

# Off-Site Construction (OSC)기반 건축물의 구성형식 고찰

## A Study of the Composition Type of Off-Site Construction (OSC)-Based Building

강나현\*      유정호\*\*  
Kang, Na-Hyun, Yu, Jung-Ho

키워드 : Off-Site Construction, OSC, 개념정의, 구성형식  
Keywords : Off-Site Construction, OSC, definition, Composition Type

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 4차 산업혁명과 맞물려 많은 산업분야에서 생산성 혁신을 위하여 노력하고 있다. 이에 건설업 또한 기존의 현장에서의 노동력 부족과 지속가능한 건축 등의 문제를 해결하기 위한 방안으로 Off-Site Construction(OSC)의 적용이 주목받고 있다. Off-Site Construction이란 공장에서 대부분의 자재와 구조체 등을 생산하고 현장으로 운반하여 조립하는 방식의 건축으로 구조재 등을 표준화, 부품화 하여 효율성을 높이고 공사기간을 단축시킬 수 있다. 이러한 공장생산방식을 통하여 건설업의 제조업화, 건설 전문 인력 부족문제의 새로운 패러다임을 제시하여 건설업의 생산성 향상을 기대하게 한다.

그러나 현재 Off-site Construction이란 용어는 대표적으로 공업화 공법, 모듈러 공법, 조립식 건축 등으로 그 용어가 혼재되어 사용되고 있어 그 개념에 혼란을 야기하고 있다. 따라서 본 연구에서는 국내외의 Off-site Construction에 대한 용어의 정의를 고찰하고, OSC기반 건축물의 구성형식을 제시하여 앞으로의 연구에서 OSC화 건축물을 정의하고 그 특성을 파악하기 위한 기반을 제공하려 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 기존의 국내외 Off-Site Construction관련한 연구, 국가기관, 협회에서 사용하는 용어의 정의를 정리하고, 검색을 통해 수집한 자료와 기존 연구 분석 후 OSC의 개념을 정의를 명확히 하기 위한 구성형식을 제안한다.

### 2. OSC 기존 개념 고찰

#### 2.1 OSC란

Off-Site Construction (OSC)란 공장에서 주요 부재를 생산하여 현장으로 운반 후 조립하는 방식의 건축 말한다. 국내에서의 OSC는 2014년 이전까지 Modular building 및 유닛 건축으로 정의되었으며, 2015년 이후부터 OSC 공법의 정의로 적용되고 있다. (장준영, 2019)

따라서 본 연구에서는 OSC를 모듈러 건축, OSC, 공업화 건축을 포함하는 개념으로 사용하여 그 정의를 수집하였다. 수집한 정의는 주로 사용되는 용어들을 법적 정의, 정부에서 진행한 연구, 이외의 주요한 연구들로 다음 표 1과 같이 요약할 수 있다.

표 1. OSC 개념의 정의 요약

구분	저자 등	정의
공업화 주택	국토교통부	주요 구조부의 전부 또는 일부를 국토부에서 정하는 성능·생산기준에 따라 모듈러 등 공업화공법으로 건설한 주택
공업화 주택	주택법 제35조	국토교통부장관은 주요 구조부의 전부 또는 일부 등에 해당하는 부분을 국토교통부령으로 정하는 성능기준 및 생산기준에 따라 맞춤형 등 공업화공법으로 건설하는 주택을 공업화주택(이하 "공업화주택"이라 한다)으로 인정할 수 있다.

모듈러 주택	SH모듈러 주택 R&D실증 단지	레고블록 형태의 유닛 구조체에 창호와 외벽체, 전기배선 및 배관, 욕실 주방기구 등 70% 이상의 부품을 공장에서 선조립하는 주택
OSC	국토교통과학기술진흥원 (KAI)	건축물의 부지가 아닌 공장 등의 장소에서 계획, 생산, 조립된 건축물 부재를 현장으로 운반하여 설치 및 시공하는 방식으로 최종 목적물을 생산하는 건축방식
OSC	장준영 (2019)	공장에서 부재를 생산 후, 운반을 통해 건설 현장에서 조립 하는 건설 방식으로, 구조적 안정성, 공기단축, 노동력 감소, 안전 향상 등에서의 높은 이점을 가진 방식
모듈러 건축	이창재 (2012)	유닛BOX를 제작하고 내·외장재, 설비, 전기 등을 공장에서 제작하여 현장에서는 조립하는 건축 공법
모듈러 건축	김균태 (2011)	구조체를 포함한 건축부재의 80% 정도를 공장에서 제작하고 현장에서는 마감을 진행하는 건축방식이다
OSC	Gibb (2001)	OSC Categories include: (1) component manufacture and sub-assembly, e.g. door furniture and light fittings; (2) non volumetric pre-assembly, e.g. wall panels, structural sections and pipe work assemblies; (3) volumetric pre-assembly, e.g. toilet pods, plant room units, service risers and modular lift shafts; (4) modular buildings, e.g. units themselves form usable buildings and enclose usable space and clad externally such as McDonalds drivethru or prison cell modules

#### 2.2 관련 용어 정의 고찰

본 연구는 2000년에서 2019까지의 논문, OSC 관련 보고서, 발간물을 구글 검색을 통해서 30개의 정의를 고찰하였다.

기존 OSC 기반 건축물의 정의는 생산 방식 측면에 대하여 '현장이 아닌 공장에서 생산하여 현장으로 연구 등에서 운반하는 방식'으로 대부분의 연구가 서술하고 있다. 그러나 공장 생산의 대상과 현장으로 운반 후 조립, 설치 정도에 대한 서술은 각각 다르게 표현되거나 생략되어있어 그 뜻이 모호하여 명확하게 설명되어 있지 않고 있다. 따라서 OSC의 명확한 개념 정의를 위해서 공장생산의 대상과, 현장작업 정도를 구체화 할 필요가 있다.

#### 2.3 OSC 구성의 유형화

수집한 정의들을 나열하여 검토하는 작업을 통하여 OSC의 구성을 공장생산 대상과 현장 작업 정도 각각을 의미하는 서술을 그림1.과 같이 분류하여 유형화하는 작업을 수행하였다,

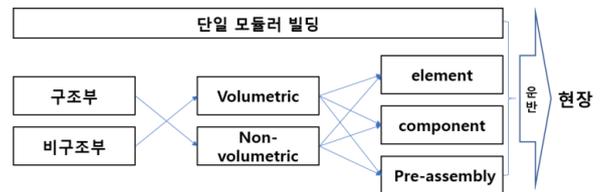


그림 1. 공장생산 대상별 유형

공장생산 대상은 (1)단일 모듈러 빌딩 (2)구조부와 비구조부 (3)volumetric, Non-volumetric (4)element, component, Sub-assembly, pre-assembly로 유형화하였다. 또한 현장작업 정도를 (1)현장 설치 (2)현장 조립 및 설치 (3)현장 가공, 조립 및 설치의 단계로 나누어 그림 2.와 같이 유형화하였다.

\* 일반회원, 광운대학교 대학원 건축공학과 석사과정, nhkang@kw.ac.kr

\*\* 종신회원, 광운대학교 대학원 건축공학과 교수, 공학박사(교신저자), myazure@kw.ac.kr

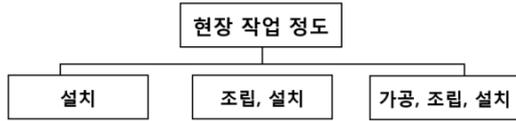


그림 2. 현장작업 정도별 유형

### 3. OSC 건축물의 구성형식

#### 3.1 공장생산 대상

##### 3.1.1 단일 모듈러 빌딩

공장에서 구조부에서부터 외장재까지 완제품과 같이 생산하는 방식의 유형으로 현장에서 운반하여 적층식 등으로 건물을 짓게 된다. 따라서 현장에서 기초 공사가 이루어진 뒤, 운반해 온 모듈을 쌓고 일부 마감하는 작업 외에는 다른 작업이 없다.

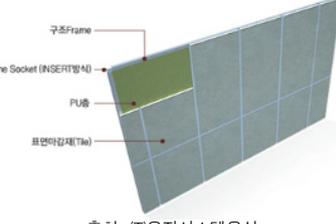
##### 3.1.2 구조부와 비구조부

건물의 구성 요소 중 공장에서 내력벽, 기둥, 슬래브, 보와 같은 구조부의 부재를 생산하는 경우와 천장재, 바닥재, 창호 등의 비구조부의 부재를 생산하는 경우로 유형화 할 수 있다.

##### 3.1.3 Volumetric, Non-volumetric

Volumetric 유형은 공장에서 이미 구조적인 틀을 갖추어 독립적인 공간 형태로 제작 되는 것으로 대표적으로 UBR(Unit Bathroom)과 같은 모듈 형태를 말한다. 반면 Non-volumetric 유형은 공장에서 구조적 프레임이나 벽판패널 등 공간 형태가 아닌 부재의 형태로 생산하여 운반 후 현장에서 조립하고 설치하여 건축물을 완성하게 된다.

표 2. Volumetric, Non-volumetric 유형별 예시

Volumetric	Non-volumetric
	
출처: 스타코(주)	출처: (주)우진시스템욕실

##### 3.1.4 element, component, pre-assembly

조립 정도에 따라 element 유형은 벽돌, 타일, 파이프와 같은 공장에서 제조되어 나오는 최하위 구성 요소를 말한다. 따라서 현장에서 가공 또는 조립 및 설치의 과정이 필요하다. component 유형은 element의 요소를 합쳐진 형태를 말하며, 공장에서 제작된 가구, 창호, 배관모듈 등과 같이 모듈 형태로 제작되어 현장에서 운반 후 조립 과정을 거쳐야 하는 유형을 말한다. pre-assembly 유형은 공장에서 사전 조립이 완성된 형태로서 현장 운반 후 설치 과정만을 남긴 상태의 유형을 말한다.

표 3. element, component, pre-assembly 유형별 예시

Element	Component	Pre-assembly
파이프 등	천장재, 바닥재, 벽판	UBR
		
출처: 두산백과	출처: (주)우진시스템욕실	출처: 스타코(주)

### 3.2 현장작업 정도

현장작업 정도는 공장에서 생산하여 현장으로 운반해 온 건설 부재에 따라서 현장에서 그 작업 정도가 (1)현장 설치 (2)현장 조립 및 설치 (3)현장 가공, 조립 및 설치의 단계로 달라진다.

예를 들어 일체형 유닛모듈의 경우 공장에서 건물 전체를 생산해오므로 현장에서는 기초 위에 설치 작업만 수행하면 된다. 반면, 벽면 패널이나 바닥판과 같은 형식으로 생산하여 현장으로 가져올 시 현장에서 패널이나 판을 조립하고 설치하는 과정을 거쳐야 한다.

### 3.3 구성형식 조합 예시

위와 같은 유형별 공장에서 생산되는 건축물의 부재 위의 분류별 유형에 따라 분류하고 분석하거나 유형에 따라 조합하는 방식으로 새로운 부재의 구성형식을 만들어 낼 수 있다. OSC 기반 건설에서 사용되는 대표적인 모듈인 UBR(Unit Bathroom)은 구조부 - Volumetric - Pre-assembly의 구성형식을 취하고 있다.

### 4. 결론

Off-site Construction이란 용어는 그 용어가 혼재되어 사용되고 있을 뿐만 아니라, 그 개념의 정의 또한 기관 또는 연구마다 모호하게 표현되어있어 혼란을 야기하고 있다. 따라서 본 연구에서는 국내외의 Off-site Construction에 대한 용어의 정의를 고찰하고 이를 바탕으로 하여 OSC의 개념을 명확히 하기 위하여 OSC기반 건축물의 구성형식을 제시하였다.

공장생산 대상과 현장작업 정도를 제시한 유형에 따라 분류 분석하거나, 구성형식의 조합을 만들어 낼 수 있도록 유형화 하였다. 이를 통해 OSC기반 건축물의 개념을 구체화하고 특성을 파악하는데 도움이 될 것이다. 또한 OSC화 정도를 측정하기 위해서는 구성형식이 기본적으로 전제가 되어야 하고 따라서 본 연구를 기반으로 하여 앞으로의 연구에서 OSC화의 정도를 측정, 판단하기 위한 연구를 진행하겠다.

### 감사의 글

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2017R1A2B4012228)

### 참고문헌

장준영, 이찬식, 김태완 (2019). “국의 오프사이트 건설 관리 연구 동향 : 작업 단계 수준에서의 문헌 연구” 한국건설관리학회 논문집, 한국건설관리학회 20(4) pp. 114-125.

Gibb, A. (2001). “A review of recent and current industry and research initiatives on pre-assembly in construction.” Construction Research & Innovation Strategy Panel Rights, pp. 5-8.

이창재, 임석호 (2012). “유닛모듈러 기반 도시형 생활주택의 BIM 모델링 프로세스 개발 연구”국 생태환경건축학회 논문집, 한국생태환경건축학회 12(6)pp.77-84

김군태, 채명진, 박남천, 박수열 (2013). “탈현장 초고속 주택 시공기술 개발”, 한국건설기술연구원

한국건설기술연구원 (2017). “모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선 연구

SH모듈러주택R&D실증단지, <<http://modular.i-sh.co.kr>>

국도교통과학기술진흥원(KAIA), “Off-Site Construction 기반 공동주택생산시스템 혁신기술 개발” <<https://www.kaia.re.kr/portal/landmark/readTskView.do?menuNo=200060&tskid=150524&yearCnt=1>>

스타코(주), <[http://staco.co.kr/?page\\_id=13334&lang=ko](http://staco.co.kr/?page_id=13334&lang=ko)>

(주)우진시스템욕실, <[http://wjbath.co.kr/?act=info.page&pcode=product\\_2\\_1](http://wjbath.co.kr/?act=info.page&pcode=product_2_1)>

두산백과, <<http://www.doopedia.co.kr>>