

# 건설생산패러다임의 혁신: 제조기반건설 (Off-Site Construction; OSC)

Innovation of Building Production Paradigm: Off-Site Construction

이준성 교수  
이화여자대학교

Yi, Juneseong Professor  
Ewha Womans University

The domestic construction industry has recently faced rapid changes in the industrial environment that it has not experienced before. Due to the rapid aging of labor, shortage of labor supply and demand, and changes in the labor market represented by the 52 hours of weekly working hours, many companies are having difficulty securing the schedule and quality as well as cost increases. Moreover, the impact of the pandemic COVID (Corona Virus Disease)-19 that has covered the world since the beginning of 2020 is beyond imagination. Although it is being reorganized into non-face-to-face production systems throughout the industry, the construction industry, which is traditionally operated based on the production method centered on field input personnel, is experiencing more difficulties in preparing appropriate countermeasures. Therefore, as a fundamental solution, the author proposes a transformation of OSC (Off-Site Construction) based on manufacturing and on-site installation, not the field-oriented production system that the construction industry has generally maintained.

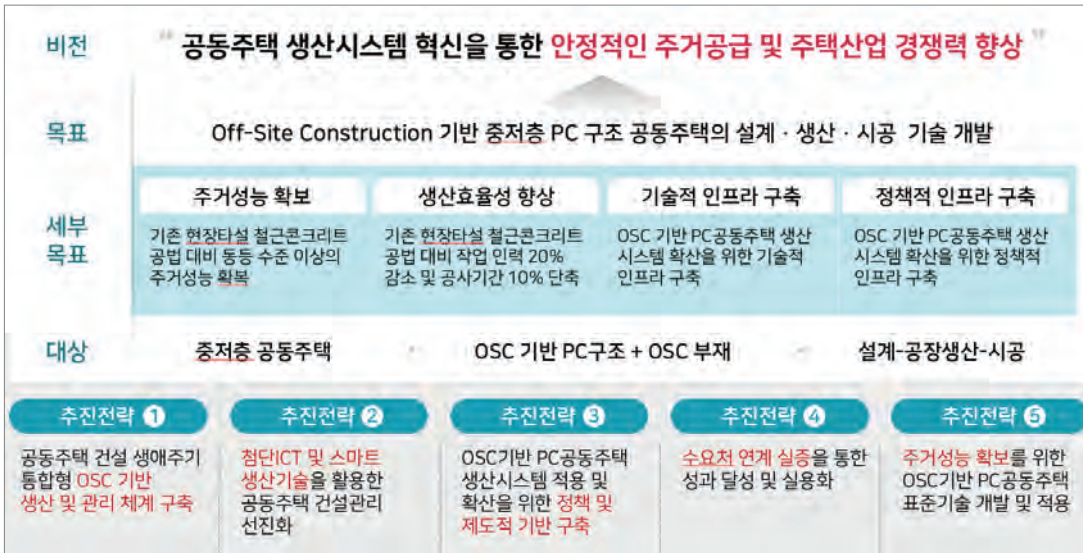
OSC is a construction method that produces, transports, and constructs elements, parts, pre-assemblies, and volumetric units in a place where buildings are not installed to minimize the construction of the site. The construction range consists of all parts such as main structure, non-structure, mechanical, electrical, and plumbing. The classification of OSC methods can be classified in various ways according to materials (steel, precast concrete, wood, etc.) and structural methods (wall structures, column structures, 3D volumetric units)

It is expected that OSC method will convert the site-centered production method into the factory production

manufacturing method centered on high technology, thereby improving productivity and creating industrial value added. However, considering the domestic industrial infrastructure and conditions, overall and integrated innovation should be accompanied throughout the industry in order to introduce and revitalize OSC, an innovative construction production system.

## 코로나(post/with COVID)시대의 도래와 건설산업의 대응

국내 건설산업은 최근 들어 과거에는 일찍이 경험하지 못한 급격한 산업환경 변화를 맞닥뜨리고 있다. 급속한 기술인력의 고령화와 인력수급 부족, 폭증하는 민원, 그리고 레미콘 8.5제 및 주간 노동시간 52시간으로 대변되는 노동시장의 변화로 많은 기업들이 원가상승 부담은 물론 공기준수와 품질확보에 어려움을 겪고 있다. 더욱이 2020년 연초부터 전세계를 뒤덮은 팬데믹 (pandemic) COVID (COrona VIrus Disease)-19는 국제운영 질서의 중심축이 된 세계화와 그 경제적 효율성을 위해 구축된 국가간 서플라이체인으로 인해서 관련 파급력은 상상을 초월하고 있다. 산업 전반에 걸쳐 비대면 위주의 생산활동으로 개편되고 있는 상황이지만, 전통적으로 현장 투입 인력 중심의 생산방식을 기반으로 운영되고 있는 건설산업의 경우에는 적절한 대응책 마련에 더욱 큰 어려움을 겪고 있다. 이에 저자는 근본적 해결방안으로서 그간 건설업이 일반적으로 견지해왔던 현장중심 생산체계가 아닌 공장생산 및 현장설치에 기반한 OSC (Off-Site Construction, 이하 OSC) 방식으로의 변혁을 제안하고자 하며, 현재 저자가 연구책임



<그림 1> 연구단 개요

자로 수행하고 있는 ‘OSC기반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발’ 연구단(이하 OSC연구단)에서 진행하고 있는 연구내용을 공유함으로써 OSC 생산시스템을 확산하는데 일조하고자 한다<그림 1>.

### OSC(Off-Site Construction) 의미와 해석

OSC라는 용어는 플랜트분야에서 널리 사용되었으나, 최근에는 건축 분야에서도 탈현장 공법, 프리패브(Prefab.) 공법 혹은 공장생산건축이라는 의미로 활용되고 있다. 한마디로 OSC는 현장 시공작업을 가능한 최소화하기 위해서 건축물이 설치될 부지 이외의 장소에서 부재(element), 부품(part), 선조립 부분(pre-assembly), 유닛(unit) 등을 생산 후 현장에 운반하여 설치 및 시공하는 건설방식으로 그 대상 범위는 건축시설물의 주요 구조부, 비구조 요소, 기계, 전기, 설비 등의 모든 부분을 포함하고 있다. OSC 생산방식은 구성요소의 소재(철골, 프리캐스트 콘크리트, 목재 등) 및 구조체 내력방식(벽식 구조, 기동보 구조, 입체식)에 따라 다양한 유형으로 분류될 수 있다<그림 2>.

최근 국내에서도 정책당국 및 기업들이 OSC기반 생산방식으로서의 전환 필요성은 공감하고 있으나, 실무적용에 있어서는 관련 정책 및 제도 미비, 각종 설계, 시공 및 품질관리기준 부재, 요소기술 미숙성 등

으로 선뜻 나서지 못하고 있는 실정이다.

저자는 본 지면을 통해 OSC 용어를 국문화 함에 있어 그간 통용되었던 ‘탈현장’, ‘공장생산’, ‘프리패브’라는 접두어가 아닌 ‘제조기반’이라는 단어를 활용하고자 한다. 즉 ‘제조기반건설’(Off-Site Construction)이라는 해석이 공업화(industrialized), 통합화(integrated) 및 스마트화(intelligent)로 대변되는 OSC의 본질을 더 관통한다고 생각하기 때문이다.

### OSC관련 산업동향 및 OSC 연구단 개요

국내에서 최근 관심이 집중되고 있는 OSC 방식 중 하나인 프리캐스트 콘크리트(PC) 공법은 공장생산화, 장비화, 기계화 시공을 통해 현장 작업을 간편화하여 건축생산성을 극대화한 철근콘크리트 구체 공사 기술의 대표적인 공업화 건축공법이다. 1990년 초까지는 정부의 대량주택공급 정책에 힘입어 국내에 18개의 PC공장이 설립되어 시장공급이 활발하게 진행되었으나, 공동주택의 초고층화에 따른 구조기준 미비 및 공법상의 문제와 일부 업체의 부실시공이 부각 되면서 시공물량이 급격하게 감소되어 대부분의 PC공장이 문을 닫게 되었다. 그러나 2000년대 들어 대형 물류센터, 지식정보센터 및 공동주택 지하주차장 등을 중심으로 PC 물량이 꾸준히 증가되고 있어 이를 뒷받침하기 위한 신공법 개발과 생산시설 투자가 이어지고 있다. 최근 몇 년 사이에는 1990년대 중반 이후 사라졌던 PC구조 공동주택을 시범적으로 수행하는 사업들이 LH 주도하에 진행되고 있는 바, 그 성과 추이를 민간기업들도 예의주시하고 있는 상황이다. 특히 2020년부터 수행되고 있는 ‘OSC기



<그림 2> OSC 분류

반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발' 연구(연구책임자 이화여대 이준성 교수)는 공동주택 실증사업을 담당하고 있는 LH, SH와 같은 공공 발주기관과 대형 시공사는 물론 건축설계사무소, 구조엔지니어링무소, PC(precast concrete)업체, 건설기술연구원, 대한건축학회, 한국콘크리트학회 등과 같이 건설생산체계 전반에 걸쳐서 각 분야의 다양한 기관들이 참여하여 실질적인 산학연 협력연구가 수행되고 있다. 해당 과제는 3개의 세부과제로 구성되어 있으며 각 세부과제별 개요는 다음과 같다.

1세부는 국내 건설환경에 적합한 OSC 공동주택 설계, 생산, 시공을 위한 표준 모델을 제시하고 고품질 OSC 부재들을 효율적으로 생산, 현장 운반하는 ICT 기술의 개발을 통해 주거성능 확보, 공사비 절감, 공기 감소, 품질 확보, 안전사고 저감, 환경폐기물 감소 등에 기여하고자 한다. 궁극적으로는 개발된 요소기술 성과물과 관리기법을 실증

사업에 적용하여 그 실효성을 검증하고 향후 확산을 위한 개선방안을 도출하고자 한다(그림 3) 참조).

2세부는 최적화된 OSC 프로젝트 관리를 위한 가상물리시스템(CPS) 기반의 공급사슬 통합관리 디지털플랫폼을 구축하고, 현장에 반입되는 OSC 구성요소들(PC구조재, 외벽판넬, Unit Bath Room 등)을 효율적으로 적재, 설치, 시공하는 스마트 기술 개발로 1분야에서 수행되는 실증사업의 성공을 지원하는 역할을 담당하고 있다. 또한 1세부에서 LH주도로 진행되는 벽식 PC공동주택과는 차별화되는 소규모 도심지에 적합한 라멘식 PC구조의 실증사업을 SH가 별도로 수행할 예정이다(그림 4) 참조).



<그림 3> 1세부 구성 및 개요



<그림 4> 2세부 구성 및 개요





<그림 5> 3세부 구성 및 개요

3세부는 OSC기반 생산시스템을 통한 공동주택 보급 활성화를 위한 정책, 제도, 교육 등 OSC기반 건설산업 생태계 구축을 위한 산업 및 사회 전반에 걸친 운영개선 방안을 수립하고자 한다(<그림 5> 참조).

### 한국형 OSC (K-OSC)로의 발전

코로나는 아직 그 끝을 보여주지 않고 있지만 그동안 인류가 경험했던 수많은 위기와 마찬가지로 종극에는 극복될 것이다. 그러나 코로나 19가 촉발한 언택트(untact) 시대는 그간의 사회성과는 완전히 변모된 모습을 보여줄 것이며, 국내 건설산업도 이에 대한 적절한 대응과 변화가 필요할 것이다. 기능인력 중심의 현장생산방식에서 첨단기술 중심의 공장생산 제조방식으로 전환하고, 이를 통해 생산성 향상 및 산업 부가가치 창출을 도모하여 코로나 사태로 더욱 심화된 산업위기에 효과적으로 대응할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 그러나 국내 산업 기반 및 여건을 감안했을 때, 혁신적 건설생산방식인 OSC 도입 및 활성화를 위해서는 산업전반에 있어 총체적이고 통합적인 혁신이 수반되어야 할 것이다.

현장중심 생산체계라는 전통적 한계를 벗어나 제조기반건설(Off-Site Construction) 생산시스템으로의 혁신적 패러다임 변화를 통해서 그간 국내건설산업에 누적된 각종 문제점들을 해결하여 한층 고도화되고 선진화된 생산체계의 산업으로 발전하리라 기대한다. 비록 OSC 변혁으로의 시작은 다소 늦었지만 국내건설산업의 저력을 감안할 때, 국내에서 자리 잡을 한국형 OSC가 IMC(Integrated Manufacturing Construction) 혹은 AMC(Advanced Manufacturing Construction)란 용어로 글로벌 건설시장에 확산될 수 있으리라는 희망적 예측으로 본고를 마무리하고자 한다. 🌐



**Yi, Juneseong**

Professor  
Ewha Womans University  
jsyi@ewha.ac.kr

이화여자대학교 건축도시시스템공학과 교수로 재직 중이며, 한국건설관리학회 부회장, 대한건축학회 건축생산혁신특별위원회 위원장을 수행하고 있다. 현재 OSC (Off-Site Construction)연구단 책임자로 실증사업이 수반되는 연구를 수행하고 있다.

He is a full professor of architecture and urban systems engineering at Ewha Womans University. He has been served as a vice chairman of the Korea Institute of Construction Engineering & Management and a chairman of the Special Committee on Architectural Production Innovation. Currently, he is the head of the Off-Site Construction (OSC) research team.