

시공방법 개선사례 조합에 의한 원가절감 가능성 평가

Assessment of Project Cost Reduction Potential Adopting Cases-Synthetic Approach

- Focused on the Apartment Building Construction Project -

최종수*	최영준**	채성태***	유성원****
Choi, Jong-Soo	Choi, Young-Jun	Chae, Seong-Tae	Yoo, Sung-Won

Abstract

The primary focus of this study has been directed towards assessing the potential impact of construction method improvement on a reduction in project cost. A total of 90 actual application cases were collected from a public organization and private construction firms, and 32 cases were used in analysis by adopting a synthetic approach. The level of cost reduction was measured in terms of material and labor cost by comparing the existing method and the improved method. An analysis of the results indicates that project cost can be reduced by up to 5.26 percent compared to a normal project by adopting a synthetic approach. Additional benefits include the assurance of uniform quality, savings in terms of labor and/or materials, and improved productivity. The potential of the applicability of this approach to other types of buildings and the implications of research findings were discussed in detail

KeyWord : Cost Reduction, Construction Method Improvement, Productivity

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설업계에서는 공동주택 건설과 관련하여 분양원가 공개, 사업성 악화, 경쟁의 심화 등의 요인에 의한 수익성 저하로 원가절감의 시급성 및 관심이 매우 높으며 기술개발에 대한 투자의 확대, 공법 및 자재 표준화, 시공방법 개선 등을 통하여 원가절감 요구에 대응하고 있다.

그러나 원가절감에 대한 노력은 개별 업체별로 진행되어온 경향이 있고 신기술 개발 또는 공법 개선사례를 업계 차원에서 효과적으로 공유하지 못하고 있는 실정이며 건설 산업의 전반적인 기술력 향상 또는 대외경쟁력 향상을 도모하는 차원에서 볼 때 매우 폐쇄적인 형태의 기술공유 문화가 지속되고 있다. 이는 개선 또는 개발의 주체에 대한 적절한 보상이 합리적으로 이루어지지 못하는 구조적인 문제 및 기술공유에 대한 합의가 부족하기 때문인 것으로 사료된다.

건설원가 절감의 문제를 학술적 측면에서 구분해 보면 1) 대안의 제시 및 적용에 따른 가치의 향상 또는 동등 이상의 건설품질을 확보하면서 투입비용을 줄인다는 측면에서 Value Engineering (가치공학, 이하 VE)의 영역에 해당될 수 있으며, 2) 생산성 (Productivity)의 영역으로 분류될 수도 있다.

본 연구에서는 원가절감에 대한 문제를 학술적 차원의 분류에 의거한 접근방식에서 탈피, 각 건설사들의 공법 개선 사례를 조합하여 공동주택 1개동 및 지하주차장 건설 프로젝트에 적용할 경우 원가절감 가능 수준을 계량적으로 제시함으로써 원가절감을 위한 업계차원의 기술공유 문화의 중요성에 대한 인식의 향상 및 체계적인 원가절감 노력을 유도하는데 기여하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 앞 절에서 제시된 연구목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 방법 및 범위 내에서 진행되었다. 먼저, 원가절감 사례 수집은 직접 방문 및 이메일을 통하여 작성양식을 배포하고 회수하였으며 기존 시공방법과의 계량적 비교/분석을 위하여 공공부문에서 최근(2008) 준공된 아파트 1개동 및 지하주차장의 투입원가를 투입인력, 재료비 등으로 구분하여 조사/분석하였다. 또한, 분석대상 프로젝트의 시공을 담당할 현장 책임자와의 면담 및 도

* 동국대학교 건축공학과 교수, 주저자
 ** 한국전자재시험연구원 건설기반기술센터 선임연구원, 교신저자 (knujuni@hanmail.net)
 *** 한국전자재시험연구원 건설기반기술센터 센터장, 공학박사
 **** 우석대학교 토목환경공학과 교수

면분석을 통하여 각 공종별로 적용된 공법의 세부내용을 파악하였다. 위와 같이 투입된 자재비, 인건비 및 적용된 공법의 세부 시공방법을 분석한 후 최근 대형 건설사들의 건설현장에서 개선 또는 개발하여 활용중인 방법을 분석대상 현장에 적용할 경우 기대되는 개선효과를 금액으로 산출하여 원가절감 수준을 산정하였다. 따라서 본 연구결과는 분석의 기준이 된 소형평형 공동주택(아파트)을 기반으로 한 것이며 주상복합건축물이나 대형평형의 공동주택에 적용할 경우 면적 변화, 건물 특성 및 본 연구에서 채택한 방법 이외의 사례 추가 또는 배제 등 건설환경 변화시 절감 비율이 다르게 나타날 가능성이 있다.

측정의 측면에서 살펴보면 본 연구에서 채택한 방법은 분석의 정확도 향상을 위하여 미시적인 관점 즉, 액티비티 레벨에서 측정하였으며 적용된 공법에 대한 자재비, 인건비 및 총 공사비를 산출하고 이를 다시 공종별로 구분하여 분석하는 작업을 수행하였다. 공종별 분석에서는 아파트 및 지하주차장을 각각 14개와 9개 공종으로 구분하여 분석하고 각 공종별 원가절감 효과를 측정하였다. 위와 같이 공종별 구분에 의한 분석을 수행한 이유는 원가절감 효과가 높아 향후 업계에 널리 확대 적용할 경우 파급효과가 큰 주요 대상공종을 제시하기 위함이다.

2. 선행연구 고찰

선행연구의 고찰은 생산성 향상과 관련된 연구 및 건설VE 관련연구로 구분하여 조사/분석하였다. 먼저, 건설공사의 생산성을 분석하고 개선방안을 제시한 선행연구는 표 1과 같이 요약할 수 있으며 이를 크게 다음과 같이 3가지 흐름으로 구분할 수 있다.

첫째, 생산성의 측정 자체에 중점을 두고 전/후 비교연구를 통

하여 생산성의 향상 수준을 분석한 연구; 둘째, 특정 공종 또는 작업을 대상으로 개선안을 제시하여 개선 전/후의 생산성을 비교 분석한 연구; 셋째, 최근의 연구동향으로 시스템적 차원에서 정보 기술 및 데이터베이스 구축과 관련한 연구로 구분할 수 있다.

이외에도 건설공사의 생산성 관리에 린 건설개념을 도입(박주현 외, 2003), 생산성 향상 요인의 유형과 중요도를 파악하여 생산성 향상 실천방안을 제시한 연구(손창백 외, 2005)가 있다. 임남기 외(2004)는 공동주택 지하주차장 기초형식 선정방법에 있어서 기초형식에 따른 공사비 산출 및 비교 분석 연구를 수행하였으며, 신용재 외(2006)는 주차장 Deck Plate 대체형 목재 시스템 거푸집 적용성 연구에서 공법별로 공사비, 공기, 투입인력 등을 비교하였다. 이득행 외(2008)는 부분 포스트텐션 구조의 경제성을 검토하였으며, 장철기 외(2008)는 생산성과 관련된 선작업의 효율성에 관하여 국내외 적용현황 및 사례를 분석하였다.

한편 VE 기법에 기반한 연구동향을 살펴보면 백현식 외(2003)는 VE 적용부위를 찾아내는 방법론 구축에 관한 연구를 수행하였으며, 김선국 외(2005)는 지하구조물의 공사원가 절감을 위해 VE 모델을 정의하고 현장에 적용하여 원가절감 효과와 VE 활용성을 검토하는 연구를 수행하였다. 신현섭 외(2006)는 유동화콘크리트 공법의 현장적용에 따른 효과분석에서 VE기법으로 재료비와 노무비를 평가하였으며, 김용득 외(2006)는 연약지반 처리공법의 선정에 있어서 사례분석을 통해 가치지수를 산정하는 연구를 수행하였고, 최성민 외(2008)는 옥상방수 설계에 있어서 원가절감과 기능적인 측면을 고려한 적정 방수공법의 선정과 합리적인 의사결정 절차를 제시하는 연구를 수행하였다. 이 외에 BTL 등의 국가 발주 프로젝트에서 VE 전문 업체들이 수행한 단위프로젝트 VE 보고서 등이 다수 있다.

생산성에 관한 국외의 연구동향을 살펴보면 먼저 생산성을 측

표 1. 주요 선행연구 분석(국내)

연구 제목	연구자	주요 내용
건설 가설재 표준화 연구(III)	한국건설가설협회 (2005)	휴막이판, 추락 보호망 등 총 6개 대상품목의 제품현황, 국내외 기준, 성능분석을 통하여 새로운 규격을 제안하였으며 성능 분석에 중점을 두었음
국내 건설사업의 공사기간, 공사비, 생산성 분야 국제경쟁력 연구	한미파슨스(주) (2004)	공사기간, 공사비, 생산성에 관하여 포괄적인 측면에서 영, 미, 일과 국내의 지표를 비교/분석하고 공종별 단가자료 및 차이에 대한 원인분석
워크 샘플링 기법을 이용한 IMF 전/후 건설현장 생산성 비교 연구	지재범 외 (2000)	IMF 이전과 이후의 생산성 비교/분석
데크플레이트 바닥판 공법의 생산성 향상방안 제시	김태희 외 (2000)	기존 데크플레이트의 생산성을 분석하고 개선방안 제시
주상복합 건물의 철골설치 공정계획 및 시공 생산성 분석	박영석 (2002)	주상복합 건물의 철골공사에 대한 사전 공정계획과 실제 시공에서 나타난 생산성 분석
기존 골조공사공법과 복합화구조공법의 작업생산성 및 공사비 비교분석에 관한 사례연구	김재정 외 (2003)	철근콘크리트조, 철골조, 그리고 HI-Beam 공법과 LC-Frame 공법의 작업 생산성과 공사비 비교 분석
국내 데크 작업의 생산성 증대에 관한 연구	윤대중 외 (2003)	기존 데크플레이트 시공법의 문제점 개선을 위해 시뮬레이션 기법을 활용하여 기존 데크플레이트의 생산성 분석, 현행방법에 의한 모델 및 개선모델 제시
구조용 용접철망 적용에 따른 시범사업 성과 분석	양지수 외 (1997)	구조용 용접철망 적용시 품 및 비용에 관한 분석
주택생산체계의 효율화 방안	권오현 (2003)	생산성 향상을 위해서는 설계과정부터 사전준비, 공업화 요소의 강화, 표준화, 자동화 및 기계화가 필요함을 강조

정하는 수준 (Level)의 측면에서는 Enshassi et al.(2007)이 지적하였듯이 산업계 (Industry) 또는 거시 경제적 (Macro-Economic) 관점에서 다룬 경우가 많았으며 특히 시간의 흐름에 따른 생산성의 변화추이에 관한 연구가 다수 있다. 그러나 미시적인 (Micro-Level) 관점에서 수행된 연구도 관련연구의 큰 흐름을 이루어 온 특징이 있으며 이러한 연구에서는 프로젝트나 액티비티의 레벨에서 생산성을 상세하게 분석하였다.

한편, 생산성에 관한 연구의 큰 흐름중의 하나는 생산성에 영향을 미치는 연구를 들 수 있는데 이들 연구는 시간의 흐름에 따른 선형적 연구 (Longitudinal Analysis) 및 횡단연구 (Cross Sectional Analysis)의 방법에 의해 수행되었으며 분석은 다수의 프로젝트 또는 액티비티를 대상으로 하였다. 이와 더불어 생산성에 관한 연구의 주요 특징 중의 하나는 노동생산성 (Labor Productivity)의 측정에 집중되어 왔다는 점이다. 다음은 주요 국외 선형연구 동향을 연구 분야 또는 접근방식 차원에서 구분하여 요약한 것이다.

첫째, 생산성에 영향을 미치는 연구를 들 수 있는데 이러한 연구는 생산성에 영향을 미치는 인자 (Factor)와 생산성의 상관관계 규명을 목적으로 수행되었다. 둘째, 생산성 측정을 위한 모델링에 관한 연구로 이러한 연구에서는 생산성 측정을 위한 모델을 제시하였다는 특징이 있으며 대부분의 연구들은 제시된 모델의 검증 또는 모델 도출과정에서 실제 사례를 분석에 활용하였다. 셋째, 건설공정 지연과 관련된 연구 및 생산성 변화에 관한 연구가 있다. 넷째, 특정 액티비티의 생산성 분석과 관련한 연구가 있으며 이들 연구에서는 특정 공종을 대상으로 생산성에 어떠한 영향관계가 있는가에 대한 검증 및 상관관계 규명을 목적으로 수행되었다. 최근 수행된 생산성 관련 주요 연구는 다음과 같다.

Enshassi et al.(2007)의 연구에서는 팔레스타인 가자지구의 9개 프로젝트를 대상으로 조적공의 생산성을 분석하였으며 구체적으로 프로젝트 중단 지수 (Disruption Index), 성과비율 (Performance Ratio), 프로젝트 매니지먼트 지수 (Project Management Index) 등의 프로젝트 성과 매개변수(벤치마크)를 산정하여 생산성을 분석하였다. Srinavin & Mohamed(2003)는 각성이론 (Arousal Theory)과 열적 환경조건 (Thermal Comfort Environment)에 기초하여 세 가지 수준의 난이도를 가진 건설작업을 대상으로 열적 환경변화에 따른 생산성을 측정하는 모델을 제안하고 검증하였다. Graham & Smith(2004)는 반복적인 작업의 생산성 측정모델 (Case-Based Estimator, CBE)을 제안하였다. 생산성 측정과 관련된 실증적인 연구로는 Hong & Hastak(2007)의 연구가 있으며 FRP 교량데크 패널과 부분 프리캐스트 콘크리트 데크의 생산성 측정 및 설치하는데 소요되는 시간당 비용 산정을 위해서 프로세스 모델링 방법론과 시뮬레이션 연구 (CYCLONE Simulation Methodologies)를 채택하였다. Chan and Kaka(2007)는 관리자와 작업자의 노동생산성에 영향

을 미치는 영향 요소들에 대한 인식의 비교/분석 및 그러한 차이를 통합하는 것이 생산성을 향상시킬 수 있음을 검증하는 연구를 수행하였다.

본 연구는 요소 방법론에서 특정 작업의 개선 전/후의 원가절감 비교라는 측면에서는 기존의 일부 선형연구와 접근방식이 유사하나 다수의 건설사에서 개발 또는 개선하여 적용한 사례를 조합하고 비교기준 건축물의 건설비용 분석과 개선사례를 조합한 결과를 비교/분석함으로써 단위건축물의 건설에 있어서 원가절감 효과의 가능성을 계량적으로 제시한다는 점에서 선형연구들과 차별화된다.

3. 원가절감 효과 분석

3.1 자료 수집 및 분석 방법

원가절감 효과 분석은 국내 11개 대형 건설사 및 1개 공공기관에서 생산성 향상 및 원가절감을 위하여 적용한 표준화 또는 공법 개선 적용 사례를 수집하였으며, 구체적으로 민간부분 74개 사례, 공공부분 16개 사례를 수집하여 총 90개 개선사례에 대한 자료를 수집하였다.

수집된 자료가 분석에 요구되는 충분한 정보를 담고 있는가의 여부, 공동주택에 적용 가능 여부, 분석대상 건축물의 특성, 각 회사별 유사 또는 중복사례의 검토 등의 기준에 의거 총 32개의 사례를 선정하여 분석에 활용하였다.

총 32개의 사례 중 공사비 절감효과 분석에는 26개 사례를 적용하였으며 공사비가 증가하는 3개 사례 및 공사비 차이가 없는 2개 사례는 비계량적인 분석에 활용하였다. 한편, 수집된 자료가 분석에 적합하나 요구되는 정보가 불충분한 경우에는 공사비 산정 전문가의 자문 및 현장방문 등을 통하여 추가정보를 수집하여 보완하였다. 또한, 분석의 기준이 되는 아파트 1개동(87세대, 전용면적 49㎡, 10층) 및 지하주차장(주차대수 211대) 건설에 소요된 공사비 자료를 수집/분석하였다.

3.2 분석 결과

3.2.1 공종별 공사비 구성

분석대상 아파트 건축물의 총 공사비에 대한 각 공종별 비용 분포는 표 2에 나타난 바와 같이 14개 공종으로 구분하였으며 지하주차장은 9개 공종으로 구분하였다. 분석 결과, 그림 1에 나타난 바와 같이 지하주차장을 포함한 철근콘크리트공사가 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 이어서 미장공사, 목공사 등의 순으로 나타났다. 이러한 특징은 습식으로 수행되는 철근콘크리트공사의 특성상 이를 건식화하고 공사방법을 개선할 경우 공사비 절감의 가능성이 클 수 있음을 보여주는 것으로 판단된다.

그림 1의 b)는 지하주차장공사를 공종별로 구분하여 공사비 분포를 나타낸 것으로 아파트공사의 경우와 마찬가지로 철근콘크리트공사의 비중이 매우 높은 것으로 나타났다. 또한 대부분 습식으로 진행되는 이들 공사를 건식으로 전환하거나 일부 부재를 공장에서 사전 제작할 경우 원가절감, 공기단축 등의 작업성 개선 효과가 높을 것으로 판단된다.

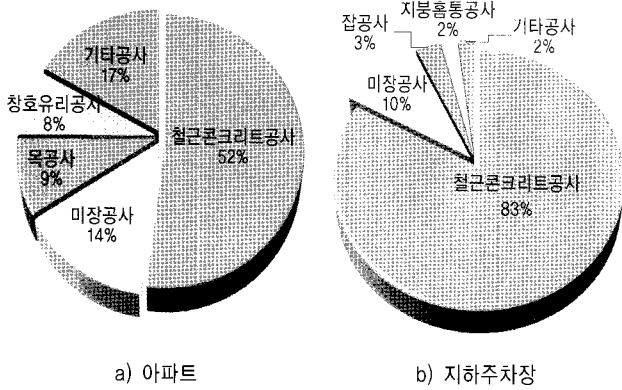


그림 1. 공종별 공사비 분포

표 2. 분석대상 아파트의 공종별 공사비 구성

공종구분	총공사비에 대한 구성비율(단위: %)	소계에 대한 비율(단위: %)
가설공사	0.87	1.50
철근콘크리트공사	30.05	51.75
조적공사	0.58	0.99
미장공사	8.06	13.89
결로보완공사	0.07	0.12
목공사	5.22	8.98
잡공사	2.28	3.93
지붕흡통공사	1.74	3.00
창호유리공사	4.64	7.99
도장공사	1.09	1.88
수장공사	1.52	2.62
단열공사	0.88	1.52
토공사	0.04	0.06
지정공사	1.02	1.76
소 계	58.06	100.00
가설공사	0.20	0.48
철근콘크리트공사	34.99	83.43
조적공사	0.03	0.08
미장공사	4.12	9.83
잡공사	1.22	2.90
지붕흡통공사	0.74	1.77
창호유리공사	0.00	0.01
도장공사	0.42	1.00
토공사	0.21	0.50
소 계	41.94	100.00
총 계	100.00	-

* 집행금액 기준

3.2.2 공법 개선이 공사비에 미치는 영향

총 32개의 사례를 분석한 결과, 공사비 절감사례, 공사비는 증가되나 표준화의 의의를 갖는 사례, 공사비 증감은 없으나 표준화의 의의를 갖는 사례로 구분하면 각각 27건, 3건, 2건인 것으로 나타났다. 먼저 공사비 절감에 해당하는 사례들의 분석결과를 요약하면 표 3과 같으며 인건비 및 자재비 모두 절감되는 경우, 인건비는 절감되나 자재비는 상승하는 경우, 자재비만 절감되고 인건비는 변화가 없는 경우, 총 공사비용이 절감된 경우로 구분하여 도시하면 그림 2와 같다. 인건비는 변화가 없으나 자재비만 절감된 사례는 성능을 충족시키는 대체자재를 사용하는 방법을 적용한 경우에는 공사방법이 기존의 방식과 유사하여 투입되는 인력의 규모나 공사방법에서 큰 차이를 보이지 않은 경우에 해당된다.

구체적으로 각 회사별 개선사례를 분석한 결과 슬래브의 경우 데크플레이트, PC 등을 도입하여 적용하고 있는 경우가 많았으며 본 분석대상 아파트의 지하주차장이 지하 1층이기 때문에 분석에 적용하지는 않았으나 주차장이 지하 2~3층인 경우 중간층 슬래브 상부의 무근콘크리트를 대체한 단순 마감을 통하여 총 공사비를 70% 절감(자재비 53% 절감, 인건비 81% 절감)한 사례도 있었다. 위와 유사한 경우로는 중간층의 슬래브 시공에 있어서 현행 방법인 '거푸집깔기→철근배근→콘크리트타설→거푸집해체→천장틀설치→석고보드부착→도배마감'으로 이루어진 공정을 '중형복합패널깔기→철근배근→콘크리트타설→도배마감'으로 단순화한 일체 시공방안을 채택함으로써 공사비를 16% 절감한 사례도 있었다. 또한, 적극적인 구조검토를 통하여 보의 춤을 낮추고 폭을 증가시킴으로써 동일한 구조성능을 확보하는 방법을 통하여 지하주차장의 높이를 낮추어 토공사 작업량을 크게 절감한 사례도 있었으며 이와 유사한 사례로는 지하주차장의 보 시스템을 Flat Slab시스템으로 변경하여 개방감을 향상시키고 층고를 낮춤으로써 공사비를 절감한 사례도 있었다.

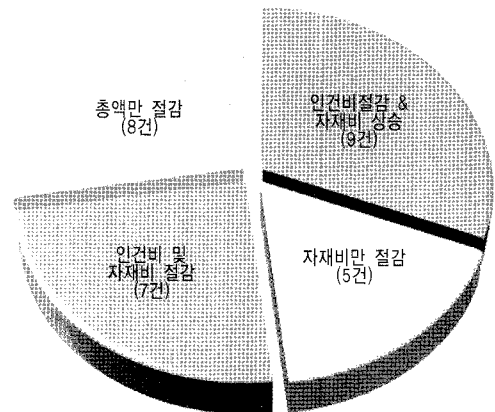


그림 2. 개선사례 구분

표 3. 공사비 절감사례

사 례	자재비 절감비율 (%)	인건비 절감비율 (%)	절감비율 합계 (%)
코어부분 갱폼 적용	+203.00	-10.82	+32.00
지중보 주위 되메우기 방법 개선	-56.26	-83.00	-67.00
중량충격음 저감 설계	-	-	-50.00
계단실 내벽 미장방법 단순화	-	-	-16.70
기포콘크리트 공법개선	+7.69	-25.00	-3.40
방수턱 하부 조적방법 개선	+216.00	-88.64	-30.93
세대 이동형 통로 막기작업 변경	+25.85	-33.30	-5.29
마루굽틀 단순화	-46.80	-50.00	-48.00
거실천장틀 PVC몰딩 적용	-30.43	-	-30.43
경량천장틀 시공법 개선	-	-18.00	-18.00
욕실 천장시스템 개선	-1.55	-5.00	-2.60
무인 호이스트 운용	+39.68	-100.00	-38.46
말뚝기초 설계개선	-12.43	-12.43	-12.43
발코니 작업안전대 단순화	-89.00	-55.00	-85.78
무전원 흡출기 설계개선	-	-	-26.70
발코니 난간대 개선	-26.00	-	-26.00
발전기 용량 통합	-6.82	-6.67	-6.81
집수정 개선	-18.00	-	-18.00
지붕 작업용 지지대 단순화	-	-	-1,182천원*
경사지붕 설계개선	-	-	-24.19
완충기능 도어록	-17.65	-	-17.65
문틀 상부 경량인방 규격화	-	-	-
결로방지형 세대현관문	+18.00	0	+15.80
욕실내부 단열판넬 적용	+46.58	-74.25	-34.00
벽체단열재 단열방법 개선	-	-	-2.39
벽체 단열재 단부형상 다양화	-	-	-
와이어메쉬 대체공법	-89.85	-100.00	-92.35
철근 이음방법 변경	-	-	-25.85
지하주차장 데크플레이트 시공	+16.50	-36.20	-3.85
지하주차장 바닥 보양방법 변경	-20.00	-	-20.00
지하주차장 상부 방수공법 변경	+78.00	-11.00	+48.75
지하주차장트렌치 공법변경	-	-	-30.00

* 일식발주로 비율산정 불가능

한편, 자재비는 증가하고 인건비가 절감된 사례는 표 4와 같이 총 8건이며 대부분 공장제작한 부재를 현장에 반입하여 시공함으로써 자재비가 상승하는 요인으로 작용하였으나 인건비의 경우 공장제작으로 인하여 현장에 투입되는 기능공의 축소가 절감의 주요 원인인 것으로 나타났다. 위의 8건에 대한 총 공사비 절감액을 살펴보면 인건비 절감으로 인한 효과가 자재비 상승분을 초과하여 궁극적으로 총 공사비가 절감되는 것으로 나타났다.

위와 같은 효과를 인력수급 변화에 따른 인건비 변동/상승과 현장작업 간소화를 통한 공기단축의 측면에서 살펴보면 향후 지속적으로 건식화 공법을 채택하여 현장에 투입되는 인력을 최소화하고 품질을 향상시키는 측면에서도 바람직한 것으로 판단된다. 공장제작에 소요되는 비용은 원자재 가격이 급격하게 상승하는 경우를 제외하고 제품의 규격화, 일점품질 확보, 일기에 따른 작업 불가능 일수의 상쇄, 현장 출역인원의 급격한 변화 방지 등 바람직한 측면이 많아 자재비가 인건비 절감부분을 상쇄하지 못하는 경우라도 긍정적 측면이 많다고 볼 수 있다.

표 4. 자재비 증가 및 인건비 절감사례 분석

사 례	자재비 증가비율 (%)	인건비 증가비율 (%)	해당 작업 공사비 절감비율 (%)	총공사비 대비 증가비율 (%)
코어부분 갱폼 적용	+203.00	-10.82	+32.00	+0.06
기포콘크리트 공법개선	+7.69	-25.00	-3.40	-0.01
방수턱 하부 조적방법 개선	+216.00	-88.64	-30.93	-0.03
세대 이동형 통로 막기작업 변경	+25.85	-33.30	-5.29	-0.01
무인 호이스트 운용	+39.68	-100.00	-38.46	-0.16
욕실내부 단열판넬 적용	+46.58	-74.25	-34.00	-0.09
지하주차장 데크플레이트 시공	+16.50	-36.20	-3.85	-0.49
지하주차장 상부 방수공법 변경	+78.00	-11.00	+48.75	+0.51
평 균	+79.16	-47.40	-4.40	-0.22 (계)

코어 갱폼 적용의 경우 인건비 절감액이 자재비 상승분을 상쇄하지 못하여 전체 공사비가 상승하는 경우에 해당되나 앞서 기술되었듯이 공장생산을 통한 다양한 효과 이외에 해당공정이 CP상에 있으므로 전체 공사기간에 영향을 미치는 점을 고려한다면 간접비 절감, 공사기간 단축 등 부수적인 효과가 매우 높아서 프로젝트의 공기가 촉박한 경우 적극 도입할 가치가 높은 것으로 사료된다. 특히, 본 개선방안은 층수가 높아질수록 학습효과로 인한 공기단축의 효과가 상당할 것으로 예상된다. 한편, 지하주차장 상부 방수공법 변경의 경우에도 해당 공종의 총 비용이 크게 상승하지만 공사현장 인근 주민들의 민원으로 인한 공사 중지 등을 예방한다는 측면에서 매우 실효성이 높은 개선안으로 평가할 수 있다.

한편, 8개 사례를 아파트 및 지하주차장 건설에 소요되는 총 공사비의 절감수준 측면에서 분석해보면 표 4의 마지막 칸에 나타난 바와 같이 총 공사비 대비 증가되는 사례가 2건, 절감되는 경우는 6건으로 분석되었으며 합계는 -0.22%로 나타났다. 그러나 위와 같은 미미한 절감액 이외에 작업 단순화로 인한 공기단축 등의 부수적인 효과도 함께 고려해야만 할 것이다.

본 분류에 해당하는 개선사례들의 특성은 습식을 건식으로 대체하는 경우가 많았다. 또한, 무인 호이스트 운용은 자동시스템을 도입함으로써 매일 운전원의 급료로 지급되는 인건비 자체가 불필요하고 자동시스템 초기 설치비용은 인건비에 비해 매우 저렴한 것으로 나타났다. 본 사례는 10층 건축물을 대상으로 분석한 자료이므로 층수가 증가할수록 절감액은 공사기간에 비례하여 증가되는 경향이 나타날 것으로 예상된다.

자재비 및 인건비 모두 절감된 7건의 사례를 분석한 결과는 표 5와 같으며 전반적으로 자재비 절감보다는 인건비 절감비율이 다

소 높은 것으로 나타났고 해당 작업의 평균 공사비 절감비율은 약 45% 수준으로 측정되었다. 사례의 일반적인 특성은 투입되는 작업의 단계를 줄이거나 자재를 통합하여 적용하는 경향을 나타냈다.

표 5. 자재비 및 인건비 모두 절감된 사례 분석

사 례	자재비 절감비율 (%)	인건비 절감비율 (%)	해당 작업 공사비 절감비율 (%)	총공사비 대비 증감비율 (%)
지중보 주위 되메우기 방법 개선	-56.26	-83.00	-67.00	-1.25
마루굽틀 단순화	-46.80	-50.00	-48.00	-0.12
욕실천장시스템 개선	-1.55	-5.00	-2.60	-0.004
말뚝기초 설계개선	-12.43	-12.43	-12.43	-0.13
발코니 작업안전대 단순화	-89.00	-55.00	-85.78	-0.11
발전기용량 통합	-6.82	-6.67	-6.81	-0.19
와이어메쉬 대체공법	-89.85	-100.00	-92.35	-1.06
평 균	-43.24	-44.59	-45.00	-2.85 (계)

특히, 무근콘크리트 타설에서 와이어메쉬를 대체하는 공법의 경우 와이어메쉬 자체를 사용하지 않고 가격이 저렴한 대체자재 투입을 통한 자재비 절감 및 인건비 100%를 절감하는 사례가 있었다. 이러한 공법은 다수의 건설사에서 방법은 다소 상이하나 유사한 방법을 개발하여 적용함으로써 상당한 효과를 거두고 있는 것으로 나타났다. 욕실천장틀의 개선에 있어서도 경량철골천장틀의 구조를 단순화하거나 마감면 대체자재 사용 등을 통하여 다양한 원가절감 노력을 하고 있는 경우가 많았다. 지중보 주위 되메우기 개선의 경우 4~5개의 습식공정을 1회의 EPS시공으로 변경함으로써 자재비뿐만 아니라 인건비를 대폭 절감하고 해당공정의 작업 기간 또한 크게 줄일 수 있어 효율성이 높은 것으로 나타났다.

한편, 공사비는 증가되나 표준화의 의의를 갖는 사례로는 '결로 방지형 세대현관문 설계개선', '지하주차장 상부 아스팔트 공법 개선' 등이 있으며 각각의 경우 기존 방법에 비해 공사비가 크게 증가하나 계량적으로 측정하기 어려운 지표인 유지보수비용 절감, 인력 절감, 민원 감소 등에서 효과가 큰 것으로 나타났다.

자재비 및 인건비 모두 절감된 7건의 사례는 앞의 표 4에서의 분석 결과와 비교하였을 때 절감율이 높았으며 총 공사비 측면에서 2.85% 절감되는 것으로 분석되었다. 따라서 자재비는 증가하나 인건비는 감소하는 경우에 비해 총 공사비에서 절감되는 비중이 상당한 수준인 것으로 나타났다. 이러한 계량적인 효과 이외에 공기단축, 품질향상 등의 부수적인 효과를 고려한다면 절감수준은 매우 높다고 판단할 수 있다.

3.2.3 공법 개선 전/후의 공사비 비교

아파트1개동 및 지하주차장 건설시 기존 방법과 개선 공법을 적용한 경우의 공종별 공사비 분포, 절감율, 공종별 적용건수는 표 6에 나타난 바와 같다. 먼저 개선된 방법을 적용한 후의 분포는 적용 전에 비해 큰 차이를 나타내지 않았으며 공종별로는 아파트의 경우 지붕흡통공사가 1건 적용으로 가장 큰 절감율(28.37%)을 나타냈다. 이어서 잡공사가 6건 적용으로 22.09%, 가설공사가 1건 적용으로 18.20%를 절감한 것으로 나타났다. 그러나 위와 같은 결과는 일반화 할 수 없으며 그 이유는 본 연구에서 채택한 시공방법 개선사례 적용건수의 분포가 특정 공종에 치우쳐 있을 수 있기 때문이다. 따라서 본 결과를 확대 해석하는 것에 주의를 요할 필요성이 있다. 한편, 지하주차장의 경우 미장공사가 2건 적용으로 31.43%, 철근콘크리트공사가 3건 적용으로 5.05%를 절감한 것으로 분석되었다.

표 6. 개선 전/후의 공종별 공사비 분포 비교 및 총 공사비 절감수준 분석

공 종 구 분	공종별 절감율 (%)	개선 전 공사비 분포 (%)	개선 후 공사비 분포 (%)	적용 건수 (건)	
아 파 트	가설공사	18.20	1.50	1.28	1
	철근콘크리트공사	-	51.75	53.78	-
	조적공사	6.28	0.99	0.97	2
	미장공사	5.84	13.89	13.59	3
	결로보완공사	-	0.12	0.12	-
	목공사	5.49	8.98	8.82	4
	잡공사	22.09	3.93	3.18	6
	지붕흡통공사	28.37	3.00	2.24	1
	창호유리공사	0.16	7.99	8.29	1
	도장공사	-	1.88	1.95	-
	수장공사	-	2.62	2.72	-
	단열공사	11.50	1.52	1.40	2
	토공사	-	0.06	0.07	-
	지정공사	12.41	1.76	1.60	1
소 계	-	100.00	100.00	21	
지 하 주 차 장	가설공사	-	0.48	0.52	-
	철근콘크리트공사	5.05	83.43	85.48	3
	조적공사	-	0.08	0.08	-
	미장공사	31.43	9.83	7.28	2
	잡공사	0.97	2.90	3.10	1
	지붕흡통공사	-	1.77	1.91	-
	창호유리공사	-	0.01	0.01	-
	도장공사	-	1.00	1.08	-
토공사	-	0.50	0.54	-	
소 계	-	100.00	100.00	6	
총 계	5.26	-	-	27	

공사비 절감을 아파트와 지하주차장으로 구분해 보면 아파트의 경우 3.77%, 지하주차장의 경우 7.33%를 절감하였으며 아파트와 지하주차장을 합한 경우 총 5.26%의 절감율을 나타냈다. 따라서 분석대상 프로젝트의 특성으로 인하여 본 분석에는 적용하지 못한 개선사항을 추가하여 다른 형태의 건축물 또는 규모가 다른 아파트에 적용할 경우 절감수준은 더욱 확대될 것으로 기대된다. 공종별 절감사례 분포 측면에서 살펴보면 표 6에 나타난 바와 같이 아파트의 경우 잡공사가 6건, 목공사와 미장공사가 각각 4건, 3건이었으며 지하주차장의 경우 철근콘크리트공사 3건, 미장공사 2건, 잡공사 1건 등이었다. 이 외에 공사비 증감에는 영향이 없으나 공법 개선을 통해 작업생산성을 향상한 사례로는 ‘문틀상부

경량인방 규격화’, ‘벽체 단열재 단부형상 다양화’ 가 있었다.

3.2.4 공법 개선이 기타 영향요소에 미치는 영향

표 7은 아파트 및 지하주차장에 적용된 32건의 사례를 자재비 및 인건비 측면 이외의 요소에 미치는 영향을 분석하여 요약한 것이다. 먼저, 32개 사례 중 개선 방법을 적용하였을 경우 일정수준의 생산성을 나타내기까지 다소의 학습이 요구되어 생산성이 떨어지는 초기단계가 필요한지에 대한 여부를 살펴보면 7개 사례만이 학습이 요구되는 것으로 나타났다. 그러나 학습에 소요되는 기간이 다소 요구된다 할지라도 그 수준은 약 3개월 시공단계까지이며 층수가 높은 경우 또는 동일단지에 다수의 공동주택을 건설

표 7. 기타 영향요소 분석결과

사 례	학습 효과	CP 작업 여부	총 공기에 미치는 영향	당해공종 공기단축 여부	다른 종류의 건축물에 적용가능여부	작업팀 축소 여부	비계량적 개선효과
코어부분 고품 적용	○	○	○	○	○	○	작업 숙련도 증가, 작업수 감소
지중보 주위 되메우기 방법 개선	-	×	-	○	○	○	작업 Activity 감소
중량충격음 저감 설계	×	×	-	-	○	×	기술/공법개발 선도, 소음분쟁 방지
계단실 내벽 미장방법 단순화	×	×	×	○	○	○	재료비 절감, 공기단축, 품질개선
기포콘크리트 공법개선	-	×	×	○	○	○	적정 강도 확보 용이
방수턱 하부 조적방법 개선	-	×	×	○	○	○	크랙방지, 단열효과 향상
세대 이동형 통로 막기작업 변경	×	×	×	×	×	×	작업 단순화
마루굽틀 단순화	×	×	×	○	○	○	미관 향상, 하자 예방
거실천장틀 PVC몰딩 적용	×	×	×	○	○	×	작업 단순화
경량천장틀 시공법 개선	×	×	×	○	○	○	작업 단순화
욕실 천장시스템 개선	○	×	×	○	○	○	미관 개선, 소음 대폭 감소
무인 호이스트 운용	×	×	×	×	○	○	인건비 절감
말뚝기초 설계개선	×	○	○	○	○	×	현장관리 용이, 업무효율 향상
발코니 작업안전대 단순화	×	×	×	○	○	○	안전성 증가, 타 공정 간섭 제거
무전원 흡출기 설계개선	×	×	×	×	×	×	내구성 증가
발코니 난간대 개선	×	×	×	×	○	×	미관 개선, 안정성 향상
발전기 용량 통합	×	×	×	○	○	○	공사비 절감
집수정 개선	×	×	×	○	○	○	작업 Activity 감소
지붕 작업용 지지대 단순화	×	×	×	○	○	○	자재 수급 개선, 시공성 향상
경사지붕 설계개선	○	×	×	○	○	○	시공성 향상, 공기단축, 공정관리 용이
완충기능 도어록	×	×	×	○	○	×	미관 향상, 시공성 향상
문틀 상부 경량인방 규격화	×	×	×	○	○	×	생산된 규격으로 시공
결로방지형 세대현관문	×	×	×	×	×	×	유지관리비용 대폭 감소
욕실내부 단열판넬 적용	○	×	×	○	○	○	안전사고 감소
벽체단열재 단열방법 개선	○	×	×	○	○	○	원가절감, 공기단축, 품질개선
벽체 단열재 단부형상 다양화	×	×	×	×	○	×	밀착 시공으로 요구성능 달성, 시공성 향상
와이어메쉬 대체공법	×	×	-	○	○	○	작업 Activity 감소, 품질향상
철근 이음방법 변경	○	×	×	○	○	○	경제성 및 시공성 우수, 균질한 품질 확보
지하주차장 데크플레이트 시공	○	×	×	○	○	○	원가절감, 공기단축
지하주차장 바닥 보양방법 변경	×	×	×	×	○	×	작업 단순화
지하주차장 상부 방수공법 변경	×	×	×	×	○	○	민원발생 저감
지하주차장 트렌치 공법변경	×	×	×	○	○	○	공기단축, 원가절감, 작업성 향상

할 경우 학습으로 인한 공기예의 영향은 매우 미미할 것으로 판단된다.

해당 작업이 CP상에 있는지의 여부는 이어지는 총 공기에 미치는 영향과 밀접한 관련이 있으며 32개 사례 중 2건만이 CP상에 있는 것으로 나타났다. 각 건별로 층당 공사단축 기간이 적지 않은 것으로 나타났으나(갱폼 적용의 경우 층당 약 2일, 말뚝기초 개선의 경우 약 1일) 이러한 공기단축 수준은 적용되는 아파트의 층수, 건물의 규모, 해당지역의 지질조건, 파일 항타방법 등에 따라 변화가 있을 수 있으므로 총 공기에 미치는 영향수준은 분석에서 제외하였다. 즉, 건설프로젝트의 특성에 따라 변화될 수 있는 여지가 많은 요소이기 때문에 CP상에 있는지의 여부와 총 공기에 영향을 미치는지의 여부까지만 분석하였다.

한편, 해당 작업이 CP상에 있는가의 여부는 공기단축에 매우 중요한 의미를 가질 수 있는데 프로젝트의 설계 또는 수행방법에 따라 다양한 액티비티가 CP상에 위치하거나 그렇지 않을 경우가 있다. 예를 들어 통합주차장이 아파트 건물 하부와 동 간에 걸쳐 있을 경우 동 사이에 위치한 공간을 아파트 지상부 건설에 활용해야만 하는 경우에는 되도록 빠른 시간 내에 지하주차장 시공을 완료하여야 한다. 그러한 경우에는 지하주차장공사가 CP상에 위치하게 되며 본 분석에 활용된 사례 중에는 철근이음방법 개선, 데크플레이트 시공, 지하주차장 상부 방수공법 개선 등이 CP상에 위치하게 되며 이러한 작업들의 공사기간은 총 공사기간에 영향을 미치게 된다. 그러나 본 분석대상 프로젝트의 경우 지하주차장이 아파트와 분리되어 있으므로 인하여 해당 작업들은 CP상에 위치하지 않아 총 공기에 영향을 미치지 않는다.

개선사례가 CP상에 있지 않아서 비록 총 공기에는 영향을 미치지 아니하나 해당 작업의 순수 작업시간을 단축하는가의 여부에 대한 분석에서는 23개 사례가 작업시간을 단축하는 것으로 분석되어 투입 인건비의 절감과 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 다른 종류의 건축물로 개선사례를 확대하여 적용 가능한지의 여부에 관한 분석에서도 대부분의 경우에(30건) 적용 가능한 것으로 나타나 주상복합건축물, 오피스건축물 등에 활용 가능한 것으로 나타났다. 해당 작업을 수행하는데 있어서 작업팀(Crew Size)의 축소가 가능한 사례는 총 21건으로 동일한 작업을 수행하는데 요구되는 투입 인원이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 생산성의 향상을 의미하는 것이며 매우 고무적인 결과로 볼 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 민간 및 공공부문의 원가 절감을 위한 공법 개선, 표준화 또는 작업단순화 사례를 수집/분석하여 공동주택 1개동을 대상으로 각 작업 및 프로젝트 수준에서의 원가절감 효과를

측정하고자 하였다. 구체적으로 총 공사비 절감수준 평가, 공종별 공사비 절감수준 분석, 자재비 및 노무비 분석, 공기단축 여부, 비계량적인 생산성 향상요소, 공동주택 이외의 건축물에서의 적용성 검토 등에 관한 분석을 수행하였다.

연구에 적용한 사례 32건의 분석결과 공사비 절감 사례가 27건, 공사비는 증가되거나 공사방법 또는 사용자재의 표준화를 통해 생산성 향상, 인건비 절감, 공기단축 등의 측면에서 효과가 있으며 비계량적인 개선효과가 큰 경우가 3건, 공사비 증감은 없으나 표준화의 의의를 갖는 경우가 2건으로 나타났다. 한편, 공사비 절감 절대액수 측면에서는 습식에 해당되는 철근콘크리트공사, 미장공사, 조적공사 등이 큰 비중을 차지하는 것으로 나타나 향후 이 부분의 개선을 적극 유도하여 공사비 절감을 도모할 필요성이 있는 것으로 나타났다.

공기에 대한 영향 분석에서는 분석대상 작업의 대부분이 CP상에 위치하고 있지 않았으나 개별 작업의 공기는 상당 수준의 단축이 이루어지는 것으로 나타났다. 비계량적인 요소에 대한 평가에서는 비록 공사비에 미치는 영향이 없는 경우일지라도 고객 만족도 향상, 시공성 향상, 우수품질 확보 등의 효과가 있는 것으로 나타났다. 이와 더불어 공동주택 이외의 타 건축물에 적용 가능한 공법개선 사례의 발굴 및 공유를 확대해 나간다면 건설업계 차원에서 원가절감 효과가 상당할 것으로 예측된다.

아파트 1개동 및 지하주차장 건설시 공법개선으로 인한 원가절감 수준 분석에서는 아파트공사의 경우 기존 대비 3.77%의 공사비 절감을, 지하주차장공사의 경우 7.33%, 그리고 아파트 및 지하주차장을 합한 총 공사비 차원에서는 5.26%의 절감이 가능한 것으로 분석되었다. 이는 분석에 실질적으로 활용한 사례가 26건이고 분석대상 아파트의 규모가 87세대이며 10층이라는 사실에 비추어 보면 대단히 큰 효과로 판단된다. 즉, 최근에 신축되는 아파트의 층수가 고층화 되는 경향이 강하며 단위세대의 면적도 중/대형이라는 점을 고려하면 개선사례를 추가하고 분석대상을 대형 단지로 확대할 경우 원가절감 효과가 더욱 높아질 것으로 판단된다.

마지막으로, 본 연구는 적용대상을 공동주택에 국한하였으며 따라서 한정된 공법 개선 사례를 적용하였다는 점, 단위세대 면적이 소형이며 중층 규모의 아파트를 대상으로 하였다는 점, 지하주차장의 규모 및 구조가 1층으로 비교적 단순하였다는 점 등의 한계가 있으며 향후, 보다 다양한 사례의 발굴, 공동주택 이외의 건축물에 대한 효과분석, 국민경제적 차원에서의 파급효과 분석 등을 통하여 개선 효과를 보다 계량적으로 산출하고 그 결과를 널리 전파하여 기술개발 및 기술공유문화의 중요성에 대한 인식 향상을 위해 체계적인 후속 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 한국건설자재시험연구원에서 주관하는 “건설생산성 향상을 위한 건설자재 표준화 연구” (과제번호 : 06기반구축A02)의 일환으로 국토해양부 건설교통R&D정책·인프라사업의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 권오현, 주택 생산체계의 효율화 방안, 한국건설산업연구원, 2003. 12
2. 김선국, 허성수, 최윤기, VE 기법에 의한 건물 지하구조의 공사원가 절감방안, 한국건설관리학회 논문집, 제6권, 제1호, pp.125~132, 2005.2
3. 김용득, 이영대, 니르멜, 연약지반처리공정 선정을 위한 VE/LCC 사례 분석, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.271~273, 2006.11
4. 김정재, 박옥근, 김용수, 기존 골조공사공법과 복합구조공법의 작업 생산성 및 공사비 비교분석에 관한 사례연구, 대한건축학회 춘계학술 발표대회 논문집(구조계), 제23권, 제1호, pp.419~422, 2003.4
5. 김태희, 주진규, 김선국, 테크플레이트 바닥판 공법의 생산성 향상방안 제시, 대한건축학회 논문집(구조계), 제16권, 제12호, pp.175~182, 2000.12
6. 박영석, 주상복합 건물의 철골설치 공정계획 및 시공생산성 분석, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집(구조계), 제22권, 제2호, pp.435~438, 2002.10
7. 박주현, 김대영, 이학기, 린 건설과 연계한 생산성 저하 요인과 Waste 요인과의 상호 관련성 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제4권, 제4호, pp.164~172, 2003.12
8. 백현식, 박근준, 사례분석에 의한 VE적용 우선 건축부위 선정방법, 대한건축학회 논문집(구조계), 제19권, 제12호, pp.205~212, 2003. 12
9. 손창백, 이덕찬, 공동주택 건축공사의 생산성 향상요인 선정 및 적용성 분석, 대한건축학회 논문집(구조계), 제21권, 제4호, pp.133~140, 2005.4
10. 신용재, 신운식, 허재원, 임남기, 골조형 주차장의 Deck Plate 대체형 목재 시스템 거푸집 적용성 연구, 한국건축시공학회 학술·기술 논문발표회논문집, 제6권, 제2호, pp.123~126, 2006.11
11. 신현섭, 박용규, 윤재령, 전충근, 한민철, 한천구, VE기법으로 유통화 공법 도입에 대한 현장 적용성 연구, 한국건축시공학회 학술·기술논문발표회 논문집, 제6권, 제2호, pp.21~24, 2006.11
12. 양지수, 윤영호, 김상연, 안경수, 문선미, 박성식, 정희용, 구조용 용접철망 적용에 따른 시범사업 성과 분석, 대한주택공사 주택연구소, 1997.6
13. 윤대중, 윤준선, 백준홍, 국내 테크작업의 생산성 증대에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제23권, 제1호, pp.415~418, 2003.4
14. 이득행, 김강수, 김상식, 박정우, 최일섭, 임주혁, 긴장재의 배치에

의한 부분 PT구조의 경제성 검토, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp.227~230, 2008.10

15. 임남기, 이영도, 배용환, 공동주택 지하 주차장 기초형식 선정방법에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집, 제4권, 제3호, pp.109~116, 2004.9
16. 장철기, 성유경, 박희성, 선작업의 효율성 및 현장 적용시 고려 사항, 대한건축학회 논문집(구조계), 제24권, 제5호, pp.157~164, 2008.5
17. 지재범, 손창백, 신현식, 워크 샘플링기법을 이용한 IMF 전·후 건설현장 생산성 비교 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(구조계), 제20권, 제1호, pp.459~452, 2000.4
18. 최성민, 임종권, 오상근, 서치호, 건축물 옥상부의 적정 방수공법 선정평가를 위한 의사결정절차에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp.491~494, 2008.10
19. 한국건설기술협회, 건설 가설재 표준화 연구(1-3), 기술표준원, 2005
20. 한미파스스(주), 국내 건설사업의 공사기간, 공사비, 생산성 분야 국제경쟁력 연구(최종), 건설교통부, 2004.5
21. Chan, P. W. and Kaka, A., Productivity Improvements: Understand the Workforce Perceptions of Productivity First, Personnel Review, Vol.36, No.4, pp.564~584, 2007
22. Enshassi, A., Mohamed, S., Mayer, P. and Abed, K., Benchmarking Masonry Labor Productivity, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol.56, No.4, pp.358~368, 2007
23. Graham, D. and Smith, S. D., Estimating the Productivity of Cyclic Construction Operations Using Case-based Reasoning, Advanced Engineering Informatics, Vol.18, pp.17~28, 2004.1
24. Hong, T. and Hastak, M., Simulation Study on Construction Process of FRP Bridge Deck Panels, Automation in Construction, Vol.16, pp.620~631, 2007.8
25. Srinavin, K. and Mohamed, S., Thermal Environment and Construction Workers' Productivity: Some Evidence from Thailand, Building and Environment, Vol.38, pp.339~345, 2003.2

(접수 2009. 8. 8, 심사 2009. 9. 20, 게재확정 2009. 9. 27)

요 약

현재까지 국내 건설사들은 공법의 개선, 제안 등 다양한 방법을 통해 공사비 원가 절감을 도모하여 왔다. 그러나 그러한 노력들은 각 건설사별로 이루어져 왔으며 성과를 업계 차원에서 공유하는 것으로는 연결되지 못한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 최근 완공된 공동주택 1개동 및 지하주차장의 건설 공사비를 기준으로 민간부문에서 적용된 다양한 원가절감 사례들을 조합하여 적용할 경우 기대되는 공사비 원가 절감수준을 분석하였다. 분석결과에 의하면 아파트공사의 경우 기존 대비 3.77%의 공사비 절감을, 지하주차장공사의 경우 7.33%, 그리고 아파트 및 지하주차장을 합한 총 공사비 차원에서는 5.26%의 절감이 가능한 것으로 분석되었다.

키 워 드 : 비용절감, 시공법 개선, 생산성
