

건설공사 품질관리 적정성 확인 점검 결과를 통한 건설 품질관리 개선방안

정상기¹ · 박정은² · 차용운² · 한상원* · 현창택²

¹한국건설품질진흥원 · ²서울시립대학교 건축공학과

Improvement of Construction Quality Management through Analyzing Construction Work's Quality Inspection Results

Jung, Sangki¹, Park, Jungeun², Cha, Yongwoon², Han, Sangwon*, Hyun, Changtaek²

¹Korea Institute of Construction Quality

²Department of Architectural Engineering, University of Seoul

Abstract : Construction projects are getting more complex and larger-sized with a high economic growth rate and development of new construction technologies. In addition, interests and demands on standards of construction quality are further increasing. This trend requires more systematic and a higher level of construction quality management. While the government has strengthened the regulations for quality assurance, many quality problems have repeatedly occurred mainly due to lack of recognition for quality management and quality control systems. To address this issue, this paper aims to suggest quality management improvement scheme through analyzing 3,443 nonconforming items identified during inspection of 393 construction sites from March 2012 to October 2014. The quality management improvement scheme suggested in this research is expected to prevent quality problems and defects and thus improve construction performances.

Keywords : Quality Management, Quality Inspection, Quality Management Plan, Improvement scheme

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설 산업은 고도의 경제성장과 신기술 도입 등을 바탕으로 대형화, 초고층화, 첨단화가 되어가고 있다. 또한 자유개방에 따른 국제 경쟁체제를 맞이하면서 사용자의 의식수준이 향상됨에 따라 건설품질에 대한 사용자의 관심과 요구수준은 더욱 높아지고 있다(건설교통부 2004). 이러한 변화는 과거의 공기단축이나 사업비 절감 등 양적인 성장위주에서 고품질의 구조물 완성을 요구하는 질적인 성장으로 변화되어 가고 있음을 보여준다(방형운 2004). 이로 인해 건설프로젝트의 품질관리를 통한 고품질 확보는 해당 건설사의 최우선 목표 과제로 규정되고 있다.

하지만 품질관리를 위한 그간의 다양한 연구와 실무적인 노력에도 불구하고 지속적으로 발생하는 품질결함으로 공사비 증가와 공사기간 지연 등의 문제가 계속되고 있다(Love et al. 2009, 지성준 외 2015). 품질결함을 유발하는 다양한 원인들이 있으나, 그 중에서도 명확하지 않은 품질관리 목표, 현장에서의 품질관리 중요성에 대한 인식 미흡으로 인한 결과중심적인 품질관리에 기인한 바가 크다고 볼 수 있다(송상훈 외 2006). 따라서 건물의 성능저하 예방과 공사비 증가, 공사기간 지연 등을 줄이기 위해서는 품질결함이 발생하기 전에 이에 대한 원인을 조기에 발견하고 제거하는 것이 매우 중요하다.

이를 위하여 정부에서는 「건설기술진흥법」 제54조에 따라 품질점검을 실시하도록 하고 있으며, 특히 서울시는 시행규칙 제52조1항 및 2항에 따라 년 1회 품질관리 적정성 확인 점검을 실시하고 있다. 따라서 품질관리 적정성확인 점검은 형식적인 품질관리와 건설현장의 품질관리계획 운영실태 및 문제점을 개선하여 품질결함을 유발할 수 있는 원인을 사전에 제거할 수 있다는 측면에서 매우 중요하다.

* Corresponding author: Han, Sangwon, Department of Architectural Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

E-mail: swan@uos.ac.kr

Received July 20, 2015; revised October 22, 2015

accepted November 20, 2015

이와 같은 법령 등 관련제도의 강화에도 불구하고 일부 건설현장은 관리자의 관련제도 전문지식 부족, 품질관리 전담 조직의 운용상 문제점 등 형식적인 품질관리 운영으로 인해 품질관리 적정성 확인 점검 시 지적사항이 다수 발생되고 있으며, 매년 반복적으로 지적을 받고 있다. 이와 같이 형식적이고, 전문성이 부족한 품질관리는 부실시공을 유발시킬 뿐만 아니라 고품질의 구조물 완성을 요구하는 시대적 요구사항을 충족시키지 못 하게 하는 주된 요인이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 반복적인 지적사항을 줄이고, 부적절한 품질관리와 부실시공을 방지하기 위하여, 품질관리 적정성 확인 점검 결과에 대한 현황분석을 통해 현장 품질관리 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 품질관리 적정성 확인 점검에 대한 현황분석을 위해 서울시 관할 내 공사 중이거나 공사가 완료된 고급 품질관리 대상 이상의 393개 건설현장에서 서울시 품질시험소가 2012년 3월부터 2014년 10월까지 품질관리의 적정성 확인 점검을 통해 도출한 지적사항 3,443건을 수집하여 분석하였다. 또한, 시공자는 실질적으로 품질 결함을 발생시키거나 결함에 대한 조치를 직접 수행하기 때문에 개선의 여지가 클 것으로 판단하여 연구대상을 시공자로 한정하였다. 본 연구에서 실시한 세부적인 분석 방법 및 과정은 다음과 같다.

첫째, 건설공사 품질관리 및 품질점검의 개요, 품질관리 관련 선행연구 자료와 참고문헌 분석을 통해 이론적 고찰을 실시한다.

둘째, 서울시 품질시험소의 적정성 확인 점검결과 자료를 토대로 건축현장 및 토목현장의 지적사항을 각 항목별로 분류하여 점검결과를 분석한다.

셋째, 문제점 도출을 위해 점검결과를 토대로 실무자를 대상으로 설문조사를 실시한다.

넷째, 도출된 문제점을 바탕으로 개선방안을 제시한다. 또한, 실효성 확인을 위하여 현장의 품질관리 담당자를 대상으로 면담조사를 실시하고 건설현장의 품질관리 전문가 그룹을 대상으로 현실성 및 적용가능성을 검증한다.

다섯째, 본 연구의 결론을 도출하고 기대효과 및 연구의 한계와 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 예비적 고찰

2.1 품질관리

건설산업에 있어 품질의 정의는 동일한 제품을 반복적으로 생산하는 제조업과 많은 차이가 있다. 건설공사는 주문(계약)에 의해 발주자가 원하는 시설물을 만들며 공정 하나하나가 반복적인 공정이 상대적으로 적고 공사과정에 여러 주체

(설계사, 협력사, 자재공급사 등)가 관련되어 있으며, 각 공종마다 책임소재가 불분명한 근로자들에 의해 공사가 수행되는 독특한 특징이 있다(박윤철 2008). 따라서 건설공사에서 여러 가지 조건과 특성을 고려하여 품질을 정의하면 '고객, 조직 및 기타 이해관계자가 명시적, 묵시적, 의무적으로 요구 또는 기대¹⁾하는 특성을 얼마나 충족 시키는가'로 정의할 수 있다.

이와 연계하여 건설공사에서 품질관리의 정의는 '발주자 요구사항(도면, 시방서, 기타 설계도서 등)을 충족하기 위해 계획을 수립하고 이 계획실행을 위해 수행하는 제반 활동'으로 정의할 수 있다. 이 정의에 따르면, 건설현장에서 품질(발주자 요구사항)을 달성하기 위해 수행하는 모든 활동은 품질관리 활동이므로 건설 현장의 모든 종사자는 품질관리 활동을 수행한다고 할 수 있다(박윤철 2008). 즉, 품질관리란 발주자의 요구에 맞는 시설물을 경제적으로 만들기 위한 총체적인 활동이라고 할 수 있다(최병주 2007).

2.2 품질점검

「건설기술진흥법」제54조에서는 건설공사현장 등의 점검을 '국토교통부장관 또는 특별자치시장, 특별자치도지사, 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다)은 건설공사의 부실방지, 품질 및 안전확보 등을 위하여 건설현장을 점검할 수 있으며, 점검 결과 필요한 경우에는 시정명령 등의 조치를 하거나 관계 기관에 대하여 관계 법률에 따른 영업정지 등의 요청을 할 수 있다.'로 규정하고 있다.²⁾

이와 같이 점검은 건설현장의 부실시공을 예방하고, 현장지도·점검을 통하여 현지지정 또는 보완사항을 개선하며, 이를 토대로 건설공사의 품질저하 및 현장 내 불안전 요소를 사전에 제거하기 위한 개선활동이라고 할 수 있다.

품질점검의 목적은 건설공사의 종류와 규모에 맞는 품질관리계획 또는 품질시험계획을 수립하고, 이에 따라 품질관리 업무를 적정하게 수행하여 건설공사의 부적합한 건설자재·부재 사용을 근절하고 부실공사를 사전에 방지 하여 품질 확보를 유도하기 위함 이라고 할 수 있다.

건설공사에서 품질점검은 점검 목적과 건설현장의 특성에 따라 매년 초 점검계획을 수립 후 점검반을 구성하여 현장점검을 실시하게 된다. 건설공사를 대상으로 한 품질점검의 종류는 품질관리 적정성 확인 점검, 시공실태 점검, 기동점검, 중앙점검, 중앙품질안전관리단 점검, 특별건설사업관리 검수단 점검, 지방국토관리청 점검, 발주청 점검, ISO심사점검, 자체점검이 있다.

1) ISO 9000:2000, 3.1.1, 요구사항(명시적, 묵시적, 의무적인 요구 또는 기대)을 충족하는 정도

2) 건설기술진흥법, 제54조제1항

2.3 품질관리의 적정성 확인기준

발주청 및 인·허가 기관의 장은 품질관리계획을 수립해야 하는 건설공사에 대하여 건설업자와 주택건설등록업자가 품질관리계획 또는 품질시험계획에 따라 품질시험 및 검사를 적정하게 시행하고 있는지 연 1회 이상, 준공 2월 전까지 「건설기술진흥법 시행규칙」 제52조제1항을 바탕으로 확인하도록 하고 있다. 또한 발주자는 확인결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 당해 건설업자 또는 주택건설등록업자에게 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 건설업자 또는 주택건설등록업자는 지체 없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하도록 하고 있다. 품질관리 적정성 확인기준은 건설공사 정보, 현장 품질방침 및 품질목표, 책임과 권한, 문서관리, 기록관리, 자원관리, 설계관리(설계책임이 있는 경우에만 적용), 건설공사 수행준비, 계약검토, 교육훈련, 의사소통, 기자재 구매관리, 지급자재의 관리(지급자재가 있는 경우에만 적용), 하도급관리, 공사관리, 중점품질관리, 식별 및 추적, 기자재 및 공사목적물의 보존관리, 검사장비, 측정장비 및 시험장비의 관리, 검사 및 시험·모니터링, 부적합 공사의 관리, 데이터의 분석, 시정조치 및 예방조치, 자체 품질점검, 건설공사 운영성과의 검토, 공사준공 및 인계와 같이 26개 항목³⁾으로 구성되어 있다.

2.4 선행연구 고찰

김도균(2013)은 품질계획과 실행 및 검사단계의 정보단절을 개선하기 위해 검사 및 시험계획서(TTP)와 체크리스트에 대하여 작업절차를 반영한 검사 및 시험계획서의 개선방안을 제시하였다.

방형운(2010)은 건설공사 현장의 현실적인 품질관리 확보 방안의 일환으로 법적 제도와 관련하여 건설현장에서 이루어지고 있는 품질관리 활동의 실태와 현황을 분석하여 문제점을 파악하고 이를 토대로 현장에서 현실적으로 적용할 수 있는 품질확보 방안에 대한 개선방안을 제시하였다.

박윤철(2008)은 ISO 9000S 품질시스템 적용으로 인해 발생하는 비용유발 요소와 전례대로 지급되고 있는 품질관리비용에 대한 분석을 통해 양 주체 간에 대립하고 있는 품질관리비용 현실화에 대한 인식의 오류를 규명하고 품질관리비용에 대한 새로운 인식의 틀을 제시하였다.

최병주(2007)는 건설공사의 품질관리 효율화를 위한 조직관리 개선방안의 일환으로 건설공사 품질관리제도 전반에 대한 현황 및 문제점들을 파악하고, 실태에 대한 개선방안을 조사, 분석 후 품질향상을 위한 최적의 조직구조 형태를 AHP 분석기법으로 도출하여 품질향상을 위한 체계적인 품질전담 부서의 조직구조 형태를 제시하였다.

이재영(2007)은 건설공사 품질비용의 현황 및 문제점과 특성을 분석하여 건설공사 품질항목 분류체계의 요구조건을 도출한 후, 건설공사 특성에 반영한 건설공사 품질항목 분류체계를 구축하였다.

배대권(2005, 2007)은 건설 회사들의 ISO 9000심사 부적합의 관리를 통한 품질경영활동을 규명하기 위하여 ISO 9001 품질인증 심사 시 발행되는 부적합보고서를 분석하여 품질개선에 장애가 되는 품질경영활동 요소를 도출하고, 품질경영활동 요소에 대한 유형별 관리를 통하여 건설산업의 품질개선방향을 제시하였다.

전복후(2004)는 건설공사의 품질관리 효율화를 위한 제도 개선방안의 일환으로 먼저 건설공사 품질관리제도 전반에 대한 현황 및 문제점들을 분석하여 품질시험·검사업무의 아웃소싱을 통해 건설현장의 품질관리업무를 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 현실성 있는 건설현장의 품질시험·검사업무 아웃소싱의 필요성 및 허용범위, 품질시험 대행업체 등록제도 도입, 품질관리자 및 시험장비·시설기준의 개선방안을 제시하였다.

강홍극(2004)은 건설현장의 품질관리실태 및 관계법령 등 제도분석을 통하여 품질관리원을 품질시험인과 품질관리인으로 세분화한 후 수행업무 구분, 품질시험인의 인건비 반영 및 품질관리원의 교육훈련 필요성 등을 분석하여 공동주택의 품질관리 인력운용 개선방안을 제시하였다.

최도선(2002)은 도로건설 사업을 대상으로 품질관리 실태 및 문제점을 파악·분석하고 현장 실무자의 의견을 수렴하여 제도적인 개선을 통한 품질관리체계의 정립과 실질적인 품질관리 업무를 위한 개선방안을 제시하였다.

앞서 언급한 바와 같이 기존 품질관련 선행연구 논문들은 현실적인 품질관리 확보 방안의 일환으로 법적제도 개선방안, 품질관리 효율화를 위한 품질관리 인력 아웃소싱제도 도입 및 전담조직 활성화 방안, 품질시스템 성능개선, 품질비용 현실화, 품질관리실태 분석을 통한 개선방안 등 품질관리의 시스템 측면 연구가 주를 이루고 있었다. 하지만, 적절한 품질관리를 위한 내·외부 점검이 이루어지고, 이에 따른 반복적인 지적사항이 다수 발생되고 있음에도 불구하고 품질점검에 관한 연구는 미비한 실정이다. 이는 건설공사 품질점검 결과에 대한 현황분석을 통해 문제점 및 개선방안을 제시하여 건설 품질의 반복적인 지적사항을 줄이고 사용자의 요구수준에도 부합할 수 있는 현실적인 현장 품질관리 측면의 연구가 진행될 필요가 있음을 시사하고 있다.

3. 품질관리 적정성 확인 점검 결과 분석

품질관리 적정성확인 점검 결과에 대한 조사 대상은 서울시 품질시험소에서 2012년 3월부터 2014년 10월까지 공사중

3) 건설공사 품질관리지침, 국토교통부 고시2014-303호, 별표5

이거나 공사가 완료된 고급 품질관리 대상 이상의 건설공사 393개 현장으로 하였으며, 지적건수는 총 3,443건(26항목 및 현장 시공실태에 대한 지적건수)으로 나타났다.

점검결과에 따르면 26항목에 대한 지적사항은 105개의 토목현장에서 489건, 288개의 건축현장에서 1,456건으로 총 1,945건의 지적사항이 발생되었다. 지적사항 중 건축 및 토목현장에서 가장 많이 발생하는 항목을 알아보기 위해 국토부에서 고시한 품질관리 적정성 확인기준 26항목으로 분류하여 분석하였다. 이중 지적건수가 많은 상위 5개의 항목을 세부적인 점검 항목으로 분류하여 재분석 하였다.

또한 26항목 이외의 현장 시공실태에 대한 지적사항은 393개의 건설현장 중 380개 현장에서 1,498건(토목현장 278건, 건축현장 1,220건)의 지적사항이 발생하였다. 이는 건설프로젝트의 특수성으로 현장 시공 시 빈번하게 품질문제가 발생하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 26항목 외에 현장 시공실태 점검항목 지적사항이 빈번하게 발생한 공종을 분석하기 위하여 1,498건의 지적사항을 공종별로 분류하는 심층 분석을 하였다.

3.1 토목현장 품질관리 적정성 확인 점검 결과

토목현장에서 가장 많이 발생하는 지적사항에 대한 항목을 알아보기 위해 105개의 토목현장에서 발생된 26항목에 대한 지적사항 489건과 현장 시공실태 점검항목에 대한 278건의 지적사항을 분석하였다.

분석한 결과 품질관리 적정성 확인기준 26개의 항목 중 지적비율이 높은 항목은 15항 공사관리가 73건(14.9%), 10항 교육훈련 50건(10.2%), 18항 기자재 및 공사목적물의 보존관리 41건(8.4%), 12항 기자재 구매관리 38건(7.8%), 3항 책임과 권한 32건(6.5%) 순으로 지적사항이 발생되었다.

이 중 지적비율이 높은 상위 5개의 항목(15항, 10항, 18항, 12항, 3항)을 심층 분석하기 위해 「건설공사 품질관리지침, 고시2014-303호」 별표 5의 “품질관리 적정성 확인 기준 및 요령”에 따라 세부적인 점검 항목으로 분류하여 분석을 실시하였다. Table 1과 같이 상위 5개 항목이 전체 지적건수의 47.8%로 절반가량을 차지하고 있다.

Table 1. Defective items in civil projects (26 articles)

Rank	Article	Items	N	Rate (%)
1	15	Identification of defective work, Establishment and implementation of quality management plan	65	13.3
		Safety and environment management	8	1.6
		Management of shop drawing and as-built drawing	0	0
2	10	Education and training of quality management staff	50	10.2
3	18	Material and equipment management, and protection of completed work	41	8.4
4	12	Establishment of material and equipment procurement plan, inventory management	38	7.8
5	3	Organization and allocation of quality management staff	2	0.4
		Workload management of quality management staff	30	6.1
Total			234	47.8

현장 시공실태에 대한 지적사항 278건에서 공종별로 가장 많이 발생하는 지적사항을 알아보기 위해 공종별 세부 항목으로 나누어 26항목과 동일한 조사방법으로 분석하였다. 공종별 지적건수가 가장 많은 공종으로 1순위는 기타 80건(28.8%), 2순위는 철근콘크리트공사 62건(22.3%), 3순위는 토공사 및 기초공사 51건(18.3%), 4순위는 터널공사 28건(10.1%), 5순위는 부대토목공사 21건(7.6%)순으로 지적사항이 발생 되었다. 토목현장 시공 실태에 대한 278건의 지적사항 중 상위 5개 공종에서 242건의 지적사항이 발생하였으며, 87.1%로 높은 비율을 차지하고 있다(Table 2).

Table 2. Defective items in civil projects (construction)

Rank	Division of work	Items	N	Rate (%)
1	Others	Negligence in preparing construction plan design document	80	28.8
2	Concrete Work	Form work, steel work, and concrete work	62	22.3
3	Earth and Foundation work	Refilling and backfilling	51	18.3
4	Tunnel work	Excavation, shotcrete, and concrete work	28	10.1
5	Appurtenant work	Appurtenant works in the site	21	7.6
Total			242	87.1

3.2 건축현장 품질관리 적정성 확인 점검 결과

건축현장에서 가장 많이 발생하는 지적사항에 대한 항목을 알아보기 위해 288개의 건축현장에서 발생된 26항목에 대한 1,456건을 분석하였다. 또한 현장 시공실태 점검항목에 대한 1,220건의 지적사항을 분석하였다.

분석한 결과 품질관리 적정성 확인기준 26개의 항목 중 지적비율이 높은 항목은 15항 공사관리가 238건(16.3%), 10항 교육훈련 151건(10.4%), 18항 기자재 및 공사목적물의 보존관리 126건(8.7%), 3항 책임과 권한 124건(8.5%), 12항 기자재 구매관리 110건(7.6%) 순으로 지적사항이 많이 발생되었다. 이 중 지적비율이 높은 상위 5개의 항목을 3.1의 토목현장 품질관리 적정성 확인 점검 결과에서 분석한 것과 같이 세부적인 점검 항목으로 분류하여 분석을 실시하였다. Table 3과 같이 상위 5개 항목이 전체 지적건수의 51.5%로 절반이상을 차지하고 있다.

Table 3. Defective items in building projects (26 articles)

Rank	Article	Items	N	Rate (%)
1	15	Identification of defective work, Establishment and implementation of quality management plan	217	14.9
		Safety and environment management	16	1.1
		Management of shop drawing and as-built drawing	5	0.3
2	10	Education and training of quality management staff	151	10.4
3	18	Material and equipment management, and protection of completed work	126	8.7
4	3	Organization and allocation of quality management staff	24	1.6
		Division of works of the organization personnel	100	6.9
5	12	Workload management of quality management staff	110	7.6
Total			749	51.5

현장 시공실태에 대한 지적사항 1,220건에서 공종별로 가장 많이 발생하는 지적사항을 알아보기 위해 공종별 세부항목으로 나누어 앞서 분석한 방법과 같이 동일하게 분석하였다. 공종별 지적건수가 가장 많은 공종 1순위는 철근콘크리트 공사 484건(39.7%), 2순위는 기타 194건(15.9%), 3순위는 설비공사 156건(12.8%), 4순위는 방수공사 84건(6.9%), 5순위는 습식공사 63건(5.2%)순으로 지적사항이 발생 되었다. 건축현장의 시공실태에 대한 1,220건의 지적사항 중 상기 5개 공종에서 981건이 발생하였으며, 80.4%로 높은 비율을 차지하고 있다(Table 4.).

Table 4. Defective items in building projects (construction)

Rank	Division of work	Items	N	Rate (%)
1	Concrete work	Form work steel work, and concrete work	484	39.7
2	Others	Negligence in preparing construction plan design document	194	15.9
3	Mechanical work	Plumbing, heating and ventilation, fire safety, and septic tank	156	12.8
4	Waterproofing	Liquid waterproofing cement, asphalt water proofing, liquid-applied membrane waterproofing	84	6.9
5	Wet construction	Brick work, plastering work, and tile work	63	5.2
Total			981	80.4

3.3 품질관리 적정성 확인 점검 결과의 현황

현장에서 품질관리 운영과 관련된 문제점을 파악하기 위해 토목 및 건축현장의 품질관리 적정성 확인 점검 결과를 분석하였다. 분석한 결과 품질관리 적정성 확인 기준 26개의 항목의 지적사항이 각 현장별로 지속적이고 반복적으로 발생되고 있다. 특히, 특정 항목은 각 현장마다 지속적으로 지적사항이 반복하여 나타났으며, 이것은 15항에 포함되는 각 현장의 미흡한 품질관리계획 수립 및 운영 상 문제에 기인한 것으로 판단된다. 18항 '기자재 및 공사 목적물의 보존관리'와 12항 '기자재 구매 관리'항목에서도 지적사항 발생빈도가 높게 나타난 것은 현장 자재관리가 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 것으로 판단된다. 10항 '교육훈련'항목에서는 교육훈련 계획 수립이 미흡하고, 교육훈련 실시에 따른 문서의 기록관리가 이루어지지 않아 지적사항이 다수 발생된 것으로 확인된다. 또한 3항 '책임과 권한'과 4항 '문서관리' 항목에서 품질관리계획 수립 및 개정관리 등 각 조직 인원의 업무분장 실시 미흡 및 문서의 관련절차에 따른 관리 미흡으로 인하여 지적율이 높게 발생되었다.

4. 현장 품질관리 개선방안

4.1 문제점 분석을 위한 설문조사

3장의 품질관리 적정성 확인점검 결과를 바탕으로 실질적

인 문제점을 도출하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문 문항은 3장에서 분석한 품질관리 적정성 확인기준 상위 5개 항목과 현장 시공실태의 문제점 분석을 위하여, 품질관리계획 수립 및 운영, 현장 시공 품질관리, 현장 자재관리, 품질 문서관리의 4가지 측면으로 구성하였다.

설문조사 대상은 서울시 관할 내에서 공사가 진행 중인 고급 품질관리 대상 이상의 토목 및 건축공사 현장에서 품질관리 분야와 관련된 직무 및 경력을 가진 사람으로 선정하였다. 설문조사는 2015년 1월 20일부터 2월 5일까지 이메일, 팩스, 설문지로 실시하였으며, 총 50부를 배포하여 42부(84% 회수)를 회수하였다. 응답자 소속분포는 현장 품질관리자가 26명(62%)으로 가장 많았으며, 그 다음으로 건설사업관리기술자(7명, 17%), 시공관리자(6명, 14%), 발주자(2명, 5%), 설계관리자(1명, 2%) 순으로 나타났다. 품질관리에 대한 유경험자의 경력사항으로는 10년 이상이 20명(48%)으로 가장 많았으며, 그 다음으로는 5~10년(12명, 29%), 3~5년(5명, 12%), 1~3년(3명, 7%), 1년 이하(2명, 5%) 순으로 나타났다. 설문조사를 통해 분석한 결과는 다음과 같다.

4.1.1 품질관리계획 수립 및 운영 측면

품질관리계획이 적정하게 수립되지 않는 주요원인에 대한 질문에 응답자의 60%인 25명이 '품질관리에 대한 인식부족'이라고 응답을 하였다. 이어서 29%인 12명이 '담당자의 수립 기준 이해부족'으로 응답하였으며, '각 항목별 담당자 미지정'은 9%인 4명, '기타'는 1명(2%)으로 각각 응답하였다.

다음으로 수립된 품질관리계획을 각 항목별로 잘 운영하고 있는지에 대한 질문에 응답자의 60%인 25명이 '형식적으로 운영하고 있거나 운영하고 있지 않다.'라고 응답하였다. 이러한 원인으로 상기 25명의 응답자 중 64%인 16명이 '현장 내 전 조직의 품질관리에 대한 인식부족'으로 응답하였으며, 이어 응답자의 32%인 8명이 '현장 품질관리 전담 인원 부족', 4%인 1명이 '관리자의 관련제도 및 전문지식 부족'으로 응답하였다.

상기에서 지적된 문제점은 품질관리계획 수립 시 해당 건설공사의 여건을 고려하여 수립하지 않고 있으며, 조직 내 품질관리에 대한 개념과 품질관리의 중요성에 대한 인식이 아직 많이 미흡한 것으로 판단할 수 있다.

4.1.2 현장 시공 품질관리 측면

3장에서 토목, 건축 현장 시공실태 품질관리 적정성 점검 시 주로 철근콘크리트공사, 설비공사, 토공사 및 기초공사, 방수공사 등에서 지적율이 높게 나타났다. 이에 대한 문제점의 원인을 설문조사한 결과 응답자의 57%인 24명이 '작업자의 정밀시공 부족'이라고 응답하였으며, 31%인 13명이 '설계도서 및 시공계획서에 준하여 시공을 하지 않음'이라고 응답하였다.

이는 작업자에 대한 기본교육 및 작업절차에 대한 교육 부족과 설계도서 및 시공계획서의 이해부족으로 인하여 하자가 많이 발생하는 것으로 판단된다.

4.1.3 현장 자재관리 측면

기자재 구매 전 기자재 수급계획서를 작성 하였는지를 묻는 질문에 응답자의 29%인 12명이 작성하지 않았다고 응답하였다. 다음으로 현장에 반입된 자재의 상태를 주기적으로 점검하고 보관자재 점검표를 작성하여 비치하는지에 대한 질문에 45%인 19명이 '자재관리 점검은 하고 있으나, 기록 관리는 하지 않는다.'라고 응답 하였으며, 26%인 11명은 '미 실시하고 있다.'라고 응답하였다.

또한 기 시공부위의 품질상태를 유지하기 위한 보호방안이 적절하게 수립되어 관리되고 있는지를 묻는 질문에 26%인 11명이 '수립되어 있지 않다.'라고 응답하였다.

현장 자재관리에 대한 설문조사 결과 기자재수급계획이 미수립되고 구매한 기자재의 검증·식별·보관·재고관리 미흡, 자재에 대한 주기적인 점검 미실시로 인하여 지적사항이 다수 발생된 것으로 파악된다. 또한 주기적인 점검절차가 필요하지만 담당자의 인식부족과 기 시공부위의 품질상태 유지를 위한 보호방안 수립이 미흡하여 지적사항이 빈번하게 발생하고 있는 것으로 판단된다.

4.1.4 품질 문서관리 측면

품질문서에 대한 등록·관리 및 업무 담당자에게 배포되고 있는지를 묻는 질문에 38명(90%)이 등록·관리 되고 있다고 응답하여 대체적으로 잘 관리되고 있는 것으로 조사되었다.

하지만 고객문서와 자료의 관리상태를 주기적으로 점검하고 있는지와 품질문서가 유형별로 식별되어 검색이 용이하게 관리되고 있는지를 묻는 질문에는 '보통이다.'라고 답한 응답자가 각각 64%(27명), 57%(24명)로 응답하였다.

다음으로 품질관리계획 26개 항목에 대하여 항목별 문서 관리 담당자를 지정하고 있는지와 모든 문서관리를 유지하고 있는지, 개인별로 업무분장표를 작성하여 운영하고 있는지를 질문하였다. 상기 3가지 질문에 대하여 '형식적으로 지정하여 운영하고 있거나 잘 지정되어 있지 않다.'로 각각 76%(32명), 60%(25명), 60%(25명)로 응답하였다.

품질 문서관리 측면의 설문조사 결과 조직의 품질관리계획 운영에 대한 참여가 잘 되지 않고 있으며, 문서작성 및 기록 관리가 형식적으로 운영되어 점검 시 지적사항이 반복적으로 발생하는 것으로 판단된다.

4.2 개선방안

앞서 설문조사한 결과를 반영하여 나타난 문제점을 토대로 개선방안을 도출하였으며, 이를 2단계에 걸쳐 검증을 실시하였다. 우선 실효성 확인을 위하여, 2012년 3월부터 2014년 10

월까지 2회 이상 품질관리 적정성 확인 점검을 받은 현장 중, 최초 점검대비 지적사항 건수가 감소한 23개 현장의 품질관리 담당자를 대상으로 면담조사를 실시하였다. 다음으로 개선방안에 대한 타당성 및 현장 적용성 확인을 위하여 품질관리 적정성 확인 점검 시 참여한 경력이 있는 점검위원 6명과 건설회사 소속으로 각 현장의 품질관리 점검을 직접 수행한 경험이 있는 점검자 4명, 현장에서 품질관리 업무를 15년 이상 수행한 경험이 있는 전문가 5명으로 총 15명의 전문가와 면담을 실시하였다. 면담에 대한 내용은 문제점 및 개선방안 도출의 적정성, 제안한 개선방안의 현장 적용성 여부 등이며, 설문조사, 현장 검증 및 전문가 검증을 통해 도출된 문제점을 반영한 현장 품질관리의 최종 개선방안은 다음의 4가지로 제안하였다.

4.2.1 품질관리계획 수립 및 운영

품질관리계획 수립 및 운영의 개선방안은 『품질관리에 대한 전 조직의 인식개선』, 『품질관리계획 수립기준 및 운영방안 교육실시』, 『품질관리계획 각 항목별로 담당자 지정 및 업무분장실시』, 『품질관리 담당자와 시험사의 업무수행 구분을 위한 제도개선』으로 총 4개의 세부 개선방안을 제안하였다.

첫 번째로 품질관리에 대한 조직의 인식 개선을 위해서는 품질관리의 필요성과 중요성에 대한 교육을 분기별로 1회 이상 실시하여 인식을 제고시킬 필요가 있다. 건설현장에서 품질관리 담당자의 고용형태를 정규직으로 제도화 하고 적절한 권한을 부여하여 책임감과 권한을 행사할 수 있도록 할 필요가 있다. 또한 현 급여 체계를 일반 시공관리 담당자와 동일한 급여지급 체계로 개선하고, 직책수당을 지급하는 합리적인 대우와 보상 제도를 도입할 필요가 있다. 두 번째로 품질관리계획 수립 기준 및 운영방안에 대한 교육은 품질관리 담당자 현장 배치 시 전문교육을 일정시간 이수 후 품질관리 업무를 수행 하도록 할 필요가 있다. 또한 초기 수립되는 품질관리계획은 매우 중요한 만큼 품질관리 운영에 대한 직무교육을 분기별로 1회 이상 실시하여 지속적이고 효율적인 운영 관리가 되도록 할 필요가 있다. 세 번째로 품질관리계획 26개 항목은 품질뿐만이 아닌 시공, 관리, 자재 등 전문분야가 포함되어 있는 만큼 각 항목에 대한 실질적인 담당자를 지정하고 업무분장을 실시하여 운영관리 평가를 할 필요가 있다. 네 번째로 품질관리 담당자 2명~3명이 품질관리계획 26개 항목에 대한 운영과 품질시험·검사 등 광범위한 업무진행을 하고 있으므로 품질관리담당자와 품질시험사의 업무수행 구분을 위한 제도 개선이 필요하다.

4.2.2 시공 품질관리

시공 품질관리 측면의 개선방안은 『설계도서 및 시공계획 교육실시』, 『관리자 전문성 확보를 위한 주기적인 교육실시』, 『시공검측 강화 및 작업자의 성과관리제 도입』, 『현장 시공 전

목업(Mock-up) 테스트 및 모델링실시』로 총 4개의 세부 개선방안을 제안하였다.

첫 번째로 현장 시공에 대한 품질확보를 위해서는 설계도서에 대한 이해와 일정시간 교육이 반드시 필요하지만, 형식적으로 교육을 실시하고 있는 경우가 많이 있다. 따라서 근로자를 현장에 투입하기 전에 일정시간 교육을 이수하고 현장에 투입할 수 있는 방안이 필요하다. 두 번째로 시공품질 관리를 위해서는 시공관리자의 전문성이 확보 되어야 한다. 따라서 전문성 확보를 위한 법적 정기교육의 년 1회 이상 실시를 의무화 할 필요가 있으며, 년 1회 이상 타 현장의 모범 시공사례 견학 및 현장체험을 통해 관리자로서 전문성을 확보할 필요가 있다. 세 번째로 많은 현장에서 타 현장의 검측체 크리스트를 전용 받아 그대로 사용하거나, 형식적으로 시공 검측을 하는 경우가 많이 있다. 따라서 현장 여건에 맞는 검측체크리스트를 작성·등록하여 시공검측을 강화하고, 문제점 발견 시 조속하게 조치하여 사전에 정밀시공이 가능하게 할 필요가 있다. 또한 일일 작업 목표량을 설정하고 목표량 달성 이후 다음 작업이 바로 이루어질 수 있도록 하는 일일 작업 성과관리제 도입이 필요하다. 네 번째로 시공 시 문제점과 하자 발생요인을 사전에 파악하여 조치할 수 있도록 현장 시공 전 목업 테스트 및 모델링을 실시할 필요가 있다.

4.2.3 현장 자재관리

현장 자재관리 측면의 개선방안은 『시공관리자 및 작업자 인식개선』, 『품질관리자 인원 배치 현실화』, 『자재관리계획 수립 및 기록관리 개선』, 『자재 공급원 승인 및 자재 검수 개선』, 『자재의 스펙을 사전설계에 반영』으로 총 5개의 세부 개선방안을 제안하였다.

첫 번째로 시공관리자 및 작업자의 인식개선이 필요하다. 이를 위하여 자재에 대한 취급방법, 관리방법, 사용방법에 대하여 3시간 이상 교육을 실시할 필요가 있다. 또한 자재관리 핸드매뉴얼을 작성하고 배포하여 자재의 품질기준, 관리방법, 취급기준을 쉽게 확인하고 적용할 수 있도록 할 필요가 있다. 두 번째로 타 업무와 겹치거나 인원 부족으로 인하여 실질적인 관리가 되지 못하고 있는 사례가 많다. 따라서 품질관리자 인원 배치 현실화, 행정당국의 지도점검 강화 등의 현실적인 방안이 필요하다. 세 번째는 각종 계획서를 현장여건에 맞게 수립하고 사용자재의 추적관리가 가능한 기록관리 시스템을 구축하여 자재 기록관리 양식을 표준화하여 운영할 필요가 있다. 네 번째로 자재공급원 승인서류와 샘플만을 제출받아 승인여부를 결정하기 보다는 납품제조업체를 사전 방문점검 후 제조과정 및 생산능력 등을 확인 하고 자재공급원 승인 여부를 결정하는 방법과 같이 자재공급원 승인 절차를 개선할 필요가 있다. 다섯 번째는 설계 단계부터 품질 성능이 검증된 자재만을 사용할 수 있도록 자재의 종류, 성능 등이

포함된 자재의 스펙을 사전 설계에 반영할 필요가 있다.

4.2.4 품질 문서관리

현장 문서관리 측면의 개선방안은 『전 조직의 품질관리에 대한 관심과 참여 동기부여』, 『각 문서의 유형별 담당자 지정』, 『품질 문서 통합 및 간소화』, 『품질 문서 표준화 및 규격화』로 총 4개의 세부 개선방안을 제안하였다.

첫 번째로 현장별 품질관리 평가제도를 도입하여 매 분기마다 품질관리 실태를 평가하고 현장의 품질관리 점수를 공개하여 적정한 보상과 책임이 따르도록 할 필요가 있다. 두 번째로 현장 특성에 맞는 유형별 문서분류 체계를 수립하여 체계적이고 합리적으로 문서관리를 할 필요가 있다. 세 번째로 방대한 문서 작성으로 인한 불필요한 시간소모를 줄이기 위해 유사한 유형의 품질관리 문서를 통합하여 품질관리 문서 작성을 간소화할 필요가 있다. 네 번째로 현장에서 사용되는 대부분의 품질문서는 현장마다 상이하고 작성 방법 및 관리방법도 다르게 운영되어 품질 문서 작성 및 관리에 어려움이 발생되고 있다. 따라서 효율적인 문서관리를 위해 현장 문서를 표준화하고 규격화하여 현장에 배포하고 적용하도록 할 필요가 있다.

위의 4가지 개선방안의 세부 개선방안 중 품질관리가 체계적으로 이루어지기 위해 현장에서 바로 적용 가능하고, 주요하게 개선되어야 할 항목을 다음과 같은 4가지로 정리하였다.

첫 번째로 전문담당자를 선임하고 있지 않은 현장보다 각 분야별 전문담당자 선임 및 개인별 업무분장을 명확히 실시하여 책임감과 권한을 부여한 현장에서 품질관리가 체계적이고 계획적으로 이루어지는 것으로 조사되어 “품질관리계획 각 항목별로 담당자 지정 및 업무분장실시”는 주요하게 개선되어야 할 사항이라고 판단된다. 두 번째로 품질관리 업무와 품질 시험·검사 등의 업무를 분리하여 운영하는 소수의 현장 사례를 살펴본 결과, 내부적으로 품질관리 문서 및 운영시스템이 체계화 되어 있었으며 자체 및 대외 점검 사례에서도 지적사항이 적게 발생되고 있음을 확인할 수 있어 “품질관리 담당자와 시험사의 업무수행 구분을 위한 제도개선”이 시급하다. 세 번째로 최근 내국인의 건설현장 기피현상으로 인하여 외국인 근로자들이 현장 시공에 많이 참여하고 있어 설계도서의 중점관리 및 시공내용에 대한 이해도가 떨어지고 있기 때문에 “설계도서 및 시공계획 교육실시”는 반드시 이루어져야 할 것으로 판단된다. 네 번째로 성과관리제를 실시한 현장에서는 문제점 발견 시 사전에 조속한 조치가 이루어질 뿐만 아니라 작업자의 책임시공을 유도하여 부적합 시공이 적게 발생되고 있었으며, 부실시공을 미연에 방지함에 따라 자발성이 적은 것으로 나타났다. 따라서 “작업자의 성과관리

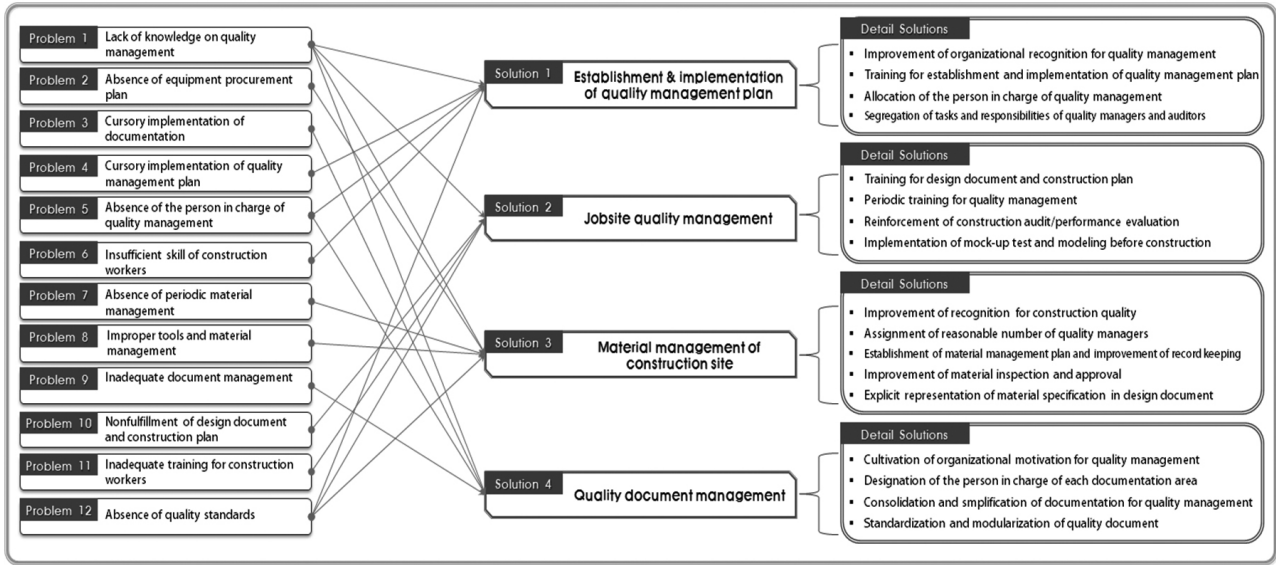


Fig. 1. Construction Quality Problems and Improvement Scheme

제 도입”은 품질하자를 줄이기 위해 시급히 개선되어야 할 사항이라고 할 수 있다.

5. 결론

최근 선진기술도입과 품질향상을 위한 제도개선 등으로 품질관리의 중요성은 더욱 높아지고 있다. 이에 품질관리 적정성 확인 점검을 강화하고 있으며, 점검결과에 따라 시정조치를 즉시 시행하도록 하고 있다. 그러나 점검 강화에도 불구하고 현장에서 점검 시 지적사항이 반복적이고 지속적으로 발생되고 있다.

따라서 본 연구에서는 반복적인 지적사항을 줄이고 부적절한 품질관리와 부실시공을 방지하기 위하여 품질관리 적정성 확인 점검 결과에 대한 현황을 분석하여 실효성 있는 현장 품질관리 개선방안을 제시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 서울시 품질시험소에서 점검한 393개 토목, 건축 현장의 품질관리 적정성 점검 결과 3,443건을 품질점검 26개 항목과 시공실태에 대한 지적사항으로 분류하여 분석하였다. 둘째, 품질관리 적정성 확인점검 결과를 바탕으로 실질적인 문제점을 도출하기 위하여 토목 및 건축공사 현장에서 품질관리 분야와 관련된 직무 및 경력자 42명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문결과를 토대로 4가지의 문제점을 도출하였다. 넷째, 설문조사 결과를 토대로 개선방안을 도출하였으며, 23개 현장과 15명의 전문가를 대상으로 2단계에 걸쳐 실효성 및 현장 적용성을 검증하였다. 2단계 검증을 통하여 본 연구에서는 최종적으로 4가지 측면(품질관리계획 수립 및 운영, 시공 품질관리, 현장 자재관리, 품질 문서관리)의 개선방안과 17가지의

세부 개선방안으로 구분하여 제안하였다.

본 연구에서 제안한 현장 품질관리의 개선방안을 통하여 품질점검 시 효율적이고 실질적인 업무를 수행할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 앞서 설명한 주요 개선방안 4가지(『품질관리계획 각 항목별로 담당자 지정 및 업무분장실시』, 『품질관리 담당자와 시험사의 업무수행 구분을 위한 제도개선』, 『설계도서 및 시공계획 교육실시』, 『작업자의 성과관리제 도입』)를 제시함으로써, 부적절한 품질관리와 부실시공 방지에 보다 기여할 것으로 사료된다.

한편 본 연구에서 문제점 도출을 위하여 분석한 “품질관리 적정성 점검 결과”는 각 현장별로 여건이 다르고, 점검자별로 주관적인 의견이 반영되어 지적사항이 도출될 수 있기 때문에, 모든 건설현장에 동일한 품질관리의 문제점이 있는 것으로 판단하는 것은 한계가 있고, 많은 데이터를 가지고 있지만 정성적인 내용을 가지고 있어 정량적 분석을 하는데 어려움이 있었다. 또한, 연구 대상을 시공자로 한정하였기 때문에 발주자와 감리자 등 이해관계자의 측면에서 개선방안을 도출하는 데는 한계가 있었다. 따라서 현장 규모와 현장 여건 등과 같이 현장 특성별로 문제점을 분석하여, 현장 특성에 맞는 개선안을 이해관계자(발주자, 감리자 등) 측면에서 구체적, 세부적으로 도출하고 AHP, 델파이 기법 등과 같은 정량적인 연구가 추가될 필요하다고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임 (2013R1A1A1A1010660).

References

- Bae, D. G., Kim, K., and Kim, J., (2005). "A Cluster Analysis of the Audit Result on Quality Management System in Architectural Design and Engineering Firms", *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 6(2), pp. 120–128.
- Bae, D. G., (2007). "Improving Quality by Managing ISO 9000 Audit Nonconformity in Korean Construction Industry" Ph. D. Dissertation, Hanyang Univ.
- Choi, B. J., Park, J. M., Choi, S. W., and Choi, H., (2007). "The Improvement Plan of Quality and Organization Management through the Survey of Actual Condition in Construction Work," *Journal of Architectural Institute of Korea*, AIK, 8(1), pp. 689–694.
- Choi, D. S., (2002). "The Quality Management System of the Road Construction Project : the Problems and Recommendations," MS thesis, Chung–Ang Univ.
- Construction Economy Research Institute of Korea (CERIK), (2004). *A Study on Outsourcing of Quality Inspection/Testing Activities in Construction Works*, Ministry of Land Infrastructure and Transport.
- Jeon, B. H., (2005). "A Study on the Regulation Improvements for the Efficiency of Quality Control in Construction," MS Thesis, Chung–Ang Univ.
- Ji, S., Cha, Y., and Han, S., (2015). "A Correlation Analysis of Influence Factors of Nonconformity in Construction Projects," *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 16(2), pp. 21–28.
- Kang, H. J., (2007). "A Study on the Practical Applications Improvements of Quality Management System," MS Thesis, Inha University.
- Kang, H. K. (2004). "A Study on Improving Human Resource Operation of Quality Management System in Apartment–House Projects," MS Thesis, University of Seoul.
- Kim, D. K. (2013). "The Study on Improving Methods of ITP(Inspection and Test Plan) to Enhance the Connectivity on the Quality Management Information of the Construction Project," MS Thesis, Chung–Ang Univ.
- Lee, J. Y. (2008). "A Study on Classification of Quality Cost Elements in Construction," Ph. D. Dissertation, Dong–A Univ.
- Park, H. Y. (2010). "A Study on the Improved Quality Management System for Quality Assurance on Construction Site," MS Thesis, GyeongSang National Univ.
- Park, Y. C. (2008). "A Study on the Scheme Activating Construction Quality Management System based on ISO 9000s," MS Thesis, Chung–Ang Univ.

요약 : 최근 국내 건설 산업은 높은 경제성장률과 신기술 도입 등으로 인하여 대형화, 초고층화, 첨단화가 되어가고 있으며, 건설 품질에 대한 사용자의 관심과 요구 수준은 더욱 높아지고 있다. 이는 과거의 양적인 성장위주에서 벗어나 시장변화에 능동적으로 대처할 수 있는 한층 더 체계적이고 수준 높은 품질관리의 필요성이 요구된다고 할 수 있다. 정부는 이러한 시대적 요구사항을 반영하여 건설공사의 시공 및 사용재료에 대한 적정성 여부와 부실시공 방지 등 품질확보를 위한 점검을 강화하고 있다. 그러나 이와 같은 점검 강화에도 불구하고 품질관리에 대한 인식 부족 및 형식적인 품질관리 운영 등으로 인하여 많은 문제점이 발생되고 있으며, 품질관리 점검 시 반복적이고 지속적으로 지적사항이 발생되고 있다. 따라서 본 연구에서는 반복적인 지적사항을 줄이고, 부적절한 품질관리와 부실시공을 방지하기 위해 서울시 품질시험소에서 2012년 3월부터 2014년 10월까지 393개 건설현장의 품질관리 적정성 확인 점검을 통해 도출한 지적사항 3,443건을 심층 분석하여 실효성 있는 현장 품질관리 개선방안을 제시하고자 한다. 본 연구에서 제안한 현장 품질관리의 개선방안을 통해 부적절한 품질관리와 부실시공의 방지, 반복적이고 지속적으로 나타나는 지적사항의 감소, 현장의 품질관리 업무향상과 같은 개선효과가 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 품질관리, 품질관리 점검, 품질관리 계획, 개선방안
