

# 설계사무소와 엔지니어링업체간 지속적 정보교환관리 시스템 구축을 위한 기초연구

A Fundamental Study on System Development for Managing Information Exchange  
between Participants in Design Phase

전준기\* 이준성\*\* 유승연\*\*\*  
Jun, Joon-Ki Yi, June-Seong Yoo, Seung-Yeun

## 요 약

최근 건설 프로젝트의 규모가 커짐에 따라 건축, 구조, 기계, 전기, 토목, 조경 등 각 엔지니어링 분야의 참여자가 증가하게 되었고, 다수의 참여자들 사이의 의사소통과 정보교환을 관리하는 협력설계관리의 필요성이 제기되고 있는 실정이다. 이에 설계프로젝트 참여자들의 역할 및 업무와 설계단계에서 발생하는 정보의 종류와 시기를 파악하고 국내 설계사무소의 협력설계 관리현황을 살펴본다. 이를 토대로 설계자와 엔지니어들의 일반적인 업무수행과 의사결정을 지원하고, 설계변경이나 공중별 Interface 간섭시 즉각적인 문제해결을 가능하게 하는 설계사무소와 엔지니어링 업체간 지속적 정보교환관리 시스템의 개발 방향을 제시한다.

키워드: 설계관리, 정보교환, 협력설계, 엔지니어링 업체

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설프로젝트의 대형화, 복합화로 인해 설계진행 과정에 건축, 기계, 전기, 토목, 구조, 조경 등 다양한 분야의 전문가들의 참여가 요구되며, 설계업무 수행시 발생하는 정보의 양 또한 증가하고 있는 실정이다. 그러나 현재 국내 설계프로젝트의 수행시 프로젝트 참여자간의 의사소통부족으로 설계변경에 적절히 대응하지 못하여 엔지니어링 분야별 설계도면의 불일치가 발생하고 재작업이나 이에 따른 설계변경이 빈번하게 일어나고 있는 실정이다. 국내 건설업체 현장의 설계변경 발생 원인 중 47.7%가 설계상의 오류에 인한 것이며, 이에 따른 재시공 비용이 총도급 금액의 2.5%로 조사된바 있다<sup>1)</sup>. 따라서 설계단계에서 발생하는 정

보들의 교환과 저장을 지원하는 시스템의 구축이 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 설계사무소와 엔지니어링 업체간 지속적 정보교환관리 시스템 구축을 위한 기본 방향을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 설계단계에서 발생하는 설계사무소와 엔지니어링업체 사이의 정보교환을 관리하는 시스템을 구축하기 위한 기초연구로서, 설계단계 참여자들의 역할 및 업무와 설계가 진행됨에 따라 발생하는 정보의 종류와 정보 발생 시기를 파악하고자 한다.

이를 위해 현재까지 국내에서 연구된 협력설계 및 정보교환 관련 연구와 협업시스템 구축 관련 연구를 고찰하고 향후 개발될 시스템의 방향을 설정한다. 또한 설계 진행시 단계별 성과물과 설계사무소와 엔지니어링 업체간 정보교환 업무를 파악하여 차후 개발될 시스템의 기본 기능을 설정한다.

## 2 기존 연구 고찰

### 2.1 협력설계 및 정보교환 관련 연구

협력설계란 건축주를 포함한 건축, 구조, 기계설비, 전기,

\* 일반회원, 이화여자대학교 건축학과 석사과정(교신저자)  
joonki7367@hotmail.com

\*\* 종신회원, 이화여자대학교 건축학부 조교수, 공학박사  
jsyi@ewha.ac.kr

\*\*\* 일반회원, 이화여자대학교 건축학과 석사과정  
kite8282@hotmail.com

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 2007년도 건설기술기반구축사업(과제번호 : D05-01)의 지원으로 이루어졌습니다.

1) 나경철 (2001). "협력설계를 통한 건설 프로세스 개선방안". 한국건설관리학회논문집, 제2권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 147

토목, 조경, 인테리어 등의 모든 설계 참여 주체들이 각자가 맡은 업무를 수행하며 이 과정에서 발생하는 정보들을 교환하고 의견을 주고받는 전체과정이라고 할 수 있다<sup>2)</sup>.

따라서 협력설계를 수행하는 과정에서 효율적인 의사소통 및 정보관리 여부가 프로젝트의 성패를 좌우하는 주된 요인이라 할 수 있다.

나경철(2001)은 국내 건설 프로세스상의 문제점으로 크게 설계단계 의사결정상의 문제점(표1 참조), 협력설계 부재, 상호조정 의 어려움을 들었다. 기본설계에 맞추어 설계를 진행하는 엔지니어링업체의 경우 실시설계 단계에서 설계변경이 발생하였을 때 이를 제대로 반영하지 못하여 시공단계에서 재작업 또는 설계변경을 하는 일이 발생된다. 또한 설계분야별 인터페이스(interface)관리 미흡, 불명확한 세부작업간 선·후행관계로 인해 재작업이나 설계변경이 발생하여 공기 지연 및 건설비용이 증대될 가능성이 있다.

표 1. 설계단계 의사결정상의 문제점

구분	내용
불명확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련주체 상호간 책임과 권한의 불명확</li> <li>• 의사결정 범위의 불명확</li> </ul>
시간상의 지연	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중요의사결정사안에 대한 불필요한 의사결정 지연</li> <li>• 의사결정결과에 대한 책임전가로 후속공정 차질</li> </ul>
불합리성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의사결정자의 제한된 인식능력</li> <li>• 상명하복적 체계하에서 불합리한 의사결정</li> </ul>

이를 해결하기 위해 협력설계를 통해 타 공종간 의사소통을 원활히 하여 최적의 설계도서를 작성해야 한다고 하였다.

이현수(2002)는 복합건설프로젝트 수행시 장기간에 걸쳐 다양한 이해집단이 참여하게 되므로 이들의 협력적 관계구축이 프로젝트의 성공적 수행에 가장 중요한 요소라고 하였다. 이에 프로젝트 설계단계에서 관련주체간 상호협력을 통해 의사결정을 신속하고 객관적으로 진행 할 수 있도록 하는 의사결정 준비단계, 전문가 의사결정, 의사결정 종합화 단계로 구성된 협력 설계 의사결정 모델을 제안하였다.

## 2.2 협업시스템 구축 관련 연구

유승환(2006)은 설계협업시 문제점으로 시·공간의 제약, 회의시점의 문제, 의제준비의 문제, 필요정보의 누락 및 손실을 지적하고 설계 진행시 협의 내용 및 주제를 설계과정에 맞게 제공할 수 있는 체크리스트와 건축협업설계 시스템의 구성개념을 제시하였다. 건축협업 시스템의 기본 구성은 정보를 저장하는 데이터 베이스와, 이들의 정보를 설계 프로세스의 절차에 따라 전문가가 볼 수 있도록 투사해주

는 오퍼레이션 엔진, 전문가와의 인터페이스가 이루어지는 비주얼리제이션으로 이루어져있다(그림1 참조).

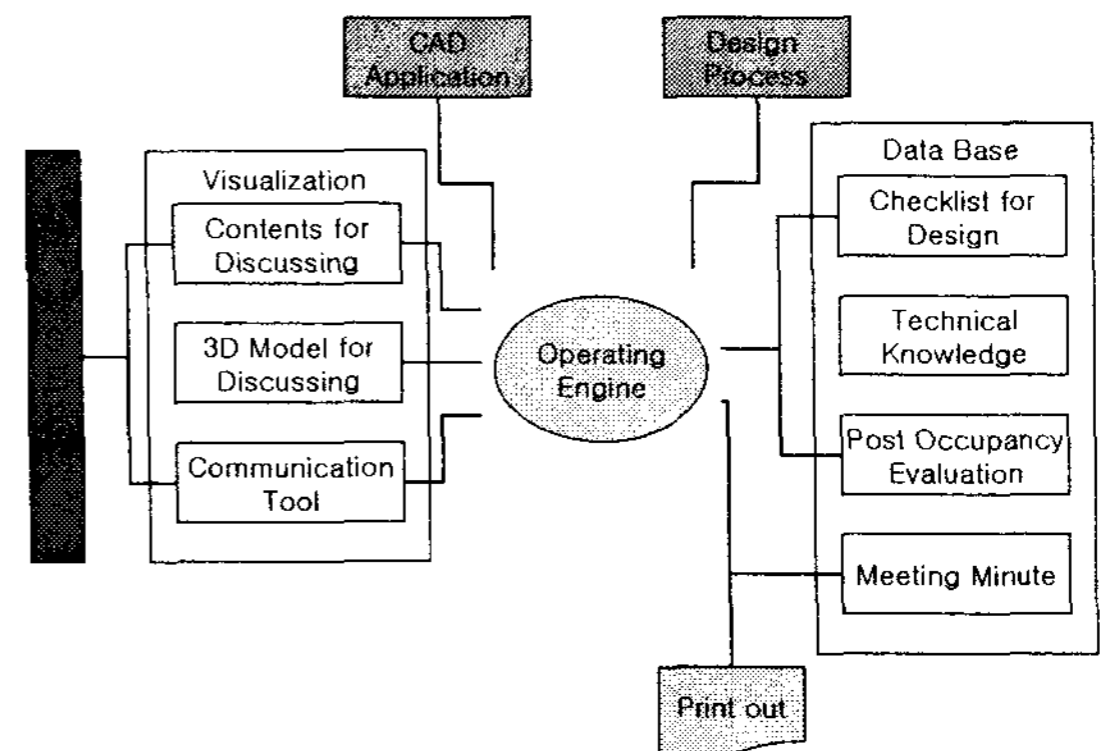


그림 1. 협업시스템의 구성개념도

배정익(2007)은 설계업무 관리 시스템을 개발하기 위해 기존 성과물 중심의 프로세스를 정보중심의 프로세스로 개선하는 것을 목표로 설계업무 프로세스 모델 및 설계관리 모델을 제시하였다. 설계관리를 위한 설계 업무 프로세스 모델링 구성요소는 표 2와 같다. 또한 프로세스 모델링을 적용하기 위해서 현행 설계업무 프로세스와 설계업무 간 정보흐름을 파악하고 정보흐름에 따른 협업 및 리뷰 포인트를 제시하였다.

표 2. 설계업무 프로세스 모델 구성 요소

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

이들 연구들을 종합한 결과, 설계자와 엔지니어의 업무를 지원하기 위한 시스템에서는 각 단계별 설계업무의 정의와 참여자의 역할구분, 각 단위 업무의 선·후행 작업, 발생하는 정보의 흐름에 대한 명확한 설정이 필요한 것을 알 수 있다.

## 3. 국내 설계사무소와 엔지니어링업체간 정보교환 업무 파악

### 3.1 설계업무 프로세스 파악

설계 참여자의 업무수행시 발생하는 정보를 파악하기 위

2) 신재원 (2006). "설계 협업 과정에서 효과적인 설계관리를 위한 정보 중심의 설계 업무 프로세스 모델링 기법 제안". 대한건축학회 논문집, 제22권 제8호, 대한건축학회, pp. 182

해 단계별로 설계자 및 엔지니어가 수행해야 하는 업무 및 성과물을 건축, 기계, 전기, 구조, 토목 분야별로 정리하였다.

표 3. 설계단계별 엔지니어링부문 결과물 및 업무내용

설계 단계	분야	결과물 및 업무 내용
기획 설계	건축	스페이스 프로그램 공간구성개념도 및 동선계획도 규모검토서 사업성 검토서 개략 마스터 플랜
	건축	공사비 개산서 법규 검토 건축 계획서 MASS 모형
계획 설계	기계	설계방침 확정 설계기준 제시 개략 용량 및 장비 선정 개략 공사비 추정
	전기	해당 법규 검토 설계방향 설정 추정 부하 산정 개략 시스템 산정 개략 예산 및 경제성 검토
	구조	구조계획 개요 기본구조적용시스템 및 대안 경제적 타당성 검토
	토목	개략 흙막이 계획서 우·오수처리계획서와 상수계획서 예상 공사비 계산서
	건축	시방서 공사비 개산서 법규 검토서 건축계획서 배치도/평/입/단면도 주차계획도
기본 설계	기계	시방서 공사비 개산서 개략부하 계산서 에너지 심의서류 소방시설 계획서/소방설비도 계통도 기준층 및 주요층 도면 옥외 위생배관/옥외 가스배관 저수조 및 고가수조 도시가스 인입확인
	전기	시방서 공사비개산서 각종 부하계산서 소방 시설 계획표 배치도/계통도 평면도/상세도
	구조	개략 시방서 구조 계산서 각종 도면
	토목	시방서 공사비 내역서 각종 도면

실시 설계	토목	개략 시방서 개략 공사비 계산서 각종 도면
	건축	대지 및 실행 정보 평면도 및 실내 마감재료 입/단면도 코아상세도 및 수직동선관련 상세 부분상세도 내부입면 상세도 천정도/창호도 실내부위 상세도
	기계	시방서 내역서/부하계산서 설계설명서 옥외배관 평면도 각 설비 계통도
	전기	시방서 공사비 산정서 각종 부하계산서 배치도/계통도 평면도/상세도
	구조	시방서 구조계산서 각종 도면 및 상세도
토목	시방서 공사비 내역서 각종 도면	

이를 토대로 각 단계별로 시스템에 입력해야 하는 결과물과 단위업무를 수행하기 위해 필요한 선행 업무 정보를 파악할 수 있다. 예를 들어, 계획설계 단계에서 설계사무소의 건축팀은 해당 프로젝트의 배치도, 평/입/단면 종합계획, 모듈계획, 코아계획, 주요 자재 검토사항, 계획모델 등의 정보를 각 엔지니어링 업체에 전달해 주어야 한다.

### 3.2 설계협업 관리 현황

국내 대형설계사무소 대부분의 업체에서는 각종 설계정보와 자료에 대한 원활한 의사교환을 위해서 기본설계 및 실시설계단계에서 설계자가 생산하는 설계도서, 기술문서를 관리하는 절차를 규정해 놓았다. 설계관리팀장은 여러 설계 부문간 상호 연계성을 갖는 설계도서에서 설계 Interface<sup>3)</sup> 사항이 사전에 검토·조정 될 수 있도록 설계 관리를 수행한다. 그림 2는 설계 Interface 간섭시 설계관리 담당자가 설계자 내부조직, 엔지니어링업체 및 기타 사업 참여자와 함께 설계 검토팀을 구성하여 문제를 해결해 나가는 과정이다. 설계 Interface 관리 절차에 의해 해결이 되지 않은 사항은 설계조정 회의를 통하여 처리한다. 그러나 이것은 관리대상이 기본설계와 실시설계 단계의 도면에 한정되어

3) 여기서 설계 Interface란 설계도면 작성시 설계조직 내부 및 외부로 나누어서 작성하게 되는데, 이렇게 나누어진 업무가 서로 만나는 부분 또는 공유되는 부분을 말한다.

있고 문제 발생 우려가 있거나 발생 후의 해결절차에 그치고 있다.

신재원(2006)은 미국 대형 설계사무소의 경우 설계오류를 방지하고자 참여 주체가 모두 참여하는 회의를 매주 개최하고 있으나 국내에서는 각 전문 분야별로 나누어서 설계를 진행하면서 설계 프로젝트 관리자의 판단에 따라 부분적으로 전문가의 의견을 의뢰하는 수준에서 협업이 이루어지고 있는 실정이라고 하였다.

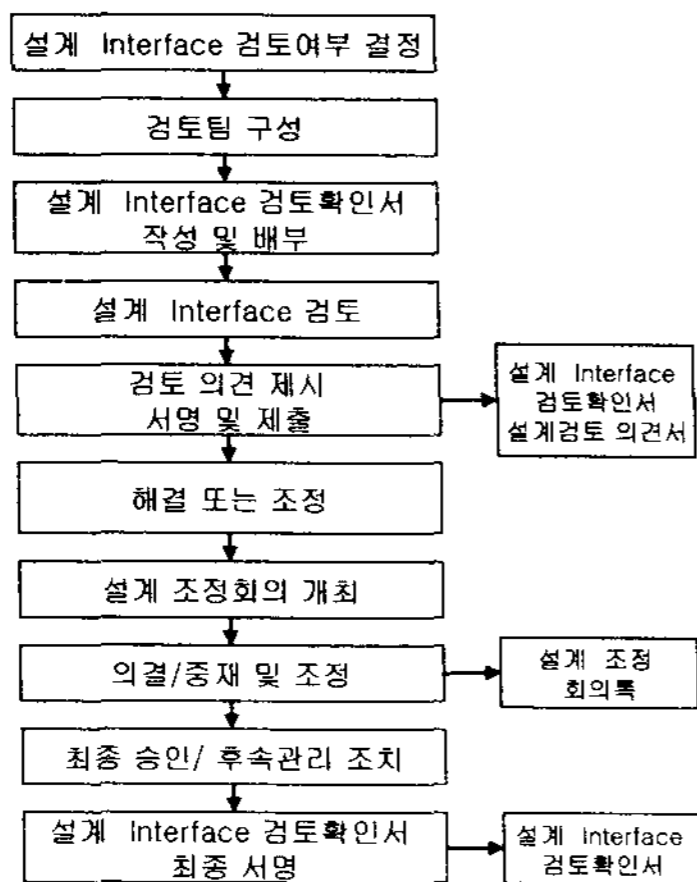


그림 2. 설계 Interface 관리 및 설계조정 회의 업무 흐름도

#### 4. 설계사무소와 엔지니어링업체간 지속적 정보교환관리 시스템 구축 방안

앞 장에서 살펴본 설계업무 프로세스와 설계관리업무를 바탕으로 설계사무소와 엔지니어링업체간 지속적 정보관리 시스템의 기능을 그림 3과 같이 설정하였다.

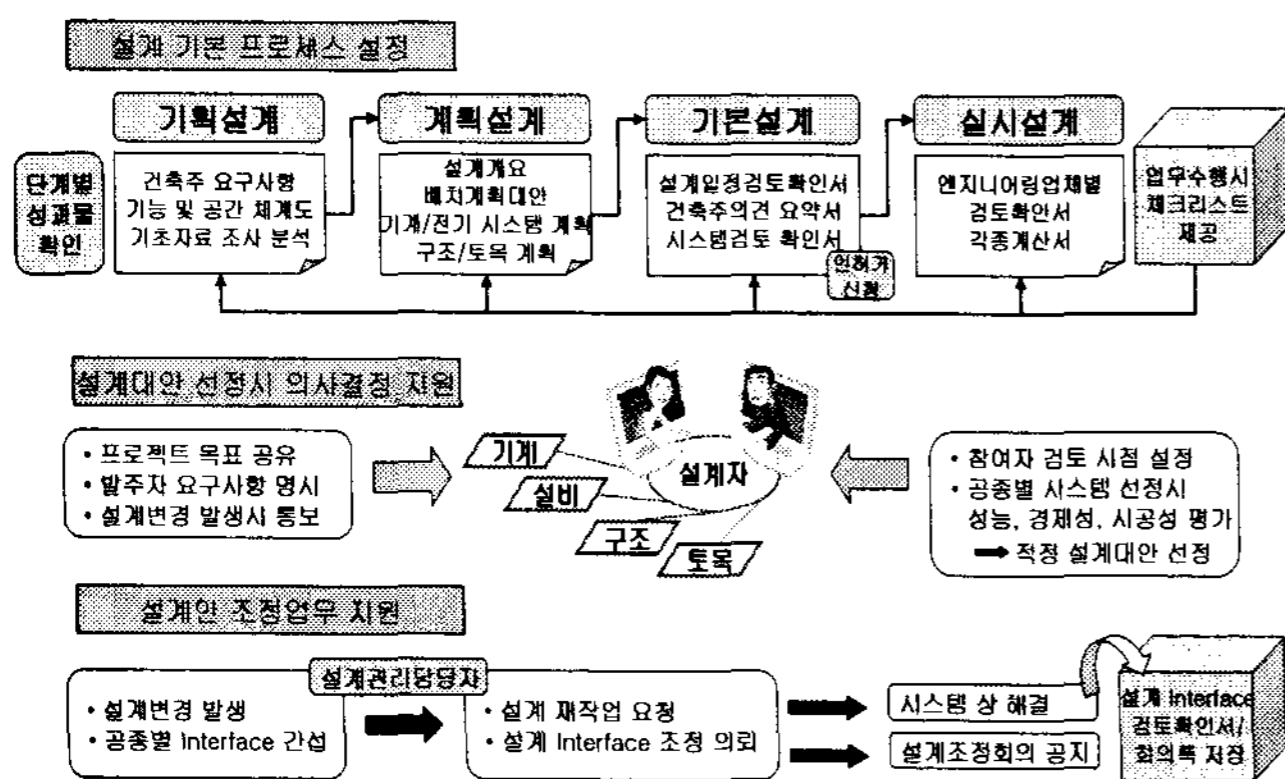


그림 3. 설계사무소와 엔지니어링업체간 지속적 정보교환관리 시스템의 기능

첫째, 발주자의 요구사항을 토대로 설계프로젝트의 목표를 명시하고 설계변경 발생에 대비하여 설계업무 참여자 전원이 설계업무지침의 지속적인 변화를 인지하고 있게 한다. 또한 설계자와 엔지니어들의 업무 수행시 단계별 결과

물 체크리스트 제공, 성과물 입력, 단위업무 수행시 참고 정보 및 필요선행작업 관련 문서 검색과 같은 일반적인 업무를 지원한다.

둘째, 설계 프로세스가 진행됨에 따라 발생하는 설계정보를 시스템 상에 입력함으로써 타 분야의 엔지니어가 그 정보를 참고하여 자신의 업무를 수행할 수 있으며, 분야별 업무 수행시 성능, 시공성, 경제성과 같은 정보를 교환하여 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 한다.

셋째, 설계변경이나 설계 Interface 간섭시 발생된 문제의 중요도와 업무 영향범위에 따라 경미한 사항은 시스템 상에서 설계 재검토를 해당 업무 담당자에게 요청 할 수 있으며 중대한 사항은 설계조정회의를 개최하여 해결한다. 이때 설계 검토 요청, 설계검토 의견서 및 회의록이 시스템에 저장되어 책임소재 및 설계정보 오류의 역추적이 가능하다.

#### 5. 결론

설계사무소와 엔지니어링업체간 지속적 정보교환관리 시스템을 구축하기 위한 기초연구를 수행 한 결과, 현재 국내에서는 설계협업을 지원하기 위해 건축설계 프로세스 개선이나 설계 참여자 의사결정지원도구 개발 등의 연구가 시도되고 있는 것으로 파악하였다. 그러나 아직 설계자와 각 분야 엔지니어들간의 의사소통과 정보교환을 지원해주는 시스템은 없는 것으로 조사되었다.

개발 예정인 설계 참여자간의 지속적 정보교환관리 시스템을 구축하기 위해 각 설계단계별 엔지니어링 분야의 성과물을 설정하였고 국내 설계사무소의 설계관리 현황을 살펴보았다. 이를 종합하여 개발될 시스템의 기능을 설계자와 엔지니어들이 업무수행시 참고 할 수 있는 성과물 체크리스트 제공, 정보교환 및 의사결정 지원, 설계변경시 영향범위와 그에 따른 재작업 업무 지원 등으로 설정하였다.

향후 시스템이 개발되고 나면 설계 프로젝트 초기단계에서 발주자의 프로젝트 목표설정시 의사결정 지원과 설계전 단계에 걸쳐 발주자 요구사항의 변경을 설계업무 참여자들에게 피드백 하는 기능을 추가 하여 프로젝트 성과물의 품질과 발주자의 만족도를 향상 시킬 수 있을 것으로 보여진다. 또한 설계관리의 중요 요소 인 프로젝트 진도관리, 설계도면의 품질관리 등과 연계하여 사용 될 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

1. 나경철 (2001). "협력설계를 통한 건설 프로세스 개선 방안". 한국건설관리학회논문집, 제2권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 144-156.
2. 대한건축사협회 (1998). "건축설계 단계별 업무수행에 관한 연구". 대한건축사협회 부설 건축연구소, pp. 75-81.
3. 배정익 (2007). "정보중심의 설계관리를 위한 설계 업무 프로세스 모델 개발". 대한건축학회논문집, 제23권 제3호, 대한건축학회, pp. 45-54.
4. 신재원 (2006). "설계 협업 과정에서 효과적인 설계관리

- 를 위한 정보 중심의 설계 업무 프로세스 모델링 기법 제안”. 대한건축학회 논문집, 제22권 제8호, 대한건축학회, pp. 181-188.
5. 유승환 (2006). “ Web을 기반으로 하는 건축협업 설계 시스템 기반 구축에 관한 연구”. 대한건축학회논문집, 제22권 제2호, 대한건축학회, pp. 67-74.
6. 이현수 (2002). “복합건설 프로젝트의 협력설계 의사결정 모델”. 대한건축학회논문집, 제18권 제12호, 대한건축학회, pp. 105-114.
7. 전재열 (2003). “건축설계 단계별 협력설계 의사결정 지원 프로세스 구축 방안”. 대한건축학회논문집, 제19권 제11호, 대한건축학회, pp. 173-180.
8. 조달청 (2003). “설계관리 업무 편람”. 조달청 시설국, pp. 5-19.
9. 최연주 (2006). “설계업무 현황 파악을 통한 설계관리 중점요소 도출에 관한 연구”. 대한건축학회논문집, 제22권 제10호, 대한건축학회, pp. 111-118.

---

### Abstract

Recently, as construction projects are getting bigger and more complex, the number of participants has been tremendously increased. According to the current trend, the necessity of collaboration design management controlling communication and information exchange among many participants has come up. So this study considers the roles and tasks of each participant and informations that occur in each design stage, and looks into the present status of collaboration in design management of domestic design companies. Finally, the function of collaboration system is drove. It supports tasks of design participants, such as input design outcome, decision making among concerned people and solution of design change and interference.

**Keywords :** Cooperative Design, Design Management, Engineering Firm, Information Exchange

---