

# 건설기업 성과지표의 정량적인 특성 분석

## Analysis of Quantified Characteristics of the Performance Indicators for Construction Companies

유 일 한\* · 김 경 래\*\* · 정 영 수\*\*\* · 진 상 윤\*\*\*\*

Yu, Il-Han · Kim, Kyung-Rai · Jung, Youngsoo · Chin, Sangyoon

### 요 약

지금까지 건설산업은 재무 중심의 성과측정에 주로 의존하여 왔다. 또한 성과측정시스템에 관한 연구는 대부분 프로젝트 레벨에서 이루어졌다. 그러나 최근 들어 산업 또는 기업 레벨의 성과측정 및 관리에 대한 요구가 높아지고 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 건설기업들의 성과를 측정하고 서로 비교할 수 있는 지표를 개발하고, 지표들의 다양한 특성을 분석하고자 하였다. 우선, 정성적, 그리고 정량적 분석 과정을 통해 지표의 타당성, 측정가능성, 비교가능성을 만족시키는 공통적인 지표체계를 도출하였다. 다음으로, 성과영역들의 가중치를 적용하여 건설기업의 성과지수를 산정하였으며, 산정된 성과지수를 이용한 상관분석, 회귀분석 등을 수행하여 성과지표의 통계적인 특성과 기초적인 인과관계를 도출하였다. 마지막으로, 이러한 분석 과정에서 도출된 다양한 결과들과 함께 계속해서 수행되어야 할 향후 연구과제를 제시하였다.

키워드 : 성과측정, 균형성과표(BSC), 성과지수, 인과관계

## 1. 서 론

기업활동에 있어 성과측정은 경영성과의 평가, 인적자원의 관리 및 전략이행의 중요한 도구로 사용된다. 특히 최근의 복잡해진 경영환경은 “측정할 수 없다면, 관리할 수도 없다”는 표현으로 성과측정의 중요성을 부각시키고 있다(Kaplan & Norton 1996, Niven 2002). 이러한 중요성 때문에 전통적인 제조업에서부터 첨단 IT산업에 이르기까지 보다 효율적이고 체계적인 성과측정시스템(PMS: performance measurement system)을 개발하기 위한 노력들이 이어져왔다.

건설기업은 다양한 프로젝트를 동시에 수행하며, 많은 투입자원들을 통제하여야 하는 등 복잡한 관리업무 때문에 체계적으로 개발된 PMS의 필요성이 더욱 크다. 그러나 대부분의 건설기업

들은 아직까지 재무적 손익 중심의 성과측정에 주로 의존하고 있는 실정이다(Kagioglou et al. 2001). 이러한 관점에서 일부 선행연구들은 건설산업의 특성을 반영한 핵심성과지표(KPI: key performance indicators)의 개발 및 건설기업들의 성과관리에 대한 문제점들을 제기한 바 있다(Beatham et al. 2004, Costa et al. 2004, Bassioni et al. 2004).

위의 문제점들에 대한 해결 노력의 일환으로 미국의 CII(Construction Industry Institute), 영국의 DETR(Dept. of Environment, Transport, and the Regions), DTI(Dept. of Trade and Industry), 칠레의 CDT(Corporation for Technical Development) 등에서는 각각의 국가 특성에 맞는 PMS를 개발하여 운영하고 있다. 하지만, 대부분의 PMS는 미래 성과창출의 유인이 되는 혁신, 학습, 인력양성 등 소프트한 측면의 다양한 성과지표를 포함하지 못하고 있다(Bassioni et al. 2004). 더욱이 대부분의 건설산업 PMS는 그 동안 프로젝트 차원의 성과측정에 중점을 두었기 때문에, 기업들의 성과를 상호 비교하거나 벤치마킹을 위해 사용할 수 있는 지표의 개발이 부족하였다(Costa et al. 2004, Cheah et al. 2004).

이러한 지표를 개발할 때는 각각의 시장상황, 전략, 경쟁환경 등에 맞는 지표를 선택하는 것이 중요하다(Kaplan & Norton 1993). 또한 PMS의 효과적 사용을 위해서는 지표들의 통계적 인과관계 및 상관관계를 입증하는 것도 중요하며, 초기지표를

\* 일반회원, 아주대학교 건축학부 박사과정, ihyu71@ajou.ac.kr

\*\* 종신회원, 아주대학교 건축학부 부교수, 공학박사(교신저자), kyungrai@ajou.ac.kr

\*\*\* 종신회원, 명지대학교 건축대학 부교수, 공학박사, yjung97@mju.ac.kr

\*\*\*\* 종신회원, 성균관대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, schin@skku.edu

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2003-000-10079-0) 지원으로 수행되었음.

제시하여 피드백을 통한 지표의 타당성을 확인하는 것도 중요하다(Kaplan & Norton 1996). 그러나 아직까지 건설기업 성과지표의 정성적, 정량적 특성에 관한 구체적 연구는 미흡한 실정이다(유일한 외 2005).

따라서 산업적 차원에서 건설기업들의 성과를 측정하고 진단할 수 있는 PMS의 개발에 관한 다양한 연구의 필요성이 높아져가고 있다. 본 연구의 목적은 이러한 PMS의 핵심이 되는 지표를 개발하는 것이고, 개발된 지표를 이용한 측정을 통해 지표들의 특성을 분석하는 것이다.

연구의 대상은 국내 건설기업들로 한정하였다. 지표의 개발은 국내 건설기업들의 성과우위를 비교할 수 있는 공통지표를 찾는 데 중점을 두었다. 지표의 특성 분석은 설문조사를 통해 수집한 34개 건설기업의 성과 데이터를 활용하였으며, 본 연구에서 개발한 지표를 이용한 측정 결과의 정량적인 특성 분석에 중점을 두었다. 이러한 분석 결과는 본 연구에서 제시한 지표의 효과적인 활용과 지속적인 보완 및 업데이트를 위한 기반이 된다.

## 2. 연구수행 방법

본 연구는 건설기업들이 성과를 측정하고 서로 비교할 수 있는 공통적인 지표를 개발하고, 이 지표들이 갖는 정량적인 특성 및 인과관계를 분석하는 것이 주된 목적이다. 성과측정 틀(framework)은 전세계적으로 가장 널리 활용되는 BSC(balanced scorecard) 모델의 4가지 관점(재무, 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장)을 그대로 사용하였다. 연구수행의 단계는 그림 1과 같이 5단계로 요약된다.

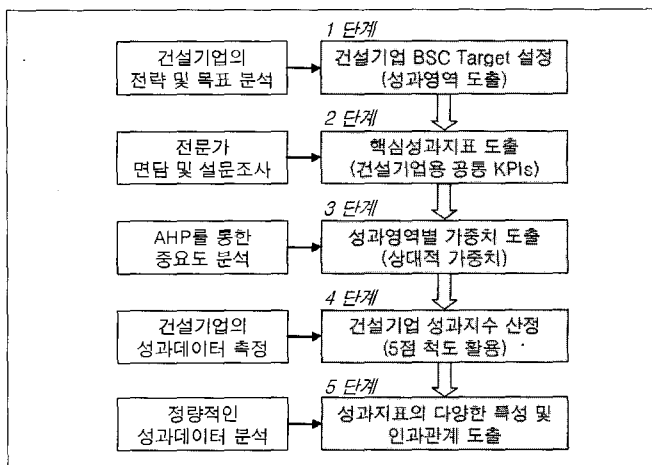


그림 1. 연구수행의 5단계 절차

본 연구의 1단계는 건설산업의 중장기 발전전략과 건설기업들의 비전 및 목표를 분석하여 BSC의 target이 되는 성과영역을 도출하는 것이다. 2단계는 성과영역의 하부에 포함되는 여러

후보지표들 중 지표의 타당성, 측정가능성, 비교가능성을 만족시키는 KPIs를 개발하는 것이다. 3단계는 건설기업들의 특성 및 현실성을 반영한 성과영역별 가중치를 도출하는 것이며, 4단계는 개발된 지표를 이용한 데이터 측정을 하여 가중치가 부여된 성과지수를 산정하는 것이다. 마지막 5단계는 측정된 결과를 분석하여 지표들의 정량화된 인과관계 및 다양한 특성들을 찾아내는 것으로 연구가 진행된다.

## 3. 문헌고찰

### 3.1 성과측정 모델

기업의 성과측정을 효과적으로 수행하기 위한 모델의 형태와 개념에 관한 연구는 1990년대 초반부터 지속적으로 수행되어왔다. Eccles(1991)는 재무적 지표에 의한 경영성과 측정의 한계를 지적하고, 시장점유율, 혁신, 고객만족도 등 비재무적 지표를 포함시킬 것을 제안하였다. Kaplan & Norton(1992)은 재무, 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장의 4가지 관점의 새로운 측정수단인 BSC를 Harvard Business Review에 소개하였다.

Meyer(1994)는 결과측정지표의 한계를 주장하고, 과정측정지표의 필요성을 강조하였다. Drucker(1995)는 기업경영활동 측정도구로 기초정보, 생산성정보, 역량정보, 자원배분정보의 4가지를 제시하였다. Simons & Davila(1998)는 정량적인 비율분석지표의 한계를 벗어나, 정성적인 역량을 측정하는 경영성과율(ROM: return on management)지표를 활용할 것을 주장하였다.

건설산업에서도 다양한 성과측정 모델에 대한 연구들이 1990년대 중반부터 진행되었다. Alarcon(1996)은 그의 연구를 통해 공사비, 공기, 가치, 효과성으로 구분되는 성과측정의 개념을 제안하였다. 이후 미국 CII(2001)에서는 공사비, 공기, 안전, 설계변경, 제작업으로 구성된 지표체계를 개발하였다.

영국에서는 TQM(total quality management) 활동을 목적으로 개발된 EFQM(European Foundation for Quality Management)의 excellence model이 성과측정의 도구로 주로 활용되어왔다. 이후 Egan 보고서(1998)에 의한 건설재인식 운동의 일환으로 KPI 프로그램이 시작되었다. 영국 DETR(2000)은 공기, 공사비, 품질, 고객만족, 설계변경, 경영성과, 안전으로 구성된 KPI 프로그램을 제시하였고, DTI(2002)는 고객, 참여자, 환경으로 구성된 KPI를 성과측정 모델로 활용하고 있다.

지금까지의 건설산업 성과측정 연구는 주로 프로젝트의 성과를 측정하는데 치중하고 있었다면, 최근에는 기업단위로 확대된 성과측정 모델에 대한 연구들이(Cheah et al. 2004, Ramirez et al. 2004, Beatham et al. 2004, 유일한 외 2005) 나타나고

있다. 이들 연구들은 주로 성과측정의 개념과 도구를 설명하고 있다. 가장 중요하게 여겨지는 것은 건설기업의 성과측정에 적합한 지표를 선택하고 활용하는 것이다. 또한, 성과측정을 위한 개념적인 모델로는 최근 전세계에서 가장 활발하게 사용하는 있는 BSC 모델이 많이 응용되고 있다(Niven 2005, Yu et al. 2005).

### 3.2 성과평가 및 관리

성과를 평가하고 관리한다는 것은 성과측정 모델을 이용하여 성과지수를 산정하고, 이 지수를 이용한 분석과 진단을 수행하며, 지속적으로 성과지표를 업데이트하고 보완하는 것이다. 이러한 과정을 도와주는 것이 PMS이며, PMS 운영의 핵심은 적합한 KPI를 선택, 이용, 관리하는 것이다(유일한 외 2005).

Niven(2002)은 지표의 선택기준으로 전략연계성, 측정가능성, 접근가능성, 이해용이성, 상호균형성, 적합성, 명료성을 제시하였다. Beatham et al.(2004)은 타당성, 적합성, 측정가능성, 효과성, 비교가능성의 5가지 선택기준을 소개하였다. 유일한 외(2005)의 연구는 이러한 지표선택 기준들을 포괄하여 타당성, 측정가능성, 비교가능성의 3가지로 압축하였다. 이와 같은 기준으로 선택된 KPI는 그 특성에 따라 1)선행지표, 후행지표, 2)예측지표, 결과지표, 인식지표 3)개념지표, 운영지표, 정량화지표 등으로 세분화된다(DETR 2000, DTI 2002, Beatham et al. 2004).

선택된 KPI를 이용하여 성과수준을 진단하고 벤치마킹에 활용하기 위해서는 주기적으로(매년, 반기, 분기) 성과지수를 산정하여야 한다. 성과지수를 산정할 때에는 각 지표영역들이 가지는 서로 다른 중요도를 고려하는 것이 요구되며(Olson & Slater 2002), 이를 위해 가중치를 부여하는 것이 필요하다(손명호 외 2003).

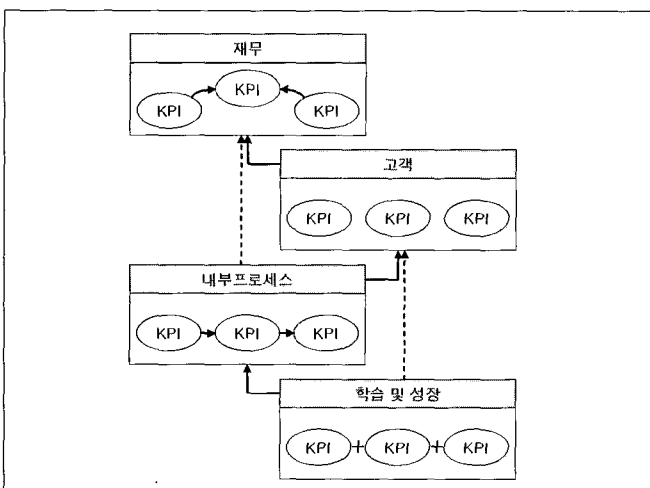


그림 2. BSC 성과지표의 개념적 인과관계

이와 같이 측정된 성과 데이터는 조직 전체의 성과 및 벤치마킹 점수 등으로 관리된다(DETR 2000, DTI 2002, Bassioni et al. 2004). 또한, 활발한 성과측정 및 관리가 이루어지기 위해서는 수집된 정보에 대한 보안 유지가 중요하며(Cheung et al. 2004), 사용자 중심의 web기반 시스템으로 개발하는 것도 중요하다(Costa et al. 2004)

측정된 결과를 정확히 파악하고, 효과적으로 성과를 관리하고, 성과 향상을 위한 전략을 수립하기 위해서는 지표들의 인과관계 및 상관관계에 대한 파악이 중요하다. BSC 모델의 경우 그림 2와 같이 4가지 관점에 대한 기본적인 인과관계 설정이 이루어진다(Kaplan & Norton 2004, Niven 2002). 타 산업에서는 이러한 인과관계에 대한 정성적이고, 정량적인 분석들이 지속적으로 수행되었다.

그러나 건설산업의 경우 아직까지 구체적으로 성과지표들의 인과관계 및 상관관계에 대한 분석이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 성과지표들의 정량적인 관계가 도출되기 위해서는 대체로 오랜 기간(years)이 소요된다(Kaplan & Norton 1996). 하지만, 건설산업처럼 초기모델이 없는 경우는 지속적인 측정과 피드백이 불가능하므로, 성과지표들의 정량적인 관계를 보여주는 초기모델의 제시가 우선 필요하다.

## 4. 건설기업의 성과지표

### 4.1 성과영역

성과영역은 BSC 4가지 관점인 재무, 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장의 하위 구조이다. 동시에 유사한 성격의 KPI를 대표하는 세부 KPI의 상위 구조이다. 즉, 성과를 측정할 때 BSC 각 관점별로 무엇을 측정해야 하는지를 설명하는 대표 항목이 성과영역이다. 대개의 경우 KPI는 15~20개 이내의 지표로 구성하는 것이 가장 적합한(Kaplan & Norton 1993) 것으로 제기되고 있다. 따라서 성과영역은 KPI 보다는 적은 항목으로 도출될 것이다.

국내 건설기업에 적합한 공통적인 성과영역을 찾기 위해 우선, 정부기관에서(건설교통부 2003a, 2003b) 제시하는 건설산업의 중장기 기본계획(master plan)을 분석하였다. 다음으로, 국내 건설기업들의 경영전략을 제시하는 연구문헌들(남충희 1993, 신규철 2002, 현준식 2002)을 분석하였다. 마지막으로, 15개 국내 건설기업(대형 5, 중형 5, 소형 5)의 경영관리 담당자와의 인터뷰 조사(2004년 2월~4월)를 통해 각 기업들이 공식적으로 표명하는 비전과 목표를 분석하였다. 분석 결과, 성과영역은 표 1과 같이 BSC 각 관점별 3개씩, 모두 12개의 영역으로 도출되었다.

표 1. BSC기반의 건설기업 성과영역

BSC 4가지 관점	건설기업의 12개 성과영역
A. 재무 (Financial)	1. 수익성
	2. 성장성
	3. 안정성
B. 고객 (Customer)	4. 외부고객만족
	5. 내부고객만족
	6. 시장점유율
C. 내부프로세스 (Internal business process)	7. 연구개발투자
	8. 기술능력
	9. 업무효율성
D. 학습 및 성장 (Learning & growth)	10. 인력양성
	11. 조직역량
	12. 정보화

표 2. 건설기업의 성과측정 지표체계

관점	영역	핵심성과지표	측정단위
재무	수익성	자기자본수익률(ROE)	%
		경제적부가가치(EVA)	[W]
	성장성	매출액증가율	%
	안정성	부채비율(개선도포함)	%
고객	외부고객만족	대외수상실적 <sup>1)</sup>	EA
	내부고객만족	직원이직율	%
	시장점유율	수주역시장점유율	%
내부프로세스	연구개발투자	매출액대비연구개발비	%
	기술능력	지적재산권보유능력 <sup>2)</sup>	EA
	업무효율성	매출액대비판매관리비	%
		업무지침준수도	5점척도
학습 및 성장	인력양성	우수인력비율	%
		직원1인당교육훈련비	[W]
	조직역량	지식공유수준	5점척도
		직원생산성(개선도포함)	[W]
정보화	정보화역량지수 <sup>3)</sup>	5점척도	

1) 정부/기관 수상, 언론 수상, 민간/단체 수상, 해외 수상실적으로 구분하여 측정  
 2) 특허권, 실용신안권, 의장권, 프로그램 등록, 건설신기술 등록으로 구분하여 측정  
 3) 정보화 기반(infrastructure), 이용(utilization), 지원(support)으로 구분하여 측정(Jung et al. 2004)

4.2 핵심성과지표(KPI)

표 1의 성과영역에 포함되는 대표적인 KPIs를 찾기 위하여 정성적, 정량적 분석을 수행하였다. 분석을 위한 조사는 2단계로 진행되었다. 첫 번째 단계는, 건설기업의 성과측정에 적합한 예비 지표리스트를 만들어서 설문조사를 하는 것이다. 설문조사(2004년 5월~8월)는 예비 지표리스트 중 타당성 있는 지표를 선택하게 하고, 선택된 지표들의 실제 성과 데이터를 수집하는 방식으로 수행되었다.

기업들이 재무적 정보에 대한 공개를 꺼리는 이유 때문에(Chan et al. 2004), 비교적 재무적 정보에 대한 접근이 쉽도록 한국 증권거래소에 상장된 건설기업으로 대상을 한정하였다. 모두 60개 건설기업이 대상이었으며, 이중 23개 기업으로부터 답변을 얻었다(회수율 38%). 23개 기업은 대형 10개, 중형 6개, 소형 7개 기업이다. 두 번째 단계는, 5인의 건설기업 성과관리 전

문가들에게 인터뷰 조사를 수행하는 것이다. 인터뷰 조사(2004년 11월)는 설문조사를 통해 선정된 26개의 KPIs를 검증하고 보완하는 것이 그 목적이었다.

두 단계의 조사결과 분석은 지표로서의 타당성, 측정가능성, 비교가능성의 3가지 조건을 만족시키는데 중점을 두고 수행되었다(유일한 외 2005). “타당성”은 지표가 각 성과영역을 대표할 수 있는가와 사용자들이 동의할 수 있는 중요한 지표인가를 판별하는 것이다. “측정가능성”은 건설기업들이 정확한 데이터를 어렵지 않게 측정할 수 있는지를 알아보는 것이다. “비교가능성”은 측정된 데이터를 가지고 서로간의 성과우위 또는 경쟁력을 비교할 수 있는지를 판별하는 것이다. 두 단계의 정성적, 정량적 분석을 통해 도출시킨 건설기업에 적합한 KPIs를 12개 성과영역별로 정리하면 표 2와 같다.

4.3 성과영역 가중치

표 2의 지표체계를 이용하여 성과지수를 산정하기 위해서는 각 성과영역들의 서로 다른 중요도를 고려하는 것이 필요하다. 이를 위해 성과영역들의 상대적 가중치를 분석하였다. 가중치는 Saaty(1982)가 개발한 계층적 분석 방법(AHP: analytical hierarchy process)에 의하여 산정하였다. 가중치를 부여하기 위한 설문조사(2004년 12월)는 한국 건설기업의 경영전략 수립 전문가 11인(대기업 6인, 중소기업 5인)을 대상으로 하였다.

분석을 위해 우선 구성요소들의 계층모형을 만들었다. BSC 4가지 관점을 계층 1로 정의하였고, 12개의 성과영역을 계층 2로 정의하였다. 다음으로, 쌍별비교 방식의 설문조사를 하여 계층 1과 계층 2의 가중치 산정을 위한 비교 매트릭스를 작성하였으며, 최종적으로 순위벡터를 이용한 정규화가중치를 산정하였다. 이 과정에서 산정된 결과의 신뢰도를 높이기 위해, 일관성 지수(consistency ratio)가 10% 이하인 값만 채택하도록 하였다(Saaty 1982).

표 3. AHP에 의해 산정된 성과영역별 가중치

관점 (계층 1)	가중치 (Wi)	성과영역 (계층 2)	가중치 (Wij)	가중치 (WiWij)
재무	0.333	수익성	0.510	0.170
		성장성	0.233	0.078
		안정성	0.257	0.086
고객	0.187	외부고객만족	0.321	0.060
		내부고객만족	0.193	0.036
		시장점유율	0.486	0.091
내부 프로세스	0.211	연구개발투자	0.333	0.070
		기술능력	0.272	0.057
학습 및 성장	0.270	업무효율성	0.394	0.083
		인력양성	0.261	0.070
		조직역량	0.410	0.111
		정보화	0.328	0.089

분석에 의해 도출된 건설기업의 성과영역 가중치는 아래의 표 3에 제시되어 있다. 건설기업의 경우 아직까지 재무 관점의 성과가 가장 중요하게 인식되고 있었으며(0.333), 고객 관점이 가장 낮은 중요도(0.187)를 나타냈다. 영역별로는 수익성의 중요도(0.510)가 가장 높았으며, 내부고객만족의 중요도(0.193)가 가장 낮았다.

### 5. 성과지수 산정

#### 5.1 데이터 수집

본 연구는 표 2의 지표체계와 표 3의 가중치를 이용하여 건설기업의 성과지수를 산정하고, 지표들의 다양한 특성을 분석하기 위해 실제 건설기업들의 2004 회계연도 성과 데이터를 수집하였다. 데이터의 수집은 2005년 2월부터 5월까지 설문조사와 인터뷰를 병행하는 방식으로 진행되었다. 조사대상은 대한건설협회에서 발표하는 1위부터 500위까지의 국내 건설기업을 대상으로 하였다.

설문서는 표 2의 지표체계에 따라 만들어졌으며, 16개 KPI에 대한 데이터 수집을 위해 모두 37개 항목의 질문들이 포함되었다. 설문서는 36부(7.2%)를 회수하였으나, 답변이 불충분한 2부의 설문서를 제외하고 최종적으로 34부(6.8%)의 설문서를 분석하였다. 이와 같이 설문 회수율이 낮은 것은 기존의 연구에서도 언급한 바와 같이(Chan et al. 2004) 기업들이 재무적 정보의 공개를 꺼리기 때문인 것으로 실제 조사되었다.

수집된 34개의 샘플에는 100위 이내의 상위기업이 21개, 100위 이하가 13개 포함되었다. 건설업 영위기간 20년 이내의 성장기 기업이 13개, 20년 이상의 안정기 기업이 21개이었다. 또한 건축사업 중심의 기업이 19개, 토목/플랜트사업 중심의 기업이 10개, 건축과 토목/플랜트사업 비중이 거의 같은 기업이 5개로 집계되었다.

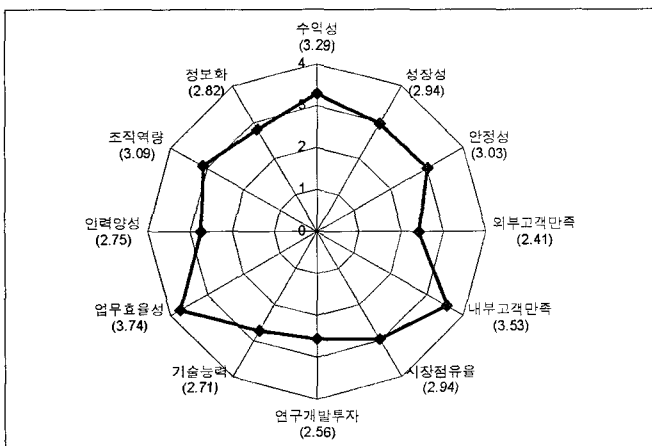


그림 3. 성과영역별 점수(score) 그래프

#### 5.2 영역별 점수

건설기업의 성과지수를 산정하기 위해 우선 수집된 데이터(34개 샘플)의 분포를 분석하였고, 그 결과를 토대로 16개 KPI의 점수를 1점에서 5점까지 부여하였다. 그리고 각각의 KPI 점수를 산술평균하여 12개 영역별 점수를 측정하였다. 성과영역별로 산정된 점수는 그림 3과 같이 나타났다. 업무효율성이 5점 만점 중 3.74로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 내부고객만족(3.53), 수익성(3.29)이 다소 높은 점수였다. 반면, 가장 낮게 측정된 것은 외부고객만족(2.41)과 연구개발(2.56) 영역의 점수였다.

#### 5.3 성과지수

그림 3과 같이 도출된 성과영역별 점수는 공식 (1)에 의해 표 3의 가중치(W<sub>i</sub>)가 적용되어 BSC 성과지수로 최종 산정되었다(표 4 참조). 여기에서, y는 전체 성과점수(overall score)이며, x<sub>i</sub>는 12개 영역별 성과점수(category score)이다.

$$y = \sum(x_i \times W_i W_{ij}) \quad (1)$$

표 4에 나타난 바와 같이, 산정된 전체 성과점수는 3.02로 5점 만점을 기준으로 할 때 약 60%에 해당되는 수준이다. BSC 관점별 점수는 비교적 고르게 나타났으나, 재무 관점의 점수가 다소 높았고(3.14), 고객 관점의 점수가 다소 낮았다(2.88). 반면, 성과 점수의 편차는 고객 관점이 가장 컸고(CV=0.422), 학습 및 성장 관점이 가장 작았다(CV=0.191).

그림 4를 보면, 34개 샘플의 성과점수는 다소 좌측으로 늘여지고(left skewed) 있으나 비교적 고른 분포를 보인다는 것을 알 수 있다. 이는 본 연구에서 개발한 지표를 이용한 건설기업의 성과측정이 어느 정도 공정하게 이루어질 수 있다는 것을 뜻한다. 특히 성과 우위에 영향을 미치는 가장 민감한 변수는 고객 관점의 점수라는 것이 그림 4를 통해 나타났다.

표 4. 건설기업의 BSC성과지수(index)

BSC 관점	성과 산정결과 요약				
	Mean	Std.dev.	CV <sup>1)</sup>	Max	Min
재무	3.14	1.033	0.329	4.77	1.00
고객	2.88	1.218	0.422	5.00	1.00
내부프로세스	3.06	0.689	0.225	4.40	1.59
학습 및 성장	2.91	0.556	0.191	3.83	1.48
[전체성과]	3.02	0.586	0.194	4.00	1.68

1) CV(Coefficient of Variance)=표준편차(Std.dev.)/평균(Mean)

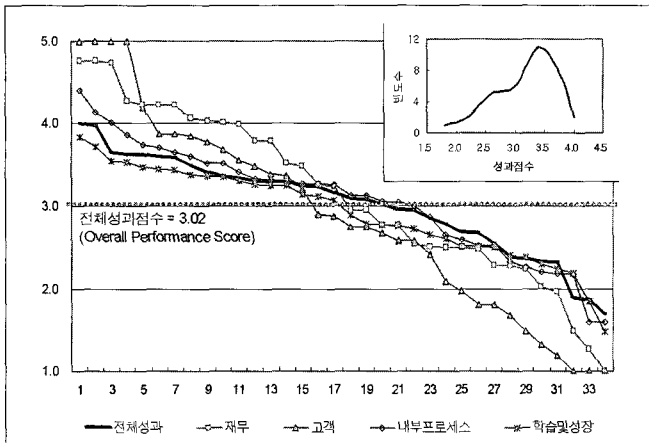


그림 4. BSC 관점별 성과 산정결과 패턴

## 6. 성과지표의 특성

### 6.1 그룹별 특성 분석

그룹간 평균차이 검증은 본 연구에서 개발한 성과측정 지표가 어느 한 그룹에 치우치지 않았는지, 그리고 그룹의 특성이 잘 나타나고 있는지를 알아보는데 유용하다. 이를 위해 설문조사를 수행하였던 34개 건설기업을 두 그룹으로 구분하였다. 구분은 시공능력순위 100위 이내의 기업(21개)과 이하의 기업(13개), 건설업 영위기간 20년 이내의 기업(13개)과 이상의 기업(21개), 그리고 사업영역에 따라 건축 위주의 기업(19개)과 토목/플랜트 위주의 기업(10개)으로 모두 3가지의 분류를 하였다. 이러한 두 그룹의 BSC 성과가 통계적으로 유의한 차이를 보이는지를 분석하기 위해 등분산을 가정한 두집단 T-test를 수행하였다. 유의수준 5%에서 양측검정(two-sided test)으로 수행하였으며, 두 집단의 평균 점수가 통계적으로 유의한 차이를 보일 경우 'yes', 그렇지 않을 경우 'no'로 표기하였다. 결과는 다음의 표 5와 같다.

표 5. 평균차이 검증(T-test) 결과

BSC 관점	시공능력순위 a.1-100위 b.)100위	건설업영위기간 a.1-20년 b.)20년	사업영역 a.건축 b.토목/플랜트
재무	No (0.1703)	No (0.0992)	No (0.6959)
고객	Yes (0.0001)	No (0.0697)	No (0.0808)
내부프로세스	No (0.6419)	No (0.2463)	No (0.3712)
학습 및 성장	Yes (0.0002)	No (0.9656)	No (0.0520)
[전체성과]	No (0.1211)	No (0.5918)	No (0.2590)

주) 괄호( ) 안의 숫자는 p-value임.

분석 결과, 본 연구에서 개발한 지표는 건설업 영위기간 및 사업영역에 따른 성과점수의 차이를 나타내지 않는 것으로 나왔다. 즉, 성장기와 안정기의 회사 모두에게 적용 가능한 지표이며, 건축 중심과 토목/플랜트 중심의 회사 어느 한쪽에 치우치지 않는 지표라는 것이다. 이는 본 연구에서 개발한 지표가 특정 그룹의 특성에 그다지 민감하게 반응하지 않는 공통지표의 성격을 갖고 있기 때문이다.

반면, 대한건설협회의 시공능력순위가 상위(100위 이내)에 속한 회사들은 하위(100위 이하)의 회사들보다 고객과 학습 및 성장 관점에서 통계적으로 유의한 수준의 높은 점수가 나왔다. 이러한 결과는 대부분의 상위 회사들이 고객 관점의 성과관리와 학습 및 성장 관점에 대한 투자와 노력에서 앞서 있다는 결과이기도 하지만, 반대로 하위 회사일수록 재무와 내부프로세스 관점에 대한 성과관리에 그치고 있었다는 결과이기도 하다. 따라서 본 연구에서 개발한 지표는 고객과 학습 및 성장 관점에서 특히 그룹의 특성이 나타난다고 할 수 있다.

### 6.2 회귀분석

본 연구에서 개발한 성과측정 지표의 인과관계 특성은 34개 샘플에 대한 회귀분석을 통해 구체적으로 파악될 수 있다. 분석을 위해 공식 (2)와 같은 형태로 모두 6개의 다중회귀모형을 만들었으며, 독립변수(xi)와 종속변수(y)는 표 6에 정의되어 있다. 대립가설(Ha: 적어도 하나의 β는 0이 아니다)이 통계적으로 유의한지에 대한 검증(신뢰구간 95%) 결과는 표 6과 같이 나타났다.

$$y = \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \alpha \quad (2)$$

흥미로운 사실은 통계적인 유의성이 있게 나온 회귀모형 (Model 2, 4, and 6)은 모두 고객 관점의 성과가 종속변수 또는 독립변수로 포함된다는 사실이다. 반면, 재무 관점의 성과가 종속변수가 되는 대부분의 모형(Model 3, 5, and 7)은 통계적인 유의성이 없었다. 이는 건설기업 성과관리의 핵심이 바로 고객 관점의 성과에 있다는 것을 시사하는 것이다.

회귀분석 결과를 토대로 본 연구에서 개발한 지표체계의 인과관계를 종합해보면, 학습 및 성장 관점의 성과는 고객 관점의 성과에 크게 영향을 미치고 있으며, 내부프로세스 관점의 성과도 고객 관점의 성과에 어느 정도 영향을 미치고 있다. 또한, 고객 관점의 성과는, 비록 크지는 않지만, 재무 관점의 성과에 영향을 주고 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나 이러한 인과관계가 형성되는 원인은 회귀분석을 통해 파악하지 못하였다. 따라서 본 연구

표 6. 회귀분석 결과

Model No.	변수(Variable) <sup>1)</sup>		회귀분석통계량(Model summary)				분산분석(ANOVA)	
	독립변수 (Independent)	종속변수 (Dependent)	다중상관계수 (Multiple R)	결정계수 (R <sup>2</sup> )	표준오차 (Std. Error)	관측수 (n)	F 비 (F)	유의한 F (P-value)
Model 1	x <sub>1</sub> : 인력양성 x <sub>2</sub> : 조직역량 x <sub>3</sub> : 정보화	y: 내부프로세스	0.4736	0.2243	0.6369	34	2.8910	0.0517
Model 2	x <sub>1</sub> : 인력양성 x <sub>2</sub> : 조직역량 x <sub>3</sub> : 정보화	y: 고객	0.6714	0.4508	0.9465	34	8.2082	0.0004 <sup>2)</sup>
Model 3	x <sub>1</sub> : 인력양성 x <sub>2</sub> : 조직역량 x <sub>3</sub> : 정보화	y: 재무	0.4521	0.2044	0.9667	34	2.5688	0.0729
Model 4	x <sub>1</sub> : 연구개발투자 x <sub>2</sub> : 기술능력 x <sub>3</sub> : 업무효율성	y: 고객	0.6012	0.3614	1.0206	34	5.6588	0.0034 <sup>2)</sup>
Model 5	x <sub>1</sub> : 연구개발투자 x <sub>2</sub> : 기술능력 x <sub>3</sub> : 업무효율성	y: 재무	0.2025	0.0410	1.0613	34	0.4277	0.7346
Model 6	x <sub>1</sub> : 외부고객만족 x <sub>2</sub> : 내부고객만족 x <sub>3</sub> : 시장점유율	y: 재무	0.4809	0.2312	0.9503	34	3.0078	0.0457 <sup>2)</sup>
Model 7	x <sub>1</sub> : 고객 x <sub>2</sub> : 내부프로세스 x <sub>3</sub> : 학습 및 성장	y: 재무	0.1686	0.0284	1.0683	34	0.2924	0.8305

1) 독립변수와 종속변수는 표 1의 BSC 관점과 성과영역을 그림 2의 개념적 인과관계에 따라 구성한 것임.  
2) 다중회귀모형이 유의수준 5%(0.05)에서 통계적으로 유의하게 나타난 경우임.

표 7. 상관분석 결과

변수(Variable) <sup>1)</sup>	A	1	2	3	B	4	5	6	C	7	8	9	D	10	11	12
A. 재무	1	-	-	-	0.114	0.346 <sup>2)</sup>	-0.036	0.068	0.120	0.025	0.060	0.191	0.137	-0.105	0.410 <sup>2)</sup>	0.002
1. 수익성		1	0.345 <sup>2)</sup>	0.278	0.170	0.406 <sup>2)</sup>	0.082	0.023	0.117	-0.022	0.076	0.254	0.197	-0.037	0.411 <sup>2)</sup>	0.062
2. 성장성			1	-0.113	-0.008	0.014	-0.139	0.044	-0.065	0.058	-0.206	0.073	0.091	-0.134	0.412 <sup>2)</sup>	-0.077
3. 안정성				1	0.069	0.139	-0.157	0.115	0.172	0.067	0.217	-0.049	-0.107	-0.108	-0.058	-0.057
B. 고객					1	-	-	-	0.321	-0.139	0.533 <sup>2)</sup>	0.245	0.571 <sup>2)</sup>	0.412 <sup>2)</sup>	0.203	0.653 <sup>2)</sup>
4. 외부고객만족						1	0.564 <sup>2)</sup>	0.679 <sup>2)</sup>	0.151	-0.282	0.491 <sup>2)</sup>	0.133	0.454 <sup>2)</sup>	0.291	0.219	0.499 <sup>2)</sup>
5. 내부고객만족							1	0.482 <sup>2)</sup>	0.190	-0.024	0.257	0.132	0.487 <sup>2)</sup>	0.409 <sup>2)</sup>	0.224	0.423 <sup>2)</sup>
6. 시장점유율								1	0.389 <sup>2)</sup>	-0.069	0.534 <sup>2)</sup>	0.295	0.514 <sup>2)</sup>	0.365 <sup>2)</sup>	0.125	0.664 <sup>2)</sup>
C. 내부프로세스									1	-	-	-	0.473 <sup>2)</sup>	0.395 <sup>2)</sup>	0.256	0.367 <sup>2)</sup>
7. 연구개발투자										1	-0.091	0.070	0.055	0.112	0.073	-0.095
8. 기술능력											1	-0.021	0.599 <sup>2)</sup>	0.501 <sup>2)</sup>	0.144	0.676 <sup>2)</sup>
9. 업무효율성												1	0.147	-0.023	0.333	0.010
D. 학습 및 성장													1	-	-	-
10. 인력양성														1	0.150	0.592 <sup>2)</sup>
11. 조직역량															1	0.075
12. 정보화																1

1) 변수는 표 1의 BSC 관점과 성과영역 체계에 따라 구성한 것임.  
2) 두 변수간의 선형의 관계가 유의수준 5%(0.05)에서 통계적으로 유의하게 나타난 경우임.

는 개발된 지표체계의 인과관계 특성을 보다 구체적으로 규명하기 위해 상관분석을 수행하였다.

6.3 상관분석

상관분석은 BSC 4가지 관점에 포함되는 12개 성과영역들이 어떠한 선형의 관계를 가지는지를 검증하기 위해 수행되었다. 귀무가설(H<sub>0</sub>)은 두 성과영역이 '선형의 연관성이 없다', 대립가

설(H<sub>a</sub>)은 '선형의 연관성이 있다'로 설정하였다. 두 변수의 상관계수는 pearson r값을 구하였다. 검증은 34개 샘플의 데이터가 자유도 n-2인 student's t 분포를 따른다는 가정을 세운 후, 검정통계량(tn-2)과 확률값(p-value)을 구하여 신뢰구간 95%에 대한 검증(Moore et al, 1989)을 수행하였다. 그 결과는 표 7에 제시되어 있다.

분석 결과, 가장 두드러지게 나타난 특징은 학습 및 성장 관점의 성과와 타 관점의 성과간의 상관관계가 대체로 높게 나타난

다는 것이다. 이는 학습 및 성장 관점에 포함된 지표가 타 관점의 성과를 높이는 원인 변수로 작용한다는 것을 뜻한다. 특히, 학습 및 성장 관점의 “정보화” 및 “인력양성” 영역은 고객 및 내부프로세스 관점의 성과와 밀접하게 연관되며, “조직역량”은 재무 관점의 성과와 연관되어 있었다. 또한 내부프로세스 관점의 “기술능력”은 고객 관점의 성과와 연관되며, 고객 관점의 “외부고객만족”은 재무 관점의 성과와 서로 연관되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 사실은 표 6의 회귀분석 결과를 규명하고 보완하는 구체적인 근거가 된다.

주목할만한 것은, “정보화”가 재무 관점을 제외한 다른 영역의 성과와 매우 밀접하게 관련된다는 사실이다. 특히 “정보화”는 “기술능력”과, “기술능력”은 “시장점유율”과의 연관성이 높다. 또한, “시장점유율”은 “외부고객만족”과 높은 상관관계를 가지며, “외부고객만족”은 “수익성”과 연관되어 있다. 이와 같이 학습 및 성장 관점에서 재무 관점까지 이어지는 상관관계의 흐름 파악을 통해 건설기업의 성과관리를 위한 전략지도의 기초적 틀을 마련할 수 있다.

6.4 지표 인과관계

성과관리를 위한 전략지도를 작성하는데 있어 가장 핵심적인 것은 지표들의 인과관계(cause-and-effect relationships)를 설정하는 것이다(Kaplan & Norton 2004, Niven 2002). 본 연구에서 개발한 성과측정 지표의 특성을 분석한 결과, 건설기업의 성과우위를 결정하는데 가장 중요한 역할을 하는 것은 고객과 학습 및 성장 관점의 성과였다. 따라서 이 두 가지 관점의 지표가 인과관계 설정의 핵심으로 작용한다.

표 6의 회귀분석 결과는 학습 및 성장과 내부프로세스 관점의 성과가 고객 관점의 성과에 영향을 미치고 있으며, 고객 관점의 성과는 재무 관점의 성과에 영향을 미치는 관계를 말해주고 있다. 또한, 표 7의 상관분석 결과는 학습 및 성장에서부터 내부프로세스, 고객, 그리고 재무 관점으로 이어지는 12개 성과영역들의 상관관계를 나타내고 있다. 본 연구는 이러한 분석의 결과를 결합하여 그림 5와 같은 건설기업의 성과관리를 위한 인과관계 모형을 만들었다.

그림 5에 나타난 바와 같이, 학습 및 성장의 대표적 변수는 “정보화”와 “인력양성”이다. 이 두 영역의 성과가 좋으면 “기술능력”이 좋아지고, 따라서 “시장점유율”이 높아지게 된다. “시장점유율”은 “고객만족”과 밀접한 연관을 가지며, “고객만족”이 높아지면 건설기업의 “수익성”과 “성장성”이 개선된다는 것이 그림 5의 인과관계이다.

그림 5와 같이 제시되는 인과관계는 초기모델의 성격을 갖는

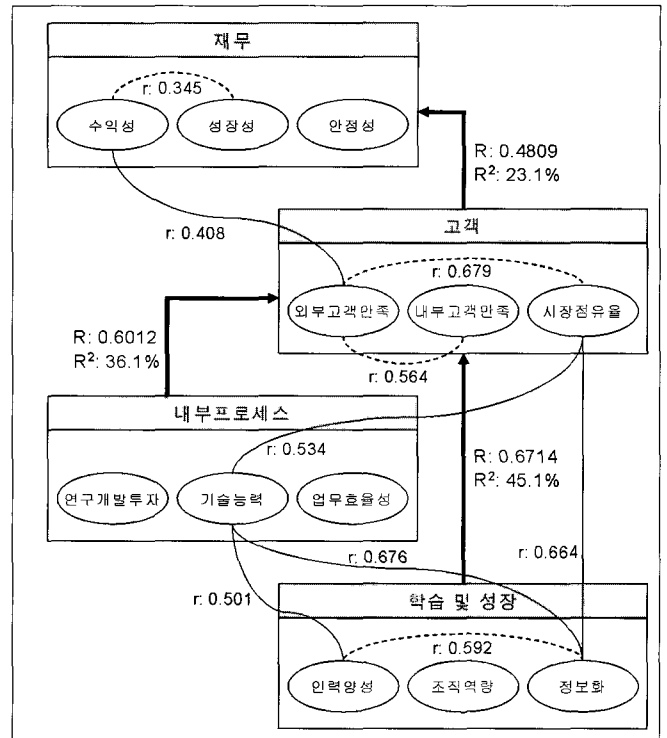


그림 5. 건설기업의 BSC 성과지표 인과관계 모형

다. 이러한 초기모델의 제시는 건설기업의 PMS를 보다 발전시키는 기초가 된다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 그러나 일부 영역들(안정성, 연구개발투자, 업무효율성)의 정량적 특성이 발견되지 않았으며, 재무 관점의 성과에 대한 인과관계 및 상관관계가 매우 미흡하게 나타났다. 이러한 부분들을 보완하기 위한 지속적인 데이터 수집과 분석은 앞으로도 계속되어야 할 것이다.

7. 결론

산업 및 기업 차원의 성과측정에 활용할 수 있는 공통지표를 만드는 것은 매우 어려운 일이다. 더욱이 건설산업은 지금까지 주로 프로젝트 중심의 성과측정이 행해져 왔으며, 기업과 기업을 비교할 수 있는 PMS에 관한 연구는 아직 초기단계이다. 그러나 성과의 관리 및 향상을 위해서는 측정이 되어야 하며, 측정을 위한 도구를 필요로 한다. 이러한 성과측정 도구의 가장 핵심은 지표체계이다.

기존의 연구들은 주로 정성적 분석을 통해 유용한 지표들을 제시해왔다. 정성적 분석은 지표의 타당성을 판단하는 중요한 과정이다. 그러나 정성적 분석만으로는 지표의 측정가능성과 비교가능성을 판단하기는 어렵다. 또한 기업들의 성과관리는 매우 정량적으로 이루어지기 때문에 정량적인 가이드라인이 제공되어야 할 필요성이 있는 것이다.

본 연구에서 제시한 건설기업들의 공통적인 지표체계는 정성



적, 그리고 정량적인 분석 과정을 거친 것이다. Norton and Kaplan이 제시한 BSC기반의 모델로 만들어졌으며, 재무, 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장의 4개 관점이 지표의 1레벨이다. 그 하위구조로 12개 성과영역이 2레벨을 구성하며, 3레벨은 16개의 KPI로 만들어져 있다. 여기에는 정성적 지표와 정량적 지표, 선행지표와 후행지표들이 포함된다. 이러한 지표체계를 이용하여 건설기업들이 스스로의 성과지수를 산정할 수 있으나, 보다 효과적인 활용을 위해서는 지표체계의 특성을 명확히 이해하고 있어야만 한다.

따라서 본 연구는 지표들의 다양한 특성과 인과관계에 대한 분석 결과를 제시하였다. 결과적으로, 고객과 학습 및 성장 관점이 성과관리의 핵심이 되고 있었다. 이는 건설산업이 고객 중심의 서비스 산업이며, 정보화 및 기술인력에 대한 투자가 미래의 중요한 경쟁력이 된다는 산업적 특성을 반영하고 있는 것이다. 이러한 결과를 토대로 효과적인 성과관리를 위한 지표의 인과관계 모델을 제시하였다. 하지만 본 연구에서 제시한 결과는 초기 모델에 불과하다. 초기모델의 제시는 지속적인 연구와 개발을 유도한다는 측면에서 의미가 있다. 때문에 본 연구에서 제시한 지표체계는 계속해서 보완 및 업데이트가 되어야 한다. 이를 위해서 다음과 같은 후속적 연구들이 필요하다.

우선, 건설기업들이 성과 데이터의 공개를 꺼리는 현실적인 문제를 해결해야 한다. 이를 위해서는 보안이 잘 유지된 사용자(건설기업) 중심의 web기반 self evaluation system 개발에 관한 연구가 수행되어야 한다. 또한 시계열적인 성과 데이터의 축적과 분석이 이루어져야한다. 특히 지표들의 인과관계를 밝히는 데는 적어도 수년간의 연구는 반드시 필요하기 때문이다. 마지막으로, 성과지수의 일관성이 유지될 수 있는 지수산정 방법에 대한 연구가 필요하다. 성과지표는 계속해서 사용할 수 있는 것이 아니며, 지표로서의 수명을 가진다. 또한 사업 환경과 전략이 바뀔때 따라 주기적으로 지표의 교체 및 업데이트가 필요한 경우도 있다. 이와 같이 지표가 바뀌더라도 지수의 일관성이 유지되도록 하는 것은 성과분석을 위해 매우 중요하다. 이러한 연구들은 건설산업 전체적으로 성과향상의 초석이 될 것이다.

### 참고문헌

1. 건설교통부 (2003a), 「제2차 건설산업진흥기본계획」
2. 건설교통부 (2003b), 「제3차 건설기술진흥기본계획」
3. 남충희 (1993), “전환기를 맞은 우리나라 대형건설기업의 경영혁신”, 한국건설 창간호, 26-46.
4. 손명호, 유태우, 김재구, 임호순, 이희석 (2003), “기업 수명 주기에 따른 균형성과표 성과지표 가중치 비교분석”, 한국경

- 영과학회지, 28(1), 79-95.
5. 신규철 (2002), “균형성과표(BSC) 개념의 건설기업 성과평가모델 개발에 관한 연구”, 한국건설관리학회 제3회 학술발표대회논문집, 27-34.
6. 유일한, 김경래, 정영수, 진상운 (2005), “건설산업의 성과지수 개발을 위한 핵심성과지표-건설기업 대상 KPI를 중심으로”, 대한건축학회논문집 구조계, 21(2), 139-150.
7. 현준식 (2002), IMF 이후 건설경영의 성패요인 분석, 한국건설산업연구원.
8. Alarcon, L. F., and Ashley, D. B. (1996), “Modeling project performance for decision making”, J. Constr. Eng. Manage., 122(3), 265-273.
9. Bassioni, H. A., Price, A. D. F., and Hassan, T. M. (2004), “Performance management in construction”, J. Manage. Eng., 20(2), 42-50.
10. Beatham, S., Anumba, C., and Thorpe, T. (2004), “KPIs: a critical appraisal of their use in construction”, Benchmarking: Int. J., 11(1), 93-117.
11. Chan, A. O. C., and Chan, A. P. L. (2004), “Key performance indicators for measuring construction success”, Benchmarking: Int. J., 11(2), 203-221.
12. Cheah, C. Y. J., Garvin, M. J., and Miller, J. B. (2004), “Empirical study of strategic performance of global construction firms”, J. Constr. Eng. Manage., 130(6), 808-817.
13. Cheung, S. O., Suen, H. C., and Cheung, K. K. (2004), “PPMS: a web-based construction project performance monitoring system”, Autom. Constr., 13, 361-376.
14. Construction Industry Institute (CII). (2001), Impact of design/information technology on building and industry projects, Research Report, Univ. of Texas at Austin (USA).
15. Costa, D. B., Formoso, C. T., Kagioglou, M., and Alarcon, L. F. (2004), “Performance measurement system for benchmarking in the construction industry”, Proc. 12th IGLC Conf., LO-School, Elsinore, Denmark, 451-463.
16. Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR). (2000), KPI report for the Minister for Construction, KPI Working Group, London (UK).
17. Department of Trade and Industry (DTI). (2002),

- Construction products industry key performance indicators handbook, Construction Products Association, London (UK).
18. Drucker, P. F. (1995), "The information executives truly need", *Harvard Bus. Rev.*, 73(1), 54-62.
  19. Eccles, R. (1991), "The performance measurement manifesto", *Harvard Bus. Rev.*, 69(1), 131-137.
  20. Egan, J. (1998), *Rethinking construction*, Dept. of the Environment, Transport and the Regions, London (UK).
  21. Jung, Y., Chin, S., and Kim, K. (2004), "Informatization index for the construction industry", *J. Comput. Civ. Eng.*, 18(3), 267-276.
  22. Kagioglou, M., Cooper, R., and Aouad, G. (2001), "Performance management in construction: a conceptual framework", *Const. Manage. Econ.*, 19(1), 85-95.
  23. Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (1992), "The balanced scorecard: measures that drive performance", *Harvard Bus. Rev.*, 70(1), 71-79.
  24. Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (1993), "Putting the balanced scorecard to work", *Harvard Bus. Rev.*, 71(5), 134-142.
  25. Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (1996), *Translating strategy into action: the balanced scorecard*, Harvard Business School Press, Boston (USA).
  26. Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (2004), *Strategy MAPS: convert intangible assets into tangible outcomes*, Harvard Business School Press, Boston (USA).
  27. Meyer, C. (1994), "How the right measures help teams excel", *Harvard Bus. Rev.*, 72(3), 95-103.
  28. Moore, D. S., and McCabe, G. P. (1989), *Introduction to the practice of statistics*, W. H. Freeman & Company, New York (USA).
  29. Niven, P. R. (2002), *Balanced scorecard step-by-step*, John Wiley & Sons, New York (USA).
  30. Niven, P. R. (2005), *Balanced scorecard diagnostics: maintaining maximum performance*, John Wiley & Sons, New Jersey (USA).
  31. Olson, E. M., and Slater S. F. (2002), "The balanced scorecard, competitive strategy, and performance", *Bus. Horizons*, 45(3), 11-16.
  32. Ramirez, R. R., Alarcon, L. F., and Knights, P. (2004), "Benchmarking system for evaluating management practices in the construction industry", *J. Manage. Eng.*, 20(3), 110-117.
  33. Saaty, T. L. (1982), *Decision making for leaders*, Lifetime Learning, Belmont, CA (USA).
  34. Simons, R., Davila, A. (1998), "How high is your return on management", *Harvard Bus. Rev.*, 76(1), 70-80.
  35. Yu, I., Kim, K., Jung, Y., Chin, S., Shin, D., and Cha, H. (2005), "Quantitative analysis of the effect of informatization on the performance of construction companies", *Proc. 1st Int. Conf. on Constr. Eng. Manage.*, KICEM, Seoul, Korea, 474-479.

논문제출일: 2006.06.13

심사완료일: 2006.08.17

### Abstract

Recently, the demand for performance evaluation and management at the industrial or corporate level has been increasing. From this perspective, this study has developed indicators to measure and compare construction company performances and we have analyzed various characteristics of those indicators. Throughout our thorough qualitative and quantitative analysis, we first identified a set of indicators for performance measurement. These indicators have been shown to meet the requirements of validity, measurability, and comparability. Second, we calculated the performance index of construction companies by applying weightings of the performance categories. Then we performed correlation and regression analyses using the calculated performance index and identified the basic cause-and-effect relationships, as well as the statistical characteristics of the performance index. Drawing on the results of the analytical processes identified in this work, we discuss future research to be conducted.

**Keywords** :Performance Measurement, Balanced Scorecard, Performance Index, Cause-and-effect Relationships