

천장마감공사 자동화기술 적용을 위한 작업개선 우선순위 도출

Priority on Work Improvement for Automation of Ceiling Finishing Work

이 준 혁*

Lee, June-Hyuck

이 동 윤**

Lee, Dongyoun

강 고 운**

Kang, Goune

조 훈 희**

Cho, Hunhee

강 경 인***

Kang, Kyung-In

Abstract

The construction finishing work is emphasized according to high dependence on labor and long term that occupy approximately 40% in construction period, so that it is required for the alternatives such as automation technology. However, it is insufficient to develop the automation technology of construction finishing work compared to other works, for instance, frame work. Also it is not enough about this preliminary research which survey the improvement needs to select the development object. Therefore, this study aimed at derivation of detail works required improvement in ceiling finishing work by the questionnaire survey. These results may provide the basic information to develop the automation technology of construction finishing work.

키 워 드 : 천장마감공사, 작업개선, 자동화

Keywords : ceiling finishing work, work improvement, automation

1. 서 론

최근 건설 산업은 건설인력의 고령화, 노무 생산성 저하, 공기지연 등의 문제점을 해결하고자 자동화기술 개발 및 ICT 기술접목 등 타 분야의 기술과 융합하는 시도가 나타나며, 주로 골조공사를 중심으로 이뤄지고 있다. 그러나 타공정 대비 노무의존성이 높고 공사기간이 전체의 40%를 차지하는 마감공사는 골조공사에 비해 현재 문제에 관한 해결책 제시가 미비하며 이에 관한 기초연구 또한 부족한 실정이다(홍보배, 2010). 따라서 본 연구는 마감공사의 자동화 기술 개발 및 적용을 위한 선행연구로 마감공사에서 개선이 우선시되는 세부 작업을 도출하고자 한다. 본 연구의 범위는 마감공사 중 비교적 노무자 수가 많은 천장마감공사로 한정하였으며, 실무자를 대상으로 설문조사를 실시하여 개선이 필요한 작업을 도출하였다.

2. 천장마감공사의 세부 작업 및 평가항목 도출

본 연구는 천장마감공사의 개선필요작업을 파악하기 위해 다수의 건설기록지를 통해 작업 프로세스를 고찰하였으며, 천장마감공사가 진행 중인 2곳의 현장을 방문하여 현장관리자와의 인터뷰를 통해 세부 작업을 도출하였다. 또한 평가항목은 세부 작업에서 나타나는 문제점 및 개선 사항을 파악하기 위해 생산성과 안전성을 평가할 수 있는 항목으로 작업 자세, 작업의 숙련요구도, 타 작업간의 간섭, 야간작업 빈도, 노무인력 부족, 작업의 위험성 등 6가지로 도출하였다(표 1).

표 1. 천장마감공사의 세부 작업 및 평가항목

세부 작업		평가항목	
1	자재운반준비 및 양중	1	작업 자세
2	자재 배치 (자재세대배치)	2	작업의 숙련요구도
3	작업발판 준비 및 설치	3	타 작업간의 간섭
4	행거볼트 설치 및 테두리 몰딩 작업	4	야간작업 빈도
5	달대 및 반자대 설치	5	노무인력 부족
6	수평 조정 작업	6	작업의 위험성
7	천장판 설치		

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정

** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정

*** 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사, 교신저자(hhcho@korea.ac.kr)

**** 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사

3. 설문조사

3.1 설문조사 개요

본 연구는 천장마감공사의 작업과정 중 우선적으로 개선이 필요한 작업을 도출하기 위해 국내 천장마감공사경험이 있는 실무자를 대상으로 설문을 수행하였으며, 설문지는 e-mail 및 현장방문을 통하여 50부 배포하고 32부를 회수하였다. 설문자료의 신뢰도 분석은 Cronbach's α 계수를 사용하였으며, 평가기준이 Cronbach's $\alpha > 0.7$ 일 경우 신뢰성이 있는 것으로 분석하였다. 분석은 평가항목을 기준으로 실시하였으며 작업의 숙련요구도 항목이 0.717로 가장 낮았고, 노무인력 부족 항목이 0.965로 가장 높았다. 따라서 32부의 설문조사 자료는 신뢰성이 있는 것으로 판단된다.

3.2 설문조사 결과

본 연구의 설문은 모든 항목에 대하여 5점 척도를 사용하였으며, 세부작업별 평가항목에 따른 점수 값을 평균 값으로 산출한 결과 표 2와 같이 나타났다. 조사 결과, 행거볼트 설치 및 테두리 몰딩 작업, 수평 조정 작업, 천장판 설치 작업의 숙련요구도의 평균값이 각각 3,969 4,344, 4,250으로 높은 숙련도를 요구하는 것으로 분석되었다. 이러한 작업은 건설인력이 고령화되고, 숙련공이 부족해짐에 따라 대책마련이 우선시되어야 한다고 판단된다. 반면에 자재운반준비 및 양중 과정의 작업 자세는 2,250으로 가장 낮아 작업에 있어 큰 무리가 없는 것으로 분석되었다.

세부작업별 점수 값 합계를 비교한 결과 달대 및 반자대 설치작업과 천장판 설치 작업이 높게 나타났다. 이는 두 작업이 다른 작업에 비해 작업 자세가 힘들고 숙련 요구도와 작업의 위험성이 높기 때문이며, 이에 따라 자동화기술 및 ICT 개발, 로봇기술 등이 타 작업에 비해 우선적으로 적용되어야 한다고 사료된다. 또한 평가항목별 세부작업 총 평균을 분석한 결과 야간작업의 빈도가 2,583으로 가장 낮아, 야간작업의 개선을 위한 로봇기술 개발 등의 우선순위가 낮은 것으로 판단된다.

표 2. 설문조사 결과

작업 구분 세부작업 평가항목	자재 운반		작업 준비 작업발판 준비 및 설치	천장틀 설치		천장판 설치		세부작업 총 평균
	자재운반준비 및 양중	자재 배치 (자재세대배치)		행거볼트 설치 및 테두리 몰딩작업	달대 및 반자대 설치	수평 조정 작업	천장판 설치	
작업 자세	2.250	3.000	3.625	3.625	3.563	3.219	3.656	3.448
작업 숙련요구도	3.156	3.625	3.844	3.969	3.813	4.344	4.250	3.973
타 작업간의 간섭	3.156	3.094	3.156	3.063	3.219	2.875	3.281	3.115
야간작업 빈도	2.875	2.875	2.500	2.531	2.563	2.438	2.594	2.583
노무인력 부족	2.625	2.750	2.875	2.969	3.094	2.938	3.031	2.943
작업의 위험성	2.594	2.813	3.313	3.063	3.281	3.031	3.250	3.125
평가항목 총 평균	2.776	3.026	3.219	3.203	3.255	3.141	3.344	

4. 결 론

본 연구는 천장마감공사의 세부작업을 생산성과 안전성이 평가될 수 있는 항목 기준으로 평가하고자 설문을 실시하였으며, 이를 통해 개선이 필요한 작업을 도출하였다. 연구 결과 천장마감공사의 행거볼트 설치 및 테두리 몰딩 작업과 수평 조정 작업, 천장판 설치 작업은 높은 숙련도가 필요한 것으로 분석되었다. 또한 천장마감공사의 세부작업 중 천장판 설치작업이 가장 많은 개선사항을 요구하는 것으로 분석되었으며, 이를 위한 자동화 기술 등의 대책마련이 필요한 것으로 판단된다. 본 연구의 결과는 천장마감공사 자동화기술 및 ICT 개발의 기초자료로 활용될 것이며, 향후 연구에는 마감공사의 자동화기술 적용에 앞서 요소기술 및 요구성능 도출 등이 필요한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김백중, 조훈희, 강경인, 철골조립공사 자동화를 위한 프로세스 분석 및 평가, 한국건축학회 제13권 제1호, 2007.4
2. 이정호, 옥치을, 최효성, 김영석건설자동화 기술 개발 우선순위 도출 및 기술 로드맵 구축에 관한 연구, 대한건축학회, 제26권 제10호, 2010.10
3. 홍보배, 김용만, 김주형, 김재준, 초고층 주상복합 건축물 마감공사의 공종별 생산성 비교에 관한 연구, 한국생태환경건축학회논문집, 제10권 제5호, pp.165~166, 2010.10