

# 프로젝트 성공을 위한 효과적인 시공업무 및 영향 분석 - 아파트 설비공사를 중심으로 -

강상훈<sup>1</sup> · 김대영\*  
<sup>1</sup>부산대학교 건축공학과

## An Analysis of Construction Execution Tasks for Successful Residential Mechanical Projects

Kang, Sang-Hun<sup>1</sup>, Kim, Dae Young\*

<sup>1</sup>Department of Architectural Engineering, Pusan National University

**Abstract :** The main purpose of this study is to identify the tasks performed at the construction stage of apartment houses and analyze the major construction tasks that may affect the performance indicators and analyze the impact on project performance. Based on expert opinions through preliminary research, pilot data, construction database, and other research trends, domestic and foreign research trends are divided into five major tasks, and each is divided into process management (P'1 ~ P'6), construction management (C'1 ~ C'5), environmental management (E'1 ~ E'4), quality control (Q'1 ~ Q'5), safety management (S'1 ~ S'5). Subsequently, each major task was subdivided into 24 detailed tasks. An independent t-test was conducted to analyze the impact on cost. We compared the importance of achieving the project goal and identified the construction work of concrete important construction which affects not only the cost but also the schedule performance index for the degree of significance of less than 0,05.

**Keywords :** Construction Management, Construction Work, Cost, Facilities, Project Success, Schedule

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 연구의 필요성

최근 과학 기술 및 IT 기술의 성장으로 인하여 건설 및 건축분야는 점점 대형화 및 고급화 되는 건설 산업 특성에 맞게 접목시켜 발전해 왔다. 생활수준의 향상으로 삶의 질이 높아짐과 더불어 건물 기능의 다양화에 따라 현대 사회에서는 보다 더 높은 수준의 편의성, 안전성, 쾌적성 등을 요구하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 건설 산업에 있어 설비 분야의 비중과 역할이 점점 증대되고 있고, 설비 건설 공사는 점점 더 복잡해지고 대형화 되면서 건설자동화를 비롯하여 인텔리전트화로 인한 설비의 역할이 증대되고 있을 뿐만 아니라 그에 맞는 고품질의 건설관리와 건축설비의 수요는 점

점 늘고 있다. 따라서 전체 공사부분 중 설비공사의 비중은 점점 높아지고 있으며, 총 공사비에서 차지하는 비율도 지속적으로 증가하는 추세이다. 건설사업의 규모가 대형화되고 기능이 복잡해짐에 따라 정밀하고 효율적인 건설관리 기술과 전략의 중요성이 더욱 높아지고 있고, 준공 후 하자 발생 확률이 설비부분에서 상당히 높은 것을 고려할 때(Seo et al., 2009), 건물의 기능 및 품질확보를 위해서는 계획·설계에서 시공 및 운영단계에 이르기까지 구체적이고 종합적인 건축설비에 대한 계획 및 관리 방법이 요구된다.

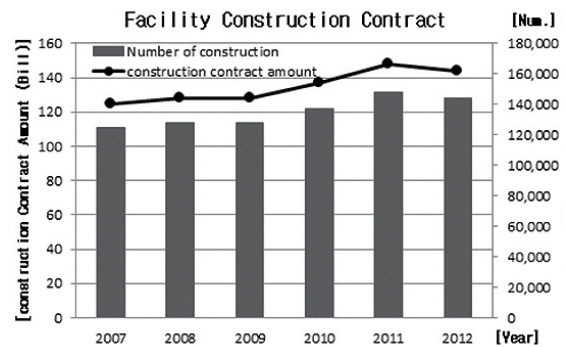


Fig. 1. Domestic facility construction contract amount and number

\* Corresponding author: Kim, Dae Young, Department of Architectural Engineering, Pusan National University, 2, Busandaehak-ro 63beon-gil, Geumjeong-gu, Busan, Republic of Korea (46241)  
E-mail: dykim2017@pusan.ac.kr  
Received October 26, 2018; revised -  
accepted November 26, 2018

또한 그래프 <Fig. 1>을 보면, 건설 환경의 변화와 친환경 지속가능한 개발이라는 새로운 패러다임의 등장으로 인해 건설업종의 건설사 수는 2009년부터 꾸준히 증가세에 있고, 설비건설 공사 건수와 더불어 설비공사계약금액 또한 2011년까지 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있으나, 공사원가의 하락으로 인해 국내 건설시장에서 한계에 직면하고 있다는 점을 알 수 있다. 이러한 추세에서 단순 시공위주 사업은 경쟁이 치열하고 수익성 구조에 한계가 있으므로 효율적인 건설 사업관리의 중요성이 더욱 더 요구되는 실정이다.

이에 본 연구는 공동주택 설비 시공 단계에서 수행되는 업무들을 파악하고 성과지표에 영향을 줄 수 있는 주요 시공업무를 분석하여 프로젝트의 성과에 미치는 영향을 분석하는데 있다.

### 1.2 국내 · 외 연구동향

<Table 1>에 정리된 내용을 보면, 국내 연구에서는 건설 프로젝트를 설문조사를 통해 특성별 난이도를 분류 후 프로젝트 특성을 고려한 연구(조영선 외, 2010)를 비롯하여 공정 관리의 실태를 설문조사를 통해 분석하고 공기단축에 대한 인식에 대한 연구(김자연 외, 2010), 건설 프로젝트의 효율적 성과관리를 위한 관련 연구들이 활발하게 이루어지고 있으나, 설비공사에서의 효율적인 프로젝트 관리는 미비한 실정이며 프로젝트 특성에 대한 설문 범위 부족에 한계를 보이고 있다.

또한, 종합건설회사의 프로젝트 관리방법 및 기술에 대해 연구는 많이 진행되어 왔지만, 상대적으로 규모가 작은 건설 회사 대한 효율적인 프로젝트 관리 방법에 대한 연구는 소수에 불과한 실정이다. 특히, 효과적으로 설비 프로젝트를 관리하기 위한 프로젝트의 각 단계별 조직적이고 정형화 된 구체적인 프로세스 모델 또한 기존 선행 연구에서는 찾아보기 힘든 상태이다.

국외연구에서는 주로 프로젝트 기획 단계부터 실행단계까지 프로젝트 관리를 개선하는데 도움이 되는 연구가 초점이 되고 있다. 다양한 연구방법을 통해 핵심 성과 요인의 검토 및 평가를 통해 개발하는 과정을 통해 건설관리의 프로젝트를 개선하는 방법이 활발하게 진행되고 있는 추세이다.

최근 국외 연구 결과에 따르면, 각각의 프로젝트들이 서로 연관성이 있고 건설 프로젝트의 성과지표를 나타내기 위해서는 각 프로젝트 특성이 다른 것에 미치는 영향을 이해하는 것이 중요하다고 한다(Menches, C. L, et al., 2006). 프로젝트 성과에 영향을 미치는 주요 요인은 계획 및 시공 업무와 프로젝트의 실행단계인데, 프로젝트의 실행단계에서는 업무변경과 지연, 생산성 및 기타요인에 의해 결정되며 이러한 고유한 프로젝트의 특성은 계획 및 시공업무와 함께 프로젝트 실행단계에서 상호간 영향을 미치고 전체 프로젝트 성과에 긍정적이거나 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 제안하였다.

이러한 국내 및 국외 연구 동향을 고려해보면, 건설공사에

Table 1. Research Trends outside the country

Author	Year	Topic	Main Issue
<b>Research Trends in the inside of the country</b>			
Kim, J. Y.	2010	The State of Schedule Management and the Recognition of Duration Shortening	The actual situation of process management is analyzed through questionnaires and shortening of time is closely related to cost reduction
Cho, Y. S.	2010	A Study of project characteristics and project performance level of difficulty	Present performance management considering project characteristics after classifying project characteristics by survey
Jung, S. O.	2007	A Proposal the Assessment Criteria and Conceptual Methodology of Performance Measurement based on Efficiency through Construction Project Life Cycle	Proposal of criteria and performance measurement methods for measuring and evaluating performance in Construction Project Life Cycle
Sin, Y. I.	2004	Performance Measurement Techniques and Best Practice in Construction Projects	A Study on the Necessity of Using Performance Measurement Techniques and Indicators through Benchmarking of Architectural Tasks
<b>Research Trends in the outside of the country</b>			
Soewin, E., & Chinda	2018	Factors affecting construction performance: exploratory factor analysis	Evaluation of relevant measures of performance using key factors to improve execution tasks.
Zavadskas, E. K.	2013	Multi-criteria analysis of Projects' performance in construction	Analysis of common project management problems and successes using aggregated indicators
Menches, C. L.	2006	Effect of Pre-Construction Planning on Project Performance	The modelling of pre-construction planning process its practices and project outcomes, identifying practices leading to better performance
Menches, C. L., and Hanna, A. S.	2006	Conceptual Planning Process for Electrical Construction	Quantified the relationship between pre-construction planning activities, project characteristics and performance and its Impact in the US electrical construction industry

있어 계획업무 뿐만 아니라 시공업무와 연관시켜 프로젝트를 효과적으로 관리하고 업무 프로세스를 구축하기 위한 연구의 노력이 요구되는 상황이다.

이에 본 연구는 프로젝트 진행 단계의 특성 프로세스를 개선하는 기존의 연구 방향과는 차별화된 프로젝트의 특성과 진행 단계간의 상호 연관성 및 각 단계별 수행할 수 있는 표준 업무를 개발하고 성과지표에 대한 효과를 정량적으로 분석함으로써, 새로운 설비 건설관리 전략에 관한 지식을 객관화하는 토대를 마련할 것이다.

### 1.3 연구의 범위 및 방법

본 연구는 설비공사 특성을 고려한 설비공사의 시공업무의 성과지표에 미치는 영향을 분석하기 위해 우선적으로 연구의 범위를 관련 문헌 고찰 및 전문가 의견과 설문조사를 통한 시공업무 관련 예비 데이터(pilot data) 수집 및 설비공사의 시공업무와 프로젝트 성과 지표와 영향에 대해 통계적인 방법을 이용하여 예비분석(pilot test) 하는 것을 포함하고 있다.

본 연구 수행을 위한 방법으로는 국내·외 연구 동향 및 문헌 검토를 통해 필요한 데이터를 식별하고 프로젝트 성과 지표와 프로젝트 실행 단계로 나누어 시공업무가 프로젝트에 미치는 영향을 분석하였다. 이 단계에서 설비공사의 시공 표준 업무를 조사하기 위하여 수집된 데이터를 바탕으로 전문가들과의 면담 및 관련 문헌들을 근거로 하여 설비공사 시공업무의 성과지표에 영향을 미칠 것으로 예상되는 주요 업무를 선정하였다.

## 2. 데이터 수집

### 2.1 데이터 수집 방법

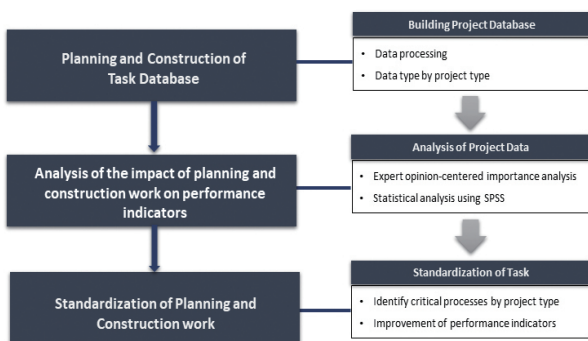


Fig. 2. Data Flow Chart

본 연구는 <Fig. 2>에 따라 시공업무 데이터베이스 구축을 위하여 선행 연구와 설비 프로젝트 현장 및 본사 데이터를 수집하였다. 이후 데이터 프로세싱 과정을 거쳐 수집한 데이터를 바탕으로 프로젝트 특성 및 유형별 데이터를 정리

하였다. 이를 토대로 예비 분석(pilot test)을 통한 전문가 의견 중심의 중요도 분석과 SPSS를 이용한 통계분석을 활용하여 시공업무의 성과지표에 대한 영향을 분석하였고, 최종적으로 프로젝트 유형별 중요 프로세스를 파악하고, 성과지표개선 중요 프로세스를 도출하여 프로젝트의 성과에 미치는 영향을 분석을 하려고 한다.

### 2.2 예비 데이터(Pilot Data) 수집

설비공사의 시공업무의 성과지표에 미치는 영향에 대해 전문가 면담과 설문조사를 통하여 예비 데이터(pilot data)를 수집하였다.

설문의 내용은 시공업무 구분 및 분류의 적절성과 각각의 시공업무가 원가 및 공기에 미치는 영향에 대한 의견을 물어 조사를 진행하였다. <Table 2>와 같이 설문의 기간은 2014년 12월 15일부터 2015년 1월 14일까지로 총 4개의 설비건설 업체 15명의 5년 이상 경력의 기계설비 전문가들이 참여하여 면담과 설문조사에 응답하였다.

### 2.3 시공업무 데이터베이스 구축

설비 시공업무 데이터베이스 구축을 위하여 관련 전문가 설문 및 면담 조사를 실시하였다.

데이터 수집을 위해 2015년 6월 1일부터 2015년 11월 30일까지 6개월에 걸쳐 현장 소장, 공정 담당자 및 원가 담당자 총 152명의 전문가들의 대상으로 직접 대면하여 설문 및 면담 조사를 실시하였으며, 120개의 부분적 프로젝트 데이터를 수집하였고, 설문조사 및 전문가 면담의 개요는 다음 <Table 2>와 같다.

Table 2. Survey content

Sortation	Pilot Data	Build a Database
Survey period	2014.12.15.~2015.01.14 (1 month)	2015.06.01.~2015.11.30 (6 month)
Applicable type	Commercial facilities, apartment buildings, etc.	Commercial facilities, apartment buildings, etc.
Survey personnel	15 people	152 people
Survey target	Site manager	Site Owners & Process / Cost Officers
Survey Contents	Appropriate classification and classification of construction work, its effect on cost and Schedule Management	Project Schedule Management, Performance Indicators for Costs
Survey Method	Visit survey	Personal Visit Interview Survey

효과적인 데이터 수집을 위하여 한 현장의 전문가들에게 각각 3개의 프로젝트 데이터에 관해 질문하고 조사하였다. 구체적으로 프로젝트의 성과(공기, 원가)가 성공적인 프로젝

트 1개와 실패한 프로젝트 2개(원가 또는 공기)의 데이터를 수집하였다. 따라서 시공업무와 관련된 데이터 60개의 프로젝트 데이터베이스를 구축하였으며, 설비시공업무는 크게 공정관리(6개), 시공관리(6개), 환경관리(3개), 품질관리(4개), 안전관리(5개)의 5개 영역으로 구분되고 세부적으로는 총 24개의 시공업무로 구분된다. 이를 토대로 각각의 시공업무들의 이행정도를 5점 척도를 기준으로 조사하였다.

### 3. 시공업무 분류

#### 3.1 설비공사의 시공업무 분류

앞서 살펴본 국내·외 연구동향을 비롯한 선행연구와 예비 데이터 수집(pilot data), 시공업무 데이터베이스 구축을 통한 전문가 의견을 바탕으로 설비공사의 시공업무를 크게 5개의 주요업무로 구분하고 각각을 공정관리(P'1~P'6), 시공관리(C'1~C'5), 환경관리(E1~E4), 품질관리(Q'1~Q'5), 안전관리(S'1~S'5)으로 명명하였다. 그 후, 각각의 주요 업무를 세분화 시켜 총 24개의 세부 시공업무로 분류하였다. 기계설비공사의 시공업무를 구분하고 각각에 해당하는 세부 업무들을 분류하여 <Table 3>에 정리하였다.

Table 3. Tasks for Construction work

Construction Tasks		Detailed Construction Execution Tasks
Process Management	P'1	Operating process meeting
	P'2	Process Progress Management
	P'3	Process Related Claims Review
	P'4	Plan to Recover from Slow Progress
	P'5	Process Control
	P'6	Labor Planning Management
Construction Management	C'1	Construction Risk Management
	C'2	Construction Method Management
	C'3	Progress Management
	C'4	Piping, Mechanical inspection Management
	C'5	Examination and Inspection Management
	C'6	Equipment input Management
Environmental Management	E'1	Operation environment Management
	E'2	Work Environment Management
	E'3	Warehouse planning and Cleanup Management
Quality Management	Q'1	Material Management
	Q'2	Defect Management
	Q'3	Inspection Management by Type
	Q'4	Construction Material Management
Safety Management	S'1	Site cleanup Management
	S'2	Safety education Management
	S'3	System Inspection Management
	S'4	Critical risk Management
	S'5	Safety equipment and machinery Management

## 4. 데이터 분석

### 4.1 전문가의견 중심 영향분석

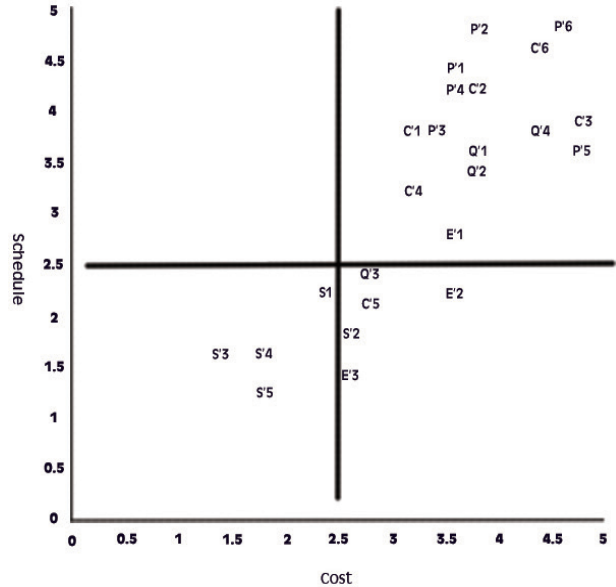


Fig. 3. Impact of schedule and cost during construction phase of facility

설비공사의 시공업무인 공정관리, 시공관리, 환경관리, 품질관리, 안전관리의 5개 주요업무에 포함된 총 24개의 개별 시공업무와 설비 프로젝트의 성과지표에 미치는 영향을 전문가 의견을 토대로 영향을 분석한 결과는 <Fig. 3>과 같다.

공정관리(P'1~P'6)의 요인이 설비 업무의 원가와 공기에 미치는 정도가 크며, 특히 노무계획 관리(P'6)에 관한 업무가 원가와 공기에 크게 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 공정진도 관리(P'2)업무는 공기에 대한 영향이 원가보다 매우 높다는 것을 알 수 있었고, 공정진행관리(P'5)는 원가에 미치는 영향은 크나 공기에는 상대적으로 작은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 시공관리(C'1~C'5), 품질관리(Q'1~Q'4)와 관련된 업무들 또한 상대적으로 원가나 공기에 상당히 큰 영향을 미치며, 그 중에서도 장비투입관리(C'6)에 관한 업무가 원가와 공기에 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 공사 진행 관리(C'3) 업무는 공기에 대한 영향보다는 원가에 훨씬 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 하지만 환경관리(E'1~E'3)와 관련된 업무들은 상대적으로 공기보다는 원가에 보다 높은 영향을 미치는 것을 알 수 있으며, 비교적 성과 지표에 대체로 낮은 영향을 미치는 것으로 보이고, 그 밖의 안전관리(S'1~S'5)와 관련된 업무들은 대체로 공기나 원가에 비교적 낮은 영향을 주는 것으로 나타났다.

### 4.2 설비 시공업무의 공기에 대한 영향 t-test 분석

설비 시공업무의 공기에 대한 영향 분석을 위하여 설비 공사의 시공업무를 크게 5개의 주요업무로 구분하고 각각을 공정관리(P'1~P'6), 시공관리(C'1~C'5), 환경관리(E'1~E'4), 품질관리(Q'1~Q'5), 안전관리(S'1~S'5)으로 명명하였다. 그 후 각각의 주요 업무를 세분화 시켜 총 24개의 세부 시공업무로 분류하여 공기에 대한 영향을 분석하기 위해 independent t-test를 실시하였다. 프로젝트 목표 달성에 따른 중요도를 비교하여 독립표본 t-test를 실시한 뒤, 유의도 0.05 이하에 대해 시공업무가 프로젝트의 성패를 결정하는데 영향이 있는 요소인 것을 증명하였다. 그 결과를 <Table 4>에 정리하여 나타내었다. 시공업무 중 공정진도관리, 부진공정만회계획, 공정진행관리, 노무계획, 공사 진행관리, 장비투입관리, 작업환경관리, 자재관리, 하자관리, 시공자재 관리의 총 10개의 시공업무가 공기 단축에 영향이 있는 것으로 다음과 같이 분석되었다.

- 공정진도관리
- 부진공정만회계획
- 공정진행관리
- 노무계획관리
- 공사진행관리
- 장비투입관리
- 작업환경관리

- 자재관리
- 하자관리
- 시공자재관리

### 4.3 설비 시공업무의 원가에 대한 영향 t-test 분석

마찬가지로 설비 시공업무의 원가에 대한 영향 분석을 위하여 설비공사의 시공업무를 크게 5개의 주요업무로 구분하고 각각을 공정관리(P'1~P'6), 시공관리(C'1~C'5), 환경관리(E'1~E'4), 품질관리(Q'1~Q'5), 안전관리(S'1~S'5)으로 명명하였다. 그 후 각각의 주요 업무를 세분화 시켜 총 24개의 세부 시공업무로 분류하여 원가에 대한 영향을 분석하기 위해 independent t-test를 실시하였다. 시공업무의 원가에 대한 영향 분석한 결과를 <Table 5>에 정리하여 나타내었다. 설비공사 원가를 절감할 수 있는 중요 시공 표준 업무는 노무계획관리, 시공공법관리, 장비투입관리, 하자관리, 중점위험작업관리의 5개 업무로 요약 되었다.

공동주택 설비공사에 있어서 원가절감에 영향을 주는 주요 시공업무는 다음과 같다.

- 노무계획관리
- 시공공법관리
- 장비투입관리
- 하자관리
- 중점위험작업관리

Table 4. Analysis of the Effect of Schedule Management in Building Construction

#	Construction Tasks		Projects with Schedule Success			Projects with Schedule Failure			Mean difference	t statistic	Sig. (two-tailed)
			N	M	SD	N	M	SD			
1	Process Progress Management	P-2	20	4.30	0.66	20	3.70	0.66	0.60	2.888	0.006
2	Plan to Recover from Slow Progress	P-4	20	4.30	0.73	20	3.85	0.67	0.45	2.531	0.016
3	Process Control	P-5	20	4.25	0.72	20	3.70	0.66	0.55	2.531	0.016
4	Labor Planning Management	P-6	20	4.40	0.60	20	3.75	0.72	0.65	3.115	0.003
5	Progress Management	C-3	20	4.30	0.80	20	3.75	0.72	0.55	2.288	0.028
6	Equipment input Management	C-6	20	4.25	0.64	20	3.70	0.73	0.55	2.531	0.016
7	Operation environment Management	E-1	20	4.10	0.72	20	3.60	0.75	0.50	2.147	0.038
8	Material Management	Q-1	20	4.35	0.75	20	3.85	0.75	0.50	2.357	0.024
9	Defect Management	Q-2	20	4.20	0.70	20	3.65	0.75	0.55	2.413	0.021
10	Construction Material Management	Q-4	20	4.15	0.75	20	3.65	0.50	0.50	2.508	0.017

Table 5. Analysis of the Effects of Construction tasks on Cost

#	Construction Tasks		Projects with Cost Success			Projects with Cost Failure			Mean difference	t statistic	Sig. (two-tailed)
			N	M	SD	N	M	SD			
1	Labor Planning Management	P-6	20	4.40	0.60	20	3.65	0.67	0.75	3.732	0.001
2	Construction Method Management	C-2	20	4.40	0.60	20	3.35	0.75	1.05	4.914	0.000
3	Equipment input Management	C-6	20	4.25	0.64	20	3.55	0.51	0.70	3.829	0.000
4	Defect Management	Q-2	20	4.20	0.70	20	3.45	0.60	0.75	3.638	0.001
5	Critical risk Management	S-4	20	4.25	0.64	20	3.70	0.80	0.55	2.400	0.021

### 4.4 설비 시공업무 성과지표 분석

설비공사의 시공업무에 미치는 영향을 분석하기 위해 앞서 전문가 면담과 설문조사를 통한 시공업무 관련 예비 데이터를 수집 및 분석하여 세부계획 및 시공업무가 원가 및 공기의 성과지표에 미치는 영향을 independent t-test를 이용해 통계적 분석을 하였다.

프로젝트 목표 달성에 따른 중요도를 비교하여 유의도 0.05이하에 대해 원가뿐만 아니라 공기의 성과지표에 공통적으로 영향을 미치는 구체적인 중요 설비공사의 시공업무를 파악한 후, 이를 시공 표준 업무라 명명하였다. 설비 시공 업무의 공기단축 및 원가 영향분석 데이터를 바탕으로 두 요소를 비교하여 분석해 보면 다음 <Table 6>과 같다.

Table 6. Comparison of Construction Schedule with cost in relation to its effect on the planning phase

Construction Schedule Effect		Construction Cost Effect	
P'2	Process Progress Management	P'6	Labor Planning Management
P'4	Plan to Recover from Slow Progress		
P'5	Process Control	C'2	Construction Method Management
P'6	Labor Planning Management		
C'3	Progress Management	C'6	Equipment input Management
C'6	Equipment input Management		
E'1	Operation environment Management	Q'2	Defect Management
Q'1	Material Management		
Q'2	Defect Management	S'4	Critical risk Management
Q'4	Construction Material Management		

t-test를 이용해 통계적으로 유의도 0.05 이하에 대해 공동주택 설비공사에 있어서 공기단축과 원가절감에 동시에 영향을 미치는 중요 시공 표준 업무는 다음과 같다.

- 노무계획관리
- 장비투입관리
- 하자관리

설비공사 시공업무 성과지표 분석을 통하여 노무계획관리(P'6)와 장비투입관리(C'6), 하자관리(Q'2)의 3개 업무는 공기단축과 원가절감에 동시에 영향을 주는 주요 시공업무임이 통계적으로 증명되었다. 공정관리(P) 단계인 노무계획관리(P'6)와 시공관리(C) 단계인 장비투입관리(C'6) 업무가 중요도가 높음이 증명되었고, 품질관리(Q) 단계에서도 하자관리(Q'2)의 중요도가 높은 것으로 증명되었다.

### 5. 결론

본 연구의 주목적은 공동주택 설비 시공 단계에서 수행되는 업무들을 파악하고 성과지표에 영향을 줄 수 있는 주요 시공업무를 분석하여 프로젝트의 성과에 미치는 영향을 분석하는데 있다.

국내·외 연구동향을 비롯한 선행연구와 예비 데이터 수집(pilot data), 시공업무 데이터베이스 구축을 통한 전문가 의견을 바탕으로 시공업무를 크게 5개의 주요업무로 구분하고 각각을 공정관리(P'1~P'6), 시공관리(C'1~C'5), 환경관리(E'1~E'4), 품질관리(Q'1~Q'5), 안전관리(S'1~S'5)으로 명명하였다. 그 후, 각각의 주요 업무를 세분화 시켜 총 24개의 세부 시공업무로 분류하였다. 공기 및 원가에 대한 영향을 분석하기 위해 independent t-test를 실시하였다. 프로젝트 목표 달성에 따른 중요도를 비교하여 유의도 0.05 이하에 대해 원가뿐만 아니라 공기의 성과지표에 공통적으로 영향을 미치는 구체적인 중요 설비공사의 시공업무를 파악하였다. 그 결과 공기단축에 영향이 있는 시공업무는 공정진도관리, 부진공정만회계획, 공정진행관리, 노무계획, 공사 진행관리, 장비투입관리, 작업환경관리, 자재관리, 하자관리, 시공자재 관리의 총 10개의 시공업무로 분석되었다. 설비 시공업무의 원가에 대한 영향 분석한 결과, 설비시공업무 중 노무계획, 시공공법관리, 장비투입관리, 하자관리, 중점위험작업관리의 총 5개의 시공업무가 원가에 영향이 있는 것으로 분석되었다.

설비 시공업무의 공기단축 및 원가 영향 t-test 분석 데이터를 바탕으로 두 요소를 비교분석하여 노무계획관리, 장비투입관리, 하자관리 총 3개의 시공업무가 공기단축과 원가절감에 동시에 영향을 주는 주요업무를 통계적으로 증명하였다.

본 연구의 결과를 바탕으로 설비공사 시공업무의 공기 및 원가절감에 있어 계획단계부터 성과지표를 활용하여 집중적으로 공기단축 및 원가절감에 기여 할 수 있는 중요 시공 표준 업무를 파악함으로써 효과적인 건설관리를 할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

또한 본 연구는 프로젝트 진행 단계의 특정 프로세스를 개선하는 기존의 연구 방향과는 차별화된 프로젝트의 특성과 진행 단계간의 상호 연관성 및 각 단계별 수행할 수 있는 표준 업무를 개발하고 성과지표 개선에 대한 효과를 정량적으로 분석함으로써, 새로운 설비 건설관리 전략에 관한 지식을 객관화하는 토대를 마련함과 동시에 국내 건설관리 분야의 지식수준을 한 단계 업그레이드 시킬 수 있을 뿐만 아니라, 설비 프로젝트를 보다 효율적으로 관리할 수 있는 기술적 수준 또한 발전시킬 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 결과를 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 공동주택 설비계획업무의 중요 계획 표준 업무를 분석하여 설비 시공업무와의 특성 간의 관계를 정량적으로 분석하고 고려한다면 보다 효과적인 프로젝트 관리 기술을 통한 프로젝트 성과지표 향상을 통해 설비전문건설업에서의 활용도를 훨씬 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## 감사의 글

이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의해 연구되었음.

## References

- Arena, P., Caponetto, R., Fortuna, L., and Xibilia, M. G. (1992). "Genetic algorithms to select optimal neural network topology." In *Circuits and Systems, Proceedings of the 35th Midwest Symposium on*, pp. 1381–1383.
- Ballard, G., Harper, N., and Zabelle, T.R. (2003). "Learning to see work flow: an application of lean concepts to precast concrete fabrication." *Engineering Construction and Architectural Management*, 10(1), pp. 6–14.
- Ballard, G., and Howell, G. (1998). "Shielding Production: Essential Step in Production Control." *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(1), pp. 11–17.
- Ballard, G., and Howell, G. (2003). "Lean Project Management." *Building Research & Information*, 31(2), pp. 119–133.
- Cho, Y.S., and Cha, H.S. (2010). "A Study of project characteristics and project performance level of difficulty." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 11(6), pp. 78–88.
- Rojas, E.M. (Ed.). (2009). "Construction project management: A practical guide for building and electrical contractors." J. Ross Publishing.
- Eriksson, P.E. (2010). "Improving Construction Supply Chain Collaboration and Performance: A Lean Construction Pilot Project." *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(5), pp. 394–403.
- Hanna, A.S., and Skiffington, M.A. (2010). "Effect of Preconstruction Planning Effort on Sheet Metal Project Performance." *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(2), pp. 235–241.
- Kim, J.Y., and Kim, E.S. (2010). "The State of Schedule Management and the Recognition of Duration Shortening." *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 10(5), pp. 87–94.
- Koskela, L., Howell, G., and Tommelein, I. (2002). "The Foundations of Lean Construction." Design and Construction: Building in Value, R. Best, and G. de Valence, eds., Butterworth–Heinemann, Elsevier, Oxford, UK.
- Jorgensen, B., and Emmitt, S. (2008). "Lost in transition: the transfer of lean manufacturing to construction." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15(4), pp. 383–398.
- Jung, S.O., Kim, Y.S., Chin, S.Y., and Yoon, S.W. (2005). "A Proposal the Assessment Criteria and Conceptual Methodology of Performance Measurement based on Efficiency through Construction Project Life Cycle." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 21(7), pp. 139–48.
- Mao, X., and Zhang, X. (2008). "Construction process reengineering by integrating lean principles and computer simulation techniques." *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(5), pp. 371–381.
- Menches, C.L., and Hanna, A.S. (2006). "Conceptual planning process for electrical construction." *Journal of construction engineering and management*, 132(12), pp. 1306–1313.
- Menches, C.L. (2006). "Effect of pre-construction planning on project performance." University of wisconsin–Madison, Madison.
- Nasr, Z.J.B. (2009). "Electrical Project Management Model." The University of Texas at Austin, Austin.
- Seo, J.W., and Kang, K.I. (2009). "The analysis of defects types and patterns in high-rise residential buildings." *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 9(2), pp. 93–101.
- Sin, Y.I., and Kim, H.S. (2004). "Performance Measurement Techniques and Best Practice in Construction Projects." *Journal of the Architectural*

*Institute of Korea*, 20(3), pp. 105–112.

Soewin, E., and Chinda, T. (2018). "Factors affecting construction performance: exploratory factor analysis." *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 140(1), 012102.

Zavadskas, E.K., Vilutienė, T., Turskis, Z., and Šaparauskas, J. (2014). "Multi-criteria analysis of Projects' performance in construction." *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 14(1), pp. 114–121.

---

**요약 :** 본 연구의 주목적은 공동주택 설비 시공 단계에서 수행되는 업무들을 파악하고 성과지표에 영향을 줄 수 있는 주요 시공업무를 분석하여 프로젝트의 성과에 미치는 영향을 분석하는데 있다. 국내·외 연구동향을 비롯한 선행연구와 예비 데이터 수집(pilot data), 시공업무 데이터베이스 구축을 통한 전문가 의견을 바탕으로 시공업무를 크게 5개의 주요업무로 구분하고 각각을 공정관리(P'1~P'6), 시공관리(C'1~C'5), 환경관리(E'1~E'4), 품질관리(Q'1~Q'5), 안전관리(S'1~S'5)으로 명명하였다. 그 후, 각각의 주요 업무를 세분화 시켜 총 24개의 세부 시공업무로 분류하였다. 원가 및 공기에 대한 영향을 분석하기 위해 independent t-test를 실시하였다. 프로젝트 목표 달성에 따른 중요도를 비교하여 유의도 0.05 이하에 대해 원가뿐만 아니라 공기의 성과지표에 공통적으로 영향을 미치는 구체적인 중요 공사의 시공업무를 파악하였다.

**키워드 :** 건설관리, 시공업무, 비용, 설비, 프로젝트 성공, 공정관리

---