
Mckinsey가 본 글로벌 시장의 모듈러건축 - 2

- 모듈러건축의 확대 및 최적화 방법 -

김진성 서울주택도시공사 SH도시연구원 책임연구원/공학박사(jskim77@i-sh.co.kr)

들어가며

앞 편에서는 모듈러건축의 시장 가치와 그 가능성에 대해 살펴보았다. 그렇다면 모듈러를 어떻게 공급해야 할지에 대한 고민도 함께 필요하기 때문에 이 부분에 대해 언급하고자 한다.

1. 모듈러 사업의 확장 전략 6가지

모듈러 제조사는 효율과 품질을 극대화하는 사업모델과 플랜트가 필요하다. 현재 대다수 제조사는 최대능력치로 운영 중이며 수요에 신속하게 대응하기 위해서 확장이 필요한 상황이다. 확장을 위한 제반 여건으로는 투자자본 유치, 시설 확충, 엄격한 영업 기준으로의 전환도 필요하다.

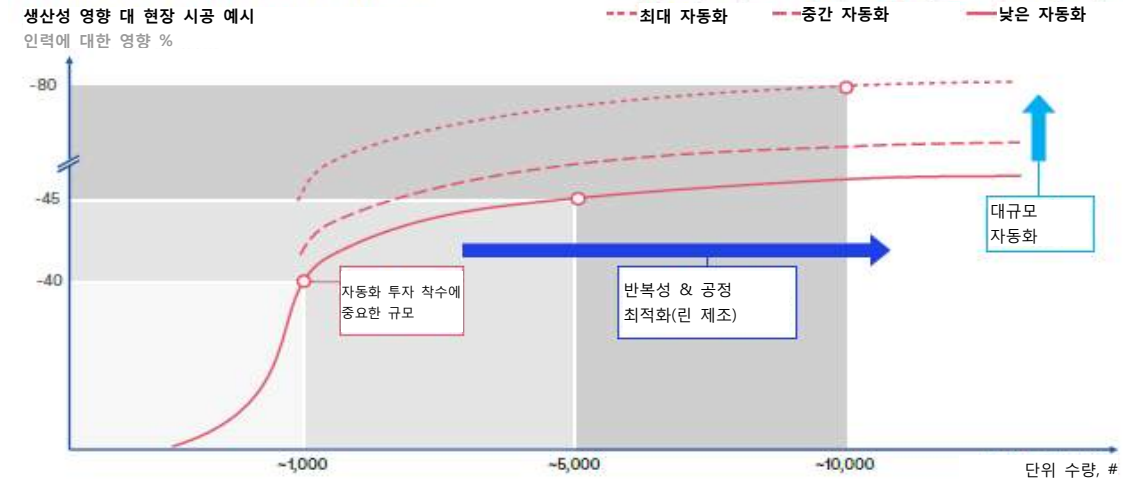
다음 6개 우선 순위는 재래식 현장 시공방법에 비해 비용 절감을 극대화 하는 방법이다. 일부는 궁극적으로 모듈러 산업이 발전해야 할 미래의 투자 전략인 것이다.

- 1) **규모의 경제 달성** : 비용 절감 핵심 요인은 규모의 경제에 있다. 이를 위해 반복과 학습, 조달에 따른 수량 절감을 보장할 수 있는 대규모 제조공장뿐 아니라 이를 뒷받침 할 수 있는 충분한 부품 수요처도 필요하다. 인터뷰에 따르면 기업은 연간 약 1,000호를 생산하기 시작하면 아래 그림과 같이 생산성에 있어 급격한 도약을 달성한다. 일반적으로 5%의 생산성 증가는 연간 약 5,000호 물량 시점에서 달성될 수 있는 것으로 나타난다. 이와 같은 발전 단계에서 대다수 모듈 제조사들에게 근본적인 딜레마는 생산성이 높은 대규모 설비를 감당하기 위해 지역에서 신뢰할 수 있는 협력사를 찾고 활용할 수 있는지에 달려있다.

‘공장의 활용을 달성하기 위한 전략은 BoKlok가 이용한 전략이다. 이 회사는 Skanska와 이케아가 50-50으로 출자하였으나 생산과 시공은 모두 Skanska가 담당한다. BoKlok는 아파트 블록과 테라스 하우스, 다용도 아파트를 생산한다. 접근방식에서 중요한 고려사항은 공장 생산능력 활용이다. 회사는 다양한 공장을 활용한다. : 스웨덴에 보유한 자체 공장과 초과 생산을 처리할 여러 하청 공장(폴란드 및 발트해 국가 소재). 이러한 다중 현장 솔루션은 생산능력 활용을 최적화하여 “본사” 공장이 항상 100퍼센트 활용되도록 하며, Skanska는 지속적인 개선을 추진하여 비용 절감도 꾀하고 있다.

〈생산성 영향 대 현장시공 예시〉

* 첫번째로 중요한 생산성 단계는 연간 약 1,000호에서 달성되며, 그 후에는 생산성 이익이 둔화된다.



2) **가치사슬의 통합** : 모듈 제조사는 **협력사를 확보하기 위해 소유주 및 개발업체와 통합**하거나 제휴를 통해 공장 가동률을 유지할 수 있는 대규모 사업계획을 수립할 수 있다. 이는 제조 접근방식이 제시하는 생산성 편익을 유지하는데 도움이 된다. 뿐만 아니라 설계 능력의 개발이나 디자이너 제휴는 제조 공정에 적합한 표준 제품 개발을 보장할 수 있다. 협력사 네트워크 구조 마지막 단계인 재료 공급은 표준화를 통한 이익을 확보하고 유통업체 및 OEM 가격인상을 내재화하는데 도움이 될 수 있다. 이는 모듈러 건축이 업계의 근본적인 구조적 변화를 개시할 수 있는 잠재력을 강조한다. Katerra나 BoKlok 등은 통합 접근법을 강화하는 업체에 속한다.

3) **최적화 설계** : 모듈러 건축은 효율적인 생산과, 고객의 맞춤형 상품을 제공하기 위해 **표준타입 개발과 운송 및 조립의 편리함을 위해 다양한 설계고찰이 필요하다**. 이유는 시공과정에서의 효율화를 위한 동일한 업무 패턴이 되어야 하고, 입주자는 품질성, 쾌적한 공간으로 인지해야 되기 때문이다. 최적화 표준설계로 3~12%의 생산성 향상이 가능하다. 유사 사례로 언급되는 것이 자동차산업이다. 자동차 제조사는 여러 자동차 모델에 동일한 차체를 이용하지만 외관을 달리하며 차별성을 주기 위해 다양한 부분들을 교체한다. 같은 모델 안에서도 차량의 맞춤 옵션이 고객에게 제공되는 경우가 많으며, 이는 모두 제조공정에서 달성할 수 있다. 설계는 일부 맞춤 기능을 납품하기 위해 라인 자체를 지속적으로 바꾸지 않아도 공정 라인을 유지하는데 도움이 되어야 한다.

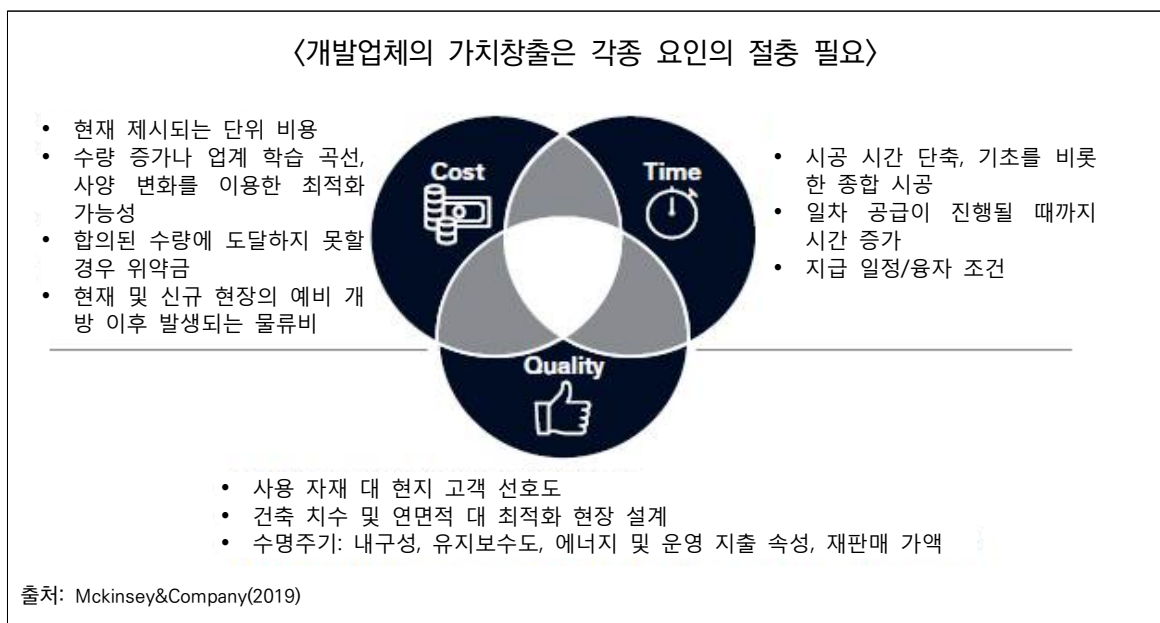
- 4) **데이터 디지털화 및 이용** : 건설 부문의 디지털은 널리 확산되고 있기 때문에 모듈 제조사는 제조사가 계속해서 활용할 수 있도록 선도해야 할 필요성이 있다. 고객의 맞춤 설계를 위해 **가상 증강 현실을 활용**하는 플랫폼의 제공은 모듈러 업체를 더욱 편하게 만들뿐 아니라 제조 공정과 공급처 전반에 걸쳐 디지털 모델과 함께 발전할 것으로 전망된다. 향후 사용을 위해 현장에 모듈을 적재 및 보관하는 것은 효율적이지 않기 때문에 디지털로 구현되는 현장 적시 납품은 매우 중요해질 전망이다. 예를 들어 RIB SAA Software Engineering은 모듈러 건축 제조사용 **설계 및 로봇 소프트웨어를** 제공하고 있다. 회사는 생산 계획 및 물류를 비롯하여 업계의 전체 시스템 솔루션뿐 아니라 조립 기계용 제어 시스템을 개발하고 있다.
- 5) **자동화** : **탈-현장** 건설 및 제조에 있어 자동화 전환은 2단계가 있다. 첫 번째 단계는 공장 제작단계인데, 현재 대다수 업무는 수동으로 진행되고 있다. 이과정은 생산성 편익이 크게 유발될 수 있는 작업이다. 제조사는 이 과정을 로봇과 기타 자동화 기술을 활용하여 제조 공정을 자동화로 인해 생산성을 한 단계 끌어올릴 수 있다. 이를 통해 건설업계는 자동차 제조와 유사한 수준에 이를 것으로 전망된다. 하지만 현실적으로 **두 가지 전제**가 필요하다. 먼저, 최적의 구조를 판단하여 고도의 자동화 시설을 설치하기 위해서는 **상당한 선도 투자가 필요**하며, 이를 위해서는 **안정적인 제작 수요확보와 수요 흐름에 대한 판단을** 해야 한다. 두 번째 단계는 시공단계이다, 현재 대부분 현장에서 수동으로 작업을 함으로써 나오는 불량률을 자동화 시키면서 고도의 정밀기술이 필요하다. 즉 **기술력이 뒷받침**되어야 한다. 이 때문에 정밀성을 위한 우수한 품질의 기초자재를 적정한 비용에 납품받아야 하며, 이 책임은 협력사에게 있다. 자동화에 따른 생산성 편익은 제조공정에만 국한되지 않는다. 이 같은 편익은 현장에도 영향을 미친다. 예를 들어 자동 크레인은 모듈을 이용하여 필요한 위치로 이동할 수 있어 모듈의 반복성으로 인해 더욱 편리하게 진행할 수 있다. 스웨덴의 모듈러 건축 기업 Lindbacks는 Randek의 상용 건설 기계를 이용하여 네일링이나 개구부 밀링, 판금 절단, 접착, 잉크젯 마킹, 판금 추가 및 취급을 비롯한 각종 시공 작업을 자동화하였다. 또 다른 단계는 전장과 전폭, 전고가 상이한 벽분 아니라 벽층 수에 맞게 구성될 수 있는 단열 벽 생산용 솔루션으로 사용되는 CAD 생성 데이터에 의해 제어된다.
- 6) **성능 개선** : 모듈 공급업체는 **건축 기술의 향상과 전문성 부분에 투자**해야 한다. 기업은 설계나 제조, 영업, 디지털 기술에서 새로운 것이 요구된다. 이들의 전략에는 개발업체나 시공 회사, 금융기관과의 협력 강화가 있을 수 있다. 이들은 첨단 디지털산업 시대의 인재를 놓고 타 업종과 경쟁을 해야 한다. 마지막으로 이들은 대표적인 제조사가 오랫동안 개발해 온 “**지속적 개선**”이라는 고전적인 정신을 도입 및 유지해야 한다. 이는 건설업계가 인재를 교육하는데 당면했던 고충에 대비되며, 이는 마진이 낮은 사업의 성격에 따른 결과이다.

만약 상기 6가지의 분야를 모두 성공적으로 갖추고 투자할 경우 모듈러산업은 앞서 논의한 20% 이상 최대 30%까지도 비용이 절감될 수 있다.

2. 그 외 모듈러 확장을 위한 각자의 역할들

모듈러 건축의 잠재력에 관심을 보이는 업체들이 늘어나고 있다, 그러나 신뢰할 수 있고, 우위를 보장하지 못하며, 확장 또한 더디게 진행되고 있다. 후발(개발)업체에 유익한 출발점은 수량과 반복성, 소유권 부분에서 사업구조를 명확히 파악할 수 있다는 것이다.

- ▶ **투자자** : 건설업계의 위기는 투자자들에게 승패를 바꿀 수 있는 새로운 기회를 제공할 수 있다.
- ▶ **자재공급업체** : 제품전환 및 시장 진출에 대비해야 한다.
- ▶ **공공부분** : 공공부분에서는 민간부분 개발업체와 마찬가지로 대규모 사업 등 수요를 창출하고, 관련 프로젝트를 통합하고 검토하면서 업계 전반의 변화를 견인하는데 일조해야 한다.
- ▶ **일반시공(건설,토목)회사** : 모듈러건축의 새로운 방식 전환이 전통적인 토목건설 중심의 과거에서 벗어나기 시작했다는 사실을 인지해야 하며, 이는 부품화 되어 가는 현장시공 과정에서 부품으로 전략하기 전에 개발, 컨설팅, 기획 등을 통해 모듈러 건축 관련 업계에서 위험으로부터 벗어하도록 대처할 수 있다. 특히 기업 본인들도 기업이윤 창출을 위해 모듈러를 활용하면서 적극적으로 모듈러 제조사와 제휴할 수 있다.





3. 맺음말

현재 국내 한국의 모듈러 시장은 과도기 시장으로서 과거 재래식 공법이 우위에 있으나 최근 공공기관에서 많은 사업들을 모듈러 건축으로 검토하고 있다. 맥킨지의 글에서 시사하는 것처럼 우리 건설현장의 미래는 새로운 가치창출을 위한 시장으로 전환될 것이며, 제조사, 시공사, 공공기관 모두가 준비해야 할 것이다.

출처 : Mckinsey&Company, "Modular construction: Form projects to products"

[〈https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights〉](https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights)