

협력설계를 통한 건설 프로세스 개선 방안

A Study on the Improving Construction Processes through the Cooperative Design

나 경 철* · 김 창 덕**

Na, Kyung-Chul* · Kim, Chang-Duk

요 약

본 연구에서는 종래 건설 프로세스 상의 한계점을 분석한 후, 그 개선방안을 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 개선방안은 설계도서의 철저한 사전검토를 통한 협력업체의 공정계획 조기참여 방안이다. 이를 통해서 커뮤니케이션이 활성화되어 사전 의견조정의 극대화를 확보할 수 있다. 본 연구에서는 데크플레이트 설치 프로세스와 덕트 설치 프로세스를 대상으로 사례연구를 수행하였다. 사례연구 결과, 협력업체의 조기투입과 설계도서 사전 검토를 통하여 체계적으로 건설 프로세스를 개선할 수 있었고, 구성원들의 사전의견조정을 통하여 건설생산 효율성을 제고할 수 있었다.

키워드 : 건설 프로세스(Construction Processes), 협력설계(Cooperative Design)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설 프로젝트는 그 규모가 대형화되고, 기술적으로 복잡화되고 있다. 이로 인해 건설 프로젝트에 참여하는 조직(stakeholder)의 수와 그 참여정도가 증가하고 있으며, 다양한 참여주체간의 관계는 더욱 상호의존적이 되어가고 있다. 각 부문간 상호의존도가 높아짐에 따라 한 부문의 지연이나 부실은 다른 관련주체에게 직접·간접적으로 영향을 미치게 된다.

따라서 프로젝트 참여주체간 커뮤니케이션을 통한 참여주체간 연계성은 프로젝트의 성공적인 수행을 위해서 고려되어야 할 중요한 요소이다.

하지만 대부분 건설 프로세스는 참여주체간 커뮤니케이션을 통한 업무협력보다는 어느 한 참여주체(예를 들어, 설계자, 시공자, 협력업자 등)의 경험과 기술에 의해서 결정되므로, 다른 참여주체의 생산 효율성이 고려되지 않는 경우가 많다. 이로 인해 건설 프로세스에 참여하는 다른 주체의 공사 수행시 재작업이나 작업 지연 등 생산 비효율성이 발생하게 된다. 이러한 예로서, 시공자는 건설 프로젝트의 수많은 작업들을 전문계약자

에게 발주하고 그러한 작업들이 독립적으로 수행되도록 할당하며, 설계자 또한 작업의 중복과 작업 공간 등의 작업간 상호관련 문제에 대한 해결방법을 시공자의 책임으로 남겨놓고 전체 시스템을 설계하는 측면보다는 오히려 부분적인 설계를 최적화하는데 중점을 두고 있다.

이와 같이, 건설 프로젝트를 부분적인 작업들의 조합으로서 보기 때문에 모든 공정에서 상호교류의 관계를 고려하지 못한다. 이로 인해서 건설 프로세스 상류(upstream)에서 발생된 불확실성이나 오류들은 건설 프로세스 하류(downstream)의 작업 성능에 심각한 영향을 미치게 되고 더 나아가 건설 프로세스 전반적 효율도 저하되게 된다.

이에 대한 개선방안으로서 건설 프로세스 향상을 위한 상류에 해당하는 설계 수행시 하류에 해당하는 참여주체인 전문 시공자를 설계 프로세스의 초기에 투입하여 건설 프로세스 효율성을 제고하는 것이다.

이에 본 연구에서는 참여주체간의 연계성을 고려하고 주체간의 마찰과 간섭을 제거하여 보다 신속하고 효율적인 작업흐름(flow production)을 확보하기 위한 건설 프로세스 개선방안을 제시한다.

본 연구에서 제시한 건설 프로세스 개선방안의 목적은 건설 프로세스 흐름생산을 가능하게 하고 건설 생산 전체의 효율성을 제고하는 것이며, 과정간 목적물 위주의 생산체계에서 최종생산물 중심의 생산체계 즉, 가치흐름 중심의 생산체계로의 전환을 목적으로 하고 있다.

* 학생회원, 광운대 대학원 석사

** 종신회원, 광운대 건축학부 정교수, 공학박사

본 연구는 2000년도 한국과학재단 특장기초 연구비지원에 의한 결과의 일부임(과제번호 2000-1-310-007-2)

1.2. 연구 내용 및 방법

종래의 건설 생산 방식에서는 프로젝트 참여주체간의 업무협력을 고려하여 협력설계 및 건설 프로세스를 체계적으로 수행하기 위한 연구들은 부족한 실정이다. 따라서 연구 방향을 결정하기 위해서, 먼저 종래 설계단계의 특징과 건설 프로세스 실태를 파악하고자 한다. 이를 위해서 문헌조사와 국내 건설현장을 방문하여 전문가들의 의견수렴을 통해 실제 프로젝트를 수행하는 주체들이 요구하는 건설 프로세스를 확인·제시하였다.

또한, 건설 프로세스를 개선하기 위해서는 건설 프로세스 하류 참여주체(예를 들어, 시공자, 협력업자 등)가 상류작업(예를 들어, 설계 등)에 적극 참여할 것이 요구된다.

본 연구에서는 전문적인 연구목적의 달성을 위해 다음과 같은 절차에 따라 연구를 진행하였다.

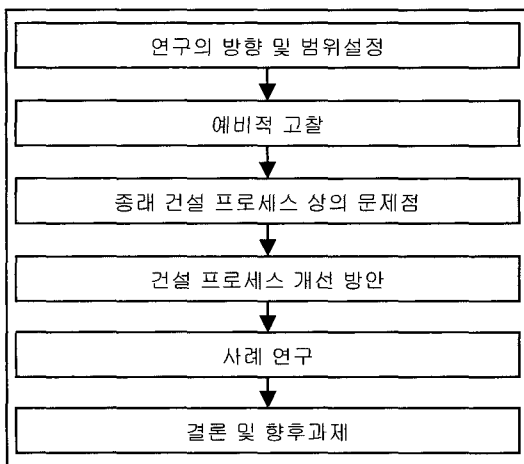


그림 1.1 연구 수행 절차

2. 예비적 고찰

2.1. 설계단계 특성

건설 프로젝트는 점차적으로 사업규모가 커지게 되고 안전성과 신뢰성의 확보가 강하게 요구되기 때문에 건설 프로젝트의 설계업무 또한 기술적으로 복잡해지고 요건이 까다로워지며, 관련조직도 많아지게 되고, 기간도 길어진다는 특성을 지닌다. 또한, 설계 진행과정에 다양한 주체들의 참여가 요구되며, 건축 이외의 토목, 기계, 전기, 조경 등 다양한 분야에서 고도의 전문적 기술을 필요로 하고 있다. 설계의 기술적 요구가 복잡하고 설계조건이 까다롭기 때문에 관련조직이 증가하고 설계기간 및 설계 검증을 위한 피드백시간이 더욱 필요하게 된다.

이러한 특성으로 인해 건설 프로젝트는 설계관리가 더욱 중요하게 되고 있다. 이처럼 광범위한 유형의 시설물이 다양한 전문가 집단의 참여 하에 복잡한 프로세스를 통해 진행되므로, 설

계초기단계에 업무협력을 통한 합리적이고 효율적인 협력설계가 절실하게 요구되고 있다.

또한, 설계단계에서는 전문적 주요 업무를 수십 개의 단위 패키지로 분할하여 해당 전문업체에 발주해 시행하게 된다. 이로 인해 전체 사업의 종합 기획, 구체적 추진계획의 수립과 시행, 설계자의 설계내용 검토와 승인, 설계·제작·시공·감리 사이의 인터페이스 조정과 관리, 건설사업 전체의 유기적인 종합, 조정 기능이 중요해지고 있다.

2.2. 종래 건설 프로세스

(1) 시공 전 단계

시공 전 단계의 시공 계획은 작업 확인/분류 상세견적, 비용/일정 결정의 3단계로 진행된다.

1단계는 도면과 기술시방서 등의 제반자료를 이용하여 건물을 구성하는 각 부위를 생산하기 위한 작업들을 확인/분류하는 단계이다.

2단계는 건물을 구성하는 각 부위를 생산하는 작업에 필요한 물량을 산출하는 단계이다. 견적 수행자는 각 부위별로 자재, 소요인력, 투입장비 등을 대상으로 물량을 산출한다.

3단계는 상세견적단계에서 생성된 정보를 토대로 공사 일정을 포함한 작업계획을 결정하는 단계이다. 비용/일정 계획자는 작업 인원 및 자재, 장비를 할당하고 공사 일정을 결정하기 위해, 건물의 각 부위별로 상세한 물량 정보를 필요로 한다. 따라서 비용/일정 계획자는 건물을 구성하는 각 부위별로 물량을 산출하는 과정을 반복하기도 하지만, 재견적을 위한 충분한 시간적 여유를 갖지 못하는 경우가 많다. 이 같은 이유로 비용/일정 계획자는 부위별 물량을 개략적으로 산출하여 업무를 수행한다.

(2) 시공 단계

현장관리자는 실제로 건물을 생산하는 업무를 담당한다. 현장관리자에게 주어진 정보는 공종별 정보이지만 실제로 건물을 생산하는 과정은 부위별로 진행된다. 따라서 현장관리자는 건물 부위별로 작업 일정을 세분하여 공사를 계획하고 관리한다. 또한, 공사가 진행됨에 따라 공사 진척도 등의 현장 상황을 보고할 때, 현장 관리자는 해당 작업을 다시 중공종 레벨로 집계하여 보고한다.

이와 같이, 건설 프로세스 각 단계마다 상세한 작업정보를 재추출해내는 과정의 반복을 피하기 위하여 각 단계별 생성된 정보를 이후의 모든 건설 프로세스에서 사용할 수 있도록 하여야 한다.

3. 종래 건설 프로세스 상의 문제점

국내 건설현장을 방문하여 전문가들의 의견들을 수렴한 결

과, 다음과 같은 종래 건설 프로세스의 문제점을 발견하였다.

- 첫째, 설계단계 의사결정상의 문제점
- 둘째, 협력설계 부재
- 셋째, 상호조정 어려움

3.1. 설계단계 의사결정상의 문제점

(1) 불명확한 의사결정 책임 및 권한

의사결정단계는 설계진행 과정에 부합되도록 이루어지는 것이 타당하다. 그러나 건설 프로젝트의 특성상 다양한 주체가 참여하게 된다. 이로 인해 상호간의 책임과 권한 및 의사결정의 범위가 명확하게 규정되어 있지 않을 경우 불필요한 업무지연이나 책임전가 등이 발생할 소지가 많다.

(2) 의사결정 지연

의사결정의 적시성에 대한 문제도 많이 제기되고 있다. 의사결정 권한이 발주자에 집중됨으로 인해 중요한 의사결정사항에 대해 적시에 판단을 내리지 못하거나 서로 책임을 미루다가 후속공정에 차질을 빚는 경우이다. 때로는 상명하복적 체제하에서 불합리한 의사결정이 그대로 반영되는 경우도 있다.

(3) 프로젝트 참여주체의 인식 부족

프로젝트 참여주체의 업무를 명확하게 정의하고 능동적인 참여를 기대할 수 있도록 참여주체의 의식개혁이 필요하다. 현재와 같이 엔지니어링 분야를 설계진행의 보조역할이 아닌 동일한 주체로 파악해야 하며, 결정된 설계안에 맞추어 나가는 엔지니어링 업무진행을 개선하여 초기단계부터 엔지니어링을 설계와 동일선상에서 상호 연계하려는 노력이 필요하다.

〈표 3.1〉은 위에서 서술한 설계단계 의사결정상의 문제점을 설명한 표이다.

표 3.1 설계단계 의사결정상의 문제점

구분	설명
의사결정환경	<ul style="list-style-type: none"> · 부족한 설계 기간 및 예산 · 설계 제반조건의 계속적 변화 · 방대한 의사결정 정보와 자료 · 불확실한 미래 상황 · 설계 참여주체 가치체계간 갈등의 상존 · 정성적 평가인자에 대한 주관적 판단의 불가피
의사결정상 문제점	<ul style="list-style-type: none"> · 관련주체 상호간 책임과 권한의 불명확 · 의사결정 범위의 불명확 · 의사결정자의 제한된 인식능력 · 중요한사결정사안에 대한 불필요한 의사결정지연 · 의사결정결과에 대한 책임전가로 후속공정 차질 · 상명하복적 체제하에서 불합리한 의사결정

3.2. 협력설계 부재

종래의 설계절차를 볼 때, 건축공사와 설비공사의 경우 건축공사의 기본설계가 완료되면 설비공사의 전문 설계자는 건축공

사의 기본설계에 맞춰서 설계를 하게 된다. 하지만 건축공사의 상세설계단계에서 설계변경이 이루어진다면 설비공사의 설계에는 이러한 건축공사의 설계변경이 반영이 되지 않은 채 설계납품이 이루어지기 때문에 시공단계에서 재작업 또는 설계변경 등이 발생하게 된다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 설계 초기단계에 각각의 프로세스에 관련된 구성원들이 상호협의하여 최적의 대안을 작성해야 한다.

〈그림 3.1〉은 위에서 서술한 건축공사와 설비공사의 설계진행 절차를 도식한 것이다.

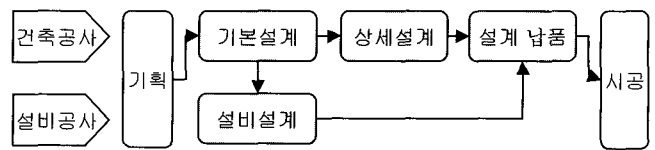


그림 3.1 건축공사와 설비공사의 시행절차

3.3. 상호조정 어려움

(1) 공종별 중첩부분에 대한 조정 문제

취약한 설계분야별 인터페이스(interface) 관리로 인해 설계의 정확성 검증에 상당한 어려움은 물론 재시공의 빈발로 공기 지연 및 건설비용이 증가할 가능성이 증대하였고, 유지보수단계에서도 문제점이 발생할 수 있다.

또한, 설계주체와 관련주체간 책임한계가 불분명하여 전체설계를 종합 조정할 수 있는 책임 부서의 기능이 미흡하므로, 이러한 설계 주체와 관리주체간 명확한 역할과 책임부여가 필요하다.

(2) 종래 작업분류체계의 한계

종래에 사용되고 있는 작업분류체계는 수직적으로만 작업을 분류한 것이어서 프로세스 내의 세부작업간 선·후행관계가 불확실하고 타 공종과의 연계성이 불투명하다.

〈그림 3.2〉는 종래 작업분류체계에서 발생하는 문제점의 예를 도식한 것으로서 건축공사와 설비공사의 경우 세부작업간에 많은 간섭현상이 발생한다. 하지만 종래의 작업분류체계는 타 공종간의 연계성을 고려하지 않고 수직적으로만 분류가 되어 있어서 시공단계에서 재작업 또는 설계 변경과 같은 문제점이 발생하게 된다.

4. 건설 프로세스 개선 방안

4.1 건설 프로세스 개선을 위한 선결과제

건설 프로세스를 개선하기 위해서 먼저 시행되어야 하는 선

결과제로는 설계도서의 검토가 철저하게 이루어져야 하며, 협력업체를 공정계획에 참여시켜 수평적 커뮤니케이션의 활성화를 통한 사전 의견조정을 하여야 한다.

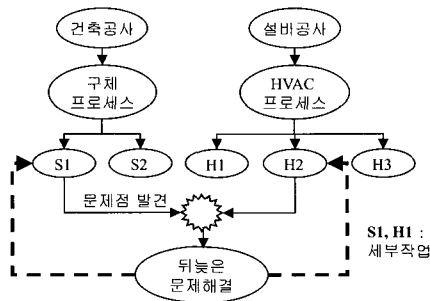


그림 3.2 작업분류체계의 문제점 예

4.1.1 도면 검토의 중요성 인식

국내 건설업체 현장의 설계변경 발생 원인 중 47.7%가 설계상의 오류에 의한 것이며, 이에 따른 재시공 비용은 총도급 금액의 2.5%로 설계오류에 의한 설계변경이 매우 높은 것으로 나타났다. 다음으로 25.5%가 건축주의 요청이며 자재 제작 실수, 시공성 개선 및 시공 실수 등의 순으로 보고된 바 있다. 아래의 <표 4.1>¹⁾은 시공단계에서 발생하는 설계변경의 유형을 나타낸 표이다.

표 4.1. 시공단계에서 발생하는 설계변경의 유형

구분	유형	내용	발생비
건축주	Change	건축주 요청으로 인한 변경	25%
	Error	설계단계에서 설계자의 의한 변경	
설계자	Change	설계단계에서 설계자의 의한 변경	48%
	Error	설계단계에서 발생한 오류, 누락사항	
자재업체	Change	자재 공급자에 의한 변경, 개선사항	11%
	Error	자재 공급자에 의한 오류나 누락사항	
시공자	Change	품질 및 시공성향상을 위한 개선사항	16%
	Error	시공자에 의한 오류 누락사항	

이와 같이, 프로젝트의 초기라고 할 수 있는 설계 단계에서 작성되는 도서는 전체 시공품질을 결정하는 중요한 요소이다.

따라서 시공사에 제공되는 설계도서가 현장에 반영되기 전에 검토하여 오류를 방지하는 것이 공사 전 단계를 걸쳐 원가절감 및 품질을 확보할 수 있는 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다.

4.1.2 협력업체의 공정계획 참여

사전계획은 건설 프로세스 개선을 위한 핵심 포인트이다. 시공사 담당자의 사전공사 검토도 중요하지만 효율적이고 실효성

있는 공사계획을 검토하기 위해서는 협력업체의 적극적인 공사 계획 참여를 유도하여야 한다.

이와 같이 협력사의 공사계획 참여를 위해서는 먼저 업체선정을 통한 공사 착수 전 검토기간을 확보하여야 한다.

공사 진행의 주체가 되는 조직은 현장에서 직접적인 생산업무를 담당하는 협력업체라 할 수 있다. 그러나 현장여건에 대한 사전지식의 미비와 타 업체와의 협력이 부족한 상황에서는 자연 수동적인 입장이 될 수밖에 없었다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 협력업체의 조기 발주를 통하여 관리 인력을 조기에 투입함으로써 충분한 준비기간을 가지고 그 기간동안 도면검토 및 타 공종과의 업무협의를 할 수 있도록 유도하여야만 한다.

4.1.3 수평적 커뮤니케이션의 활성화

건설 프로젝트의 공기단축은 시공사의 일방적인 계획과 노력만으로는 진행될 수 없는 것이다. 발주처의 허가 및 자금 등의 계획수정과 협력사의 적극적인 협조가 절대적으로 필요한 것인 만큼 각 조직 입장에서의 장점이 확보되어야 한다. 이를 위한 선결과제로 참여주체간 목표달성의 공감대 형성이 필요하다.

4.1.4 사전 의견조정

협력사의 관리 역량 강화가 없는 공기가 준수되기 힘들고 관리역량 강화를 위해서는 자율적인 관리를 할 수 있는 환경이 조성되어야 한다. 이를 위하여 종합 건설사에서 통제하고 지시하는 리더쉽이 아닌 협력사간 합의와 자율을 유도하는 파트너쉽이 요구되는데 이것은 협력사간, 협력사와 종합건설회사간의 사전의견 조정에 의한 협의 없이는 갖추어 질 수 없는 것이다.

4.2 건설 프로세스 개선 절차

건설 프로세스를 개선하기 위해서 먼저 선행되어야 하는 것은 협력설계를 통한 타 공종간 의사소통을 원활히 하여 최적의 설계도서를 작성해야만 한다. 이렇게 작성된 최적의 설계도서에 의해서 프로젝트와 관련된 구성원들이 상호 협의하여 시공 단계에서 재작업 및 작업지연 등이 발생하지 않도록 건설 프로

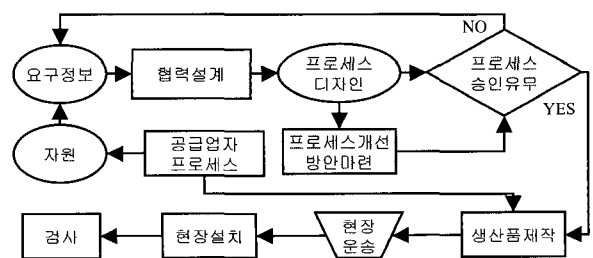


그림 4.1 프로세스 디자인 다이어그램

1) 삼성물산 건축기술팀 "건축사업본부 혁신과제 '마감공기 30% 단축' 보고서", 2001

세스를 계획하여야 한다. 또한, 건설 프로세스 계획시 구성원들 간의 협의를 통하여 건설 프로세스 개선 방안 또한 강구하여 공기단축 및 품질확보 등 프로젝트의 효율성을 증가시킬 수 있도록 하여야만 한다.

〈그림 4.1〉은 건설 프로세스 개선을 위한 프로세스 디자인 다이어그램이다.

4.2.1 협력설계 및 사전검토

공기를 지연시키는 대표적인 요인은 재시공으로 인한 후속작업의 지연과 의사결정의 지연에 의한 공사 중단이다. 재시공의 원인은 도면오류 또는 누락에서 오는 경우, 또는 품질 하자가 주요 원인이다. 또한, 설계의 미확정으로 공사가 중단되는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

따라서 이러한 공기지연요소를 사전에 미리 준비 대처하기 위해서는 설계도서 작성 시 협력업체의 전문 설계자와 협력설계를 통하여 최적의 설계도서를 작성하는 것이 중요하다. 하지만 무엇보다 중요한 것은 이렇게 작성된 설계도서의 철저한 검토 작업이다.

이를 위해서 전문가들이 참여한 사전 도면 검토회를 운영하여 도면의 오류, 누락, 미정 사항을 사전에 파악하고 시공 전에 조치 할 수 있도록 해야만 한다.

〈그림 4.2〉는 설계도서 작성에서부터 현장 설계관리까지의 도면검토 플로우이다.

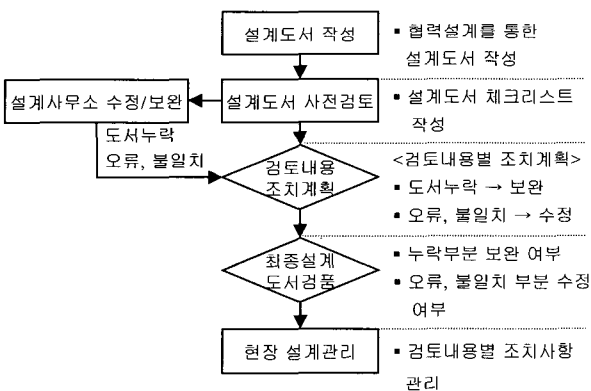


그림 4.2 도면검토 플로우

4.2.2 건설 프로세스 계획

건설 프로젝트는 생산관리의 주체가 되는 현장조직이 정보를 매체로 하여 건설 프로세스를 대상으로 해서 생산 목표달성을 위하여 공사의 진행과 함께 계획-실시-통제의 과정을 단계별로 수정, 반복하는 것이라고 볼 수 있다. 즉, 다변 복잡하고 복합적인 건축공사의 시공과정상 역할은 초기 정보를 기초로 공사 시공내용을 사전에 구상하여 필요한 현장 조직을 구성하고

과거의 실적과 경험을 바탕으로 실시를 위한 프로세스를 계획하는 것이다.

하지만 건설 프로젝트에는 항상 변이가 내재되어 있기 때문에 변이가 많이 존재하고 있는 프로세스의 계획은 무엇보다 중요한 요소이다. 따라서 아래와 같은 절차에 따라 건설 프로세스 계획을 수립해야 한다.

1단계 : 세부작업 식별

건설 프로세스를 계획하기 위해서는 먼저 작업분류체계를 토대로 세부작업단계까지 분류하여 프로세스의 모든 작업들을 식별해야 한다.

〈그림 4.3〉과 〈그림 4.4〉는 구체공사와 설비공사의 작업분류체계로서 최 하부단계인 복합작업단계를 재분류하여 세부작업단계까지 식별한 것이다.

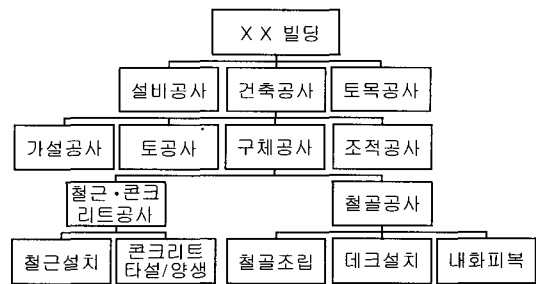


그림 4.3 구체공사의 작업분류체계

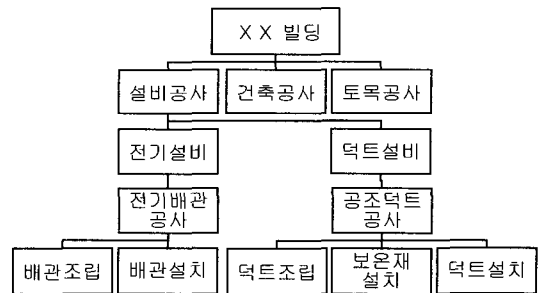


그림 4.4 설비공사의 작업분류체계

2단계 : 타 공종과의 연계성 고려한 최적의 공정순서 결정

모든 세부작업이 식별되면 타 공종과의 연계성을 고려하여 간섭 및 마찰 등을 제거한 최적의 공정순서를 결정해야 한다.

건설 프로젝트에는 공종들간의 연계성을 고려해야만 하는 공종들이 많이 존재하나 본 연구에서는 시공단계에서 간섭현상이 많은 구체공사와 설비공사의 경우를 예를 들어 설명하고자 한다.

〈그림 4.5〉는 구체공사와 설비공사의 세부작업단계에서 상호선·후행 관계의 모호성과 간섭이 내재되어 있는 공정들을 고려하기 위한 상호 연계성 모델이다.

구체공사와 설비공사의 상호 연계성 모델은 상호 연계성을 고려하여야 할 공정들을 파악하여 최적의 선·후행 관계를 명

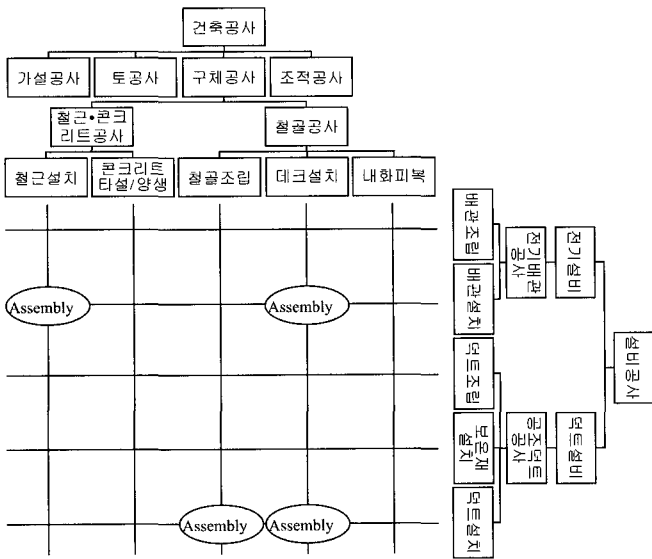


그림 4.5 구체공사와 설비공사의 상호 연계성 모델

확히 해주고 상호 간섭을 제거시켜 작업이 연속적으로 진행할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

〈그림 4.6〉은 구체공사와 설비공사의 상호 연계성 모델을 통하여 상호 간섭된 공정들간의 최적의 선·후행 관계를 결정한 것이다.

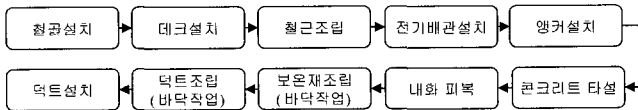


그림 4.6 최적의 선·후행 관계 결정

3단계 : 건설 프로세스 개선 방안 강구

최적의 공정순서가 결정된 후에는 프로젝트와 관련된 구성원들이 상호 협의를 통하여 간섭 및 공사지연 등 문제점들이 내재된 프로세스를 파악하고, 이러한 프로세스들을 어떻게 개선할

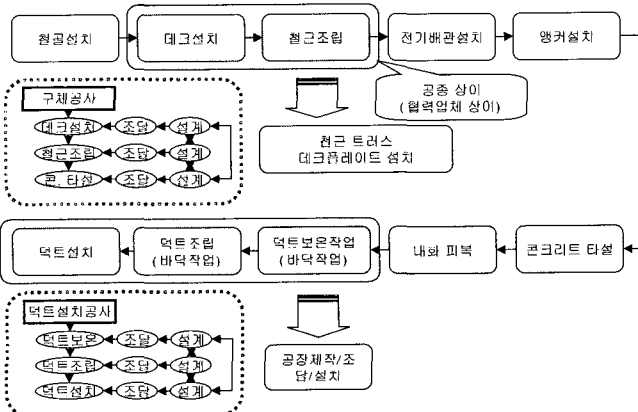


그림 4.7 건설 프로세스 개선방안

지에 대한 개선방안을 강구하게 된다.

〈그림 4.7〉은 구체공사와 설비공사의 명확해진 선·후행 관계에 따라 건설 프로세스를 개선할 수 있는 방안을 도출한 것이다.

4.3 건설 프로세스 개선 방안의 예

(1) 철근트러스 데크플레이트에 의한 프로세스 개선방안

구체공사에서 데크플레이트(deck plate) 설치작업은 철골 전문시공업체에서 시공을 하게 되고, 철근 조립작업은 철근 전문시공업체에서 시공을 하게 된다. 따라서 데크 플레이트 설치작업이 완료되어도 철골업체가 뒷정리 및 마무리작업이 완료되기 전까지는 철근 설치작업이 곧바로 투입이 될 수 없다. 결국, 작업의 흐름생산이 이루어지지 않고 작업의 대기 및 지연 현상이 발생하게 된다.

이를 해결하고 작업을 흐름생산으로 유도하여 효율성을 높이기 위해서는 데크 플레이트 설치작업과 철근 조립작업을 공장에서 〈그림 4.8〉과 같은 철근트러스 데크플레이트를 가공하여 현장에 반입 후 곧바로 설치되게 되면 프로세스를 작업의 지연 없이 흐름생산이 되게 하며 결국, 사이클 타임 감소 등 전체 프로젝트의 효율면에서도 큰 효과를 볼 수 있다.

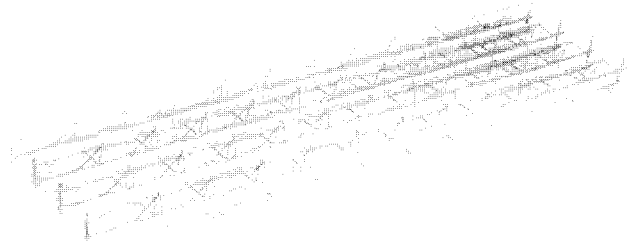


그림 4.8 철근트러스 데크플레이트

〈그림 4.8〉은 종래의 데크플레이트 설치 프로세스이며, 〈그림 4.9〉는 본 연구에서 제시한 철근트러스 데크플레이트 설치

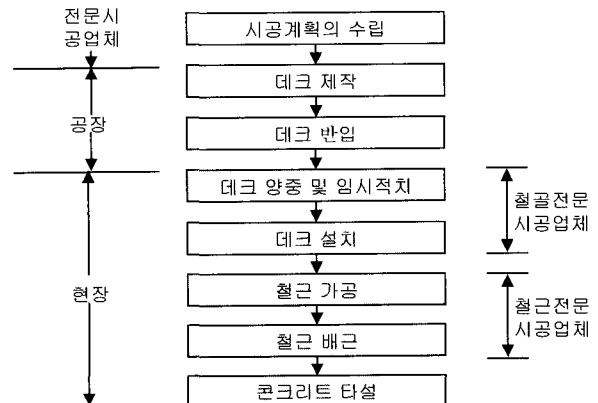


그림 4.9 기존의 데크 플레이트 설치 프로세스

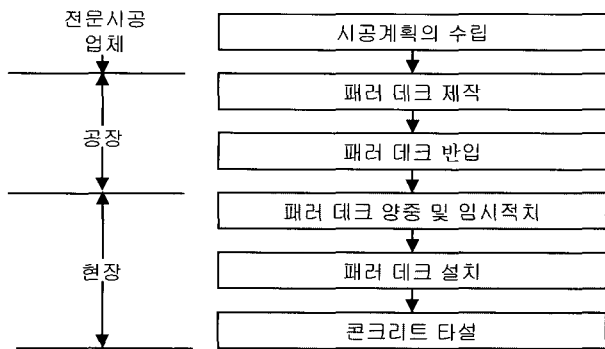


그림 4.10 철근트러스 데크플레이트 설치 프로세스

프로세스이다.

〈그림 4.9〉과 〈그림 4.10〉에서 보는 바와 같이 철근트러스 데크플레이트 설치 프로세스는 데크플레이트 설치 프로세스보다 프로세스가 단축되었고 이로 인해 시공의 용이 및 프로젝트 공기를 단축시킬 수 있어 전체 프로젝트의 효율면에서 큰 효과를

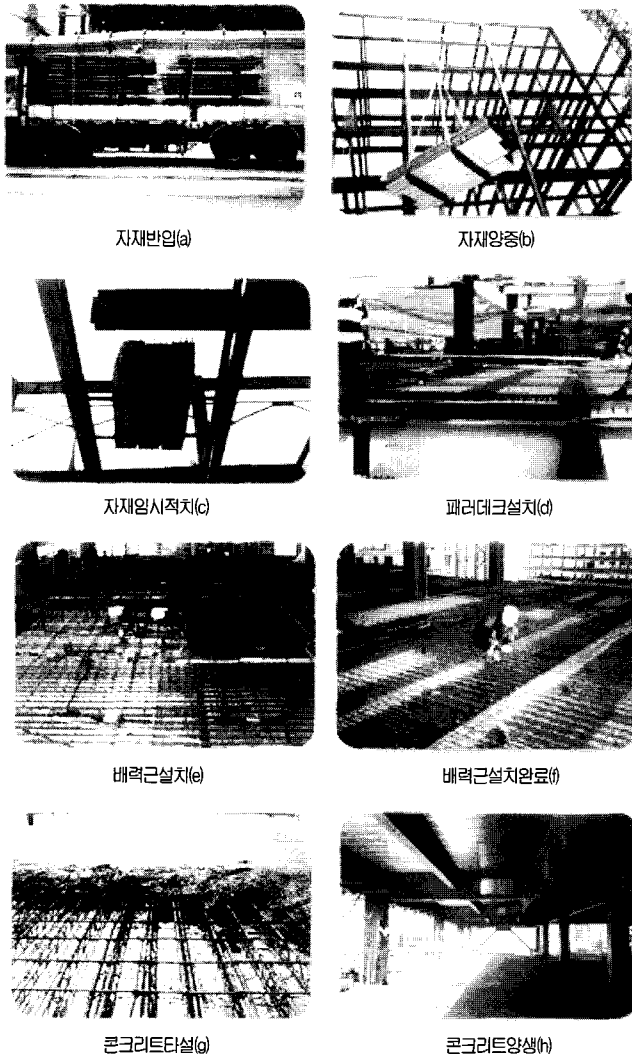


그림 4.11 패러 데크 플레이트 설치과정

볼 수 있다.

〈그림 4.11〉은 철근트러스 데크플레이트 시공과정의 이해를 돕기 위해 시공과정에 대한 단계별 사진들을 보여주고 있다.

위와 같은 시공과정을 거쳐서 설치된 철근트러스 데크플레이트는 여러 가지 면에서 건설 프로세스를 개선할 수 있는 장점을 내포하고 있다.

〈표 4.2〉는 철근트러스 데크플레이트 설치시 장점을 나타낸 표로서 그 내용은 다음과 같다.

표 4.2 철근트러스 데크플레이트 설치시 장점

장 점	세부 내용
고품질 시공	· 철근 트러스(truss)를 사용함으로 배근의 간격이 일정하고, 피복두께가 일정하게 유지되어 고품질 슬라브(Slab)가 얻어진다.
공기 단축	· 하부에 서포트(support)를 설치하지 않기 때문에 콘크리트 타설 후 해체작업이 필요없으며, 슬라브 후속공정을 즉시 수행할 수 있다. · 철골공사와 동시에 철근트러스 데크플레이트를 설치함으로써 종래의 거푸집 시공기간에 다른 공사를 병행할 수 있다. · 현장요구 시점에 맞추어 제조된 철근트러스 데크플레이트를 반입함으로써 현장작업이 적고 단순 설치작업이 주가 되어 시공이 빠르다.
공사비 절감	· 아연강판은 평평함으로 데크플레이트에 비해 충고를 낮출 수 있다. · 철근의 피복두께를 유지하기 위한 스페이스(Spacer)가 불필요하다. · 서포트 등의 가설자재가 불필요하다.
피복 불필요	· 콘크리트와 철근트러스 데크플레이트간의 충분한 결합력을 확보할 수 있는 내화성을 확보하여 별도의 내화피복의 필요가 없다.
시공간단	· 경량이므로 인력으로 용이하게 취급할 수 있다.
폐자재 감소	· 철근트러스 데크플레이트 자체를 거푸집 역할로 사용하기 때문에 거푸집 제거 등에 의한 폐자재가 발생하지 않으므로 현장정리가 용이하다.
현장 관리 용이	· 자재 반입 즉시 양중되므로 현장의 자재 야적 공간이 불필요하다. · 설치 시 발생할 수 있는 소음 및 골조의 진동이 감소된다. · 형틀 해체 시 발생 가능한 안전사고를 예방할 수 있다.

(2) 덕트 보온 및 조립이 선 가공된 프로세스 개선방안
두번째 대안으로는 덕트 설치작업을 개선한 것이다.

덕트 설치작업은 덕트의 보온작업과 일정길이의 덕트를 조립하는 작업의 순으로 진행된다. 그러나 이와 같은 작업들은 설치층 바닥에서 작업들이 행해지기 때문에 동층 바닥에서 동시에 수행되는 타 공종 즉, 소화설비공사 및 전기설비공사 등과의 간섭 및 마찰이 생기게 된다.

본 연구에서는 이를 해결하고자 덕트 보온작업 및 덕트 조립작업을 공장에서 일정 길이의 덕트 보온과 조립작업을 완료한 후, 현장 운반 및 설치가 곧바로 이루어질 수 있는 프로세스를 제시하였다. 결국, 타 공종과의 간섭에 기인한 작업지연 등을 제거시켜 작업의 연속적인 흐름을 유도할 수 있다.

본 연구에서 제시한 덕트 보온 및 조립이 선 가공된 프로세스의 개선 효과를 설명하기 위해서 기존의 덕트 설치 프로세스와 비교·조사하였다.

〈그림 4.19〉는 기존의 덕트 설치 프로세스이고 〈그림 4.20〉은 본 연구에서 제시한 덕트 보온 및 조립이 공장에서 선 가공

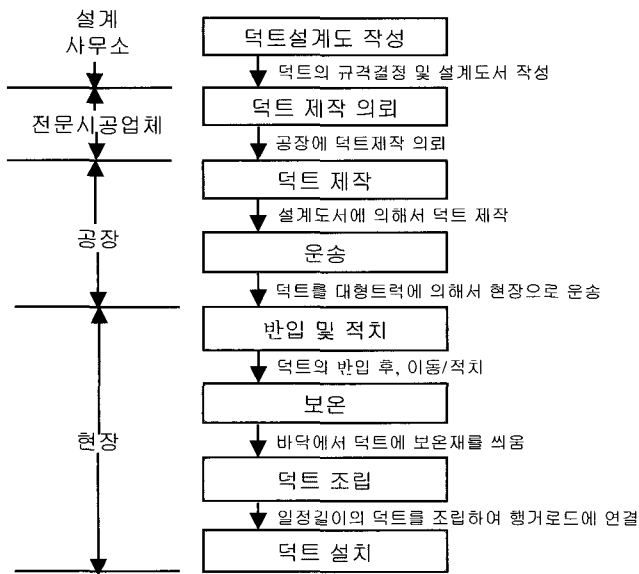


그림 4.12 기존의 덕트 설치 프로세스

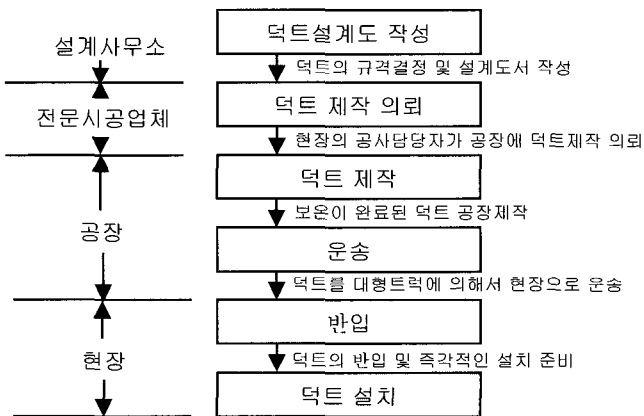


그림 4.13 덕트 설치 개선 프로세스

된 프로세스이다.

그림에서 보는 바와 같이 개선된 프로세스는 기존 프로세스에 비해 프로세스가 단축되었고, 이로 인해 고품질 시공, 공기의 단축, 공사비의 절감, 시공 용이 등 많은 효과를 볼 수 있다.

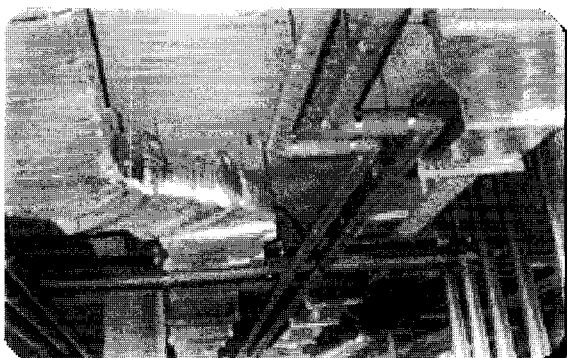


그림 4.14 보온작업이 완료된 덕트 설치 사진

<그림 4.21>은 보온작업이 완료되어 천장에 덕트가 설치된 사진이다.

공장에서 덕트의 보온작업과 조립작업을 완료하여 현장에서 직접 설치만 하게 된다면 여러 가지 면에서 건설 프로세스를 개선할 수 있는 장점을 내포하고 있다.

<표 4.3>은 덕트의 보온작업과 조립작업을 공장제작시 장점을 나타낸 표로써 그 내용은 다음과 같다.

표 4.3 덕트의 선가공시 장점

	세부 내용
고품질시공	· 정확한 삼 드로잉에 의해서 공장에서 제작되기 때문에 품질 면에서 현장가공보다 우수하다.
공기단축	· 현장에서 적재하기 위한 공간과 시간이 필요없다. · 현장에서 작업자들에 의해서 덕트의 보온작업과 조립작업이 필요 없이 현장반입 후 즉시 설치되기 때문에 공기의 단축이 가능하다.
공사비 절감	· 현장에서 덕트의 보온작업이나 조립작업을 위한 작업자들이 필요 없다. · 사이클 타임의 감소로 인한 총 공사비를 감소시킬 수 있다.
시공간단	· 경량이므로 덕트의 현장 반입 후 간단한 조정에 의해서 설치가 가능하다.
폐자재감소	· 덕트의 보온작업시 유리솜 매트와 낭비를 감소시킬 수 있다.
현장 관리용이	· 공장가공된 덕트의 현장 반입 즉시 양중되어 설치되므로 현장의 자재 야적 공간이 불필요하다. · 간단한 조정에 의해서 설치가 가능하므로 현장관리가 용이하다.

5. 사례 연구

5.1 사례연구의 배경 및 목적

사례 연구의 목적은 실제 건설 현장에서 수행하고 있는 건설 프로세스 실태를 조사한 후, 건설 프로세스 개선 사례를 분석하고, 이에 따른 건설 생산 효율성을 제고하는 데 있다.

표 5.1 현장 개요

공사명	S사 사례현장
전체공기	계약공기 - 2001. 12. 1 ~ 2002. 9. 30
계획공기	2000. 12. 1 ~ 2002. 4. 30(5개월 단축)
발주처	S사
구조	철골철근 콘크리트조
규모	지상 16층, 지하 6층
용도	업무시설(임대시설)

<표 5.1>은 사례연구 현장의 개요로서 본 연구에서는 당 건설 현장의 건설 프로세스 관리실태를 조사하여, 당 사례연구 현장과 일반 건설현장을 비교·분석하였다.

5.2 건설 프로세스 개선을 위한 선결과제 분석

본 절에서는 4장에서 기술되었던 건설 프로세스를 개선하기 위한 선결과제에 대해서 사례현장의 선결과제 이행현황을 조사하였다.

5.2.1 설계도서 검토

건설공사에 있어서 공기 지연요소의 사전 준비 및 대처는 프로젝트의 성패를 좌우할 정도로 중요한 과제라고 앞서 언급하였다. 따라서 사례 현장에서는 공사 지연요소를 사전에 미리 준비·대처하고자 사전도면 검토회 업무분장을 실시하였다.

사전도면 검토회 업무분장 내용은 아래와 같다.

- (1) 건축기술팀 : · 설계도서 사전검토 지원
 - 사전 검토사항 분류 및 보완계획
 - 현장 설계업무 프로세스 정립
 - 현장 구조설계 지원
- (2) 현 장 : · 설계도서 검토 및 보완관리
 - 현장 시공도 검토관리
 - 시공품질 관리

사전도면 검토회 검토 결과로는 도면 오류사항 30건, 누락사항 51건, 미정 105건을 확인/통보하여 돌발적 설계변경 요인을 억제할 수 있었다.

〈표 5.2〉는 사전도서 검토 결과내용을 나타낸 표로서 설계도서를 사전에 검토하여 문제점에 대한 조치사항을 나타낸 것이다.

표 5.2 사전도서 검토 결과 조치

구분	조치방법	조치내용	담당자
도서누락	보완	도서누락 및 미비한 부분 보완	설계자
설계불량	변경	설계오류 및 불일치사항 변경	설계자
시공성개선	변경	품질향상, 시공성향상 및 원가절감을 위한 변경	시공자 설계자
시공불량	재작업	불량시공 부분의 재시공 또는 보완설계	시공자
건축주요구	변경	건축주 및 사용자 요구사항 반영	사안에 따름

5.2.2 협력업체의 시공계획 참여

사례 현장의 경우 시공계획시 협력업체 선투입을 통하여 상대적으로 짧았던 준비기간의 단점을 극복하려 하였다. 조기 투입된 관리인력의 업무내용은 아래와 같다.

- 작업 투입전 현장 실측, 시공도 작성 및 작업방법 협의
- 개설 보고회의의 실시
- 타공종 담당자들과의 공정 협의 및 순서 조정

사례 현장의 경우 협력사의 조기선정 및 관리인원의 선투입이

필수적으로 요구되었다. 그러나 계약이 늦어지는 몇 개의 공종은 본 계약이 이루어지기 전에, 자문 및 자료요청으로 협력사의 의견을 시공계획에 반영하였다. 최종 계약업체가 바뀔 수도 있지만 협력사로부터 이러한 사전 서비스를 충분히 활용하였다.

〈표 5.3〉은 일반 현장과 비교해서 사례 현장의 협력업체 조기발주로 인한 효과를 나타낸 표이다.

표 5.3 협력업체 조기발주 효과

구분	일반 현장	사례 현장
철 골	· 자재 현장반입 3개월 소요	· 자재 반입 2개월 소요
커튼월 유 리	· 발주까지 총 19~20 주 소요	· 자재 반입 3개월 소요 · 업체선정, 비주열 목업 병행 (8주)
인테리어	· 내부공사 중 인테리어설계 확정 · 최저 착수시간적용으로 공사 종료시 작업 집중현상 발생	· 작업착수 2개월전 선투입 · 사전협의로 목업시공 생략 · 본작업 조기착수
사무실 마 감	· 각 업체별 PCM 실시	· 개설보고회의 · 협력사 워크샵 · 사전 문제점 파악

5.2.3 수평적 커뮤니케이션의 활성화

사례 현장에서는 건설 프로세스 개선을 위한 선결과제로 구성원들과 목표달성의 공감대 형성을 위한 노력을 하였다.

따라서 발주처와 사전 공감대 형성을 위한 최고 결정권자(담당임원)의 요구사항을 수렴하는 과정을 거쳤으며 공기단축으로

표 5.4 분임토의를 통한 실제해결방안

	세부 해결 방안
사전계획	· 개설 보고회 활용(시공계획서 등) · 협력사간의 시간/인원분배 방안 마련 · 현장 공간의 활용 극대화 방안 마련 - 자재 야적장 장기간 활용화 방안 · 기존 공정 중 불합리 부위의 과감한 삭제 및 통폐합 · 작업 시행전 승인 작업 마감
커뮤니 케이션 활성화	· 아침조회 활용 → 공정표 공지 · 현장수첩 활용 → 문서화 됨 · 현장소장의 마인드 업그레이드 - 분사 지급자재 수급의 선행(공사전 자재 확보)
품질확보 방 안	· 적정공기 협의 · 사전도면 검토 · 업체간 의사소통(타공정 이해 및 배려) · 숙련된 기능공의 지속적인 관리 · 업체별 표준 작업 지침서 작성, 정확한 작업지침
재료비 절감방안	· 자재 전용, 손실을 최소화하는 시공도 작성 · 정확한 물량파악으로 재고물량 재로하 · 재시공 방지
노무비 절감방안	· 단일공정과 타공정과 연관된 작업의 조화 · 사전 자재 준비로 작업간의 손실 최소화 · 작업 숙련공을 통한 노무비 절감(이직률 최소화) · 현장 실측을 통한 사전 점검

인한 추가 원가부담이 없고 건물 조기완공으로 인한 임대수입 증가에 대한 효과의 이해를 통하여 발주처의 적극적인 협조를 얻을 수 있었다.

협력사와는 워크샵을 통해 건설 프로세스 개선의 취지와 장점을 설명하였다. 이기간 동안 협력사 사장 및 소장들과 작업대기 및 재시공의 최소화를 통한 원가절감 방안을 논의하였고, 건설 프로세스 개선방법과 사전계획에 대한 필요성을 강조하였다.

〈표 5.4〉는 분임토의를 통한 실제해결방안을 기술한 표이다.

5.2.4 사전 의견 조정

사전 협의사항 불이행이 상대방에게 미치는 영향으로는 통상 자신이 담당하는 작업이 지연되면 담당직원이나 공사과장의 눈만 피하면 된다는 의식이 있을 수 있지만 사례 현장의 경우 타 업체에 미치는 영향이 명확하게 드러나게 되어 협력업체 소장의 업무추진 시 타 협력업체와의 관계를 고려하여 공정진행을 하게 되었다.

이와 같이, 사례 현장에서 사전 의견조정에 의해서 나타난 효과는 다음과 같다.

- (1) 목표의식 공유
- (2) 협력사 자율역량 강화 : 타작업 이해와 상호 배려
- (3) 사전검토를 통한 공기지연 요소 배제

5.3 건설 프로세스 개선 사례연구

사례 현장에서는 건설 프로세스를 개선하기 위해서 다음과 같은 절차에 따라 건설 프로세스를 개선하였다.

- (1) 1 단계: 협력설계를 통한 상호 cross-check
- (2) 2 단계: 건설 프로세스 계획
- (3) 3 단계: 건설 프로세스 개선방안 마련

표 5.5 도면 검토 프로세스(건축)

구분	자연요인		추진방안
	항목	내용	
실시 설계 도서	도서누락	·도면 누락 ·계산서 및 시방서 누락	·납품도서 리스트 작성 ·설계사무소 관리
	도서불량	·도면간 상이 - 골조↔마감, - 건축↔기·전 ·도서오류 ·관련법규 저촉	·관련 도서 크로스 체크 ·건축시 도서검토 ·관련 법규 검토
시공도	작성지연	·자재 발주 불가 ·후속공정 지연	·공종별 시공도 완료시점 설정 ·시공도 리스트 작성
	검토승인	·시공도 오류 ·승인 지연	·발주 전 시공도 검토 ·적기 승인

5.3.1 기본 도면 품질 체크/상호 cross-check

사례 현장에서는 건축공사와 전기/설비공사의 연관 공종들을 협의 및 관리하여 도면 누락 및 오류, 관련 공종 오차를 제거하였다. 따라서 후속 공종 지연 및 자재 발주 지연 등 도면의 오류에 의해서 발생할 문제점들을 도면 검토 프로세스를 통하여 관리하였다.

표 5.6 도면 검토 프로세스(전기/설비)

구분	자연요인		추진방안
	항목	내용	
설비	도면 검토	·설비도면 오류 ·관련 공종간 오차	·도면 사전검토 ·관련 공종 cross check
	하도 계약	·주요 공종 발주 지연	·주요공종 조기발주
	재래 공법	·현장 제작 공법 적용	·파이프 무용접 공법, 덕트 공장제작, PFP 시스템적용
	의사 소통	·코디네이션 미흡 ·수업 테스트 관리 미흡	·연관 공종 협의 및 관리 ·선 공종 보양 관리
전기	도면 검토	·도면누락 및 오류 ·관련 공종 간 오차	·도면 사전 검토 ·관련 공종 크로스 체크
	하도 계약	·주요 공종 발주 지연	·주요 공종 조기발주
	의사 소통	·코디네이션 미흡	·연관공종 협의 및 관리
	EL EV	·엘리베이터 설치 지연 ·지수 대책 미흡	·엘리베이터 조기개통 방안 강구 ·지수 개선안 마련

〈표 5.5〉는 건축공사의 도면 검토 프로세스이고 〈표 5.6〉은 전기/설비공사의 도면 검토 프로세스이다.

5.3.2 건설 프로세스 계획

사례 현장에서는 건설 프로세스 계획시 협력업체를 조기 투입하여 최적의 프로세스를 계획하였다. 이러한 최적의 건설 프로세스에 따라 마감 공종 조기 착수 방안과 건설 프로세스 개선 방안에 대해서 연구하였다.

〈표 5.7〉은 마감공사의 경우 건설 프로세스 계획 시 세부내용과 건설 프로세스를 개선할 수 있는 방안을 제시한 표이다.

5.3.3 건설 프로세스 개선 사례

(1) 외부 부대토목공사 자재변경

사례 현장에서는 〈그림 5.1〉과 같이 지하 1층 골조 상부바닥 돌마감하부 충전재료를 모래에서 기포콘크리트로 변경함으로써 모래를 사용할 때 지하1층 골조주위 관매설 및 퇴배우기 공사가 끝나기를 기다려 같이 공사를 해야하는 공정을 변경하여 주변 소정의 높이로 벽돌을 쌓아 기포콘크리트를 타설함으로써 주변 작업과 관계없이 바닥 마감을 시작할 수 있도록 하였다.

표 5.7 건설 프로세스 개선방안 마련

	자연요인		추진방안
	항 목	내 용	
시공 계획	마감시공 계획서 작성	<ul style="list-style-type: none"> · 마감 시공계획 실적 전무 · 마감 공종의 데이터 부족 · 양중계획의 전문성 결여 · 호이스트 해체 지연 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술팀의 마감 시공계획 능력 배양 후 현장전파 · 공사 초기부터 마감 담당자 전담관리 · 진행 현장 및 완료현장의 자료 수집 · 협력사 연계를 통한 생산성 자료 관리 · 양중장비 선정 능력 강화 · 장비 운영의 효율화 방안 연구 · 자재 패킹 방안 운반장치(비) 개발 보급 · 엘리베이터 조기개통 방안 강구
시공 계획	마감공중 조기착수 방안	<ul style="list-style-type: none"> · 커튼월 설치 지연 · 내화피복의 복잡성 · 지수층 관리 낙후성 · 로비층 선시공 방안 마련 	<ul style="list-style-type: none"> · 커튼월 조기검토/발주, 인력 조기 확보 · 설치 10~12개월전 검토 및 업체 선정 · 내화피복 선행 공중의 관리 · 커튼월 선시공, 기타 보양 방안 강구 · open 부위 디테일 개발 및 가설재 개발 · 상부층 마감 공사이 동시 완료하는 방법 연구
시공 계획	골조공법 개선안 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 마감을 고려하지 않은 골조 시공방법 	<ul style="list-style-type: none"> · 골조에 연관되는 마감 작업 분석 - 엘리베이터 레일 조기 설치 - T/C로 초기 마감재 조기 양중

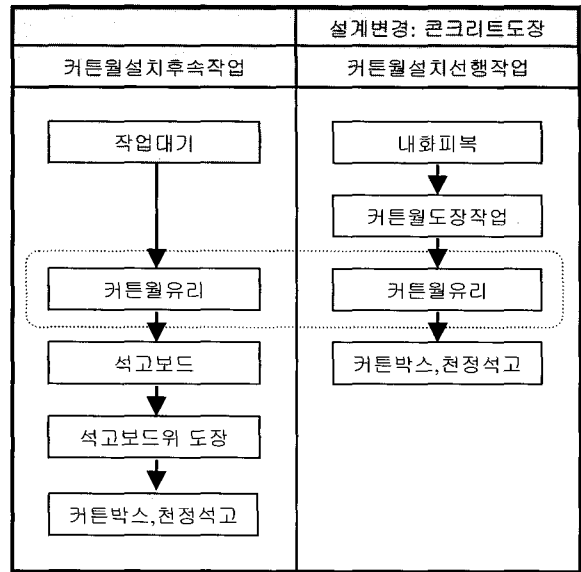


그림 5.2 사무실 기동마감 설계변경으로 인한 공기단축

무실 기동마감을 <그림 5.2>와 같이 콘크리트면에 도장마감을 하는 것으로 변경하여 커튼월 시공전에 사무실 기동마감 작업을 할 수 있도록 하였다.

사무실 기동마감방식을 콘크리트면에 도장마감하는 것으로 변경한 효과는 다음과 같다.

- ① 마감공사 간략화 : 기동주위 디테일 간략화
- ② 내부 공간확보 : 내부면적 확대
- ③ 마감공기단축 : 프로세스 개선
- ④ 하자요인 사전 차단 : 기동 주위 석고보드 제거

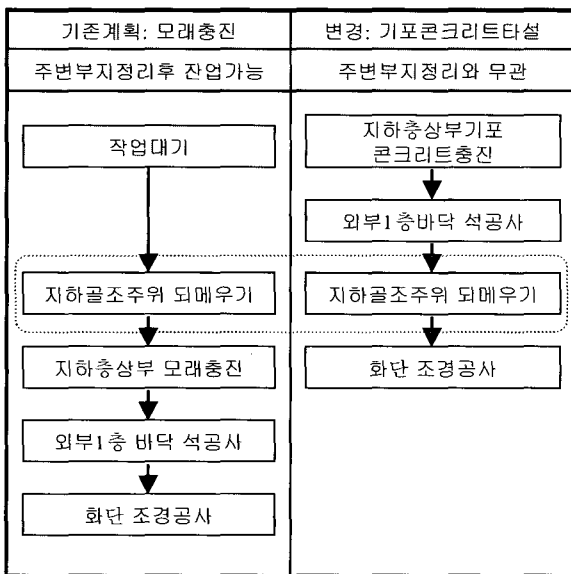


그림 5.1 부대토목 설계변경으로 인한 공기단축

돌마감하부 충전재료를 모래에서 기포 콘크리트로 변경함으로써 나타난 효과는 다음과 같다.

- ① 품질향상 : 모래의 유실, 동결, 침하로 인한 하부 충전부 실방지
 - ② 마감 석공사 조기착수로 화단조성 시기 당김
 - ③ 동결기 습식공사 감소
 - (2) 사무실 기동마감 변경
- 당초 콘크리트 기동을 석고보드로 감싸고 도장 마감하는 사

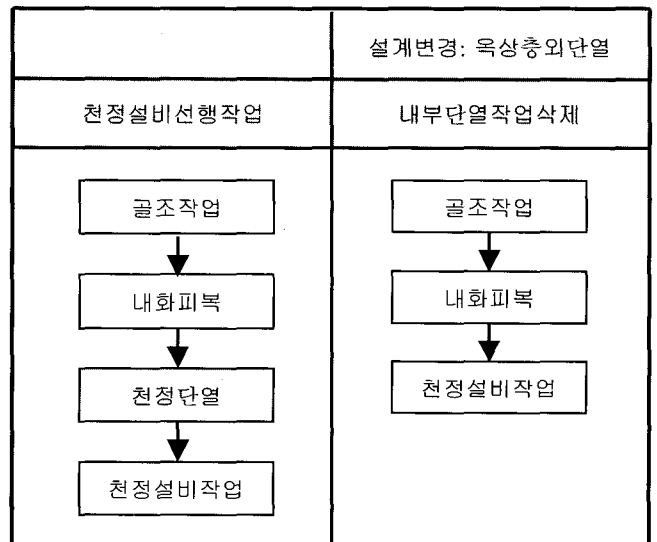


그림 5.3 옥탑층 천장 단열 설계변경으로 인한 공기단축

- (3) 단열 방식 변경
- 당초 최상층 천장 내부에 시공되기로 되어있는 단열공사를 <그림 5.3>과 같이 외단열로 변경하여 천장공사를 조기 착수할

수 있었다.

최상층 천장의 단열공사를 외단열로 변경한 효과는 다음과 같다.

- ① 마감공사 간략화
- ② 마감공기단축 : 옥탑층 천장 단열작업 기간 단축
- ③ 천정 상부 공간 확보

5.4 사례 연구 결론

사례 현장을 분석한 결과, 건설 프로세스 계획 시 협력업체의 조기투입으로 인하여 상호 커뮤니케이션이 원활하게 되었으며 문제점을 사전에 파악하여 이를 조치할 수 있게 하였다. 또한, 사전의견 조정으로 협력사의 자율역량을 강화하였으며 사전검토를 통한 공기지연 요소를 배제할 수 있었다.

결과적으로 본 사례연구에서는 철저한 건설 프로세스 계획으로 건설 프로세스를 개선하고 프로젝트 관리의 효율성을 제고하게 되었다.

6. 결론 및 향후과제

총래 건설 프로세스 상의 문제점을 조사한 결과 세부작업간 선·후행관계의 불확실성과 타 공종과의 간섭으로 인한 문제점이 야기되고 있었다. 이를 해결하기 위해 국내 현장을 방문하여 전문가들의 의견을 수렴한 결과, 실제 프로젝트를 수행하는 주체들이 요구하는 건설 프로세스는 세부작업간의 작업정보를 체계적으로 생성·이용하고자 하는 것을 파악하였다. 또한, 건설 프로세스를 개선하기 위해서는 먼저 시행되어야 하는 선결과제로는 설계도서의 검토가 철저히 이루어져야 하며 협력업체를 공정계획에 참여시켜 수평적 커뮤니케이션의 활성화를 통한 사전에 구성원들의 의견들을 조정하여 최적화된 건설 프로세스를 계획해야만 한다는 것을 분석하였다.

이에 본 연구에서는 건설 프로세스 계획을 위한 개선 절차를 제시하고, 제시한 건설 프로세스 계획 절차에 따라 다음과 같은 개선방안을 제시하였다.

(1) 데크플레이트 설치 프로세스 개선방안

슬라브 공사 시 데크플레이트 설치작업 후 철근 배근작업을 하게 되는데 작업을 흐름생산으로 유도하여 효율성을 높이기 위해서는 데크플레이트 설치작업과 철근 조립작업을 공장에서 철근트러스 데크플레이트를 가공하여 현장에 반입 후 곧바로 설치되던 작업의 지연 없이 흐름생산이 되게 하며 결국, 사이클 타임 감소 등 전체 프로젝트의 효율면에서도 큰 효과를 볼 수 있다.

(2) 덕트 설치 프로세스 개선방안

본 연구에서는 덕트 보온작업 및 덕트 조립작업을 공장에서 일정 길이의 덕트 보온과 조립작업을 완료한 후 현장 운반 및 설치가 곧바로 이루어질 수 있는 프로세스를 제시하였다.

결국, 타 공종과의 간섭을 제거시킬 수 있고 더 나아가 프로젝트의 총 사이클 타임 또한 감소시킬 수 있다.

마지막으로 국내 건설현장에서 수행하고 있는 세부작업 관리 방법과 건설 프로세스 실태를 파악하고자 S사 건설현장의 사례 연구를 하였다.

사례연구 결과, 사례 현장에서는 협력업체의 조기투입과 설계도서 사전 검토를 통하여 체계적으로 건설 프로세스를 관리할 수 있었다. 또한 구성원들의 사전의견조정을 통하여 건설 프로세스 개선방안을 마련하였다.

건설 프로세스 개선사항은 다음과 같다.

(1) 외부 부대토목공사 자재변경

사례 현장에서는 지하 1층 골조 상부바닥 돌마감하부 충전재료를 모래에서 기포콘크리트로 변경함으로써 모래를 사용할 때 지하1층 골조주위 관매설 및 되메우기 공사가 끝나기를 기다려 같이 공사를 해야하는 공정을 변경하여 주변에 소정의 높이로 벽돌을 쌓아 기포콘크리트를 타설함으로써 주변 작업과 관계없이 바닥 마감을 시작할 수 있도록 하였다.

(2) 사무실 기둥마감 변경

당초 콘크리트 기둥을 석고보드로 감싸고 도장 마감하는 사무실 기둥마감을 콘크리트면에 도장마감을 하는 것으로 변경하여 커튼월 시공전에 사무실 기둥마감 작업을 할 수 있도록 하였다.

(3) 단열 방식 변경

당초 최상층 천장 내부에 시공되기로 되어있는 단열공사를 외단열로 변경하여 천장공사를 조기 착수할 수 있었다.

이러한 개선사항들은 협력업체와의 끊임없는 협의 및 의견조정 없이는 이루어질 수 없는 사항이고 사례 현장에서는 이를 통하여 마감공사 간략화, 타 공종을 위한 공간확보, 마감공기 단축, 하자요인 사전차단 등 프로세스 개선을 통하여 많은 효과를 얻었다.

이로써 본 연구에서는 건설 프로세스 개선의 필요성과 건설 생산 효율성을 제고하였다.

앞으로 수행해야 할 향후 과제로는 다양한 현장적용을 통하여 건설 프로세스 개선방안을 보다 상세화 시킬 필요가 있고, 이러한 개선방안이 원활하게 이루어지기 위해서는 건설 관련 주체들의 긴밀한 협조와 궁극적으로 프로젝트에 참여하는 발주자, 시공자, 협력업체의 신 개념으로의 사고 전환 및 적극 참여가 절실하다고 하겠다.

- 감사의 글 -

끝으로 이 글을 검토해주신 광운대학교 이현우 교수님, 경원

대학교 서상욱 교수님, 숭실대학교 최윤기 교수님과 귀중한 조언과 자료수집에 열과 성의로 보답해주신 삼성물산(주) 건설부문의 온정권 소장님, 김재현 주임님에게 진심으로 감사드립니다.

참고문헌

1. 김창덕, "건설생산시스템의 새지평", 건축 3월호, 대한건축학회, 2000.
2. 김창덕, "A New Construction Production Paradigm", 광운대학교 건설관리연구실, 2000.
3. 삼성물산 건축기술팀 "건축사업본부 혁신과제 '마감공기 30% 단축' 보고서", 2001
4. 한재영, "복합 건설 프로젝트의 협력설계 의사결정모델", 서울대학교, 1999
5. 김대호, "작업분류체계를 기초로 한 공사 계획 프로세스", 한양대학교, 1996
6. Ballard, "Improving Work Flow Reliability," Proceedings 7th Conference of the International Group for Lean Construction, University of California at Berkely, California, USA, 26-28, July 1999.
7. Howell, G., Laufer, A., and Ballard, "Interaction between Subcycles: One Key to Improved Methods", J. Constr. Engrg. and Mgmt., ASCE, 119(4), 714-728, 1993.
8. Tommelein, I.D. and Ballard, G. "Coordinating Specialists." Technical Report No. 97-8, Constr. Engrg. Mgmt. Prog., Civil & Envir. Engrg. Dept., Univ. Calif., Berkeley, CA, 2000.
9. Tommelein, "De-Coupling Exterior Cladding Installation from Interior Trades". Intl. Group for Lean Constr., IGLC-9, Brighton, UK, 2001.
10. Tsao, "Integrated Product-Process Development by a Light Fixture Manufacturer". Intl. Group for Lean Constr., IGLC-9, Brighton, UK, 2001.
11. Tommelein, "Five WHYs: First Step Towards Work Structuring". Submitted to ASCE., J. of Constr. Engrg. and Mgmt., 2000.

Abstract

This study aims at improving the limitations of current construction processes. Previous solutions to improve construction processes have been focused on the improvement of local processes. This paper proposes a method to improve global effectiveness of construction processes through ascertainment of communication among the process participants. This paper provides two case studies: Deck plate installation processes and Duct installation processes. The case study illustrates a way to improve global effectiveness by incorporating downstream participants such as specialty contractors in upstream construction processes such as design and planning.