

# 건설 프로젝트 리스크 관리 효율성 향상을 위한 성과측정시스템(PPMS) 개발

## Development of Construction Project Performance Management System(PPMS) Considering Project Characteristics

차 희 성\*  
Cha, Hee-Sung

김 기 현\*\*  
Kim, ki-Hyun

### Abstract

In the construction industry, there are so many qualitative factors affecting the performance of a project. So it is crucial to measure the factors in an effective way in order to analyze the interrelationship among the various factors. To improve the performance level of a project, it is also important to identify the most appropriate management practices which are inter-linked with the subject project. The purpose of this study is to develop a project performance management system (PPMS) to quantitatively analyze the variety of project performance data and identify the best management practice to increase the potential level of a particular performance area. Using a comparative statistical method, this study developed a quantification method and web-based computerized system to enhance the usage of the system. The system, however, is still under the validation stage because of the shortage of data set. In the future, when more and more completed project data are stored in the system, the system would play a crucial role in predicting the performance level and matching the best management practice for a subject project. In addition, the system can also be modified as a tool for a business- or industry-level system by incorporating the existing enterprise resource programs.

**Keywords :** *Best Management Practice, Correlation Analysis, Performance Management System, Project Performance Management, Web-based Software*

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성

건설 프로젝트의 성과를 객관적으로 분석하고자 하는 시도는 미국의 Construction Industry Institute (CII), 영국의 Department of Trade & Industry (DTI) 등을 비롯한 선진국에서는 이미 오래전부터 있어왔다. 이러한 시도는 건설 사업 참여자로 하여금 향후 건설 프로젝트를 수행함에 있어서 사전에

프로젝트의 성과를 예측하고, 미래의 불확실성을 감안한 계획을 수립하도록 하는 등 다양한 잇점을 제공해 줄 수 있다.

예를 들어, 미국의 CII에서 개발한 Benchmarking & Metrics System 은 건설 프로젝트의 성과를 비용, 공기, 품질, 안전 등 다양한 성과영역별로 측정된 결과를 종합적으로 분석하여 프로젝트 종류별로 비교가능한 형태로 제시함으로써 대상 프로젝트의 성패여부를 판단할수 있는 기능을 제공하고 있다. 또한, 프로젝트 관리자가 성과를 개선하기 위해서 어떠한 관리기법(Best Practice)을 적용해야 하는지에 대한 분석이 가능한 형태로 구축

\* 종신회원, 아주대학교 건축학과 부교수, 공학박사(교신저자), hscha@ajou.ac.kr

\*\* 일반회원, 아주대학교 건축학과 대학원 박사과정, hkim@ajou.ac.kr

되어 있다. 영국의 DTI에서 개발한 Key Performance Indicator (KPI) 시스템에서는 성과영역별로 성과결과를 확인하도록 함으로써 대상 프로젝트의 성과수준을 파악할수 있는 기능을 제공하고 있다.

건설 프로젝트의 성과가 내부역량(참여자 관리역량 및 기술수준)을 비롯한 다양한 외부요인(대지조건, 참여자 특성, 사회환경적 특성 등)에 영향을 받기 마련임에도 불구하고, 기존의 프로젝트 성과평가의 경우, 이러한 내외부적 요인에 대한 상관관계를 복합적으로 고려하기 보다는 단순 성과수준 비교나 내부역량과 성과와의 관계 규명에 머물고 있는 것도 사실이다.

그러나, 건설 프로젝트는 예측가능한 내부적 요인 뿐만 아니라, 예측하기 힘든 다양한 외부 요인에 의해 성과가 영향을 받기 마련이다. 프로젝트의 특성을 복합적으로 분석함으로써 성과를 보다 합리적으로 예측하고, 이를 객관적으로 분석 및 평가할수 있는 체계의 정립이 필요하다.

## 1.2 연구의 목적

본 연구는 건설 프로젝트의 성과에 영향을 미치는 요소를 광범위하게 검토하고, 이들 요소가 성과영역별로 프로젝트에 어떻게 영향을 미치는지 정량적으로 파악함으로써 후속 프로젝트의 성과를 사전에 예측하고 부족하다고 판단되는 성과를 향상시킬수 있는 시스템을 구축하고자 하는 것이 주된 목적이다. 이러한 사전 예측시스템을 구축함으로써 성과 체계를 정량적으로 모델링할수 있을 뿐 아니라, 프로젝트의 내외부적인 특성이 성과에 어떠한 영향을 주는지를 파악할수 있다. 뿐만아니라, 성과에 직접적인 영향을 미치는 관리기법을 정량적으로 분석함으로써 향후 프로젝트에 직접적으로 활용이 가능하도록 할 수 있다. 즉, 건설 프로젝트의 특성과 성과영역, 그리고 관리기법 간의 상관관계를 파악함으로써 프로젝트의 성과정보를 효율적으로 관리할수 있는 체계를 구축하고자 한다.

## 1.3 연구의 방법 및 절차

본 연구수행 방법 및 절차는 다음과 같다.

### 1) 건설 프로젝트 성과 데이터 수집

기존 연구(조영선 외 2010)를 통해 도출된 총 7개의 성과영역(계약, 비용, 공기, 품질, 리스크, 안전 및 환경, 생산성)별로 실제 사례 성과데이터를 수집하였으며, 이를 성과측정 시스템 내부 데이터 베이스를 통해 관리될수 있는 방안을 마련하였다.

### 2) 성과측정 체계의 구축

서로 다른 성과영역별 성과지수를 종합화하여 단일화된 성과

지표로 정량화시키는 방안을 수립하여, 실제 사례 프로젝트 데이터를 일원화된 성과정보로 변환시킬수 있는 방안을 수립하였다.

### 3) 프로젝트 관리기법 데이터 수집

기존 연구(고영진 외 2011)를 통해 도출된 총 15개의 관리기법(목표정립, 협력관계구축, 팀빌딩, 벤치마킹, 가치공학, 시공계획, 리스크 관리 체계, 상벌제도, 변경관리, 품질관리, 비용-공정 통합, 자재관리, 업체관리, 정보시스템, 첨단기술)에 대한 현장적용도를 바탕으로 프로젝트 관리기법이 성과에 어떠한 영향을 주는지 파악할수 있도록 하기 위해 실제 사례 프로젝트를 대상으로 데이터를 수집하였다.

### 4) 관리기법과 성과와의 상관관계 분석

앞서 수집된 15개의 관리기법과 7개의 성과영역이 서로 어떠한 상관성을 지니는지 회귀분석기법으로 상관관계를 분석하였으며, 이때 난이도 지수라는 특성인자를 파악하여 성과분석에 반영하였다.

### 5) 프로젝트 특성과 요구성과 상관분석

프로젝트의 특성을 3가지(일반특성, 참여자 특성, 제도 및 환경 특성)로 분류하여 이들이 성과에 어떻게 영향을 주는지를 바탕으로 요구성과와 특성과의 상관관계를 분석하고 이를 시스템 구축에 활용하였다.

### 6) 성과정보 시스템 구축 및 검증

성과정보 시스템을 위한 프로세스를 정립한 후, 최종적으로 웹기반 성과정보 시스템을 구축하였으며, 이를 검증하였다. 홈페이지를 통해서 지속적인 유지관리가 가능할수 있도록 시스템을 개발하였다.

## 2. 프로젝트 성과 관련 예비적 고찰

### 2.1 건설 프로젝트의 성과관리

국내의 경우, 건설 프로젝트의 성과 관련 연구는 최근에 매우 활발하게 수행되고 있다. 건설기업을 대상으로 광범위한 성과에 대한 연구가 완료된 바 있으며, 기업의 성과관리 시스템을 구축하여 운영한 사례가 있다. (유일한 외 2004) 또한, 건설 프로젝트를 대상으로 한 성과관리와 분석 및 예측시스템을 개발한 사례가 있으며, (차희성 외 2008), Balance Score Card (BSC)를 기반으로 실제 적용가능한 성과 관리시스템에 대한 접근도 이루어진바 있다. (박문서 외 2009).

한편, 이러한 건설 프로젝트의 성과관리에 대한 관심은 결국 성과 향상을 위한 도구인 관리기법(Best Practice)에 대한 관심도 점차 높아지고 있으며(신용일 외 2004), 이러한 연구를 통해 프로젝트의 성과를 정량적으로 평가하고, 계량화하고자하는 시

도가 점차 늘고 있다.

해외의 경우, 성과관련 연구는 CII를 주축으로 성과측정 및 관리 시스템의 개발과 분석에 대한 연구가 활발하다 (Lee et al. 2005, Hwang et al. 2008), 최근에는 프로젝트의 종류별로 성과지표를 차별화하는 경향이 있으며, 이는 프로젝트의 특성정보를 최대한 반영하여 성과측정 결과에 대한 신뢰성을 높이려는 의도로 파악될 수 있다. (Suk et al 2012). 또한, 건설 프로젝트의 규모가 대형화되고 국가간 공동참여형태(International Joint Ventures) 프로젝트가 늘어남에 따라 단일회사에 의해 관리되기 보다는 여러 참여주체들에 의해 공동으로 운영되고 관리되는 형태를 취하고 있다 (Ozorhon et. al 2011). 따라서, 종합적인 성과는 내부 프로젝트 성과만으로 평가하기 보다는 참여자와의 관계와 관리기법의 적절성 여부를 동시에 고려하여 다양한 차원에서의 성과관리가 요구되고 있는 실정이다.

## 2.2 기존 성과관리 시스템의 한계

국내의 성과관리 시스템의 경우, 건설 프로젝트의 특성을 반영하기 보다는 성과정보의 결과분석에 초점을 맞추고 있다는 특징이 있다. 즉, 성과정보를 정량화하여 통계적 분석과 처리에 치중하고 있어서 성과정보에 영향을 미치는 영향인자(예를 들면, 설계자의 역량, 관련제도 등)에 대한 분석이 미흡하다는 점이다. 따라서, 성과 시스템을 통해 제시되는 성과정보를 향후 프로젝트에 적극적으로 활용하기 보다는 참고자료로서의 역할에 한정되고 있다는 문제점이 노출되고 있다. 앞서 기술한 바와 같이, 성과에 영향을 미치는 요소를 다각도로 검토하여 성과분석이 이루어진다면 프로젝트 성과예측 결과에 대한 신뢰성을 제고할 수 있을 뿐 아니라, 특히, 향후 프로젝트에 가장 적합한 관리기법을 추천함으로써 해당 프로젝트의 성과를 가장 효과적으로 극대화시킬수 있는 장점을 지닌다고 할 수 있다.

## 3. 프로젝트 성과 정보 수집 및 분석

### 3.1 성과관련 정보의 수집

본 연구에서 구축하고자 하는 성과정보시스템에서 다루고자 하는 프로젝트 정보는 다음의 그림 1과 같이 크게 3가지로 구분된다 (그림 1 참조).

우선, 프로젝트의 특성에 대한 정보이다. 프로젝트의 일반적인 사항, 즉, 규모, 위치, 종류 등에 대한 내용을 포함하여 참여자(발주자, 설계자 등)의 경험이나 능력에 대한 정보와 사회적,

경제적 환경 등 대외적 측면에 대한 정보를 포함하고 있다. 두 번째, 프로젝트 관리기법에 대한 사항으로 프로젝트 성과를 향상시키기 위해 본사나 현장에서 활용되는 관리기법(목표정립부터 첨단기술 적용까지 총 15가지 기법)에 대한 활용정도를 정량화하였다. 마지막, 프로젝트 성과정보는 총 7가지 영역으로 정량화 가능한 지표를 KPI(Key Performance Indicator) 개념으로 개발하였으며, 이를 정량화하여 시스템에 활용하였다.

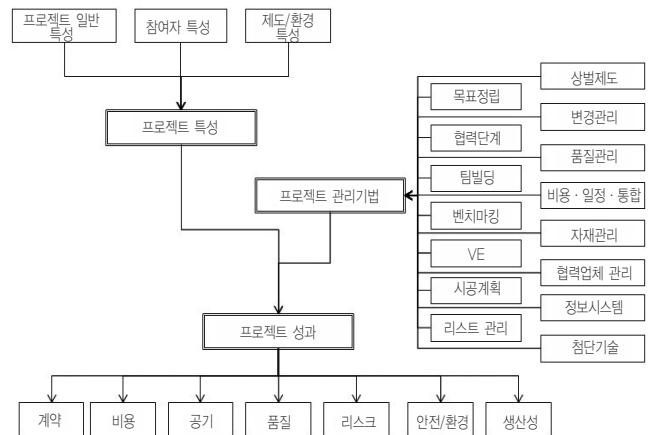


그림 1. 프로젝트 성과관련 정보 분류 체계

성과정보와 관련된 자세한 사항은 기존 연구를 참고하기 바라며, 이를 요약정리하면 다음의 표 1과 같다. (고영진 외 2011 참조)

표 1. 프로젝트 성과관련 정보의 구성

성과정보	성과 지표	단위
프로젝트 성과 영역 (7개 영역)	계약, 비용, 공기, 품질, 리스크, 안전/환경, 생산성	0-100
프로젝트 특성 (3개 분야, 17개 영역)	일반특성 (프로젝트 종류, 프로젝트 규모, 입찰방식, 계약금액 결정방식, 대지조건, 지반조건), 참여자 특성(발주자 조직, 설계자 조직 등), 제도환경 특성 (경제적 여건, 사회적 여건 등)	선택사항 (상,중,하)
프로젝트 관리 기법 (15개 영역)	목표정립, 협력관계, 팀빌딩, VE, 시공계획수립, 리스크 관리, 상벌제도, 변경관리, 품질관리, 비용일정 통합, 자재관리, 협력업체관리, 정보시스템, 첨단기술	0-5

이들 세가지 성과정보 중에서 프로젝트 성과영역에 해당하는 성과지표는 상대적 통계점수화를 통해 정량화하였다. 예를 들면, 비용성과의 경우 성과지수화하고자 세부성과지표인 비용증감률과 비용예측정확도를 계산한 후, 수집된 데이터의 비용증감률과 비용예측정확도에 대한 통계값을 활용하여 표준정규분포 값인 z값으로 환산하게 된다. 이때 환산된 z 값이 전체 집단에서 차지하는 위치를 확률로 계산한 후 백분율로 계산한 값을 성과 점수로 활용하였다. 이러한 상대적 통계값은 샘플 데이터가 변화가 생길때마다 달라지게 되므로 다이나믹한 성과정보시스템

의 구축이 불가피하다. 다음의 표 2는 성과관련 정보 중 프로젝트의 결과로 정의되는 성과영역에 대한 정량화 방안을 요약 정리한 것이다.

표 2. 프로젝트 성과영역별 정량화 방안

성과영역	성과지표	정량화 방안
계약	분쟁비용	분쟁총비용/건수
	분쟁기간	분쟁총기간/건수
비용	증감률	(실적가-견적가)/투입가
	예측도	실적가/(견적가+변경가)
공기	증감률	(실적-예산공기)/승인공기
	예측도	실적공기/승인공기
품질	검사통과율	합격횟수/시험횟수
	NCR발행율	NCR건수/연면적
	재작업율	재작업비용/실적가
	재작업빈도	재작업건수/연면적
리스크	예비비율	투입예비비/연면적
	설계변경률	설계변경비/실적가
안전/환경	재해율	사고건수/노무시간
	중대사고율	중대사고건수/노무시간
	안전관리율	안전교육인원/총투입인원
	현장위험율	지적건수/연면적
	폐기물비용	폐기량/연면적
	재활용율	재활용폐기량/폐기량
생산성	사무생산성	실적가/총사무작업시간
	노무생산성	실적가/총노무작업시간

### 3.2 성과 정보 정량화 분석

기존 연구(조영선 외 2011)를 통해서 수집된 27개의 실제 사례 프로젝트를 분석한 결과, 프로젝트 특성이 성과에 미치는 영향과 성과향상을 위한 관리기법이 성과에 얼마만큼 영향을 주는 지 파악할 수 있었다. 이를 표로 정리하여 소개하면 다음과 같다. (표 3~표4 참조)

표 3. 프로젝트 난이도와 성과와의 상관관계

성과영역	계약 관리	비용	공기	품질	리스크	안전/환경	생산성
상관 계수	0.257	0.186	0.058	-0.01	0.187	-0.27	0.313

표3은 프로젝트 특성이 성과영역별로 어떠한 관계가 있는지를 나타내고 있다. 프로젝트 특성의 경우, 성과난이도 개념을 활용하여 정량화하였으며 특성점수가 클수록 성과가 관리가 상대적으로 우수한 프로젝트로 평가할 수 있다. 성과난이도에 대한 개념은 기존연구(조영선 외 2011)에 상세히 수록되어 있다. 현재 까지 수집된 데이터의 숫자가 27개로 많지 않고, 완료된 프로젝트의 숫자가 14개로 극히 드물어서 통계적 유의미성을 확보하고 있다고는 볼 수 없으나, 대부분 프로젝트 특성에 의한 난이도가

성과에 어느 정도 영향을 미치고 있음을 개략적으로 확인하였다. 그러나, 품질성과(상관계수: -0.009)와 안전 및 환경 성과(상관계수: -0.269)의 경우 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 품질과 안전/환경 성과의 경우, 특성점수가 크에도 불구하고 성과결과는 반대로 나타나고 있음을 의미한다. 즉, 대형 프로젝트 등 현장 난이도가 큰 프로젝트는 품질과 안전/환경 부문을 더 치밀하게 관리함으로써 좋은 성과로 연결되어진 결과로 나타나고 있다고 보여진다. 다른 한편으로는 데이터의 수집에 어려움이 있어 몇 개의 사례 프로젝트가 outlier로 작용하여 전체 데이터의 왜곡이 발생한 것으로 이해될 수도 있다. 향후, 데이터 수집이 광범위하게 이루어진다면 통계적 유의미성을 확보하기 위해 outlier의 제거를 통해 데이터의 보완과 수정이 요구된다고 할 수 있다.

다음의 표 4는 프로젝트 성과와 관리기법과의 상관관계를 나타내고 있는 매트릭스이다. 표에서 알 수 있듯이 대부분 양의 상관관계가 있는 것으로 나타나고 있으나, 안전/환경 성과의 경우 음의 상관관계가 많은 것으로 분석되었다. 이는 안전/환경 성과의 경우, 안전사고가 발생한 대형 현장이 한곳 포함되어 있어서 outlier에 의한 데이터 왜곡의 결과로 파악되었고, 데이터의 숫자가 늘러간다면, 추후 상관관계의 보완과 수정이 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

표 4. 프로젝트 성과와 관리기법과의 상관관계

성과영역/관리기법	계약 관리 성과	비용 성과	공기 성과	품질 성과	리스크 관리 성과	안전 및 환경 성과	생산성
목표 정립	0.03	0.43	-0.06	-0.11	-0.21	-0.31	-0.03
협력관계 구축	0.08	0.22	-0.17	0.22	-0.23	-0.02	-0.43
팀구축	-0.46	-0.41	0.32	0.46	-0.16	0.02	0.66
벤치마킹	-0.03	0.32	0.13	-0.26	0.41	-0.28	0.41
Value Engineering	0.01	0.55	-0.34	0.15	0.51	-0.33	0.17
시공계획	-0.05	-0.14	-0.04	-0.07	0.01	0.13	-0.28
Risk 관리	0.09	0.48	-0.06	0.59	0.15	0.03	0.13
상벌제도	0.25	0.37	0.1	0.39	0.15	-0.38	0.13
변경관리	0.34	0.88	-0.27	0.29	0.67	-0.69	0.21
품질관리	0.02	0.54	-0.37	0.45	0.29	-0.41	0.73
비용, 공정 관리	-0.26	-0.02	0.18	-0.04	0.43	-0.47	0.65
자재관리	0.24	0.45	0.19	-0.24	0.28	-0.34	0.43
협력업체 관리	0.26	0.51	0.07	0.14	0.41	-0.42	0.35
정보시스템	0.04	0.11	0.44	-0.1	0.33	-0.38	0.65
첨단기술 적용	-0.1	0.29	0.27	0.38	0.5	-0.21	0.73

## 4. 건설 프로젝트 성과정보 시스템

### 4.1 성과정보 시스템의 개념

다음의 그림 2는 본 연구에서 개발하고자 하는 성과정보 시스템을 위한 개념도이다.

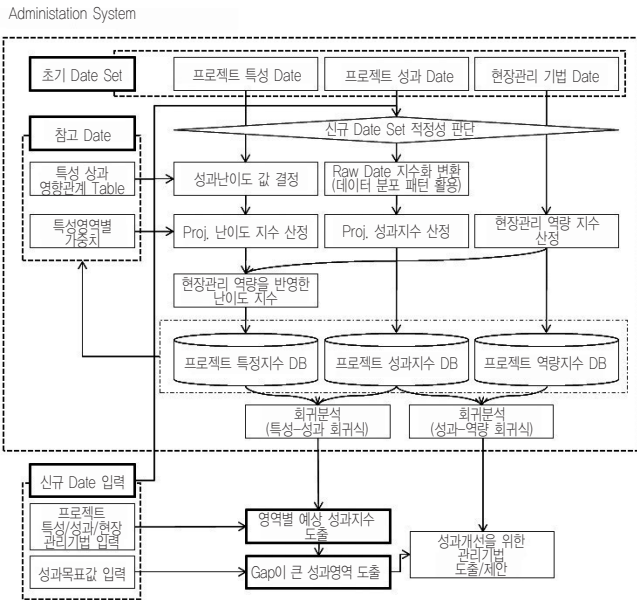


그림 2. 성과정보시스템의 개념모델

이 시스템은 크게 성과정보 입력시스템과 성과정보 예측/관리 시스템으로 구분된다. 성과정보 입력시스템에서는 앞서 설명한 프로젝트 특성, 성과, 관리기법에 대한 정량화 정보가 입력이 된다. 이중 프로젝트 특성정보는 성과정보와의 영향관계식을 통해 성과난이도 값으로 변형이 되며, 특성 영역별 가중치에 의해 프로젝트 난이도 지수로 변환된다. 그 후, 최종적으로 현장관리역량을 반영한 프로젝트 특성 지수형태로 데이터베이스에 저장이 된다. 프로젝트 성과정보는 상대적 통계값인 z 점수화에 의해 성과지수로 산정되어 데이터베이스에 저장되게 되며, 관리기법 정보 역시 상대적 통계값에 의해 지수화되어 역량지수 데이터베이스에 저장이 된다. 두 번째 시스템인 성과정보 예측/관리 시스템에서는 성과정보 입력시스템에서 다루어진 3가지 정보 데이터베이스를 바탕으로 특성과 성과의 경우, 회귀식에 의해 성과영역별 예상 성과지수가 도출되며, 성과와 관리기법과의 상관관계에 의해 성과영역별로 가장 효과가 큰 관리기법이 도출되게 된다.

따라서, 본 연구에서 개발하고자 하는 성과정보 시스템인 성과정보를 지속적으로 유지하고 관리할수 있는 형태의 입력시스템인 관리자 전용 시스템(Administration System)과 데이터베이스를 활용하여 해당 프로젝트의 성과를 예측하고, 가장 적정

한 관리기법을 매칭시킬수 있는 사용자 전용 시스템(User Interface System)으로 구분되어 있다.

### 4.2 성과정보 시스템 개발

#### 4.2.1 성과입력시스템

성과입력시스템을 구축하기 위해서 활용되어지는 데이터베이스 구조는 다음의 그림3과 같다. 총 6개의 데이터베이스로 구성되어있으며, 이중 2개의 데이터베이스 (RegressionAnalysis 와 SiteMgmtCorrelation)는 다수 프로젝트의 성과정보 간의 상관관계를 확인할 목적으로 독립되어 있고, 4개의 데이터베이스는 입력하고자 하는 프로젝트 각각에 서로 연계되어 있다. 따라서, 입력하고자 하는 프로젝트 정보 (프로젝트 일반정보, 관리기법 정보, 성과결과 정보, 프로젝트 특성정보)는 이들 데이터베이스 (Project, MgmtPracticeScore, PerformanceScore, CharacteristicScore) 각각에 저장되며, 성과예측/관리 시스템에 활용될수 있도록 하였다.

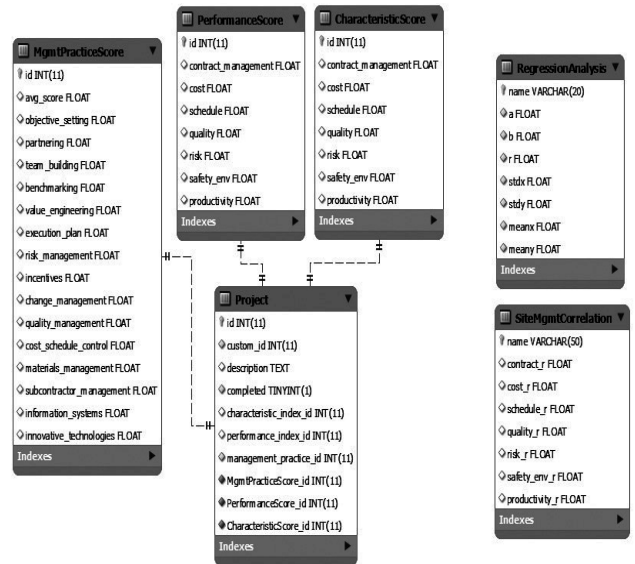


그림 3. 성과정보 데이터베이스 구성체계

다음의 그림 4는 성과정보 입력시스템 초기화면이다. 성과정보의 정확성과 신뢰성을 높이기 위해 성과정보의 입력은 고유권한이 부여된 관리자만 접근할수 있도록 하였으며, 웹사이트에서 아이디와 비밀번호를 입력하여 정보의 입력과 수정이 가능하도록 하였다.

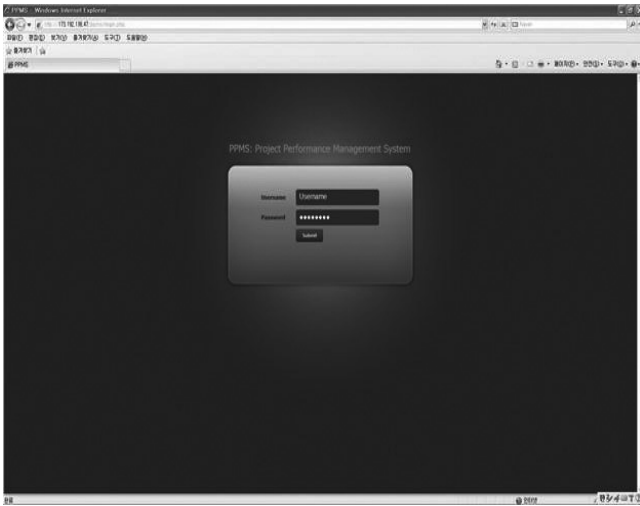


그림 4. 성과 정보 입력시스템 초기화면

다음의 그림 5와 그림 6은 성과정보 입력시스템의 입력화면과 결과화면을 나타낸 것이다. 개별 프로젝트별로 특성정보 정량화 점수, 성과결과 점수, 관리기법 활용도 수준 등을 관리자가 입력할 수 있는 형태로 구성되어 있다. 또한, 성과입력 결과를 확인한 후, 수정이 필요하거나 새로운 프로젝트를 형성시킬 수 있는 기능이 추가로 부여되어 있으며, 현재 진행 중인 프로젝트와 완료된 프로젝트를 구분하여 입력이 가능하도록 하였다.

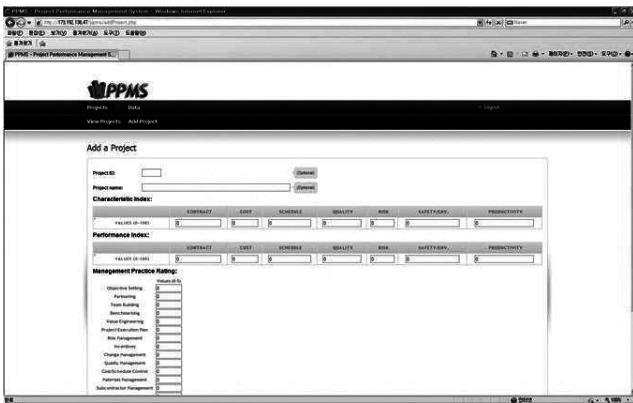


그림 5. 성과 정보 입력시스템 - 입력화면

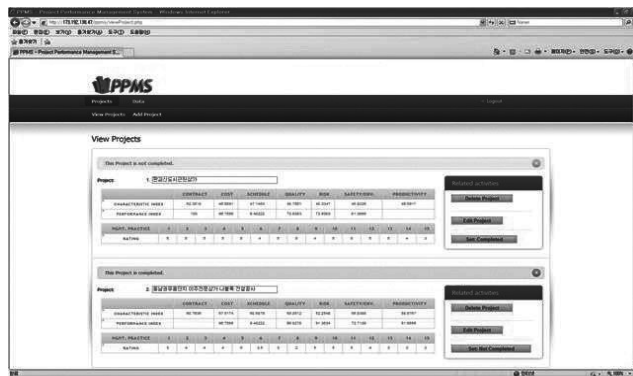


그림 6. 성과 정보 입력시스템 - 결과화면

앞서 설명한 바와 같이 성과관련 정보의 종류가 매우 다양하고 성과관련 정보 상호간 영향관계를 파악하는 것은 쉽지 않은 일이다. 본 연구에서 개발된 시스템에서는 이러한 성과관련 정보 사이의 상관관계를 용이하게 파악하고 성과관련 정보의 신뢰성을 향상시키기 위해 개별 프로젝트의 정보입력 기능과는 별개로 회귀분석과 상관관계를 나타내주는 자료분석 기능을 추가하였다. 다음의 그림 7과 그림 8은 성과정보시스템에서 현재 데이터로 저장된 자료의 회귀분석과 상관관계를 나타낸 화면이다.

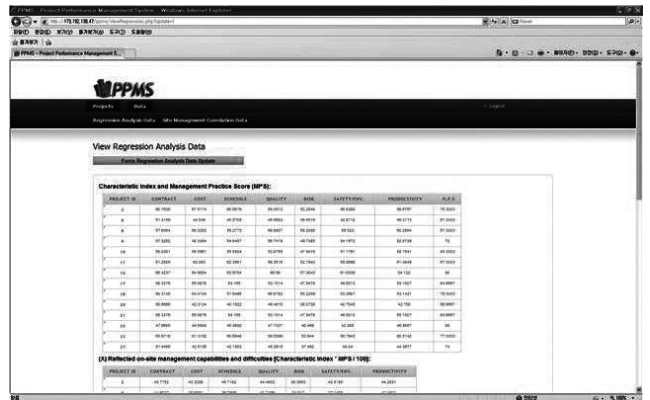


그림 7. 성과 정보 입력시스템 - 회귀분석화면

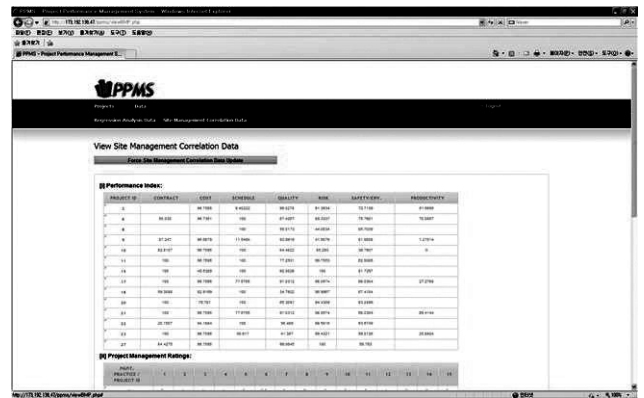


그림 8. 성과정보 입력 시스템 - 상관분석화면

#### 4.2.2 성과예측/관리 시스템

성과정보시스템의 최종목적은 프로젝트의 특성을 고려하여 성과관련 정보를 정량화시킴으로써 궁극적으로 해당 프로젝트에 가장 유리한 관리기법을 제안하도록 하는 것이다. 앞서 설명한 성과입력시스템은 고유권한이 부여된 관리자에 의해서 정보를 처리하는 시스템이었다. 성과예측/관리시스템은 개별 프로젝트별로 관리자가 프로젝트 정보를 입력한 후, 기존 프로젝트의 성과결과와 관리기법, 프로젝트 특성간의 상관관계를 통해 최적 관리기법을 선정하는 시스템이다.

다음의 그림 9는 성과 예측/관리 시스템의 입력화면으로 프로젝트의 특성정보와 예상 성과수준을 입력할 수 있도록 구성되어 있다. 총 3가지 영역으로 프로젝트 특성을 입력하게 되며, 시스템 사용자가 분석하고자 하는 프로젝트에 해당하는 프로젝트 특성을 옵션버튼을 통해 선택할 수 있도록 하였다. 하단의 프로젝트 목표성과는 성과영역별로 0-100 스케일로 분석하고자 하는 프로젝트가 목표로 하는 성과를 입력하도록 한 것이다.

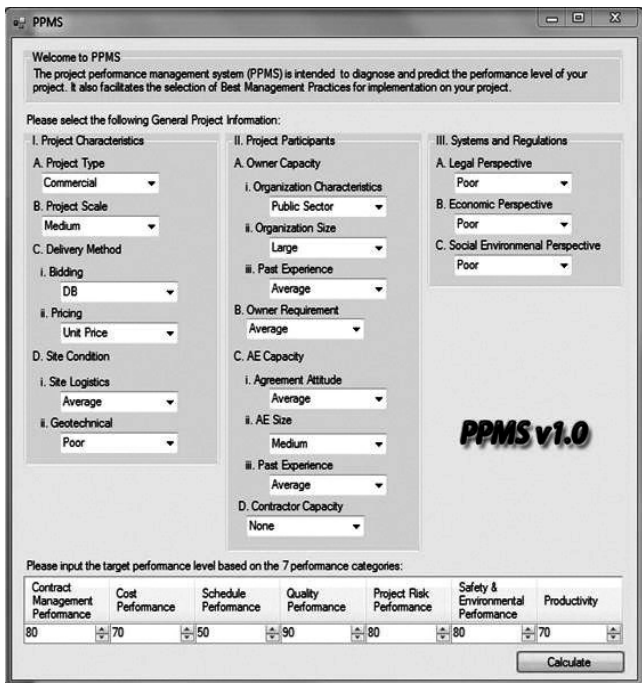


그림 9. 성과 예측/관리 시스템 - 입력 화면

그림 9의 입력화면의 하단 우측의 "calculate" 버튼을 클릭하면 다음의 그림 10과 같이 결과화면이 제시되게 된다. 결과화면에는 2개의 표가 표시되게 되며, 첫 번째 표는 성과영역별로 계산된 프로젝트 특성정보(Conversion Score)가 예상성과결과(Predicted Performance) 값으로 정량화 된 결과를 보여준다. 이 표는 성과영역별로 예상 성과수준과 비교할 때 어떤 영역이 얼마나 차이가 있는지 정량적으로 파악이 가능하다. 두 번째 표는 성과영역 중에서 예상성과와 목표성과가 가장 큰 차이가 발생하는 3개 영역을 선정하여 해당 영역에 가장 효과가 큰 관리기법을 우선순위로 제안하고 있는 것이다. 샘플 프로젝트의 경우, "생산성(Productivity: -29.11)"이 가장 차이가 큰 성과영역이었고, 생산성 성과영역을 보완해줄 수 있는 관리기법으로는 "품질 관리(Quality Management), 벤치마킹(Benchmarking), 자재 관리 (Materials Management)가 제안되고 있음을 보여준다.

	Contract Management Performance	Cost Performance	Schedule Performance	Quality Performance	Project Risk Performance	Safety & Environmental Performance	Productivity
Conversion Score	43.51	39.42	44.51	48.64	38.67	47.68	43.89
Target Performance Score	80	70	50	90	80	80	70
Predicted Performance Score	81.4	85.79	75.14	77.23	89.34	63.89	40.89
Deviation	1.4	19.79	29.14	-12.77	9.34	-16.11	-29.11

	Productivity	Safety & Environmental	Quality
Priority 1	quality_management	execution_plan	risk_management
Priority 2	benchmarking	risk_management	team_building
Priority 3	materials_management	team_building	quality_management

그림 10. 성과정보 예측/관리 시스템 - 결과 화면

### 4.2.3 성과정보 시스템의 한계

본 연구를 통해서 개발한 성과정보시스템은 웹페이지 형태로 구축되어 있기 때문에 사용이 용이하다. 본 시스템이 최종 개발이 완료되기 까지 다수의 테스트를 통해서 시스템의 안정성 여부를 체크하였다. 시스템 내부적으로는 오류가 없는 것으로 나타났다. 프로젝트 별로 도출된 현장 관리기법의 유의성 여부는 프로젝트가 완료되고 나서 검증이 가능하므로 최종적인 결론에 이르기에는 시간이 소요될 것으로 보인다. 향후 개발된 시스템의 유효성 평가를 위해 실제 프로젝트를 대상으로 경험이 많은 건설분야 전문가로 하여금 최적 관리기법을 선정하도록 하고, 시스템을 통해서 선정된 관리기법과 차이가 있는지 비교하는 지 검토하고자 한다. 본 성과정보 시스템의 궁극적 목표는 프로젝트의 성과관리를 정량적으로 수행하여, 다양한 성과에 영향을 미치는 요인을 사전에 파악하고 이를 프로젝트에 효과적으로 피드백시킴으로써 가능하다. 따라서, 현재 구축된 시스템의 지속적 활용을 통해 데이터의 신뢰성을 최대한 확보한다면 연구의 효과를 극대화 시킬수 있을 것으로 판단한다.

## 5. 결론 및 향후과제

건설산업에서는 개별 프로젝트 단위의 성과관리의 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고, 성과정보의 정량화가 쉽지않아 실제 운영과 활용성에 대해서는 회의적이었다. 본 시스템은 이러한 문제점 인식에서 출발하여 건설 프로젝트 단위의 정량적 성과정보를 활용하여 프로젝트 특성을 바탕으로 성과를 예측하고, 최적의 관리기법을 선정할수 있는 방법론을 제시하였다. 건설산업의 성과는 타 산업과는 달리 내부적 요소 뿐만 아니라, 외부 환경적 요소 즉, 미래의 불확실성에 의해 영향을 많이 받기 마련이다. 그럼에도 성과에 대한 정량적 분석과 평가를 통해 불확실성 인자를 사전에 파악하고, 효과적으로 관리할수 있는 방법이 제시된다면 건설산업의 경쟁력을 제고할수 있고 과학적이고 합리적인 접근을 통해 프로젝트의 성과를 증진시킬수 있는 역할을 기대할수 있다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 건설 프로젝트 성과비교가 가능한 정량화 방안 정립
- (2) 건설 프로젝트의 특성으로 인한 관리기법과 성과와의 상관관계 분석
- (3) 성과정보 시스템의 구축으로 프로젝트 성과관리 모델 제안
- (4) 최적 건설 프로젝트 관리기법 선정 방안 수립

본 연구에서 개발된 성과정보시스템은 기존연구에서 수집된 데이터에 의존하여 개발되었다. 본 시스템이 다이나믹한 방식으로 개발되었기 때문에 데이터베이스의 지속적인 업데이트가 가능하지만, 성과정보의 양이 매우 부족하여 통계적 유의미성을 확보하기에는 한계가 있다. 또한, 본 시스템의 결과물인 프로젝트 특성에 기인한 관리기법의 유효성에 대한 검증이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 마지막으로 본 시스템을 확대하여 프로젝트 단위가 아닌 기업이나 산업차원으로 활용할수 있는 방안에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (No. 2012R1A1B3001009)

### 참고문헌

고영진 · 차희성 · 신동우 · 김경래 (2011), “건축프로젝트의 특성에 따른 성과제고 최적 공사관리 기법 선정 방안”, 한국건설관리학회 논문집 제13권 제1호, pp.3~13.

박문서 · 김남호 · 이현수 · 안창범 · 이규성 (2009), BSC를 활용한 Data Warehouse 기반의 건설 프로젝트 성과관리, 한국건설관리학회 논문집 제10권 제2호, pp.14~25.

신용일 · 김한수 (2004), “건설사업 성과측정기법 비교분석 및 성과측정 Best Practice에 관한 연구”, 대한건축학회논문집, 제20권 제3호, pp.109~116.

유일한 · 김경래 · 정영수 · 진상윤 · 김예상 (2004), “건설산업의 비교 가능한 성과측정 모델 framework”, 한국건설관리학회 논문집, 제5권 제5호, pp.172~182.

조영선 · 차희성 (2010), “건설 프로젝트 특성과 프로젝트 성과난이도 도출에 관한 연구”, 한국건설관리학회 논문집, 제11권 제6호, pp.78~88

차희성 · 김태경 (2008), “건설프로젝트 효율적 성과관리를 위한 핵심 지표 체계 구축”, 한국건설관리학회 논문집, 제9권 제4호, pp.120~130.

Hwang, B., Thomas, S., Degezelle, D., and Caldas, C. (2008), “Development of a benchmarking framework for pharmaceutical capital projects” J. of Construction Management and Economics, 26(2), pp. 177~195.

Lee, S., Thomas, S., and Tucker, R. (2005), Web-Based Benchmarking System for the Construction Industry, ASCE J. of Construction & Management, pp. 790~798.

Ozorhon, B., Arditi, D., Dikmen, I., and Birgonul, M. (2011), Toward a Multidimensional Performance Measure for International Joint Ventures in Construction, ASCE J. of Construction Engineering & Management, pp.403~411.

Suk, S., Hwang, B., Dai, J., Caldas, C., and Mulva, S. (2012), Performance Dashboard for a Pharmaceutical Project Benchmarking Program, ASCE J. of construction Engineering & Management, pp. 864~876.

논문제출일: 2012.09.03  
 논문심사일: 2012.09.07  
 심사완료일: 2012.11.30



---

## 요 약

건설 산업의 속성장 프로젝트의 성과를 정량적으로 분석하기 위해서는 다양한 영향인자에 대한 고려가 필수적이다. 프로젝트의 특성과 성과와의 관계를 파악하고, 프로젝트에 가장 적합한 관리기법을 적용시켜서 프로젝트의 성과를 향상시키기 위해서는 성과관련 정보를 추적시켜 관리하기 위한 시스템적인 접근이 요구되고 있다. 그럼에도 불구하고 많은 성과관련 시스템들은 성과결과의 분석에만 치중하여 프로젝트의 특성이나 관리기법 등 성과에 영향을 미치는 인자에 대한 심도 있는 분석방법과 접근방식에 대한 고려 부족으로 인해 성과시스템의 활발한 적용을 기대할수 없었다. 이에 본 연구는 건설 프로젝트의 특성을 고려하여 성과를 사전에 예측하고 성과체계를 정량적으로 모델링할수 있는 성과정보시스템을 개발하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 실제 사례프로젝트의 성과관련 정보를 바탕으로 성과결과와 프로젝트 특성, 관리기법 간의 상관관계를 분석함으로써 해당 프로젝트에 가장 적합한 관리기법을 도출할수 있는 방안을 수립하였다. 그 결과, 성과영역별로 다양한 관점에서 프로젝트의 성과비교가 가능할 수 있는 정량화 방안을 정립하였고, 상관관계 분석을 통해 성과예측이 가능한 모델을 제안하였으며, 기존 데이터 분석을 통해 최적 관리기법을 선정할수 있는 시스템을 개발하였다. 웹기반 프로그램으로 구축된 시스템은 향후 데이터베이스의 지속적인 관리와 보안을 통해서 성과정보의 양을 확대시킨다면 통계적으로 유의미한 결과를 바탕으로 신뢰성 있는 프로젝트 성과 관리를 도모할수 있을 것으로 사료된다.

**키워드 :** 건설 프로젝트 성과관리, 베스트 프랙티스, 상관관계 분석, 성과정보 시스템, 웹기반 프로그램

---