

모듈러 건축 도입 목적에 따른 OSC 생산지표 설계 특성 비교 분석

설옥제*, 염태준*, 서동구*, 김봉찬*, 황은경*

*한국건설기술연구원 건축도시연구본부

e-mail:seoluj@kict.re.kr

A Comparative Analysis of OSC Production Indicator Design Characteristics Based on the Objectives of Modular Construction Adoption

Wook-Je Seol*, Tae-Jun Yeom*, Dong-Goo Seo*, Bong-Chan Kim*, Eun-Kyoung Hwang*

*Department of Building Research, KICT

요약

세계적으로 모듈러 건축의 도입이 확대되고 있으며, 선도 국가들은 OSC(Off-Site Construction) 생산지표를 통해 인센티브·의무화 등 제도적 수단으로 활용하고 있다. 본 연구는 싱가포르, 말레이시아, 중국, 영국, 홍콩 5개국의 OSC 생산지표를 대상으로, 각국의 도입배경과 구성요소를 비교 분석하여 모듈러 건축 도입의 목적과 제어 관점을 도출하였다. 건설 생산성을 노동투입, 시간투입, 자원낭비의 3차원으로 정의하고, 이 프레임워크를 통해 각국 지표를 분석한 결과, 5개국 모두 노동력 절감을 공통 기반으로 포함하고 있으며, 각국의 시급한 과제에 따라 탄소 저감, 공기 단축, 비용 투명성 등이 결합되는 구조를 확인하였다. 이를 통해 한국형 OSC 생산지표 설계 시 "왜 모듈러를 하는가"에 대한 목적 정립이 선행되어야 함을 제시하였다.

1. 서론

세계적으로 건설산업의 생산성 향상을 위해 모듈러 공법 도입이 적극적으로 추진되고 있다. 한국 역시 OSC특별법 제정 등을 통해 모듈러 건축의 확산을 도모하고 있으나, 아직 이를 체계적으로 측정하고 제도적으로 활용할 수 있는 생산지표가 마련되어 있지 않다. 반면, 싱가포르, 말레이시아, 중국, 영국, 홍콩 등은 이미 자국의 OSC 생산지표를 개발하여 건축허가, 인센티브, 의무화 등 제도적 수단으로 활용하고 있다. 이들 지표를 분석하면 각국이 모듈러를 왜 도입하려 하고, 어떤 관점에서 통제·제어하는지를 파악할 수 있다. 본 연구는 5개국의 OSC 생산지표를 대상으로, 건설 생산성의 3차원 프레임워크(노동↓·시간↓·자원낭비↓)를 기준으로 각국의 도입 목적을 비교·분석하고, 한국형 OSC 생산지표 설계를 위한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다.

2. 건설 생산성과 모듈러 건축

모듈러 건축은 건설산업의 낮은 생산성을 혁신할 대안으로 주목받고 있다. McKinsey(2017) 등 주요 보고서에서 모듈러 공법은 공기 단축, 노동력 절감, 자원낭비 감소 등의 측면에서 기존 현장 시공 대비 우위가 있다고 보고하고 있다.[1] 그러나 건설산업에서 "생산성"이란 무엇인가에 대한 표준화된 정의는 존재하지 않는다. 제조업에서의 생산성이 투입 대비 산출로 명확히 정의되는 것과 달리, 건설산업은 프로젝트마다 조건이 상이하여 단일 지표로의

정의를 어렵다. 본 연구에서는 건설 생산성을 다음의 세 가지 차원으로 정의한다. 첫째, 노동생산성: 동일한 건축물을 더 적은 노동력으로 시공하는 것이다. 둘째, 시간생산성: 동일한 건축물을 더 짧은 시간에 시공하는 것이다. 셋째, 자원효율성: 동일한 건축물을 시공할 때 자원낭비를 더 줄이는 것이다. 이 프레임워크를 통해 각국 지표가 어떤 생산성 차원에 초점을 맞추고 있는지 분석할 수 있다.

3. 국외 OSC 생산지표 비교 분석

3.1 각국 지표의 도입배경과 목적

싱가포르는 외국인 노동자에 대한 구조적 의존을 줄이기 위해 B-Score를 도입하였다.[2] 공법별 배정 점수(Allocated Points)가 노동절감 효과를 기반으로 설계되어 있으며, 표준화·단순성·통합요소(3S 원칙) 가산점도 현장 노동력을 추가로 줄이기 위한 유도장치로서 노동력 절감의 범주에 포함된다.

말레이시아는 외국인 비숙련 노동력 의존을 줄이기 위해 IBS Score를 도입하였다.[3] 공법 유형별 IBS Factor 기반의 점수 체계이며, MS 1064 모듈러 치수 준수율에 대한 별도 가산점 역시 부재 간 호환을 통한 현장 노동 절감을 유도하는 장치로서 노동력 절감에 포함된다.

중국은 쌍탄정책 하에서 건설 부문의 탄소 감축을 위해 조립률을 도입하였다. Q1 주체구조(50점)는 PC 체적 비율로 탄소 저감에 초점을 맞추고 있으나, Q3 장식·설비(30점)는 전면장식, 집적형

주방·욕실, 관선분리 등 마감·설비 작업의 공장 이전을 평가하는 항목으로, 이는 사실상 현장 노동력 절감을 유도하는 요소이다.[4]

영국은 건설산업 종사자 감소와 고령화로 인한 생산성 위기에 대응하여 PMV를 개발하였다.[5] PMV 개념이 처음 제시된 Farmer Review(2016)의 정식 명칭이 "The Farmer Review of the UK Construction Labour Model"로, 건설 노동력 모델 자체에 대한 검토에서 출발하였다. Farmer는 PMV를 "현장 생산성의 직접적 대리 지표(direct proxy for site productivity)"로 명시하였으며, NRM 비용 분류 체계를 활용한 비용 비율을 기반으로 측정한다. 발주자가 사전제작 투자 비중을 파악할 수 있게 하는 비용 투명성 확보라는 부차적 목적도 갖는다.

홍콩은 도시 밀도가 극단적으로 높아 현장 시공 기간 자체가 사회적 비용인 환경에서 MiC 채택률을 도입하였다.[6] 홍콩대학교의 실증 연구에서 MiC 적용 시 현장 상부구조 공기가 30~50% 단축되는 것이 확인되었으며, 정부는 MiC 적용 프로젝트에 GFA 10% 면제, 층고 4% 완화 등 인센티브를 부여하고 있다. 지표가 면적 비율(m²)로 측정되는 것은 건물의 현장 시공 비중을 직접 나타내며, 이는 현장 점유 기간의 최소화가 핵심 과제임을 반영한다.[7] 또한 DEVB는 건설 인력의 고령화와 부족을 명시적으로 언급하고 있어 노동력 절감 역시 주요 도입 근거이다.

3.2 비교 분석 결과

[표 1] 5개국 OSC 생산지표 비교

국가	지표	주목적	제도 활용	측정 방법
싱가포르	B-Score	노동력 절감	건축허가 의무	노동절감 계수
말레이시아	IBS Score	노동력 절감	공공사업 의무	정책 가중치
중국	조립률	탄소 저감, 노동력 절감	규제 연계	체적·면적 비율
영국	PMV	노동력 절감, 비용 투명성	자발적 권고	비용 비율(£)
홍콩	MiC 채택률	공기단축, 노동력 절감	공공사업 의무	면적 비율(m ²)

5개국의 지표를 건설 생산성의 3가지 프레임워크로 분류하면, 모든 국가가 노동력 절감을 공통 기반으로 포함하고 있음을 확인할 수 있다. 싱가포르·말레이시아는 노동력 절감이 단일 목적이며, 영국 역시 노동력 절감이 주목적이되 비용 투명성이라는 부차적 목적을 갖는다. 홍콩은 공기 단축이 주목적이거나 노동력 절감이 병행되고, 중국은 탄소 저감이 주목적이면서도 Q3 장식·설비(전면장식, 집적형 주방·욕실, 관선분리)항목을 통해 노동력 절감을 30%의 배점으로 반영하고 있다.

즉, 각국이 처한 상황에서 가장 시급한 과제가 달랐을 뿐, 노동력 절감은 OSC 생산지표의 보편적 기반이라 할 수 있다. 그러나 5

개국 어디에도 노동·시간·자원낭비 세 가치를 동시에 직접 측정하는 지표는 존재하지 않는다.

4. 결론 및 시사점

본 연구는 5개국의 OSC 생산지표를 건설 생산성의 3차원 프레임워크(노동↓·시간↓·자원낭비↓)를 기준으로 비교 분석하였다. 분석 결과, 각국의 OSC 생산지표는 단순한 측정 도구가 아니라 정책 목적을 반영한 제어 수단이며, 지표의 구성요소와 측정 방법에는 각국이 모듈러 건축을 통해 해결하고자 하는 핵심 과제가 내재되어 있음을 확인하였다. 특히 노동력 절감은 5개국 모두에서 공통적으로 확인되는 기반 목적이며, 이 위에 각국 고유의 시급한 과제가 결합되는 구조를 보인다.

한국은 현재 OSC특별법 제정을 추진하며 모듈러 건축의 제도화를 모색하고 있다. 그러나 한국형 OSC 생산지표를 설계하기에 앞서, "한국은 왜 모듈러를 하는가"에 대한 목적 정립이 반드시 선행되어야 한다. 노동력 절감이 보편적 기반이라 하더라도, 그 위에 어떤 과제를 결합할 것인가—탄소 저감인가, 공기 단축인가, 비용 투명성인가—에 따라 지표의 구성요소, 측정 방법, 제도적 활용 방식이 근본적으로 달라지기 때문이다.

향후 연구에서는 각국 지표의 제도적 운용 메커니즘을 심층 분석하고, 한국의 건설산업 여건에 부합하는 OSC 생산지표의 제도적 조건을 구체적으로 제안하고자 한다.

감사의 글

이 성과는 국토교통부의 재원으로 국토교통과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구입니다. (모듈러 건축산업 활성화를 위한 내화성능 및 주거품질 향상 핵심기술 개발, RS-2025-02220885)

참고문헌

[1] McKinsey Global Institute, "Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity," McKinsey & Company, 2017.
 [2] BCA, "Code of Practice on Buildability 2022," Building and Construction Authority, Singapore, 2022.
 [3] CIDB, "Construction Industry Standard CIS 18:2023 – Industrialised Building System," CIDB Malaysia, 2023.
 [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部, "装配式建筑评价标准 (GB/T 51129-2017)," 中国建筑工业出版社, 2017.
 [5] M. Farmer, "The Farmer Review of the UK Construction Labour Model: Modernise or Die," Construction Leadership Council, 2016.
 [6] DEVB, "Technical Circular (Works) No. 4/2024 – Adoption of MiC," Development Bureau, HKSAR, 2024.
 [7] W. Pan et al., "Performance of MiC Projects in Hong Kong," CICID, The University of Hong Kong, 2021.