

통합설계관리의 개념적 틀 및 역량강화 요소

- 건축과 플랜트를 중심으로 -

김예솔¹ · 정영수*

¹(주)신한종합건축사사무소, *명지대학교 건축학부

Framework and Core Competency of Integrated Design Management (IDM)

Kim, Yesol¹, Jung, Youngsoo*

¹Shinhan Architects and Engineers Co., Ltd.

*College of Architecture, Myongji University

Abstract : Recent diversification of project delivery systems coupled with increasing mega-projects requires highly advanced construction management techniques. Among those techniques, procurement and design management are recognized as being the first priority for overseas construction projects. Nevertheless, previous research in design management has been limited to the quality management of the design documents at design stage. Therefore, it is necessary to explore the design management from a comprehensive perspective throughout the project life cycle. In this context, the purpose of this paper is to propose a conceptual framework for integrated design management (IDM). Several different concepts in relation to design management were investigated first in order to identify the major variables of the IDM framework. A comprehensive comparison of construction management methodologies was also analyzed in order to identify key factors of IDM. Finally, an IDM framework was proposed by combining those factors and relevant issues. Based on the proposed framework, a survey was conducted in order to validate the framework as well as to identify important areas for improving competitive capability of Korean construction companies.

Keyword : Design management, Configuration management, Interface management, EVMS

1. 서론

우리나라 해외건설 진출은 급격한 양적 성장을 이루고 있으며, 정부는 향후 5년 이내 해외건설 5대 강국 진입과 1천억 불 수주를 목표로 장려하고 있다. 현재 우리나라 해외 건설 수주는 '상품 관점'에서 플랜트 분야에 편중되어 있으나, 세계 건설시장은 건축, 토목, 플랜트 부문의 시장이 유사한 규모를 가진다 (Sung et al. 2012). 따라서 우리 건설 기업의 건축설계, 엔지니어링, CM 등 용역업에 대한 해외 진출 비중도 늘어날 것으로 예상되며, 향후 이 분야의 해외 진출 확대를 위해서는 엔지니어링 및 건설사업관리 분야에 대한 집중적인 기술력 향상과 역량 강화가 필요하다 (Jung 2013).

또한 '발주방식 관점'에서, 국토해양부 보도 자료에 따르면, 2008년 ~2012년 해외건설 수주액 중 76.5%가 턴키 공사가 차지하는 것으로 나타났다. 이는 전통적인 설계시공 분리방식에서 벗어나 사업 전반을 함께 추진하는 EC 또는 EPC (Engineering /Procurement /Construction)와 같은 발

주방식으로 변화하고 있음을 보여준다 (Sung et al. 2012). 이로 인해 경쟁 요소가 가격에서 기술로 변화되고, 사업관리의 대상 및 관리 범위가 확대됨에 따라, 시공 중심의 단순 개념에서 벗어나, 건설 전생애주기에 포괄하는 통합사업관리 개념으로 변화하고 있다 (Douglas & Molenaar 2004, Ko and Park 2004).

이렇듯, 해외건설에서는 기획 및 계획 단계에 대한 관리의 필요성이 높아지고 있으며, 설계 및 시공 단계에 집중되어 있는 핵심역량을 구매와 유지보수로 확대가 필요하고, 업무기능 중 계약관리와 설계관리 역량향상이 강조 (Nam et al. 2007; Ko and Park. 2009; Jung 2013)되는 시점이다.

이 중에서 설계관리의 건축과 플랜트 산업 차이를 보면, 플랜트산업은 설계, 구매, 시공 단계를 포괄하여 설계기술을 체계적으로 관리할 수 있는 EPC 발주방식이 일반화 되어있는 반면, 건축사업의 경우 설계시공의 분리발주 (Design-Bid- Build, DBB)가 아직까지 일반화되어 있어 설계관리 개념이 제한적이다.

이와 같은 설계관리의 중요성에도 불구하고, 지금까지 진행된 설계관리에 관한 선행연구는 설계단계에서의 성과품의 품질관리 위주였으며, 선행연구의 부족으로 개념도 명확히 정립되어 있지 않다. 더 나아가 건설생애주기를 포괄하여 정의한 연구는 매우 드물다. 또한, 설계관리의 내용으로

* Corresponding author: Youngsoo Jung,
Professor, College of Architecture, Myongji University,
Yongin 449-728, Korea, E-mail: yjung97@mju.ac.kr
Received August 14, 2013; revised December 17, 2013
accepted January 2, 2014

서 다양한 사업관리기법의 개념이 혼재되어 나타나고 있으나, 통합관점에서의 설계관리에 대하여 종합한 연구는 매우 부족하다.

따라서 본 연구에서는 해외 및 국내건설 사업을 위한 통합설계관리에 대한 개념 및 구성요소를 체계적으로 정의하고, 건설산업 차원에서 설계관리 역량강화를 위한 우선순위 선정 및 전략적 활용방안을 제시하고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 1) 선행연구 조사를 통하여 설계관리의 문제점, 범위, 그리고 현황을 파악하고, 2) 실무에서 가장 관심이 높다고 판단되는 건설사업관리 기법을 선정하여 각각의 개념 및 활용요소를 확인하였다. 3) 이를 바탕으로, 설계관리의 포괄적인 의미변화와 발전방향을 위한 통합설계관리 개념 (Framework)을 제시하였으며, 4) 전문가 면담조사를 통한 사례분석을 실시하여 제시된 현황분석 및 개념요소에 대한 적합성을 검증하였다.

2. 설계관리 기능과 특성

국내의 설계관리 문헌조사를 통하여 용어들이 내포하고 있는 의미를 조사하고, 이를 통해 플랜트와 건축으로 구분하여 '적용대상', '업무기능', '생애주기', '참여자' 관점에서 분석하였다.

우선, '적용대상' 관점에서 플랜트는 프로젝트, 기업, 그리고 산업 차원까지 포괄한다. 그러나 건축은 아직 기업과 프로젝트 위주의 설계관리 특성을 보인다.

'업무기능' 관점에서 보면 건축은 설계단계의 품질향상, 공사비 절감, 일정단축을 목표로 하여 다른 업무 기능에 비해 품질 및 공정업무 중심의 협업, 정보공유 요소가 주요하게 고려되었으며 (Tzortzopoulos and Formoso 1999, Chua et al. 2003, Choi et al. 2006, Park et al. 2010), 플랜트의 경우 건축과 비슷한 경향을 보이면서 품질, 공정, 비용 업무 기능과 더불어 범위, 안전, 자재관리 등도 중요 요소로 나타났다. 이 외에도 건축은 변경관리와 협업관리가 더욱 고려되어야 하며, 플랜트는 요건관리 및 변경관리에 대한 고려요소가 강조된다 (INPO 2005, Ko and Park 2009, Steinberger 2011). 이렇듯 플랜트 및 건축 사업에서의 유사성 및 차이점이 있음을 알 수 있다.

발주방식 변화 등으로 인하여 기획 및 유지보수 단계의 설계관리에 대한 발주자의 요구사항이 높아지고 있다. 그러나 건축 사업에서 설계관리는 미흡한 설계검토 등으로 빈번한 설계변경이 발생하게 되고, 시공 단계에서 비용 증가와 함께 공기 지연에 따른 시공품질 저하로 이어지는 악순환이 유발되고 있다. 또한, 프로젝트 전 단계에 걸쳐 설계 관련 정보의 흐름이 원활하지 않음으로 인해 발생하는 발주자 요구 사항의 미비한 반영 및 설계자와 시공자간의 의사소통 부족 등 관련분야와 문제점이 발생한다 (Shin et al. 2006, Nam et al. 2007, 2008). 실무적인 문제점이 나타나기

는 하나, '생애주기' 관점에서 플랜트는 기획부터 유지보수까지 전생애주기에 포괄하여 관리되고 있으나, 건축은 아직까지 설계단계에 치중되어 있다.

이러한 맥락에서 정찬엽 (2010)은 통합설계관리 (Integrated Design Management)라는 같은 용어를 사용하고 있으나, 그 의미는 분야별로 분산된 설계조직과 시공조직이 동일 장소에 일정 기간 상주하며 실시설계 업무를 수행하는 형태를 말한다. 또, 패스트 트랙 (Fast Track)을 적용하는 프로젝트에서 설계자와 시공자간 실시간 협업과 피드백을 필요로 하는 경우 모든 '참여자'가 모여 업무를 수행할 수 있도록 사무실을 확보하여 통합설계관리 체계를 구축, 운영하는 것 (HG Global 2010)으로, 이는 통합관점에서의 설계관리보다는 '통합 설계실'의 의미라고 볼 수 있다.

이러한 분석을 통하여 설계관리를 위한 중요요소를 파악하고 빈도수가 높게 등장하는 용어를 중심으로 생애주기를 포괄하는 통합설계관리의 개념요소를 선정하고자 하였다.

3. 설계관리 관련 건설사업관리 기법 분석

본 연구에서는 사업관리기법이 발전되는 과정에서 다양한 요소들이 혼재되어 사용되고 있는 개념을 재정립하고자, 현재 학계 및 실무 관점에서 관심도가 높다고 여겨지는 설계관리와 관련된 네 가지 사업관리기법으로서, 공정원가 통합관리 (Earned Value Management System, EVMS), 설계관리 (Design Management, DM), 형상관리 (Configuration Management, Confi. M) 그리고 인터페이스 관리 (Interface Management, IM)를 선정하였다.

Table 1에서 보이듯이, '공정원가통합관리 (EVMS)'는 전통적이고 기본적인 관리체계로서 공정과 원가를 중심으로 조직 또는 프로젝트의 관리효율과 기술향상을 높이기 위한 성과관리를 목적으로 하는 업무개선 차원의 관리방법을 말한다 (Jung 2012). '설계관리'는 설계단계에서 성과품 위주의 품질관리를 목표로 사업주의 요구사항을 원가, 공정, 품질에 관해 역할 분담, 의사소통 등을 위한 표준, 기준, 업무 절차를 제시하는 관리 과정을 말한다 (Koo et al 2000, Koskela et al. 2002, Kim et al. 2003, HG Global 2010).

'형상관리'는 미국 국방성에서 시작된 개념으로 프로젝트 초기부터 완료까지 요건에 대해 변경되는 사항을 통제, 관리 영향/조치를 포함하여 물리적 요소와 기능적인 정보의 형상 일치화 및 품질을 위한 추적, 정보기록, 보고 관리하는 사업관리체계를 말한다 (DOD 2001, Ko et al. 2009).

최근 미국 건설 산업 연구소인 CII에서 시작된 인터페이스관리는 조직 간의 물리적 업무흐름을 규정하여, 참여자간 정보 및 시스템 상호교환을 위한 새로운 형태의 사업 관리체계를 의미한다 (Steinberger 2011).

선정된 사업관리 기법들에는 공정, 원가, 품질에 대한 요소가 공통적으로 포함되고, 세 가지의 요소는 건설산업에서

가장 기본적인 중요한 요소이다. 더불어 복잡한 사업관리를 위한 문서관리, 변경관리, 상호교환에 대한 요소도 함께 나타나고 있다. 본 연구에서는 형상관리와 인터페이스관리를 중점으로 진행하였다.

4. 설계관리 사례 현황

본 연구는 국내의 플랜트와 건축 전문성을 지닌 건설사, 설계사무소 및 엔지니어링사, CM사의 실무자를 대상으로 설계관리 주요 고려요소에 대한 절차, 내용, 형식 및 빈도 수 관련된 면담조사를 실시하였다.

플랜트와 건축의 설계관리현황 (Table 2)을 보면, 플랜트의 경우 절차서 (Standard Procedure) 및 과업수행계획서 (Project Implementation Plan, PIP), 체크리스트 (Check List)를 모두 사용하고 있으며, 기준 및 절차에 대해 활용도가 높은 편이다. 반면 건축은 사업관리부서에서는 절차 및 형식은 갖춰져 있으나, 일부 설계사무소에서 관리체계 및 활용도에서 미흡한 부분이 나타났다.

변경관리는 전반적으로 종이문서로 관리되는 것으로 보아 관리체계가 정립되어있지 않으므로 향후 관리 시스템 및 활용에 대한 연구가 필요하다. 일부 플랜트 기업에서만 Database화 (DB) 및 100% 전산화를 추진하고 있다.

협업관리는 플랜트와 건축 기업에서 모든 참여자가 참석하는 주 1회 이상의 정기회의를 진행한다. 이때 발생하는 정보는 플랜트의 경우 DB 및 사업정보관리시스템 (PMIS), 전자문서관리 (EDMS)로 다양하게 관리 하는 반면, 건축은 DB 위주로 관리된다.

Table 1. Comparison of CM Techniques

	EVMS	Design Management	Configuration Management	Interface Management
Definition	Integrated Schedule & Cost Mgmt.	Process & Quality Mgmt of Design Stage	To control of the Change, Influence, Traceability	Physical work flow between organizations
Purpose	Performance Mgmt.	Quality Mgmt	Requirement Mgmt	Efficient Management
Life cycle	Planning, Design, Procurement, Construction	Design	Planning, Design, Procurement, Construction, M&O, Disposal	Planning, Design, Procurement, Construction, M&O, Disposal
Business Function	Schedule, Cost, Risk	Quality, Schedule, Cost	Change, Design, Information	Material, Safety, Risk H&R, Integrated
Scope	Construction	Construction	Plant, Machine, Airplane, Mega Project	-
Standard Process	ISO 9001	Limited of Domestic Standard	ISO 10007	Research of the study
Limitation	Limited of Design, Procurement, Construction Stage	Limited of Design, Need for Standard	Lake of System and Skilled specialist Construction Industry	Recent Starting

이러한 맥락으로 볼 때, 플랜트 기업에서 설계관리에 대한 필요성 인식 및 관리체계의 활용도가 높게 나타남을 알 수 있다. 반면, 건축 기업은 사업관리부서에서 설계관리의 필요성과 관리체계를 일부만 정립되어 있으나, 설계자의 입장에서 필요성 인식 정도에 머무르는 것을 알 수 있다. 향후 사업관리부서 뿐만 아니라, 설계팀 및 엔지니어링 팀에서 절차와 지침을 활용 할 수 있도록 조직 내에서의 개선이 필요하며, 변경관리는 가장 관리체계가 부족하므로 관리 절차와 방법에 대한 정립이 시급한 것으로 판단된다.

5. 통합설계관리 Framework

5.1 통합설계관리 정의

해의 진출을 위한 전략수립 및 Design Review에서 한 단계 발전된 Design Management를 위해서 첫째, 설계 단계에서 성과물 중심의 단순 설계관리에서 벗어나 건설 전 생애주기 (기획, 설계, 구매, 시공, 유지보수/시운전, 폐쇄)를 포괄하는 관리기준을 제시해야 하며, 둘째, 문서와 도면위주의 품질관리 범위에서 벗어나 공정, 원가관리 외에 계약 관리, 자재관리 등을 포괄하여 관리범위를 확대해야 한다.

셋째, 발주자 요구사항 및 설계 변경 등의 문제점을 해결하고, 참여자 간의 효과적이고 효율적인 의사소통과 협업과정에서 발생하는 정보를 체계적으로 관리하기 위한 요소가 필요하다.

Table 2. Design Management Systems of Eight Companies

IDM Technique	Category	Company (Plant)				Company (Arch.)			
		A	B	C	D	E	F	G	H
Requirement Mgmt.	Standard Procedures	●	●	●	●	-	●	●	●
	Design Brief	●	●	-	●	-	●	●	●
	PIP	●	-	●	●	●	●	●	●
	Check List	●	●	●	●	●	●	●	●
Change Mgmt.	Paper	●	●	●	●	●	●	●	●
	Data Base	●	-	-	●	-	-	●	-
Communication Mgmt	Messenger	◎	-	-	-	-	-	-	-
	E-mail	◎	-	●	-	◎	-	-	-
	Regular Meeting	●	●	●	●	●	●	●	●
	Internal System	●	●	-	●	-	-	●	-
	Owner System	●	-	-	-	-	-	-	-
Information Mgmt.	Data Base	●	●	●	●	●	●	●	●
	PIMS	●	●	-	●	-	◎	●	◎
	EDMS	●	●	●	●	●	-	●	-

Focused ● Covered ◎ Mentioned ○

이러한 맥락에서 Fig. 1에서 보이듯이 통합설계관리의 개념요소로서 세 가지 관점으로 건설생애주기 (Project Life Cycle), 업무기능 (Business Function) 그리고 통합설계관리

기술요소 (Integrated Design Management Technique, IDM Technique)를 선정하였다. 즉 본 연구에서 ‘통합설계관리란 설계 성과물을 건설 전 생애주기를 포괄하여 프로젝트의 품질, 비용, 일정을 중심으로 설계의 요건, 변경, 협업, 정보를 효율적으로 관리하는 것이라 할 수 있다. Fig. 2와 같이 현재 설계단계의 품질관리위주에서 벗어나, 건설생애주기의 각 단계에서 우선시 되는 업무기능을 중심으로 요건, 변경, 협업, 정보관리의 기술요소를 활용하여 단계별로 관리하여야 한다.

5.1.1 생애주기 관점

본 연구에서는 기존의 설계단계에서만 국한되었던 관리개념을 발주자의 유지관리 (Facility Management, FM)에 대한 관심 증대와 발주방식 변화, 참여자간의 협업 등을 고려하여 통합설계관리를 위한 생애주기 관점으로 확대하고자 하였다. 즉, 기획단계 (Planning), 설계단계 (Design), 구매·조달단계 (Procurement), 시공단계 (Construction), 유지보수 단계 (Management & Operating, 시운전 포함), 그리고 건물폐쇄단계 (Disposal)로 정의 하였다.

5.1.2 업무기능 관점

플랜트와 건축 사업을 포괄하기 위하여 기존 선행연구를 업무기능 관점으로 분석한 결과 (Table 2), 현재까지 품질관리와 공정관리의 집중 관리에서 원가, 계약, 기획관리 등에 대한 업무기능으로 확대되어야 한다.

이러한 관점에서 본 연구는 플랜트와 건축 산업을 포괄하기 위하여, 건설산업 업무기능 중에서 Jung and Gibson

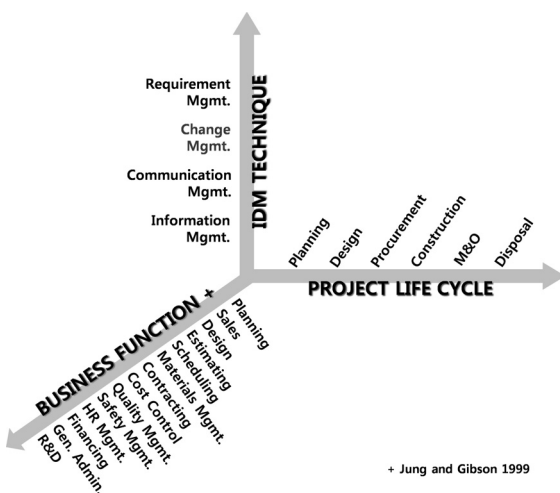


Fig. 1. Framework of Integrated Design Management

(1999)이 정의한 14개의 업무기능인 “기획 (Planning), 영업 (Sales), 설계 (Design), 견적 (Estimating), 공정관리 (Scheduling), 구매·자재관리 (Materials Management), 계약 관리 (Contracting), 원가관리 (Cost Control), 품질관리 (Quality

Management), 안전관리 (Safety Management), 인사관리 (Human Resource Management), 재무관리 (Finance/Accounting), 일반관리 (General Admin.) 연구개발 (Research & Development)”로 확대하여 정의하였다.

5.1.3 기술요소 관점

Table 3에서 나타나듯이 14가지 업무기능 체계적으로 관리하기 위한 통합설계관리 기술요소 (IDM Technique)로서, 요건관리, 변경관리, 협업관리, 정보관리를 선정하였다.

먼저, 요건관리 (Requirement Management)는 기획단계에서 생성되는 건축주의 요구조건이 가변성이 크므로 불확실한 요구사항은 프로젝트의 방향 및 목표의 신뢰성을 저하시키게 된다. 이로 인해 의사결정의 지연과 작업의 반복을 야기하여 설계 품질을 저하하는 결과를 초래한다 (Choi et al. 2006, Yoo et al. 2008). 즉 요건관리란 ‘발주자의 목표, 방침, 요구사항에 대한 내용을 파악하고 설계기준을 정하고, 설계 계획서를 작성하여 기준과 지침에 따라 참여자들에게 설계가 진행되도록 관리하는 업무’를 말한다.

둘째, 변경관리 (Change Management)는 프로젝트가 진행되는 과정에서 변화의 가능성을 예측하고 이미 일어난 변화, 예방 조치를 위한 계획을 발표하는 것으로 모든 이해관계자 사이에서 전체 프로젝트의 변경을 조정하는 것은 중요한 요인이다. 또, 타 영역과 상호 연결되어 있으므로 비용, 시간, 품질의 고려해야한다 (Hwang et al. 2012, Deshpande et al. 2012). 이러한 맥락에서 변경관리란, ‘발주자 및 시공자 등 참여자에 의해 프로젝트 전반에 걸쳐 계약사항 변경 및 업무기능에 영향을 주는 변경사항을 해결하고, 프로젝트 진행시 변경의 최소화 시킬 수 있도록 관리하는 업무’를 말한다.

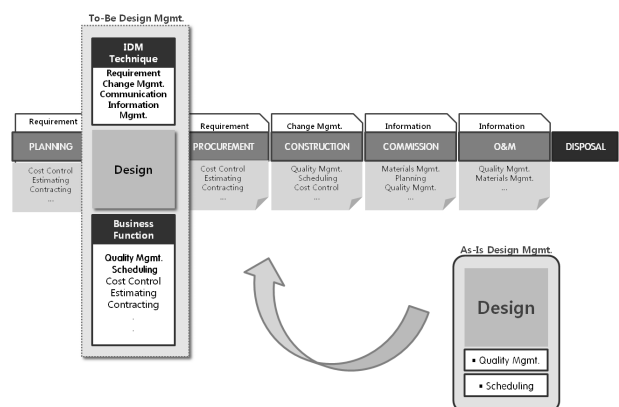


Fig.2. Role of IDM in Life Cycle

셋째, 협업관리 (Communication Management)는 발주자 요구 사항에 대한 설계 업무상 제약이 발생하게 되므로 분야 간의 협조적인 의사소통이 지원되어야 하며, 계약관계를 통한 기업 간 정보교환은 매우 중요하다 (Fiksel et al.

1993, Kamara et al. 2000). 따라서 협업관리란, '건축주를 포함한 다양한 참여자 (발주자, 설계자, 엔지니어, 시공사 등) 간 의견 및 정보교환을 통하여 발주자 요구사항을 효과적으로 달성하기 위해 협력하는 업무관리'를 말한다.

마지막으로 정보관리 (Information Management)는 정보를 관련기술 및 업무기능과 생애주기 동안 발생하는 정보를 공유 및 통합하는 기술을 의미함과 동시에 지식축적을 통한 전략적 시스템을 구축하는 전 과정이라 할 수 있고 (Joo 2011, Lee 2012), 문서관리와 전자 문서관리로 구분하기도 한다 (HG Global 2010). 즉, 정보관리란 '요건, 변경 및 의사소통을 통해 결정된 설계 정보나 관련 정보를 저장, 관리, 추적할 수 있도록 프로젝트 생애주기 동안 문서 및 전자로 관리하는 것을 의미한다.

선정된 네 가지 기술요소(IDM Technique)는 형상관리 개념 중 변경 발생하는 경우 요건과 물리적 형상, 형상 정보가 일치되도록 하는 관리요소와 조직 간의 물리적 흐름을 중요시하는 인터페이스 관리요소를 반영하였다. 기술요소의 우선순위는 발주자의 요구사항이 먼저 발생하고, 진행되는 과정에서 변경이 일어나며, 이를 해결하기 위하여 참여자간 협업을 통해 결정되는 사항을 정보로서 관리해야하는 일련의 흐름을 반영하였다.

5.2 통합설계관리 방법론 비교

앞서 정의한 통합설계관리 Framework을 바탕으로 주요 사업관리기법인 공정원가 통합관리 (EVMS), 설계관리 (DM), 형상관리 (Conf.M), 인터페이스관리 (IM)를 Table 4

Table 3. Business Functions of Plant and Building Construction

Construction Management			Plant Project Management		Design Management				This Study
CII (1990)	Jung et al. (1997)	PMI (2013)	KICT (2003)	Han et al. (2010)	Kim. et al. (2002)	Jun et al. (2009)	Sam Woo (2010)	HG Global (2010)	
Organizational Mgmt.	Planning	Scope Mgmt.	Project Mgmt.	Project Mgmt.		Planning	Organizational Mgmt	Project Mgmt.	Planning
Design Mgmt	Sales								Sales
	Design		Design Mgmt	Design Mgmt				Design Mgmt.	Design
Materials Mgmt.	Estimating	Time Mgmt.	Scheduling	Scheduling	Scheduling		Scheduling	Process Mgmt.	Estimating
	Scheduling	Procurement Mgmt.	Procurement Mgmt.				Material Mgmt.		Scheduling
Contracting	Contracting		Contracting	Contracting/ Claim	Contracting	Contracting		Contracting	Contracting
Quality Mgmt.	Cost Control	Project Cost Mgmt	Construction Cost Mgmt	Project Cost Mgmt			Project Cost Mgmt	Cost Mgmt	Cost Control
	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.	Quality Mgmt.
Safety Mgmt.	Safety Mgmt.		Commissioning Mgmt						
Human Mgmt.	Safety Mgmt.		Safety Mgmt	Safety Mgmt				Safety Mgmt.	Safety Mgmt.
	H/R Mgmt.	H/R Mgmt.	Environmental Mgmt	Environmental Mgmt	H/R Mgmt.	Organizational Process			H/R Mgmt.
	Finance /Accounting				General Admin.				Finance /Accounting
	General Admin.								General Admin.
	R & D								R & D
			Construction Document Mgmt.					Information /Document	Construction Information
		Rick Mgmt.		Rick Mgmt.		Communication Mgmt.	Outsourcing Mgmt.	Communication Mgmt.	Communication
		Communication Mgmt.					Change Mgmt. in Construction	Change Mgmt.	Change Mgmt.
		Stakeholder				Requirement Mgmt.	Performance Products	Requirement Mgmt.	Requirement Mgmt.
		Integration Mgmt.						Integrated Design Mgmt.	Performance Products
									Integration Mgmt.
Management Function Construction Industry	Infomatization for Construction Industry	Project Mgmt. KM	Plant Project Mgmt.	LNG Plant Project Mgmt.	Factor for Design Process	Core Competency of Design Project	Factor for Design Mgmt.	Design Mgmt. Scope of CM	Integrated Design Mgmt.

과 같이 비교 분석한 결과, 사업관리기법이 다양해질수록 포괄하는 범위가 확대되는 것을 알 수 있었다.

Table 4. CM Techniques for IDM Framework

Framework		Concept				
Category	Variable	EVMS	DM	Confi.M	IM	This Study
Perspective	Industry	○		○		
	Organization	●	○	●	●	●
	Project	●	●	●	●	●
Participants	Owner/CM	●		●	●	●
	Designer/Engineer		●	●	●	●
	Contractor	●		●	●	●
Life cycle	Planning			●	●	○
	Design	○	●	●	●	●
	Procurement	○		●	●	●
	Construction	●		●	●	●
	M & O			●	●	○
	Disposal				●	
Biz Function +	Planning					
	Sales					
	Design		●	●		●
	Estimating		○			
	Scheduling	●	●	○	●	●
	Materials Mgmt.	○			●	
	Contracting					
	Cost Control	●	○	○	●	●
	Quality Mgmt.	○	●	●		●
	Safety Mgmt.			●	●	●
	H/R Mgmt.				●	
	Finance/Accounting					
	General Admin.					
R & D						
Technique	Requirement Mgmt.	●	○	●		●
	Change Mgmt.	○	○	●		●
	Communication Mgmt	●	●		●	○
	Information Mgmt.		●	○	●	○
Performance	Scope		○	●		●
	Quality	○	●	●	●	●
	Cost	●	●	○	●	●
	Scheduling	●	●	○		●

Focused ● Covered ○ Mentioned ○ + Jung and Gibson 1999

대상관점 (Perspective)에서 산업 (Industry), 조직 (Organization), 프로젝트 (Project)의 위계를 가지며, 공정원이 통합관리와 형상관리의 경우에만 산업차원의 표준 프로세스가 존재한다.

참여자 (Participants)를 발주자 (Owner), 설계자 (Designer/Engineer), 시공자 (Contractor)로 구분하였다. 공정원이 통합관리와 설계관리에서는 시공자와 설계자만 일부참여에서 관리기법이 다양해질수록 발주자, 설계자, 시공자 모두가 참여하는 것으로 나타났다.

생애주기 (Life Cycle) 관점에서 공정원이 통합관리와 설계관리는 주로 설계와 시공의 한 단계에서 활용하고, 형상관리와 인터페이스관리는 기획에서부터 유지보수단계를 확장하였다.

업무기능 (Business Function) 관점에서 네 가지 사업관리 기법은 주로 공정과 원가관리 중심으로 하며 관리기법에 따라 특성이 다르게 나타난다. 공정원이 통합관리는 품질관리와 자재관리요소도 함께 고려되며, 설계관리는 품질관리가 가장 중요하다. 형상관리는 품질과 안전관리가 중요 요소이며, 인터페이스관리는 안전관리와 자재관리로 업무기능이 다양화 및 복잡해지고 있음을 알 수 있다.

다음으로 통합설계관리 기술요소 (IDM Technique) 관점으로 분석한 결과 첫째, 요건관리는 대부분 기법에서 필요성은 인식하고 있다. 공정원이 통합관리 및 형상관리의 경우 일반적인 관리체계가 정립되어 있는 반면, 설계관리는 필요성은 인식하고 있으나 표준관리체계는 미흡하다.

둘째, 변경관리는 형상관리에서만 개념 및 절차, 관리 방법이 체계적으로 확립되어있는 반면, 공정원이 통합관리와 설계관리는 공정 및 원가관리의 일부 업무기능에 국한되어 관리되고 있으며, 설계관리는 개념조차 정립되어있지 않다.

셋째, 협업관리에 대해서 대체적으로 중요하게 인식하며, 형상관리는 발전소사업 대상의 관리개념으로서 안전성이 매우 중요하므로 협업관리에 대해 상대적으로 비중이 낮다.

넷째, 정보관리는 설계관리와 인터페이스관리에서 중요하게 나타나고 필요성 인식 또한 높으나 아직까지 관리체계는 미흡한 것으로 보인다.

따라서 네 가지의 기법은 각 특징을 반영하고 있지만 통합관점에서 설계관리에 적용하기에는 미흡한 부분이 있다. 물론 Table 3에서 소개한 사업관리 기법은 각각 다소 다른 목적을 가지고 있으나, 이와 같은 분석을 통하여 산업 환경이 변화함에 따라 고도화된 설계관리에 적합한 개념으로 재정립하고자 하였다.

이러한 맥락에서 본 연구에서는 모든 참여자 중심의 생애주기 및 업무기능을 포괄하고, 체계적 관리를 위한 기술요소를 포함하여 공정, 원가, 품질, 범위까지 만족시킬 수 있는 통합설계관리의 Framework을 제시하였다.

5.3 통합설계관리 Framework 비교

통합설계관리 개념요소 간의 유사성 및 연계성을 확인하고자, Table 5와 같이 통합설계관리 기술요소 (IDM Technique)를 생애주기와 업무기능관점으로 다시 분석하였다.

우선 요건관리는 생애주기 관점에서 상대적으로 기획과 설계단계를 중심으로 발생한다. 업무기능 관점에서 공정, 원가, 품질 외에 초기단계로 볼 수 있는 기획, 영업, 설계, 계약관리가 중요하게 관리되어야 하는 것으로 나타났다.

변경관리는 시공단계를 중심으로 설계와 구매단계에서 발

생되고, 공정, 자재, 원가, 품질, 안전관리 등의 업무가 중요하게 나타남을 알 수 있다. 이는 프로젝트가 진행됨에 따라 변경이 발생하는 것을 의미하며, 프로젝트의 성패를 결정하는 공정, 원가, 품질에 영향력이 높음을 의미한다.

협업관리는 전 건설생애주기에서 대체적으로 발생되며, 공정, 원가, 품질, 설계관리를 중심으로 전반적인 업무기능에서 활용도가 높다. 이와 마찬가지로 정보관리는 전생애주기 및 유지 보수단계에서도 중요하게 발생된다. 공정, 원가, 품질관리의 업무기능 및 자재관리와 계약관리와 더불어 전 업무기능에서 주요하게 관리된다.

이러한 분석을 통하여, 생애주기 관점에서 요건관리는 초기단계인 기획과 설계관계에서 주로 발생하며, 변경관리는 설계, 구매, 시공단계에서 중요하게 발생됨을 알 수 있다. 협업과 정보관리는 전 생애주기를 고려하여 관리되어야 한다.

Table 5. Four IDM Techniques

Framework		IDM Technique			
Category	Variable	Requirement Mgmt.	Change Mgmt.	Communication Mgmt	Information Mgmt.
Life cycle	Planning	●		◎	◎
	Design	●	◎	●	●
	Procurement		◎	●	●
	Construction	◎	●	●	●
	M & O			◎	●
	Disposal				
Biz Function +	Planning	●		●	◎
	Sales	◎			
	Design	●	●	●	●
	Estimating	◎		◎	◎
	Scheduling	●	●	●	●
	Materials Mgmt.		◎	◎	●
	Contracting	◎	◎	◎	●
	Cost Control	●	●	●	●
	Quality Mgmt.	●	◎	●	◎
	Safety Mgmt.		◎	●	◎
	H/R Mgmt.			◎	○
	Finance/Accounting				○
	General Admin.				
R & D			◎	●	

Focused ● Covered ◎ Mentioned ○ + Jung and Gibson (1999)

6. 사례 분석

6.1 설문조사 대상

엔지니어링사 및 건축사사무소, CM사, 건설사 등의 플랜트와 건축 분야 각 4개 기업씩 8개 기업을 선정하여, 경력 20년 이상의 실무진을 대상으로 설문하여 신뢰도와 정확성

을 확보하고자 하였다. 각 기업당 대표자 1~2명으로 실시하였고, 응답자의 주요 업무분야로 사업관리 (6명), CM기술 (1명), ENG및 설계 (3명)이다.

플랜트 기업은 발전소 사업을 대상으로 하는 부서를 기준으로 하였으며, 플랜트와 건축사업의 각기 다른 사업특성을 고려하여, 발주방식은 설계시공일괄발주 (EPC발주, 턴키포함)을 대상으로 설문을 진행하였다. Table 6에서 나타나듯이 기업 내 설계관리 전담부서 혹은 사업관리부서 내 설계관리 팀이 존재하였으며, 전담부서에서 담당하는 업무는 주로 설계 공정관리에 한정되어있는 것으로 나타났다.

Table 6. Survey Outlines of Eight Companies

Category	Plant				Architecture				
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Company General Information	Business Scope	Power Plant				Architecture / Building			
	Characteristics	Engineering & Construction				Architecture	CM	Eng.	
	Member	Project Management Dept.	Eng	PM	Design	PM	PM	CM Technology	
Department of DM	Business	a	b	c	d	e	a	b	
	Man	60	100	40	20	5	30	50	
	%	60%	4%	10%	10%	-	-	8%	
EPC	Cost	5%	100%	60%	95%	-	-	10%	
	Number	5%	100%	40%	95%	-	30%	5%	
a: Schedule Mgmt		c: Engineering / Design			e: Quality Mgmt				
b: Design Mgmt.		d: Drawing Review			f: Technical Support				

6.2 주요 설문 평가요소

설계관리 영향도 및 중요요소 분석을 위하여 건설산업의 설계관리영향 요소에 관한 기존 연구를 고찰한 결과, 유지관리 관심 증대 및 발주방식 변화로 인하여 생애주기 확대가 필요하며, 품질-공정관리 이외에도 정보, 협업 등의 향후 관리되어야 하는 업무기능 요소가 확대되고 있음을 확인하였다. 위와 같은 분석 내용을 Table 7과 같이 설계관리의 '영향도' 및 '기술요소 (요건, 변경, 협업, 정보관리)' 관점에서 설계관리의 영향도 평가요소를 도출하고, 생애주기와 업무기능을 중심으로 '중요도' 정성적인 요소와 '투입노력' 정량적인 요소를 설정하였다.

Table 7. Influencing Factors of IDM

Perspective	Factors	Definition	Measurement
IDM Variables	Importance	Relative Management Impact	1 to 5 Scale
	Weighting	Relative Efforts Required	Man-Hours Required
IDM Techniques	Weighting	Relative Efforts Required	Man-Hours Required

선정된 평가요소를 중심으로 설문조사를 실시하여 설계관리 영향도 분석을 위한 중요도는 5점 척도 (1점 매우 낮음 ~ 5점 매우 높음)로 응답하도록 하였고, 투입노력은 전체 100%에 대한 비중으로 응답하도록 하였다. 다만 설문 결과는 응답의 수가 제한적이므로 통계적 의미를 부여하기는 어려우며 사례 분석의 의미로 해석하였다.

6.3 설계관리 영향도

설계관리의 영향도는 생애주기와 업무기능 관점의 중요도 (Importance) 및 투입노력 (Man Hour)으로 구분하여 총 4 문항, 30항목으로 설문을 진행하였다.

6.3.1 생애주기 관점

Fig 3에서 보이듯이, 플랜트는 설계단계 (35%)로 가장 높고, 구매 (20%) 그 외 단계에서 13% 내외의 투입노력을 보인다. 건축은 설계 (45%)로 가장 높은 투입노력이 들어가며, 시공 (21%), 기획 (13%) 순으로 나타났다. 이는 플랜트의 EPC 발주방식과 건축사업의 현재까지 설계시공분리발주의 특성이 반영된 것이다.

또한, 설계관리의 중요도 관점에서 플랜트는 설계 (22%)보다 기획단계 (26%)에서의 설계관리가 중요도가 높고, 구매, 시공, 유지보수의 생애주기 순서의 중요도로 나타났다.

건축 사업은 설계 (22%)단계가 가장 중요하고, 기획 (21.5%), 시공 (16.5%), 유지보수 (15.5%), 구매 (13%)로 나타났다. 이를 통하여 플랜트와 건축 사업에서 설계단계를 제외하고 기획단계에서 가장 높은 중요도를 나타내는 것으로 보아, 설계관리가 초기단계에서부터 관리되어야 함을 알 수 있다. 이 외에도 기획단계 (18%) 및 시공, 구매와 유지보수에도 15% 내외로 낮지 않다. 또, 유지보수단계는 현재까지 투입되는 노력은 낮은 것으로 나타나나 중요도로 볼 때 시공단계와 비슷한 비중으로 나타남을 알 수 있다.

6.3.2 업무기능 관점

업무기능관점 (Fig 4)으로 플랜트는 품질 (16%), 공정 (12%), 원가 (10%) 순으로 투입노력이 높다. 건축도 품질, 공정, 원가에 대해 투입노력이 많이 소요되며, 이는 품질, 공정, 원가관리의 업무기능 중요도 우선순위와 연계된다. 이외에도 플랜트는 기획, 자재, 계약 (각 10%)로 높았고, 건축은 계약 (8.2%)과 연구개발 (7.2%)에서 투입노력이 높게 나타났다.

설계관리의 중요도는 앞서 말한 투입노력과 비슷한 경향을 보이며, 플랜트는 품질 (12%), 공정 (11%), 원가 (10%)로, 그 외에 기획, 계약에서 각 10%로 중요도가 높게 나타났다. 건축의 경우 역시, 품질 (10.9%), 원가 (10.3%), 공정 (10.2%)로 높은 중요도를 보이며, 기획 (9.8%), 안전 (8.6%), 계약 (7.4%)의 순으로 나타났다.

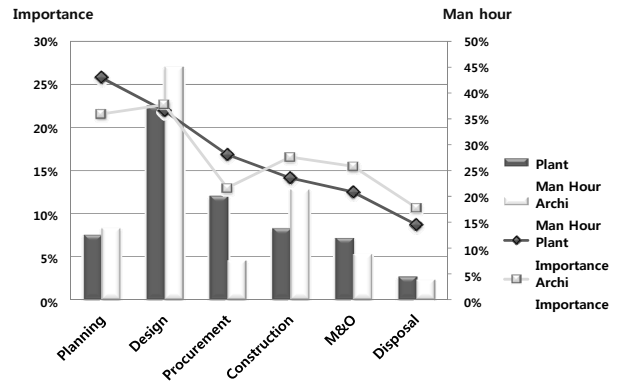


Fig. 3. Importance and Man-Hours by Life Cycle

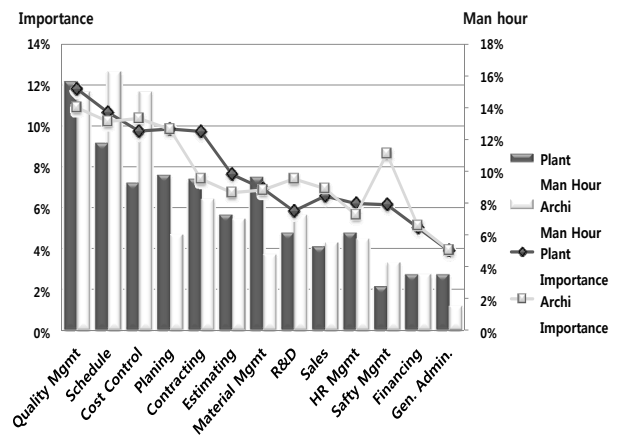


Fig. 4. Importance and Man-Hours by Business Function

6.4 통합설계관리 기술요소 영향도

6.4.1 생애주기 관점

요건관리는 설계단계 (13.9%)와 기획단계 (5.6%) 순으로 나타나며, 변경관리는 설계단계 (12.3%), 시공단계 (4.8%) 순으로 투입노력이 높게 나타난다. 또, 협업관리와 정보관리는 설계단계에서 가장 높게 나타나며, 그 외 생애주기에서 비슷하게 나타난다. Fig 4과 같이 100% 기준 누적으로 분석한 결과, 기획단계에서 요건관리와 변경관리에 대한 투입노력이 약 60%이상으로 가장 높다. 구매, 시공, 유지보수 단계로 갈수록 협업관리와 정보관리에 대한 투입노력이 약 50%이상으로 높아지는 것을 알 수 있다.

이는 초기 단계인 기획과 설계단계에서는 요건과 변경관리가 중요하며, 설계 이후 단계에서는 협업과 정보관리가 중요해짐을 의미한다.

6.4.2 업무기능 관점

업무기능 관점에서 요건관리는 품질 (5.1%), 원가 (4.7%), 공정 (4.7%), 기획 (3.2%), 계약관리 (2.9%) 순으로 나타난다. 변경관리는 품질, 공정, 원가관리 외에 계약관리 (3.3%),

자재관리 (2.1%)의 비중으로 투입노력이 높다. 협업과 정보 관리는 품질, 공정, 원가관리에 가장 높은 노력이 투입되며, 협업관리는 연구개발, 기획 (각 1.6%)에서 순으로 투입 노력이 소요된다. 또 정보관리는 연구개발 (2.2%) 및 자재, 견적, 기획 등 (약 1.4%내외)으로 나타난다. 연구개발이 높게 나타나는 것은 정보시스템개발 및 관리기술개발 업무가 포함되기 때문이다. 이를 다시 Fig. 5과 같이 100% 기준 누적으로 분석 결과, 요건관리와 변경관리는 품질, 공정, 원가를 포함하고 계약, 기획, 자재에서 투입노력이 약 60%로 높다.

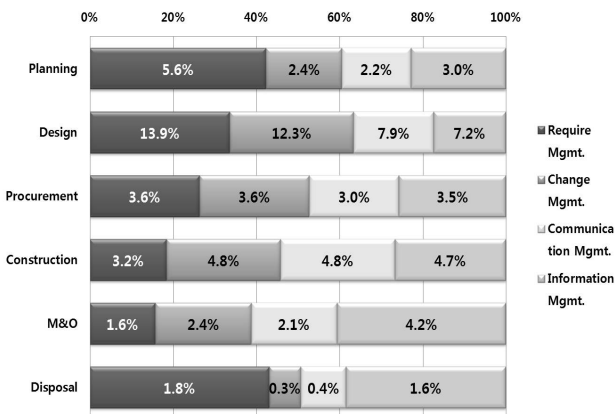


Fig. 5. IDM Technique Man-Hours by Life Cycle

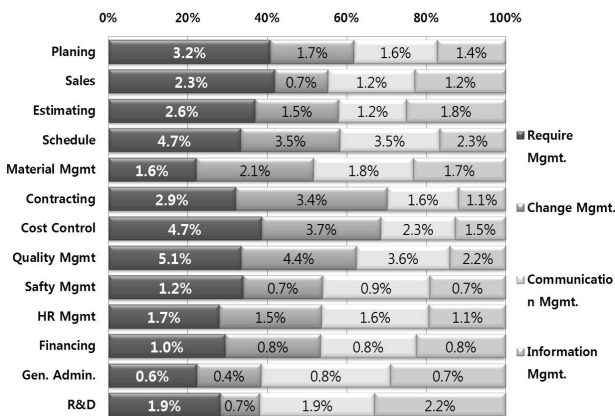


Fig. 6. IDM Technique Man-Hours by Business Function

6.4.3 종합분석

사례분석 결과, 첫째 생애주기 관점에서 플랜트와 건축사업의 평균 투입노력은 41%로 설계단계에 지나치게 편중되어 있음을 알 수 있다. 그러나 설계관리의 생애주기별 중요도관점에서 설계단계 (22%)와 기획단계 (21%)로 비슷하며 시공, 유지보수, 구매도 약 12~15%의 중요도를 보인다. 현재까지 투입되는 노력은 낮게 나타나, 향후 설계관리의 필요성을 확인 할 수 있다. 따라서 Fig. 7과 같이 설계단계

에 치중되어있는 영향도 (31%)를 전 생애주기로 분산시켜야 한다.

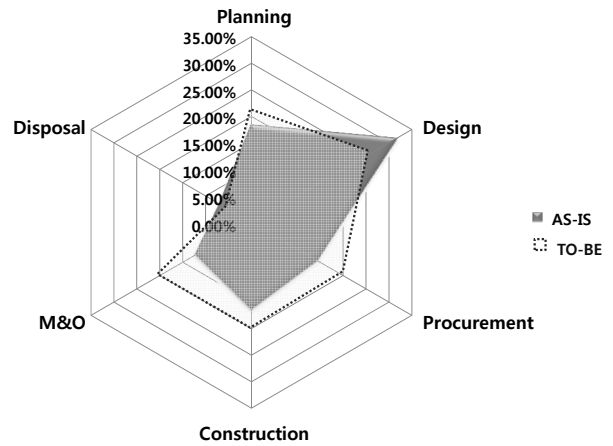


Fig. 7. IDM Influence by Life Cycle

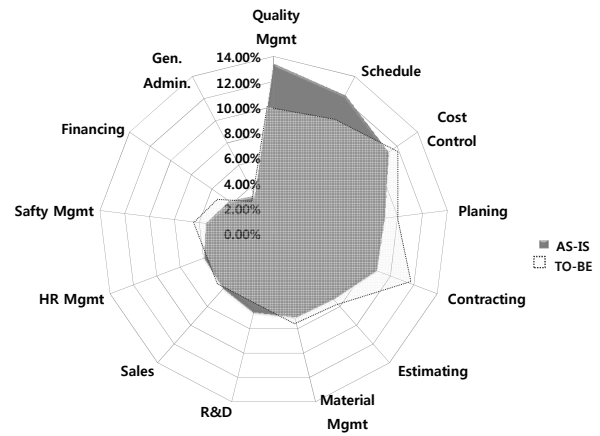


Fig. 8. IDM Influence by Business Function

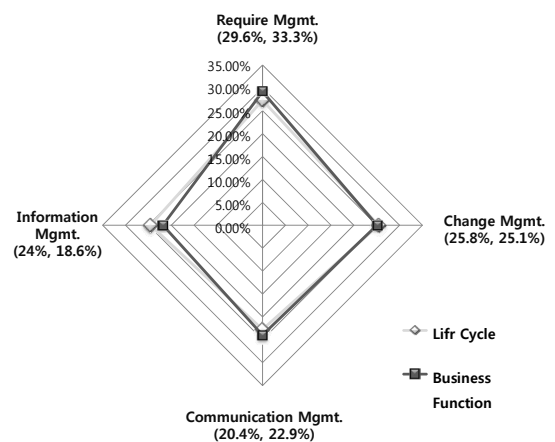


Fig. 9. Comparison of IDM Technique Man-Hour

둘째, 업무기능별로 보면, 품질, 공정, 원기관리에 대한 투입노력은 전체의 41.4%를 차지한다. 그러나 이외에 계약관리 (10.3%), 기획 (9.8%)의 중요도가 높게 나타나므로, 업무기능의 영향도 관점 (Fig. 8)에서 품질, 공정, 원가에 40% 이상 집중되었던 관리에서 벗어나 계약관리 등의 중요도를 인식하고, 투입노력을 분산 확대시켜야 한다.

셋째, Fig. 9에서 보이듯이 요건관리에 대한 노력투입이 생애주기 관점 (29.6%), 업무기능 관점 (33.3%)에서 변경, 협업, 정보관리보다 상대적으로는 높은 편이나, 아직까지 약 25%내외로 비슷한 비중의 투입노력이 소요 되는 것으로 보인다. 이는 발주방식의 변화 및 발주자의 유지관리에 대한 관심증대 등으로 인하여 요건관리가 가장 중요하게 관리되어야 함에 따라 요건관리에 대하여 좀 더 Manhour를 집중투입 해야 한다.

6.5 사례조사의 시사점

플랜트와 건축 산업의 국내외 진출을 위한 설계관리의 역량강화를 위해서 통합설계관리의 개념요소로 세 가지 축인 건설생애주기, 업무기능, 통합설계관리 기술요소로 확대해야 하며, 편중되어있는 투입노력을 분산시켜야 한다. 이를 바탕으로 향후 설계, 조달, 시공단계의 동시진행 가능성을 고려하여, BIM을 활용한 3D, 4D 및 nD CAD와 연계하여 지식관리(Knowledge Management) 활용도를 높일 수 있는 방안을 모색해야 한다.

또, 현재까지 Design Review 단계에 머물러 있는 설계관리를 '설계 성과물을 프로젝트 전체 생애주기를 포괄하여, 프로젝트의 품질, 비용, 일정, 안전을 중심으로 설계의 요건, 변경, 협업, 정보를 효율적으로 관리하는 통합설계관리 개념으로 성장하여야 한다. 본 연구는 생애주기를 포함하는 통합관점에서의 설계관리에 대한 첫 번째 연구로서 프레임워크와 현재 설계관리의 상황 및 앞으로 나아가야 할 방향에 대한 관리요소의 우선순위를 제시하는 것에 의의가 있다.

6.6 사례조사의 한계점

본 연구에서는 플랜트와 건축 사업에서의 설계관리의 현황을 파악하고 앞으로 체계적인 설계관리를 위해 강화해야 할 역량요소에 대해 분석하였다. 그러나 플랜트와 건축 사업은 업무체계 및 발주방식의 특성 등으로 직접적인 비교분석은 매우 제한적이므로, 건축사업의 경우 설계시공 분리 (턴키) 발주방식의 프로젝트로 한정하여 연구를 진행하였다. 이에 따라 플랜트와 건축사업의 사례를 총 8개 회사로 한정하여, 추후 지속적인 연구에서 다수의 Data 축적 후 각 사업의 설계관리에 투입노력에 대한 정량적 재검증 필요하다.

7. 결론

본 연구는 설계관리와 관련 있는 네 가지 사업관리기법을 비교 분석하여, 공통의 목적과 개념의 유사성을 확인하고, 산업 규모 및 환경 변화로 인하여 관리범위가 확대됨을 알 수 있었다. 또, 고도화된 설계관리를 위하여, 통합설계관리의 개념 및 14가지 업무기능과 네 가지 기술요소 선정을 통한 Framework을 제시하였으며, 전문가 면담조사를 통한 사례분석을 실시하였다.

이를 통하여 설계단계에 국한 되어있는 설계관리개념을 전생애주기로의 확장 필요성을 확인하였다. 더불어 14가지 업무기능 중 공정, 품질, 원가의 우선순위 및 선정된 네 가지의 기술요소 가운데 요건관리가 상대적으로 가장 중요한 요소임과 함께 변경, 협업, 정보관리의 연계성을 확인하였다. 이러한 맥락에서, 플랜트와 건축 사업의 통합설계관리에 대한 현 시점의 상황을 확인하고, 앞으로 설계관리의 전략적으로 나아가야 할 방향을 인식하는 계기가 되었다.

본 연구에서 제시한 Framework은 실무적용을 위한 통합설계관리 계획 시 전략적으로 활용할 수 있는 기반 마련에 공헌할 것이라고 생각된다. 건설산업 차원에서 체계적이고 효율적인 통합설계관리 구현의 우선순위 선정을 통한 설계관리의 역량강화와 플랜트 및 건축 사업에서 국내외 활용 방안으로서 효과를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 (No. NRF-2011-0022900, BIM 실무구현을 위한 구조화된 지식기반 통합객체분류 자동화) 및 한국건설관리학회 CM발전연구협의체 제 1차 연구사업 결과의 일부임.

References

- Choi, Y., Lee, J., and Bae, J. (2006). "A Study of Key of Design Management Considering Current Situation of Design Process." *Journal of the Architectural Institute of Korea, KICEM*, 22(10), pp. 111-118.
- Chua, H., Tyagi A., Ling, S., and Bok, H. (2003). "Process-Parameter-Interface Model for Design Management." *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(6), pp. 653-663.
- CII (1990). *Assessment of Construction Project Management Practices and Performance*, The University of Texas at Austin, USA.
- Department of Defense; DoD (2001). *MIL-HDBK-61A Configuration Management Guidance*.

- Deshpande, A., Salem, O., and Miller, R (2012). "Analysis of the Higher-Order Partial Correlation between CII Best Practices and Performance of the Design Phase in Fast-Track Industrial Projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(6), pp. 716-724.
- Douglas D. G., and Molenaar, K. (2004). "Analysis of Owner's Design and Construction Quality Management Approaches in Design/Build Projects." *Journal of Management in Engineering*, 20(4), pp. 162-169.
- Fiksel, J. and Hayes-Roth, F. (1993). "Computer-aided Requirements Management." *Concurrent Engineering*, 1(2), pp. 83-92.
- Ha, J. and Jung, Y. (2013) "Business Functions for Evaluating CM Capability in Plant Construction" *Proceeding of KICEM Annual Conference*, 547-548.
- HG Global (2010). "Construction Management A to Z" Bomoondang, Seoul, Korea.
- Hwang, B., and Low, L. (2012). "Construction project change management in Singapore: Status, Importance and Impact." *International Journal of Project Management*, 30(7), pp. 817-826.
- INPO, (2005). Configuration Management Process Description, Process Description AP-929 1 Revision.
- Joo, M. (2011). "Framework for Various Concepts and Methodologies of Information Systems in the Construction Industry" MS thesis, Myongji Univ., Yongin, Korea.
- Jun, J., Yi, J., and Shin, S. (2009). "A Proposal of Measuring Items and Management Realm for Capability Assessment of Design Organization" *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 25(3), pp. 77-84.
- Jung, C. (2010). "Integrated Design Management of Residential High-rise Building", MS thesis, Pukyong National Univ., Busan, Korea.
- Jung, Y. and Gibson, G.E. (1997). "Integration Effectiveness Analysis of Construction Business Functions". *Proceedings of the 7th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (ICCCBE-VII)*, pp. 2195-2200.
- Jung, Y. and Gibson, G. (1999). "Planning for Computer Integrated Construction", *Journal of Computing in Civil Engineering*, ASCE, 13(4), pp. 217-225.
- Jung, Y. (2012). "EVMS Changing Trends with Owner and Construction Company." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 13(4), pp. 5-7.
- Jung, Y. (2013). "Strategies for CM Company's Overseas Expansion.", *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(3), pp. 15-17.
- Kamara, J., Anumba, C., and Evbuomwan, N. (2000). "Establishing and Processing Client Requirements—A Key Aspect of Concurrent Engineering in Construction." *Engineering Construction and Architectural Management*, 7(1), pp. 15-28.
- KICT (2003). Plant Project Management Procedure, Research Report, Korea Institute of Construction Technology, Goyang, Korea.
- Kim, Y., and Lee, Y. (2003). "Concept and Main Perspective of Design Management." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 4(3), pp. 3-8.
- Ko, H., and Park, H. (2009). "A Study of Development of Change Process for Configuration Management in Construction Project Management." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, 29(1), pp. 81-89.
- Koo, J., Kim T., and Chin K.-H. (2000). "Study on the Improvement of Construction Specifications and Design Codes." Research Report, Korea Institute of Construction Technology (KICT), Goyang, Korea.
- Koskela, L., Huovila, P. and Leinonen, J. (2002). "Design Management in Building Construction: from Theory to Practice." *Journal of Construction Research*, 3(01), pp. 1-16.
- Lee, S. (2012). "Evaluating Inter-organizational Information Systems for Construction Management (CM) Firms " MS thesis, Myongji Univ., Yongin, Korea.
- Nam, H., Lee, J., and Chun, J. (2007). "A Study On Construction Project Expected Collaboration Business Design Management." *Proceeding of KICEM Annual Conference*, pp. 589-592.
- Park, M., Ham, Y., Lee, H.-S., and Kim, W.-Y. (2010). "Development of Design Process Management Model using Dependency Structure Matrix for Constructability", *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 11(5), pp. 65-74.
- PMI (2013). Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 5 Edition, USA.
- Samoo (2010). Design Management Guide Book, Samoo Architectural & Engineering, Seoul, Korea.
- Shin, J., Kim, T., and Bae, J. (2006). "Introducing Information-Oriented Work Process Modeling Method for Effective Design Management in Design Collaboration." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 22(8), pp. 181-188.
- Steinberger, L. (2011). "Configuration Management: Mega Building Construction Programs", *Presentation Material at KICEM Seminar*, August 11, 2011, Seoul, Korea.

- Sung, Y., Choi, S., Kang, S., and Lee, B. (2012). "An Analysis on the Business Strategies of Global Top Contractors in International Building and Civil Infrastructure Market." Research Report, *Constriction and Economy Research Institute of Korea (CERIK)*, Seoul, Korea.
- Tzortzopoulos, P., and Formoso, C. (1999). "Considerations on Application of Lean Construction Principles to Design Management." *Proceedings IGLC*, 7, pp. 26-28.
- Yoo, S., Yi, J., Park, J., and Jun, J. (2008). " A Study on Developing Systems for Managing Information on Owner's Requirements in the Design Phase." *Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM*, 9(3), pp. 126-135.

요약: 최근 해외공사 수주 증가 및 건설산업의 발주방식의 변화로 인해 관리 범위가 확대되고 있으며, 이에 따른 기획단계의 관심이 높아지고 있다. 이를 위해 설계, 구매와 관련한 업무의 중요성이 강조됨에 따라 그에 따른 관리에 대한 필요성이 증대하고 있다. 그럼에도 불구하고, 지금까지 설계관리는 설계단계에 국한되어 성과품의 품질을 위한 관리에 치중해 있었으며, 건설생애주기를 포괄하여 정의한 연구는 매우 부족하다. 따라서 포괄적인 관점에서의 설계관리 개념, 범위 그리고 활용 방식에 대한 연구가 필요하다. 본 연구는 통합설계관리의 개념과 역할을 명확하게 정의하기 위한 개념적 틀(Framework)을 제안하고, 이러한 개념 요소를 바탕으로 향후 발전 방향을 분석하는데 있다. 이를 위하여 플랜트와 건축의 사업특성을 비교하여 실무에서 가장 관심이 높다고 판단되는 건설사업관리 기법 네 가지(공정원가 통합관리, 설계관리, 형상관리 그리고 인터페이스관리)를 선정하였으며, 그 개념 및 활용 범위에 대한 적용 가능성을 고찰하였다. 그리고 설계관리 선행연구 문헌을 조사함으로써 설계관리의 포괄적인 의미 변화와 발전 방향의 모색을 통한 통합설계관리의 틀을 제시하였다. 나아가 이에 대한 타당성 및 적용성을 검증하기 위하여 각 건설사업관리 기법 등 상관관계 및 변화 양상을 분석하였으며, 현장 방문 및 전문가 인터뷰를 통하여 제시된 현황 분석 및 개념 요소에 대한 우선순위를 확인하였다. 본 연구는 플랜트와 대형 건설 사업에서 체계적이고 효율적인 통합설계관리 구현을 위한 우선순위 선정과 전략적인 활용 방안으로서 설계관리를 위한 효과를 기대한다.

키워드 : 설계관리, 형상관리, 공정원가 통합관리, 인터페이스 관리, 요건관리, 변경관리, 협업관리, 정보관리
