

정보 중심의 설계관리를 위한 설계 업무 프로세스 모델 개발

Development of Architectural Design Process Model for Information Flow

배 정 익* 신 재 원** 안 병 욱***
Bae, Jung-Ik Shin, Jae-Won Ahn, Byung-Wook

Abstract

This study aims to propose a standard process model that will set the foundation for design management system improvement. The following are the studies conducted. First, a basic modeling methodology was proposed for design process composition. Second, information flow-oriented design process was composed. Third, information flows between unit processes were identified using template. Fourth, design collaboration and review needs were examined for various types of information flows and unit processes. Fifth, an effective information flow-oriented design management system model was proposed.

The conclusions and implications of the study are as follows. First, although design process model cannot be applied to all projects, it is still valid and meaningful that this study was able to visualize and externalize the intangible scope of design process. Second, information-oriented decision making flow can be used to identify the sources of change orders or design errors. Third, information-oriented design process model can set the foundation for developing computerized design management systems in the future.

키워드 : 설계관리, 업무 프로세스, 프로세스 모델링

Keywords : Design Management, Work Process, Process Modeling

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설 산업은 실시설계나 시공과 같은 하드웨어 측면에 비해 설계 전단계, 설계단계, 시스템 엔지니어링 단계, 설계관리 단계 등의 소프트웨어 측면은 낮은 경쟁력을 가진다. 이러한 상황은 국내 건설산업계에서 공통적으로 인식되고 있으며, 최근에 와서는 이를 극복하기 위한 여러 가지 노력과 시도가 이루어지고 있다.

그 중에서도 본 연구의 주된 관심사인 설계단계의 경쟁력을 향상시키기 위한 체계적인 연구를 살펴보면, 설계 프로세스 개선, 정보 중심의 설계 업무 프로세스 모델링 기법 개발, 설계업무 현황파악을 통한 설계관리 중점요소 도출 등의 연구가 수행되었다. 하지만 이러한 연구는 설계 업무 능력을 향상시키기 위한 개념적 내용을 중심으로 진행되었으며, 구체적인 접근 방법을 제시하고 있지는

않다는 한계를 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 기존의 실무 적용성의 한계를 벗어나기 위해 건축설계 실무 단계에 적용 가능한 설계 업무 관리 시스템 개발을 최종 목적물로 설정하여 진행하였다. 최종 목표 성과물 개발을 위한 기본 개념은 다음의 그림 1과 같다.

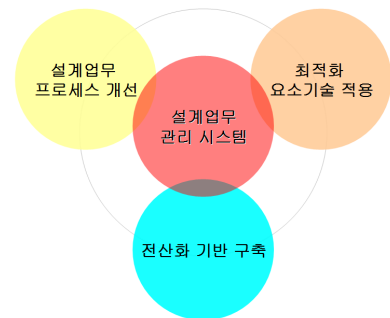


그림 1. 설계업무 관리 시스템 개발을 위한 기본 개념

최종 성과물인 설계업무 관리 시스템의 개발을 위한 첫 번째 요소는 설계실무를 고려한 업무 프로세스의 개선이며, 두 번째는 각 단계별 업무 최적화를 위한 요소기술의 개발, 그리고 마지막 세 번째는 국내 선진 IT 기술을 적용한 통합적 설계업무 관리를 가능하게 하는 전산

* 한미파슨스 건설전략연구소 선임 연구원

** 한미파슨스 건설전략연구소 연구원

*** 영산대학교 건축학과 조교수

※ 본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2006년도 건설기술기반구축사업(과제번호 : 05 기반구축 D05-01)의 지원으로 이루어졌습니다.

화 기반의 구축이다.

본 연구는 구체적 설계업무 관리 시스템 개발을 위한 첫 번째 연구로 설계업무 프로세스 개선을 그 목적으로 하고 있다. 프로세스 개선은 기존 성과물 중심의 프로세스를 정보 중심의 프로세스로 개선하는 것을 주 대상으로 하고 있으며, 이를 설계업무 관리 시스템 개발에 적용될 수 있는 설계업무 프로세스 모델 및 설계관리 모델로 제시하였다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 설계업무 프로세스 모델 구축을 위한 표준 모델링 기법을 살펴보고, 이 모델링 기법에 따라 설계업무를 파악하여 설계업무 프로세스 모델을 제시하였다. 설계업무 프로세스 모델 구축을 위해 수행된 연구는 다음의 그림 2와 같다.

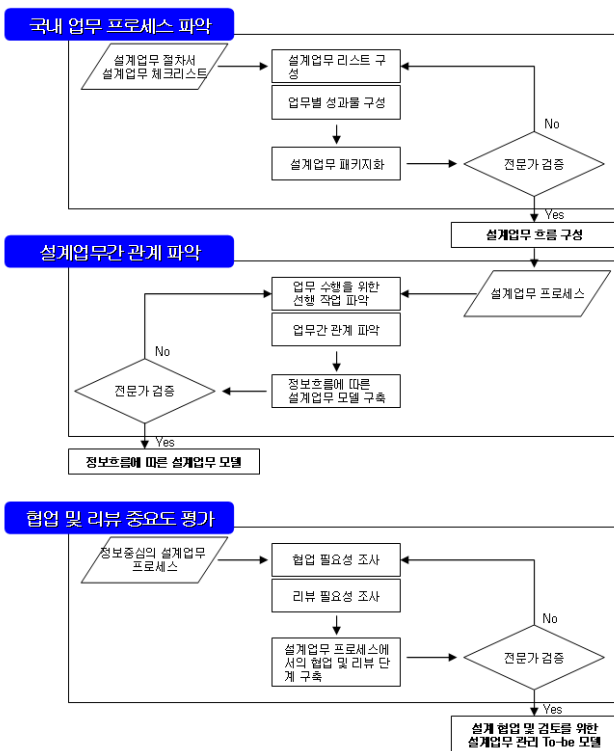


그림 2. 설계업무 프로세스 모델구축을 위한 연구 흐름도

설계업무 프로세스 모델 구축을 위해 가장 먼저 수행된 내용은 국내 설계 업무 프로세스의 파악이다. 설계업무 프로세스의 파악은 주로 대형 설계사무소에서 사용하고 있는 업무 절차서를 중심으로 조사·정리하였으며, 정리된 설계업무 프로세스에 대해서는 전문가 검증을 통하여 그 내용을 보완하였다. 두 번째로 수행된 연구는 기 작성된 설계업무 간 상호 정보흐름을 파악하여 선·후행 업무 간 관계를 모델링하는 것이다. 단위 업무 간 관련성은 정보흐름 파악을 위한 인터뷰 템플릿 구성을 이용하여 전문가의 도움을 받아 작성하였다. 마지막, 세 번째로 수행된 연구는 설계업무가 진행되는 동안에 요구되는 협업 및 리뷰에 대한 요구를 평가하는 것이다. 설계업무는

일련의 연속적 문제 해결 과정으로 인식될 수 있으나, 체계적 업무 관리를 위해서는 업무의 진행에 필요한 단계별 확인 및 검토 과정이 요구되는데, 본 연구에서는 이러한 단계별 확인과정을 리뷰의 측면과 협업의 측면으로 구분하여 업무의 진행을 위한 의사결정 포인트를 제시하였다.

정보중심의 표준 설계 업무 프로세스 모델 구축을 위한 과정에서는 연구조사에 참여한 전문가들의 이해와 접근을 용이하게 하기 위하여 대상 건축물의 용도를 사무소로, 규모는 3000평, 지하 3층, 지상 18층 건물로 가정하였다. 건물의 규모를 위와 같이 선정된 이유는 설계업무 프로세스 진행단계에 있어 여러 전문분야의 의사소통이 요구되는 가장 일반적인 건물 규모라는 판단에 따른 것이다.

본 연구는 정보중심의 설계 관리 시스템 구축을 위한 선행 연구로써 설계 업무 프로세스 모델을 제시하는데 주목적을 두고 있기 때문에, 구체적인 프로세스 모델링 기법에 관해서는 최소한의 내용만 기술하였다.

2. 문헌고찰

최근 시공 전 단계에 대한 중요성이 부각되면서 설계 전단계 및 설계단계에 관한 여러 관점에서의 연구논문이 발표되고 있다. 연구의 경향은 크게 단계별 적용 가능한 요소기술에 대한 분야와 시공 전 단계에서 발생하는 업무 프로세스에 대한 부분으로 구분 가능하며, 업무 프로세스 측면에 있어서는 커뮤니케이션, 협업을 중심으로 한 정보(information)에 관한 연구가 주로 수행되고 있다. 본 연구에서 주요 연구 대상으로 삼고 있는 건축 설계단계에서의 정보관리에 대한 연구논문을 정리하면 다음과 같다.

Austin(1999)은 ‘Analytical design planning technique: a model of the detailed building design process’를 통하여 기존 설계업무 프로세스 관리 시스템을 반복성(iterative)과 동시성(cooperative)의 문제점으로 파악하고, 이를 해결하기 위하여 기존 프로세스 모델링 기법인 IDEF0¹⁾를 수정 보완한 IDEF0v를 제시하고, 디자인 업무(task)와 정보 흐름(information flow)을 중심으로 한 DPM(design process management)을 제시하였다.

최연주(2006)는 ‘설계업무 현황파악을 통한 설계관리 중점요소 도출에 관한 연구’를 통하여, 설계 협업 최적화를 위한 관리요소별 만족도를 파악하고, 설계업무관리와

1) IDEF(ICAM DEFINITION) 방법론은 1981년 미 공군에서 ICAM(Integrated Computer Aided Manufacturing) 프로젝트의 생산 시스템 분석 및 설계 목적으로 개발되었으며, 생산 시스템을 세가지 관점 즉, 기능, 정보, 동적 관점으로 나누고 각각의 관점을 모형화할 수 있는 방법론을 개발하였다. IDEF0는 관계형 데이터 모델링(Relational Data Modeling)을 위한 그래픽 언어로서, 시스템과 환경의 기능들 그리고 기능과 관련된 정보 또는 객체들을 그래픽 표현을 이용하여 구조적으로 표현하는 기능 모형을 의미한다.

정보관리, 협업관리의 세 가지 관점에서 설계관리를 위한 주요 관리요소를 정량적으로 제시하였다. 결과로써는 업무관리 측면에서는 업무의 절차화, 정보관리 측면에서는 신속한 정보의 제공, 협업관리 측면에서는 원활한 의사소통이 가장 중요한 관리요소로 도출되어 체계화된 정보소통방법에 대한 필요성을 주장하였다.

배정익(2006)은 '설계관리 모델 개발을 위한 설계업무 프로세스 개선 방향 제시'를 통하여, 현 국내의 설계업무 프로세스를 분석하고, 이를 바탕으로 설계업무 능력 향상을 위한 설계업무 프로세스 개선 방향을 제시하였다. 제시된 개선 방향은 세분화되고 명확한 업무정의, 정보흐름 중심의 업무 정의, 설계관리에 대한 업무 강화의 세가지 요소로 정리된다.

홍성민(2004)은 '디자인 참여자 중심의 건축설계과정 모델에 관한 연구'를 통해 디자인 참여자 개개인이나 집단의 능력 및 특수성이 설계과정에 매우 중요한 변수로 기능한다고 주장하며, 설계도서라는 결과물 중심의 관점이 아닌 디자인 참여자라는 사람 중심 또는 관계 중심의 관점으로 설계과정에 대한 접근을 시도하였으며, 이를 시각적으로 구체화하기 위해 사람 사이의 정보교환에 관한 연구 분야인 커뮤니케이션 개념들을 고려하여 디자인 참여자 중심의 프로세스를 보여주는 설계과정 모델을 제시하였다. 제시된 프로세스 수행을 위한 표준모델은 Osgood의 커뮤니케이션 모델을 수정하여 구성되었다.

신재원(2006)은 '설계 협업 과정에서의 효과적인 설계관리를 위한 프로세스 모델링 기법 제안'을 통하여 각 설계 참여 주체간의 협업 중에 일어나는 정보 교환의 유형 및 흐름을 파악하고, 진산화된 실시간 설계 관리 시스템을 구성하기 위한 프로세스 모델링 기법을 제안하였다. 제시된 프로세스 모델링은 시스템 분석 방법론의 하나인 IDEF0를 수정하여 구성되었다.

3. 정보중심의 설계 업무 프로세스 모델링

3.1 커뮤니케이션 중심의 업무 프로세스 모델링

홍성민(2004)은 건축가의 설계과정을 일정한 목표를 지향하는 일회성이 아닌 연속적인 커뮤니케이션 관계로 파악하고 Osgood이 제시한 커뮤니케이션 유닛(Source Unit, Destination Unit)을 수정하여, 설계과정을 이전 정보를 받아들이고 정보 변환 후 다음 사람 또는 과정에 전달하는 프로세스로 다음의 그림 3과 같이 선순위정보생성자와 후순위정보생성자로 구성된 표준 모델링 방법을 제시하였다.

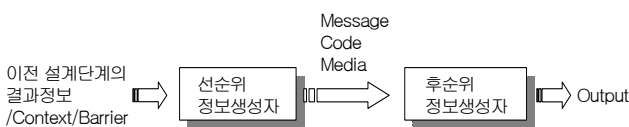


그림 3. 단위 설계정보전달과정의 표준 프로세스

여기서 Input은 이전 단계의 결과 정보, Output은 단위

과정의 결과정보를 표현하며, 전달되는 Message는 건축 설계과정만의 특수성을 고려하기 위하여 건축가나 디자인 참여자의 의도를 표현하고, 정보해석을 가능하게 하는 약속체계인 Code, 이 Code를 담고 있는 매체인 Media로 모델이 구성된다. 또 정보전달 또는 해석의 외적 영향요인이 되는 Context와 정보자 개인의 특성으로서의 Barrier는 후순위 정보자가 선순위정보자의 생성정보를 받아들일 때 발생하는 부가정보의 성격으로 구성되었다.

3.2 정보 중심의 업무 프로세스 모델링

신재원(2006)은 시스템 분석 방법인 IDEF0를 수정하여 설계 업무의 정보 흐름 표현을 주목적으로 하는 수정 IDEF0 모델링 기법을 그림 4와 같이 제안하였다.

모델링의 구성요소는 크게 4가지로 구분되며, 그 내용은 표 2와 같다. 단, 본 모델에서는 정보를 보다 효과적으로 관리하기 위해 정보의 성격을 세분화하여 구성하고 있으나, 정보 전달 방법 또는 매체에 대한 정의가 빠져있어 실제 설계 업무를 모델링하기 위해서는 추가적인 정보 표현 요소가 필요하다.

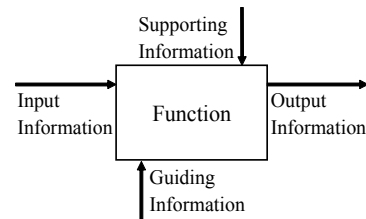


그림 4. 수정된 IDEF0 모델링

표 1. 수정된 IDEF0 요소 정의

요소	정의
Function	다른 작업에 입력되는 성과물을 도출하는 작업
Input Information	박스의 왼쪽에서 들어가며 다른 작업의 성과물 중 해당 작업을 수행하는데 필수적인 정보
Supporting Information	박스의 위쪽에서 내려가며 다른 작업의 성과물 중 해당 작업을 수행하는데 필수적이지는 않지만 영향을 주는 정보
Output Information	박스의 오른쪽으로 나오며 다른 작업에 입력되는 정보
Guiding Information	박스의 밑에서 올라가며 해당 작업을 수행하는데 참고가 되는 법규, 규정 및 지침

3.3 설계 관리를 위한 업무 프로세스 모델링

설계업무는 물리적 결과물을 중심으로 이루어지기보다는 정보흐름을 중심으로 이루어진다. 이러한 설계 업무에 대한 관리를 위해서는 설계 업무에서 발생하는 정보에 관한 사항과 이러한 정보의 의사소통 시 정보를 표현하는 물리적 형태에 대한 정의가 필요하다.

앞에서 언급된 프로세스 모델을 종합하면, 설계 관리를 위한 정보에 관한 사항은 크게 Input, Output 그리고 정보의 생성에 영향을 끼치는 제반요소(context, supporting information, guiding information)로 구성되며, 정보 전달에 관한 사항은 정보 표현 형태(code), 정보전달의 매체(Media)를 중심으로 구성된다. 또 이와 더

불어 이러한 정보의 생성을 책임지는 단위 업무로서의 생성자(function, process, 단위업무 등으로 표현)가 존재하게 된다. 설계 관리를 위한 설계 업무 프로세스 모델링 구성요소는 다음의 표 3과 같이 요약된다.

단, 본 연구는 정보 중심의 설계 업무 프로세스 구축을 대상으로 수행되었기 때문에 생성자와 정보를 중심으로 진행하였으며, 보다 구체적인 설계 업무 프로세스 모델링 기법은 추후 연구에서 다루도록 하겠다.

표 2. 설계 업무 프로세스 모델 구성 요소

구분	구성	내용
생성자	Function	설계 업무(task, process)
정보 (information)	Input	업무 수행을 위한 직접적 요구정보
	Output	정보의 처리를 통한 결과물
	Supporting	해당 업무 수행 시 영향을 주는 정보 (context)
	Guiding	해당 업무 수행 시 참고가 되는 법규, 규정 및 지침
전달 (transfer)	Code	정보전달을 위한 약속체계(도면 등)
	Media	정보전달 매체(도서, 파일 등)

3.4 설계 업무 프로세스 모델 구축을 위한 선행업무

앞 절에서는 선행연구를 바탕으로 정보중심의 설계 업무 프로세스 모델을 구성하기 위한 모델링 기법을 제안하였다. 하지만 프로세스 모델링을 설계 업무에 적용하기 위해서는 표준 모델링 기법에 적용 가능한 표준 설계업무가 먼저 정립되어야 한다.

본 연구에서 설계업무 관리 시스템 구축을 위한 선행 연구로서 다음과 같은 연구를 수행하였다.

- ① 현행 설계업무 프로세스의 파악
- ② 설계업무 간 정보흐름 파악
- ③ 정보흐름에 따른 협업 및 리부 포인터 설정

4. 정보중심의 설계 업무 프로세스 모델 구축

4.1 모델 구축을 위한 기본 구성 원칙

정보중심의 설계 관리 업무 프로세스 모델을 구축하기 위한 기본 구성 원칙은 다음과 같다.

(1) 단위 설계업무 구성

최종 성과물에 집중된 현행 설계 관리의 단점을 해결하기 위해서는 성과물이 아닌 의사결정에 직접적인 영향을 끼치는 설계 정보생성에 관련된 설계업무를 규명하여야 한다. 따라서 본 연구에서 정의하는 설계업무는 모델링 구성요소의 생성자로서 설계 정보 생성에 관련된 업무로 제한하였다.

(2) 요구정보와 업무 정보 성과물 구성

요구 정보와 정보 성과물 구성은 단위 설계업무와 상호 관련성을 가지기 때문에 동시에 고려되어야 한다. 앞서 단위 설계업무 구성 원칙에서 밝힌 바와 같이 모든 설계 업무는 정보 성과물을 산출하는 업무로 한정되며, 모든 설계 정보 성과물은 그것을 생성(output)하는 업무와 요구 정보로 투입(input)되어야 하는 업무에 대한 관

계를 포함하고 있어야 한다. 모든 요구 정보는 해당 단위 업무를 수행하는데 반드시 필요한 정보(input)인지, 작업의 진행을 위해 참고는 하지만 없어도 업무 수행이 가능한 정보(supporting)인지를 명확히 규명하여야 한다.

(3) 업무 패키지 구성

기존 설계 실무에서 이루어지던 통합된 연속적 업무 프로세스와는 달리 본 연구에서는 보다 세분화되고 명확히 구분되는 업무정의를 요구하고 있다. 하지만 과도하게 세분화된 업무의 분화는 통합을 위한 관리에 대한 부담을 증가시켜 실무 적용 시 비현실적이 될 위험성을 내포한다. 따라서 업무를 명확히 하는 것과 동시에 업무의 패키지화를 통하여 관리에 대한 부담을 감소시킬 필요성이 있다.

일반적인 분류체계 구성 방법인 하향식 단계 구분(breakdown)과는 달리, 업무 패키지의 구성은 단위 업무들이 모여서 더 큰 패키지를 구성하는 상향식 과정에 따라 구성된다. 업무 패키지는 하나의 정형화된 불변의 개념이 아니며, 각 프로젝트별로 프로젝트 유형과 계약 형태 및 계약 사항 등에 의해 달라 질 수 있다. 또 유사 형태의 프로젝트의 경우에 있어서도 설계내용이나 설계 주안점에 따라 상이하게 구성될 수 있다.

업무의 패키지화는 업무의 범위를 명확히 하며, 발생가능한 과도한 관리에 대한 리스크를 감소시킬 수 있는 대안이 될 것이다.

(4) 설계검토(review)

설계 사무소 및 엔지니어링 업체별로 각각 설계 업무를 진행하는 과정에서 생산되는 설계업무 성과물을 검토하고 확인 하는 과정이 필요하다. 이때의 설계 검토는 최종 도면 제출을 위한 단순 cross-check 검토 작업의 개념을 넘어서, 실제 의사 결정에 영향을 미치는 정보에 대한 검토 및 확인을 포함한다. 이 검토 과정을 통해 설계 업무 및 업무 패키지는 피드백(feedback)이나 순환(circle) 과정을 종료하고 다음 단계로 업무를 진행하게 된다.

반복적 의사결정 흐름(iteration)이 존재하는 단위 업무 및 패키지의 경우 반복 작업을 포괄하는 패키지 설정 후 각 패키지의 마지막 업무에서 반복 작업의 종료를 결정하여야 하며, 패키지 종료 시 설계 검토를 통하여 업무의 완료를 확인한다. 설계 검토는 패키지 책임자 혹은 지정된 설계 관리자가 책임진다.

기본적으로 설계검토 수행 업무 단계는 다음과 같이 정리된다.

- 업무 패키지의 종료 결정 단계
- 업무 패키지에 있어서 반복의 지속 또는 중단의 결정 단계

(5) 협업(cooperation)

설계업무 실무에서 발생하는 협업은 크게 세 가지로 구분가능 하다. 첫 번째는 설계 과정에서 공식적으로 수

행되고 있는 참여 주체 간 회의나 협의 등과 같은 일반적인 의미에서의 협업이며, 두 번째 형태의 협업은 암묵적 협업의 형태로 소극적 협업을 의미하는데, 이는 프로젝트 참여자의 개인적인 경험과 축적된 지식에 따라 타분야의 업무를 예상하고 가정하여 자의적으로 업무를 진행시키는 방법으로, 실제 의사 소통없이 담당자의 머릿속에서 이루어지는 협업을 의미한다. 이 방법은 설계 사무소와 Eng. 업체 간의 정보 교환 회수를 줄여주므로 보다 신속한 의사결정 및 설계 진행을 가능하게 한다. 그러나 업무 담당자의 역량에 의존하는 이와 같은 방법은 동일한 프로젝트 환경에 있어서도 담당자의 역량에 따라 성과물의 품질이 상이하게 나타날 수 있으며 정보 축적이 힘들다는 단점이 있다. 마지막 세 번째 협업은 일방향 협업으로, 계약상 설계 작업의 주체인 설계 사무소 측에서 설계를 진행시켜 나가고 Eng. 업체에서는 주어진 설계 결과물에서 발생하는 기술적인 문제를 해결하는 방법으로, 현재 국내의 설계자 중심의 업무 환경에서 가장 빈번히 발생하는 형태라 할 수 있다. 이 방법 또한 설계 업무의 신속한 진행에는 도움이 되지만, 설계 업무 진행 과정에서 문제 발생의 위험이 크고 경우에 따라서는 재작업 등의 이유로 오히려 더 많은 시간을 소모하게 될 수 있는 위험이 있다.

각 협업의 형태에 따른 특징은 다음의 표 4와 같다.

표 3. 협업의 형태와 특성

유형	적극적 협업	소극적 협업	일방향 협업
형태	·실제 설계 과정에서 수행되고 있는 참여 주체 간 은/오피라인을 포함한 모든 형태의 회의나 협의	·담당자의 머릿속에서 이루어지는 가상의 협업	·주최 측의 설계 진행과정의 조율에 따라 참여업체의 기술 지원이 이루어지는 일방향 협업
장점	·참여 팀 간 의사소통이 명확하여 복잡한 디자인 의사결정에 유리	·간단한 단일 업무의 경우, 문제해결 과정이 쉽고 빠름	·문제해결과정이 쉽고 빠름
단점	·모든 참여 구성원 참가요구에 따른 시간/비용효율성 저하	·담당 업무자의 머릿속에서만 협업이 이루어지기 때문에 성과물 품질이 개인 역량에 의존	·주최 측의 업무관리가 원활하게 이루어지지 않을 경우, 프로젝트 전반에 문제 발생 우려

4.2 설계 업무 프로세스 모델의 단위업무 구성

국내 설계 산업에 있어 설계 업무 프로세스는 인·허가를 위한 최종 성과물 및 계약단계와 밀접하게 관련되어 있으며, 이에 따라 업무가 분화되어 있기보다는 통합되어 있는 경향이 높다.²⁾ 하지만 효율적인 단계별 설계 관리를 위해서는 선형적인 의사결정 과정인 설계 업무 단계를 분화하고 명확하게 정의할 필요성이 있다. 본 연구에서는 이를 위해 기존 설계 사무소에서 사용되고 있는 설계 업무 절차서, 공정 계획, 전문가 설문 등을 통하여 다음의 그림 5와 같이 설계 업무 프로세스를 구성하였다.

2) 배경의 외, 설계관리 모델 개발을 위한 설계업무 프로세스 개선 방향 제시, 건설관리학회 논문집, 12월 게재예정

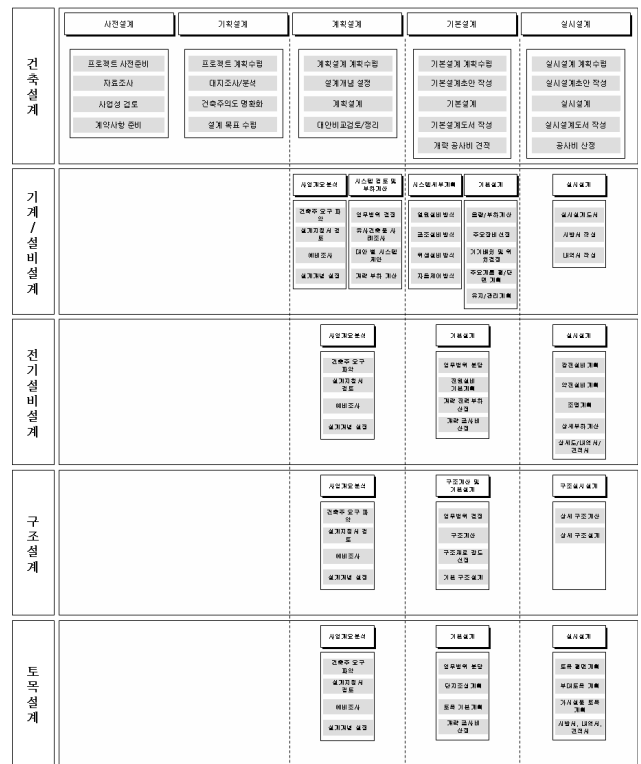


그림 5. 설계 업무 프로세스

설계 업무 절차서는 ISO 인증을 위한 목적으로 국내 중·대형 규모 이상의 대다수의 설계사무소가 보유하고 있는 것으로 파악되었으나, 그 구성내용이 유사하여 국내 대형 설계사무소 5개소의 내용을 중심으로 종합하였으며, 실제 업무 진행을 파악하기 위한 공정 계획은 대형 설계소의 기수행 프로젝트 스케줄을 대상으로 분석하였다. 종합 분석된 설계업무 프로세스의 타당성 조사를 위한 전문가 설문은 대형 설계사무소 3개소의 팀장급 각 3인에 대한 인터뷰 형식으로 수행하여, 업무 프로세스를 보완하였다.

각 단위업무는 정보생성을 중심으로 작성되었으며, 업무 내용에 따라 단위 업무의 모임인 패키지를 구성하였다. 단, 본 설계 업무 프로세스 단위업무 구성단계에는 동일 분야(건축, 기계/설비, 토목, 조경 등) 내에서의 업무만을 대상으로 패키지화하였으며 타 분야와의 협업 사항은 고려하지 않았다.

4.3 설계 업무 간 정보흐름 파악

정보 중심의 설계 업무 프로세스에서 가장 중요한 것은 업무 간 선·후행 관계를 파악하여 정보흐름을 명확히 하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 그림 6과 같은 템플릿을 이용하여 업무 흐름 간 관련성을 파악하였다. 정보흐름 파악을 위한 템플릿은 앞에서 제시된 설계 업무 프로세스 모델을 나열하고, 각 업무단계 수행을 위한 요구 선행업무를 요구 정도(1: 참고가능 자료, 2: 반드시 필요한 자료)에 따라 파악함으로 진행하였다. 따라서 각 단위 업무별로 한 개의 템플릿이 작성되었으며, 선행 요구 업무가 존재할 경우, 선행 업무로부터 전달 받아야 되

설계업무 수행을 위한 선행 요구정보 파악 조사서(1)

건축

해당 업무(음영부분)

척도
2=작업의 진행을 위해 꼭 필요한 자료
1 =작업의 진행을 위해 참고해야 하는 자료
0 or empty = 관련 없는 자료

패키지	업무명	관련성과물	정보와의 관련성	주요 요구 성과물			
		업무성과물					
		설계의뢰서					
		건축주 요구사항					
		대지관련 기본자료					
1	사전설계	프로젝트 사전 준비	프로젝트 실행계획서				
2		자료조사	사례검토서, 계획자료검토서, 규모검토서, 법규검토서				
3		사업성검토	사업성검토서	2	사업성검토서		
4		계약사항 준비	계약건의서	1	계약건의서		
5	기획설계	프로젝트 계획 수립	사업계획서, 공정계획서, 설계조직표, 설계품질계획서, 실행예산계획서				
6		대지조사/분석	현황(지질)측량계획서, 대지 공급시설 조사검토서, 대지환경(환경영향) 검토서, 교통평가검토서, 토지이용계획서	2	대지조사 분석 보고서		
7		설계목표 수립	토지이용계획서, 배치대안비교분석표, 사례조사서, 계획자료조사서, 개략 마스터 플랜				
8	계획설계	계획설계 계획 수립	프로젝트 계획서				
9		설계개념 설정	Design Concept, 기능분석도, 배치계획도, 개략평면디자인				
10		설계의도 구제화	평면단면 종합계획, 모듈계획, 코아계획, 계획모델, 주요자재검토서				
11		대안비교검토/정리	세부법규검토서, 계획설계 평면단면, 기계/전기/구조 계획대안, 자재시스템 목록표, 예상공사비 산정표, 계획설계 모델, 심의관련서류				
12		기본설계 계획 수립	프로젝트 계획서				
13	기본설계	협의도서 작성/배포	협의도서				
14		기본설계	설계개요서, 주요자재 마감표, 구조계산서, 부문별 구조계산서, 장비검토서, 세부법규검토서				
15		기본설계도서작성	기본설계도면, 투시도, 개략공사비 산정표, 개략시방서, 인허가서류				
16	실시설계	실시설계 계획 수립	프로젝트 계획서(실시)				
17		기본설계도서 배포/협의	협의회의록				
18		실시설계 계획 수립	설계개요서, 설계검토서, 공사비견적서				
19		실시설계도서작성	실시설계도면, 임시내역서, 도면검토서				
20		시방서 작성	시방서, 내역서				

그림 6. 설계 업무 간 요구 정보흐름 분석을 위한 템플릿

설계업무의 협업 및 리뷰요구

전기

패키지	업무명	관련성과물	협업			리뷰필요성 평가			
			일반적	소극적	일반/향상	담당자	팀장	PM	발주자
1	사업개요 분석	건축주 요구파악			○		○		
2		설계 지침서 검토			○		○		
3		예비조사			○		○		
4		설계개념 설정			○		○		
	패키지 종료	전기설비 사업계획서	○				○		
5	기본설계	업무범위 설정			○		○		
		전원설비 계획		○			○		
6		전력공급설비 계획			○		○		
7		개략 전력무하 산정		○			○		
8		개략 공사비 산정		○			○		
	패키지 종료	전기설비 기본설계 도서	○				○		
9	실시설계	강전설비계획		○			○		
10		약전설비계획		○			○		
		조명계획		○			○		
		상세 부하계산		○			○		
		상세도/내역서/견적서		○			○		
	패키지 종료	전기설비 실시설계 도서	○				○	○	

* 적극적 협업: 참여 구성원이 모여서 수행되는 중요한 협업
 * 소극적 협업: 업무 담당자 중심의 소극적 협업
 * 일반/향상 협업: 프로젝트 주체의 일반적인 진행에 따른 참여업체의 기술 지원 또는 자료협조
 ○: 일반적인 리뷰
 ●: 필요에 따른 리뷰

그림 7. 설계업무의 협업 및 리뷰요구 파악을 위한 템플릿

는 정보 성과물을 명시하도록 요구하였다. 그림 6은 건축 부문, 기획설계 단계의 설계목표 수립이라는 단위업무에 대한 선행 업무를 파악한 예이다.

4.4 정보흐름에 따른 협업 및 리뷰 포인트

설계업무의 원활한 진행을 위해서는 모든 단위 업무에 대한 관리가 아니라, 업무의 성격에 따른 관리가 필요하다. 즉 모든 업무가 동일한 수준의 관리나 협업이 요구되지 않기 때문에, 단위업무에 따른 차별화된 관리가 이루어져야 한다.

이를 위해 본 연구에서는 그림 7과 같은 템플릿을 이용하여 협업과 리뷰라는 두 가지 관점에 따라 단위업무 또는 패키지별 협업 및 리뷰 요구 수준을 파악하였다. 템플릿은 크게 협업과 리뷰(설계검토)에 관한 내용으로 구성되며, 앞에서 기본원칙으로 밝힌 바와 같이 협업부분은 적극적, 소극적, 일방향의 세 가지로, 리뷰는 참여 주체의 성격에 따라 담당자, 팀장, PM, 발주자의 네 가지 형태로 구분 조사하였다. 아래 그림은 전기설비 부문의 협업 및 리뷰 요구를 평가한 예이다.

4.5 정보흐름에 따른 업무 프로세스

설계업무에 있어 정보의 흐름은 동일 부문에서 뿐만 아니라 참여 기관 간의 정보흐름이 더 중요할 수 있다. 국내 설계산업에서의 협업은 주로 건축설계사가 주관이 되며 기타 엔지니어링 회사를 관리하는 형태로 운영되어 왔으나 건물이 대규모, 복잡화 되어감에 따라 부문 간 협업에 관한 중요성은 점점 증대되고 있는 것이 현실이다. 앞에서 실시한 설계업무 간 정보흐름 파악 결과를 협업의 관점에서 도식화하면 다음의 그림 8과 같이 표현되며, 구체적인 사례는 그림 9와 같다.

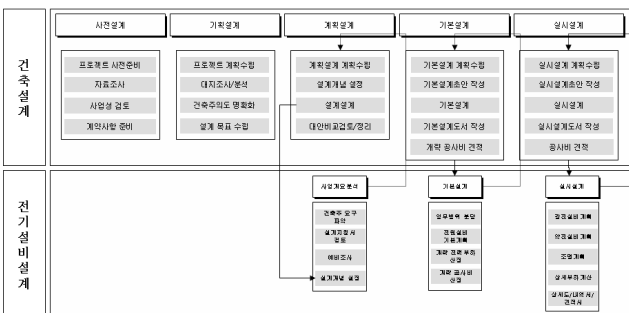


그림 9. 정보중심의 업무 프로세스 진행 흐름(건축-전기설비)

정보흐름 중심의 설계업무 프로세스를 표현한 그림 9는 건축설계가 가지는 반복작업(iteration)의 특징을 잘 반영하고 있다. 건축-전기설비설계에서는 두 개의 주된 반복작업을 관찰할 수 있는데, 첫 번째는 건축의 기본설계단계가 수행된 후, 전기설비 기본계획이 이루어지는 단계이다. 이 단계에서 전기설비설계는 건축설계 뿐만 아니라, 기계/설비설계, 구조설계와 상호간 정보교환을 통하여 전기설계 기본계획을 수행하게 된다. 두 번째 반복작업 블록은 전기설비 실시설계단계의 최종 업무 중 하나

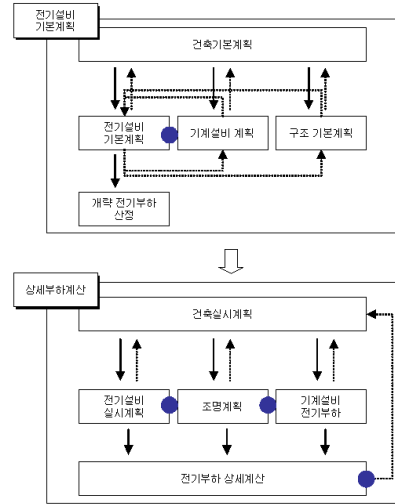


그림 8. 부문 간 정보흐름 파악 예(건축-전기설비)

인 상세부하계산 단계에서 발생한다. 구체화된 건축실시 설계 도서의 정보에 따라 강·약전에 대한 전기설비 실시 계획, 조명계획, 기계/설비에 의한 전기부하 산정이 이루어진 후에야 전기설계의 상세부하계산이 완료될 수 있다. 이러한 업무 흐름은 선형적 형태로 이루어지는 것이 아니며, 각 업무 간 반복적 정보교환을 통해 수행되어야 한다.

이와 같은 전기설비 설계에서의 반복작업을 고려한 업무 블록에서의 협업 포인트와 설계 리뷰 시점은 아래의 그림 10과 같이 간단하게 표현가능하다. 도식화된 그림은 기본적으로 업무 패키지의 종료단계에 프로젝트 책임자의 검토(●)가 요구됨을 나타내며, 추가로 타 참여부문과의 정보교환이 요구되는 시점에 협업(●)에 대한 사항을 명시하였다. 이러한 협업 및 리뷰 포인트는 실제 프로젝트 적용 시에는 프로젝트 특성에 따라 프로젝트 관리자 (PM)의 책임아래 미리 조정되어야 할 사항이다.

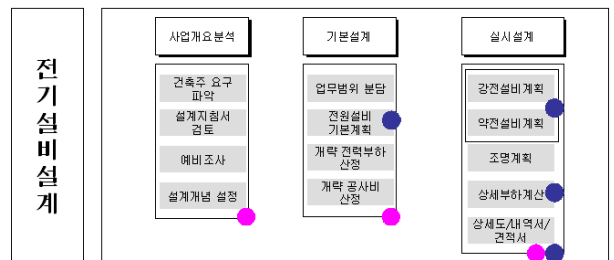


그림 10. 전기설비설계의 협업 및 리뷰 포인트

5. 정보중심의 설계업무 프로세스 모델 제시

5.1 설계업무 프로세스 모델 제시

본 연구에서는 정보흐름 중심의 설계업무 프로세스를 파악하기 위하여, 건축설계를 수행하기 위한 설계업무를 구성하고 그 내용에 따라 패키지화하였다. 그리고 구성된

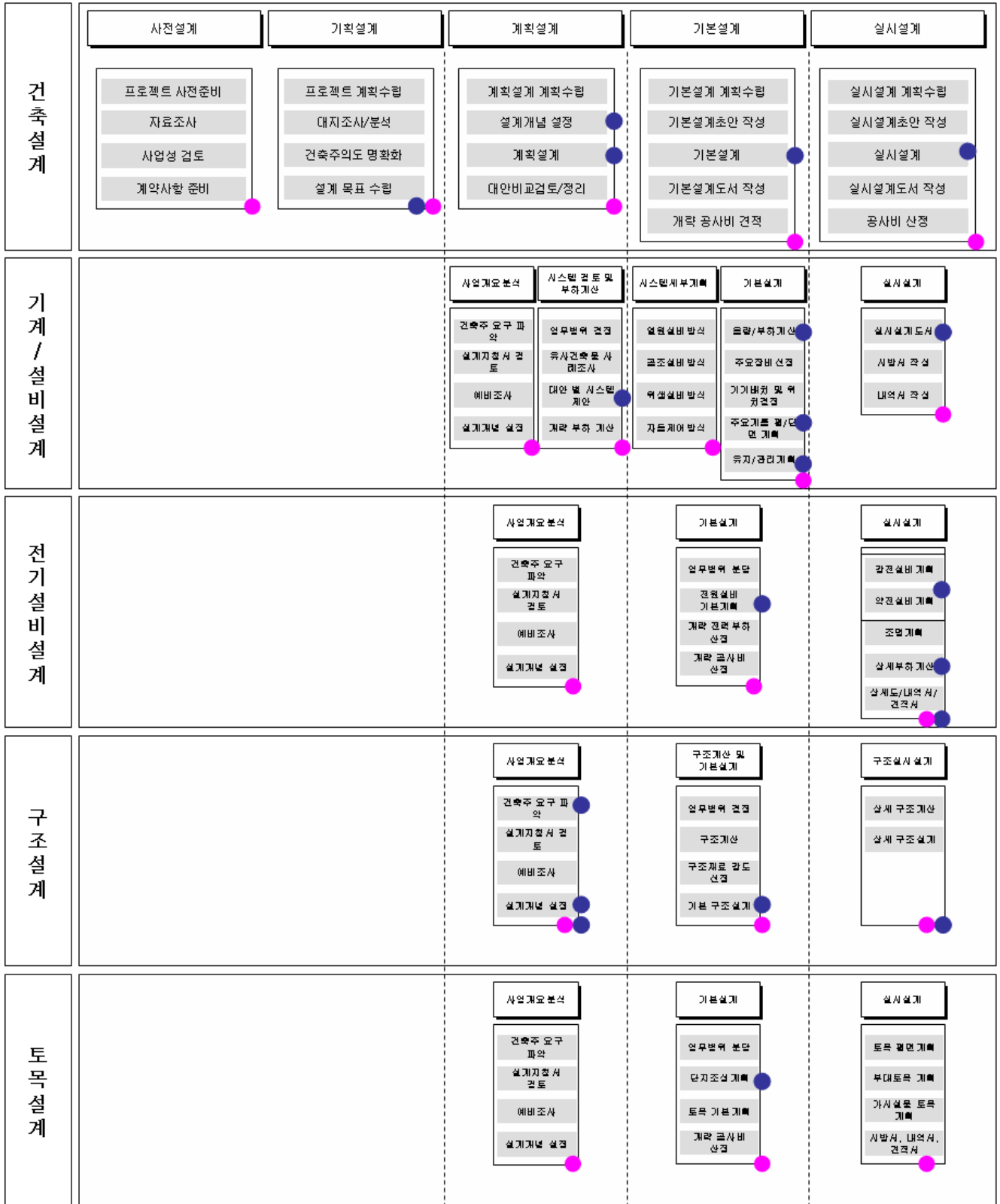


그림 11. 설계관리를 위한 부문별 협업 및 리뷰 포인트(종합)

단위업무를 중심으로 업무 간 관련성을 파악하고, 협업 및 리뷰 요구를 평가하여 정보흐름에 따른 협업 및 리뷰 포인트를 제시하였다. 건축설계 프로젝트 수행을 위한 프로세스 모델은 그림 11과 같이 도식된다. 또 단위업무가

가지는 구체적 정보흐름은 앞에서 제시된 그림 6과 같은 패키지별 정보흐름 분석 템플릿을 통하여 파악할 수 있다.

1. 패키지명		계획설계(Ac00)				3. version		4. 검토	
수행 단계								PM	
업무	참여자	주체	참여	검토	협업	version	팀장	PM	발주자
		건축	Eng	건축					
2. 내용	계획설계 계획수립(Ac01)	프로젝트 계획서(계획설계)		Ac01D01					
	설계개념 설정(Ac02)	Design Concept		Ac02D01					
	디자인개념 설정	기능분석도		Ac02D02					
	Space program 계획	배치계획도		Ac02D03	개념설계안	Ac02P01			
	계획설계(Ac03)	평면단면 종합계획		Ac03D01					
	공간 및 조형계획	모듈계획		Ac03D02					
	동선 계획	코아계획		Ac03D03					
	배치 및 평면단면 계획	계획모델		Ac03D04					
		주요자재검토서		Ac03D05	계획설계 초기안	Ac03P01			
	대안 비교검토 및 정리(Ac04)	세부법규검토서		Ac04D01					
	세부법규 검토	계획설계 평면단면		Ac04D02					
	시스템 검토	기계/전기/구조계획 반영대안		Ac04D03					
	계획대안별 공사비 비교	자재시스템 목록표		Ac04D04					
	계획안 정리	예산공사비 산정표		Ac04D05					
		계획설계 모델		Ac04D06					
		심의관련 서류		Ac04D07					
					계획설계서	Ac04P01			
					계획설계 성과물	Ac00P01			

그림 12. 정보흐름 중심의 설계관리 모델

5.2 설계관리를 위한 기본 모델

본 연구에서는 설계업무 모델을 5개 부문(건축설계, 기계/설비설계, 전기설비설계, 토목설계), 19개 업무 패키지, 총 60개의 단위업무로 구성하여 제시하였다. 하지만 정보 중심의 설계관리를 위해서는 제시된 60개의 단위업무에 대한 성과물만이 관리되어서는 부족하며, 단위업무 상호 간에 형성되는 정보흐름에 대한 관리를 포함할 수 있어야 한다.

본 연구에서는 설계업무 프로세스 관리를 위한 모델을 다음의 그림 12와 같이 제시하고 있지만, 실제적인 설계관리를 위해서는 그림 6과 그림 7에 제시된 템플릿을 동시에 사용한 설계관리가 요구된다. 그림 12의 구성내용은 다음과 같다.

① 업무 참여자

업무 수행 주체, 참여 주체, 검토 주체를 명확히 하여 업무의 책임소재를 명확히 한다.

② 업무내용

설계업무에 대한 정보흐름구조에 따른 내용으로 구성되며, 업무별 성과물 내용을 중심으로 정의된다. 각 성과물은 성과물 번호를 가지며, 성과물에 대한 의사결정 흐름은 단위 업무 간 정보흐름에 따라 역추적(feedback)할 수 있다.

③ 성과물 Version의 명시

업무별 성과물 Version을 명시하여, 설계진행에 대한 흐름을 파악할 수 있으며, 협업 및 협동 작업 시 도서에 대한 혼란을 감소시킨다.

④ 설계검토 및 협업

성과물에 대한 설계검토 및 협업사항에 대한 품질확인 검토를 통하여, 성과물에 대한 책임소재를 명확히 한다.

6. 결 론

6.1 연구의 결론 및 의의

본 연구에서 설계업무 프로세스 모델 구축을 위해 수행된 내용은 다음과 같다.

첫째, 설계업무 프로세스 모델 구성을 위한 기본 모델링 방법을 제시하였다. 모델링은 기존의 성과물 중심이 아닌 정보흐름 중심으로 구성된다.

둘째, 모델 구성 기본 원칙을 제시하고 이에 따라 국내 설계업무 프로세스를 파악하여 설계업무 프로세스 단위 업무를 구성하였다.

셋째, 전·후행업무 파악을 위한 템플릿을 구성하고 이를 이용해 단위업무 간 정보흐름을 파악하였다.

넷째, 구축된 정보흐름과 단위업무의 특성에 따라 설계 협업 및 검토 요구를 파악하고 설계업무 프로세스의 협업 및 검토 시점을 제시하였다.

다섯째, 효율적 업무진행을 위한 정보흐름 중심의 설계 업무 관리 모델을 제시하였다.

본 연구의 의의 및 활용성은 다음과 같이 요약된다.

첫째, 성과물 중심의 설계업무를 정보흐름의 관점에서 파악하고 이를 정형화 하였다. 이러한 설계업무 모델이 모든 프로젝트에 일괄 적용될 수는 없지만, 절차화 또는 정형화 되지 않은 업무흐름을 명확히 함으로써 설계 업무범위를 현실화하고 책임소재를 명확히 할수 있다는데 그 의의가 있다.

둘째, 업무 상호간 발생하는 정보흐름 파악을 통하여 의사결정 사항의 역추적을 가능하게 하였다. 정보흐름 중심의 의사결정 흐름은 건축설계 진행시 발생하는 설계변경이나 설계오류에 대한 원인 파악 또는 책임소재 규명에 이용될 수 있다.

셋째, 정보흐름 중심의 설계업무 프로세스 모델은 추후 전산화된 설계관리 시스템을 개발하는데 있어 기본 모델로 활용가능하다.

6.2 추후 연구과제

본 연구에서는 설계업무 프로세스 모델 및 설계관리 모델을 제시하였다. 하지만 이러한 모델들이 설계 실무에 적용되기 위해서는 프로젝트의 특성에 따른 융통성 확보를 통한 실무 적용성이 우선되어야 한다. 하지만 프로젝트에 기반한 건설산업의 다양한 설계업무 모델을 표준화하는 것은 그 한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 이러한 한계를 극복하기 위한 방법으로 전산 시스템의 개발은 최근의 설계업무에서의 전산화 추세와 맞물려 적절한 대안이 될 수 있을 것이다.

이를 위한 추후 연구과제는 다음의 두가지로 정리된다.

첫째, 본 논문에서 제시하고 있는 설계 관리 프로세스 모델의 유용성에 대한 검증이 필요한데, 이는 설계 사무소에서 실제 수행중인 업무를 제시된 모델에 대입함으로써 그 효용성을 평가할 수 있다.

두 번째, 현재 대규모 설계사무소를 중심으로 설계업무 전산화 시스템이 이미 개발되고 사용되고 있다. 하지만, 현재 설계사무소에서 적용중인 전산화 시스템은 자료의 축적을 중심으로 이루어지고 있기 때문에 정보의 흐름에 대한 관리는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 앞서 언급한 설계관리 프로세스 모델의 구현과 더불어 기존 전산화 시스템과 연계될 수 있는 보다 발전된 설계업무 관리 전산화 시스템이 구체화 되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 홍성민, 디자인 참여자 중심의 건축설계과정 모델에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(계획계), v.20 n.12(2004-12)
2. 신재원, 김태완, 배정익, 설계 협업 과정에서의 효과적인 설계관리를 위한 정보 중심의 설계 업무 프로세스 모델링 기법 제안, 대한건축학회 논문집(구조계), v.22 n.8(2006-08)
3. 최연주, 이준성, 배정익, 설계업무 현황파악을 통한 설계관리 중점요소 도출에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), v.22 n.9(2006-09)
4. 강종열 외, 생산운영관리의 기초, 시그마프레스, 2004.9
5. 배정익, 신재원, 김태완, 설계관리 모델 개발을 위한 설계업무 프로세스 개선 방향 제시, 건설관리학회 논문집, v.7 n.6(2006-12)
6. Simon Austin, Andrew Baldwin, Baizhan Li and Paul Waskett(1999). Analytical Design Planning Technique : a model of the detailed building design process. Design Studies 20
7. Koskela L., et al.(2002). Design Management in Building Construction: from theory to practice, Journal of Construction Research, 3(1).

(接受: 2006. 10. 12)