

인필 모듈러 건설시스템의 표준 시공프로세스 구축

Establishment of Standard Construction Process of the Infill Modular Construction System

김창한* 정찬우** 김형수*** 황현준*** 한재구****
Kim, Chang-Han Jung, Chan-Woo Kim, Hyeong-Su Hwang, Hyun-Jun Han, Jae-Goo

Abstract

Lately the Infill Modular Construction System which meets the domestic standards about the structure and fireproof performance and which is applied to the remodeling techniques is being emphasized. In order to introduce the Infill Modular Construction System to domestic market successfully, the development of insufficient element technologies and systematic analysis of process should be preceded. This research aims to establish of Standard Construction Process, as advanced research for the settlement of the Infill Modular Construction System. As advanced research for the activation of the Infill Modular Construction System, this research aims to develop Infill Unit Module's mobile device. This is expected to improve work efficiency. In addition organizing optimized Standard Construction Process by steady work analysis and improvement is being planned.

키 워 드 : 인필 모듈러 건설시스템, 표준 시공프로세스
Keywords : Infill Modular Construction System, Standard Construction Process

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 혁신적인 건설시스템의 개발 요구에 따라 건설 생산방식을 획기적으로 개선하는 모듈러 건설시스템이 부각되고 있다. 모듈러 건설시스템은 공장에서 일정부분 제작한 유닛모듈을 현장에서 운반하여 적층 및 조립하는 개념이다. 모듈러 건설시스템은 구조 및 내화성능의 한계로 저층(4층 이하) 건축물에만 적용되고 있으나[1], 고층화 요구에 따라 인필(Infill) 모듈러 건설시스템 적용이 절실하다. 인필 모듈러 건설시스템은 현장에서 구조체인 철골프레임을 선 시공한 후 공장 제작된 비구조체의 유닛모듈을 끼워 넣는 개념이다.

하지만 인필 모듈러 건설시스템이 국내에 적용된 사례가 거의 없으며, 개발된 기술도 아직 초기단계의 수준이다. 이러한 인필 모듈러 건설시스템의 성공적인 국내 도입을 위해서는 기술개발 등 다양한 노력이 요구되지만, 그 중 프로세스에 대한 체계적인 분석이 선행되어야 한다.

본 연구의 목적은 인필 모듈러 건설시스템의 정착을 위한 선행 연구로서, 표준 시공프로세스를 구축하는 것이다. 이를 통하여 업무의 효율성을 향상시키고, 인필 모듈러 건설시스템의 시공 표준

화 기반을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

최근 혁신적인 건설시스템 도입과 함께 도심지의 높은 지가대 비 수익성 확보를 위한 건축물의 고층화가 요구되고 있다. 따라서 본 연구는 고층 모듈러 건설시스템이 적용된 국외사례를 기반으로 국내기준에 적합하며, 리모델링 기법에도 적용할 수 있는 인필 모듈러 건설시스템에 한정한다.

또한 연구방법은 인필 모듈러 건설시스템의 현황조사를 기반으로 시공업무를 분류하며, 시공업무의 일반화를 통해 표준 시공프로세스를 도출하는 것으로 한다.

2. 인필 모듈러 건설시스템 현황조사

국외에서는 유럽, 미국, 그리고 일본 등 각 나라의 특성에 맞는 모듈러 건설시스템을 개발 및 사용하고 있다. 현재 영국에서 시공된 Victoria Hall 학생기숙사가 유럽에서 가장 높은 인필 모듈러 건설시스템이다. 이 건물은 24층의 메가 프레임에 805개의 내장모듈로 구성되어 있으며, 모듈 시공기간만 약 27주 소요되었다[2].

국내에서는 Cabin 생산업체가 시공한 신호동 현장(부산) 1건이 있으며[3], 선진기술에 비해 기술력이 미흡하며 표준화된 시공 프로세스도 구축되어 있지 않는 현실이다.

* 포스코A&C 기술개발실 선임연구원
** 포스코A&C 기술개발실 책임연구원, 공학박사
*** 포스코A&C 기술개발실 연구원
**** 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 수석연구원



그림 1. Victoria Hall 학생기숙사의 시공전경 및 인필 내장모듈

3. 인필 내장모듈 양중프로세스 도출

인필 내장모듈의 시공프로세스는 크게 양중작업과 인입작업 2가지로 분류된다. 본 장에서는 내장모듈 양중작업을 기반으로 표준 프로세스를 구축하고자 한다.

내장모듈의 양중프로세스는 총 4가지이며, 1. 내장모듈 하차, 2. 내장모듈 리프트 업, 3. 양중장치 양중, 4. 양중장치 고정 등으로 구분된다. 첫째, 내장모듈 하차는 크레인을 이용해 화물차의 내장모듈을 양중장치에 하차하는 작업이다. 둘째, 내장모듈 리프트 업은 리프트 및 이동 장치를 이용해 내장모듈을 상승시키는 작업이다. 셋째, 양중장치 양중은 크레인을 이용해 양중장치를 지상에서 들어 올리는 작업이다. 넷째, 양중장치 고정은 양중장치 고정철물을 이용해 구조체인 건축물에 양중장치를 고정하는 작업이다.

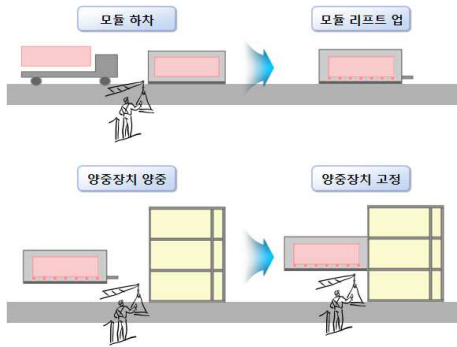


그림 2. 인필모듈의 표준 양중프로세스

4. 인필 내장모듈 인입프로세스 도출

인필 모듈러 건설시스템이 기존 모듈러 건설시스템과의 차별성이 큰 업무는 인입작업이며, 본 장에서는 내장모듈 인입작업을 기반으로 표준 프로세스를 구축하고자 한다.

내장모듈의 인입프로세스는 총 4가지이며, 1. 내장모듈 인입, 2. 내장모듈 리프트 다운, 3. 양중장치 해체, 4. 내장모듈 고정 등으로 구분된다. 첫째, 내장모듈 인입은 리프트 및 이동 장치를 이용해 적정속도를 유지하면서 건축물로 내장모듈을 끌어내는 작업이다. 둘째, 내장모듈 리프트 다운은 상승되어 있는 내장모듈을 건축물의 지정된 위치에 하강시키는 작업이다. 셋째, 양중장치 해

체는 양중장치 고정철물을 구조체인 건축물에서 해체하는 작업이다. 넷째, 내장모듈 고정은 리프트 및 이동 장치를 해체하고, 건축물에 내장모듈을 고정하는 작업이다.

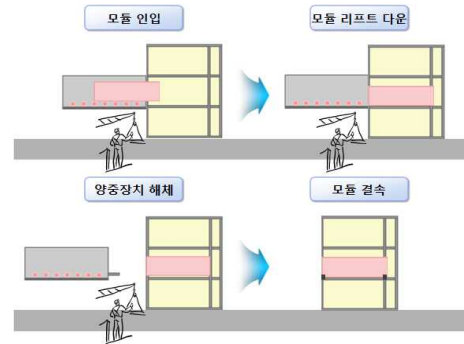


그림 3. 인필모듈의 표준 인입프로세스

5. 결 론

최근 구조 및 내화성능 등의 국내기준 만족과 함께 리모델링 기법에도 적용할 수 있는 인필 모듈러 건설시스템이 부각되고 있다. 이러한 인필 모듈러 건설시스템의 성공적인 국내 도입을 위해서는 미흡한 요소기술 개발과 함께 프로세스에 대한 체계적인 분석이 선행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 현황조사를 기반으로 업무를 분류 및 일반화하여 인필 모듈러 건설시스템의 표준 시공프로세스를 구축하였다. 이를 통하여 업무의 효율성을 향상시킬 수 있으며, 향후 지속적인 업무분석과 개선으로 최적화된 표준 시공프로세스를 체계화할 계획이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2011년도 첨단도시개발사업(과제번호: 11첨단도시G02)의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 건설기술신문, '공장 제작' 현장에서 조립 유닛모듈러 건축공법 뜬다., 2012,3
2. 아시아경제, 단독주택도 공장서 찍어낸다.. 인증기간 4개월 단축, 2011,9
3. <http://www.modular.org>