

SMART 보 거푸집 개발을 위한 요구조건 분석

Requirement Analysis for Development of SMART Beam Form

김 태 구* 임 채 연** 김 선 국***
Kim, Taekoo Lim, Chaeyeon Kim, Sunkuk

Abstract

The structural work is the main process of building construction which influence on the time, cost, safety and quality. The form work is one of the main process which has from 20 to 30 percentage of structural work. Especially the form work for beams is complex and need more manpower compared with form work for column or slab. When the existing forms such as plywood form, steel framed wooden form and aluminum form, is used for form work of beam, it would result in the cost overrun caused by needs of lots of manpower and resources. Therefore, the aim of this study is analysis of the requirement for development of SMART beam form. The result of this study shall be used for the development of SMART form work system.

키 워 드 : 스마트 보, 거푸집, 요구조건
Keywords : smart beam, form, requirement

1. 서 론

건축공사 중 골조공사는 프로젝트 전체의 공기, 원가, 안전, 품질에 많은 영향을 끼칠 수 있는 핵심공종이다. 골조공사 중 거푸집 공사는 골조공사비의 20~30%의 비중을 차지하는 중요한 공종이다.¹⁾²⁾ 거푸집 공사에 적용되는 거푸집의 재료와 공법에 의해 골조공사의 공기와 원가, 그리고 작업의 생산성이 좌우된다.³⁾ 특히 보 거푸집 공사는 기둥, 슬래브 거푸집에 비해 설치 및 해체가 복잡한 형태로 구성되어 비교적 많은 인력과 작업시간을 필요로 한다. 기존의 합판 거푸집은 전용률이 낮은 일회성 자재이기 때문에 원가상승의 주요인이다. 알루미늄 폼은 거푸집 설치 및 해체 시 비교적 많은 인력과 자재를 필요로 하며, 설치 및 제작시간이 길어 공기 지연뿐 아니라 원가상승을 초래한다. 따라서 기존 거푸집 공법의 문제점을 개선하여 미숙련공에 의해서도 쉽고 빠르게 설치 및 해체할 수 있는 보 거푸집 개발이 필요하다. 또한 건설현장의 기능인력 부족, 신공법에 대한 거부감과 같은 사회 환경 변화와 거푸집의 기계화, 단순화, 시스템화와 같은 기술 변화에 쉽게 적용할 수 있는 보 거푸집 개발이 필요하다. 이에 본 연구는 스마트 보 거푸집 개발을 위한 요구조건 분석을 목적으로 한다.

2. 기존 보 거푸집 문제점 분석

보 거푸집의 경우 거푸집 공들이 그림 1과 같이 보 하부 및 보 측면에 합판거푸집을 못으로 혹은 유로폼을 웨지핀으로 연결하고 하부에 다수의 멍에 및 장선, 그리고 서포트를 설치한다. 이러한 합판 거푸집을 이용한 보 거푸집 설치 공법은 장선과 멍에의 설치에 많은 시간과 노력이 소요된다. 또한 일정기간의 콘크리트 양생기간이 지난 후 서포트 존치기간을 유지하기 위하여 보 하부의 서포트와 거푸집을 함께 제거한 후 서포트를 다시 설치하는데, 이때 균열이나 압축강도의 저하 등 구조적 문제가 발생할 수 있다. 뿐만 아니라, 현장에서 보의 치수에 맞추어 거푸집을 재단하여 사용하므로 거푸집의 전용성 및 품질이 저하되며 다수의 건설폐기물이 발생하게 된다.

3. 거푸집 요구조건 분석

기존 거푸집 공사의 성격은 그림 2-(a)와 같다. 건축공사 중 거푸집 공사는 다른 공종에 비해 인건비가 차지하는 비중이 높다. 과거의 거푸집 공사는 노무비가 낮았기 때문에 재료나 장비에 비용을 투자하기 보단 많은 인력을 동원하여 진행하였다. 소형 패널 위주로 거푸집을 제작하였기 때문에 많은 숙련공에 의해 조립 및 해체가 이루어졌다. 그리고 비효율적 단면의 부재를 사용하여 무거운 거푸집을 사용하였기 때문에 안전사고로 인한 인적, 물적 피해가 증대되었다. 기존 합판 거푸집은 일회성 자재로서 전용횟수가 낮고 노동집약적이며, 마감 품질이 떨어지기 때문에 별도의

* 경희대학교 건축공학과 석사과정
** 경희대학교 건축공학과 박사과정
*** 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

미장작업이 필요했다. 이와 같은 기존 거푸집 공사의 문제점을 개선하기 위한 스마트 보 거푸집 요구조건은 그림 2-(b)와 같다.



그림 1. 기존 보 및 슬래브 거푸집

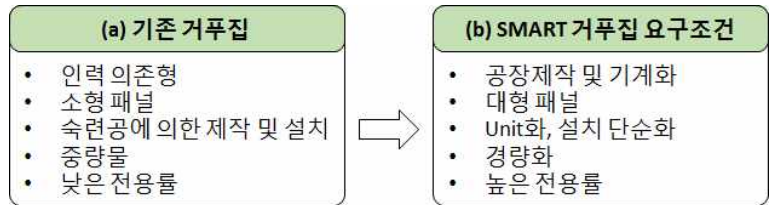


그림 2. SMART 거푸집 요구조건

최근 건설현장의 숙련공 부족 및 고령화와 이에 따른 노무비 상승으로 인해 경제성이 저하되고, 표준 설계 시스템의 부재 및 신공법에 대한 거부감 등의 문제로 인해 공기 지연 및 원가 상승이 발생하고 있다. 이러한 사회적, 기술적 환경변화에 맞추어 새로운 보 거푸집이 개발되어야 한다. 유닛화된 거푸집을 제작하여 숙련공이 아닌 미숙련공도 간단한 교육을 통해 일정 수준의 품질과 생산성을 확보할 수 있는 보 거푸집이 개발되어야 한다. 스마트 보 거푸집은 적당한 크기와 가벼운 무게로 설계되어 지게차나 크레인 등을 사용하지 않고 인력으로 운반 및 설치가 가능하도록 설계되어야 한다. 일회성 거푸집이 아닌 재사용이 가능하도록 설계하여 전용률을 확보하여야 한다. 그리고 거푸집 및 서포트를 해체 후 재설치하지 않고 서포트 존치기간을 유지할 수 있는 기술개발이 필요하다.

4. 결 론

본 연구에서는 기존 거푸집 문제점을 분석하고 스마트 보 거푸집 개발을 위한 요구조건을 제시하였다. 보 거푸집은 숙련공 부족 및 고령화와 이에 따른 원가상승과 같은 사회 환경변화와 유닛화, 경량화와 같은 기술 변화에 적응할 수 있어야 한다. 또한 거푸집을 유닛화하여 미숙련공도 간단한 교육을 통해 숙련공 수준의 품질과 생산성을 확보와 전용률을 높이고 건설폐기물을 최소화하여야 한다. 본 연구의 결과는 스마트 보 거푸집 개발하는데 기초자료로 사용될 것이다.

Acknowledgement

This research was supported by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) of the Korea government and the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA) (No. 13AUDP-B068892-01).

참 고 문 헌

1. 정영수외, 건설프로젝트 거푸집 선정 요인의 현황 및 개선 방향, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제5권, 제11호, pp.111~116, 2005.11
2. 안진봉, 알루미늄 합금재 프레임을 이용한 거푸집의 성능평가에 관한 연구, 동아대학교 석사학위논문, 2000.12
3. 양성우외, 초고층 건축공사를 위한 유로-유닛 테이블폼 공법 개발 및 적용에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집, 제8권, 제2호, pp.45~52, 2008.4