

IPA를 활용한 전기공사 건설사업관리 역량 평가 및 개선방안 연구

김승범¹ · 변정윤¹ · 김주형¹ · 김재준*

¹한양대학교 첨단건축도시환경공학과

A Study on Competency Evaluation and Improvement Plan of Electrical Construction Management Using Importance-Performance Analysis

Kim, Seungbeum¹, Byun, Jeongyoon¹, Kim, Juhung¹, Kim, Jaejun*

¹Department of Frontier Architectural and Urban Environmental Engineering, Hanyang University

Abstract : Since recent construction projects become larger and complicated, the level of difficulty of management skill is rising, and the risk is increasing accordingly so the necessity of improving management skill of projects is increasing. In order to solve this problem, Construction Management system was preferentially introduced in construction projects but in case of domestic construction industry, separate contracts by business boundary are being made so the actual state is that the function of the Construction Management system is not properly operated over the overall projects. The partial operation of Construction Management system like this may impose many restrictions on converged and combined projects such as smart grid and intelligent buildings etc. in the future. For improvement of management skill of domestic construction projects, the competence of project management skill by work areas that can overcome heterogeneity of the current project management skill shall be secured, and any factor that impedes cooperation ability shall be found and that shall be solved. Therefore, the difference of work competency of project management system of construction and electrical construction is to be analyzed by utilizing IPA model in this study, and a plan to introduce the project management system of electrical construction for efficient operation of projects is to be looked into.

Keyword : CM, Electrical Construction, Importance-Performance Analysis, Capability of Specific Task

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

1.1.1 연구의 배경

최근 건설 프로젝트 규모의 대형화, 복잡화로 인해 프로젝트의 관리기술 난이도가 상승하였으며 이에 따른 리스크도 함께 증가하였다. 현재의 건설 프로젝트는 대형화 복잡화 뿐 만 아니라 IT(Information Technology), 전기, 통신, 소방 등 다양한 기술들의 융·복합으로 탄생되어 기존의 업역별 프로젝트 관리기술만으로는 발주자의 요구를 충족시키기 어려운 상황이다.

또한 정부의 녹색성장 정책, 스마트그리드(Smart Grid), 인텔리전트 빌딩, 신·재생에너지 사업, 제로에너지 등 전통적인 시장 메커니즘과 산업 구조를 변화시키는 개념들이 등장함에 따라 기존의 엔지니어링 기술 뿐 만 아니라, 시공, 관리, 운영

방식 등에 다양한 변화가 예측되고 있는 상황이다(Korea Energy Economics Institute 2012). 특히, 건설공사는 전기공사의 융·복합과 협력이 핵심 요소로 부각되고 있는 추세이며 그 융·복합의 정점에서 전체 프로젝트를 이끌어야 하는 역할론도 제기되고 있다(Ministry of Knowledge Economy 2013).

그러나 국내 건설사업은 '건설공사기본법' 제2조에 의해 건설공사, 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사, 문화재수리공사 등 업역별 분리발주가 명확하게 이루어져 있다. 따라서 국내의 사업관리제도의 경우 건설공사에서만 「건설기술관리법」에 의해 사업관리제도가 운영되고 있으며, 전력시설물공사, 정보통신공사, 소방시설공사, 문화재수리공사 등은 포함하지 못하고 있다(Choi 2010). 건설공사의 경우 1996년 건설사업관리제도를 도입하여 운영하였고, 전기공사의 경우에도 사업관리제도의 기반 마련을 위해 2010년 시공책임형 전기공사관리(CM at Risk)제도를 도입하였으나 제도도입 후 현재까지 전기공사 분야에서 사업관리제도의 실질적으로 운영한 사례는 찾아보기 어려운 실정이다. 그 이유는 국내 건설공사의 특수성에서 찾아볼 수 있으며 사업관리제도에 대한 이해가 선행되지 않고, 제도 도입에 기준을 맞추다보니 기존 감리업무에서 벗어나지 못한 한계에

* Corresponding author: Kim, Jaejun, Department of Frontier Architectural and Urban Environmental Engineering, Hanyang University, Korea

E-mail: jkim@hanyang.ac.kr

Received February 12, 2014; revised March 28, 2014

accepted April 11, 2014

부딪히게 된 것이다. 이처럼 전기 분야에서의 제한된 건설 사업관리 제도 도입은 향후 스마트그리드, 인텔리전트 빌딩 등과 같은 국내·외 사업 분야에 있어 제도적 이질성으로 인한 협업 능력 제약 및 해외사업 진출 어려움과 같은 문제점을 발생시키게 되었다.

이에 본 연구에서는 건설공사와 전기공사의 사업관리기술 역량 차이를 줄이고 건설 프로젝트의 관리기술 향상을 위한 전기공사 사업관리제도 적용방안을 도출하고자 한다. 본 연구는 융·복합화 되어가는 전반적인 산업체계에서 협업을 통한 국내·외 건설 산업의 경쟁력을 높이고자 하는데 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 전기공사의 사업관리제도 도입방안을 마련하기 위해 국내의 건설사업관리제도 단계별 세부업무체계를 분석하고 건설·전기공사 분야의 실무자를 대상으로 설문을 실시하였다. 주요 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 국내의 건설사업관리제도 세부업무체계를 이론과 문헌에서 추출하고 분석하여 세부업무 역량 평가를 위한 평가항목을 도출하였다.

둘째, 도출된 세부업무 역량 평가항목의 중요도와 현재역량 분석을 위해 Likert 5점 척도를 활용한 설문을 실시하고 Importance-Performance Analysis(이하 IPA)모델 적용을 위한 데이터를 수집하였다.

셋째, 설문을 통해 얻어진 데이터를 IPA모델 방법을 이용하여 응답자에 따른 사업관리에 대한 인식, 경험 및 지식수준을 분석하고 향후 건설·전기공사의 협업 역량을 향상시키고 국내의 실정에 맞는 사업관리제도 정착 방안을 제시하고자 한다.

2. 사업관리의 역량평가 세부업무 도출

2.1 이론적 고찰

2.1.1 건설사업관리 이론적 고찰

건설기술관리법 제22조의 2의 규정에 따르면 발주기관은 건설공사에 대한 건설사업관리를 공항, 철도, 발전소, 플랜트 등 대규모 복합공종의 건설공사와 설계·시공관리 난이도가 높아 특별한 관리가 필요한 건설공사와 발주기관의 기술 인력이 부족하여 원활한 공사관리가 어려운 건설공사 등을 수행할 수 있다고 규정하고 있다.

건설사업관리는 두 가지 개념으로 이해될 수 있다. 첫 번째는 관리기술 및 학문으로서의 건설사업관리, 두 번째는 공사발주방식 또는 계약방식으로서의 건설사업관리이다(Ko et al. 2006). 국내 건설사업관리는 용역형 건설사업관리(CM for fee)가 대부분을 차지하고 있으며 국제기준으로 발주제도 개편을 위해 시공책임형 건설사업관리(CM at risk) 발주

방식 도입기반을 조성 중에 있다(Ministry of Land Infrastructure, and Transport 2008).

기존에 수행된 건설사업관리 업무에 관련한 연구들을 살펴보면 미국의 표준 계약서와 비교하여 국내의 업무지침을 비교하여 차이점과 이에 대한 개선방안을 제시한 연구(Na 2002)와 실제 사례분석을 통해 건설사업관리 업무의 우선순위를 도출하고 발전 및 개선되어야 할 업무를 분석한 연구(Ryu 2003)등 공통적으로 국외문헌과 국내문헌을 분석하고 업무의 종류와 세부점검사항을 제시하고 있다. 하지만 업무의 구분이 광범위 하고 세부화 구체화된 정도가 미흡한 한계가 있었고, 전기공사 분야와 연계성이 부족하였다.

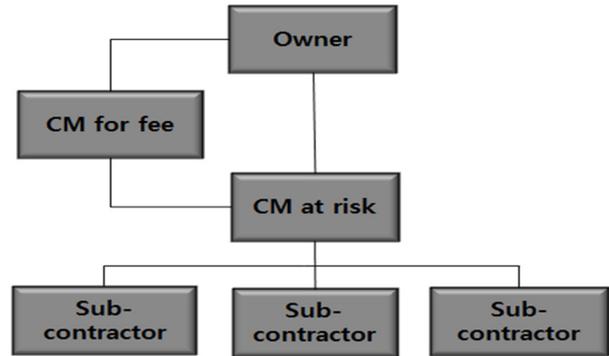


Fig. 1. CM Project Delivery System

2.1.2 IPA분석 이론적 고찰

Martilla와 James(1977)에 의해 처음으로 소개된 중요도와 만족도에 대한 인식도를 분석하기 위해 활용되는 IPA모델 분석 방법은 최근에는 다양한 분야에서 중요도와 만족도를 평가하기 위한 도구로 활용되고 있으며 조직 구성원에게 요구되는 역량을 파악하기 위해 활용되고 있다(Kwon et al. 2009). IPA분석방법은 중요도와 만족도를 X, Y축으로 하고 산점도를 이용하여 2차 평면상에 좌표로 각 요소를 표현하는 분석 방법으로 제한된 자원의 효율적인 투자를 위한 포트폴리오 분석 기법으로 사용하고 있다. 복잡한 통계적 기법을 사용하지 않고도 평가 역량의 중요도 및 만족도에 대한 평균값을 활용하여 빠르고 간편하게 중요 관리 역량을

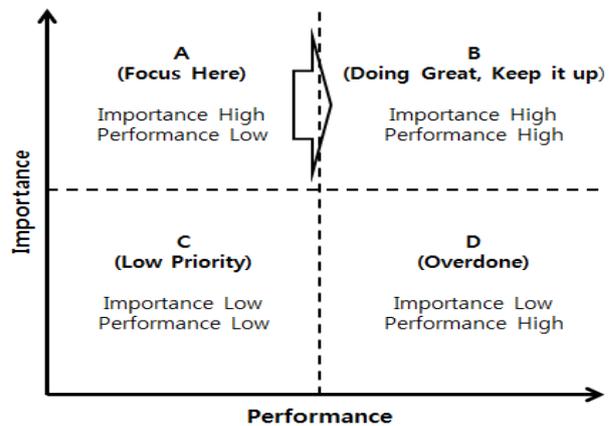


Fig. 2. IPA Matrix

파악하는데 매우 유용한 연구방법이다(Duke 1996).

본 연구에서는 Likert 5점 척도를 활용하여 중요도와 만족도(이하 현재역량)를 설문한 데이터로 SPSS 21.0 프로그램을 사용하여 IPA분석을 실시하였다. 중요도와 현재역량 수준에 대한 결과 값의 평균값을 각각 X축 기준선, Y축 기준선으로 활용하여 사분면을 구분하였다. IPA분석 모델의 사분면에 대한 정의 및 내용은 다음 Fig. 2와 같다.

A영역은 해당 평가역량에 대해 중요도가 높으나 현재역량은 낮게 평가되어 향후 개선이 필요한 특성이 있는 영역, B영역은 해당 평가역량에 대해 중요도가 높고 현재역량 또한 높아 유지가 필요한 특성의 영역, C영역은 해당 평가역량에 대해 중요도가 낮고 현재역량 또한 낮아 노력이 필요하지 않은 특성의 영역, D영역은 해당 평가역량에 대해 중요도가 낮으나 현재역량이 높은 상태로 투입된 노력을 다른 평가속성에 투입해야 할 필요성이 있는 특성이 있는 영역으로 구별된다.

2.2 건설사업관리의 관리기능별 세부업무 도출

건설사업관리는 업무가 이루어지는 모든 단계별 관리기능의 저해요소를 제거하고 기술적으로 조정해나가는 과정이라 할 수 있다. 특히 모든 단계의 계획적인 관리가 요구될 뿐만 아니라 원가, 공정, 품질, 안전에 대한 관리 및 상호간의 의사소통이 원활하게 달성될 수 있는 관리의 기술이 중요시 되고 있다(Choi 2010).

본 연구에서는 전문가 및 설문응답자의 혼란을 줄이기 위해 통상적으로 분류하는 세부업무를 계획단계, 설계단계, 계약 및 구매단계, 시공단계, 유지보수단계로 구분했다. 또한 각 단계별로 업무기능을 문헌조사를 바탕으로 프로젝트 일반 관리(Project), 원가 관리(Cost), 공정 관리(Time), 품질 관리(Quality), 계약 관리(Project/Contract. Administration), 안전 관리(Safety)업무로 구분하였다.

2.2.1 건설사업관리 세부업무 도출

세부업무 도출을 위한 국외 건설사업관리 업무 문헌으로 CMAA(Construction Management Association of America)에서 발간한 지침서 Construction Management Standard of Practice¹⁾를 선정하여 국외 세부업무를 분석하였다. 이는 국제적인 권위를 가지고 있으며 이미 검증된 업무요소 지침서로서²⁾ 세부업무 역량평가 항목의 객관성을 확보 할 수 있기 때문이다. 또한 국내 건설공사의 사업관리 세부업무는 국내 관련법을 기준으로 작성된 주요문헌²⁾을 바탕으로 구

성하였다. 국내의 문헌 및 공시 자료를 비교 분석하고 평가 항목 도출을 위해 세부업무를 재구성 하였다.

Table 1. Specific Task of the CM Planning Phase

Classification	Delivery Process	Construction Management
		Specific Task
Planning Phase	Project Management	Project Organization and Construction Management Plan
		Project Procedures Manual and Pre-Design Project Conference
		Information Management System
	Cost Management	Project and Construction Budget and Cost Analysis of Alternative
	Time Management	The Overall Process Planning and Master Schedule Development
	Quality Management	The Client's Business Objectives, Review of Detailed Objective and Scope of the Designer's Work
		Organization of Quality Management and Review the Work Range of the Designer
Contract Administration	Communication and Information Exchange	
Project Safety Programs	Safety Management Entity Established, Organization Safety Management and Review for Organization	

Table 2. Specific Task of the CM Design Phase

Classification	Delivery Process	Construction Management
		Specific Task
Design Phase	Project Management	Design Documents, Contract Agreements, General and Special Condition, Drawing and Specification
		Rent task of Public relation, Project Funding and Meetings Management
	Cost Management	Design of Plan, Preliminary Design, The Design Estimates and Cost Management Review
		VE Analysis, Cost Control
	Time Management	Keeping The Overall Process Planning and Master Schedule
		Design Schedule Management, Detail Construction Planning and Free Time Management
	Quality Management	Design Control Procedure Written, Review of design Documents and Document Management
		Quality cost, Construct ability Review, Project Estimates, Check VE Clauses and Confirmation Period
		Public Relations / User Review
	Contract Administration	Design Progress and Review Meetings
Process Management and Written of The Project Construction Cost Report		
Project Safety Programs	Contract Requirements, Guidelines Set, Safety Management Plan Formulation and Review	
	Estimation of Pre-Qualification Criteria, Pre-bid Meeting and Construct Emergency Communication Network	

1) CMAA(Construction Management Association of America)는 북미에서 유일하게 전문 건설업과 Program Management에 관하여 연구를 전담하는 단체이다. CMAA는 1982년에 설립되었으며 28개 지역의 대학과 전문대학에 45개의 학생지회를 가지고 있다. CMAA의 자회사인 The Construction Manager Certification Institute(CMCI)는 미국 표준협회(America National Standards Institute)에 승인을 받았다.
 2) 건설교통부(2001), 건설사업관리 업무지침

건설교통부(2003), CM업무절차서
 건설교통부(2004), 건설사업관리 발주안내서
 배대권(2005), 건설사업관리실무
 조달청(2006), 공사관리 업무편람
 이태식(2006), 건설사업 단계별 CM업무 체크리스트 개발
 이동호(2010), CM실무 관리요소 도출과 리스크 및 평가 관리

사업관리의 계획단계에서는 일반적으로 프로젝트의 범위, 예산, 일정, 환경조건 및 활용될 기본적인 공사수행체계, 공사수행 방법 및 절차들을 포함하고 있으며, 프로젝트에 대한 클레임을 피하기 위한 근거서류 준비 작업을 포함하고 있다. 계획단계에서의 사업관리자의 세부업무는 다음 Table 1과 같다.

설계단계에서의 목표는 발주자가 요구하는 예산, 성능 및 공기 내 입찰이 가능한 비용 면에서 효율적인 프로젝트를 입증하는 서류를 완성하는 것이다. 사업관리자는 설계도 중 필요한 경우 사업관리계획을 수정할 수 있다. 뿐만 아니라 발주자와 합의한 시공성 검토의 범위와 시기에 따라 주기적으로 시공성 검토를 수행하여야 하며 가치분석 및 대안연구를 통합 조정하여야 한다. 설계단계에서의 사업관리자의 세부업무는 Table 2와 같다.

계약 및 구매단계에서의 목표는 각 공사의 입찰과 관련하여 프로젝트의 지정공기 내에서 공사를 수행할 능력이 있는 입찰자들을 선별하는 것이다. 계약 및 구매단계에서의 사업관리자의 세부업무는 Table 3과 같다.

Table 3. Specific Task of the CM Contract / Purchase Phase

Classification	Delivery Process	Construction Management
		Specific Task
Contract / Purchase Phase	Project Management	Bidding, Contracting Process and Meetings Management
	Cost Management	Further details Estimate, Bids Evaluation and Negotiation
	Time Management	Construction Schedule Planning
	Quality Management	Purveyor and Order Plan, give Public Notice of a Bid, Invite, Selected Bidder, Written of Bid Introduction, request Proposal Document and Open Tendering Procedures
		Pre-qualified Tendering, Successful Bid Meeting, Notification of Successful Bid and Prepare a Contract
	Contract Administration	Pre-qualification(PQ) and Come up with a tally of Bidder
		Public relations of Participate in a Tender, Bulletin, Distribution of Bid Documents, Bids Question, Review of Bidder Notice, Pre-qualification(PQ) Meeting, Evaluations of Open the Bids and interview of Bid Predestinator
		Performance of Construction Contract, Issue a Support and Notice to Proceed, Project cost of Goods Manufactured Confirm Content, Modification and Written reports of Cash Flow
	Project Safety Programs	Requirement of Operator, Design Guidelines Review and Check Documented safety program
		Establish Standards of Pre-Qualified(PQ), Pre-Bid Meeting and Construct Emergency Communication Network

시공단계에서의 사업관리자의 목표는 발주자의 공사범위, 공사비, 품질 및 공기에 대한 요구조건을 모두 충족시키는 데 있다. 뿐만 아니라 프로젝트의 제반 활동에 대한 전문적인 계획 및 실행을 통해 시공과정을 추진하고 효율성을 향상시키기 위해 노력해야 한다. 시공단계에서의 사업관리자의 세부업무는 다음 Table 4와 같다.

Table 4. Specific Task of the CM Construction Phase

Classification	Delivery Process	Construction Management
		Specific Task
Construction Phase	Project Management	Secure Temporary Building Site Examination and Meeting Management
		Budget, Cost, Payment, Contract Change and Claim Management
		Supplied Materials, Equipment Management, As-Built Drawing listing and Keep Relative Record
	Cost Management	Schedule of Payment and Design Change Review Management
		Compatibilization Efficiency Review and The Cost of Construction Claim Prevention
	Time Management	Integration and Distribution of Time Schedule of Work and Master Schedule Supervise Observance
		Duration Extension, Analysis of Influence, Recovered Time Schedule of Work Written, Directive and Claim Management
	Quality Management	Pre-Construction Meeting, Construction Planning and Scheduling Establishment
		Inspection and Testing, Changes in Work, Distribution of Reports and Record-Keeping
		Review and Modification of Inadequate Work and Defective Work, Final Review, Completion Publication Preparation and Pending Work Perform
Contract Administration	equipment and materials, licensing, insurance, employment contract, and a guarantee progress	
	Activities Report, Quality Review, modifications and design changes, inadequate job confirmation report history	
	Account Cost Beside Contracts, Demand and Supply of Funds Report, Payment	
	Keep certain records, as-built drawing Review and Claim Received	
Project Safety Programs	Safety of Elections Organization, Safety-Check, Safe Data Submission and Discuss Safety Measure	
	Comply with the safety of contractors performing work, Submit monthly reports and Safety record Keeping	

유지보수단계에서는 프로젝트 대상의 준공 이후부터 프로젝트 대상의 소멸까지의 단계로서 LCC차원의 관리가 필요한 단계이다. 사업관리자는 최종 기성지급, 운영 및 유지보수, 지침서의 작성, 준공도면의 정리, 각종 하도급업체의 현황, 발주자의 입주 또는 조업개시 서류를 제출한다. 또한 하도급업체의 소환을 위한 연락처 및 시공자의 업무종결과

관계있는 모든 서류를 준비하여 제출하여야 한다. 유지보수 단계에서의 사업관리자의 세부업무는 다음 Table 5와 같다.

Table 5. Specific Task of the CM Conservation Phase

Classification	Delivery Process	Construction Management
		Specific Task
Conservation Phase	Project Management	The Publication of Operating Maintenance Instructions, Theorem of As-Built Drawing and Final Payment
		Move into or Start Operation
		Subcontractors Recall, Preparation and Submission of Documents
	Cost Management	Final Calculate Report
	Time Management	Move into Plan Review
	Quality Management	Quality control assessment
		Final Report and Recommendations Review
	Contract Administration	Specification and Maintenance, Management Procedure Submission
		Spare parts, quality assurance requirements integration and coordination
		Final Consent, Move Into and Operation, Completion Money Payment and Contract Termination Progression of Procedure
		The Repair of the Defect Management and Final End Report Record

이상이면 충분하고, 기초연구 분야에서는 0.80 이상이어야 한다(Nunnally 1978). 본 연구에서의 설문 결과 값에 대한 크론바하 알파 계수는 다음 Table 7과 같으며 설문 결과 값을 활용한 통계적 분석은 적합하다고 판단하였다.

Table 6. Summary of the Survey

Classification			Respo-ndent	Rate (%)
General Term of Respondent	Affiliation	Architectural Construction	37	69.8
		Electrical Construction	16	30.2
	Experience	Less than 5 years	17	32.1
		5~10 years	7	13.2
		10~15 years	10	18.9
		15~20 years	2	3.8
		More than 20 years	17	32.1
	CM Performance Experience	Once	25	47.2
		2~3 Times	19	35.8
		4~6 Times	2	3.8
		7~9 Times	2	3.8
		More than 10 Times	5	9.4
Cognition of CM	Perceive Standard	Good	36	67.9
		Average	12	22.6
		Bad	5	9.4
	Construction Level of Since the CM Introduction in Domestic	Positive	25	47.2
		Normal	24	45.3
		Negative	4	7.6
CM Introduced of Electrical Construction	CM Introduced	Positive	37	69.8
		Normal	14	26.4
		Negative	2	3.8
	Important Concept of CM Introduced	Plan / Design Phase Management	39	73.6
		Construction Phase Management	6	11.3
		Contract / Purchase Phase Management	2	3.8
		Conservation Phase Management	3	5.7
		Construction Supervision Management	3	5.7
	Construction Scale	1~10 Hundred Million Won	3	5.7
		10~30 Hundred Million Won	13	24.5
		30~50 Hundred Million Won	13	24.5
		50~100 Hundred Million Won	19	35.8
More than 100 Hundred Million Won		5	9.4	

3. IPA결과 분석 및 도입 방안 마련

3.1 설문 분석

3.1.1 설문조사 개요

설문조사는 2013년 10월부터 12월까지 약 2개월간 건설·전기공사 분야로 구분하여 발주기관, 시공사, 설계사, CM 및 감리사 등 CM수행경험이 있는 공사 실무자를 대상으로 이메일 및 방문조사로 설문을 실시하였으며 총 53부가 회수되었다. 설문지의 구성은 응답자에 관한 일반사항을 포함하여 3부분으로 나누어 설문하였고 IPA모델 적용을 위한 최종 선정된 59개의 설문 항목들에 대해 중요도 및 현재역량 수준을 파악할 수 있도록 작성하였다. 건설공사에 CM 도입 후 효과에 대해 90%이상 보통 또는 긍정적이라는 답변을 보여 전반적으로 CM도입이 건설공사 분야에 긍정적으로 작용하고 있다는 것으로 인식되고 있으며, 전기공사 분야에 건설사업관리 제도의 도입여부에 대한 평가도 긍정적으로 나타났다. 설문 일반 사항은 다음 Table 6과 같다.

3.1.2 신뢰도 분석

IPA 모델을 활용한 설문 결과 값에 대한 신뢰도를 확인하기 위해 SPSS 21.0 프로그램을 활용하여 크론바하 알파 계수를 이용한 내적 일관성을 분석하였다. 신뢰도는 측정된 결과치의 일관성, 정확성, 의존가능성, 안정성, 예측가능성과 관련된 개념으로 동일한 개념에 대해 측정을 되풀이했을 때 동일한 측정값을 얻을 가능성을 말한다.

탐색적 연구 분야에서는 크론바하 알파 계수의 값이 0.60

Table 7. Importance-Performance Cronbach Alpha Coefficient

Classification	Number of Item	Cronbach's Alpha			
		Importance		Performance	
		Const-ruktion	Elect-ronic	Const-ruktion	Elect-ronic
Plan Phase	9	0.905	0.897	0.856	0.861
Design Phase	13	0.918	0.909	0.874	0.946
Contract/Purchase Phase	10	0.926	0.944	0.844	0.906
Construction Phase	16	0.949	0.961	0.900	0.957
Conservation Phase	11	0.933	0.936	0.889	0.924

3.2 건설사업관리 IPA모델 평가

3.2.1 계획단계 IPA 설문 결과 분석

건설·전기공사 분야에서 계획단계의 건설사업관리 세부업무 항목에 대한 중요도 및 현재 역량 수준에 대한 설문 결과 값은 다음 Table 8과 같다. 도출된 계획단계의 역량(건설공사 분야- 중요도 : 3.88 현재역량 : 2.81, 전기공사 분야- 중요도 : 3.76 현재역량 : 2.56)은 건설공사 분야에서 전기공사 분야에 비해 건설사업관리 계획단계에서의 각 세부업무의 중요도 및 현재역량이 높은 것으로 분석되었다.

Table 8. Planning Phase Importance-Performance Analysis

NO.	Specific Task of Construction Management	Importance		Performance		GAP	
		Const-ruktion	Elect-ronic	Const-ruktion	Elect-ronic	Const-ruktion	Elect-ronic
1	Project Organization and Construction Management Plan	3.92	3.63	2.68	2.44	1.24	1.19
2	Project Procedures Manual and Pre-Design Project Conference	3.81	3.44	2.68	2.69	1.13	0.75
3	Information Management System	3.65	3.44	2.73	2.50	0.92	0.94
4	Project and Construction Budget and Cost Analysis of Alternative	4.22	4.13	2.84	2.63	1.38	1.50
5	The Overall Process Planning and Master Schedule	4.24	4.19	3.00	2.63	1.24	1.56
6	The Client's Business Objectives, Review of Detailed Objective and Scope of the Designer's Work	4.05	4.06	3.03	2.69	1.02	1.37
7	Organization of Quality Management and Review the Work Range of the Designer	3.65	3.56	2.84	2.88	0.81	0.68
8	Communication and Information Exchange	3.73	3.88	2.70	2.56	1.03	1.32
9	Safety Management Entity Established, Organization Safety Management and Review for Organization	3.68	3.50	2.78	2.75	0.90	0.75
Average		3.88	3.76	2.81	2.64	1.07	1.12

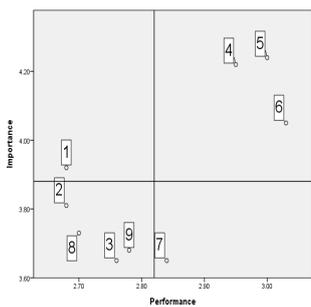


Fig. 3. Construction IPA model

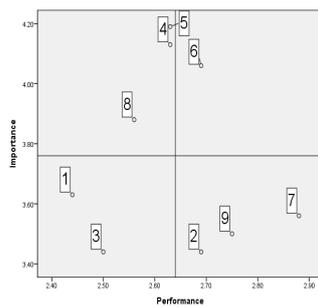


Fig. 4. Electrical IPA Model

계획단계에서의 9개의 역량 요인 항목에 대하여 IPA모델을 적용 및 분석한 결과는 건설공사 분야 Fig 3, 전기공사 분야 Fig 4와 같은 분포도가 도출되었다. 건설공사 분야에서 중요도 및 현재역량이 높아 유지가 필요한 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 4, 5, 6 항목의 역량이 높게 나타났다. 중요도는 높지만 현재역량이 부족하다 생각되는 A영역에 분포된 NO. 1 항목의 역량이 낮은 것으로 나타났다. 전

기공사 분야는 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 6항목의 역량이 높게 나타났으며, A영역에 분포된 NO. 4, 5, 8 항목의 역량이 낮은 것으로 분석결과가 나타났다. 향후 전기공사 분야에서 건설사업관리의 도입으로 건설공사와의 역량 차이를 줄이기 위해서 계획단계에서는 중요도와 현재 역량 수준의 차이가 상대적으로 가장 크게 나타난 NO. 1 항목의 중요성을 인식하고 NO. 4, 5 항목의 현재역량을 높여야 한다고 판단된다.

3.2.2 설계단계 IPA 설문 결과 분석

건설·전기공사 분야에서 설계단계의 건설사업관리 세부업무 항목에 대한 중요도 및 현재 역량 수준에 대한 설문 결과 값은 다음 Table 9와 같다. 도출된 설계단계의 역량(건설공사 분야- 중요도 : 3.78 현재역량 : 2.93, 전기공사 분야- 중요도 : 3.75 현재역량 : 2.90)은 건설공사 분야에서 전기공사 분야에 비해 건설사업관리 설계단계에서의 각 세부업무의 중요도 및 현재역량이 높은 것으로 분석되었다.

Table 9. Design Phase Importance-Performance Analysis

NO.	Specific Task of Construction Management	Importance		Performance		GAP	
		Const-ruktion	Elect-ronic	Const-ruktion	Elect-ronic	Const-ruktion	Elect-ronic
1	Design Documents, Contract Agreements, General and Special Condition, Drawing and Specification	3.84	3.88	3.16	3.06	0.68	0.82
2	Rent task of Public relation, Project Funding and Meetings Management	3.51	3.13	3.00	3.13	0.51	0.00
3	Design of Plan, Preliminary Design, The Design Estimates and Cost Management Review	4.19	4.06	2.92	2.81	1.27	1.25
4	VE Analysis, Cost Control	3.89	4.13	2.81	2.50	1.08	1.63
5	Keeping The Overall Process Planning and Master Schedule	3.92	4.06	3.00	2.88	0.92	1.18
6	Design Schedule Management, Detail Construction Planning and Free Time Management	3.84	4.06	2.92	3.00	0.92	1.06
7	Design Control Procedure Written, Review of design Documents and Document Management	3.81	3.69	2.97	3.06	0.84	0.63
8	Quality cost, Construct ability Review, Project Estimates, Check VE Clauses and Confirmation Period	3.68	3.75	2.89	2.63	0.79	1.12
9	Public Relations / User Review	3.43	3.13	2.92	2.56	0.51	0.57
10	Design Progress and Review Meetings	3.89	3.75	2.97	3.13	0.92	0.62
11	Process Management and Written of The Project Construction Cost Report	3.78	3.44	2.81	2.81	0.97	0.63
12	Contract Requirements, Guidelines Set, Safety Management Plan Formulation and Review	3.73	3.81	2.92	2.94	0.81	0.87
13	Estimation of Pre-Qualification Criteria, Pre-bid Conference and Construct Emergency Communication Network	3.62	3.81	2.86	3.19	0.76	0.62
Average		3.78	3.75	2.93	2.90	0.84	0.85

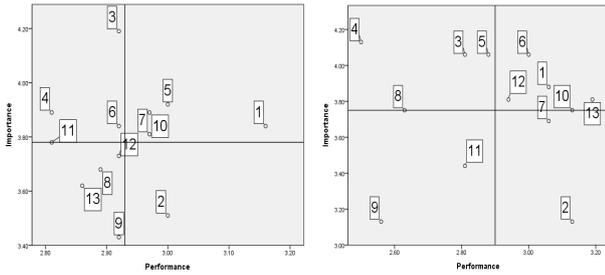


Fig. 5. Construction IPA model Fig. 6. Electrical IPA Model

설계단계에서의 13개의 역량 요인 항목에 대하여 IPA모형을 적용 및 분석한 결과는 건설공사 분야 Fig 5, 전기공사 분야 Fig. 6과 같은 분포도가 도출되었다. 건설공사 분야에서 중요도 및 현재역량이 높아 유지가 필요한 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 1, 5, 7, 10 항목의 역량이 높게 나타났다. 중요도는 높지만 현재역량이 부족하다 생각되는 A 영역에 분포된 NO. 3, 4, 6, 11 항목의 역량이 낮은 것으로 나타났다. 전기공사 분야는 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 1, 6, 10, 12, 13 항목의 역량이 높게 나타났으며, A영역에 분포된 NO. 3, 4, 5, 8 항목의 역량이 낮은 것으로 분석결과가 나타났다. 향후 전기공사 분야에서 건설사업관리의 도입으로 건설공사와의 역량 차이를 줄이기 위해서 설계단계에서는 중요도와 현재 역량 수준의 차이가 상대적으로 가장 크게 나타난 NO. 7, 11 항목의 중요성을 인식하고 NO. 5 항목의 현재역량을 높여야 한다고 판단된다.

3.2.3 계약 및 구매단계 IPA 설문 결과 분석

건설공사 분야와 전기공사 분야에서 계약 및 구매단계의 건설사업관리 세부업무 항목에 대한 중요도 및 현재 역량 수준에 대한 설문 결과 값은 다음 Table 10과 같다. 도출된 계약 및 구매단계의 역량(건설공사 분야- 중요도 : 3.82 현재역량 : 3.03, 전기공사 분야- 중요도 : 3.81 현재역량 : 3.05)은 건설공사 분야에서 전기공사 분야에 비해 중요도는 높은 반면 현재역량은 낮은 것으로 나타났다. 계약 및 구매 단계에서의 10개의 역량 요인 항목에 대하여 IPA모형을 적용 및 분석한 결과는 건설공사 분야 Fig 7, 전기공사 분야 Fig. 8과 같은 분포도가 도출되었다. 건설공사 분야에서 중요도 및 현재역량이 높아 유지가 필요한 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 1, 3, 4, 6 항목의 역량이 높게 나타났다. 중요도는 높지만 현재역량이 부족하다 생각되는 A영역에 분포된 항목은 없는 것으로 나타났다. 전기공사 분야는 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 1, 3 항목의 역량이 높게 나타났으며, A영역에 분포된 NO. 6, 8, 9 항목의 역량이 낮은 것으로 분석결과가 나타났다. 향후 전기공사 분야에서 건설사업관리의 도입으로 건설공사와의 역량 차이를 줄이기 위해서 계약 및 구매단계에서는 중요도와 현재 역량 수준의 차이가 상대적으로 가장 크게 나타난 NO. 4 항목의

중요성을 인식하고 NO. 6 항목의 현재역량을 높여야 한다고 판단된다.

Table 10. Contract / Purchase Phase Importance-Performance Analysis

NO.	Specific Task of Construction Management	Importance		Performance		GAP	
		Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic
1	Bidding, Contracting Process and Meetings Management	4.03	4.19	3.35	3.19	0.68	1.00
2	Further details Estimate, Bids Evaluation and Negotiation	3.81	3.75	2.97	3.06	0.84	0.69
3	Construction Schedule Planning	4.08	4.00	3.16	3.38	0.92	0.62
4	Purveyor and Order Plan, give Public Notice of a Bid, Invite, Selected Bidder, Written of Bid Introduction, request Proposal Document and Open Tendering Procedures	3.84	3.63	3.14	3.06	0.70	0.57
5	Pre-qualified Tendering, Successful Bid Meeting, Notification of Successful Bid and Prepare a Contract	3.54	3.50	2.84	2.88	0.70	0.62
6	Pre-qualification(PQ) and Come up with a tally of Bidder	3.89	3.94	3.05	2.88	0.84	1.06
7	Public relations of Participate in a Tender, Bulletin, Distribution of Bid Documents, Bids Question, Review of Bidder Notice, Pre-qualification(PQ) Meeting, Evaluations of Open the Bids and interview of Bid Predestinator	3.73	3.50	3.11	3.19	0.62	0.31
8	Performance of Construction Contract, Issue a Support and Notice to Proceed, Project cost of Goods Manufactured Confirm Content, Modification and Written reports of Cash Flow	3.76	3.88	2.92	2.94	0.84	0.94
9	Requirement of Operator, Design Guidelines Review and Check Documented safety program	3.78	4.00	3.00	3.00	0.78	1.00
10	Establish Standards of Pre-Qualified(PQ), Pre-Bid Meeting and Construct Emergency Communication Network	3.73	3.75	2.78	2.88	0.95	0.87
Average		3.82	3.81	3.03	3.05	0.79	0.77

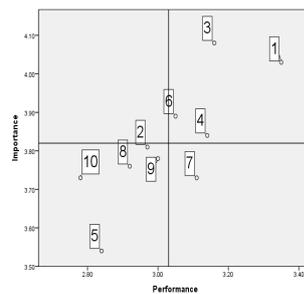


Fig. 7. Construction IPA model

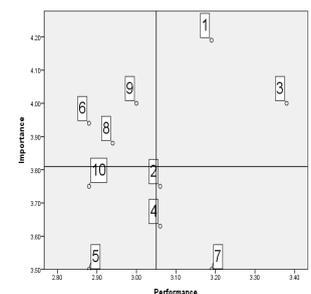


Fig. 8. Electrical IPA Model

3.2.4 시공단계 IPA 설문 결과 분석

건설공사 분야와 전기공사 분야에서 시공단계의 건설사업 관리 세부업무 항목에 대한 중요도 및 현재 역량 수준에 대한 설문 결과 값은 다음 Table 11과 같다.

Table 11. Construction Phase Importance-Performance Analysis

NO.	Specific Task of Construction Management	Importance		Performance		GAP	
		Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic
1	Secure Temporary Building Site Examination and Meeting Management	3.65	3.35	3.22	2.88	0.43	0.47
2	Budget, Cost, Payment, Contract Change and Claim Management	4.30	4.00	2.86	2.65	1.44	1.35
3	Supplied Materials, Equipment Management, As-Built Drawing listing and Keep Relative Record	3.89	3.65	3.05	3.24	0.84	0.41
4	Schedule of Payment and Design Change Review Management	3.86	3.53	3.22	3.06	0.64	0.47
5	Compatibilization Efficiency Review and The Cost of Construction Claim Prevention	4.05	3.82	2.95	2.35	1.10	1.47
6	Integration and Distribution of Time Schedule of Work and Master Schedule Supervise Observance	4.14	3.53	3.05	2.94	1.09	0.59
7	Duration Extension, Analysis of Influence, Recovered Time Schedule of Work Written, Directive and Claim Management	4.00	3.76	3.03	2.47	0.97	1.29
8	Pre-Construction Meeting, Construction Planning and Scheduling Establishment	4.03	3.88	3.30	2.88	0.73	1.00
9	Inspection and Testing, Changes in Work, Distribution of Reports and Record-Keeping	3.70	3.24	3.11	2.76	0.59	0.48
10	Review and Modification of Inadequate Work and Defective Work, Final Review, Completion Publication Preparation and Pending Work Perform	3.86	3.53	3.19	2.76	0.67	0.77
11	equipment and materials, licensing, insurance, employment contract, and a guarantee progress	3.84	3.53	2.97	2.76	0.87	0.77
12	Activities Report, Quality Review, modifications and design changes, inadequate job confirmation report history	3.76	3.41	3.14	3.00	0.62	0.41
13	Account Cost Beside Contracts, Demand and Supply of Funds Report, Payment	3.59	3.59	3.05	3.00	0.54	0.59
14	Keep certain records, as-built drawing Review and Claim Received	3.84	3.76	2.86	2.76	0.98	1.00
15	Safety of Elections Organization, Safety-Check, Safe Data Submission and Discuss Safety Measure	3.95	3.41	3.11	3.00	0.84	0.41
16	Comply with the safety of contractors performing work, Submit monthly reports and Safety record Keeping	3.76	3.71	3.05	2.82	0.71	0.89
Average		3.89	3.61	3.07	2.83	0.82	0.77

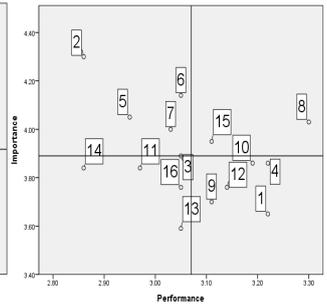
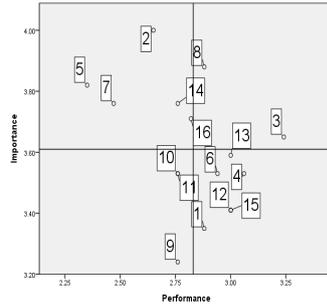


Fig. 11. Electronic IPA Model Fig. 12. Construction IPA model

도출된 시공단계의 역량(건설공사 분야- 중요도 : 3.89 현재역량 : 3.07, 전기공사 분야- 중요도 : 3.61 현재역량 : 2.83)은 건설공사 분야에서 전기공사 분야에 비해 건설사업 관리 시공단계에서의 각 세부업무의 중요도 및 현재역량이 높은 것으로 분석되었다. 시공단계에서의 16개의 역량 요인 항목에 대하여 IPA모형을 적용 및 분석한 결과는 건설공사 분야 Fig 9, 전기공사 분야 Fig 10과 같은 분포도가 도출되었다. 건설공사 분야에서 중요도 및 현재역량이 높아 유지가 필요한 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 8, 15 항목의 역량이 높게 나타났다. 중요도는 높지만 현재역량이 부족하다 생각되는 A영역에 분포된 NO. 2, 3, 5, 6, 7 항목의 역량이 낮은 것으로 나타났다. 전기공사 분야는 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 3, 8 항목의 역량이 높게 나타났으며, A영역에 분포된 NO. 2, 5, 7, 14, 18 항목의 역량이 낮은 것으로 분석결과가 나타났다. 향후 전기공사 분야에서 건설 사업관리의 도입으로 건설공사와의 역량 차이를 줄이기 위해서 시공단계에서는 중요도와 현재 역량 수준의 차이가 상대적으로 가장 크게 나타난 NO. 6, 15 항목의 중요성을 인식하는 것이 중요하며 전기공사 분야 실무자들도 관리자 및 감리자로서의 경험이 많은 항목인 만큼 건설공사 분야와 큰 차이는 보이지 않으나 시공관리 세부업무 전반의 역량을 높여야 한다고 판단된다.

3.2.5 유지보수단계 IPA 설문 결과 분석

건설공사 분야와 전기공사 분야에서 유지보수단계의 건설 사업관리 세부업무 항목에 대한 중요도 및 현재 역량 수준에 대한 설문 결과 값은 다음 Table 12와 같다. 도출된 유지보수단계의 역량(건설공사 분야- 중요도 : 3.80 현재역량 : 2.95, 전기공사 분야- 중요도 : 3.77 현재역량 : 3.10)은 건설공사 분야에서 전기공사 분야에 비해 중요도는 높은 반면 현재역량이 낮은 것으로 나타났다. 유지보수단계에서의 11개의 역량 요인 항목에 대하여 IPA모형을 적용 및 분석한 결과는 건설공사 분야 Fig 11, 전기공사 분야 Fig 12와 같은 분포도가 도출되었다. 전기공사 분야는 B영역에 분포된 세부업무로 NO. 4, 10, 11 항목의 역량이 높게 나타났으며, A영역에 분포된 NO. 3, 5 항목의 역량이 낮은 것

로 분석결과가 나타났다. 향후 전기공사 분야에서 건설사업 관리의 도입으로 건설공사와의 역량 차이를 줄이기 위해서 유지단계에서는 중요도와 현재 역량 수준의 차이가 상대적으로 가장 크게 나타난 NO. 8 항목의 중요성을 인식하는 것이 중요하며 유지보수단계에서의 건설사업관리 세부업무 역량이 건설공사 분야 실무자와 전기공사 분야의 실무자들의 현 상황이 유사하다 판단되며 중요도를 인식하고 있으나 역량이 부족한 A영역에 분포한 NO. 3, 5, 11 세부업무 항목의 관심을 높여야 한다고 판단된다.

Table 12. Conservation Phase Importance-Performance Analysis

NO.	Specific Task of Construction Management	Importance		Performance		GAP	
		Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic	Const- ruction	Elect- ronic
1	The Publication of Operating Maintenance Instructions, Theorem of As-Built Drawing and Final Payment	3.68	3.75	2.97	2.81	0.71	0.94
2	Move into or Start Operation	3.59	3.50	2.86	3.00	0.73	0.50
3	Subcontractors Recall, Preparation and Submission of Documents	3.81	3.88	2.81	3.06	1.00	0.82
4	Final Calculate Report	4.08	4.38	3.24	3.13	0.84	1.25
5	Move into Plan Review	3.73	3.94	3.08	3.06	0.65	0.88
6	Quality control assessment	3.78	3.56	3.03	3.06	0.75	0.50
7	Final Report and Recommendations Review	3.68	3.56	2.81	3.13	0.87	0.43
8	Specification and Maintenance, Management Procedure Submission	3.86	3.75	2.89	3.19	0.97	0.56
9	Spare parts, quality assurance requirements integration and coordination	3.76	3.38	2.76	3.06	1.00	0.32
10	Final Consent, Move Into and Operation, Completion Money Payment and Contract Termination Progression of Procedure	3.84	4.00	3.19	3.25	0.65	0.75
11	The Repair of the Defect Management and Final End Report Record	3.97	3.81	2.86	3.38	1.11	0.43
Average		3.80	3.77	2.95	3.10	0.84	0.67

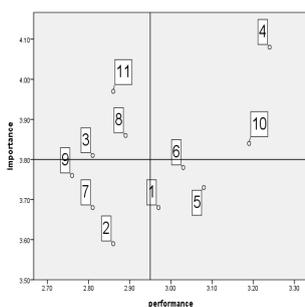


Fig. 11. Construction IPA model

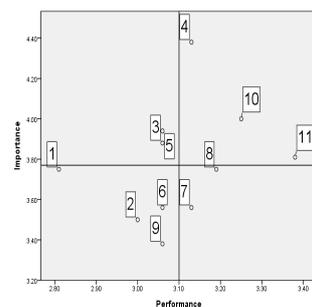


Fig. 12. Electrical IPA Model

4. 결론

전기공사에 사업관리 제도를 도입 시 건설공사와 전기공사의 역량 차이를 줄여 협업이 원활하게 진행될 수 있도록 실무자의 설문을 통한 중요도, 현재역량 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 건설사업관리 업무기능별 세부업무 평가항목의 현재 중요도 및 현재역량이 높은 부분에서는 현재 유지가 잘 되고 있는 세부항목으로 판단되나 전기공사에 사업관리제도가 도입되어 건설공사 분야와 전기공사 분야의 효율적인 협업이 이루어지기 위해서는 중요도가 높게 평가되고 현재 역량이 낮게 평가된 세부업무항목인 프로젝트 팀 구성 및 건설사업관리 계획, 설계관리절차서 작성, 설계도서의 검토 및 문서관리, 조달발주계획, 입찰자 선정, 전체 일정표 및 주공정일정표, 유지관리지침서 및 운용절차서 제출 등에 대하여 중점적으로 관리가 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 건설사업관리의 업무기능 중 시공단계에서는 전기공사 분야 실무자들도 관리자 및 감리자로서의 경험이 많고 업무 프로세스가 비교적 정립 되어있는 단계인 만큼 건설공사 분야와 세부업무 역량과 큰 차이는 보이지 않으나 공정표, 주공정표 통합, 배포 및 공정표 준수의 감독, 안전관리위원회 구성, 기공안전점검, 안전 자료 제출 및 안전협의 회의에 대한 집중적인 관리가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 전기공사 분야의 사업관리 제도를 도입방안을 마련하기 위해 국내의 건설사업관리 제도 세부업무 체계평가항목을 도출하고 설문을 통한 IPA모형을 분석하여 건설 산업의 분리발주체계에서 건설·전기공사의 사업관리 단계별 세부업무 역량 차이 분석에 초점을 두고 진행하였다. 도출된 역량들은 전기공사에 건설사업관리를 효율적으로 적용하기 위하여 우선적으로 확보해야할 단계별 세부업무 중요성 인식과 역량이며 건설사업관리 제도 도입으로 인한 세부업무 역량 차이를 줄여 향후 국내외 융·복합적인 건설프로젝트의 성공적 수행을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 건설·전기공사 분야 실무자들의 경험 및 지식을 기반으로 건설사업관리 세부업무의 역량 차이 항목을 도출하였으나 차이점이 발생한 심층적인 원인 분석의 어려움이 본 연구의 한계로 나타났으며 차후 연구에서는 정책, 법령 및 교육 등 본 연구에서 다루지 않은 주요 사안에 대한 연구가 수행되어 역량 차이의 원인을 도출하고 해결방안을 제시하여 건설·전기공사의 원활한 협업이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NO.2005-0049719).

References

- Byun, I. W. and Kim, Y. S. (2012). "An Analysis of Core Competence of Pre-construction Service of the Marking Inroads into Oversea Construction Market." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(2), pp. 80-90.
- Bea D. K. (2007). *Construction Management Practical Business*, Kimoodang, Korea, pp. 12-70.
- Choi, K. W. (2010). "A Study on Activating Plans of Construction Management for Electrical Construction." CMAA. (2010), *Construction Management Standards of Practice*, CMAA, America, pp. 1-107.
- Duke, C. R. and Persia, M. A. (1996). "Performance - Importance analysis of escorted tour evaluations." *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 5(3), pp. 207-223.
- Hanniparsons. (2007). *Construction Management A to Z*, Bomoondang, Korea, pp. 53-64.
- Kang, I. S. (2007). *CM and Construction IT*, Moonwundang, Korea, pp. 1-56.
- Kim, S. J., Kwun, J. B., Lee, J. W. and Kim, H. S. (2012). "A Study of Construction Management Professionals' Vocational Ethics." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(3), pp. 89-98.
- Kim, H. R., Lee, N. K. and Jang, H. S. (2013). "Analysis of Competency Assessment Using IPA for Construction Project Managers." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(1), pp. 115-123.
- Kim, Y. S., Kim, S. K., Kim, O. K., Kim, Y. S. and Park, C. S. (2007). *Construction Management Past and Future*, Bomoondang, Korea, pp. 80-87.
- Martilla, J. A. and James, J.c. (1977). "Importance - Performance Analysis." *Journal of Marketing*, 41(1), pp. 77-79.
- Ministry of Land Infrastructure, and Transport. (2008). *CM Task Manual*. Korea, pp. 1-15.

요약: 최근 건설 프로젝트 규모의 대형화, 복잡화로 인해 관리기술의 난이도가 상승하고 있으며, 이에 따른 리스크도 함께 증가하고 있어 프로젝트 관리기술 향상에 대한 필요성이 증가하고 있다. 이 같은 문제점을 해결하기 위하여 건설공사에서 우선적으로 건설 사업관리(Construction Management)제도를 도입하였으나 국내 건설 산업의 경우 업역별 분리발주가 이루어지고 있어 프로젝트 전반에 걸쳐 건설사업관리제도의 기능이 제대로 작동되지 않고 있는 실정이다. 이 같은 부분적 사업관리제도의 운영은 향후 스마트그리드, 인텔리전트 빌딩 등과 같은 융·복합화 사업에 있어 많은 제약을 받을 수 있다. 국내 건설 프로젝트 관리기술의 향상을 위해서는 현 사업관리제도의 이질성을 극복할 수 있는 업역별 사업관리기술 역량을 확보하고, 협업 능력 저해 요소를 발견하여 이를 해결해야 한다. 이에 본 연구에서는 IPA모형을 활용하여 건설·전기공사의 사업관리제도 업무역량 차이를 분석하고, 프로젝트의 효율적인 운영을 위한 전기공사 사업관리제도 도입 방안을 모색하고자 한다.

키워드 : 건설사업관리 제도, 전기공사, 중요도-만족도 분석, 세부업무 역량
