

OSC 생산방식 활성화 필요성 및 발전 방향

이준성 이화여자대학교 건축도시시스템공학과 교수
(jsyi@ewha.ac.kr)

- I. 위드 코로나 시대에 즈음하여
- II. OSC 관련 국내외 정책 및 산업 동향
- III. 국내 OSC 확산을 위한 개선 방향
- IV. 맺음말

2

I. 위드 코로나 시대에 즈음하여

델타로부터 람다, 뮤에서 오미크론까지... 평소에는 복잡한 수식에서나 접하였던 낯선 그리스어가 코로나 변이라는 이름표를 달고 오늘도 지면과 방송에 넘쳐나고 있다. 한때 신속한 백신 개발과 접종을 통한 팬데믹 극복이 멀지 않았다는 인류의 희망을 비웃듯 지속적인 코로나 변이는 “포스트 코로나”가 아닌 “위드 코로나”가 앞으로 우리 삶의 모습을 보여주는 표제어가 될 것이라는 메시지를 명확하게 전달하고 있는 듯 싶다.

국내 건설산업은 코로나 창궐 이전에도 과거시대에는 경험하지 못했던 급격한 사회, 산업환경 변화를 맞닥뜨리고 있었다. 기술인력의 급속한 고령화와 인력수급 부족, 폭증하는 민원, 그리고 레미콘 8.5제 및 주간 노동시간 52시간으로 대변되는 노동시장의 변화로 많은 기업들이 과도한 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. 코로나 바이러스가 야기한 사회적 변화는 다방면 영역에서 산업차원의 문제점들을 더욱 부각시키고 있으며, 향후 코로나 사태가 극복된 이후에도 우리의 삶은 다시금 코로나 이전의 세상으로 돌아가지는 못할 것으로 예상되고 있다. 근무형태에 있어서도 많은 기관들이 일순간에 유연근무제나 재택근무 등을

II. OSC 관련 국내외 정책 및 산업 동향

도입하였고, 일상생활에서도 온라인게임의 급격한 확산, 배달음식의 비중이 폭증하는 등 비대면(untact) 위주의 산업이 큰 성장세를 보여주고 있다. 이에 따라 전반적인 산업체계가 비대면 위주의 생산활동을 위주로 개편되고 있는 상황이지만, 전통적으로 현장에 투입된 인력중심 생산방식을 기반으로 운영되고 있는 건설산업의 경우에는 적절한 대응책을 제시하기 어려운 부분이기도 하다. 국내 건설산업은 코로나의 격랑이 덮치기 이전부터 위에서 언급된 문제들을 극복하고 생산성을 제고하기 위하여 다양한 해결방안을 모색해오고 있다. 건설산업이 이번 위기를 극복하여 새로운 도약의 계기를 마련하기 위해서는, 현 상황에 대한 적절한 문제인식에 기반하여 적절한 대응책을 강구해야 할 것이다. 저자는 총체적 해결방안으로서 전통적인 건설산업의 현장중심 생산체계가 아닌 탈현장 생산 및 현장설치에 기반한 OSC (Off-Site Construction, 이하 OSC) 방식의 활성화를 그 해결책으로 제시하고자 한다.

OSC라는 용어는 플랜트분야에서 널리 사용되었으나, 최근에는 건축분야에서도 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 부품 소재(철골, 프리캐스트 콘크리트, 목재 등) 및 구조체 내력방식(벽식 구조, 기둥보 구조, 입체식)에 따라 다양한 유형을 나타내고 있다. 본고에서는 급격한 사회변화에 따른 건설산업의 총체적 위기를 극복함에 있어 OSC의 필요성을 국내외 정책 및 산업동향 분석을 통해 되짚어 보고, OSC 방식이 국내 건설산업 생산체계 혁신을 견인하기 위해 필요한 제반 사항 및 향후 발전 방향에 대해서 의견을 드리고자 한다.

미국, 영국, 싱가포르, 일본 등 각국 정부와 선진기업들은 국가, 사회적으로 혹은 건설 산업차원에서 당면하고 있는 문제들에 대한 해결 방안으로 OSC 기반 건설생산시스템으로의 전환을 다각적으로 추진하고 있으며, 요소 기술 개발은 물론 제도 및 정책부분에서도 OSC 활성화를 위해 국가적 발전 로드맵을 제시하고 있다. 국내에서도 정책당국 및 기업들은 OSC기반 생산방

식으로의 전환 필요성은 공감하고 있으나, 실무적용에 있어서는 관련 정책제도 미비, 각종 설계, 시공 및 품질관리기준 부재, 핵심적인 요소기술 미숙성 등으로 인하여 선뜻 나서지 못하고 있는 실정이다. 그러나 최근 국내건설산업이 국내외적으로 맞닥뜨리고 있는 사회, 산업적 변화는 기존의 보수적이고 수동적인 문제해결 방식으로는 더 이상 해결될 수 없는 상황에 이르렀다. 이에 OSC 관련 국내외 정책 및 산업 동향을 면밀하게 살펴봄으로써 향후 OSC 방식의 국내 확산을 위해 개선이 필요한 방안 도출에 시작점을 삼고자 한다.

1. OSC 관련 국내외 정책 동향

최근 주요 선진국들이 건설산업 구조 개편을 통한 생산성 혁명을 추진 중에 있는데, 영국의 「Construction 2025」 및 「GSC 2016~20」, 일본의 「i-Construction」, 싱가포르의 「건설생산성 로드맵 2020」 등이 대표적 사례이다. 과거의 전통적 건축 생산기술의 한계에서 탈피하여 건축분야에 OSC, BIM, 3D Printing, 드론, 지능화 장비개발과 같은 4차 산업 신기술 도입을 통하여 고부가가치 시장을 창출, 선도하고자 치열하게 경쟁하고 있는 상황이다.

OSC 신흥강국으로 부상하고 있는 중국의 경우, 건설 생산성 향상을 위하여 공장제작을 기본으로 하는 「조립식 건축 발전에 관한 지도 의견」 수립(2016.10)을 통해 향후 10년 동안 중국전역의 신축 건물 중 OSC 기반으로 30% 이상 제고할 것을 계획한 바 있다.

일본은 건설산업 혁신을 목표로 정보화시공, IoT, 로봇기술 등을 활용한 건설산업 생산성 향상을 도모하고 「i-Construction」으로 대표되는 건설 생산성 혁명 프로젝트를 추진 중에 있다. 일본 국토교통성은 토목공사에서 조사, 측량, 설계, 시공, 검사 등의 프로세스에서 종이도면을 전제로 한 기준을 3차원 데이터를 활용하는 기준 및 지침을 새롭게 제공함으로써 ICT 시공 활성화를 견인하고 있다(2016).

영국 정부는 「Construction 2025」라는 건설 생산성 향상 전략을 통해 사업비 및 총 생애비용 절감, 공기단축, 온실가스 저감 등의 목표를 달성하고자 하고 있으며, IPA(Infrastructure and Projects Authority)에서 「Government Construction Strategy 2016-2020」을 통해 디지털 기술 활용 확대를 달성하기 위한 주제별 세부 시행계획 및 성과평가 지표를 제시한 바 있다.

우리 정부도 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획」(2018.6)에서

‘4차 산업혁명 대응 혁신성장도력 육성’, ‘기술융합을 통한 새로운 가치 창출’ 등을 주요 지향점으로 설정하고, 건축자동화/지능화/정보화, 공업화 건축, 건축생산시스템 혁신기술을 포함하는 고부가가치 건설기술 확보를 통한 새로운 건설산업 성장동력 창출 등의 내용이 강조되고 있다. 또한 「제6차 건설기술 진흥기본계획」(2017.12)에서는 노동생산성 40% 향상, 근로시간 20% 단축, 사망자 수 30% 감소를 달성하기 위해 전반적인 건축 프로세스의 효율화, 스마트 건설기술을 통한 생산 혁신을 지원할 것을 표방하였다. 국토교통부는 2018년 주거종합계획 수립에 있어서 다양한 방식의 주택공급을 위하여 생애 단계별, 소득수준별 맞춤형 주거지원의 확대, 주택시장의 안정적 관리, 살기 좋은 주거환경 조성 등을 5대 추진과제로 선정하였는 바, 미래형 주택보급 계획을 실행함에 있어 공업화 주택의 제작비용 절감, 주거성능 향상을 통한 주택보급 확대 기반 확충을 주요 의제로 다루고 있다.

2. OSC 관련 시장 및 산업 동향

제조업을 포함한 여타 산업들의 변화가 건설산업에 직간접적인 영향을 주고 있으며, 관련 산업들이 건설 목적물을 구성하는 다양한 자재 생산이 가능해지면서 OSC 방식은 더욱 활성화 될 수 있는 기반을 확보하고 있다. 2000년대 이후 OSC 관련 신기술, 신소재, 공법개선이 꾸준히 발전해 오고 있어 최근 적정 품질 확보에 고민하고 있는 주택공급자들에게 효과적인 방안으로 주목 받고 있다. OSC 방식은 건설생산방식으로 제조업이 가지고 있는 통합적인 공급사슬과 부재 생산방식, 공급업자 등과 함께 설계부터 생산까지 통합된 체계로 목적물을 생산하는 방식을 채택하여 공기, 품질 등의 요구조건 부합에 큰 장점을 발휘하고 있다.

최근 경영상 어려움을 겪고 있는 것으로 알려져 있지만, OSC 방식을 적극적으로 활용하여 건설생산체계에 새로운 혁신을 선도한 것으로 평가되었던 미국 Katterra의 오프사이트 공장에서는 첨단 제조라인 및 생산 시스템, 자원 계획 시스템, 제품 및 프로젝트 엔지니어링과의 통합 시스템 등을 갖춘 자동화 생산설비를 도입하여 작업 효율성을 크게 향상시킨 바 있다. 또한 싱가포르 최대 건설 회사 중 하나인 Straits Construction Group은 다양한 OSC 부재를 생산하는 자동화 공장을 건설하여 벽·바닥·슬래브 패널 뿐만 아니라 주방 및 욕실 모듈을 생산할 수 있는 생산라인을 구축한 바 있으며, 그 결과 48개의 주택을 60명의 인력으로 10일 이내에 건설할 수 있는 생산성을 확보

Ⅲ. 국내 OSC 확산을 위한 개선 방향

하였다고 공표하였다.

국내에서 최근 국가 R&D 과제를 통해 건설생산 혁신도구로서 OSC 방식 도입을 타진하고 있다. 대표적인 OSC 방식인 강재모듈러와 PC(Precast Concrete) 구조 공동주택 실증사업들이 추진 또는 계획 중에 있다. 특히 1990년 초 정부의 대량주택공급 정책에 힘입어 활성화되었으나, 고층화에 따른 구조기준 미비 및 공법상의 문제와 일부 업체의 부실시공이 부각되면서 주택시장에서 퇴출되었던 PC 공동주택은 LH, SH와 같은 공공발주기관의 관심 속에 재차 도입 가능성을 확인하고 있는 바, 그 성과추이를 민간기업들도 예의주시하고 있는 상황이다.

앞 절에서 국내외 OSC 현황을 살펴보았다면, 본 절에서는 향후 OSC가 국내에 정착되고 발전함에 있어서 요구되고 있는 개선 방향을 주요 관점에서 정리해보고자 한다. OSC 국내활성화를 위해서는 기존 전통적인 생산체제와 확연하게 상이한 OSC 프로세스 특성을 충분히 고려해야하며 아직 시장성 및 기술력의 관점에서 산업기반이나 참여자의 역량이 미비한 부분을 보완할 수 있도록 다각적인 영역에서의 개선이 필요한 바, 필요성과 효과성에 기준하여 다음과 같은 관점에서 정리하였다.

• 발주제도 및 업역규제 관련

발주제도와 관련해서는 신기술, 신공법의 적용을 지원할 수 있는 기술형 입찰(턴키입찰, 대안입찰, 기술제안입찰)제도가 적합하다고 평가되고 있으며, 특히 통합설계를 지원하며 특히 전기, 소방에 대한 분리 발주의 비효율성을 극복할 수 있는 방안이 필요하다. OSC 프로젝트의 경우 모듈러나 PC 제작의 노하우가 설계단계부터 반영되어야만 전체 프로젝트의 성공을 담보할 수 있으므로 가급적 통합발주 방식을 채택하는 것이 추천되지만, 분리발주의 경우에는 OSC 사업수행 경험이 많은 업체를 선택하여 전반적인 설계단계를 수행될 수 있도록 기획되는 것이 필요하다. 또한 사업수행 업체를 선정함에 있어서는 단순 가격위주 평가가 아닌 기술에 대한 평가요소가 상당 부분 고려되어야하며, 입찰과정에서 기술제안의 중요성이 부각될 수 있는 기술제안입찰(기본설계 기술제안입찰, 실시설계 기술제안 입찰) 도입이 활성화할 수 있

는 방향에서 개선안들이 고민되어야 할 것으로 판단된다. 특히 관련제도를 시행함에 있어 OSC 프로세스의 특성을 충분히 고려하여 기술제안서의 작성과 평가절차, 계약당사자간 책임분담구조를 입찰단계별로 명확하게 구성하여야 할 것이다.

• 세제 및 금융지원 관련

OSC 생산체계를 구축함에 있어 사업초기 생산라인 구축에 소요되는 비용 부담이 높으므로 공장부지 및 설비 투자와 운영자금에 대한 금융지원과 세제 지원 필요성이 크다. 또한 OSC 방식을 통해 공급되는 공공주택에 대한 공공택지 우선공급과 용적을 완화와 같은 지원정책 검토가 필요하며, 장수명주택 사례와 같이 공사비산정에 있어서 혜택을 부여하는 방안도 OSC 확산에 효과가 클 것이라 예상된다. 또한 일반적인 발주가 개별 사업별로 진행되지만, OSC 도입초기에는 적정 발주물량이 보장되어야만 공급자들이 생산라인 구축 투자에 대한 리스크를 감당할 수 있으므로 정부와 공공발주기관이 이에 대한 중장기적인 로드맵 제시가 필요하다.

• 인력양성 관련

기술자 및 관리자를 위한 교육과 기능공 육성을 위해 체계적인 지식전달과 경험구축을 지원하는 시스템이 필요하다. 기술자 및 관리자 교육관점에서 보면 OSC 특성을 감안하여 디지털 설계, 공장-현장연계 공급사슬 관리, 목표 기준 통합 설계 등에 대한 내용을 기존 사업관리 항목에 추가해야 될 것으로 사료된다. 기능공 대상 교육프로그램을 구성함에 있어서는 신규인력에 대한 교육, 기존 종사자들에 대한 재교육, 그리고 조선업 등 여타 제조업 종사자들에 대한 교육 등과 같이 보다 세분화된 교육프로그램 구성이 필요할 것으로 보인다.

• OSC 산업생태계 구축지원 관련

전통적인 현장중심의 건설산업 생산체계의 한계를 극복하기 위해 제조업의 생산개념을 접목한 OSC가 활성화되기 위해서는 특정 조직이나 일부 단계에서 단편적으로 운영되어서는 그 성과를 얻을 수 없는 바, 이에 생산기반 구축 측면과 시장 활성화 측면에서 살펴보고자 한다. 먼저 생산기반 구축 측

IV. 맺음말

면에서는 신기술, 신공법이 적극 활용될 수 있는 정부의 정책지원이 수반되어야 하며, 특히 표준품셈과 표준시장단가의 현실화가 선결되어야만 지속적인 미래유망기술 개발이 이어질 수 있을 것이다. 또한 장비의존도가 높은 OSC 특성을 감안하여 장비산업 육성이 고려되어야 하며 최근 고성능/친환경 자재 개발이 활발하게 진행되고 있으므로 해당 자재들을 OSC 부품화하여 생산성을 제고할 수 있는 방안을 고민해야 할 것이다. 시장활성화를 지원하기 위해서는 인력감축, 폐기물저감 등에 대한 OSC관련 기술제안 인센티브를 확대하고, 건축물 인증제도 정비와 공업화주택 인증제도/공장인증제도 실효화를 위한 정립을 통해 산업선진화를 도모해야 할 것이다. 그리고 중소기업 육성을 위한 고용촉진과 R&D 지원, 스타트업 기업 지원 등을 통해 OSC 산업 생태계를 건실하게 구축해야 할 것이다.

코로나는 아직 그 끝을 보여주지 않고 있지만 그동안 인류가 경험했던 수많은 위기와 마찬가지로 종국에는 극복될 것이다. 그러나 코로나 19가 촉발한 언택트(untact) 시대는 그간의 사회상과는 완전히 변모된 모습을 보여줄 것이며, 건설산업도 이에 대한 적절한 대응과 변화가 필요할 것이다. 최근 기능인력 수급의 불균형, 근로시간 단축, 빈번한 민원발생 등으로 야기되고 있는 시장악화 상황에 더하여 코로나 바이러스 창궐에 따른 비대면 경제활동 확대로 심화되고 있는 국내건설 현안문제들에 대한 해결책으로 Off-Site Construction 생산체계로의 변화에서 그 답을 찾으려는 시도가 다각적으로 진행되고 있다. 기능인력 중심의 현장생산방식에서 첨단기술 중심의 공장생산방식으로 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 탈현장 건축생산시스템(Off-Site Construction)으로의 혁신적 패러다임 변화를 통해서 건설산업이 그간 누적된 각종 문제점들을 해결하여 한층 고도화되고 선진화된 생산체계의 산업으로 발전할 것을 기대하며 본고를 마무리하고자 한다.

참고문헌

1. 건설이슈포커스 (2018) 주52시간 근무제 도입에 따른 건설정책 과제, 한국건설산업연구원
2. 국토교통과학기술진흥원 (2019) OSC기반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발 사업 기획보고서
3. 유일한 (2019) OSC 산업 활성화와 전문건설업의 변화 및 발전방향, 건설관리 제20권 제5호, 한국건설관리학회
4. 이상호 (2018) 4차 산업혁명 건설산업의 새로운 미래, 알에이치코리아
5. MGI (2018) Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity, McKinsey
6. WEF (2016) Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology, <http://weforum.org>