

모듈러공법의 국내 적용 활성화 방안에 대한 연구

A Study on the Unit Modular System Process Application Plan

김도민* 임재복** 김주형*** 김재준****
 Kim, Do-Min Lim, Jae-Bok Kim, Ju-Hyung Kim, Jae-Jun

Abstract

The productivity of the construction industry is lower than other industries. Modular system is suggested to enhance the productivity of the construction industry. Modular system is a construction method which installs units manufactured in factory on site. It enables to reduce the duration and improve the quality of the constructions. However, the construction technique applied to modular system has not overcome certain structural problems. To solve the problems and motivate the application of modular system, this study propose the hybrid system which use core to resist a lateral force.

키 워 드 : 모듈러 시스템, 복합구조 시스템, 생산성
 Keywords : modular system, hybrid system, productivity

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

제조업의 노동생산성지수는 2008년 100을 기준으로 2010년 115.4로 15.4% 증가한 반면, 건설업의 노동생산성지수는 91.8P로 오히려 8.2% 감소하였다(한국노동생산성본부, 생산성통계자료). 이는 건설업의 특수성이 건설생산과정에 부정적 영향을 많이 미치기 때문이다. 일반 제조업에서의 대량 공장생산의 개념이 건설업에 도입되면서 패널이나 부품을 공장에서 생산하여 현장에서 조립하는 시스템들이 처음으로 도입되었고 이후에 박스형의 모듈러 유닛을 공장에서 생산하여 현장에서 조립하는 현재의 모듈러 공법으로 발전하였다. 국내에서는 건설인력의 부족과 건축물의 품질 향상에 대한 요구 증대, 이동 및 재사용이 가능한 건축물에 대한 필요성 등으로 POSCO와 RIST의 주도로 2000년대에 이후 철골구조 기반의 모듈러 공법의 개발이 이루어졌다(조봉호, 2007). 최근 우리나라의 선진화에 따라 주택수요가 소형화됨에 따라 소형주택의 보급이 늘어나는 추세이다. 이에 따라 한국토지주택공사(LH공사), SH공사 등에서는 소형주택의 보급 확대를 계획하고 있으며 이에 따라 소형주택 역시 모듈러 공법을 활용하는 것을 검토 중에 있다(이광복, 2011).

* 한양대 일반대학원 건축환경공학과 석사과정
 ** 한양대 일반대학원 건축환경공학과 박사과정
 *** 한양대 건축공학과 부교수, 공학박사, 교신저자 (kcr97jhk@hanyang.ac.kr)
 **** 한양대 건축공학과 교수, 공학박사
 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 20120000729).

이에 본 연구는 모듈러공법에 대한 개념 및 특징에 대해 알아보고 국내 적용 활성화 방안에 대해 알아보려고 한다.

2. 본 론

2.1 모듈러공법의 개념 및 특징

모듈러공법이란 박스형태의 모듈러 유닛을 공장에서 가공조립 후 현장으로 이동조립하여 건축물을 완성하는 공법으로 연결 플레이트와 볼트를 이용해 접합함으로써 조립 및 해체작업이 용이하고, 공사기간이 단축되며 재사용이 가능하다. 또한 건축물의 이동이 요구되는 상황에 대한 대응 능력이 뛰어나며 모듈러 유닛의 자체 하중이 가볍기 때문에 기존 건축물에 대한 증축 공사 시 기초 부분에 대한 추가 보강공사가 불필요하다. 최소한의 공기로 조립이 가능하므로 현장 공기를 단축할 수 있는 장점이 있고 필요 시 이동하여 재사용할 경우에도 최소한의 공기만 소요되므로 공기단축이 필수적인 학교, 군 숙소, 응급시설 등에 폭넓게 적용될 수 있다(박재식, 2006).

모듈러 건축물은 공장제작, 운송, 현장설치 순으로 건설되며 다음 표1과 같은 특징을 가지고 있다.

표 1. 모듈러공법의 특징

구 분	세 부 내 용
이동성능	건물의 해체 및 재설치가 용이
융 통 성	모듈의 추가 및 제거가 용이
내진성능	국제 지진기준에 적합한 강성
공기단축	전통적인 방식대비 50%이상 단축
품질관리	주요 구성재료의 공장생산에 의한 고품질 달성
경 량 화	조적조 하중의 30%정도, 기존건물의 증축에 효과적
설계성능	수직 또는 수평조합에 의한 다양한 평면구성 가능
안 전 성	현장인력 최소화로 현장통제가 용이
적 용 성	층고 및 형태에 의한 제한

2.2 모듈러공법의 활성화 저해원인

위와 같은 장점을 가지고 있음에도 불구하고 유럽과 일본 등의 선진국에서와 같은 성과를 거두지 못하고 국내에 활성화되지 못하는 이유는 다음과 같다.

- 1) 부재가 대형이므로 운반 및 저장에 어려움이 따른다.
- 2) 모듈러공법의 주요공정인 제작, 운송, 조립 과정에서의 관리에 어려움이 있다.
- 3) 높은 초기비용에 비해 수요가 안정적이지 못하다.
- 4) 부재의 접합에 있어 접합부에 시공기술 문제가 있다.

이러한 문제들로 국내에서 시공된 건축물은 구조가 단순한 단층 구조물로서 군 병영시설, 학교, 소형주택, 저층 오피스 등에서만 제한적으로 적용되고 있는 실정이다.

2.3 복합구조 시스템

해외에서는 모듈로 유닛과 기존의 현장철골 공법 및 패널화 공법 등을 복합 적용한 복합구조 시스템이 널리 사용되고 있다. 모듈러 유닛은 주로 자중에 저항 할 수 있도록 설계되며, 별도의 코어 구조는 횡력에 저항 할 수 있도록 설계된다. 복합구조 시스템을 이용할 경우 보다 경제적으로 중고층형 구조물의 설계가 가능해진다.

그림 1은 복합구조 시스템을 적용한 설계로써 횡력을 지지하기 위한 중앙부의 코어와 주변에 모듈러 유닛을 조립하는 방식으로 설계하였다.

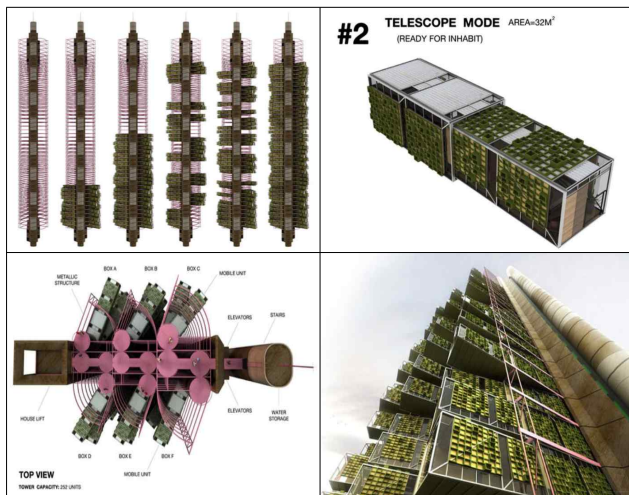


그림 1. 복합구조 시스템

3. 결 론

모듈러공법은 건축물의 고품질화, 친환경, 비용절감 등 다양한 요구들을 충족시킬 수 있는 새로운 공법이다. 국내에서는 고층화, 생산 자동화, 공정관리 등 기술적인 측면에서 다양한 연구가 진행 중이지만 아직 미비한 실정이다. 이러한 모듈러공법을 활성화시

키기 위해 저해원인에 대한 문제를 해결하기 위한 연구가 향후 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김군태 외, 한국형 모듈러 주택 시공의 시나리오 개발, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제11권 제1호, 2011
2. 박재식 외, 모듈러공법을 적용한 군시설 공사의 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회지, 제2권 제1호, pp.565~570, 2006
3. 이광복, 유닛 모듈러 공법의 효율성 확보를 위한 공장제작, 운반, 현장설치의 표준공정 제안, 아주대학교 일반대학원 석사학위논문, 2011
4. 조봉호 외, 모듈러 시스템의 기술개발 동향 및 적용사례, 한국강구조학회지, 제19권 제70호, pp.112~119, 2007.3
5. 한국생산성본부, <http://www.kpc.or.kr>