

시스템 사고를 이용한 건설사업관리 시장 영향요인 분석

Analysis of Construction Management Market Using System Thinking

김윤우* · 박희성**

Kim, Yoon-Woo · Park, Hee-Sung

Abstract

The necessity of professional construction management has been increased as a construction project is getting larger, more complex and specialized. Thus, the CM market has steadily expanded since 1996 in Korea. Despite the external expanding of the CM market, experts claim that domestic CM regulations and infrastructures should be revised. Therefore, this paper developed a causal map which consists of elements vitalizing CM market. Then, the simulation model using NUMBER (Normalized Unit Modeling by Elementary Relationships) to predict the size of the CM market is established. As a result, in the case of more regulation related CM, the quantity of CM projects could not reach of construction supervision until 2020. This paper can be used as a baseline providing a prospection of the change of CM market according to causal relation between the improvement as well as the base of revitalization research of CM market based on non-institutional factors change.

Keywords : construction management, system dynamics, construction regulations

요 지

건설프로젝트가 대형화·복잡화·전문화 되어감에 따라 전문적인 사업관리의 필요성이 증가하고 있다. 따라서 1996년 이후 국내 CM시장이 점진적으로 확대되고 있다. 이러한 CM시장의 증가세에도 불구하고, 국내 전문가들은 CM 제도와 기반이 부족함을 지적하고 있는 실정이다. 따라서 본 논문은 CM시장 활성화를 위한 인과지도를 제시하였다. 그리고 기초관계 균등단위 모델링을 이용하여 CM 시장 규모를 예측하기 위한 시뮬레이션을 수행하였다. 그 결과 CM관련 제도적 규제가 많을수록 CM시장이 위축되는 양상을 나타냈으며, 2015년 이후 건설감리시장을 추월하는 것으로 나타났다. 본 논문은 국내 CM시장의 활성화를 위한 제도개선의 필요성과 개선요인의 인과관계에 따른 CM시장의 변화를 전망하는 자료로 활용될 수 있다. 그리고 향후 CM시장 활성화 요인 중 비제도적 요인의 변화를 기준으로 한 CM시장 활성화 방안연구의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

핵심용어 : 건설사업관리, 시스템 다이내믹스, 건설제도

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설프로젝트가 점차 대형화·복잡화·전문화 되면서 건설 사업 전반에 걸친 전문적인 사업관리의 필요성이 늘어나게 되었다. 이에 따라 발주자를 대신하여 건설사업의 관리업무를 수행하는 건설사업관리(Construction Management; CM)이 미국을 중심으로 발전하게 되었다. CM은 1960년대 초 미국 민간건설 시장에서 시작되었고 1970년대에는 공공 분야에도 적용되어 큰 성과를 거두었다. 건설공사의 전문적인 관리를 통하여 비용절감과 공기단축, 품질확보를 이루었고, 전통적인 발주방식의 한계에 대한 대안으로서 우리나라를 비롯한 세계건설시장에 도입과 정착을 위한 연구가 진행

되고 있으며, 이러한 도입 노력을 바탕으로 전 세계 건설시장에 널리 적용되어지고 있다(박영준, 2007).

국내에서도 1990년대 이후 대규모 복합공사의 사업관리업무의 중요성을 인식하고 1997년 8월 건설산업기본법에서 CM업무의 전부 또는 일부를 CM에 관한 전문지식과 기술능력을 갖춘 자에게 위탁할 수 있는 제도적 근거를 마련하였다(전세기, 2007). 그리고 CM 시범사업 발주를 통해 2000년 이후 국내 CM시장은 지속적인 발전을 하였지만 국내 CM시장의 발전을 막는 수많은 활성화 저해요인이 상존하여 국내 CM시장의 발전을 막고 있고, 이러한 부정적인 요인의 개선 노력이 요구되고 있는 실정이다(정원민과 김한수, 2007). 따라서 본 논문은 선행 연구 자료와 관련 문헌의 분석을 통하여 국내 CM의 정착 및 활성화에 영향을 미치는

*한국전력공사 · 국립한밭대학교 산업대학원 석사 (E-mail : yunuda@nate.com)

**정회원 · 교신저자 · 국립한밭대학교 토목공학과 부교수 (E-mail : jackdaniel@hanbat.ac.kr)

부정적인 요인을 도출하고 개선방안을 제시하였다. 또한, 시스템 다이내믹스를 활용하여 국내 CM시장 활성화에 영향을 미치는 각 요인간의 추세변화에 따른 CM시장의 시장변화에 대한 결과를 도출하고 이를 분석하였다.

1.2 연구동향

CM에 관한 기존 연구논문은 표 1과 같이 CM의 국내 활성화 저해요인의 분석과 개선방안에 관한연구, CM대가 체계 개선의 필요성에 관한연구, CM사업의 성과측정에 관한 연구 등으로 분류할 수 있다.

표 1. 연구동향

구분	연구자	연구내용
국내 CM활성화 저해요인 분석과 개선방안	장기창 (2002)	감리중심의 CM제도의 문제점 지적과 개선방안 연구
	최석인 외 (2006)	국내 CM/PM시장의 부정적요인의 개선방안 선정 및 운전순위 결정에 의한 정책개선방안 제안
	김지현, 김한수 (2001)	국내 CM방식의 건설사업 활용의 저해요인에 관한 기초연구
	이택운 외 (2002)	CM전문교육의 현황분석을 통한 효율적인 개선방안을 제시
CM대가 체계개선 필요성	변동우, 김경래 (2000)	CM발주, 시행과정의 문제점을 분석하고 이를 바탕으로 발주모델 제시
	기준호 외 (2000)	국내외 CM대가 기준의 비교, 분석을 통하여 맞춤형 CM대가 산정모델을 제시
	조문영 (2001)	업무범위, 대가 산정기준 업체 선정절차 등에 관한 시행기준에 관한 연구
	유병기 외 (2006)	CM대가 산정방식에 따른 결과의 분석을 통하여 적정 CM대가 산정 체계 확립
CM사업의 성과측정	안은진 외 (2008)	CM업무에 관한 참여주체 별 인식차이를 확인후 CM성과 측정항목을 개발
	정원필, 김한수 (2007)	SERVPERF 기법을 활용하여 CM서비스 품질측정을 위한 평가항목개발 및 활용방안 제시
	권순석 외 (2006)	SERVQUAL 기법을 활용하여 CM서비스의 품질과 고객만족도를 측정하는 도구 제안

1.3 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내에서 CM의 활성화를 위한 인과지도를 작성하기 위해 CM방식에 대한 선행연구와 관련자료 등 각종 연구문헌의 고찰을 통하여 CM방식에 영향을 미치는 여러 요인을 도출하였다. 그리고 여러 요인들은 CM의 제도적 규제, 발주자의 CM필요성 인식의 부재, CM업계의 능력부족의 3가지로 분류하여 요인간의 인과관계를 분석하였다.

이러한 부정적 요인의 개선을 위하여 CM시장 활성화 요인을 도출하고 이를 통하여 국내 CM시장의 개선 방안을 모색하였다. 개선요인을 바탕으로 각각의 CM활성화 영향요인의 선순환적인 개별 인과지도를 작성하였고, 개별인과지도를 통합하여 CM시장의 활성화 전망에 대한 통합인과지도를 작성하였다.

작성된 인과지도의 시뮬레이션을 통하여 국내 CM활성화 영향요인의 변화를 살펴보고, 이러한 요인간의 인과관계에

의하여 활성화되는 CM시장의 전망에 대한 결과를 도출하였다. 이를 통하여 개선 방안을 모색하고 이러한 개선방안들을 바탕으로 CM제도의 활성화 인과지도를 작성하였다. 인과지도의 분석은 시스템 다이내믹스 인과지도의 컴퓨터 시뮬레이션 프로그램인 Vensim을 이용하였다. 추상적 부분을 다수를 차지하는 CM활성화의 영향요인 인과관계의 특성상 추상적인 요인을 저장·유량 모델로 전환시켜 시뮬레이션 하기 위하여 기초관계 균등단위 모델링(Normalized Unit Modeling By Elementary Relationship; NUMBER) 기법을 사용하였다. 본 연구의 내용과 과정은 그림 1과 같다.

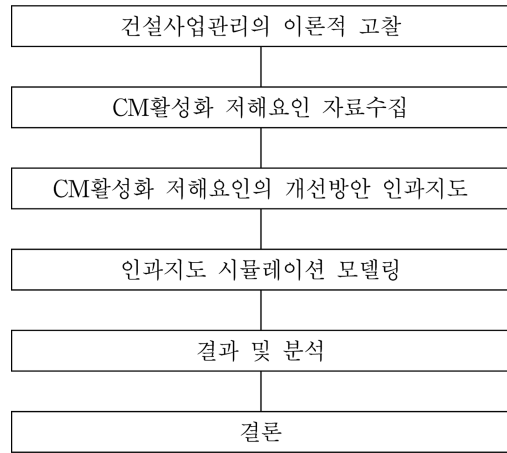


그림 1. 연구 흐름도

기초관계 균등단위 모델링 기법이란 인과지도의 내용을 그대로 시스템 다이내믹스 모델로 전환시키기 위한 방법이다. 저장(수준 변수)과 유량(변화율 변수) 간의 관계를 모두 기초적인 관계로 설정하고, 이들 변수들의 측정단위를 0에서 1까지의 값으로 균등화 시키는 것을 말한다. 즉, 낮은 값은 0에 가깝게 설정하고 높은 값은 1에 가깝게 설정한다. 0과 1은 변수가 취할 수 있는 최소값과 최대값이다. 다만, 필요에 따라서 마이너스 값의 설정이 요구될 때가 있는데, 이때는 0에서 -1까지의 값으로 한정시킨다. 기초관계 균등단위 모델링에서는 저장과 유량간의 모든 관계들을 기술적으로 동일하게 설정하여야 한다. 일반적으로 저장과 유량간의 관계는 다양하게 존재하지만, 기초관계 균등단위 모델링 기법에서의 저장과 유량간의 관계는 그 형식에 맞는 일관된 관계구조를 가져야 한다. 그림 2는 일반적인 기초관계 균등단위 모델링의 저장과 유량간의 관계구조로서 이는 모델링의 기본적인 구성단위(building-block)라 할 수 있다.

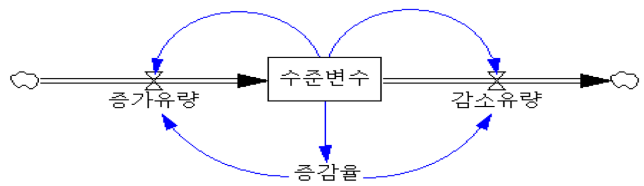


그림 2. 저장과 유량간의 일반적인 관계구조

그림 2의 관계구조에서 변수들의 함수식을 정리하자면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{수준변수} &= \int (\text{증가유량} - \text{감소유량}) & (1) \\ \text{증가유량} &= (1 - \text{수준변수}) \times \text{증감율} & (2) \\ \text{감소유량} &= (\text{수준변수}) \times \text{증감율} & (3) \end{aligned}$$

증가유량과 감소유량의 수식에서 수준변수와 증감률은 모두 0에서 1사이의 값을 갖는다. 이때 증가유량은 수준변수의 값이 1에 수렴함에 따라 0에 가까운 값을 갖는다. 이는 저량값인 수준변수의 값이 1에 가까워질수록 증가폭은 0에 가까워 진다는 것을 의미한다. 감소유량의 값은 수준변수의 값이 0에 근접함에 따라 0으로 수렴한다. 결국 수준변수의 값이 1에 근접함에 따라 증가유량은 0에 수렴하고 감소유량은 0과 1사이에서 증가한다. 결과적으로 수준변수의 값은 증가유량과 감소유량이 어떻게 변화 하던지 간에 항상 0에서 1사이의 값을 유지하게 된다(김동환, 2000).

2. CM시장 영향요인 인과지도 작성

2.1 국내 CM시장 활성화 저해 요인 도출

CM시장의 정상적인 발전을 저해하는 요인으로는 크게 제도적 요인과 비제도적 요인으로 구분할 수 있다. 제도적인 요인으로는 관련 법규의 CM에 대한 모호한 정의로 인한 취약한 CM의 제도적 기반과 CM업무 범위의 제한에 의한 감리업무와의 역할중첩 등을 들 수 있다. 또한 책임감리 제도의 의무시행에 따른 CM시장의 위축도 배재할 수 없다. 비제도적인 요인으로는 제도적 요인 외 CM활성화 영향요인으로서 CM발주의 직접적인 주체인 발주자의 CM제도 필요성의 인식의 부재를 들 수 있다. 또한 CM의 사업성과에 큰 영향을 미치는 CM업무 수행주체인 CM업계의 능력 부족 등 다양한 요인들이 국내 CM시장의 활성화에 직접적인 영향을 주고 있다. CM시장의 활성화를 위해서는 제도적·비제도적 저해요인의 개선이 이루어져야 할 것이다.

표 2. CM활성화 저해요인의 분류

분류	영향요인
CM관련 제도적 기반확립 미비	<ul style="list-style-type: none"> • 한정된 CM의 업무범위 • 감리업무로서의 CM업무 한정 • 감리업무의 강제성
CM업계의 능력 부족	<ul style="list-style-type: none"> • CM대가 체계의 현실성 부재 • CM사업진행의 어려움 • CM사업성과, CM사업 지식·노하우 축적의 미비 • CM전문 인력의 부족
발주자의 CM인식 부재	<ul style="list-style-type: none"> • CM활성화에 따른 발주조직 역할 축소 우려 • 국내 공공발주조직의 CM역할로 공공부분의 CM발주 필요성 인식부족 • 발주자의 만족도 측정 시스템 부재

CM 활성화 저해요인을 크게 3가지로 분류하면 표 2와 같이 CM관련 제도적인 개선의 미비로 인하여 비롯되는 CM의 업무범위의 한계에 의한 CM 국내 정착의 어려움, CM업계의 능력부족으로 인한 발주자의 CM사업 신뢰성의 부족, 발주자의 CM발주 필요성 인식의 부재 등으로 나눌 수 있다.

CM관련 제도적인 개선의 미비로 인한 CM활성화 저해요인으로는 한정된 CM의 업무범위, 감리업무로서의 CM업무 한정, 감리업무의 강제성 등이 포함된다. CM업계의 능력 부

족으로 인한 활성화 저해 요인으로는 CM대가 체계의 현실성 부재, CM사업 진행의 어려움, CM 사업성과, CM사업 지식·노하우 축적의 미비, CM 전문 인력의 부족 등이 포함된다. 발주자의 CM인식의 부재에 속하는 영향요인은 CM 활성화에 따른 발주조직 역할 축소 우려, 국내 공공발주조직의 CM역할로 공공부분의 CM발주 필요성 인식부족, 발주자의 만족도 측정 시스템 부재 등이 포함된다.

2.2 국내 CM시장 활성화를 위한 개선방안 인과지도

앞에서 국내 CM시장의 활성화를 저해하는 부정적인 영향요인의 개선을 통한 CM활성화의 선순환적 인과지도의 작성을 위하여 각 인과지도에 개선요인 변수를 추가하였고, 이를 바탕으로 CM시장 활성화 인과지도를 제시하였다.

개선 방안을 통하여 작성된 CM활성화 인과지도는 저해 인과지도와 같이 CM관련 제도의 개선, CM업계의 능력 강화, 발주자의 CM필요성 인식의 증가와 같이 3가지로 분류하였고, 각각의 개별인과지도 간의 상호 영향요인을 분석하여 통합된 하나의 통합인과지도로 표현되었다.

통합인과지도는 개별인과지도의 영향요인을 바탕으로 작성되었다. 개별인과지도에서 나타난 영향요인 중 ‘발주자의 의식개선’, ‘CM사업경험’, ‘감리업무로의 CM업무한정’ 요인은 통합인과지도 내에서 직접 연결된 영향요인간의 연결 역할만을 수행하고 있기 때문에 간결한 통합인과지도를 작성하기 위하여 제외되었다. 따라서 CM의 업무범위 → 감리업무로의 CM업무 한정 → CM필요성은 CM의 업무범위 → CM필요성으로 직접 연결되었고, CM발주건수 → CM사업경험 → CM 지식·노하우 축적 시스템은 CM발주건수 → CM지식·노하우 축적 시스템으로, CM사업성과 → 발주자의 의식개선 → CM필요성은 CM사업성과 → CM필요성으로 간략화 되었다.

또한 CM시장과 감리시장과의 영향관계를 파악하기 위하여 감리시장의 태동배경인 ‘품질확보의 어려움’, ‘최근 정부 정책에 의한 감리시장축소’, 그리고 감리시장의 변화를 나타내는 ‘감리발주’, 감리발주량에 직접적인 영향을 미치는 ‘감리 필요성’의 변수를 추가하여 인과지도를 작성하였다.

인과지도를 구성하는 각각의 영향요인은 개별인과지도 내에서 형성된 피드백 루프는 물론 각 개별인과지도의 통합에 의한 타 요인과의 영향관계에 의하여 그림 3과 같이 인과지도를 작성하였다.

2.3 국내 CM시장 활성화 시뮬레이션 모델링

그림 3의 CM활성화 통합인과지도의 시뮬레이션을 위하여 기초관계균등단위 모델링 기법을 이용한 시뮬레이션 모델을 작성하였다. 인과지도와는 달리 모델링을 위한 흐름도는 시간의 흐름이라는 유량변수를 추가하였는데 이는 CM의 활성화는 건설시장의 활성화에 따라 크게 좌우됨에 따라 건설시장의 흐름을 CM시장의 변화에 적용하기 위함이다. 하지만 CM시장의 변화에 따른 국내 건설경기의 변화에 대한 영향 관계를 찾는 것은 그 영향정도가 미미하다. 따라서 CM 활성화와 건설경기와의 직접적인 영향을 연결하기에는 무리가 있다. 그래서 시간의 지연에 따른 건설투자의 변화에 따라 국내 CM의 제도적 기반이 확립된 1996년을 기준으로 현재

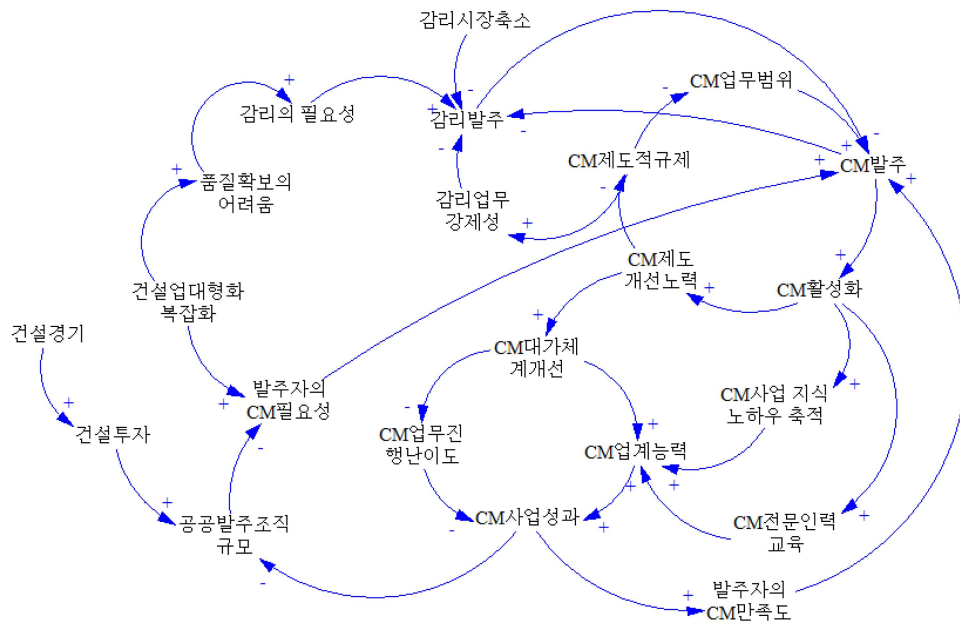


그림 3. CM활성화 인과지도

까지의 CM시장 동향을 현재 데이터와 비교하였다. 그리고 CM 도입 20년 후인 2016년까지의 건설투자와 건설사업의 대형화, 복잡화, 감리시장의 축소 등의 변수에 의한 CM과 감리시장의 전망을 시물레이션 하였다.

다음 그림 4는 인과지도를 기초로 하여 작성된 CM활성화 시물레이션 모델이다. 각 저장 변수들은 증가와 감소유량으로 구성되어 있으며, 유량은 영향 관계에 따라 연결된 보조 변수들의 직접 또는 간접적 영향에 의해서 그 값이 결정된다. CM도입 초기의 CM관련 제도적 확립의 미비에 따른 CM 제도적 규제의 초기 값은 1에 가까운 값인 0.9로 설정하였다. 이는 국내에 CM이라는 개념이 처음 도입됨에 따라

제정된 관련 규정들의 제한적 요인이 많았다는 사실에서 제도적 규제요인이 많았음을 가정한 값이다.

CM업계의 경쟁력의 초기 값은 국내 CM방식의 도입초기에 업계에서는 CM에 대한 인식과 사업경험이 부족하였으므로 이는 0에 가까운 값 0.1로 설정하였다. 그리고 발주자의 CM 필요성의 저장 변수의 초기 값은 0.1로 가정하였다. 이는 직접적으로 CM 활성화에 영향을 미치는 발주자의 CM 필요성에 대한 인식이 초기에는 0에 가깝도록 낮다는 것을 의미한다. 이는 새로운 것에 대한 거부감 또는 발주자 조직의 규모 축소에 따른 구조조정 부담 등에 의한 것이라고 할 수 있다.

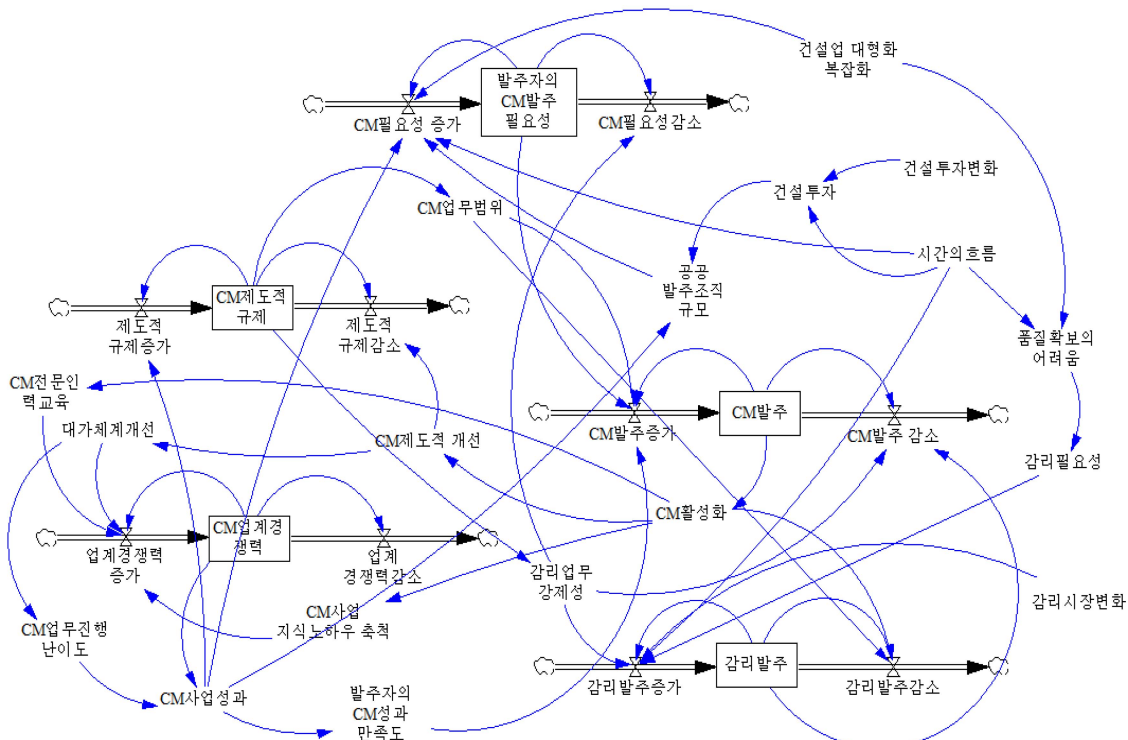


그림 4. CM시장 전망 시물레이션 모델

1996년 건설산업기본법이 처음 제정되면서 시작된 CM발주의 초기 값은 0.1로 설정하였고, 1994년 건설공사의 부실을 방지하기 위한 책임감리제도 도입으로 급격하게 성장하였던 감리발주의 초기 값은 1996년 기준 0.3으로 설정하였다.

CM활성화에 따른 CM 전문인력의 수요, CM사업 성과와 건설업 대형화·복잡화에 따른 CM 필요성 증가 그리고 CM 제도적 개선의 미비에 따른 감리업무의 강제성의 값은 그 원인변수의 증가 값에 따라 천천히 증가할 것으로 가정하고 각 함수식에 보정계수 0.1을 적용하였다.

시간의 흐름 저량 변수의 초기 값은 0에서 시작되어 20년 후의 값이 1이 되도록 설정하였다. 시간의 흐름변수를 사용함으로써 건설사업의 대형화, 복잡화, 건설투자, 감리시장 변화의 변수에 따른 CM시장의 변화 값을 살펴 볼 수 있다.

표 3. 완성공사원가구성분석에 의한 대형공사 비율 (단위 : %)

년도	1996	1997	1998	1999	2000	2001
100억 이상 공사 비율	4.0	7.9	8.2	7.7	6.3	7.0
년도	2002	2003	2004	2005	2006	2007
100억 이상 공사 비율	6.0	4.6	7.0	8.3	8.5	7.6

출처: 대한건설협회, 완성공사원가구성분석, 2007

건설사업의 대형화·복잡화의 함수값은 Vensim의 Look up 함수 기능을 이용하여 설정하였다. Look up 함수에 의한 대형화·복잡화의 변화량은 표 3과 같이 대한건설협회의 1996년부터 2007년까지의 자료의 전체 공사량 중 100억 원 이상 공사의 비율을 이용하여 작성하였고, 최근의 복잡화·대형화가 유지된다는 가정 하에 최근 5년간의 평균 증가율에 2016년까지의 값을 가정하여 설정하였다. 표 3의 완성공사원가구성분석에서 나타나듯이 대형공사의 비율은 1996년 4.0%에서 2006년 7.6%로 2배 정도 증가한 것으로 나타났다.

건설투자의 변화에 따른 Look up 함수 값은 통계청의 자료를 이용하여 그 값을 NUMBER방식에 맞게 0에서 1까지의 값으로 변환하여 입력하였다. 표 4의 건설투자의 증감을 살펴보면 건설투자는 1998년 외환위기로 대폭 감소되었고, 2001년을 기점으로 투자율이 회복세를 보이는 것을 알 수 있다. 그러나 장기적인 경기불황으로 감소된 건설투자의 회복 기미는 현재까지 미미한 실정이다. 이는 건설투자는 경기의 직접적인 영향을 받는다는 것을 의미한다.

표 4. 건설투자의 증감 (단위 : %)

년도	1996	1997	1998	1999	2000
전년대비증감	7.5	2.3	-12.4	-3.8	-0.7
년도	2001	2002	2003	2004	2005
전년대비증감	6.3	6.2	8.5	1.3	-0.4
년도	2006	2007	2008	-	-
전년대비증감	0.5	1.4	-2.1	-	-

출처: 통계청, 건설투자동향, 2009a

표 5의 감리계약 건수와 같이 1994년 건설공사 부실방지의 목적에 의하여 도입된 책임감리제도는 감리시장의 활성화

화에 큰 영향을 끼치게 되었다. 그러나 IMF 직후 건설공사 물량 감소와 당초 50억 원 이상 22개 공종공사의 대상공사가 100억 원 이상 22개 공종으로 줄어들고, 주택건설공사 감리대상에서 13개 공종이 제외됨에 따른 감리시장의 규모 감소에 따라 건설감리 시장이 축소되었다. 1998년 1조 4,782억 원의 시장을 형성함으로써 정점에 올랐던 감리시장은 점차 그 규모가 감소하였다. 한국건설감리협회에 의하면 감리시장 규모는 2002년 1조 1,370억 원, 2005년 1조 2,360억 원, 2010년에 1998년도와 거의 같은 수준인 1조 4,770억 원이 될 것 이라고 예상하였다(오선교, 2008). 이와 같이 감리시장은 CM 활성화에 따른 업무증첩에 의한 축소에도 영향을 받았지만 그 외 건설 환경과 제도적 요인에서도 그 시장규모의 축소를 예상 할 수 있다.

표 5. 감리계약 건수

년도	1996	1997	1998	1999	2000	2001
계약 건수	2,054	2,721	3,118	670	612	631
년도	2002	2003	2004	2005	2006	2007
계약건수	613	620	665	864	794	922

출처: 통계청, 감리수행물량, 2009b

따라서 감리시장의 변화의 기준을 통계청의 감리수행 물량 자료의 감리계약건수를 기준으로 감리시장 변화의 함수식을 Vensim의 Look up 함수를 이용하여 입력하였고, 감리계약 건수의 실측 데이터를 마찬가지로 0과 1사이의 값으로 변환하여 적용하였다.

이 밖에 기본적인 NUMBER 방법에 의한 수식 외에 CM제도적 개선 값은 Delay 함수를 이용하였다. 이는 제도적 개선은 즉각적으로 이루어지는 것이라고 하기보다는 법과 제도의 개정이 미치는 광범위한 특성에 인하여 개정속도가 시간의 지연을 두고 발생할 것을 의미한다.

3. 결과분석 및 개선방안

그림 5의 시뮬레이션 결과에는 저량(수준변수)인 CM발주, CM업계의 경쟁력, CM제도적 규제, 감리발주, 발주자의 CM 발주 필요성 등이 표현되어 있다. 저량(수준변수)의 값이 시스템의 상태를 나타내는 지표이므로 저량을 중심으로 시뮬레이션 결과 값을 도출하였다. 여기서 표현된 수치적 결과는 컴퓨터상의 시뮬레이션에 의하여 산출된 값일뿐 현실세계의 특정한 값을 의미하지는 않는다. 다시 말해서 그래프에 0에 가까운 값을 갖는 부분의 실제 값이 0을 의미한다는 것은 아니며, 또한 1에 가깝다고 해서 그 실제 데이터 값이 100%라는 것을 의미하지 않는다. 이처럼 시뮬레이션의 결과 값 중 0과 1사이의 수치 값은 그 데이터가 시뮬레이션 과정에서 겪는 그 정도의 차이를 나타내는 값이며 0과 1사이에서의 그 저량 값의 높고 낮은 상태를 의미한다. 이처럼 균등단위 모델링을 통한 인과지도의 시뮬레이션속의 데이터 값은 현실세계의 값이 아니라 균등화된 값으로 설정된다.

CM 발주량의 경우 국내 CM시장은 국가차원의 CM도입의 노력에 의하여 서서히 증가하여 왔다. CM의 다양한 활용을 위하여 국내 공공사업에 CM을 적용하여 실시하였고

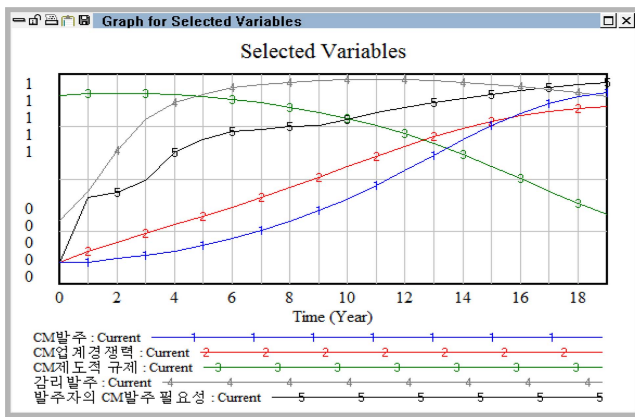


그림 5. 국내 CM시장 전망 시뮬레이션 모델링 결과

그 성과에 따라 CM의 효용성의 입증되어 그림 5와 같이 2002년을 기준으로 CM 발주량의 증가폭이 상승하는 것을 볼 수 있다. 이는 2002년도의 건설교통부 산하 발주청 대상의 시범사업추진과 그 전과를 통해 지자체 등 사업관리 능력이 부족한 발주청으로 하여금 CM적용을 유도하고, 민자사업 등에 CM적용을 유도한 결과라 할 수 있다. 또한 이 시기에 CM이 발주자의 이익을 최대한 보장해 줄 것이라는 긍정적인 인식이 확대되어가는 시기였음을 알 수 있다.

국내 CM발주 건 수 실제 데이터와의 비교한 결과 2004년도 발주 건 수가 감소되었던 점을 제외한다면, 국내 CM이 처음 도입된 1996년부터 2008년의 추세는 현실과 유사한 결과가 도출되었다. 시뮬레이션 결과를 통한 CM발주의 향후 전망은 현재와 같은 건설시장이 유지되었을 때를 가정하였고 발주자의 CM발주 필요성, CM관련 제도의 개선정도, CM업계의 능력에 대한 저량 변수들의 영향에 따라서 시뮬레이션이 종료되는 2016년의 CM활성화 정도는 1에 근사한 값을 나타내었다.

또한 그래프상의 2015년 후반 이후, CM의 발주량은 감리의 발주량을 역전하였는데 이는 지속적인 CM활성화에 의하여 CM방식의 선택의 폭이 넓어짐에 따라 CM의 역할확대에 의한 것이라 해석 될 수 있다. 그리고 품질확보라는 단편적인 목적을 뺀 감리의 한계를 CM의 전반적인 건설사업관리 체계를 통하여 극복하고자 하는 노력의 결과라 할 수 있다. 감리 발주량을 나타내는 4번 그래프는 1996년을 시작으로 급격히 증가하였다가 점차 그 증가폭이 줄어들고 2011년을 기준으로 발주량은 감소세를 나타낸다.

감리 산업은 1994년 건설공사의 부실방지를 목적으로 한 책임감리제도의 도입과 함께 급격한 성장을 맞았다. 1998년을 정점으로 발전하던 감리시장은 이후 금융위기와 대상공사와 공중의 축소로 인하여 점차 줄어들게 되었다. 시뮬레이션의 결과와 실제 수집된 감리계약 건 수 데이터와의 비교에서는 약간의 차이점을 발견할 수 있었다. 실제 감리계약은 1998년 3,118건을 기록하며 최대를 기록하였고, 1999년에는 670건으로 줄어들었다. 그러나 시뮬레이션 결과에서의 감리 발주량은 2000년까지 높은 상승폭을 유지해오다 2001년 이후 그 증가폭이 서서히 감소하였다. 그 이후 일정한 발주량을 유지해 오다가 2010년을 기준으로 점차 감소하며 결국 2015년 후반에는 CM발주량에 역전되는 것으로 나타났다.

시뮬레이션 결과와 실제 데이터 값은 일치하지 않았으나

감리발주량은 가파른 상승세를 보이다가 그 증가폭이 둔화되고 감소세를 나타내는 것은 대상공사와 공중의 축소와 감리제도의 강제성의 단계적 폐지에 의한 감리시장의 위축 추세를 나타내고 있다고 할 수 있다.

CM방식의 활성화에도 불구하고 감리발주량이 오랜 기간 일정수준을 유지할 수 있었던 이유는 CM성과에 대한 홍보 부족 등에 따른 발주자의 CM방식 신뢰도가 낮았기 때문이라 생각된다. 실제 건설사업의 수요자인 발주자는 CM사업 경험이 부족했기 때문에 CM발주 시 성과에 대한 리스크를 생각하지 않을 수 없고, 이는 CM방식 대신 책임감리를 선택하는 결과를 낳아 CM시장이 어느 정도 활성화되기까지는 감리발주량은 적정수준을 유지할 것으로 예상된다.

CM업계의 경쟁력은 CM관련 제도적 개선을 통한 대가체계의 현실화와 CM발주량의 증가로 인한 사업경험의 축적을 통하여 증가될 것이다. 초기 CM업계의 경쟁력은 선진국의 그것과 상당한 차이를 보였다. 그러나 CM도입 노력에 의한 발주량의 증가와 함께 CM사업의 경험이 늘어나고 또한 지속적인 CM 전문 인력 양성의 노력을 통하여 CM전문가의 충분한 공급으로 CM업계의 능력은 지속적인 증가를 보이고 있다. CM업계의 능력 제고에 따라 전문적이고 체계적인 CM을 통한 건설사업의 높은 품질과 사업비의 절감, 공기의 단축 등 건설성과 개선을 제시한다면 발주자의 CM발주의 필요성은 증가할 것이다.

발주자의 CM발주 필요성의 증가는 점차 대형화·복잡화·전문화 되어가는 건설 사업에서의 전문적인 사업관리의 필요성에 의하여 늘어나게 된다. 그러나 만약 CM성과에 대한 불만족을 경험한 발주자는 더 이상 CM발주의 필요성을 느끼지 못하게 될 것이다. 이처럼 그림 3의 인과지도와 같이 CM발주의 필요성과 CM업계의 능력은 밀접한 관련이 있다. 시뮬레이션 결과에서 발주자의 CM필요성 인식과 CM업계의 능력의 변화는 동일한 방향으로 증가하는 것을 볼 수 있다. 이것은 CM업계의 경쟁력 상승이 곧 발주자의 CM에 대한 신뢰도를 증가시켜 CM 필요성에 대한 인식의 확대로 이어진다는 뜻으로 해석된다. 이처럼 제도적 요인 외에 CM 활성화에 영향을 미치는 CM업계의 능력과 발주자의 CM 필요성 인식의 영향 요인간 상호 연관성을 찾아볼 수 있었다.

이러한 비제도적 요인뿐만 아니라 CM시장의 활성화를 위해서는 무엇보다 CM과 관련된 제도적 요인들에 대한 개선이 필요할 것이다. CM의 제도적 규제로 표현된 3번 그래프를 살펴보면, 도입초기 CM도입을 위하여 제정된 관련 제도의 CM의 법률적 정의가 모호함에 따른 CM의 제도적 근거의 미비와 국내 건설시장에서의 책임감리제도 라는 특수한 상황에 의하여 CM활성화에 대한 제도적 규제 정도는 매우 높은 수준이었다. 강제성을 띤 감리제도와 감리의 업무범위에 머물러있던 CM의 한계는 점차적인 CM업무 범위의 확대와 발주자의 여건에 맞는 CM방식의 선택, 강제적인 책임감리제도의 단계적인 폐지를 통하여 점차 개선되고 있다. 이러한 제도적 개선에 의한 CM업계의 능력증가와 발주자의 CM필요성 인식의 증가는 CM발주건수의 증가로 이어지고, 이는 현실적인 CM관련 제도 및 법 규범의 확립으로 이어질 것이다. 이러한 결과는 그림 3의 인과지도의 내용을 시뮬레이션한 결과이며 위에서 언급한 CM시장의 활성화에 영향을

미치는 다양한 요인간의 동태적인 관계가 시뮬레이션을 통하여 입증되었다.

국내에서 CM이라 한다면 CM for Fee 방식을 말하는데 이는 CM at Risk 방식의 특성상 국내 도입 시 일부 대형 건설사의 독점적인 수주가 예상되기 때문이었다. CM for Fee 방식이 도입되어 운용되어 왔지만 CM을 적용하는 사업이 책임감리대상의 공사인 경우 책임 감리를 CM의 업무에 포함하여 CM의 책임(risk)에 대하여 규정하고 있다. 이처럼 엄밀히 말하자면 CM for Fee 방식 또한 그 순수한 용역형 CM방식이 아닌 국내 실정에 맞게 변형된 한국형 CM방식이라고 할 수 있었다.

따라서 CM의 활성화를 위해서는 CM에 대한 명확한 제도적 근거와 발주자의 사업관리능력에 맞는 CM의 선택을 위하여 CM의 업무범위를 확대하여 감리와 중첩된 업무범위 이상의 CM이 될 수 있는 제도적 장치를 마련해야 한다. 또한 지속적인 CM발주를 통한 활성화와 CM관련 제도의 지속적인 개선 노력 등의 영향으로 CM관련 제도적 규제들은 점차 감소되어 간다는 결과가 시뮬레이션 되었다. 이처럼 CM시장의 활성화에 중요한 영향을 미치는 CM제도적 규제, CM업계경쟁력, 발주자의 CM발주 필요성에 대한 저항변수 값은 상호 영향관계에 따라 증가 혹은 감소하였으며 이러한 변화는 CM의 발주량에 영향을 주었다.

4. 결 론

본 논문은 국내 도입 후 15년 지난 시점에 CM이 직면한 제도적 및 비제도적 활성화 저해요인 중 CM과 관련된 제도적 저해요인의 개선에 따른 CM시장의 변화를 예측하기 위한 시뮬레이션을 수행하였다. 면담과 설문조사 등을 통한 CM의 저해요인의 분석과 개선방안의 제시에 중점을 두었던 기존의 연구와 달리 본 연구는 CM시장 전망을 위한 시스템 다이내믹스 인과지도를 바탕으로 제도적 규제정도에 따른 CM과 감리시장의 변화, 업계와 발주자 측면의 활성화 요인 변화에 의한 시뮬레이션 결과를 통하여 제도적 요인이 CM 시장에 미치는 영향을 분석하였고 다음과 같은 결과를 도출하였다.

- 현재 국내 CM시장은 제도적 규제사항에 의한 부정적인 영향을 받고 있으며, CM 시장의 활성화를 위해 제도적 규제의 개선이 필요함.
 - 제도적 규제의 정도에 따라 CM 업계의 경쟁력과 CM 발주건수가 같은 추세로 증감하는 것은 두 요인이 밀접한 영향관계를 가지고 있는 것을 의미함.
 - 발주자는 CM 활성화 구성요인의 인과관계보다 건설사업의 복잡공정화에 따른 전문적인 사업관리 기술의 필요성과 전통적인 계약방식에서 일어나는 분쟁 해결을 CM에서 찾아가려는 기대의 증가에 더 큰 영향을 받음.
- 이와 같은 결과를 통해 본 논문은 국내 CM 시장 활성화의 저해요인 중 제도적 규제에 대한 개선 필요성과 제도적

개선요인의 인과관계에 따른 CM 시장의 변화를 전망하는 자료로서 활용할 수 있을 것으로 기대한다. 그리고 향후 CM시장 활성화 영향요인 중 비제도적 요인의 변화를 기준으로 한 CM시장 활성화 방안 연구의 기초자료로서 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

권순석, 박용호, 유정호, 김창덕(2006) CM서비스에 대한 고객만족도 측정에 관한 연구, **한국건설관리학회 학술발표대회 논문집**, 한국건설관리학회, pp. 326-331.

기준호, 김창덕, 김예상(2000) 건설사업관리 대가 산출모델의 방향 설정에 관한 연구, **한국건설관리학회 논문집**, 한국건설관리학회, 제1권 제4호, pp. 91-97.

김동환(2000) 인과지도의 시뮬레이션 방법론, **한국시스템 다이내믹스학회 학술저널**, 한국시스템다이내믹스학회, 제1권 제2호, pp. 91-111.

김윤우(2010) **제도적 규제가 건설사업관리 시장에 미치는 영향**, 석사학위논문, 한밭대학교.

김장영, 손기영, 국동훈, 김선국(2007) 시스템 다이내믹스를 활용한 교육시설 BLT사업의 투자가치 평가 모형, **대한건축학회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제23권 제1호, pp. 147-154.

김지현, 김한수(2001) CM방식의 국내 건설사업 활용에 따른 저해요인 기초연구 : 공급자 측면을 중심으로, **대한건축학회 춘계 학술논문발표대회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제21권 제1호, pp. 533-536.

대한건설협회(2007) **완성공사원기구성분석**, 대한건설협회.

박영준(2007) **사업관리(CM)의 저해요인 분석을 통한 활성화 방안 연구**, 석사학위논문, 영남대학교.

변동우, 김경래(2000) 공공사업의 건설관리 발주모델, **대한건축학회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제16권 제8호, pp. 85-94.

안은진, 유병기, 이윤선, 김재준(2008) 건설사업 참여주체(발주자, CMr, 설계자, 시공자) 관점에서 건설사업관리 성과측정에 관한 연구, **한국건설관리학회 논문집**, 한국건설관리학회, 제9권 제3호, pp. 194-205.

오선교(2008) 건설산업의 미래와 건설감리, **한국건축시공학회지**, 한국건축시공학회, 제8권 제4호, pp. 5-6.

유병기, 정찬영, 김재준(2006) CM대가 산정방식의 문제점 분석에 대한 연구, **한국건설관리학회 논문집**, 한국건설관리학회, 제7권 제6호, pp. 132-140.

이택운, 이용진, 김완수, 한충희, 김선국(2002) 국내 건설사업관리(CM)전문교육 현황분석 및 개선방향에 관한 연구, **대한건축학회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제18권 제1호, pp. 95-104.

장기창(2002) 공공사업의 CM제도 개선 및 정책방향, **한국건설관리학회 학술발표대회 논문집**, 한국건설관리학회, pp. 207-212.

전세기(2007) **건설사업관리가 걸어온 10년**, (주)한국교통저널.

정원민, 김한수(2007) CM기업의 서비스 품질 측정을 위한 모델 개발에 관한 연구, **대한건축학회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제23권 제7호, pp. 169-176.

조문영(2001) 공공건설 사업을 대상으로 한 CM정책 추진 방향, **한국건설관리학회 CM포럼 자료집**, pp. 1-25.

최석인, 장현승, 이복남(2006) 국내 건설산업의 CM/PM 활성화를 위한 제도적 개선방안, **대한건축학회 논문집(구조계)**, 대한건축학회, 제22권 제3호, pp. 155-16.

통계청(2009a) **건설투자동향**.

통계청(2009b) **감리수행물량**.

(접수일: 2011.2.10/심사일: 2011.4.22/심사완료일: 2011.7.8)