

모듈러건축 산업의 미국 동향과 시장성



고배원 인테그라디엔씨 대표이사, bbkoh@integradnc.com

1. 모듈러건축 산업

최근 10년 동안 국내에서는 모듈러건축이나 Offsite Construction이 화제가 되고 있고 미래의 건축 기술로 각광을 받아왔다. 하지만, 주목받은 정도에 비해 실제로 모듈러 건축이 지어진 수량은 아주 미미하다. 정부의 시범사업 공동주택, 기업의 기숙사, 이동형 모듈러 임시학교 등, 제한적인 시장에서만 모듈러 건축이 진행되어왔다. 그나마 1-3층 정도의 저층으로 시도하다가 최근 2-3년 사이에 10층 이상의 중고층 모듈러 공동주택이나 기숙사가 시도되었고, 이동형 임시 학교도 활발하게 진행되고 있어서 고무적이긴 하나, 모듈러 건축은 전체 연간 건설수주액 200조원에서 차지하는 비중이 약 0.05%인 1,000억원 수준으로 아주 미미한 수준이다. 아직 시장이라고 부르기도 미미한 수준이어서 시장규모라 파악된 것도 없다. 그렇다면, 앞으로 모듈러 건축이 성장하여 차지할 수 있는 시장이 얼마나 될까? 어떤 건물 유형과 어느 건축주 시장이 모듈러에 적합할까? 이 의문점은 많은 건설사들이 모듈러 건축에 뛰어들고 싶어 하면서도 쉽게 기술과 인력을 전환하여 투자할 수 없게 만드는 요인들이다. 본 기고문에서는 모듈러 건축 분야에서 앞서가고 있는 미국 시장의 현황을 분석하고, 미국 모듈러 시장의 구성, 주요 키 플레이어들과 직접 인터뷰한 내용들을 중심으로 기술한 후, 한국 모듈러 산업이 성장할 시장의 유사성을 찾아보고, 나아가 한국 모듈러 기업이 미국 시장에 진출하여 산업을 확대하기 위한 몇 가지 기술적인 것과 제도적인 고려사항들을 제시하고자 한다.

2. 미국 모듈러 시장 동향

2.1. 미국 모듈러 산업의 특성

모듈러 건축의 글로벌 시장 규모는 2020년 기준 약 99조원 상당인 것으로 알려져있다. 글로벌 시장조사 기관인 Markets and Markets에 따르면, 글로벌 모듈러 건축 연 성장률이 약 6%에 달해 2025년에는 131조원 이상이 될 것이라고 한다. 미국 시장은 어떨까? 국내 건설시장이 연 200조원인 반면, 미국은 8배인 1,600조원을 넘는다. 이 중 주거건축이 약 40% 이상을 차지하여 700조원에 육박한다. 미국은 대다수의 주택들이 단독주택(single-family house)인 문화여서 전체 주택시장에서 모듈러 주거가 차지하는 비중은 그닥 크지 않다. 단독주택 시장에서 모듈러 주택, 혹은 모빌홈(mobile home), 생산형주택(manufactured home)이라 부르는 주택이 차지하는 비중은 약 9%(거주 가구 수 기준) 수준이다. 1960, 70년대에는 모빌홈이 전체 신규주택 수의 60%를 상회한 적도 있으나, 점차 줄어들어 2020년에 지어진 전체 신규주택 140만 채 중, 신규 모빌홈은 약 10만채(7%)를 밀었다. 2020년 현재, 미국 전역에 33개의 기업이 136개의 모빌홈 생산 공장을 운영하고 있다(출처: 2021 Manufactured Housing Facts: Industry Overview, May 2021, Manufactured Housing Institute). 모빌홈 시장이 줄어든 이유는 여러 가지가 있으나, 모빌홈 자체가 국내와는 수요 자체가 달라 비교하기 힘들므로 본고에서는 모빌홈은 시장 분석에서 제외했다.

우리가 흔히 말하는 공동주택형 모듈러 주택은 아무래도 다층구조가 많을 수 밖에 없는 도시에 몰려 있다. 미국은 건축



그림 1. 컨테이너 모듈러 공동주택 사진(사진출처: 고배원)

방식에 상관없이 공동주택도 중고층은 큰 도심세를 제외하고는 거의 찾아보기 힘들고, 대부분이 4층 이하의 건축물이다. 모듈러 하우스도 예외가 아니며, 특히, 목조 모듈러 주택은 대부분 4층 이하에서 채택되고 있다. 스틸모듈러 하우스의 경우, 아직까지는 대다수가 컨테이너를 재활용한 건축이다. 실제로 필자가 작년 11월, 캘리포니아 LA 지역을 방문하여 저소득층 거주용 모듈러 아파트를 방문한 결과, 대부분이 컨테이너를 활용한 것들이었다(그림 1). 모듈러 시장을 건축 유형별(목조, 철조(컨테이너 포함), 콘크리트)로 분류하여 집계한 전국 단위 통계는 존재하지 않는다고 한다. 다만, 미국 모듈러건축 산업의 가장 큰 조직인 Modular Building Institute (MBI)의 2022년 리포트에 따르면, 회원사 설문을 통해 유추할 수 있는 비율은 약 45대 55 정도의 비율로 목조와 철조이며, 90% 이상이 4층 이하의 건물이다.

동 리포트에 따르면, 모듈러 시장을 키우는 북미의 3가지 요소는 노동력 부족, 상대적으로 빠른 투자회수, 주택 보급 부족 현상이 세 가지이다. 이 세가지 요소들에 추가하여 친환경적인 건설 수요 증가 또한 모듈러 시장 성장의 중대 요인으로 작용할 것으로 전망하고 있다.

Association of General Contractors (AGC)의 2021년 설문조사에 따르면, 89%의 건설사들이 노동 인구가 부족하다고 대답했으며, 현재 건설 노동자의 41%가 2031년이 되기 전까지 은퇴할 것으로 예상된다고 한다. 모듈러 공장도 노동력 부족 현상에서 자유로운 것은 아니나, 현장 건설 노동자를 구하는 것보다 훨씬 더 노동력 구인이 수월하다. 예를 들면, 현장을 옮겨다녀야 하는 불안정한 상황보다 한 공장에서 근

무하는 안정성 때문에 가정이 있는 근로자들이 훨씬 선호하는 경향이 있다. 또한, 정해진 절차와 안전 규정에 따라 반복하는 작업성을 지니고 있어, 현장에 비해 덜 숙련된 근로자도 공장 업무에 적응하기가 쉽다.

종합건설사 입장에서는 현장공사에서는 각 공종별로 협력사와 계약하고 관리를 해야 하는 반면, 모듈러 제작업체는 많은 공종을 공장에서 제작하는 체제이므로, 종합건설사는 모듈러 제작업체 한 곳과의 계약으로 많은 공종을 해결하는 효율을 갖게 된다.

미국 내 저소득층 주거(affordable housing)의 상황과 주거비의 급격한 인플레이션은 모듈러 주거건축 시장의 확대를 당길 것으로 전문가들은 전망하고 있다. 2019년 이래, 지난 3년 동안 미국 전역의 평균 주택가격은 거의 30% 가까이 올랐다. 현재 월세를 내고 있는 국민들 중 3분의 2 정도는 앞으로도 주택을 구매할 경제력이 없는 것으로 파악된다. 미국에서는 소득의 30% 이상을 주택비용에 쓰는 상황을 개인의 경제적 위기로 판단하는데, 절반 정도의 월세 거주민들이 이 상황에 놓여 있다고 한다. 이처럼 수 많은 사람들이 저렴한 주거형태를 필요로 하고 있으며, 각 주 정부도 이에 대한 수요를 강하게 느끼고 대책을 마련하고 있기에, 모듈러 주택시장 수요는 현재의 모듈러회사들이 생산할 수 있는 생산량보다 훨씬 크다. 실제 필자가 작년 11월 만나 인터뷰한 CRATE MODULAER 회사 관계자와 Cassette Systems 관계자의 말에 따르면, 현재 캘리포니아주에서만 매년 20만개의 저소득층 주거 가구 수가 새로 지어져야 하는데, 이 중 10-15% 정도만 모듈러가 소화한다 하더라도 연 2만 개에서 3만 개 가

량의 수요가 있다고 한다. 한 회사가 한 공장에서 생산할 수 있는 최대 생산가능 물량이 2000여개 정도라고 볼 때, 캘리포니아 주 한 개만 소화하기 위해서도 10-15개의 공장이 필요하다는 계산이다. 갈수록 심화되는 빈부격차와 물가 상승으로 인해 저소득층 주거 수요는 계속 늘어날 것으로 전망하는 바, 사회문제로 야기된 모듈러 주택 수요의 증가는 한국 사회의 변화에서도 눈여겨 볼 추세라 할 수 있다.

미국 모듈러 시장, 특히, Relocatable Modular 시장에서 크게 차지하고 있는 분야는 학교 건축이다. 미국 어느 도시를 가더라도 모듈러 교실을 볼 수 있다. 미국의 모듈러 교실은 Mobile Classroom, Trailer Classroom 등으로 통칭하여 불리운다. 주로, 단층의 목조이며 늘어나는 학급에 비해 정부 예산이 따라오지 못하여 신축이나 증축을 할 수 없는 학교들에 쓰인다. '임시' 교실이라고 부르긴 하는데, 실제로는 설치해 놓고 10년 넘게 그냥 쓰는 곳이 아주 많다. 미국 내에서는 현재 약 50만 개 이상의 이동형 교실 모듈이 있으며, 이중 교육청이 직접 구매하여 소유하고 있는 것이 약 18만 개, 임대사업자들이 소유하고 있는 것이 약 33만개라고 알려져 있다(출처: Commercial Modular Construction Relocatable Buildings 2020 Annual Report by Modular Building Institute). 교육청이 소유한 18만 개 물량 중, 절반인 9만 개가 캘리포니아주에 몰려 있고, 그 뒤를 텍사스와 플로리다가 각각 2만 개와 1만 7천여 개를 보유하고 있다.

2.2. 미국 모듈러 건축 인허가 프로세스의 특징

미국은 모든 건축허가는 지자체나 주 정부가 담당한다. 연방 정부의 통일된 건축허가는 없으며, 연방정부는 연방정부가 관장하는 건물만 인허가권을 행사한다. 다만, 공적자금이 투입되는 주택의 경우, 미국 Housing and Urban Development (HUD)의 저소득층 주택 규정을 적용받는다.

하지만, 이 또한 기준을 만드는 기관이지, 인허가권을 갖는 기관은 아니며, 인허가 최종권자는 한국과 동일하게 지자체이다. 그렇다면, 모듈러 건축의 인허가는 일반 건축물과 어떻게 다른가?

답은 의외로 간단하다. PMC는 일반 건축물과 동일하게 간주하여 건축법을 똑같이 적용한다.

미국의 50개 주 중에서 35개 주가 주 단위의 건축법 안에서 모듈러 건축물에 대한 규정을 채택하고 이를 관장하는 프로그램이 따로 있으며, 나머지 15개 주는 그냥 건축허가권을 가진 기초지자체의 인허가 담당자의 재량으로 일반 건축법에 따라 해석하도록 하고 있다.

일반 건물과 같은 수준의 인허가 관청의 현장 방문과 점검 (inspection)이 이뤄져야 하는데, 모듈러의 특성상 공장서 대부분의 전기, 소방, 기계 배관 등이 마감재 안에 가려지게 되므로, 인허가 담당자의 공장 방문으로 인스펙션을 대신하게 된다. 앞서 언급한 35개 주는 직접 공무원들이 방문하거나 아니면 일정 자격을 갖춘 민간 엔지니어링 업체를 대행사(third-party inspection agency)로 지정하여 인스펙션을 수행하게 하고 있다. 한 예로, 캘리포니아 주의 경우, 주에서 인정하는 대행사가 모듈러 공장에 머물면서 해당 프로젝트에 들어갈 모든 모듈러 유닛들이 생산이 완료될 때까지 인스펙션을 진행한다. 또한, 시공 품질을 확인하기 위한 Quality Control Manual을 제출하도록 하며, 이 매뉴얼대로 지켜지며 제작을 하고 있는지도 확인한다. 인스펙션이 끝난 모듈러 유닛에는 주의 인증마크가 찍혀지게 되고, 이 마크가 찍혀 있어야만 현장에 도착한 모듈러가 설치될 수 있다.

현장 시공 부분인 기초나 1, 2층 등의 하단부, 모듈러 간의 접합 공사에 대한 인스펙션은 일반 공사와 마찬가지로 현장에서 인허가관청의 담당 공무원이 나와서 진행한다. 모듈러 업계 관계자들의 말에 따르면, 이러한 두 단계로 나뉘진 인



그림 2. 미국의 흔한 이동형 교실 모습

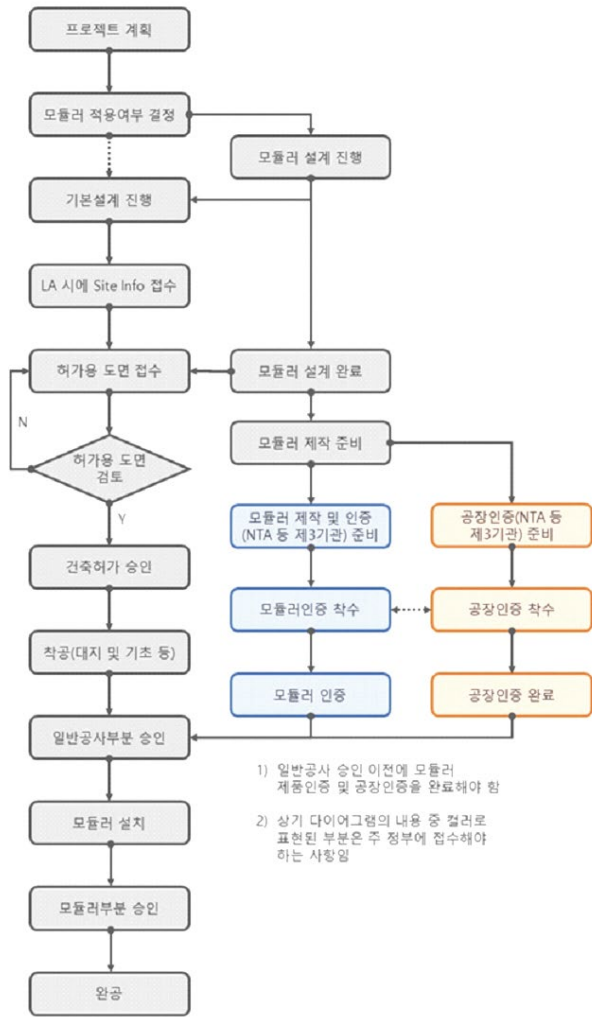


그림 3. 미국 LA카운티의 모듈러 건축물 인허가 프로세스

스펙션은 모듈러 산업이 활성화되는 데 장애가 된다고 한다. 국토면적이 큰 미국에서 아주 멀리 떨어진 곳의 공장에서 생산하는 모듈러를 인스펙션하기 위해, 생산 기간 내내 공장에 상주해야 하는 불편함은 비용으로 다가오기 때문이다. 연방 정부의 인허가권이 없다보니, 이러한 절차를 주마다 다르게 갖고 있는 점 또한 문제가 되고 있다고 한다. 50개 주마다 다르다보니 모듈러 생산자가 여러 주의 시장을 대상으로 한 단일 제품을 개발하는 것에 어려움을 겪고 있고, 대개는 가장 규정이 까다로운 큰 시장에 맞춰 제작을 하게 된다. 마차, 자동차에 대한 규정은 캘리포니아가 가장 강하다보니, 캘리포니아의 규정을 따라 자동차를 생산하는 것과 같은 이치이다. 모듈러 빌딩 협회(MBI)에서는 주마다 다른 절차에 대한 통일성을 유도하기 위해 최근 2021년에 ANSI Standards - ICC/MBI 1200-2021 Standard for Off-site Construction: Planning, Design, Fabrication and Assembly와 ANSI

Standards - ICC/MBI 1205-2021 Standard for Off-site Construction: Inspection and Regulatory Compliance 문서를 발간하였다. 아직 이를 정식 법령으로 채택한 주는 없으나, MBI는 여러 경로를 통해 이를 추진하고 있다고 하니, 곧 법령과 인허가 절차 정비가 될 것으로 기대한다.

2.3. 캘리포니아 주 현지 답사를 중심으로 본 미국 모듈러 시장의 현황

미국 내 PMC (Permanent Modular Construction) 모듈러 시장은 주로 공동주택, 교육시설, 호텔, 업무시설, 상업시설, 의료시설 등이다. 이 중에서도 가장 많은 부분을 차지하는 것이 공동주택이다. 하지만, 전체적인 공동주택 수요 대비 모듈러 공동주택의 비중은 아직 미미하다. 한때, 2011년 패 널방식의 부분 모듈러와 주거단위 방식의 모듈러가 차지하는 비중이 전체 공동주택 시장의 5%에 근접하였으나, 2021년에는 1%대를 유지하고 있다고 한다(출처:Modular and Other Non-Site Built Housing in 2021 by National Home Builders Association). 공식적인 통계는 아니나, 필자가 지난 22년 11월 캘리포니아를 방문하여 답사 기간 동안 모듈러 주거를 설계하는 건축사 사무실, 모듈러 생산 공장, 모듈러 학교 현장, 교육청 구매 담당자 등, 주로 주거와 학교 시장을 중심으로 방문하고 인터뷰를 진행했다.

주거 시장을 요약하자면, 인터뷰한 모듈러 생산업체 관계자들에 따르면, 캘리포니아 주에서만 저소득층 주거 수요가 연간 20만 호 이상이 필요하며, 이미 많은 주거건축이 스틸 모듈러로 공급되고 있다고 한다, 특히, 오클랜드 시의 경우, 주거의 14% 정도가 모듈러로 공급되고 있고, 전체 주로 보면 약 4-5% 정도의 시장 점유율을 보인다고 한다.

학교 건축의 경우, 목조로 된 단층형 이동식 교실에서 점차 스틸 모듈러로 바뀌어가고 있다. 특히, 일반 건축비가 천정부지로 치솟은 최근 2년 사이에 GMP (Guaranteed Maximum Price)로 계약을 한 후, 건축 방식이 전통적인 일반 방식이든 모듈러 방식이든 그 선택은 Design-Build 팀에게 정하게 하고, 교육청은 품질 기준만 맞으면 상관하지 않는다는 것이 놀라웠다. 이로 인해서 일반 건축비에 비해 적은 비용으로 할 수 있는 스틸 PMC 방식이 점차 늘어가고 있다.

3. 결론: 미국 시장으로의 모듈러 수출 가능성

국내 모듈러 시장은 아직 너무 초기여서 시장이라 이름 붙이기에도 민망한 상황이다. 그럼에도, 이미 여러 건설사들이 관심을 보이고 있고 실제 모듈러 사업에 뛰어들거나 준비를 하고 있다. 적은 시장에서 파이를 나누는 극한경쟁을 하는 것 보다, 해외 시장에 눈을 돌리는 것이 서로 상생하는 길이다. 최근 화제가 된 사우디의 NEOM City에서도 모듈러 방식의 주거에 큰 수요가 있다고 한다. 미국 시장은 앞서 언급한 바와 같이 지난 40년 넘게 이미 목조 모듈러 주택이나 교실이 많이 사용되어 왔고, 저품질의 싼 주택이란 인식이 크다. 하지만, 이제 그 트렌드가 바뀌고 있음을 필자는 확인할 수 있었다. 국내에서 그동안 개발한 고품질의 스틸 모듈러의 경우, 미국 시장을 넘볼 수 있는 퀄리티이다. 특히, 모듈러는 건축인 동시에 제품이기 때문에, 수출하는 경로가 현장 건축에 비해 용이한 점이 있다. 다만, 가장 큰 세 가지 장애물을 극복해야 한다.

첫째는, 공공 건축인 학교나 공적자금이 투입되는 저소득층 공공 주택의 경우, 미국 여러 규정에서 정하는 인증을 받은 자재들을 사용하여야 한다. 국내에서 같은 품질의 자재가 생산된다 하더라도 미국의 인증(예: ASTM, UL 등)을 받아야만 하는 자재들이 제법 많다. 비용이 발생하고 시간이 드는 일이다.

둘째는, 인허가 절차의 문제이다. 앞서 밝힌바 대로, 현지 공장에서 인스펙션을 진행해야 하다보니 미국에서 인스펙터가 한국으로 와서 상주하며 인스펙션 하는 모든 비용이 모듈러 생산업체의 생산비용에 포함되어야 한다.

마지막으로는 수송의 어려움이다. 트럭으로 운송하는 내륙 운송과는 차원이 다른 고려가 필요하다. 해상운송은 기간도 길뿐더러, 운송 과정의 뒤틀림, 바다의 습기에 대한 내습성, 화물로서 최대한 효율적인 적층을 할 수 있는 설계 등, 해상 운송의 특성을 잘 고려해야만 사업성을 확보할 수 있다.

위와 같은 장애물들이 있음에도 불구하고, 국내 업체들이 미국 시장을 충분히 노려봄직하다. 우리 특유의 빠른 생산 일정, 뛰어난 노동력, 수출형 경제 국가로서 가지고 있는 노하우 등이 작용한다면, 위의 장애물들을 충분히 극복하고 성장하고 있는 미국 시장에 진출할 수 있을 것이다.