

PDCA Cycle적용을 통한 건설현장 품질관리에 관한 사례연구

A Case Study on the Quality Management of Construction Site through PDCA Cycle

백인희

Baik, In-Whee

Abstract

According to the recent trends which are the diversity of customer requests and the multi-function of buildings, A construction company's business has converted from the producer-oriented approach to the consumer-oriented approach. Therefore, each construction company is continuously trying to improve the quality level as a way of corresponding to customer needs in these changing situations. The quality is one of the main management targets which judge the success of a project along with the schedule, the cost and the safety. As construction companies execute the quality management which they aimed at, it should be completed within the optimum schedule and the limit of the budget. Accordingly, the importance of the construction site management to complete a project is continuously increasing. The construction site management is the systematic method to perform the project goals such as the quality improvement, the cost saving and the safety management, which organically operate one another, by procuring the manpower, the material and the machine in the right time. Specially, as the construction industry has based on the construction site, the establish of systematic construction site management, which can effectively correspond sudden changes of the construction business environment, is essential to maximize the construction productivity. On top of that, the necessity of the quality management method is increasing to accommodate customer needs more spontaneously in the construction site. These endeavors could guarantee their competitive power.

키워드 : 품질관리, 현장, PDCA Cycle, 計劃-實踐-確認 사이클

Keywords : Quality Management, Construction site, Plan-Do-Check-Action Cycle, Plan-Do-See Cycle

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 고객요구의 다양화와 건물의 다기능화 추세에 따라, 건설회사의 업무는 종래의 생산자중심에서 소비자중심으로 전환되고 있다. 이러한 여건의 변화 속에서 고객의 요구에 대응하는 방안의 하나로 각 건설업체에서는 지속적인 품질의 개선을 추구하고 있다. 품질은 건설공사를 수행하는데 있어, 공정·원가·안전 등과 함께 주요 관리 대상이며, 프로젝트의 성공을 판단하는 요인 가운데 하나이다. 대부분의 건설업체에서는 적정공기와 예산의 범위 내에서, 목표한 품질을 확보할 수 있는 방안을 찾고자 노력하고 있다.(송상훈 외 2인, 2006) 이에 따라 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위한 현장관리의 중요성은 계속적으로 증대하고 있다.

건설 현장관리는 적절한 시기에 인력·자재·장비를 품질향상·원가절감·안전 확보·공사단축 등의 공사목표인 체계적인 관리방식으로서, 각 세부업무 상호간 서로 깊은 연관성을 가지고 운영된다. 특히, 건설업은 현장을 주된 생산기점으로 하고 있는 특수성을 가지고 있으므로, 건설 환경의 급격한 변화에 효과적으로 대응할 수 있는 체계적인 현장관리 업무내용·운영체계의 구축은 건설생산성의 극대화를 위해 필수적인

요소이다.(손창백 외 1인, 2006) 그리고 고객의 요구를 보다 능동적으로 수용하기 위한 노력과 건설시장에서 경쟁력을 확보하기 위해서는 시공단계에도 고객의 요구를 수용하고 관리하기 위한 품질관리기법 도입의 필요성이 증대되고 있으며(홍영탁 외 3인, 2004), 또한 프로세스 중심으로 시공단계에 적용할 고객만족 품질관리에 대한 기존의 연구가 부족한 실태여서 추가연구의 필요성이 증대하고 있다. 이에 따라 본 연구는 고객만족의 품질을 구현하기 위하여 건설현장에서 시공단계에 적용할 수 있는 실질적인 PDCA Cycle의 현장 품질관리의 합리적인 절차와 방법을 제시한다.

본 연구의 목적은 건설현장에서 시공단계에 적용할 수 있는 실질적인 PDCA(Plan-Do-Check-Action) Cycle의 현장 품질관리의 합리적인 절차와 방법을 제시하여 건설현장의 공사수행 시 최단기간 내에 고객만족의 품질과 무재해 현장을 달성하고 더 나아가 회사의 경쟁력 제고로 이어지는데 보탬이 되었으면 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 적용사례 대상 프로젝트의 시공단계에 적용한 것으로 PDCA Cycle의 현장 품질관리인 1)Plan단계의 시공계획서 수립/공정관리, 2)Do단계의 일일 시공 사이클, 3)Check단계의 공종별 품질관리, 4)Action단계의 자율관리 시스템 등을 대상으로 한다. 이러한 연구 범위를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행한다.

* 정희원, 삼성물산(주)건설부문, 현장소장/복합시설 Expert, PMP

- 1) 기존 연구를 통해서 현장 품질관리의 중요성과 품질 및 PDCA Cycle을 파악한다.
- 2) 본 연구의 범위에 부합되는 사례를 조사하여 프로젝트의 시공단계에 적용할 PDCA Cycle의 현장 품질관리의 합리적인 절차와 방법을 제시한다.
- 3) 사례분석 대상건물의 품질지적서, 품질실패비용 산정, 품질경향분석서, 협력사 자율점검 등의 분석을 통하여 PDCA Cycle의 현장 품질관리를 검증한다.

2. 예비적 고찰

2.1 품질 및 PDCA(Plan-Do-Check-Action) Cycle

2.1.1 품질(Quality)의 정의

품질은 관점에 따라 다양한 정의가 가능하나 일반적으로 사용하는 목적의 달성에 필요한 성질, 즉 유용성을 만족시키기 위하여 갖추어야 할 특성이거나 할 수 있다. 특히, 품질에 관한 정의로 주란(Juran)은 품질을 제품이 가지고 있는 '용도에 대한 적합성(Fitness for Use)'으로, 크로스비(Crosby)는 품질이란 단순히 우아한 것을 의미하는 것이 아니며 '요구에의 부합(Conformance to Requirements)'이라 하였다.(박찬식 외 1인, 1999) 그리고 올바른 수행과 필요한 작업의 판단기준은 고객이다. 제품이 고객의 요구와 일치하면 필요한 작업이 올바르게 수행된 것이고 제품이 고객의 요구와 일치하지 않으며 올바르게 수행되었거나 불필요한 작업이 수행된 것이다. 따라서 품질관리는 고객이 요구하는 제품을 생산하기 위해서 필요한 작업을 올바르게 수행하도록 관리하는 것을 의미한다.(홍영탁 외 3인, 2004)

2.1.2 품질관리(Quality Management)의 발전 과정

품질관리의 형태는 각 시대의 산업 생산 환경에 부합되도록 변천되어 왔다. 과거에는 작업자 또는 공급자 중심으로 생산단계에서 사후조치 시험(Test)과 검사(Inspection)차원의 품질관리 활동이 수행되었다. 이후 설계와 생산과정의 제어·통제에 치중하게 되는 QA (Quality Assurance)/QC(Quality Control)의 개념으로 발전하게 되었으며, 현대에 들어와서는 고객만족을 위한 지속적 향상이라는 사전 예방적 TQM(Total Quality Management)의 개념으로 확대되었다.(박찬식 외 1인, 1999) 1997년을 기준으로 이후에는 건설 산업의 선진화 및 건설시장 개방에 대비하고, 건설공사의 품질향상과 국제경쟁력 제고를 위하여 국제규격인 ISO 9001에 따라 품질계획을 수립하여 자발적이고 체계적인 품질관리를 실시하였다.(김영근 외 1인, 2007)

2.1.3 PDCA(Plan-Do-Check-Action) Cycle

TQM이란 최종 생산물의 품질 개선을 목표로 전 조직원이 참여하는 전사적인 프로세스 개선노력이라 정의할 수 있으며, 효과적이고 광범위한 포괄적인 관리기법이다. 고객만족과 지속적 개선은 TQM의 근본개념이다. TQM개념 하에서 행해지는 모든 활동은 작업을 관리하는 방법과 절차를 지속적으로 개선

함으로써 결국 고객을 만족시키는 것을 지향한다. 건설프로세스의 각 단계에서 품질을 확보함으로써, 최종 생산물의 품질이 최종 고객을 만족시켜야 한다. 기존의 방식과 절차의 수준을 증진 혹은 혁신시키는 지속적인 개선을 통해 끊임없이 발전을 성취할 수 있는 노력을 직시해야 한다. 이는 데밍(Deming)의 PDCA Cycle이 지속적 개선의 기본 틀로 볼 수 있다.(박찬식 외 1인, 1999) 그리고 품질은 절차이다. 라는 말과 같이 좋은 품질을 생산하는 체계적인 절차를 수립하기 위해서는 PDCA Cycle에 따른 품질관리가 끊임없이 반복되며 개선되어야 한다. 건설공사 품질관리의 PDCA Cycle에서 중요한 점은 조치된 내용이 반드시 다음 사이클에서 계획단계에 반영되어야 한다는 것이다.(이상현 외 2인, 1996)

2.2 기존 연구의 고찰

표 1의 주요 연구를 종합해 볼 때, 기존 연구의 동향은 시공단계의 검사와 시험, 하자분석 그리고 준공단계의 완성검사 위주의 품질관리 한계를 인식하고, 프로세스 중심으로 시공단계에 적용하는 고객만족 품질관리 시스템의 구축이 필요하다는 것을 인식하고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 프로젝트의 프로세스 중심으로 시공단계에 적용할 PDCA Cycle의 현장 품질관리에 대한 실제 사례를 분석하여 추후 유사 프로젝트 적용할 현장 품질관리의 합리적인 절차와 방법을 제시하고자 한다.

표 1. 시공단계의 품질관리 주요 연구

출 처	내 용
이상현 (1996)	“건설공사의 하자분석을 통한 품질관리 중점항목 선정 방법” → 시공단계에서 발생하는 하자를 분석하여 하자 항목을 도출하고 하자를 미연에 방지하기 위한 품질관리 항목의 우선순위 결정방법 제안
박찬식 (1999)	“건설 프로젝트의 효율적 품질관리체계 구축을 위한 총체적 품질향상 프로세스” → 기존 건설프로젝트에 응용된 TOM의 한계를 극복하기 위한 하나의 방편으로 총체적 품질 향상 프로세스 제시
홍영탁 (2004)	“고객요구에 기반한 건설 시공단계에서의 품질관리” → 시공단계의 품질관리 개선방안으로 고객요구에 기반한 품질관리 기법을 제안
손창백 (2006)	“공동주택 건설공사의 현장관리 업무 및 운영체계 개선” → 건설 환경의 급격한 변화에 효과적으로 대응할 수 있는 체계적인 현장관리 업무 및 운영체계의 구축 제시
송상훈 (2006)	“활동중심의 건설프로젝트 품질비용 측정 및 분석” → 프로세스 중심으로 시공단계에 발생하는 하자방지 대책으로 공사관리 효율성 향상을 위한 품질비용 측정 및 분석 방안 제시
김영근 (2007)	건축 재료의 품질시험, 품질보증, 품질관리에 대하여

3. 적용사례 연구

적용사례 건축물은 연면적 213,000m², 지하 5층, 지상 37층 규모의 연구소 건물이다. 동일규모 프로젝트 중 국내 최단기간인 24개월 만에 건립하여 층당 18일로 국내최고 스피드의 시공 속도를 달성하였다.

표 2. 적용사례건물 공사개요

공사기간	'03년 9월 - '05년 8월 (24개월)
연 면 적	65,000평(213,000m ²)
기준층 면적	1,000평
규 모	지하 5층, 지상 37층
건물구조	RC CORE + CFT구조
최고높이	181.65m
승 강 기	33대
주차대수	936대

발주처의 조기준공 요구로 공기가 수차에 걸쳐 단축되었음에도 불구하고 PDCA Cycle의 현장 품질관리를 구축·적용하여 고객만족의 품질과 준공 무재해를 달성하는 등 공사를 성공적으로 수행한 사례이다. 시공단계에 적용하는 PDCA Cycle의 현장 품질관리는 Plan단계의 시공계획서 수립/공정관리, Do단계의 일일 시공 사이클, Check단계의 공종별 품질관리, Action단계의 자율관리 시스템 등을 결합하여 구축한 품질관리 시스템이다.

3.1 PDCA Cycle의 Plan단계 시공계획서 수립/공정관리

Plan단계의 공종별 시공계획에서는 1)수주 후 공사 준비단계에서 시공계획이 확정되기까지의 공사관리 핵심 프로세스인 시공계획서수립과 2)프로젝트 성패를 좌우할 수 있고 공사착수 이전에 수행해야 할 설계나 기술적인 문제를 해결하고 품질을 극대화하는데 중요한 관리Tool인 소프트 공정관리에 비중을 두고 고찰해 보고자 한다.

3.1.1 시공계획서 수립

고객만족 수준의 품질관리를 달성하기 위해서는 프로젝트 수주 후 공사 준비단계에서 시공계획이 확정되기까지 그림1과 같은 공사관리 핵심 프로세스 적용이 필요하다.

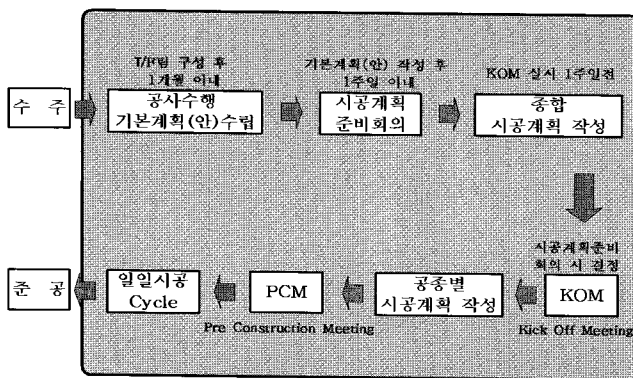


그림 1. 공사관리 핵심 프로세스

1) 공사수행 기본계획안 수립

공사수행 기본계획안은 현장 특성을 파악하고 공사수행 시 예상되는 문제점 및 대책을 제시하는 공사수행을 위한 기본적인 제안서이다. 현장소장이 종합시공계획 작성 시 기본 자료로 활용할 수 있도록 현장운영 시 예상되는 위닝(Winning) 및 위크 포인트(Weak-Point)를 도출하고 공사수행 기본방향을 제시하는 공사수행 기본계획 안을 T/F팀 구성 후 1개월 이내 수립한다.

2) 시공계획 준비회의

공사수행 기본계획 수립 T/F팀에서 작성한 공사수행기본계획(안)을 검토/보완하고 향후 추진과제에 대한 담당자 선정 및 KOM 일정 등을 공사수행 기본계획안 수립 후 1주일 이내 확정한다.

3) 종합시공계획 작성

종합시공계획은 현장의 특성 분석을 바탕으로 품질·안전이 확보되고 목표달성이 가능하도록 공정·원가·품질·안전 및 직원·협력회사 육성 등 현장관리 전반에 대해 현장소장의 의지를 반영한 전략을 수립한다.

4) KOM(Kick Off Meeting)

종합시공계획안을 검토·확정하고 소장에게 현장운영 미션 및 동기를 부여한다.

5) 공종별 시공계획서 작성

해당 공사 착수 전에 공사관리 효율제고, 리스크 사전관리 및 목표달성을 위한 공정·원가·품질·안전·작업지침 등 공종별로 구체적인 세부시공계획을 수립한다. 흙막이, 슬래브, 중장비 등의 3대 위험공종은 본사기술부서의 승인을 득한 후 공사를 수행한다. 공종별 시공계획서 작성 시 선정된 전략공종에 대해서는 현장에서 작성하고, 기타공종은 기 작성된 표준을 활용하여 시행한다.

6) PCM(Pre Construction Meeting)

해당공사 착수 전에 공종별 시공계획서를 기준으로 공종별 특성 및 문제점을 재검토하고, 간섭공종 협력회사와의 작업방법 공유로 공사의 효율을 제고한다. 시공사는 현장소장, 직원, 품질·안전 관리자 등이 참석하고, 협력회사는 현장소장, 관리자(반장 등), 간섭공종 협력사소장 등이 참석한다. 주요 검토사항은 도서 검토, 도면 및 시방서대로 시공가능 여부 확인 및 작업시의 문제점 및 대책 수립, 공정계획 및 인원·자재·장비 투입 계획의 적정성, 작업표준 및 품질/안전관리 계획의 적정성 등이다.

3.1.2 소프트 공정관리

소프트 공정관리는 고객만족의 품질을 구현하기 위하여공종별 관리 포인트 및 중점관리 항목을 선정하고, 스케줄·Shop DWG·Mock-Up·설계도서·각종 계획서작성·공장제작 공정 등의 공사착수 이전에 수행해야 할 설계나 기술적인 문제를 해결하는데 있어서 중요한 관리 툴(Tool)의 하나이다. 프로젝트 성패를 좌우할 수 있는 가장 중요한 소프트 공정의 핵심요소는 도면확정·자재시방(Spec.)결정·색상결정·발주처와의 의사결정 프로우(Flow) 확정 등과 같은 조기 의사 결정이 중요하고, 재시공 및 재제작의 제로化·적기 업체선정·적기 자재 및 인원 투입 등과 같은 소요일정(Lead Time) 최소화가 중요하며, 주요일정 작성·요소기술 개발 및 확보·공법선정·양중량 검토 등의 시공계획 수립이 중요하다.

다음은 공종별 소프트공정의 소요일정 표준화이다.

1) 토공사

현장에 적용한 토공사 공법은 소일 네일(Soil Nail)이었다. 본 공법은 지하외곽선이 확정되면 계획안대로 토공사의 조기 착수가 가능하다는 장점이 있다.

표 3. 토공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	지질조사	D-45	45	주상도·지내력·지하수 확인
2	공법선정	D-30	20	차수벽 및 흙막이 공법검토, 버팀 형식 및 가설구대 위치검토
3	시공계획	D-15	15	공사기간, 장비, 사토장 검토
4	발주처 승인	D-10	10	
5	토공사 착수	D-0	-	-장비투입 -굴토선행 후 흙막이공사 시행

2) 코어 월 ACS Form

코어골조 선행공정으로 자재수급 및 초기세팅까지 기간·설치일정을 고려한다.

표 4. 코어 월(ACS Form)공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	기본설계 (설계사)	D-150	90	철근 디테일, 오프닝 설계
2	업체 선정	D-140	15	ACS Form 시공실적 여부
3	Shop DWG	D-125	20	
4	시공계획	D-125	30	C.P.B, T/C, Hoist 위치검토
5	Form 발주	D-105	30	
6	Form 제작·입고	D-75	60	편란드산 코팅합판 사용 시 수입기간 고려(90일 소요)
7	현장조립	D-10	15	
8	콘크리트타설	D-0	-	

3) PC공사

PC 공법은 층고가 높은 기계실, 전기실 등에 적용한다.

표 5. PC공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	구조설계	D-105	30	-적용범위 결정 -설계 레벨 확정
2	시공계획	D-90	30	양중장비 선정
3	Shop DWG	D-75	20	공장여건 확인 (타 현장 생산시점 등)
4	검토 승인	D-50	10	몰드 수량 확정
5	공장제작	D-40	40	공장검수, 일일 생산량 확인
6	설치 업체 선정	D-30	15	PC설치 전문 업체
7	현장설치	D-0	-	

4) 철골공사

철골공사는 원자재 확보가 중요하며, 양중량 최소화 및 효율화 차원의 방안을 강구해야 한다.

표 6. 철골공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	구조설계	D-180	50	골조해석·철판두께 확인
2	업체선정	D-130	20	전문 업체 선정
3	자재발주	D-110	50	자재시황 확인
4	시공계획	D-90	30	설치공법 선정
5	Shop DWG	D-60	240	TMCP강 유무확인
6	검토 승인	D-45	15	절별 Shop DWG. 검토
7	공장제작	D-30	240	전문 업체의 공장상주 감리
8	철골설치	D-0	-	

5) CFT(Concrete Filled Steel Tube)공사

CFT공사는 소요 일정이 필요한 TMCP강 사용을 배제한 구조검토와 공법선정을 하고, 부재제작·시공편의성을 고려한 다이나프램 개선 및 접합부 설계를 한다.

표 7. CFT공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	구조설계 (설계사)	D-125	30	계획 설계, 구조해석
2	구조대안설계	D-110	30	하중·재료특성·적용변수
3	접합형식제안	D-95	30	공장제작의 편의성
4	접합형식계산	D-80	30	Fix, Pin 접합부 디테일
5	최종구조계산	D-65	45	접합부 상세 결정
6	콘크리트 배합설계	D-60	60	고유동, 고강도, 자기충전성
7	Shop DWG	D-40	20	콘크리트 주입구 설계
8	시공계획	D-30	20	타설장비, 압송배관 선정
9	접합부 실험	D-30	20	철골자재 및 콘크리트 지원
10	CFT현장설치	D-0	-	

6) 커튼월 공사

공사설계관리는 업체조기선정 시공검토 및 Shop DWG. 준비시간 확보이며, 발주처의 빠른 의사결정 유도·커튼월공사 초기착수를 위해 필요하다.

표 8. 커튼 월 공사 소프트공정의 소요일정

구 분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	입찰용 DWG.	D-210	30	-기준층 디테일 선정 -구조검토, 알미늄 물량산정
2	풍동시험	D-180	20	부위별 설계풍압 결정
3	업체선정	D-160	10	입찰용 DWG.근거 내역산출
4	Shop DWG.작성	D-160	40	Mock-Up Test용
5	검토 승인	D-120	10	
6	Mock-Up Test	D-110	20	기밀, 수밀, 구조성능 검수
7	Shop DWG	D-90	210	
8	검토 승인	D-60	15	
9	AL바 제작	D-45	180	-압출/도장/조립 전 공정검수
10	Unit 제작	D-30	180	-품질관리 전문업체 공장상주
11	현장 설치	D-0	-	

7) 설비·전기 장비반입

설비·전기 장비반입을 위해 설계사의 실시설계가 조기에 확정되며, 외산자재는 사전에 검토되고, 타워크레인 해체시점을 고려한 자재의 현장입고가 고려되어야 한다.

표 9. 설비·전기 장비반입 소프트웨어공정의 소요일정

구분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	건축 실시설계	D-180	60	설계 조기 확정
2	설비 실시설계	D-150	60	
3	전기 실시설계	D-120	60	
4	설비용 장비	D-120	120	외산자재 반입기간 고려
5	전기용 장비	D-100	100	
6	장비 반입	D-10	10	T/C 해체일정 고려
7	T/C해체시점	D-0	7	T/C 해체용 장비

8) 기준층 마감공사

공사 시 마감설계 및 자재 확정, 품질정도 확립, 공정별 시공 절차 확인 등을 위해 Mock Up이 필히 선 시공이 되어야 하고, 확정은 Mock Up층+2층 내화 피복 완료 시에 공사를 착수하여야 한다. 바탕공사는 Mock Up품평회 이전에 공사 진행이 가능하도록 발주처와 협의하며, 지수층은 반드시 설치한다.

표 10. 기준층 마감공사 소프트웨어공정의 소요일정

구분	Lead Time	기간 (일)	유의사항	
1	입찰용 DWG	D-100	10	부위별 업체 선정
2	업체선정	D-90	15	외산자재 반입기간 고려
3	Shop DWG	D-75	15	설계 조기 확정
4	검토 승인	D-60	10	TACT공정계획 수립
5	시공계획	D-60	30	기준층 시공
6	Mock Up	D-0	-	

3.2 PDCA Cycle의 Do단계 일일 시공 사이클

1일 단위의 철저한 Plan-Do-See의 실천을 통한 품질안전 확보에 기여하는 일일 시공 사이클은 1)Plan단계의 안전조회·TBM(Tool Box Meeting), 2)Do단계의 품질안전공정회의·현장 순회점검, 3)See단계의 정리정돈·직원공정회의 등으로 구성되어 있다.

3.2.1 Plan-Do-See의 Plan단계

① 당일작업 전에 근로자에게 품질안전에 대한 주의를 환기시키고 품질안전 관리 포인트를 공유하고, 신규근로자를 관리하는 안전조회는 골조공사 중심에서는 07:00에 실시하고, 마감공사 중심에서는 1일 평균 1,500여명의 출역인원과 조회 후 호이스트의 대기시간 과다로 인해 3회(06:50, 07:10, 07:30)로 구분 실시한다. ② TBM은 전일 일일 공정회의록을 사용하여 작업조별로 전 근로자에게 금일의 품질안전 주요 관리 포인트와 대책을 주지하고, 작업지시를 한다.

3.2.2 Plan-Do-See의 Do단계

① 품질안전 관리 포인트 및 작업방법의 이행상태를 오전·오후 현장 순회점검 시 확인·점검·조치하여 작업 중 문제발

생을 사전에 조치하는 오전·오후 순회점검은 월간 협력사 품질안전평가와 연계하여 시행함으로 협력사의 능동적이고 자율적인 품질안전점검활동이 되도록 유도한다. ② 품질안전공정회의는 품질지적서, 협력사자율점검 등을 활용한 현장순회점검 결과를 피드백하고, 금일과 익일 작업내용을 확인 후 익일 작업계획을 사전에 조정하며, 공중 간 간섭사항을 협의한다.

3.2.3 Plan-Do-See의 See단계

① 안전품질 지적서를 활용한 능동적인 정리정돈을 한다. ② 일일공정회의는 품질안전 점검결과·개선사항을 확인하고, 당일 작업결과 및 익일 작업계획을 확정하며, 익일 작업의 품질안전 등의 관리 포인트를 설정·공유하고 공중 간 간섭사항을 협의한다.

3.3 PDCA Cycle의 Check단계 공종별 품질관리

Check단계의 공종별 품질관리는 공종별 관리 포인트 및 품질지표 등을 선정하고 공사시공 중에 수행해야 할 주요 공종별 품질수준의 품질관리 목표로서 올바른 수행지침이 되고, 품질을 극대화하는 기본이 된다.

다음은 주요 공종별 품질관리 포인트 및 품질지표이다.

3.3.1 토공사

① SCW (Soil Cement Wall)의 차수벽 라인 및 수직도 정도 관리는 1/200 또는 100mm이내, 몰탈 배합비 관리는 물시멘트비(C/W) 50%, 풍화암 근입은 1m이상, ② H-Pile의 수직도 정도 관리는 1/200이내, 파일 간격유지는 오차 50mm이내, ③ Soil Nail의 가압 그라우팅 실시는 가압압력 1~3kg/cm², 소일 네일 (Soil Nail) 및 G/A(Ground Anchor) 품질확보는 인중·인발 시험, ④ G/A의 자유장 설계길이 확보는 설계치의 80%이상, 천공각도 유지는 설계치의 3도 이내, ⑤ 암 발파의 정밀제어발파 및 계측시행은 진동 0.2kine이내 & 소음 70dB이내

3.3.2 골조공사

① 고강도 레미콘의 고강도 배합설계 및 시험은 설계 강도 이상, ② 코어 선행공법(ACS 폼)의 코어 선행에 따른 매립 앵커 사전관리는 위치오차 20mm이내, 2개층 철근 선 조립에 따른 뒤틀림 방지는 철근간격오차 10mm이내, 코어월 수직도관리는 층당20mm이내·전체 50mm이내, ③ 합벽구간 시스템 폼 적용 시 형틀시스템에 대한 사전 구조검토 검증은 착수 2주전, ④ 코어 매트콘크리트의 바 체어(Bar Chair)에 의한 배근 간격 및 피복유지는 허용오차 20mm이내, 코어 매트콘크리트 수화열 관리는 온도차 20도 이내, 한중 콘크리트 관리계획 수립은 착수 2주전, ⑤ PC, H-PC의 설치레벨 검사는 허용오차 5mm이내, 공장검수 및 반입 전 제품검사 실시는 허용오차 5mm이내, 매립 철물 정도관리는 허용오차 10mm이내, 수직·수평 설치 정도관리는 허용오차 10mm이내

3.3.3 철골공사

① CFT공법의 콘크리트 타설 주입구 및 조닝(Zoning) 계획은 착수 4주전, 횡력 분담용 U-Bar설치는 Shop DWG.에 반영,

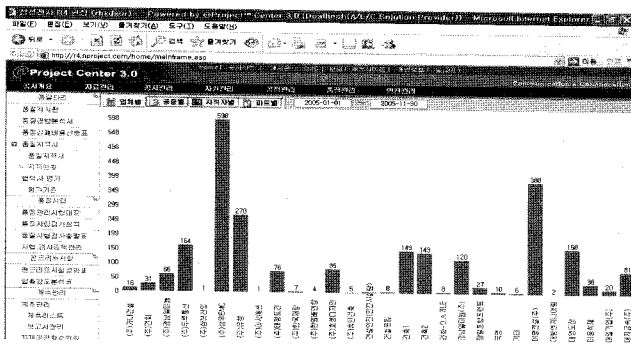


그림 3. 협력사별 품질지적서

② 그림 4는 품질 지적서의 공중별 현황이다.

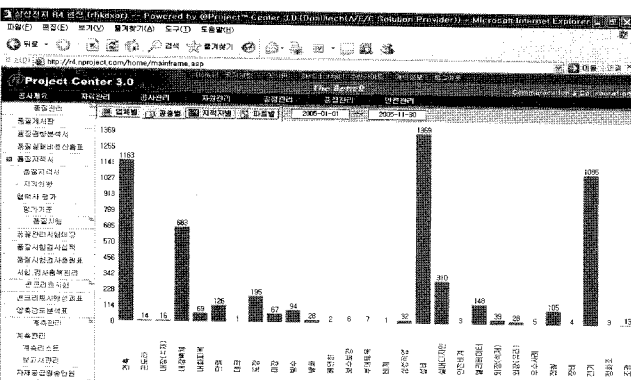


그림 4. 공중별 품질지적서

③ 그림 5는 품질 지적서의 지적자별 현황이다.

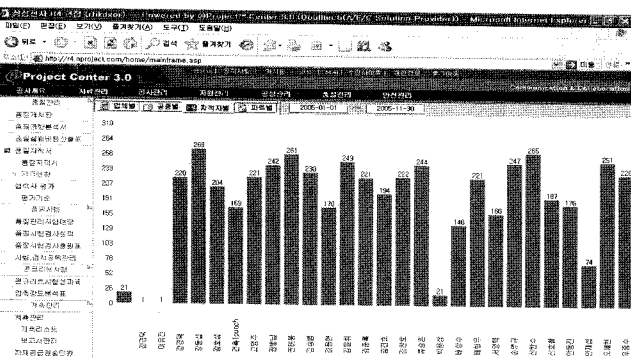


그림 5. 지적자별 품질지적서

4.1.2 품질실패비용 산정 및 분석

1) 품질지적서 전체 9,065건 중 품질실패비용은 전체 7,723건이 산정·관리되어 품질실패비용의 산정율은 85.2%이며, 조치건수 8,565건에 대비하면 90.2%이다. 월 평균 품질실패비용은 13,916,969원이고, 지적 건당 평균 실패비용은 11,315원이다. 그림 6은 품질실패비용 관리 현황이다.

시공사에서 품질 부적합 상황에 대한 품질지적서를 협력사에 발부하면 협력사는 품질지적서를 기한 내 조치하고, 동시에 품질지적서 별로 자재비, 노무비, 인건비 등의 품질 실패비용을 산정 후 PMIS의 품질 실패비용 산출표에 등록하면 시공사

에서 적정여부를 판단하여 승인한다. 협력사에서 품질 실패비용을 산정하는 이유는 품질 실패비용을 산정해 봄으로써 더 이상의 재시공과 재작업을 방지하고 제로화하는 품질을 극대화하는 방법이기 때문이다. 그림 7은 품질 실패비용 산출표 사례이다.

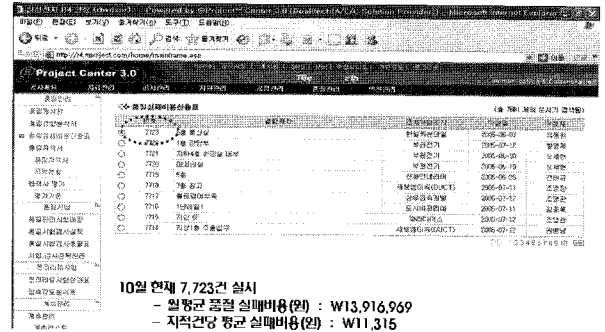


그림 6. 품질실패비용 관리현황

품질실패비용산출표		품질실패비용산출표 NO.		
		분적합보고서 NO.		
		작성일자	201	
현장명	삼정건설 R4	작성자		
종사	전기	조치 책임조직		
공종	전기	합한공방	등기-	
출발위치	1층 강당부			
처리방안	자작업			
(품질실패비용산출내역서)				
항목	자재비	노무비	외주비	장비비
전동 LAMP 미집	0	10,518	0	0

그림 7. 실패비용 산출표

1) 월간 품질안전공정회의 시 품질경향분석 보고서를 작성하여 전 직원 및 협력사소장 등을 대상으로 품질보고회를 시행한다. 실패원인을 분석해보면 작업방법 81%, 작업자 15%, 자재 4% 등으로 기인되었다. 그림 8은 월별 현장 품질경향 분석서 사례이다.

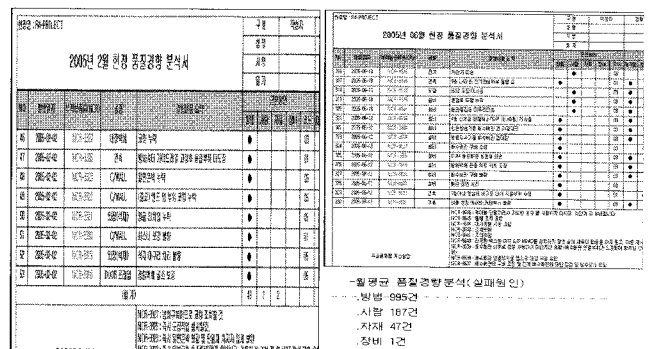


그림 8. 월별 품질경향 분석서

4.2 협력사 자율관리

1) 협력사 자율점검은 전체 145,132건을 지적하여 140,803건이 조치·완료되어 조치율은 97.02%이다. 품질점검은 전체 72,049건을 지적하여 69,619건이 조치·완료되어 조치율은 96.63%이며, 안전점검은 전체 73,064건을 지

적하여 71,166건이 조치·완료되어 조치율은 97.40%이다. 그림 9는 협력사 자율점검 현황 및 점검표이다.

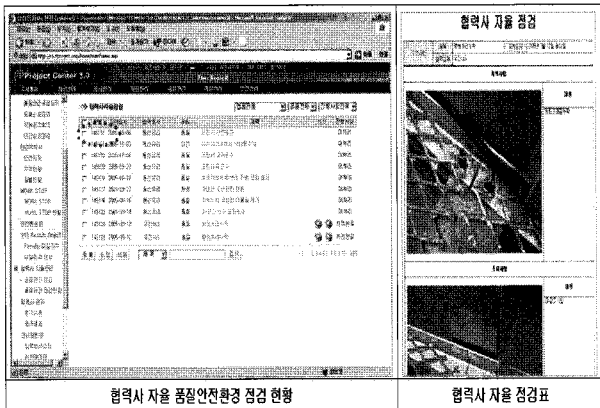


그림 9. 협력사 자율점검 현황 및 점검표

2) 매월 시행하는 협력사별 품질관리 평가는 협력사 자율점검을 극대화하고 현장 품질향상에 기여하기 위하여 시행한다. 월별 협력사 평가결과에 따른 품질관리 5개사 우수 협력사를 대상으로 안전의 날 행사 시 포상한다.

4.3 효과분석

2004년 9월부터 2005년 8월 준공까지 12개월 동안에 품질지적서는 전체 9,065건이 지적·관리되어 일일 평균 24건이고, 실패비용 산정은 전체 7,723건이 산정·관리되어 일일 평균 21건이며, 협력사 자율점검은 전체 145,132건이 지적·관리되어 일일 평균 350건 등으로 지적·관리되어 현장 품질향상에 기여하였다.

PDCA Cycle의 현장 품질관리 시스템의 핵심인 품질지적서는 기성과 연계하여 관리직 직원 제외하고 기술직의 직원들을 대상으로 일일 품질지적서 2건 이상 지적·관리하고, 실패비용을 산정·관리하는 등의 목표관리를 시행하여 고객만족의 품질을 달성하였다. PDCA Cycle적용을 통한 현장 품질관리 시스템 구축 및 적용으로 최단기간 내 고객만족의 품질과 무재해현장을 달성하였다.

5. 결론

본 연구에서 PDCA Cycle의 현장 품질관리를 구축하고 적용하여 고객만족의 품질을 달성한 시공사례를 분석하였다. PDCA Cycle의 현장 품질관리를 구축한 적용배경과 핵심인 Plan단계의 시공계획서 수립/공정관리, Do단계의 일일 시공 사이클, Check단계의 공중별 품질관리, Action단계의 자율관리 시스템 등을 분석하였으며, 품질지적서의 지적건수 및 지적율, 실패비용 산정건수 및 산정율, 경향분석서 등을 통한 효과분석으로 시공단계에 구축되고 적용된 PDCA Cycle의 현장 품질관리를 검증하였다. 본 연구의 결과를 요약 정리하면 다음과 같다.

- 1) Plan단계의 시공계획서 수립/공정관리, Do단계의 일일 시공 사이클, Check단계의 공중별 품질관리, Action단계의 자율관리 시스템 등을 결합하여 구축한 PDCA Cycle의 현장 품질관리로 좋은 품질을 생산하고, 고객만족의 품질을 달성할 수 있다.
- 2) PDCA Cycle적용을 통한 건설현장 품질관리의 효율을 극대화하기 위해서는 품질지적서, 실패비용 산정, 협력사 자율점검 등에 대한 목표관리가 필요하다. 그리고 재시공과 재작업을 제로화하고 품질을 극대화하기 위해서는 품질부적합 상황발생 시 품질부적합 원인제공자에게 품질부적합건을 기한 내 조치하게 하고, 동시에 품질실패비용을 산정하도록 하여야 한다.
- 3) 고객만족의 품질을 구현하기 위해서는 본 사례분석 현장에서 작성한 주요 공정에 대한 소프트웨어의 소요일정표 준화와 공중별 품질관리 등의 표준모델이 필요하다.

건설현장 품질관리가 각 건설현장의 특성에 맞게 보완하여 추후 유사 프로젝트 적용 시 품질경쟁력을 확보하고 고객만족의 품질을 달성하는데 도움이 되고자 한다.

본 논문의 PDCA Cycle적용을 통한 건설현장 품질관리에 대한 사례연구는 고층 및 대규모 건축현장을 대상으로 연구하여 공사규모에 따른 차이점 비교를 제시하지 못하였다. 따라서 향후 공사규모에 따른 차이점 분석연구가 필요하다.

참고 문헌

1. 강의철, 백인희, 삼성전자 DM연구소(R4-PROJECT) 공사기록, 한국시공학회, 2006.09.
2. 김영근, 조병영, 건축재료의 품질시험, 품질보증, 품질관리에 대하여, 2007.029
3. 박찬식, 김원태, 건설 프로젝트의 효율적 품질관리체계 구축을 위한 총체적 품질 향상 프로세스, 대한건축학회, 1999.08
4. 백인희, 현장 자율 품질안전관리 시스템, 2007년도 춘계 학술논문 발표대회 논문집(2007.04), 한국시공학회
5. 백인희, 강호섭, 초고층 최적 구조시스템 구축으로 국내최고 Speed의 시공속도 달성, 삼성건설기술 2007 상반기
6. 손창백, 김병래, 공동주택 건설공사의 현장관리 업무 및 운영체계 개선, 대한건축학회, 2006.06
7. 송상훈, 이현수, 박문서, 활동 중심의 건설프로젝트 품질비용 측정 및 분석, 대한건축학회, 2006.03
8. 이상헌, 이현수, 김문한, 건설공사의 하자분석을 통한 품질관리 중점항목 선정방법, 대한건축학회, 1996.04
9. 이현수, 유광훈, 김경환, 서상욱, 김문한, 건설공사 품질관리 시스템 개발에 관한 연구, 대한건축학회, 1996.04
10. 홍영탁, 송상훈, 채영태, 이현수, 고객요구에 기반한 건설 시공단계에서의 품질관리, 대한건축학회, 2004.10
11. R4-PROJECT건설지, 삼성건설, 2006.01