

철골공사의 품질관리 업무 프로세스 모델 개발

A Work Process Model for a Quality Management in Steel Frame Work

김종성* 김형중** 변은정*** 구교진**** 현창택*****

Kim, Jong-Seong Kim, Hyoung-Joong Byun, Eun-Jung Koo, Kyo-Jin Hyun, Chang-Taek

요 약

건축물이 고층화, 대형화되면서 철골구조를 기본골조로 채택하는 경우가 많아지고 있으며, 철골공사의 품질관리는 사전계획단계부터 이루어지며, 단계별 참여자간의 업무 구분 및 연계가 매우 중요하다. 이에 본 연구는 철골공사의 품질관리를 보다 원활하게 수행하기 위하여, 기존 철골공사 품질관리업무를 기반으로 업무간 상호관계 및 입출력 정보를 고려한 품질관리 업무 프로세스 모델을 개발하고자 한다.

키워드 : 건설공사 품질관리, 철골공사, 프로세스 모델링

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

품질보증 및 품질경영에 대한 국제규격인 ISO 9000 시리즈가 1987년에 처음 발표된 이후, 국내에서는 ISO 9000 시스템을 KS A 9000 시스템으로 번역하여 사용함으로써 품질관리에 보다 많은 노력을 기울여왔다. 또한 최근 건축물이 고층화, 대형화되면서 철골구조를 기본골조로 채택하는 경우가 많아지고 있다. 철골공사의 품질관리는 사전계획단계부터 이루어지며, 단계별 참여자간의 업무 구분 및 연계가 매우 중요하다.

이에 본 연구에서는 철골공사의 품질관리를 보다 원활하게 수행하기 위하여, 현행 공사 품질관리 업무를 기반으로 업무간 상호관계 및 입출력 정보를 고려한 품질관리 업무 프로세스 모델을 개발하고자 한다.

개선과 공사에 참여하는 모든 참여자들의 의식변환이 중요하다. 하지만 본 연구는 제도와 정책, 의식변환에 대한 문제보다는 현장에서 이루어지고 있는 실제 업무를 대상으로 사전계획단계에서부터 사후검토단계까지를 연구범위로 하였으며 건축공사에서 구조제로서의 철골공사를 대상으로 하였다.

본 연구는 건설공사의 품질관리와 철골공사에 대한 고찰을 시작으로 전문가 및 실무자들과의 면담을 통해 철골공사가 이루어지는 일련의 단계별 품질관리 업무를 파악하여 문제점을 분석하고 개선방안을 도출하였다. 도출된 개선방안에 단계별 업무내용에 따라 개별 코드(Code)를 부여하고, 각 단계의 입력정보, 출력정보 및 업무의 연관 관계를 표현했으며 각 작업별 주체가 되는 참여자를 명확하게 나타내기 위하여 공사참여자를 표시하여 모델을 구축하였다. 모델 구축과정에서 전문가 및 실무자와 주기적인 면담을 통해 보완, 수정을 하였으며, 이렇게 구축된 모델을 기존의 품질관리 방법과 비교하여 분석하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

원활한 품질관리업무 수행을 위해서는 관련 제도 및 정책의

표 1. 연구 순서 및 방법

1단계	품질관리와 철골공사에 대한 고찰
2단계	철골공사의 각 단계별 품질관리 업무내용 파악
3단계	품질관리 업무내용 개선
	1. 사전계획단계 프로세스 조정 및 사후검토단계 추가
	2. 발주자/설계자의 참여 및 원활한 의사소통, 정보교류
4단계	업무 프로세스 모델 구축 ↔ 전문가 검증
	1. 단계별, 내용별 코드(Code) 부여
	2. 입력정보와 출력정보 및 업무와의 관계 표현
	3. 업무 유형별 표현
5단계	업무 프로세스 모델 분석

* 일반회원, 품질산업(주) 사원(교신지자), forc95@nate.com

** 일반회원, 서울시립대학교 건축학부 학사, gign0080@hotmail.com

*** 일반회원, 서울시립대학교 대학원 석사과정, 33ddong@hanmail.net

**** 중신회원, 서울시립대학교 건축학부 교수, 공학박사, kook@uos.ac.kr

***** 중신회원, 서울시립대학교 건축학부 교수, 공학박사, cthyun@uos.ac.kr

2. 품질관리 및 철골공사의 이론적 고찰

2.1 건설공사 품질관리

건설공사에서 품질에 영향을 미치는 요소는 인력, 자재, 공법, 자금 등이 있으며, 이러한 생산수단으로 빠르게, 좋게, 안전하게, 값싸게라는 공사수행 목적을 달성하려고 노력하는 것이 각종 관리의 목적이다. 이 중 “ 좋게 ”에 초점을 맞추어 관리하는 것을 품질관리라 하며, 발주자의 요구에 맞는 품질을 경제적으로 만들어 내기 위한 모든 수단과 체계를 의미한다.

건설공사의 품질관리시스템은 제품검사에 의한 QC(Quality Control)와 통계적 기법을 강조하는 SQC(통계적 품질관리), 그리고 통계적 기법과 전사원의 풍부한 경험을 위주로 한 TQC(종합품질관리)시스템에 의해 최근까지 이루어졌으며 1988년 Malcolm Baldrige Quality Award라는 시상제도를 통해 TQM(종합품질경영)의 방향이 제시되었다.(서울특별시 품질시험소, 2004)

TQM전체의 관점에서 최소한의 요구사항을 제시하고 있는 ISO 9000 시리즈는 다음과 같은 내용을 포함한다.(품질경영시스템규격 ISO/KS 9001 : 2001)

표 2. ISO 9001 : 2000 의 항목

<p>1. 적용범위</p> <p>1.1 일반사항</p> <p>1.2 적용</p> <p>2. 인용 규격</p> <p>3. 용어의 정의</p> <p>4. 품질경영시스템</p> <p>4.1 일반 요구사항</p> <p>4.2 문서화 요구사항</p> <p>5. 경영책임</p> <p>5.1 경영 의지</p> <p>5.2 발주자 중심</p> <p>5.3 품질 방침</p> <p>5.4 기획</p> <p>5.5 책임, 권한 및 의사소통</p> <p>5.6 경영 검토</p>	<p>6. 자원관리</p> <p>6.1 자원 확보</p> <p>6.2 인적자원</p> <p>6.3 기반구조</p> <p>6.4 업무환경</p> <p>7. 제품실현</p> <p>7.1 제품실현의 기획</p> <p>7.2 발주자와의 의사소통</p> <p>7.3 설계 및 개발</p> <p>7.4 구매</p> <p>7.5 생산 및 서비스 제공</p> <p>7.6 모니터링 장치 및 측정 장치의 관리</p> <p>8. 측정, 분석 및 개선</p> <p>8.1 일반사항</p> <p>8.2 모니터링 및 측정</p> <p>8.3 부적합제품의 관리</p> <p>8.4 데이터의 분석</p> <p>8.5 개선</p>
--	---

2.2 철골공사의 특징과 프로세스

(1) 철골공사의 특징(한국산업안전공단, 2004)

건축공사에서 구조체로서의 철골작업은 다른 작업에 비해 사람보다는 장비나 기구가 많이 동원되는 소수정예의 작업수행 방식이므로 작업조 내의 근로자 사이뿐만 아니라 작업조 사이의 정보교환이 작업능률의 관건이 된다.

철골공사 수행방식은 발주자 → 원수급자 → 철골 제작 및 설치 일괄하수급자(전문건설업자) → 설치 하수급자 → 품하수급자의 체계로 이루어져 있다. 철골제작 및 설치는 단순 별도공정으로 간주하여 일괄발주하고 철골업체에서 공장도부터 제작, 도장, 설치, 각종검사까지 일체를 책임지고 시행해왔다.

(2) 철골공사의 프로세스

철골공사는 제조회사로부터 생산된 규격 재료를 설계도서와 제작도에 따라 가공·제작하는 공장제작단계와 현장에서 제품을 조립해가는 현장시공단계로 대별된다.

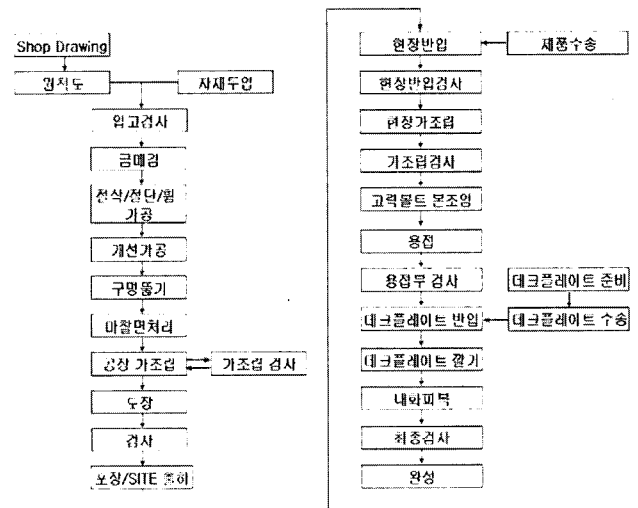


그림 1. 공장제작 및 현장시공단계

① 공장제작단계 프로세스

공장제작은 설계도와 시방서를 토대로 Shop Drawing을 작성하고, Shop Drawing을 바탕으로 입고된 재료를 금매김, 절단, 구멍뚫기, 가공, 본 용접의 순서를 거쳐 각각의 부재로 만드는 과정이다.

② 현장시공단계 프로세스

현장시공은 공장제작단계에서 완성된 각각의 부재를 수송단계를 거쳐 조립도에 준해 고력볼트접합 또는 용접접합으로 조립하는 것으로, 앵커볼트의 매입에서 세우기, 고쳐 세우기를 거쳐 본 조임 검사 이후 후속공정으로 인도하기까지의 과정을 의미한다.

3. 철골공사 품질관리 업무내용 및 문제점 분석

3.1 철골공사 단계별 품질관리 업무 내용

철골공사는 공장제작단계와 현장시공단계로 대별되며, 품질관리의 효율성을 향상시키기 위하여 사전계획단계(준비단계)를 추가하여 각 단계별로 철골공사의 프로세스와 그에 대응하는 품질관리 업무내용으로 구분하였다. 분석에 필요한 자료 조사는

현재 철골공사가 진행중인 A건설 현장소장, 품질관리담당자, 해당 프로젝트의 감리단장을 대상으로 한 면담내용과 철골공사품질계획서, 작업지침서, 시공계획서, 철골공사품질관리 체크리스트 등을 토대로 하였다.

표 3. 현행 품질관리 업무내용

	철골공사 프로세스	현행 품질관리 업무내용
사전 계획 단계	기본설계도서 작성	-구조설계자의 자문 → 기본도면, 시방서, 구조검토서, 구조도면 작성
	제작공장 선정	-공장의 입지조건, 제작비용 등을 고려하여 제작공장선정 및 계약
	자재산출 및 구매	-제작공장의 보고서(물량산출, 철골설치자재하도급) 확인
	제작 및 시공계획 수립	-제작공장에서 작성한 제작 및 시공계획서 확인
	Shop Drawing 작성	-제작공장에서 작성한 Shop Drawing 확인
공장 제작 단계	자재입고 및 보관	-입고된 자재(강재, 고장력 볼트, 볼트 및 너트, 용접재료 등)가 KS 규격 및 설계도서에 일치하는지 확인 및 검사 → 손상된 자재 대체 또는 교정 -변형이나 녹이 발생하지 않게 정리정돈과 보관 장소 선정 → 강재의 경우 명확한 식별을 위한 COLOR MARKING 관리
	금매김	-SHOP DRAWING 상의 구멍 및 부재의 위치와 금매김 위치가 일치하는지 여부 확인 -용접수축 고려하여 수축여유 확인
	절삭/절단/휨 가공	-절단 작업 장비의 정기적인 검사 -절단면의 거칠기 정도 및 표면과 직각을 이루는지에 대한 검사
	개선가공	-개선 절단면의 거칠기 정도 검사
	구멍뚫기	-각 구멍이 수직이 되는지에 대한 검사 -구멍의 크기가 볼트 구멍의 크기와 맞는지에 대한 검사
	미찰면처리	-고장력 볼트 집합부 미찰면 검사 (녹 발생)
	공장가조립 및 용접	-용접장비 및 용접 재료검사 → 용접공 자격 검사 → 용접 → 용접 부분 검사 및 불량 용접부의 보수 → 용접 후 파괴 및 비파괴 검사
	도장	-자재의 도장 상태가 도장 표준 규격과 확인 -도장의 표면에 균일한지에 대한 검사
	포장 및 출하	-제품의 형상, 품질에 맞는 운송 방법 선택
	현장 시공 단계	자재 반입
세우기		-양중계획 검토 → 장비투입계획 및 인원투입계획 검토 → 세우기 → 철골의 수직도 검사 → 가볼트 본조임 → 미찰면검사 → 승인
조립 및 집합		-고력볼트 검사 → 고력볼트 본조임 → 토 코 검사 → 용접재료 및 용접공 자격검사 → 용접 → 용접 부분 검사 및 불량 용접부의 보수 → 용접 후 파괴 및 비파괴 검사
표면 처리 및 도장		-도장재료검사 → 도장 → 도장검사(각 자재의 도장 상태가 도장 표준 규격과 맞는 지 확인, 도장의 표면에 균일하게 도장되었는지에 대한 검사)

자료 내용을 분석하여 철골공사의 현행 품질관리 업무 내용을 정리하였다(표 3).

3.2 철골공사 단계별 품질관리 업무 문제점

3.1에서 언급한 실무자들과의 면담조사를 실시하여 철골공사 품질관리 업무 프로세스상의 문제점이 있음을 확인하였고 다음 표와 같이 정리하였다.

4. 철골공사 품질관리 업무 개선

4.1 철골공사 품질관리 업무 개선방향

현황파악 및 문제점 분석을 통하여 품질관리 업무의 개선 방향을 다음과 같이 도출하였다.

표 4. 철골공사 품질관리 업무 프로세스상의 문제점

단계	문제점	내용
사전 계획 단계	주요 서류 작성주체의 문제	집합부 등의 상세설계가 구조기술자가 아닌 철골제작자에 의해 이루어짐
	프로세스 순서의 문제	주요서류 작성 및 계획수립이 이루어지지 않은 채 제작공장 선정과 계약이 가장 먼저 이루어지고 있어 품질저하 우려
	설계 단계에서의 시공성 검토 부족	시공성 검토가 부족하여 설계도서 자체의 품질 저하 우려
	원자재 수급지연에 대한 인식의 부족	현장 설치작업 착수 전 7개월 정도의 여유를 갖고 주문을 해야 하지만 보통 3~4개월 전 발주를 하게 되므로 공기에 쫓겨 제작공장선정과 주요 서류 작성 검토 부족
	철골 제작 및 설치의 일괄도급	공사비의 대부분이 재료비로 구성되어 현장조립 노무비의 비율이 낮게 책정
	원수급자, 설계자, 발주자, 감리자 전문성 부족	철골제작자의 자체품질검사에만 의존하고 있는 상태
	현장조건의 조사 미비	현장조건 조사의 미비로 치수 등의 오차가 발생하는 경우가 발생
현장 시공 단계	품질관리 조직의 독립성 부족	공기나 공사비에 구애받지 않는 독립된 품질관리 조직을 필요
전반 적인 문제	공사참여자들 간의 정보교류 부족	철골제작자 및 설치자가 실질적인 품질관리 업무를 수행하는 과정에서 원수급자와 설계자에게 정보가 잘 전달되지 않는 실정
	부적합사항 및 조치사항 등의 피드백 부족	부적합사항과 조치사항에 대한 정보의 축적 및 활용이 이루어지지 않아 매 공시마다 유사한 시행착오가 반복

(1) 사전계획단계 프로세스 조정

원수급자 측에서 주요 서류 작성 및 계획을 수립하고 책임질 수 있도록 작성 주체를 변경하고, 주요 서류 작성 및 계획이 수립된 후 그에 따라 철골제작자와 설치자의 선정 및 하위 작업이 이루어 질 수 있도록 프로세스 순서를 변경할 필요가 있다.

(2) 회의 및 검토·승인 업무 강화

공사 참여자들의 참여도 강화 및 원활한 정보교류를 위한 회의 및 검토·승인 업무를 강화한다. 철골공사의 특성상 많은 수의 공사참여자가 존재하며, 참여자들 간의 원활한 정보교류가 필요하다. 설계단계의 시공성 검토와 공장제작자와 현장설치자의 사전 현장조건 파악, 그리고 공장제작 및 현장시공단계에서 발주자와 설계자, 각 분야 참여자의 지속적인 참여가 이루어지도록 유도하고 서로 간의 원활한 의사소통과 정보교류를 위한 회의와 검토·승인 업무가 강화되어야 할 필요가 있다.

(3) 철골제작·설치 분할 도급

철골제작·설치작업을 철골제작자, 철골설치자로 분할 도급한다. 철골공사 제작공장(철골제작자)은 강구조물공사업 면허를 보유하고 있으며, 철골설치자는 철강재설치공사업 면허를 보유하고 있다. 철골제작설치일괄도급을 받은 철골제작자는 철골설치자에게 재하도급을 하는 형태로 공사가 수행되고 있다. 이러한 과정으로 인해 공사비의 대부분이 재료비로 구성되어 현장조립 노무비 비율이 낮다는 문제점이 있다. 하지만 원수급자가 철골설치자를 따로 도급하여 관리를 하게 되면 업무가 복잡하게 되고, 철골제작자와 철골설치자간의 업무효율이 낮아지거나 의사소통이 원활하게 되지 못하는 등의 단점이 있으므로 현장에서 의 조건과 관리중점 항목에 따라 결정을 해야 할 필요가 있다.

원수급자가 철골설치의 전문관리능력과 경험을 보유하고 있고, 전문·기술적인 관리에 중점을 둔다면 따로 도급을 하는 것이 유리하며, 원수급자가 철골설치의 전문관리능력과 경험이 부족하고, 제작자와 설치자를 통합하여 관리할 여건이 되지 않는다면 철골제작설치일괄도급의 경우가 유리하다.

본 연구에서는 향후 원수급자의 관리능력향상과 공사비에 현장조립 노무비의 합리적인 반영을 위하여 철골제작자와 설치자를 따로 도급하는 방향으로 개선안을 도출하였다.

(4) 사후검토단계 추가

철골공사 전체 공정의 평가 및 검토와 공사 완료 후 정보의 축적 및 활용을 위한 단계를 추가하여 피드백 강화 및 표준화가 이루어질 수 있도록 하였다.

이 밖에 원활한 정보의 전달을 위한 지원시스템 개발과 품질

표 5. 철골공사의 개선된 품질관리 업무 내용

	철골공사 프로세스	개선된 품질관리 업무내용
사전 계획 단계	기본설계도서 작성	회의 → 발주자요구품질 확립 → 기본설계도서작성 → 설계도서 검토 → 승인
	Shop Drawing 작성	기본설계도서검토 → 질의/응답 회의 → 목표품질 확립 → Shop Drawing 작성계획 검토 → Shop Drawing작성 → 승인 → 도면관리대장 작성
	제작·시공 계획 수립	회의 → 제작 및 시공계획수립 → 공장제작요령서, 현장시공 요령서, 시공계획서 검토 → 신기술 및 신공법 검토 → 승인 → 특정작업 절차서 검토 → 승인 → 검사·시험 계획서 검토 → 승인 → 검사·측정·시험 장비목록 작성
	제작공장 선정	제작공장 실적검토 → 실시 및 승인
	철골설치업체 선정	철골설치업체 실적검토 → 승인
	자재산출 및 구매	물량산출 → 물량산출서 검토 → 승인 발주전 회의 → 자재 품질이 목표품질에 적합할지 여부 검토 → 부적합사항 검토 → 조치 → 조치사항 확인 → 승인 → 발주
공장 제작 단계	자재 입고 및 보관	자재보관계획 수립 → 자재보관계획 검토 → 승인 → 자재입고 → 자재수량·규격 검사 → 손상된 자재 대체 또는 교정 → 승인 → 보관 → 보관상태 확인(감재의 경우 명확한 식별을 위한 COLOR MARKING 관리)
	금매김	Shop Drawing의 구멍 및 부재 위치와 금매김 위치와의 일치 여부 확인 → 용접 수축여유 확인
	절삭/절단/힘 가공	절단 작업장비 검사 → 승인 → 절단 → 절단면 검사 → 승인
	개선가공	개선 절단면의 거칠기 정도 검사 → 승인
	구멍뚫기	구멍의 크기 및 수직 검사 → 승인
	미찰면처리	고장력 볼트 접합부 미찰면 검사 (녹 발생) → 승인
	공장가조립 및 용접	조립 → 가조립 검사 → 승인 → 용접 재료 및 장비 검사 → 승인 → 용접공명부 확인 → 기량확인 시험 → 승인 → 용접 → 용접부 검사 → 승인 → 용접후 파괴 및 비파괴 검사 → 승인
	도장	도장공 명부 확인 → 도장 재료 검사 → 승인 → 도장 → 도장 검사 → 승인
	포장 및 출하	최종 제품 검사 → 승인 → 포장 및 운송계획 수립 → 포장 및 운송계획 검사 → 승인
	현장 시공 단계	자재 반입
세우기		회의 → 철골조의 품질이 목표품질에 적합할지 여부 검토/ 설계자 및 구조설계자의 의도가 충분히 반영되는지 여부 검토 → 승인 → 양중계획 재검토 → 승인 → 장비투입계획 및 인원투입계획 재검토 → 승인 → 세우기 → 수직도 검사 → 승인 → 가볼트 분조임 → 미찰면 검사 → 승인
조립 및 접합		고력볼트 검사 → 승인 → 고력볼트 분조임 → 토크검사 → 승인 → 용접재료 및 장비 검사 → 승인 → 용접공 명부 확인 → 기량확인 시험 → 승인 → 방풍 및 강우대책 재검토 → 승인 → 용접 → 외관검사 → 승인 → 비파괴검사 → 승인 → 검사보고서
표면처리 및 도장		도장재료 검사 → 도장공 명부 확인 → 승인 → 표면 이물질제거확인 → 승인 → 도장 → 도장검사 → 승인
사후 검토 단계	사후검토	최종검사 → 승인 → 회의 → 목표품질 도달 여부 확인 → 각 단계별 부적합사항 및 조치사항 확인 → 현장품질경영향분석서 작성 → 분석 → 철골공사 품질경영향분석서 → 다음 공사에 반영

관리조직의 독립성 부여방안, 철골공사 전문관리자 육성 및 품질관리전문기관의 활성화 방안 등의 대책이 요구되며, 이 부분은 차후 연구가 이루어져야 할 것이다.

4.2 철골공사 품질관리 업무 개선안

위에서 제시한 개선방향을 반영하여 사전계획단계 프로세스를 조정하고 사후검토단계를 추가하였으며, 기존의 프로세스에서 회의와 검토·승인업무를 강화시키고 철골제작과 설치를 분할도급토록 하였다. 또한 사전계획단계의 경우를 보면, Shop Drawing 작성 및 제작·시공 계획을 수립한 후 업체를 선정하게 되므로, 중요업무를 철골제작자에게 떠넘길 수 없도록 하였다.

5. 철골공사 품질관리 업무 프로세스 모델 구축

본 장에서는 4장에서 도출한 개선 업무내용의 주체인 참여자와 해당업무를 수행하는데 필요한 입력 및 출력정보의 관계를 명확히 할 수 있는 프로세스 모델을 구축하였다. 본 연구의 프로세스 모델을 구축하는 입출력정보의 표현과 참여자의 표현은 강인석의 논문 <용역형 CM 계약방식에 따른 발주자 업무프로세스 모형화 연구>에 제시된 표현법을 바탕으로 일부 변경 적용하였다.(강인석, 2004)

5.1 업무코드구성

각 단계별 업무의 체계적인 관리를 위해 세부 업무별 코드를 부여하였다. 우선 철골공사의 단계별 분류인 사전계획단계, 공장제작단계, 현장시공단계, 사후검토단계를 각각 A, B, C, D 코드로 분류하였고 각 단계의 하위단계는 두 번째 자리에, 가장 하위의 세부적인 업무내용에 대해서는 세 번째 자리에 각각 숫자 코드를 부여하여 분류하였다(그림 2).

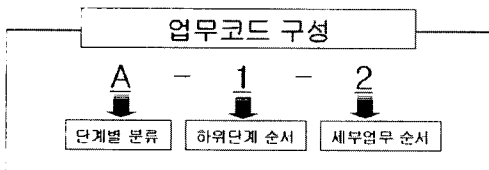


그림 2. 업무코드 구성

각 업무에서 발생하는 출력정보는 다른 업무의 입력정보가 될 수 있으며, 정보에 대한 코드는 업무코드 마지막 자리에 가, 나, 다 순으로 표현하였다. 다음은 개선 모델에서 발생하는 입력 및 출력정보를 정리한 것이다.

표 6. 입력 및 출력정보

구분	내용	구분	내용
A-1-3-가	기본설설계도서	A-3-9-가	검사·시험 계획서
A-2-5-가	Shop Drawing	A-3-10-가	검사·측정·시험 장비목록
A-2-7-가	도면관리대장	A-6-1-가	물량산출내역서
A-3-2-가	시공계획서	C-3-18-가	검사보고서
A-3-2-나	공장제작요령서	D-1-6-가	현장품질경향분석서
A-3-2-다	현장시공요령서	D-1-8-가	철골공사 품질경향분석서
A-3-7-가	특정작업 절차서		

5.2 입·출력정보 및 프로세스 연관성 표현

입력정보 및 출력정보와 프로세스 연관성을 다음과 같이 표현하였다.

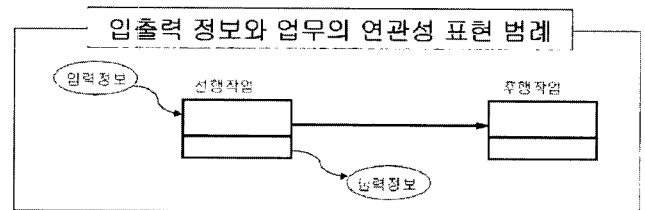


그림 3. 입·출력 정보와 업무의 연관성 표현 범례

5.3 업무 참여자의 표현

해당업무를 담당해야 할 업무 참여자를 모델 내에서 식별이 용이하도록 다음과 같이 표시하였다.

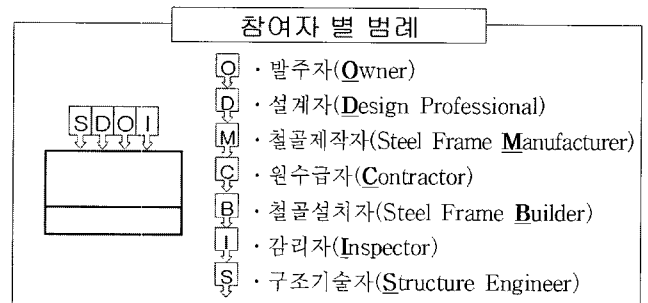


그림 4. 참여자 별 범례

5.4 프로세스 모델

4장에서 도출한 개선 업무내용의 주체인 참여자와 해당업무를 수행하는데 필요한 입·출력 정보의 관계를 표현하고, 단계 별로 코드화하여 다음과 같은 프로세스 모델을 구축하였다.

A. 사전계획단계

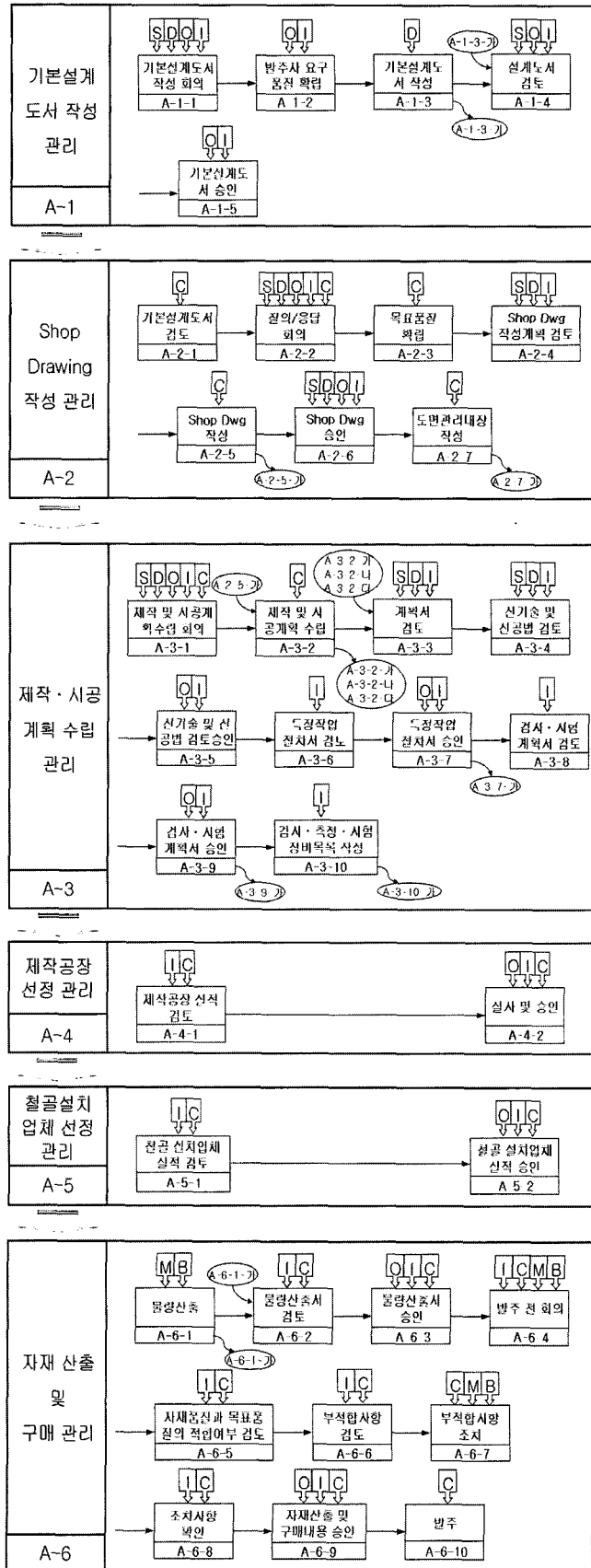


그림 5. 사전계획단계 프로세스 모델

B. 공장제작단계

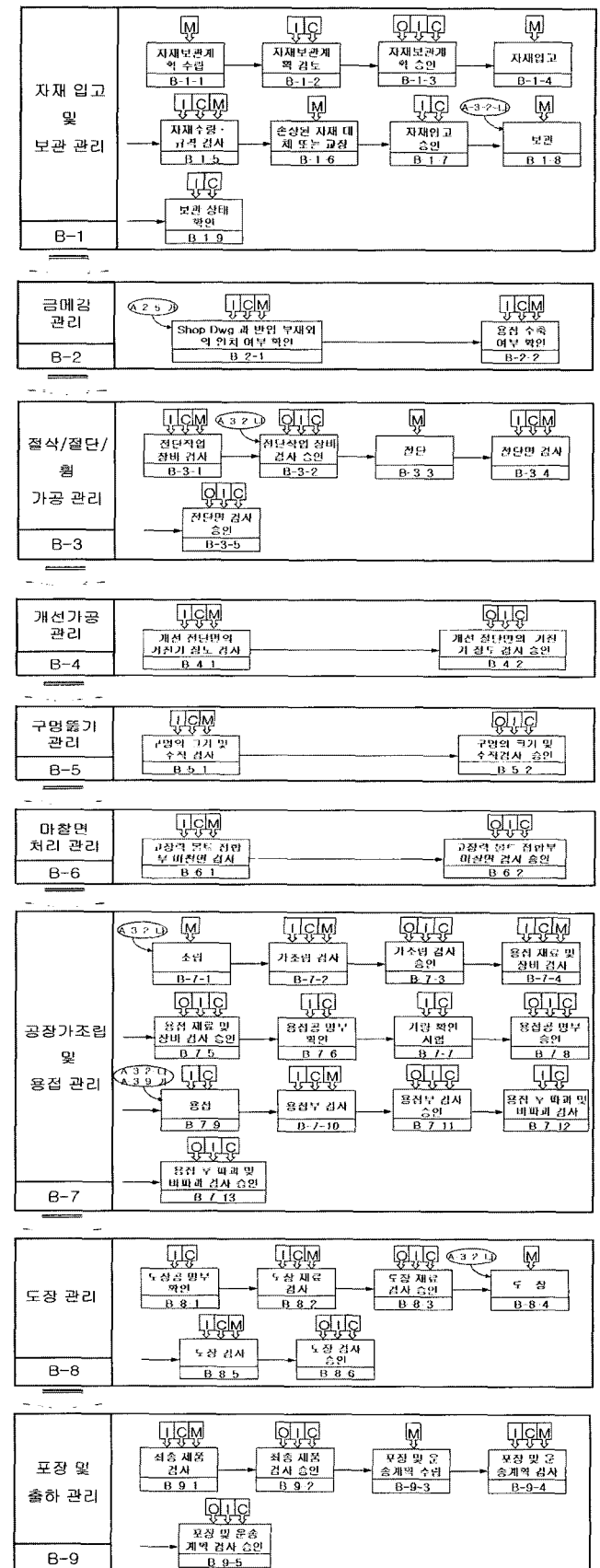


그림 6. 공장제작단계 프로세스 모델

C. 현장시공단계

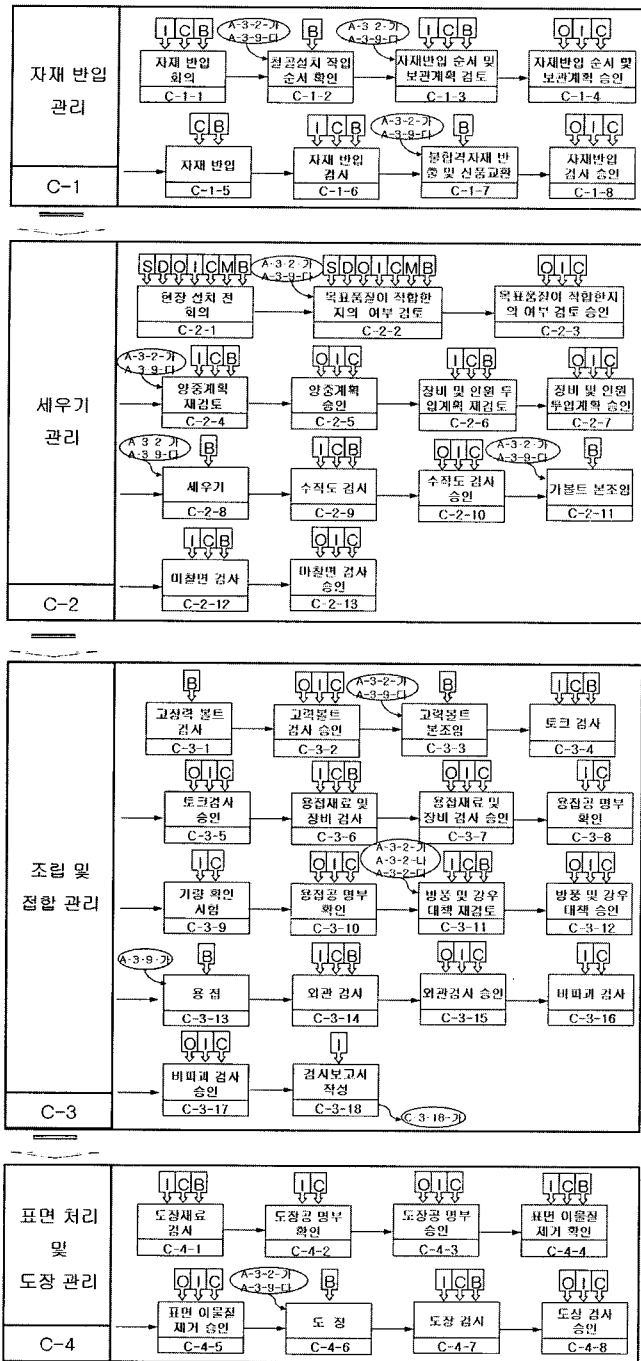


그림 7. 현장시공단계 프로세스 모델

5.5 철골공사 품질관리 업무 프로세스 모델 분석

현행 품질관리 절차에 비해 개선된 품질관리 업무 프로세스에서는 프로세스 순서를 조정하여 합리적인 업무진행이 가능하고 업무별 주체가 분명하다. 그리고 각 업무의 입력정보 및 출력정보를 명확히 표현하였고, 코드화를 통해 체계적인 관리가 가능

D. 사후검토단계

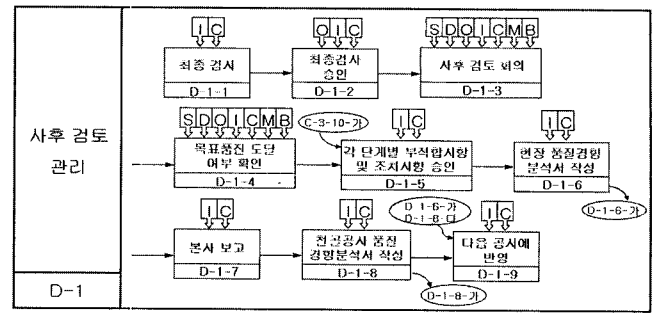


그림 8. 사후검토단계 프로세스 모델

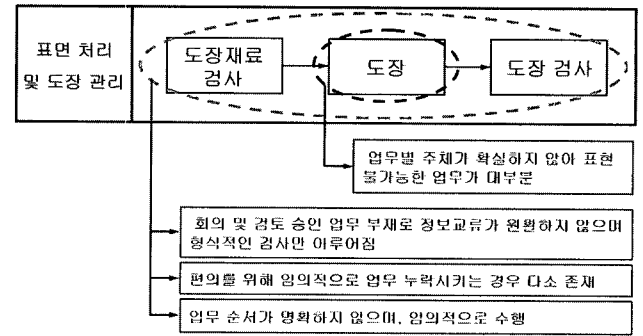


그림 9 현행 품질관리 절차의 부분 예

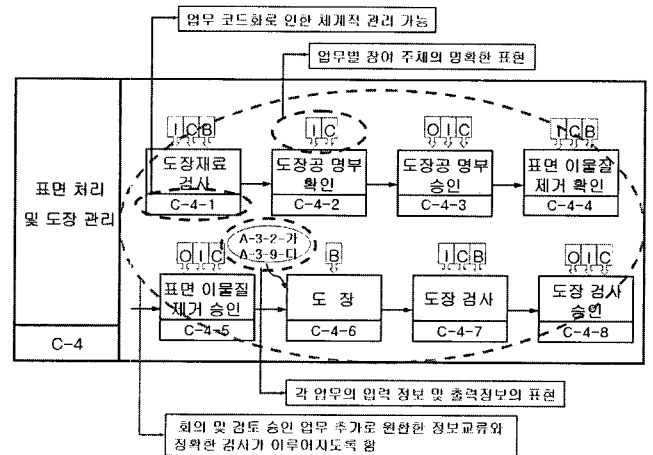


그림 10 품질관리 프로세스 모델의 부분 예

하도록 하였다.

다음 그림 9와 10은 현장시공단계의 표면처리 및 도장 관리의 업무 내용을 현행 품질관리 절차와 프로세스 모델로 부분 비교한 것이다. 프로세스 모델의 경우 각 업무의 입력 정보 및 출력 정보를 표현하였고, 회의 및 검토·승인 등의 업무를 추가하여 원활한 정보교류와 검사가 이루어지도록 하였다.

5.6 검증 및 향후 기대효과

본 연구에서 제안한 모델의 적용성 여부를 검증하기 위해 3.1에서 언급한 실무자들과의 면담조사를 실시하였고, 주요 면담내용은 다음과 같다.

- ① 사전계획단계에서의 체계적인 관리가 가능하여 전체 단계에서의 품질향상에 긍정적인 효과를 가져 올 수 있을 것으로 기대된다.
- ② 공사에서 총체적 책임을 갖는 원수급자의 관리업무 비중이 커지므로 능동적인 관리가 기대된다.
- ③ 공사에 참여하는 공사참여자들의 각 단계별 참여도를 높일 수 있고, 원활한 정보교류로 설계단계의 시공성 검토뿐만 아니라 공장 제작이나 현장설치 시의 구조적 안정성 및 설계자의 의도와 발주자의 요구품질 반영이 용이할 것으로 판단된다.
- ④ 코드화된 각 업무를 전산화하여 입력정보와 출력정보를 관리한다면, 정보의 축적 및 활용이 가능하며 유사 공사에 적용하여 점진적인 품질향상을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

면담 내용과 같이 업무 개선 프로세스 모델은 관리포인트 및 업무체계를 명확히 나타냄으로써 철골공사 품질관리 업무시 활용될 수 있다. 특히 코드를 통해 전산화가 가능하도록 하였기 때문에 적용가능성이 높은 것으로 판단된다.

하지만 제안된 모델이 위에 언급된 기대효과를 제대로 발휘하려면 원수급자의 관리능력이 일정 수준 갖추어져야 하며, 경영자의 품질관리에 대한 의식도 필요할 것이다. 소수의 종합건설업체를 제외하고는 현실적으로 철골공사에 관해 전문적인 관리를 할 수 있는 관리자가 부족한 실정이므로 본 모델을 적용하여 제대로 된 품질관리를 하기 위해서는 철골공사 전문 관리자의 육성이 선행되어야 할 것이다.

그리고 현재의 설계시공분리발주방식의 경우에는 시공자가 설계단계에 시공성 검토를 위해 참여하는 것이 현실적으로 불가능하다. 이를 해결하기 위해 초기단계부터 시공성 검토 등의 관리를 하는 것도 철골공사의 품질관리에 있어 좋은 방안이 될 수 있을 것이며, 철골공사에 참여하는 참여자간의 파트너링 방식도 자료의 피드백을 위해 효과적인 방안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

6. 결 론

건축물이 고층화, 대형화되면서 철골구조를 기본골조로 채택하는 경우가 많아지고 있으며, 이러한 철골공사에서의 품질관리

는 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 품질관리 업무를 담당하는 담당자로 하여금 더 체계적이고 능동적으로 품질관리 업무를 수행할 수 있도록 하고자 기존의 품질관리 업무 프로세스에서 좀 더 나은 품질관리가 가능하게 하는 개선 방안들을 반영하여 개선된 품질관리 업무 프로세스 모델을 구축하였다.

철골공사 수행경험이 많은 현장관리자 및 감리단, 공공발주기관의 품질담당자와의 면담을 통하여 철골공사 품질관리 업무의 실태를 조사하였으며, 문제점 및 개선방향을 도출하였다. 이를 반영하여 철골공사의 품질관리 업무 단계를 사전계획단계, 공장 제작단계, 현장시공단계, 사후검토단계로 나누어 개선된 품질관리 업무 프로세스를 도출하였고, 이를 프로세스 모델로 구축하였으며 전문가와의 면담을 통하여 프로세스 모델에 대한 적정성을 검증하였다.

향후 품질관리 업무의 프로세스 모델을 이용한 모델링 기법에 대한 연구, 업무간 원활한 정보전달을 위한 지원시스템 개발과 품질관리조직의 독립성 부여방안, 철골공사 전문관리자 육성 및 품질관리전문기관의 활성화 방안 등의 대책에 대한 연구가 요구된다.

감사의 글

실제 사례를 대상으로 연구를 진행하면서 많은 어려움이 있었지만 성심성의껏 도움주신 현장 관계자분들께 감사드립니다.

참고문헌

1. 강병렬 외, 철골공사의 노동생산지수 개발, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집 제5회, 2004
2. 강인석, 용역형 CM 계약방식에 따른 발주자 업무프로세스 모형화 연구, 대한건축학회논문집 20권 2호, 2004
3. 남경우, XML기반 철골공사 업무지원시스템 개발, 서울시립대학교, 2004
4. 방성원, 현장조사를 통한 철골공사 설계프로세스 개선방안, 한국건축시공학회 학술.기술논문발표대회 논문집 3권 1호, 2003
5. 서울특별시 품질시험소, 건설공사 품질관리, 서울특별시 품질시험소, 2004
6. 서치호, 철골조 학교의 공사관리지침 및 체크리스트, 한국교육시설학회 춘계발표대회 논문집, 2001
7. 이통우, 시공·감리 체크 리스트, 2003
8. 품질경영시스템규격 ISO/KS 9001 : 2001
9. 한국건설기술연구원, 건설공사 품질관리 체계 정립방안 연구, 건설교통부, 1997

10. 한국건설기술연구원, ISO 9001 건설산업분야 표준적용지침, 건설교통부, 2004
11. 한국건설기술연구원, ISO 9001 건설산업분야 표준적용지침에 의한 건설공사 품질관리계획 수립 및 운영요령, 건설교통부, 2004
12. 한국산업안전공단, 철골작업 추락방지 시설에 관한 연구, 2004
- 논문제출일: 2005.10.01
심사완료일: 2007.05.21

Abstract

As higher and bigger buildings, steel structure is so for a basic building structure. Quality management of the steel frame work is started from pre plan phase. And classification and relation of works is very important in quality management. The purpose of this study is developing a quality management model for the better quality management in a steel frame work. This model consider a interrelationship of works and input°šutput information, and based on the actual condition of current quality management.

Keywords : Quality Management in Construction Project, Steel Frame Work, Process Model
