(C2)”은 각각 CM사업자와 발주자를 저해요인 유발자로 간주 할 수 있는 반면, “CM사업자에 대한 신뢰 부족(A2)”과 같이 발주자와 CM사업자 중 어느 주체를 저해요인 유발자로 간주해야 하는지 명확하지 않은 경우도 있다. 이는 CM성과 저해요인을 이해하고 해소하는 과정에서 개별 주

체의 노력도 필요하지만 발주자와 CM사업자간의 소통과 협력도 중요한 사안임을 시사하는 것이다.

4. 자료 수집

4.1 설문조사 개요 및 방법

민간 CM사업의 시공이전단계 CM성과 저해요인을 FMEA 기법으로 평가하기 위해 도출된 5개 CM성과 저해요인군과 24개 CM성과 저해요인을 설문지 형태로 구성하였다.

설문지는 민간 CM사업의 시공이전단계 CM담당 경력에 있는 부장급 이상의 전문가를 대상으로 배포하였으며, 4개의 대형 CM기업에 E-mail을 통해 25부를 배포하였다. 유효 설문지는 17부가 회수되었고, 이 중 일부는 직접 방문을 통해 인터뷰와 함께 회수되었다.

4.2 설문조사 결과

회수된 총 17개 유효 설문서의 응답자 경력사항은 Table 3에 제시된 바와 같다.

Table 3. Respondents information

Position	Number	Experience			
		Construction industry (years)	CM (years)	Pre-construction stage in private CM projects	
				Years	Number of projects
Manager	6	21.6	6.9	2.5	2.8
Managing director	9	28.4	6.7	2.5	2.3
Senior managing director	1	33.0	5.0	1.0	1.0
Senior executive vice president	1	25.0	7.0	3.0	2.0
Average		26.4	6.7	2.4	2.4

설문 응답자는 전원 민간 CM사업 시공이전단계 담당 경력이 있는 이사급 이상의 전문가들로 확인되었다. 응답자의 총 건설업 경력 평균은 26.4년으로 나타났고, 그 중 총 CM 경력의 평균은 6.7년으로 확인 되었다. FMEA기법 활용 시 필요 평가자 수는 일반적으로 4명에서 10명의 전문가가 충족되면 타당한 것으로 간주한다(Milkulak et al., 2008). 따라서 본 설문서의 유효응답자가 17명인 것을 간주하면 적절한 평가자 수로 판단되었다.

5. CM성과 저해요인 분석

FMEA기법을 통해 분석된 민간 CM사업 시공이전단계 CM성과 저해요인군의 CM성과 저해도(RPN)는 Table 4에 제시된 바와 같다.

Table 4. RPN of the groups of barriers of CM performance

Rank	Group of barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	A	5.4	6.9	7.1	273.9
2	C	5.0	6.6	6.3	222.6
3	D	4.8	6.2	6.4	197.6
4	E	4.7	5.7	5.8	163.2
5	B	4.1	4.5	5.0	105.5
Average		4.8	6.0	6.1	192.6

총 5개 CM성과 저해요인군에서 나타나는 대표적인 특징과 시사점은 각 저해요인군의 CM성과 저해도에 상당한 격차가 있다는 것이다. 이는 CM사업을 수행하는 과정에서 나타나는 CM성과 저해요인에 경중(輕重)이 있다는 것을 의미하며, 심각한 CM성과 저해요인에 우선적으로 주목하고 대응할 필요가 있다는 의미이다.

특히, 5개 CM성과 저해요인군 중 발주자 소통 및 협조군(A)이 가장 높은 CM성과 저해도를 보였다. 시공이전단계의 CM사업의 성공을 위해서는 발주자, 설계자, CM사업자 간 소통과 협조가 필수적이지만, 특히 발주자와 CM사업자간의 소통 또는 불통은 CM성과에 큰 영향을 끼친다는 것을 시사하고 있다.

상기 분석은 5개 CM성과 저해요인군을 종합적으로 분석한 것이며, 보다 세부적인 이해를 위해서는 각 군별로 CM성과 저해요인을 살펴볼 필요가 있다.

5.1 발주자 소통 및 협조(A)

5개 저해요인군 중 가장 높은 저해도를 나타낸 발주자 소통 및 협조군에 속한 5개 CM성과 저해요인에 대한 CM성과 저해도 분석 결과는 Table 5에 제시된 바와 같다.

Table 5. RPN of communication and cooperation with client

Rank	Barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	A5	7.0	7.5	7.9	420.5
2	A1	5.2	6.8	7.5	269.0
3	A3	6.0	6.0	6.3	234.3
4	A4	4.4	7.8	6.7	233.5
5	A2	4.5	6.5	7.2	212.0
Average		5.4	6.9	7.1	273.9

발주자 소통 및 협조군(A)에서 나타난 가장 두드러진 특징은 CM대가의 부적정성(A5)이 다른 요인들에 비해 압도적으로 높은 CM성과 저해도를 보이고 있다는 것이다. 이는 CM제도 도입 이후 지속적으로 논란이 되어온 CM대가의 적정성 문제가 반영된 것이며, 특히 공공 CM사업보다 민간 CM사업에서 CM대가가 하락하고 있는 현상을 반영한 것으로 해석된다.

다. CM대가의 부적정성은 양질의 CM기술자를 필요한 시기에 충분하게 투입하는 것을 어렵게 하며, 이는 CM성과에 매우 부정적인 영향을 미치게 된다. 한 가지 흥미로운 점은 CM대가의 부적정성(A5)은 총 24개 저해요인 중 가장 높은 저해도 값을 보이고 있어 동(同) 요인이 가장 심각한 CM성과 저해요인으로 평가되고 있다는 것이다.

두 번째로 높은 CM성과 저해요인은 CM사업자의 정체성과 역할에 대한 이해부족(A1)으로 나타났다. 이는 발주자가 CM에 대한 경험이나 학습이 부족하다는 측면으로 해석될 수도 있다. 그러나 CM제도의 도입이 20여년이나 경과된 현 시점에서 더 중요한 시사점은 CM의 정체성과 역할에 대해 발주자를 충분히 이해시키기 위한 노력이 부족했다는 것과 이를 위한 적극적인 노력이 필요하다는 것이다. CM사업자의 정체성과 역할에 대한 이해부족은 CM사업자의 활용 가치에 대한 저평가와 CM사업자의 활동에 위축을 유발시키며 이는 CM성과에 부정적인 영향을 끼치게 된다.

5.2 본사 관계 및 지원(B)

본사 관계 및 지원군에 속한 4개 CM성과 저해요인에 대한 CM성과 저해도 분석 결과는 Table 6에 제시된 바와 같다.

Table 6. RPN of relationship and support with headquarter

Rank	Barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	B4	5.5	6.0	6.5	217.4
2	B2	3.9	4.3	4.8	82.0
3	B3	4.0	4.1	4.6	77.7
4	B1	3.0	3.5	4.1	44.9
Average		4.1	4.5	5.0	105.5

본사 관계 및 지원군(B)에서는 CM인력 배치의 부적정성(B4)을 제외하고는 상대적으로 주목할 만한 CM성과 저해요인은 나타나지 않은 것으로 관찰되었다. 인터뷰 조사 결과, CM인력 배치의 부적정성(B4)은 CM본사의 인원 배치 계획의 문제라기보다는 앞에서 논의한 CM대가의 부적정성(A5)과 밀접한 관계가 있는 것으로 확인되었다. 부적정한 대가 또는 저가로 수주한 CM현장을 운영하기 위해서 CM기업은 양적·질적으로 미달되는 CM기술자를 배치하게 되며 그 결과로 CM성과에 부정적인 영향을 끼치게 되는 것이다.

5.3 시공이전단계 관리(C)

5개 저해요인군 중 두 번째로 높은 저해도를 나타낸 시공이전단계 관리군(C)에 속한 5개 CM성과 저해요인에 대한 CM성과 저해도 분석 결과는 Table 7에 제시된 바와 같다.

Table 7. RPN of pre-construction management

Rank	Barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	C4	5.5	7.8	7.7	338.9
2	C3	5.2	7.5	7.2	288.6
3	C2	4.6	6.5	6.6	204.8
4	C1	4.8	5.6	5.4	148.3
5	C5	5.0	5.5	4.6	132.4
Average		5.0	6.6	6.3	222.6

시공이전단계 관리군(C) 중 가장 높은 저해도는 CM사업자의 적시 참여기회 상실(C4)로 나타났다. 이는 시공이전단계의 CM사업자 참여 시점에 따라 해당 사업의 성과가 결정될 수 있다는 기존 연구(Kim, 2014)와 맥락을 같이 하고 있다.

이론적·실무적으로 CM사업자의 적기참여 또는 조기참여는 해당 프로젝트의 성과와 밀접한 연관성을 지니고 있다. 그러나 국내 민간 CM사업에서는 시공이전단계 관리에 대한 발주자의 인식이 그다지 높지 않은 것이 현실이다. 이로 인해 중요한 사업 의사결정이나 디자인 의사결정이 이미 이루어진 상태에서 CM사업자가 참여하게 되면 그 역할이나 이를 통한 CM성과에 제약이 있을 수밖에 없다. 이와 같은 맥락에서 설문조사에 참여한 CM전문가들은 이를 상당히 중대한 CM성과 저해요인으로 판단하고 있는 것이다.

두 번째로 CM성과 저해도가 높은 저해요인은 비현실적인 발주자의 요구사항(C3)으로 나타났다. 인터뷰 조사 결과, 대표적인 내용으로는 예산, 공기, 품질 등에 막대한 영향을 미치는 중대 사안에 대해 그 영향을 충분히 고려하지 않은 설계변경을 요구하거나, 이에 상응하는 예산 증액 또는 공기 연장 등에 대해 발주자가 수용하지 않으면서 일방적인 설계변경을 요구하는 것이다. 이는 해당 프로젝트의 비현실적인 CM성과 목표를 요구 또는 설정하게 되는 결과를 초래하여 CM성과의 달성을 저해하는 요인으로 작용하는 것이다.

5.4 CM단장 및 참여기술자(D)

CM단장 및 참여기술자군(D)에 속한 5개 CM성과 저해요인에 대한 CM성과 저해도 분석 결과는 Table 8에 제시된 바와 같다.

Table 8. RPN of CM director and technicians

Rank	Barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	D1	5.3	7.0	7.3	273.7
2	D3	5.0	6.6	6.6	225.9
3	D2	4.5	6.3	7.0	205.6
4	D4	4.4	5.8	5.8	150.2
5	D5	4.6	5.2	5.4	132.7
Average		5.4	6.9	7.1	273.9

CM단장 및 참여기술자군(D)에서 나타나는 가장 두드러진 특징은 CM단장과 관련된 요인이 높은 저해도를 보이는 경향이 있다는 것이다. 해당 요인은 CM단장 역량 부족(D1)과 CM단장 리더십 부족(D2)으로 이는 CM단의 리더인 CM단장의 역량과 리더십이 CM성과에 많은 영향을 끼친다는 것을 시사하는 것이다.

이는 국내 CM시장의 특징과도 밀접한 연관성을 지니고 있다. 국내 CM기업에서 활동하고 있는 대부분의 CM단장은 시공이나 감리의 경력 및 경험을 바탕으로 하고 있다. 이는 시공단계의 경험은 풍부하지만 상대적으로 시공이전단계의 경험은 충분하지 않다는 것을 의미한다. 그러나 CM제도가 20여년간 운영되면서 CM사업을 통해 지속적으로 시공이전단계 경험이 늘어나고 있으며 이는 CM사업의 성과뿐 만아니라 CM산업 측면에서도 긍정적인 현상이다.

향후 CM기업에서는 CM단장을 확보하고 재교육 시키는 과정에서 시공이전단계 사업관리 역량과 리더십을 강화시키기 위한 노력을 경주해야 하며 이는 CM성과 향상을 위해 중요한 사안이라는 시사점을 주고 있다.

5.5 설계사 소통 및 협조(E)

설계사 소통 및 협조군(E)에 속한 5개 CM성과 저해요인에 대한 CM성과 저해도 분석 결과는 Table 9에 제시된 바와 같다.

Table 9. RPN of communication and coordinate with designer

Rank	Barriers of CM performance	Occurrence	Severity	Impact	RPN
1	E5	5.5	6.8	6.8	256.8
2	E3	4.5	6.6	6.2	187.5
3	E2	4.4	5.5	5.5	133.6
4	E1	4.5	5.0	5.3	122.2
5	E4	4.5	4.9	5.2	116.1
Average		4.7	5.7	5.8	163.2

설계사 소통 및 협조군(E)에서 가장 두드러지게 나타난 CM성과 저해요인은 수준 미달의 설계사 참여(E5)로 나타났다. 능력을 갖춘 양질의 설계사는 해당 프로젝트의 성공을 위해 매우 중요한 전제조건이다. 그러나 발주자가 수의계약으로 선정한 수준 미달의 설계사가 프로젝트에 참여하여 프로젝트에 차질이 생기는 경우가 빈번하게 발생하는 것으로 인터뷰 조사 결과 나타났다. 설계사 선정이 최저가 낙찰을 원칙으로 하였다면 그 문제는 더 심각해지는 것으로 나타났다.

설계와 관련된 CM사업자의 가장 중요한 역할은 설계사 선정 지원 업무와 설계관리(Design Management)이다. 그런데 이 중 설계사 선정은 CM사업자의 참여시점과 밀접한 연관성을 지니고 있다.

만일 CM사업자가 설계사 선정 이전에 프로젝트에 참여하였다면 발주자에게 올바른 설계사 선정의 중요성에 대해 설득하고 이에 대한 조언과 가이드를 적극적으로 제공할 필요가 있다. 만일 설계사가 사전에 선정되어 있는 경우이고, 설계사 역량에 문제가 있다면 CM사업자는 강도 높은 설계관리를 통해 CM성과를 극대화하는데 주력할 필요가 있다.

6. 결론

본 연구는 FMEA기법을 활용하여 민간 CM사업 시공이전단계 CM성과 저해요인에서 나타나는 주요 특징과 시사점을 분석하기 위한 목적으로 수행되었다.

각 저해요인군과 저해요인에서 나타난 주요 특징과 시사점을 요약 정리하면 다음과 같다.

첫째, CM성과 저해요인에는 경중이 있다는 특징이 나타나고 있다. CM성과 저해요인 24개 중 가장 높은 CM성과 저해도 값(420.5)을 보인 요인(A5, CM대가의 부적정성)과 가장 낮은 값(44.9)을 보인 요인(B1, 본사의 미구성된 절차 및 규정) 간에 큰 격차가 있으며 각 저해요인들도 다양한 CM성과 저해도를 보이고 있다. 이는 CM성과 향상을 위해 우선적으로 집중해야할 CM성과 저해요인 있다는 것을 의미하며 상위 5개 요인은 CM대가의 부적정성(A5), CM사업자의 적시 참여 기회 상실(C4), 비현실적인 발주자의 요구사항(C3), CM단장 역량 부족(D1), CM사업자의 정체성과 역할에 대한 이해부족(A1)으로 나타났다.

둘째, CM성과 향상을 위해서는 발주자와 CM사업자가 각기 담당해야 할 역할이 있는 것으로 관찰되었다. 예를 들어, 발주자가 담당해야 할 대표적인 역할로는 CM사업자가 해당 사업에 적시(조기) 참여할 수 있는 기회를 제공하는 것이며 CM사업자의 경우는 유능하고 리더십을 갖춘 CM단장을 확보하고 배치하는 것이다.

셋째, CM성과 향상을 위해서는 발주자와 CM사업자간의 공동 노력과 협력도 필요한 것으로 나타났다. 대표적인 관련 저해요인으로는 비현실적인 발주자의 요구사항(C3)과 CM사업자의 정체성과 역할에 대한 이해부족(A1)을 들 수 있다. 이는 양자 간의 노력과 협력을 요구하는 것이며, 이를 상기 논의와 연계시키면 CM성과 저해요인 해소를 통한 CM성과 향상을 위해서는 발주자와 CM사업자의 개별 노력과 협력이 모두 중요한 사안이라는 것을 의미한다.

마지막으로 가장 높은 CM성과 저해도를 보인 CM대가의 부적정성(A5)에 주목할 필요가 있다. 통속적으로 보자면, 발주자는 CM성과 향상을 위해 최저가 낙찰을 지양하고, 적정 CM대가 지급을 위한 노력을 해야 한다고 해석 할 수도 있다. 또한 본 연구의 분석 대상이 공공 CM사업이었다면 CM대가 제도의 개선이 필요하다는 시사점의 도출도 가능하다. 그러

나 본 연구의 대상이 민간 CM사업이었다는 점을 감안한다면 다른 시각의 시사점을 도출할 수 있다.

그것은 민간 CM사업의 건전한 수주·투찰 환경 조성을 위한 CM사업자의 노력이 매우 중요하다는 것이다. 공공 CM사업보다 민간 CM사업에서 CM대가가 좋지 않은 현상에는 발주자의 최저가 낙찰 선호 경향뿐만 아니라 CM사업자의 출혈 경쟁도 일조를 하고 있기 때문이다. 이 역시 발주자와 CM사업자의 공동 노력이 필요한 사안이기기는 하지만 발주자의 저가 낙찰선호 현상은 일시에 해결되기 어려운 것이 현실이다. 따라서 프로페셔널(Professional)한 CM서비스를 제공하며 이에 정당한 CM대가를 요구하는 노력을 CM산업계 공동으로 경주할 필요가 있다.

본 연구에서는 응답 대상자를 CM기업·전문가로 한정하였기 때문에 연구 결과 역시 CM기업·전문가의 관점에서 본 CM성과 저해요인이라는 특징을 지니고 있다. 따라서 이에 대한 보다 균형적인 시각을 도출하기 위해서는 발주자의 시각을 조사하여 이를 미리 이미지(Mirror Image)로 대비하는 것도 큰 의미가 있으며 이를 추후 연구과제로 추진할 계획이다.

References

- Ahn, E. J. (2008). "A suggest on the need of measuring the performance of a construction management project integrated viewpoints of project participants: focusing on owner, construction manager, designer and constructor" MS thesis, Hanyang University, Korea.
- Ahn, E. J., Yoo, B. G., Lee, Y. S. and Kim, J. J. (2008). "Measuring of the Performance of a Construction Management Project from Viewpoints of Project Participants -Focusing on Owner, Construction Manager, Designer and Constructor-" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 9(3), pp. 194-205.
- Cho, H. K. and Kim, H. S. (2010). "Level of Use of Construction Management Services in Private Building Projects during Pre-construction Stages" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 11(5), pp. 15-23.
- Go, Y. J. (2011). "Selecting Optimum Management Methods in Pre-Construction Phase considering Project Characteristics -Focused on Improving Project Performance-" Master's Thesis, Ajou University, Korea.
- Ha, J. S. (2015). "Strengthen CM capabilities for overseas markets" <<http://www.ikld.kr>> (Apr, 03, 2015).
- Hong, C. U., Park D. Y. and Kim J. J. (2010). "A Study on the Check-List of the Performance of the Construction Management" *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, AIK, 30(1), pp. 181-182.
- Hong, S. S., Kim, K. R., Shin, D. W. and Cha, H. S. (2006) "Development of Web-Based Performance Measurement System for Construction Companies" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 30(8), pp. 63-70.
- Hong, Y. T., Yu, J. H., Lim, G. H. and Lee, H. S. (2004). "Evaluation of Time-Affecting Factors in High-Rise Building Construction Using FMEA" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 20(10), pp. 183-192.
- Kim, J. H. and Kim, H. S. (2001). "A preliminary study on barriers to the application of the CM delivery system to public works: from CM service providers perspectives" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 21(1), pp. 533-536.
- Kim, Y. S. and Cho W. C. (2002). "A Study on Development of Failure Mode and Effect Analysis for Construction Business" *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, KSCE, (3-6), pp. 1954-1957.
- Kim, K. K. (2006). "A Study for Major Cost-Increasing Factors in Skyscraper Construction Using FMEA" MS thesis, Sejong University, Korea.
- Kim, D. H. and Kim, H. S. (2011). "Characteristics of Construction Managers' Roles from the Perspective of Leader's Roles. -Focused on Design Stages-" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 12(1), pp. 125-132.
- Kim, J. Y., Choi J. H. and Lee S. H. (2011). "Factors Affecting the Losses of Domestic Construction Productivity and Strategies for Avoiding Them" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 27(2), pp. 113-124.
- Kim, B. and Kim, Y. (2012). "The Analysis of the Major Cost-increasing Risk Factors from the Perspective of Construction Management. -Focused on Pre-construction Phases-" *Korean Journal of*

- Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(2), pp. 147–155.
- Kim, N. G. (2013). “An Analysis of the Critical Risk Factors in Failure Cases of Lifting Equipment Plans in High-rise Construction Project” MS thesis, Sungkyunkwan University, Korea.
- Kim, M. J. (2014). “Barriers of CM Performance during Construction Stage in CM Projects” MS thesis, Sejong University, Korea.
- Kim, Y. S., Kim, H. S., Lee, Y. S., Kang, T. K., Cho, H. H. and Baek, S. H. (2014). “Study on the Critical Success Factors to the Construction Projects Using Construction Management Delivery System” *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 17(12), pp. 207–215.
- Knowledge Information System of Construction Industry (KISCON) (2011–2015). *CM ability evaluation · published press releases*, KISCON report, 2011–2015.
- Korea Institute of Construction & Transportation Technology Evaluation and Planning (KICTEP) (2003). *Development of promotion plan and business procedures by CM type*, KICTEP Research Report, 2003.
- Lee, J. E. (2002). “Needs and opportunities Analysis of CM Services during Pre-Construction Stages” MS thesis, Sejong University, Korea.
- Lee, S. G. (2003). “Integrative performance management of local government based on the implementation of performance-based budgeting system – Focused on Seoul city case” *The Korean Journal of Local Finance*, KALF, 8(1), pp. 135–162.
- Lee, T. S. (2004). “Checklist of Critical Success Factors Classified by Best Practice for Measurement of Construction Management Performance” *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, KSCE, pp. 5093–5098.
- Lee, T. S., Park, K. S., Seo J. W. and Lee, S. Y. (2006). “A Development Of Web-based System for evaluating CM Case” *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, KSCE, (10), pp. 3721–3724.
- Lee, H. C., Lee, J. H. and Go, S. S. (2009). “A Study on the Priority Analysis of Work Delay Factors in Steel-frame Work using FMEA” *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 10(1), pp. 91–101.
- Lee, S. H. (2011). “An exploratory study on communication disability factors focused on organizational performance indicators.” *Journal of Local Government Studies*, KALGS, 23(4), pp. 97–124.
- Lee, Y. M. and Kim, Y. S. (2011). “A Study for Major Delay Risk Factors in Curtain Wall Work of High-rise Building using FMEA.” *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 27(1), pp. 189–196.
- Lee, K. M. and Son, C. B. (2014). “An Analysis on the Job Performance of Construction Manager and Its Improvement Measures” *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 30(10), pp. 69–76.
- Lim, W. S. (2014). “Extraction of the Core Result Index of Construction Management Control Using Balanced Score Card” MS thesis, Dong-A University, Korea.
- Oh, C. D. and Park, C. S. (2012). “An Analysis of Critical Management Factors for Construction Failure on the Apartment Structural Framework using FMEA” *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(3), pp. 78–88.
- Park, K. W. (2010). “The effects of Design and Use of Performance Management Systems on Organizational Performance” *Korean Journal of Business Administration*, KAABA, 23(2), pp. 769–789.
- Raymond J. Mikulak, Robin McDermott, Michael Beauregard. (2008). *The Basics of FMEA*, 2nd ed, CRC Press.
- Sai X. Zeng, Chun M. Tam and Vivian W. Y. Tam. (2010). “Integrating Safety, Environmental and Quality Risks for Project Management Using a FMEA Method” *Economic of Engineering Decisions*, 21(1), pp. 44–52.
- Seo, S. W. and Jung, I. H. (2016). “Application and Analysis of FMEA for identifying Risk Factors” *Journal of Security Engineering*, JSE, 13(3), pp. 239–248.
- Shin, Y. I. and Kim H. S. (2004). “Performance Measurement Techniques and Best Practice in Construction Projects” *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK,

- 20(3), pp. 105–112.
- Yoo, B. G., Ahn, B. J. and Kim, J.J. (2008). “A Performance Evaluation of Public Construction Management Projects Using Questionnaire Methodology in Korea” *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 24(10), pp. 143–150.
- Yu, J. H., Song, J. W. and Kim, C. D. (2008). “Construction Safety Management Using FMEA Technique for Selecting Priority order” *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 9(6), pp. 185–193.
- Yun, S. and Lee, Y. (2012). “CM work status of HaeUndae tourist resort development project in design management stage” *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(4), pp. 25–29.

요약 : CM시장의 지속적인 발전은 CM성과에 대한 발주자의 수용을 전제로 하고 있으며, 이는 CM성과 향상을 위한 CM기업의 역량과 노력을 요구한다. 이를 위해서는 CM성과 향상을 저해하는 요인을 이해하고 이를 극복하기 위한 노력이 전제되어야 한다. 본 연구의 목적은 FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)기법을 활용하여 민간 CM사업의 시공이전단계를 중심으로 CM성과 저해요인을 발굴하여 주요 특징을 분석하고 시사점을 제시하는데 있다. 본 연구를 통해 도출된 주요 결과는 CM성과 저해요인 해소를 통한 CM성과 향상을 위해서는 발주자와 CM사업자의 개별적인 노력과 협력적인 노력이 함께 경주되어야 한다는 것을 시사하고 있다.

키워드 : 건설사업관리, 민간사업, 시공이전단계, CM성과 저해요인
