

2020. 02

연구보고서 2019-09

Korea  
Research Institute  
for Construction  
Policy

# 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 연구

- 건축물조립공사업을 중심으로 -

유일한 · 정대운



**RICON**  
대한건설정책연구원

연구보고서 2019-09

# 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 연구

- 건축물조립공사업을 중심으로 -

2020. 2.

대한건설정책연구원



## 연구진

---

유 일 한      연 구 위 원      대한건설정책연구원

---

정 대 운      연 구 원      대한건설정책연구원

---

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
대한건설정책연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.



## 발 간 사

스마트 건설기술 중 하나로 모듈러 기술에 대한 관심이 4차 산업혁명 시대에 특히 높아지고 있습니다. 현장중심의 생산방식이 첨단 공장제작형 생산방식으로 빠르게 변화하고 있는 것입니다. 이러한 변화는 인구변화, 건설 기능인력 부족, 청년층의 현장시공 기피 등으로 머지않은 미래에 전 세계 건설시장에서 주된 생산방식으로 자리 잡을 전망입니다.

최근 대기업을 중심으로 모듈러 공법의 채택 및 생산설비 투자 등의 적극적인 활동이 나타나고 있고, 정부와 공공기관에서도 관련 연구개발투자와 조립식주택 연간 발주계획을 확대하는 등 건설산업 전반에서의 변화가 나타남에 따라 중소·중견기업들도 모듈러에 대한 관심이 매우 높아졌습니다.

그러나 모듈러 생산방식의 도입 및 활성화는 지금까지 건설현장에서 실질시공을 담당해 온 전문건설업체들의 적극적인 참여와 변화를 필요로 합니다.

본 연구는 기존에 이미 전문공사 업종으로 도입되어 있는 건축물 조립공사업을 중심으로 모듈러 산업의 저변 확대와 새로운 부가가치 창출을 위한 제도개선 방안 등 다양한 추진전략과 대안을 제시하고 있습니다. 본 연구가 계기가 되어 전문건설업체들이 함께 참여하는 모듈러 산업의 활성화와 이를 통한 현장 생산방식의 혁신이 앞당겨 지기를 기대해 보겠습니다.

2020년 2월  
대한건설정책연구원  
원장 유 병 권



## I. 서론

- 모듈러 및 OSC의 도입 및 활성화는 결국 종전의 현장 생산방식을 조립식의 자동화된 시스템으로 전환하는 것이기 때문에 실질 현장 생산을 담당하는 전문건설업체들의 변화가 매우 중요함.
- 따라서 본 연구는 모듈러를 활용한 건설자동화의 적극적 도입 및 활성화와 이를 통한 건설업의 생산성 혁신과 선진화를 위해서는 전문건설업의 역할이 매우 중요하다는 관점에서 전체 29개의 전문공사 업종 중 모듈러와 가장 연관성이 높은 지붕판금·건축물조립공사업종을 중심으로 연구를 수행하였으며, 그 결과물로 전략적 추진 방향, 제도개선 방안, 중장기 활성화 방안 등의 정책적 시사점을 제시하고자 하였음.

## II. 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태

- 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태는 모듈러와 직접적으로 관련된 지붕판금·건축물조립공사업종을 중심으로 최근 직면하고 있는 환경 변화의 요인들을 데이터 기반 시장 특성의 형태로 분석하였고, 이를 토대로 시장 전망 등 건설산업 생산구조 변화가 관련 업종에 미치는 영향 등을 진단하여 전략적 추진방향을 시사점으로 도출하고자 하였음.
- 당해 업종은 양적 성장이 기업의 이익으로 돌아오는 질적 성장이 구현되지 못할뿐더러 기술보다는 가격 중심의 경쟁이 이루어지고 있어 고부가가치의 기술력 중심 업종으로의 개편 필요
- 특히, 당해 업종은 모듈러 등 기술력 위주의 신규 시장 및 고부가가치 시장 창출을 위한 적극적 노력(기존 숫자 중심의 패러다임을 가치 중심의 패러다임으로 전환하고, 질적 성장 및 수익 중심 내실 경영, 그리고 혁신적 기술의 적용 등)이 요구되는 상황

### Ⅲ. 모듈러 관련 현황 및 발전방향

- 모듈러 관련 현황 및 발전방향은 우선 관련 산업의 현황을 제도 현황, 기술 현황, 시장 현황으로 구분하여 고찰하였고, 이러한 고찰 결과 및 제2장의 조사·분석 결과를 종합해 건축물조립 분야 발전방향을 모색함. 또한, 모듈러 산업의 기반이 되는 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안을 도출한 후 시사점을 제시함.
- 우선, 모듈러(OSC 포함)에 적합한 공공발주제도의 마련이 필요하다는 의견이 제기되었고, 가장 시급한 것은 물품구매로 발주되는 한계를 극복하고 공장제작형 공사로 발주되도록 조치가 필요하며, 특히 건축물조립공사업의 업무내용 등에 모듈러 생산방식에 관한 제도적인 근거 마련의 필요성이 제기됨.

### Ⅳ. 전문건설업계의 인식 및 의견

- 현장의 실질시공 주체인 전문건설업체들의 인식과 의견 등을 반영한 전문공사 모듈러 생산방식의 도입 및 활성화 방안을 제시하기 위해 1) 기존의 설문조사 결과를 활용하고, 여기에 2) 추가적인 본 설문조사를 수행해 그 결과를 반영하였음.
- 향후 전문건설업계는 철강·금속업계와 연계 및 협력을 통해 모듈러 건축 시장 활성화에 공동으로 대응하고 업계를 확대해 나갈 필요성이 존재하며, 건축물조립공사업계의 중장기 발전 조치(대책)로는 우선 건설산업기본법 상 업종별 업무내용 확대가 필요하고, 이를 통해 관련 기술개발 지원을 유도하는 정책이 중요
- 특히, 건축물조립공사 내용 중 향후 점진적으로 시장 확대가 예상되는 공사는 복합판넬 및 신소재를 활용하는 판넬 시장인 것으로 판단되므로, 건축물을 구성하는 모듈의 핵심 요소인 판넬에 대한 기술개발과 상품 경쟁력을 갖추는 전략 필요

## V. 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안

- 연구의 주요 결과물인 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안은 지금까지의 조사·분석 내용을 종합하여 1) 포괄적인 전략적 추진방향 제시, 2) 최우선적인 단기과제에 해당하는 제도개선 방안 제시, 3) 중장기 활성화를 위한 방안으로 구분해 기술함.
- 첫째, 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위한 포괄적인 대책으로서의 전략적 추진방향은 1) 제도적 측면, 2) 시장적 측면, 3) 기술적 측면, 4) 전문건설업 측면에서 모두 12개의 대책(추진방향)이 도출되었으며, 이에 대한 세부방안의 마련 및 실행이 요구됨.
- 둘째, 전략적 추진방향에 포함되어 있는 단기 추진과제로서의 제도 개선 방안으로는 건설산업기본법 시행령 [별표1] “건설업의 업종과 업종별 업무내용”에 모듈러(프리패브) 관련 내용을 포함시키는 조치이며, 이는 가장 시급하게 요구되는 과제임.
- 셋째, 모듈러 산업은 단편적인 제도개선만으로 활성화가 추진되기 어려운 측면이 존재함. 현장중심 생산에서 첨단 공장형 생산으로 생산체계 변화가 수반되어야하기 때문에 제반 건설 환경의 변화가 요구되고 있으며, 본 연구는 이러한 관점에서 중장기 활성화 방안으로 1) 건설산업 측면 정책개선, 2) 건설기술 측면 정책개선, 3) 평가/인증 관련 기준정비, 4) 시장확대 및 활성화 지원의 4대 영역 12개 추진과제를 제안하고 있으며, 이 또한 중장기적인 관점에서 단계적 실천이 요구됨.

## VI. 결 론

- 본 연구는 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안을 도출하고자 수행되었으며, 상기와 같이 제2장에서 제5장까지의 내용을 종합해 최종적인 연구의 결과물로서 1) 요약 및 결론, 2) 정책적 시사점을 제시하고 있음.



# - 목 차 -

<b>제1장 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 배경 및 목적 .....	1
2. 연구의 범위 및 방법 .....	2
3. 연구의 구성 .....	3
<b>제2장 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태</b> .....	<b>5</b>
1. 검토 개요 .....	5
2. 관련 업종의 시장 특성 .....	8
(1) 양적 특성 .....	8
(2) 질적 특성 .....	13
3. 관련 업종의 변화 전망 .....	15
(1) 정량적 진단 .....	15
(2) 기타 진단 .....	17
4. 소결 및 시사점 .....	19
<b>제3장 모듈러 관련 현황 및 발전방향</b> .....	<b>23</b>
1. 모듈러 관련 산업의 현황 .....	23
(1) 제도 현황 .....	23
(2) 기술 현황 .....	34
(3) 시장 현황 .....	44
2. 건축물조립 분야 발전방향 .....	46
(1) 건축물조립 분야 발주사례 진단 .....	46
(2) 제도 및 정책개선 수요 진단 .....	49

3. 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안 .....	53
(1) 검토 개요 및 유형 분류 .....	53
(2) 시장 현황 및 세부 분석 .....	57
(3) 해외 벤치마킹 .....	61
(4) 연관시장 확대 방안 .....	64
4. 소결 및 시사점 .....	65
<b>제4장 전문건설업계의 인식 및 의견 .....</b>	<b>67</b>
1. 조사 개요 .....	67
(1) 기존 설문조사 .....	67
(2) 본 설문조사 .....	69
2. 기존 설문조사 결과 요약 .....	70
3. 본 설문조사 결과 .....	76
4. 소결 및 시사점 .....	82
<b>제5장 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안 .....</b>	<b>85</b>
1. 전략적 추진방향 .....	85
2. 제도개선 방안 .....	86
3. 중장기 활성화 방안 .....	88
<b>제6장 결론 .....</b>	<b>91</b>
1. 요약 및 결론 .....	91
2. 정책적 시사점 .....	94
<b>참고문헌 .....</b>	<b>99</b>

## - 표 목 차 -

〈표 2-1〉 전문건설 업종별 계약액('17년 말 기준) .....	6
〈표 3-1〉 공업화주택의 성능 및 생산기준(제13조 관련) .....	25
〈표 3-2〉 국내 건설공사 발주(입찰)제도 구분 .....	29
〈표 3-3〉 국내 모듈러건축 발주 사례의 주요 문제점 .....	31
〈표 3-4〉 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련) .....	33
〈표 4-1〉 공업화건축 활성화의 필요성 .....	71
〈표 4-2〉 공업화건축이 점차 활성화되고 있는 이유 .....	71
〈표 4-3〉 공업화건축 활성화를 위해 가장 중요한 선결조건 .....	72
〈표 4-4〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 공사 .....	73
〈표 4-5〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 업종 .....	73
〈표 4-6〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 부위 .....	74
〈표 4-7〉 공업화건축의 가장 큰 장점(효과) .....	75
〈표 4-8〉 공업화건축의 가장 큰 단점(우려) .....	75
〈표 4-9〉 공업화건축 활성화 정책과 가장 부합하는 정책분야 .....	76
〈표 5-1〉 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련) 개정안-1 .....	87
〈표 5-2〉 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련) 개정안-2 .....	87
〈표 5-3〉 모듈러건축 활성화를 위한 중장기 방안(12개 추진과제) .....	90
〈표 6-1〉 전략적 추진방향(12개 대책) .....	95
〈표 6-2〉 제도개선(건설산업기본법 시행령 [별표1] 개정) 방안-1 .....	96
〈표 6-3〉 제도개선(건설산업기본법 시행령 [별표1] 개정) 방안-2 .....	96
〈표 6-4〉 중장기 활성화 방안(12개 과제) .....	97

## - 그림 목 차 -

[그림 1-1] 모듈러 및 OSC, 프리패브의 개념적 관계도 .....	2
[그림 1-2] 본 연구의 주요 방법 및 절차 .....	3
[그림 2-1] 전문건설 업종별 최근 10년간('07~'17) 연평균 성장률(CAGR) ...	7
[그림 2-2] 당해 업종 전체의 시장규모와 변화 추이 .....	9
[그림 2-3] 도급 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이 .....	9
[그림 2-4] 발주자 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이 .....	9
[그림 2-5] 공종 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이 .....	11
[그림 2-6] 업종의 시장집중도(점유율) 및 변화 추이 .....	11
[그림 2-7] 업종 부문별 공사비 구성 현황(Case Study) .....	11
[그림 2-8] 업체(등록) 수 및 계약규모의 변화 추이 .....	14
[그림 2-9] 업종의 평균 부채비율 및 유동비율 추이 .....	14
[그림 2-10] 당해 업종 업체들의 업종 중복보유 현황 .....	14
[그림 2-11] 건설수주 및 건축시장 전망(단기) .....	16
[그림 2-12] 전문건설업 및 당해 업종 시장 전망(단기) .....	16
[그림 2-13] 종합건설사 주요 경영지표 .....	18
[그림 2-14] 당해 업종의 주요 변화 진단 .....	18
[그림 2-15] 당해 업종의 시장 특성과 양적 성장 요인(결과) .....	20
[그림 2-16] 당해 업종의 현황 및 질적 성장 저해 원인(결과) .....	20
[그림 2-17] 향후 지방판금·건축물조립공사업의 시장 전망 결과 .....	21
[그림 2-18] 가치 중심의 지속가능 성장을 위한 패러다임 전환 .....	21
[그림 3-1] 국내의 대표적인 모듈러건축 발주방식 사례 .....	30
[그림 3-2] 외국의 대표적인 모듈러건축 발주방식 사례 .....	30
[그림 3-3] 건설업의 업종(종합공사업, 전문공사업) 구분 .....	33

[그림 3-4] 모듈러건축의 대표적 구조 형식 .....	35
[그림 3-5] 프레임의 재료에 따른 유형 구분 .....	35
[그림 3-6] 제작/설치방식에 따른 유형 구분 .....	36
[그림 3-7] 운송방식 등에 따른 유형 구분 .....	36
[그림 3-8] 모듈러건축의 대표적 용도 구분 .....	37
[그림 3-9] 모듈러건축의 적용 범위 및 변천 과정 .....	37
[그림 3-10] 국내 조립식주택 공법 적용 및 시공 사례 .....	38
[그림 3-11] 건설기술진흥기본계획(2018~2022) 중점 추진과제(일부) .....	39
[그림 3-12] 모듈러주택 관련 기술경쟁력 평가 결과 .....	40
[그림 3-13] 모듈러 관련 전문공사 업종 및 업무내용 .....	41
[그림 3-14] 전 세계 산업별 생산성 성장률(10년간) .....	42
[그림 3-15] 건설산업의 미래를 이끌어 갈 핵심건설기술 .....	42
[그림 3-16] Bass 모형에 의한 국내 모듈러건축 시장 전망 .....	45
[그림 3-17] 지방관급·건축물조립공사업 연도별 발주 사례 .....	47
[그림 3-18] 발주부문별(공공, 민간) 연도별 발주 사례 .....	48
[그림 3-19] 세부 발주기관 분야별 연도별 발주 사례 .....	48
[그림 3-20] 전문공사 업종별 업무내용 개편 대안 .....	50
[그림 3-21] 모듈러 관련 현행 발주제도 개선 대안 .....	50
[그림 3-22] 전문건설 업종간 통합 공장생산화 협의회 구성(안) .....	51
[그림 3-23] 건축물조립 분야 부재 다양화 및 제조업 연계 전략(안) .....	52
[그림 3-24] 제도 및 정책개선 수요 추진 등에 따른 예상 기대효과 .....	52
[그림 3-25] 강판 소재에 따른 건설공사 마감용 판넬 유형 분류 .....	55
[그림 3-26] 건설공사 마감용 판넬의 품목별 정의 및 주요 용도 .....	55
[그림 3-27] 주요 사용처에 따른 건설공사 외장재 판넬 유형 분류 .....	56
[그림 3-28] 주요 사용처에 따른 건설공사 내장재 판넬 유형 분류 .....	56
[그림 3-29] 주요 사용처에 따른 건설공사 지붕재 판넬 유형 분류 .....	57

[그림 3-30] 건설공사 마감용 판넬의 기성실적 집계 분류체계 .....	58
[그림 3-31] 건설공사 마감용 판넬의 기성실적 집계 현황 및 추이 .....	59
[그림 3-32] 강건재 기반 건설공사 마감용 판넬 시장규모 추정 결과 .....	59
[그림 3-33] 강건재 기반 건설공사 마감용 판넬 시장 현황 및 구성비 .....	60
[그림 3-34] 강건재 기반 건설공사 마감용 판넬 시장의 품목별 추정 .....	60
[그림 3-35] 향후 판넬화 시공이 예상되는 전문건설업 연관시장 추정 .....	61
[그림 3-36] 일본 프리패브협회의 위원회 구성 및 주요 활동 .....	62
[그림 3-37] 북미 패넬 시장의 패넬 사용 확대 관련 주요 이슈 .....	63
[그림 4-1] 설문 응답자의 분포 현황(기준) .....	68
[그림 4-2] 설문 응답자의 주력(대표) 업종(기준) .....	69
[그림 4-3] 건축물조립공사업체 대상 설문조사 개요 .....	70
[그림 4-4] 건축물조립 분야 시장 확대 예상 건설공사(법령상) .....	77
[그림 4-5] 건축물조립공사 적용(시공) 활성화가 예상되는 공사 유형 .....	78
[그림 4-6] 건축물조립공사업체가 가장 협력해야 할 연관 제조업체 .....	79
[그림 4-7] 건축물조립공사업체 증장기 발전을 위해 가장 필요한 조치 .....	80
[그림 4-8] 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업에 포함시키기 위한 제도개선 대안 .....	81
[그림 5-1] 모듈러건축 활성화를 위한 증장기 방안(4대 추진영역) .....	88

## 1. 연구의 배경 및 목적

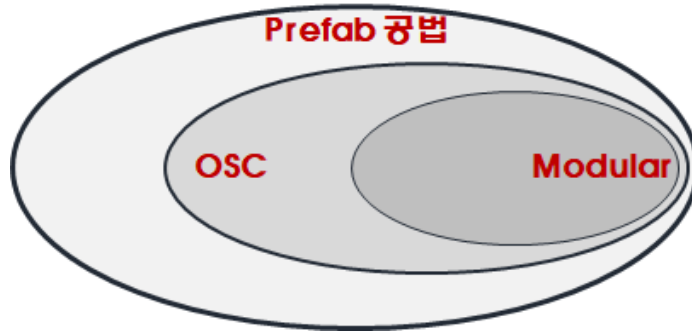
우리나라의 건설업은 사회적 인식이 다른 첨단 산업에 비해 좋지 않아 신규 인력 유입이 줄고 있어 노동력 부족 문제가 심각한 상황에 이를 것으로 전망되고 있다. 이 문제점을 극복하는 방안 중 하나는 기존의 현장생산 중심의 공법과 기술을 공장생산 중심으로 전환하고, ICT와 제조업을 접목하여 건설자동화를 통해 생산성을 혁신하는 방법이 대표적으로 거론된다.

최근 이러한 혁신을 위한 준비 및 시도가 일부 대기업 및 공공기관을 중심으로 확산되는 추세이다. 주택 분야 대표적 공공기관인 LH공사 등의 경우에도 모듈러(Modular) 및 OSC(Off-Site Construction) 공법을 주택건설에 적극 적용하는 시도를 확산해 나가고 있다.

모듈러 시스템은 프리패브(Prefabrication)의 일종으로 공장에서 시스템 단위로 제작된 모듈을 현장에서 설치 또는 시공하는 공법이며, 유럽 등 주요 외국에서는 보다 넓은 의미에서 OSC 혹은 MMC(Modern Method of Construction)로 칭하기도 한다. 이러한 모듈러 및 OSC의 도입 및 활성화는 결국 종전의 현장 생산방식을 조립식의 자동화된 시스템으로 전환하는 것이기 때문에 실질 현장생산을 담당하는 전문건설업체들의 변화가 매우 중요하다.

따라서 본 연구는 모듈러를 활용한 건설자동화의 적극적인 도입 및 활성화와 이를 통한 건설업의 생산성 혁신과 선진화를 위해서는 전문건설업의 역할이 매우 중요하다는 관점에서 1) 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태를 진단하고, 2) 모듈러 관련 산업의 현황 분석을 통해, 3) 전문건설업 중 모듈러와 가장 관련이 높은 건축물조립 분야의 발전방향을 탐색하며, 4) 보다 폭 넓은 모듈러 생산방식 도입을 위해 판넬 등 연관시장 확대 방안을 도출함과 동시에, 5) 핵심 이해당사자인 전문건설업계의 인식 및 의견을 조사

하고 이 결과를 반영한, 6) 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안을 제시하고자 하였다.

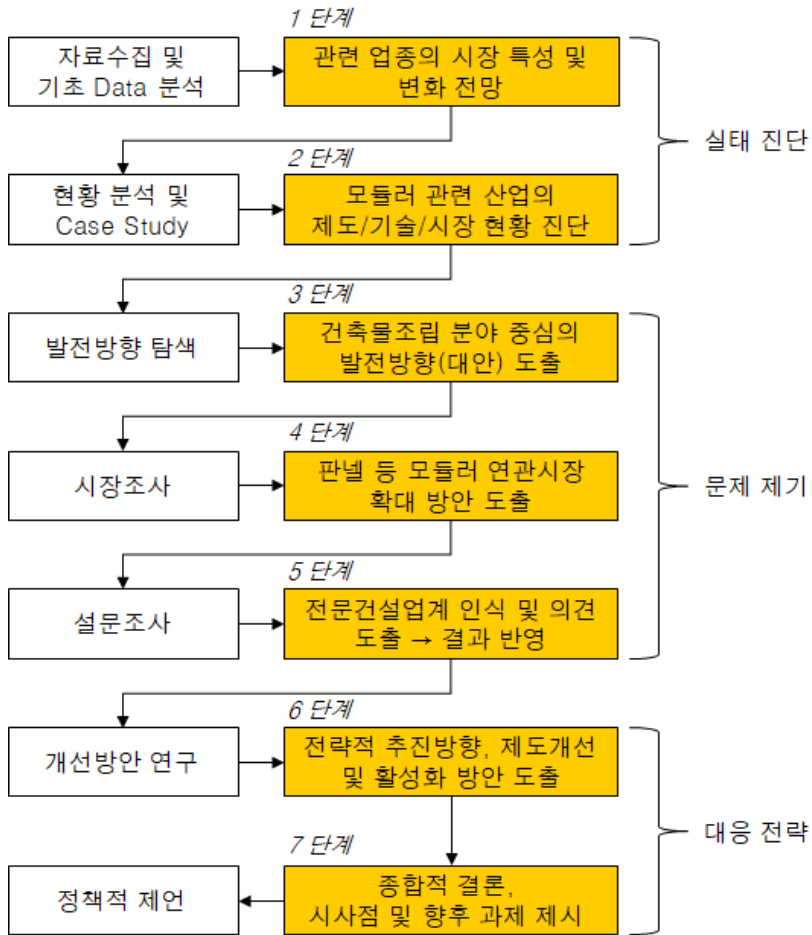


[그림 1-1] 모듈러 및 OSC, 프리패브의 개념적 관계도

## 2. 연구의 범위 및 방법

건설산업의 모듈러 생산방식 도입 및 활성화는 현장에서 실질시공을 담당하는 전문건설업의 전 부문에서 이루어져야 하나, 아직은 모듈러건축 사업 등이 초기단계 수준이라는 점을 고려하여 우선적으로 전체 29개의 전문건설업종 중 모듈러와 가장 연관성이 높은 지붕판금·건축물조립공사업을 중심으로 본 연구를 수행하고자 하였다.

따라서 본 연구는 지붕판금·건축물조립공사업종의 시장 특성과 변화 전망 등을 중심으로 모듈러와 연관된 전문건설업의 실태를 진단하고, 이에 관한 제도·기술·시장 현황 분석을 통해 건축물조립 분야(판넬 등 모듈러 연관시장 포함)를 중심으로 하는 전문공사 모듈러 발전방향 등을 모색하는 것으로 그 범위를 한정하고 있다. 또한, 해당 업종(지붕판금·건축물조립공사업)의 전체 회원사를 대상으로 설문조사를 수행하여 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화에 관한 포괄적인 인식 및 의견을 도출하고자 하였으며, 이를 토대로 1) 전략적 추진방향, 2) 제도개선 방안, 3) 중장기 활성화 방안 등 정책적 시사점과 활성화 방안을 제시하고자 하였다. 이와 같은 본 연구의 방법 및 절차는 다음의 그림 1-2와 같다.



[그림 1-2] 본 연구의 주요 방법 및 절차

### 3. 연구의 구성

본 연구는 서론과 결론을 포함하여 모두 6개의 장(Chapter)으로 구성되어 있다. 제1장은 서론이며, 제2장은 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태, 제3장은 모듈러 관련 현황 및 발전방향, 제4장은 전문건설업계의 인식 및 의견, 제5장은 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안, 그리고 제6장은 결론이다. 서론과 결론을 제외한 본론의 각 장별 주요 내용 구성은 다음과 같이 요약된다.

- 제2장 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태
  - 건설산업 환경 변화 및 전문건설업 실태는 전체 29개 전문건설업종 중 모듈러와 직접적 관련이 높은 지붕판금·건축물조립공사업종을 중심으로 최근 직면한 환경 변화 요인들을 데이터 기반 시장 특성의 형태로 분석하고, 이를 토대로 시장 전망 등 건설산업 생산구조 변화가 관련 업종에 미치는 영향 등을 진단하고 그 시사점을 도출함.
- 제3장 모듈러 관련 현황 및 발전방향
  - 모듈러 관련 현황 및 발전방향은 우선 관련 산업의 현황을 제도 현황, 기술 현황, 시장 현황으로 구분하여 고찰하였고, 이러한 고찰 결과 및 제2장의 조사·분석 결과를 종합하여 건축물조립 분야 발전방향을 도출하고자 함. 또한, 모듈러 산업의 기반이 되는 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안을 도출하고 그 시사점을 제시하고 있음.
- 제4장 전문건설업계의 인식 및 의견
  - 현장의 실질시공 주체인 전문건설업체들의 인식과 의견 등을 반영하여 전문공사 모듈러 생산방식의 도입 및 활성화 방안을 제시하기 위해 1) 기존의 설문조사 결과를 활용하고, 여기에 2) 추가적인 본 설문조사를 수행해 그 결과를 도출한 후 시사점을 제시하였음.
- 제5장 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안
  - 전문공사 모듈러 생산방식의 도입 및 활성화 방안을 제시하고 있으며, 지금까지의 조사·분석 내용을 종합하여 1) 포괄적인 전략적 추진방향 제시, 2) 최우선 단기과제에 해당하는 제도개선 방안 제시, 3) 중장기 활성화를 위한 방안으로 구분하여 기술하고 있음.

건설산업 환경 변화 및 전문건설업 실태는 전체 29개의 전문건설업종 중 모듈러와 직접적 관련이 높은 지붕판금·건축물조립공사업종을 중심으로 최근 직면한 환경 변화의 요인들을 데이터 기반 시장 특성의 형태로 분석하였고, 이를 토대로 시장 전망 등 건설산업 생산구조 변화가 관련 업종에 미치는 영향 등을 진단하여 전략적 추진방향을 시사점으로 도출하고자 하였다.

## 1. 검토 개요

건설산업은 최근 주택경기 호조로 인한 그 동안의 양적 성장세가 부동산 규제 심화 등으로 급격하게 위축되고 있는 상황이다. 반면, 생활 SOC 투자 확대 등 정부의 2020년 SOC 예산이 비교적 큰 폭으로 증가하였으나, 국가 재정운용계획 등 전반적 상황으로는 중장기적인 SOC 투자 축소가 불가피한 상황으로 볼 수 있다. 여기에 글로벌 건설시장(중동, 아시아 등)의 경쟁 가속화로 해외수주 감소가 장기화되고 있으며, 내부적으로는 건설업체 수 큰 폭 증가 및 민간 중심 건설시장 위축으로 수주 과당경쟁 및 불공정거래 우려가 증대되고 있다. 이러한 상황에서 정부의 「건설산업 혁신방안」 발표(18.6.28) 및 그 후속 조치로 건설생산체계 개편이 추진되고 있어 건설업체들은 다양한 환경 변화에 직면해 있다. 또한, 4차 산업혁명시대를 대비한 기술 혁신 및 새로운 상품 부족 등으로 최근 건설산업 전반의 위기의식이 고조되고 있는 상황이다. 모듈러와 관련이 높은 지붕판금·건축물조립공사업종 역시 동일한 상황에 처해 있지만, 당해 업종은 다음과 같은 측면에서 위기와 기회가 상존한다고 진단해 볼 수 있다.

- '17년 말 기준 789개 업체가 등록된 소규모 업종(같은 기간 대한전문건설협회 전체 등록수인 59,706개의 약 1.3%에 해당)
- 시장규모 측면에서는 '17년 말 기준 전문건설 업종별 전체 계약액의 약 2%(1.9조원)를 차지하는 소규모 업종(표 2-1 참조)

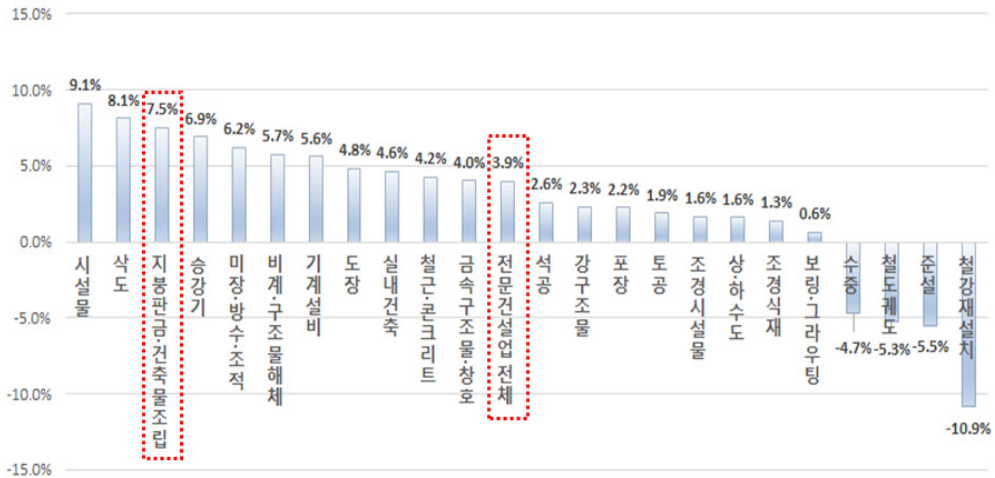
- 그러나, 최근 10년간('07~'17) 당해 업종의 연평균 성장률은 약 7.5%로 전문건설업계 전체에서 최상위 수준(그림 2-1 참조)
- 업종 전반적으로 해외진출이 활발하지는 않았으나, 최근 아시아를 중심으로 대기업의 하도급 형태로 해외시장 개척 중
- 업종 내 세부 부문별로는 '지붕판금' 업체들은 태양광지붕, BIPV 등 새로운 사업영역에 대한 관심이 증대되고 있으며, '건축물조립' 업체들은 패널 등 조립식 부재의 활용 및 프리패브, OSC, 모듈러에 대한 관심이 증대되는 등 기술요소 및 생산방식 변화에 대한 고민 증대

〈표 2-1〉 전문건설 업종별 계약액('17년 말 기준)

(단위: 백만원)

구분	원도급	하도급	[합계]	비중(%)
[합계]	26,809,929	67,178,869	93,988,798	100.0%
철근·콘크리트공사업	1,730,107	16,622,362	18,352,469	19.5%
기계설비공사업	5,839,822	9,133,009	14,972,831	15.9%
실내건축공사업	5,309,834	6,026,422	11,336,256	12.1%
토공사업	817,502	9,697,372	10,514,873	11.2%
금속구조물·창호공사업	2,053,294	6,088,045	8,141,339	8.7%
습식·방수공사업	594,114	4,181,942	4,776,056	5.1%
시설물	3,663,961	816,382	4,480,343	4.8%
상·하수도 설비공사업	1,767,732	1,396,860	3,164,592	3.4%
강구조물공사업	161,292	2,942,677	3,103,969	3.3%
비계·구조물 해체공사업	615,702	1,666,744	2,282,446	2.4%
석공사업	339,765	1,880,214	2,219,978	2.4%
조경식재공사업	845,366	1,303,958	2,149,324	2.3%
지붕판금·건축물조립공사업	191,756	1,709,020	1,900,776	2.0%
도장공사업	815,284	1,054,890	1,870,175	2.0%
포장공사업	1,111,320	479,673	1,590,994	1.7%
조경시설물 설치공사업	391,488	872,252	1,263,740	1.3%
보링·그라우팅공사업	204,680	479,659	684,340	0.7%
수중공사업	73,094	330,972	404,066	0.4%
승강기설치공사업	117,058	153,326	270,384	0.3%
준설공사업	91,003	105,268	196,271	0.2%
철강재설치공사업	9	174,240	174,249	0.2%
철도궤도공사업	71,290	43,115	114,405	0.1%
삭도설치공사업	4,455	20,465	24,920	0.0%

자료: 전문건설업 통계연보, 2018



[그림 2-1] 전문건설 업종별 최근 10년간('07~'17) 연평균 성장률(CAGR)

따라서 본 연구는 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안 도출에 중점을 두고 모듈러에 가장 직접적으로 관련된 지붕판금·건축물조립공사업을 대상으로 건설산업 환경 변화 및 업종의 실태 분석을 수행하였고, 시장 특성 분석과 변화 전망 진단으로 각각 구분하여 다음과 같은 내용들을 검토하여 모듈러 관점에서의 시사점으로 도출하고자 하였다.<sup>1)</sup>

○ 시장 특성 분석

- 업종의 시장규모와 변화 추이: 업종 전체, 도급 유형별, 발주자 유형별, 공종 유형별, 입찰 유형별
- 민간발주 공사와 공공발주 공사의 특성 비교
- 시장집중도(점유율) 및 변화 추이: 상위 K기업 시장집중도, 허핀달 지수 (HHI)
- 공사비 구성비 현황
- 연평균 성장률과 변화 추이
- 질적 성장 요인: 등록 수, 1개 업체당 계약규모, 재무 상태, 업종의 중복 보유 현황 및 변화 추이 등

1) 이와 같은 다양한 시장 특성 분석과 변화 전망 진단을 수행하였으나, 본 보고서에는 모듈러 관련 내용들 위주로 주요 결과만을 기술함.

○ 변화 전망 진단

- 업종 및 시장의 예상 변화 요인: 거시적 여건(건설경기, 수주), 건축시장 동향, 생산요소, 산업구조
- 건설수주 및 건축시장 전망
- 전문건설업 및 지붕판금·건축물조립공사업 시장 전망
- 건설 생산요소(자재 지급방식 등) 및 건설산업 생산구조 변화가 시장에 미칠 영향 등

## 2. 관련 업종의 시장 특성

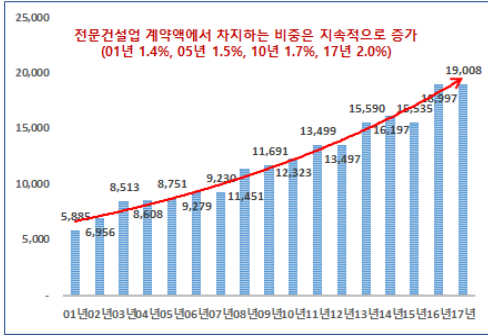
지붕판금·건축물조립공사업의 시장 특성은 1) 양적, 2) 질적으로 구분하여 분석하였고, 그 주요 결과는 다음과 같이 요약된다.

### (1) 양적 특성

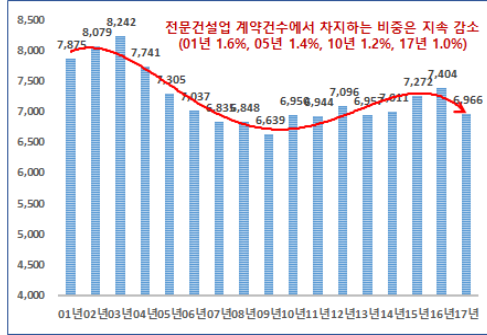
전체 시장규모와 변화 추이를 볼 때, 당해 업종은 소규모 시장에 해당하나 계약액이 꾸준히 증가하고 있어 성장 가능성이 존재하지만, 계약건수 비중은 지속적으로 감소해 새로운 사업영역 확장에 대한 필요성이 높은 것으로 판단할 수 있다(그림 2-2 참조).

- '17년 기준 업종의 계약액은 약 1.9조원으로 전문건설업 전체(94조원)의 약 2% 정도를 차지
  - 전문건설업 전체에서의 비중은 낮으나, 정체기간 없이 계약액은 지속 증가('01년 1.4%, '05년 1.5%, '10년 1.7%, '17년 2.0%)
  - 그러나, 업종의 계약건수는 6,996건으로 전문건설업 전체(664,171건)의 약 1%에 불과한 실정
  - 계약액과 달리 계약건수의 비중은 지속적 감소 추세('01년 1.6%, '05년 1.4%, '10년 1.2%, '17년 1.0%)
- 따라서 본 업종은 계약액 규모는 성장 중이지만 계약건수가 성장하지 못하는 양적 성장의 한계 노출

〈계약액 추이〉 (단위: 억원)



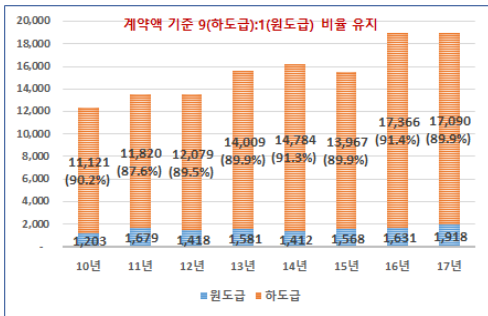
〈계약건수 추이〉 (단위: 건)



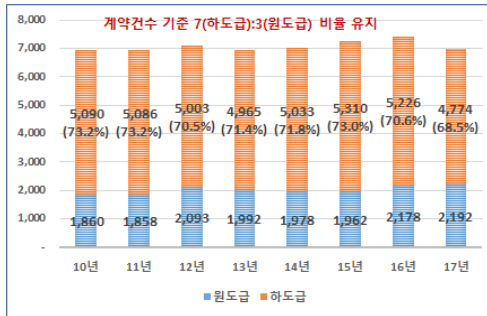
자료: 전문건설업 통계연보, 각 년도

[그림 2-2] 당해 업종 전체의 시장규모와 변화 추이

〈계약액 추이〉 (단위: 억원)



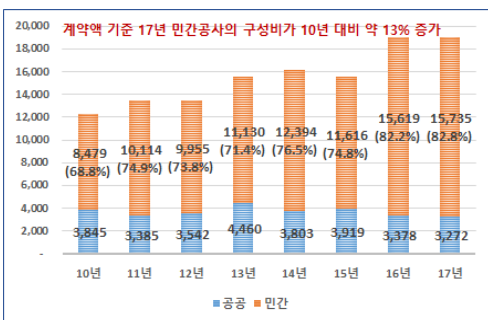
〈계약건수 추이〉 (단위: 건)



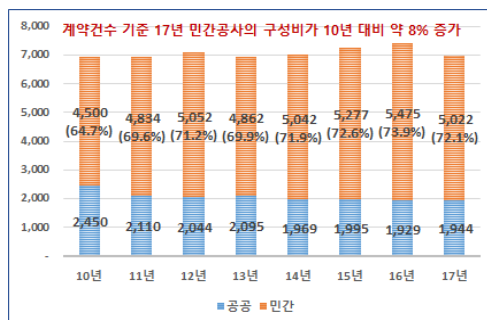
자료: 전문건설업 통계연보, 각 년도

[그림 2-3] 도급 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이

〈계약액 추이〉 (단위: 억원)



〈계약건수 추이〉 (단위: 건)



자료: 전문건설업 통계연보, 각 년도

[그림 2-4] 발주자 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이

도급 유형별로 볼 때 당해 업종은 하도급 중심 시장을 형성하고 있으며, 그 추세는 꾸준히 지속되는 상황이라고 볼 수 있다(그림 2-3 참조).

- '17년 기준 당해 업종의 하도급 계약액과 계약건수는 각각 전체의 89.9%, 68.5%를 차지
  - '10년 이후 전체 계약액에서 하도급과 원도급이 차지하는 구성비율은 큰 변화 없이 9:1 수준을 유지
  - '10년 이후 전체 계약건수도 하도급과 원도급이 차지하는 구성비율은 큰 변화 없이 7:3 수준을 유지
- 따라서 본 업종은 하도급이 주력의 시장이지만, 원도급 공사 수주는 확대되지 못한다는 양적 성장의 한계 노출

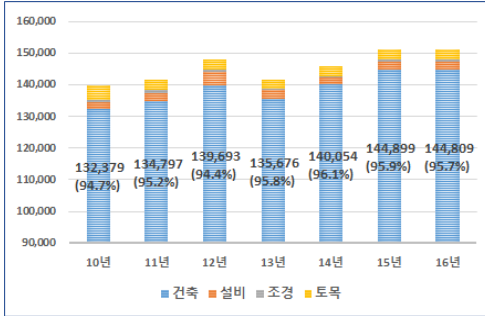
반면, 발주자 유형별로는 당해 업종의 시장이 민간발주 중심의 시장이고 그 추세가 점차 확대되는 것으로 판단해 볼 수 있다(그림 2-4 참조).

- '17년 기준 당해 업종의 민간발주 계약액과 계약건수는 전체의 82.2%, 72.1%를 차지
  - '10년 대비 '17년 계약액의 민간발주 비율은 약 13% 가량 증가
  - '10년 대비 '17년 계약건수의 민간발주 비율 역시 약 8% 가량 증가
- 따라서 본 업종은 주력 시장인 민간발주 부문에서 지속적으로 양적 성장을 달성하고 있으나, 공공발주로 확대되지 못하는 한계 노출

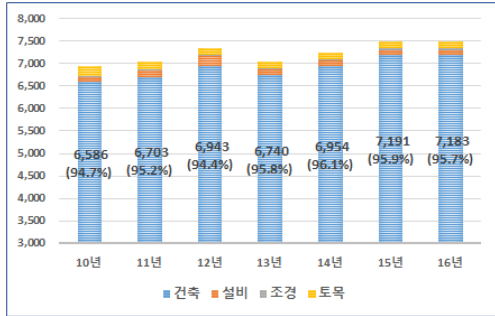
공종 유형별로 내용을 살펴보면, 당해 업종은 건축공사가 절대적인 비중을 차지하고 있는 시장으로 해석되고 있다(그림 2-5 참조).

- '16년 기준 당해 업종의 건축공사 계약액과 계약건수는 각각 전체의 약 95.7%를 차지
  - '10년 이후 전체 계약액에서 건축공사 비율은 약 95% 수준을 유지
  - '10년 이후 전체 계약건수에서의 건축공사 비율도 약 95% 수준을 유지
- 따라서 상기의 내용들을 종합해서 판단해 보면, 본 업종은 민간발주 건축공사 부문에서 하도급 중심으로 강세를 보이는 업종으로 판단되지만 공공발주, 건축공사 외 부문, 원도급 영역에서는 시장이 확대되지 못하고 있는 상황인 것으로 판단

〈계약액 추이〉 (단위: 억원)



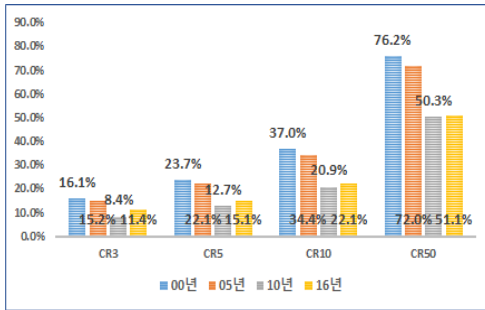
〈계약건수 추이〉 (단위: 건)



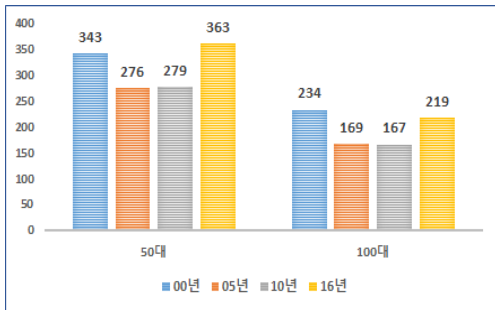
자료: 대한전문건설협회 시공실적 DB ※ 전문건설업 통계연보와는 차이 존재

[그림 2-5] 공종 유형별 업종의 시장규모와 변화 추이

〈상위 K기업 시장집중도〉



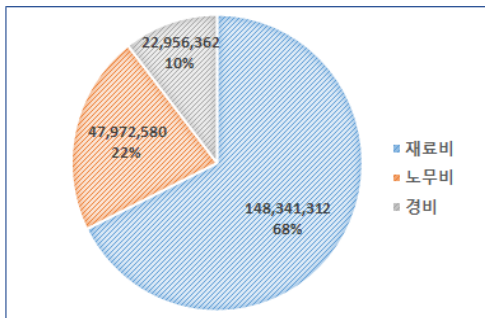
〈허핀달 지수(HHI)〉



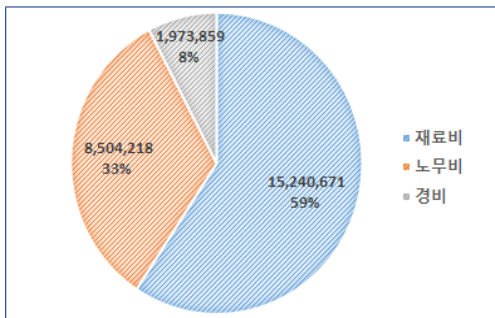
자료: 대한전문건설협회 시공실적 DB ※ 전문건설업 통계연보와는 차이 존재

[그림 2-6] 업종의 시장집중도(점유율) 및 변화 추이

〈지붕판금공사〉 (단위: 원, %)



〈건축물조립공사〉 (단위: 원, %)



자료: 대표적 특성을 갖는 사례조사 결과

[그림 2-7] 업종 부문별 공사비 구성 현황(Case Study)

이와 같이 당해 업종 시장 특성은 집중되지만, 지붕판금·건축물조립공사업 시장은 산업집중(독점, 과점) 현상이 낮고, 오히려 경쟁이 심화되고 있는 것으로 나타나고 있다(그림 2-6 참조).

- 통상적으로 “낮은 산업집중” 기준은  $CR_3 < 33\%$ ,  $CR_{10} < 50\%$ 로 볼 수 있고, 이는 기업간 경쟁이 크다는 의미
- '16년 기준 당해 업종의 상위 K기업 시장집중도( $CR_3$ ,  $CR_{10}$ )는 각각 11.4%, 22.1%
  - 상위 3위 업체( $CR_3$ )의 시장점유율은 11.4% 수준
  - 상위 10위 업체( $CR_{10}$ )의 시장점유율은 22.1% 수준
  - 이는 '05년의 상위 3위 업체( $CR_3$ ), 상위 10위 업체( $CR_{10}$ ) 시장점유율인 15.2%, 34.4%보다 낮아진 상황
- '16년 기준 당해 업종의 허핀달 지수(50대, 100대)도 각각 363, 219 수준 기록
- 따라서 당해 업종은 민간발주 건축공사 부문에서 하도급 중심으로 편중된 시장 특성을 보이고 있으나, 산업집중(독점, 과점) 현상이 낮고 최근 들어 오히려 경쟁이 심화되고 있는 상황

상기 그림 2-7과 같이 당해 업종의 대표적 특성을 갖는 공사 사례에 대한 공사비 구성 검토 결과를 보면, 지붕판금·건축물조립공사는 재료비 변화의 영향을 매우 크게 받는 시장으로 나타났다.

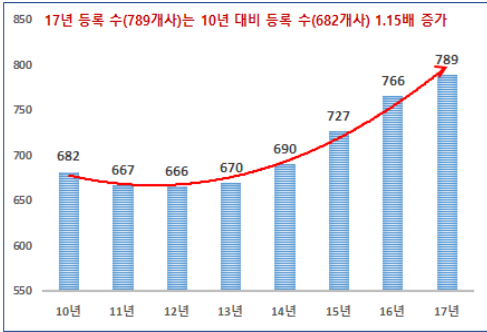
- 특정 사례에 대한 자료이지만, 전체적으로 당해 업종의 공사비에서 재료비 비중은 60% 수준 이상일 것으로 추정
  - 지붕판금 분야의 대표적 공사인 ‘지붕개량공사’는 재료비의 비중이 약 68% 수준
  - 건축물조립 분야의 대표적 공사인 ‘샌드위치판넬 설치공사’는 재료비의 비중이 약 59% 수준
- 공사마다 차이가 있지만 다른 전문공사보다 지붕판금·건축물조립공사는 대체적으로 재료비의 비중이 높음. 따라서 종합업체 사급자재 확대(직접구매 재료비 비중: '07년 26.9%, '17년 19.9%) 및 모듈러 등 제조업화에 따른 생산방식 변화의 영향을 많이 받는 업종

## (2) 질적 특성

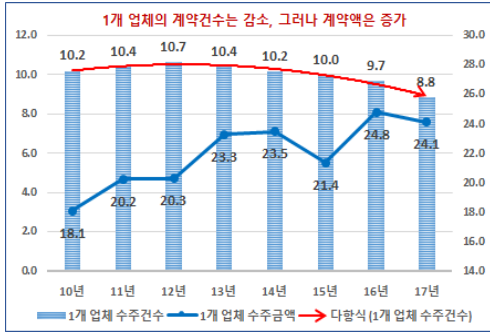
당해 업종의 질적 특성은 업체(등록) 수의 변화 및 업체(등록)당 계약규모 변화 추이, 업종의 평균적인 재무 상태 변화 추이, 업종의 중복보유 현황 및 변화 추이를 살펴보았다.

- 업체(등록) 수의 변화 및 업체(등록)당 계약규모 변화 추이
  - 전문건설 타 업종들에 비해 시장에서 활동하는 업체(등록) 수는 상대적으로 적은 편이지만 '14년 이후 매년 증가 추세
  - 다만 '10년 대비 '17년의 시장규모(계약액)은 약 1.5배 증가하였으나, 등록 수는 1.2배 증가 수준
  - 전체 계약건수는 감소 추세이지만, 계약액 대비 업체(등록) 수의 증가가 크지 않아 '10년 이후 1개 업체(등록)당 계약금액 증가
- 업종의 평균적인 재무 상태 변화 추이
  - '17년 기준 업종의 평균 부채비율은 90.3%로서 재무 건전성은 비교적 양호한 수준인 것으로 판단
  - 다만 '17년 기준 전체 전문건설업체의 평균 부채비율이 약 69% 수준인 것을 감안하면 아직까지 부채비율 개선은 다소 미흡한 상황
  - '17년 기준 업종의 평균 유동비율은 93.6%로서 재무 유동성은 비교적 미흡한 수준인 것으로 판단
  - 재무 유동성(지급능력)이 다소 미흡한 것은 당해 업종의 수익성 부족과 부채 상황, 고정자산 증대(설비투자 등), 그리고 자재 등 공사비 선지급 과다 등 때문인 것으로 판단
- 업종의 중복보유 현황 및 변화 추이
  - '17년 기준 당해 업종 업체들은 중복보유(46.5%)보다 1개 보유(53.5%) 업체가 다소 다수인 상황
  - '06년 기준 중복보유 업체가 76.8%인 점을 감안하면 다각화 전략보다 집중화 전략을 유지하고 있는 것으로 판단
  - '17년 기준 중복보유 중인 업종은 '금속창호', '강구조', '실내건축' 순으로 나타나 '06년 보다 철콘(PC부재 등)의 비중이 감소하고 금속·철강의 비중이 강화되고 있는 추세

〈등록 수〉 (단위: 개사)



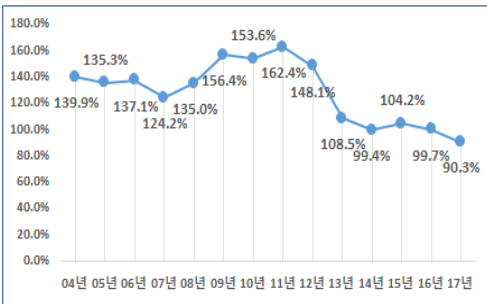
〈업체당 계약건수 및 금액〉 (단위: 건, 억원)



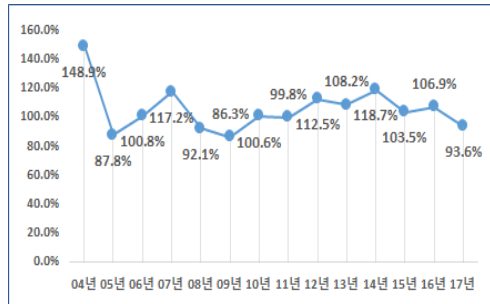
자료: 전문건설업 통계연보, 각 년도

〔그림 2-8〕 업체(등록) 수 및 계약규모의 변화 추이

〈부채비율〉 (단위: %)



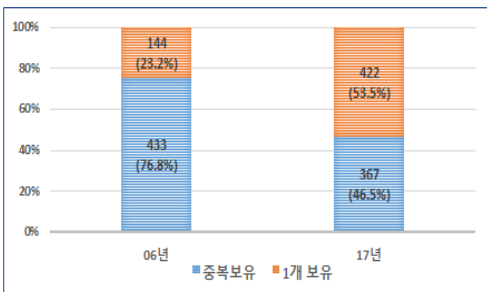
〈유동비율〉 (단위: %)



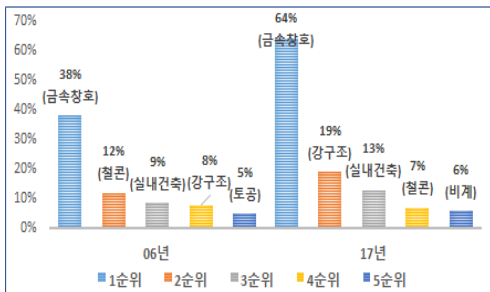
자료: 전문건설업 통계연보, 각 년도

〔그림 2-9〕 업종의 평균 부채비율 및 유동비율 추이

〈업종 중복보유 현황〉 (단위: 개사)



〈중복보유 업종 순위〉 (단위: %)



자료: 대한전문건설협회

〔그림 2-10〕 당해 업종 업체들의 업종 중복보유 현황

이와 같이 당해 업종의 질적 특성을 살펴본 결과, 당해 업종은 패널화 및 건식화 공법의 확대 등으로 ‘금속창호’와 ‘강구조’ 등 업종을 주로 중복보유하고 있으나, 과거보다 중복보유가 감소하는 등 사업의 다각화보다는 집중화 전략을 추구하고 있는 것으로 나타났다. 이 과정에서 설비투자 및 부채 상환 등으로 다소 재무 유동성(지급능력)이 부족해져 있고, 업체(등록) 수 및 시장 규모는 꾸준히 증가하고 있으나, 전체 계약건수가 감소 추세이기 때문에 큰 질적 성장을 이루고 있지는 못하는 것으로 해석된다.

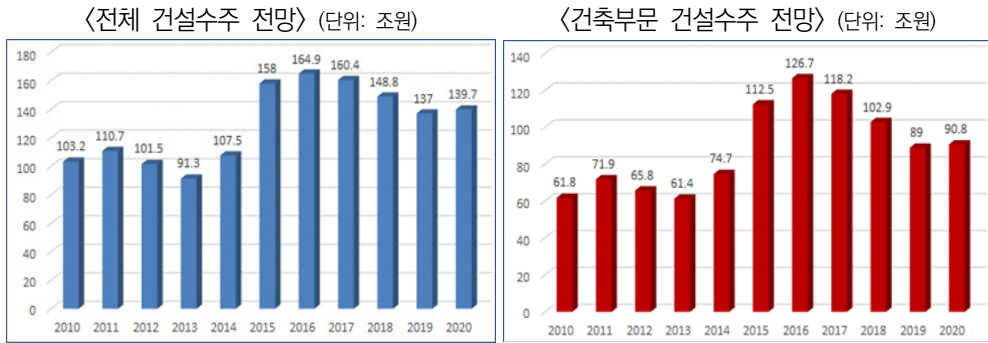
### 3. 관련 업종의 변화 전망

지붕판금·건축물조립공사업의 변화 전망은 1) 정량적, 2) 기타로 구분하여 진단하였고, 그 주요 결과는 다음과 같이 요약된다.

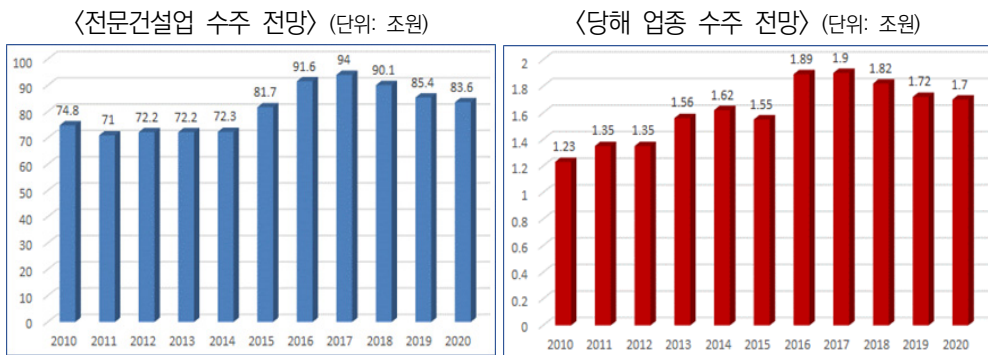
#### (1) 정량적 진단

정량적 시장 전망은 앞서 수행한 시장 특성 분석 결과를 토대로 다음과 같은 다음과 같은 요인들을 고려하여 진단하였다.

- 지붕판금·건축물조립공사업의 대표적 시장 특성 추출
  - 금액 기준 하도급계약이 차지하는 비중이 약 90%로 하도급 중심 시장
  - 금액 기준 민간발주가 약 83%를 차지하는 민간발주 중심 시장
  - 공종별로는 건축부문이 차지하는 비중이 약 96%로 건축공사 중심 시장
  - 공사비 구성에 있어서는 재료비 비중이 60% 이상을 차지하는 자재의 비중이 큰 시장
- 업종의 시장 특성을 거시적 여건과 건축시장 동향 등에 종합적으로 반영
  - 전문건설업 시장은 종합건설업 시장에 절대적 영향을 받으나, 공사비의 구성과 건설공사 프로세스 등에 따라 업종별 시차 발생
  - 당해 업종 특성상 종합건설업 건축시장의 변화에 가장 큰 영향 예상
  - 자재비 비중이 높은 특성에 따라 생산자물가지수 등도 시장규모에 간접적으로 영향을 미칠 것으로 예상
  - 건설시장 및 건축시장(주거+비주거) 전망을 통해 당해 업장 시장 추정



[그림 2-11] 건설수주 및 건축시장 전망(단기)



[그림 2-12] 전문건설업 및 당해 업종 시장 전망(단기)

정량적 진단 결과(단기)는 상기의 그림 2-11, 2-12와 같이 건설수주 및 건축시장 전망, 전문건설업 및 당해 업종 시장 전망으로 도출되었으며, 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

- 건설수주 및 건축시장 전망(단기)
  - '15년부터 이어진 건설업 호황국면이 마무리되며 '18년부터 건설경기는 수축국면 진입(일부 SOC 투자 제외)
  - 건설수주, 건축허가 및 착공면적 등 대표 선행변수는 이미 '17년부터 감소세 시현
  - 건설수주는 경기변동상 침체기에 위치하며 '18년과 '19년 약 7% 감소 전망('20년 이후 수축 국면이 마무리 될 가능성이 존재하나 대외 경제 여건, 금리 상황 등의 불확실성 상존)

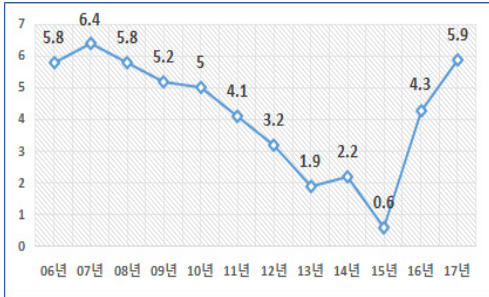
- 건축부문 수주는 그간 공급과잉 등으로 인해 건설수주에 비해 감소폭이 클 것으로 전망
- '18년과 '19년 각각 전년 동기 대비 10% 이상 감소가 예상되며 '20년부터 회복 전망
- 전문건설업 및 당해 업종 시장 전망(단기)
  - 전문건설업 수주는 건설수주에 4~6분기 후행하며, 건설투자 및 기성과 동행(다만, 전문건설업 경기변동 진폭은 건설수주에 비해 작은 특성을 지니는 것으로 파악)
  - 전문건설업 계약액은 '18년 4.2%, '19년 5.2%, '20년 1.8% 가량 줄어들 것으로 전망
  - 지방판급·건축물조립공사업 시장은 건축시장 위축으로 인해 '20년까지 줄어들 것으로 전망('18년 4.0%, '19년 5.5%, '20년 1.5% 수주 감소 예상, 연평균 3.5%)
  - 다만, 감소폭은 자재비 상승 및 하도급 물량 유지 등으로 건축부문의 감소에 비해 다소 제한적일 것으로 전망

## (2) 기타 진단

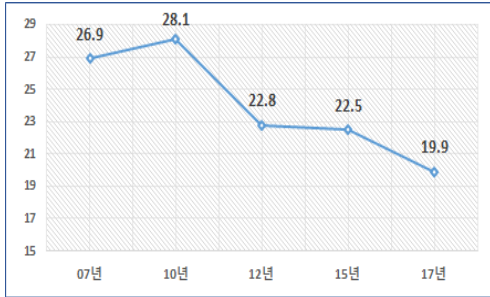
기타 변화 전망은 정량적 진단 외에 건설 생산요소(자재 지급방식) 변화가 시장에 미칠 영향, 건설산업 생산구조 변화가 시장에 미칠 영향을 중심으로 진단하였다(그림 2-13, 2-14 참조).

- 건설 생산요소(자재 지급방식) 변화가 시장에 미칠 영향
  - 향후 건설경기가 수축국면에 진입함에 따라 종합건설사의 수익성 또한 동반 악화될 가능성 존재
  - 이 경우, 원가절감 차원에서 지급자재(직접구매로 비용을 절감) 비중을 높일 개연성 존재
  - 그러나 '08년~'15년까지 종합건설사의 수익성 악화에도 불구하고 재료비의 비중은 오히려 증가
  - 따라서 수익성 악화에도 지입(사급)자재 방식은 현재와 같이 유지될 것으로 판단되어 건설 생산요소(자재 지급방식) 변화에 따른 당해 업종의 영향은 거의 없을 것으로 예상

〈매출액영업이익률 추이〉 (단위: %)



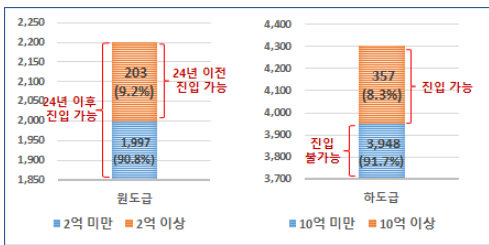
〈완성공사 원가 중 재료비 비중〉 (단위: %)



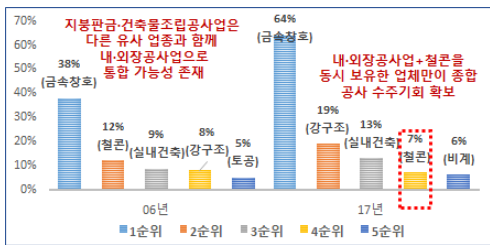
자료: 대한건설협회

[그림 2-13] 종합건설사 주요 경영지표

〈당해 업종의 종합업체 진입 가능규모〉



〈당해 업종 중복보유 현황 및 변화〉



자료: 대한전문건설협회

[그림 2-14] 당해 업종의 주요 변화 진단

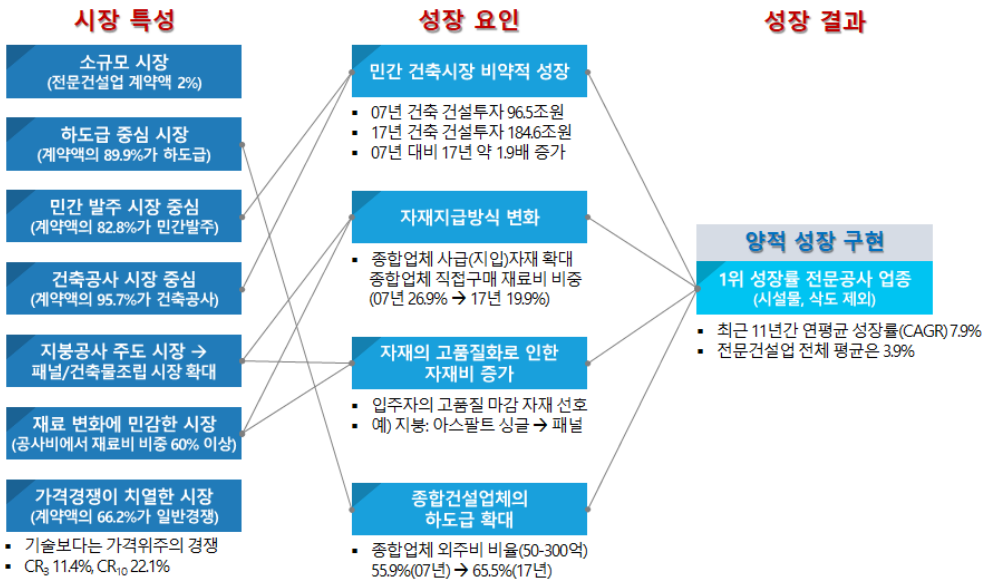
- 건설산업 생산구조 변화가 시장에 미칠 영향
  - '24년 이전 2억원 이상 원도급공사(17년 203건), 10억원 이상 하도급공사(17년 357건)에만 종합건설사의 진입이 가능하므로, 업역 개편의 영향을 받을 시장규모는 전체의 약 8.6%(17년 560건)로 예상
  - 반면, '24년 이후 원도급공사 전체(17년 2,200건)와 10억원 이상 하도급공사(17년 357건)에 종합건설사의 진입이 가능하므로, 이로 인해 영향을 받을 시장규모는 전체의 약 37.9%(17년 2,557건)로 예상
  - 따라서 당해 업종은 업역 개편으로 인한 시장규모 영향은 중기 8.6%~장기 37.9%로 예상되지만, 지붕판금·건축물조립공사업 시장이 기술력 위주 시장(모듈러 등)으로 전환되는 과정에서 이에 부합하는 기술력과 시공능력을 업체들이 갖춰나갈 경우 종합건설사의 시장 침투를 방어할 수 있을 것으로 판단

- 이 밖에 현재 정부가 추진 중인 29개 전문건설 업종을 10개 내외의 대업종화로 개편할 경우, 당해 업종은 연관업종(금속장호 등)과 함께 가칭 내·외장공사업으로 통합될 가능성이 존재
- 다만, 공사실적, 전문인력 등을 토대로 업체의 주력분야 공시제가 도입될 것으로 예상되어 지붕판금·건축물조립공사업 시장에 다른 전문업종 보유 업체의 진입은 제한적일 것으로 예상
- 따라서 그림 2-14와 같이 당해 업종이 종합공사 시장으로 진출 가능한 업체는 철콘 업종을 중복 보유한 7% 가량이 될 것으로 예상되어, 향후 생산구조 개편시 당해 업종은 모듈러 등 기술력 위주 신규 시장을 창출하기 위한 적극적인 노력이 요구되는 상황

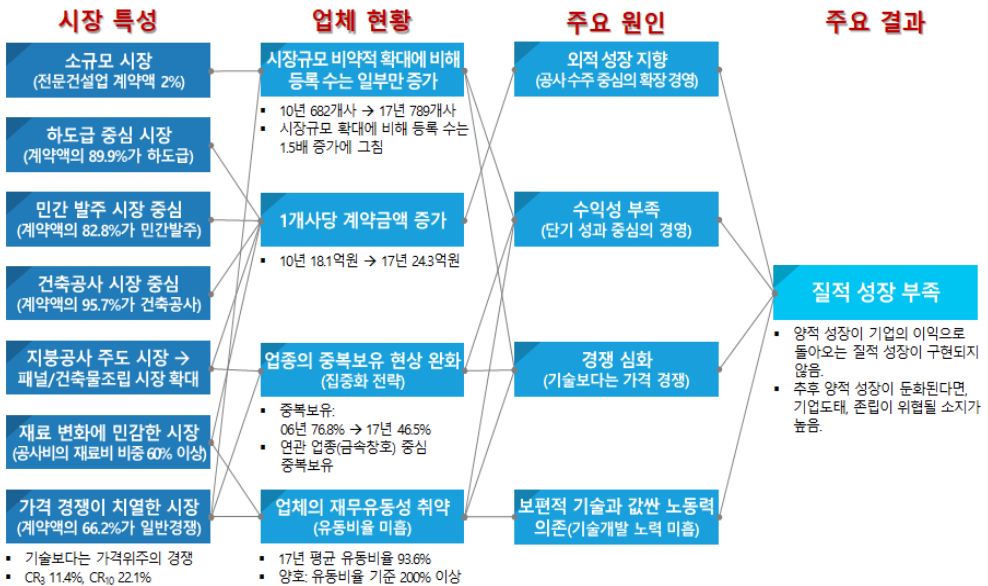
#### 4. 소결 및 시사점

지붕판금·건축물조립공사업 중심의 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태를 진단한 결과는 다음과 같이 요약되고 있다.

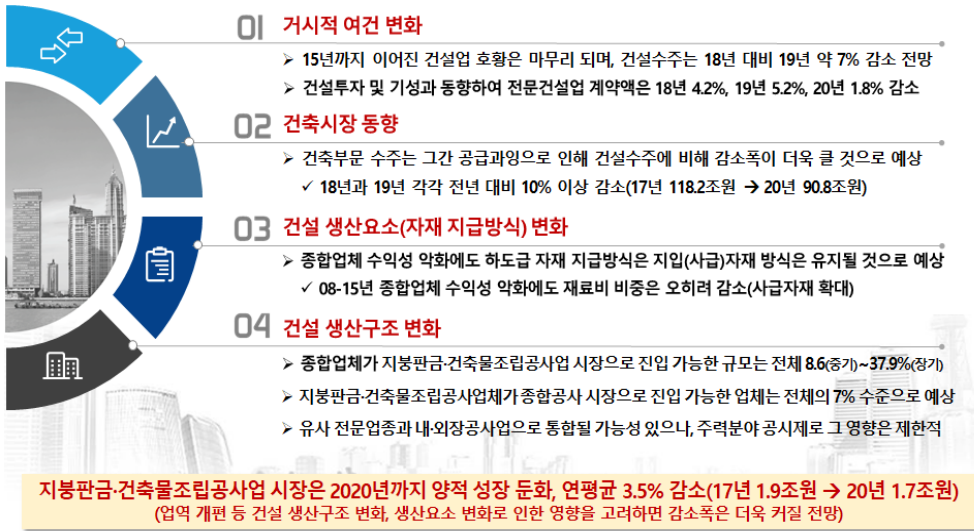
- 당해 업종은 지금까지 전체 전문건설 업종(특수 업종의 성격인 시설물 및 삭도 제외) 중 1위 성장률을 기록하는 등 외형적으로는 양적 성장을 구현하고 있는 상황(그림 2-15 참조)
- 그러나, 양적 성장이 기업의 이익으로 돌아오는 질적 성장으로 구현되지 못할뿐더러 기술보다는 가격 중심의 경쟁이 이루어지고 있어 고부가가치의 기술력 중심 업종으로 개편 필요(그림 2-16 참조)
- 변화 전망을 진단한 결과는 지붕판금·건축물조립공사업 시장이 '20년까지 양적 성장 둔화로 연평균 약 3.5%의 감소('17년 1.9조원에서 '20년 1.7조원)가 예상되고, 여기에 업역 개편 등 건설 생산구조 및 생산요소 변화 등으로 인한 영향까지 고려한다면 그 감소폭은 더 커질 수 있을 것으로 전망(그림 2-17 참조)
- 따라서 당해 업종은 모듈러 등 기술력 위주 신규 시장 및 고부가가치 시장 창출을 위한 적극적 노력(기존 숫자 중심의 패러다임을 가치 중심의 패러다임으로 전환하고, 질적 성장 및 수익 중심의 내실 경영, 그리고 혁신적 기술의 적용 등)이 요구되는 상황(그림 2-18 참조)



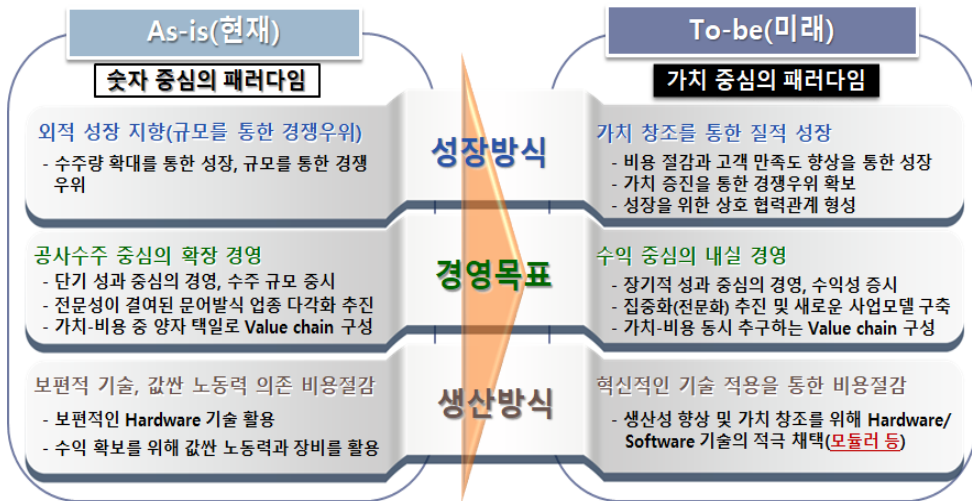
[그림 2-15] 당해 업종의 시장 특성과 양적 성장 요인(결과)



[그림 2-16] 당해 업종의 현황 및 질적 성장 저해 원인(결과)



[그림 2-17] 향후 지붕판금·건축물조립공사업의 시장 전망 결과



[그림 2-18] 가치 중심의 지속가능 성장을 위한 패러다임 전환



모듈러 관련 현황 및 발전방향은 우선 관련 산업의 현황을 1) 제도 현황, 2) 기술 현황, 3) 시장 현황으로 구분하여 고찰하였고, 이러한 고찰 결과 및 제2장의 조사·분석 결과를 종합하여 건축물조립 분야의 발전방향을 모색하고자 하였다. 또한, 모듈러 산업의 기반이 될 수 있는 판넬 등 모듈러 연관 시장 확대 방안을 도출한 후 소결 및 시사점을 제시하고자 하였다.

## 1. 모듈러 관련 산업의 현황

모듈러 관련 산업의 현황을 제도, 기술, 시장 측면으로 구분하고 고찰하였으며, 그 주요 결과는 다음과 같이 요약된다.

### (1) 제도 현황

모듈러건축 등에 관한 제도는 건축법/주택법, 국가계약법, 건설산업기본법, 건설기술진흥법 등이 관련될 수 있으나 현재로서는 제도적 체계가 마련되어 있지 못한 상황으로 볼 수 있다. 이러한 현행 제도 체계 및 한계점을 공업화주택 관련 제도, 발주제도, 업역·업종 관련 제도로 구분해 고찰하였다.

#### ○ 공업화주택 관련 제도

- 공업화주택과 관련된 법적 제도는 주택법에 주로 기술되어 있고, 일부 주택건설기준 등에 관한 규칙에 기술되어 있음.
- 관련 제도에서 정의하고 있는 공업화주택은 주택법 제51조(공업화주택의 인정 등) 제1항에 따라 “국토교통부장관이 주요 구조부의 전부 또는 일부, 세대별 주거 공간의 전부 또는 일부(거실·화장실·욕조 등 일부로서의 기능이 가능한 단위 공간)를 국토교통부령으로 정하는 성능기준 및 생산기준에 따라 맞춤형 등 공업화공법으로 건설하는 것을 인정한 주택”으로 정의됨.

- 상기 공업화주택의 정의에서 언급한 성능기준 및 생산기준은 주택건설 기준 등에 관한 규칙(국토교통부령 제686호, 2020.1.7., 일부개정) 제 13조(공업화주택의 성능 및 생산기준)에 기술되어 있음.
- 성능과 관련해서는 구조안전성능, 내화 및 방화성능, 환기성능 및 기밀 성능, 열환경성능, 내구성능, 음환경성능에 대해 단독주택과 공동주택을 구분하여 기술하고 있음.
- 또한, 공업화주택 생산기준은 콘크리트 조립식 부재, 경량기포 콘크리트 조립식 부재 및 그 밖의 조립식 부재로 구분하여 생산설비와 품질관리 시설에 관하여 기술하고 있음.
- 위에서 정의한 공업화주택을 건설하기 위해서는 건설산업기본법 제9조 (건설업 등록 등) 제1항에 따라 대통령령으로 정하는 업종별로 국토교통부장관에게 등록을 해야 하나, 공업화주택 또는 건설기술진흥법 제14조에 따라 국토교통부장관이 고시한 새로운 건설기술을 적용하여 건설하는 공업화주택을 건설하려는 자에 대해서는 예외로 하여 해당 주택을 건설하도록 정하고 있음.
- 또한, 주택건설기준 등에 관한 규정 제61조의2(공업화주택의 인정 등) 제6항에서 건설산업기본법 제40조(건설기술자의 배치)의 규정에 따라 건설사업자는 건설공사의 시공관리, 그 밖에 기술상의 관리를 위하여 건설공사 현장에 건설기술자를 1명 이상 배치하도록 규정함.
- 이러한 시공관련 제도 뿐 아니라 공업화주택의 설계 및 감리와 관련된 제도가 존재함. 주택법 제53조(공업화주택의 건설 촉진)는 국토교통부령으로 정하는 기술능력을 갖추고 있는 자가 공업화주택을 건설하는 경우 제33조(주택의 설계 및 시공)·제43조(주택의 감리자 지정 등)·제44조(감리자의 업무 등) 및 건축사법 제4조(설계 또는 공사감리 등)를 적용하지 않으며, 주택건설기준 등에 관한 규칙 제14조(건축사의 설계·감리를 받지 아니하는 공업화주택의 건설자)는 건축사법에 의한 건축사 1인 이상과 국가기술자격법에 의한 건축구조기술사 또는 건축시공기술사를 1인 이상 보유하도록 규정함.
- 상기와 같이 요약되는 공업화주택 관련 제도의 핵심 세부사항(성능 및 생산기준)은 다음의 표 3-1과 같이 제시되고 있음.

**〈표 3-1〉 공업화주택의 성능 및 생산기준(제13조 관련)**

1. 성능기준

가. 단독주택(「건축법 시행령」 별표1 제1호가목의 단독주택에 한정한다)

1) 구조안전성능

가) 구조부분: 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제2조제1호에 따른 구조부재의 구조안전성능은 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 등 관련 건축물의 설계기준에 적합하여야 한다.

나) 접합부: 벽판·바닥판·지붕판 등 주요 구조부재 간의 수평·수직 접합부는 해당 구조 설계 및 공사시방에 있어서 안전성이 확보되어야 한다.

2) 환기성능 및 기밀성능

가) 환기성능: 창문, 출입구 그 밖의 개구부(開口部)의 면적은 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제17조에 따른 창문 등의 기준에 적합하고, 부엌·욕실 및 화장실은 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제44조에 따른 배기설비·환기설비 설치기준에 적합하여야 한다.

나) 기밀성능: 한국산업규격이 정하는 창호의 성능시험방법(KS L ISO 9972)에 의하여 측정하되, 압력차 50Pa을 기준으로 시간당 1.5회의 기밀성능을 유지하여야 한다.

3) 열환경성능

가) 단열성능: 주택 각 부위의 단열성능은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제21조에 따른 열 손실방지 기준에 적합하여야 한다.

나) 결로방지성능

(1) 결로방지의 성능시험방법(ISO 10211) 등 국제표준에 적합한 프로그램을 사용하여 실시한 건축물 결로방지성능 시뮬레이션에 의하여 측정하되, 접합부위의 표면 온도와 실내·외 온도의 온도차이비율(TDR: Temperature Difference Ratio)이 0.20 이하이어야 한다.

$$TDR = \frac{T_i - T_m}{T_i - T_o}$$

TDR : 온도차이비율                      T<sub>m</sub> : 실내 최저 표면 온도[°C]  
 T<sub>o</sub> : 실외 온도[°C]                      T<sub>i</sub> : 실내 온도[°C]

(2) 외벽·최상층 반자·최하층 바닥 및 냉교부, 비난방실과 난방실 사이의 벽체, 접합부위 등에는 결로가 발생하지 않아야 한다.

3) 내구성능

가) 방청·방부성능

구분	성능기준
철근의 피복두께	철근콘크리트의 철근피복은 부위에 따라 충분한 두께를 확보할 것
철재 및 접합철물	내식성 재료 또는 도금, 도장, 그 밖에 유효한 방청처리를 할 것
목재부분	방부 및 방충처리를 할 것

나) 방수·배수성능

출처: 주택건설기준 등에 관한 규칙 [별표6] 〈개정 2016.8.12.〉

〈표 3-1〉 공업화주택의 성능 및 생산기준(제13조 관련) - 표 계속(1)

구분	성능기준
지붕·차양	가. 지붕의 기울기 및 구조방법이 방수 및 배수에 지장이 없을 것 나. 지붕마감은 내구성 있는 자재를 사용하거나 도장할 것 다. 진동·충격·풍압 등에 의하여 떨어지거나 변형되지 않도록 하고, 누수되지 않을 것 라. 지붕면과 외벽의 접합부는 방수에 효과적인 물끊기 또는 물막이턱을 설치할 것 마. 낙수구·홍통 등은 강우량에 따라 적절한 크기로 설치할 것
외벽용 재료	가. 바탕재료 및 외장재료는 방수성 및 내구성이 좋고, 방수가 되도록 접합할 것 나. 직접 빔물이 닿는 창이나 문 그 밖의 개구부에는 방수에 필요한 조치를 할 것
물사용 옥내의 재료	가. 바닥·벽 및 출입구는 내구성이 좋은 재료를 사용하고, 방수에 필요한 조치를 할 것 나. 바닥은 배수에 지장이 없도록 적절한 기울기를 두고, 배수관을 설치할 것 다. 급수 및 배수관과 난방배관은 누수를 방지할 수 있는 자재와 공법으로 설치할 것
그 밖의 부위	바탕면은 습기가 내장마감에 영향을 미치지 않는 공법으로 마감할 것

나. 공동주택(「건축법 시행령」 별표1 제2호가목부터 다목까지의 공동주택을 말하며, 같은 표 제1호나목 및 다목의 단독주택을 포함한다)

1) 구조안전성능

- 가) 구조부재: 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제2조제1호에 따른 구조부재의 구조안전성능은 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 등 관련 건축물의 설계기준에 적합하여야 한다.
- 나) 접합부: 벽판·바닥판·지붕판 등 주요 구조부재 간의 수평·수직 접합부는 해당 구조 설계 및 공사시방에 있어서 안전성이 확보되어야 한다.

2) 내화 및 방화성능

- 가) 구조부분의 내화성능: 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제3조에 따른 내화구조 기준에 적합하여야 한다.
- 나) 내부 마감재의 방화성능: 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제5조부터 제7조까지의 규정에 따른 재료의 기준에 적합하여야 한다.

3) 삭제 <2015.12.10.>

4) 환기성능

창문, 출입구, 그 밖의 개구부의 면적은 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 제17조에 따른 창문 등의 기준에 적합하고, 부엌, 욕실 및 화장실은 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제44조에 따른 배기설비·환기설비 설치기준에 적합하여야 한다.

5) 열환경성능

- 가) 단열성능: 주택 각 부위의 단열성능은 「녹색건축물 조성 지원 등에 관한 법률 시행규칙」 제7조에 따라 국토교통부장관이 고시하는 열 손실방지 기준에 적합하여야 한다. 다만, 「주택법」 제15조제1항의 주택건설사업계획의 승인을 얻어 건설하는 경우에는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제64조제3항에 따라 국토교통부장관이 고시하는 단열성능 기준에 적합하여야 한다.

출처: 주택건설기준 등에 관한 규칙 [별표6] <개정 2016.8.12.>

〈표 3-1〉 공업화주택의 성능 및 생산기준(제13조 관련) - 표 계속(2)

나) 결로방지성능

- (1) 결로방지성능은 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제14조의3에 따라 국토교통부장관이 고시하는 결로방지를 위한 설계기준에 적합하여야 한다.
- (2) 외벽, 최상층 반자, 최하층 바닥 및 냉교부, 비난방실과 난방실 사이의 벽체, 접합부위 등에는 결로가 발생하지 않아야 한다.

6) 음환경성능

- 가) 세대간 경계벽의 소음차단성능: 세대간 경계벽의 구조는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제14조제1항 및 제2항에 따른 경계벽의 구조 기준에 적합하여야 한다.
- 나) 바닥충격음의 차단성능: 상하층 간의 바닥의 경량충격음 및 중량충격음의 기준은 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제14조의2제2호에 따른 기준에 적합하여야 한다.

7) 삭제 <2015.12.10.>

2. 생산기준

가. 콘크리트 조립식 부재의 생산기준

콘크리트 조립식 부재에 의한 공업화주택 인정을 받으려는 자가 갖추어야 할 생산기준은 다음 표와 같다.

구분	생산기준
1) 생산 설비	가) 배합 및 성형 시설 (1) 벤틀프랜트 설비: 1식 (2) 몰드 테이블 및 주형: 1식 (3) 철근가공 설비: 1식 나) 양생 시설 증기양생 설비: 1식 다) 운송 시설 이동크레인 및 그 밖의 운반 설비: 1식 라) 그 밖의 시설 (1) 용지: 1만제곱미터 이상으로 하되, 45일 생산물량을 야적할 수 있는 규모의 야적장이 있을 것 (2) 환경공해 방지를 위한 시설 (3) 산업재해 방지를 위한 시설
2) 품질 관리	가) 품질시험 시설 (1) 시험실: 30제곱미터 이상 (2) 압축강도 시험기(100톤 이상): 1대 이상 (3) 스트롱후레임 시험기(100톤 이상): 1대 이상 (4) 골재의 염화물함유량 측정기기: 1대 이상 (5) 체가름 시험기: 1식 이상 (6) 시린더몰드: 15조 이상 (7) 시험용 양생조: 1식 이상 (8) 그 밖에 품질관리에 필요한 시험·검사 설비 나) 품질관리지침 또는 검사·시험자료 관리지침 등 제품의 품질관리를 위한 관리 운용체제와 운용요원을 갖출 것

출처: 주택건설기준 등에 관한 규칙 [별표6] <개정 2016.8.12.>

〈표 3-1〉 공업화주택의 성능 및 생산기준(제13조 관련) - 표 계속(3)

나. 경량기포 콘크리트 조립식 부재의 생산기준

경량기포 콘크리트 조립식 부재에 의한 공업화주택 인정을 받으려는 자가 갖추어야 할 생산기준은 다음 표와 같다.

구분	생산기준
1) 생산 설비	가) 제조 및 성형 시설 (1) 제조 및 성형 설비: 1식 (2) 절단 및 가공 설비: 1식 나) 양생 시설: 1식 다) 운송 시설: 이동크레인 및 그 밖의 운반 설비 1식 라) 그 밖의 시설 (1) 용지: 9천 제곱미터 이상 (2) 환경공해 방지를 위한 시설 (3) 산업재해 방지를 위한 시설
2) 품질 관리	가) 품질시험시설 (1) 시험실: 30제곱미터 이상 (2) 압축강도 시험기(30톤 이상): 1대 이상 (3) 휨강도 시험기(20톤 이상): 1대 이상 (4) 골재의 염화물함유량 측정기기: 1대 이상 (5) 함수량 측정기: 1대 이상 (6) 절건비중 측정기기(항온건조기 포함): 1대 이상 (7) 그 밖의 품질관리에 필요한 시험·검사 설비 나) 품질관리지침 또는 검사·시험자료 관리지침 등 제품의 품질관리를 위한 관리 운용체제와 운용요원을 갖춘 것

다. 그 밖의 조립식 부재의 생산기준

그 밖의 조립식 부재에 의한 공업화주택 인정을 받으려는 자가 갖추어야 할 생산기준은 다음 표와 같다.

구분	생산기준
1) 생산 설비	가) 제조 시설 - 제조 또는 가공 설비: 1식 나) 운송 시설: 이동크레인 또는 그 밖의 운반 설비 1식 다) 그 밖의 시설 (1) 용지: 5천 제곱미터 이상 (2) 환경공해 방지를 위한 시설(환경공해가 발생하는 경우에 한정한다) (3) 산업재해 방지를 위한 시설
2) 품질 관리	가) 품질시험 시설 (1) 시험실: 30제곱미터 이상 (2) 해당 조립식 부재의 품질관리에 필요한 시험·검사 설비: 1식 나) 품질관리지침 또는 검사·시험자료 관리지침 등 제품의 품질관리를 위한 관리 운용체제와 운용요원을 갖춘 것

출처: 주택건설기준 등에 관한 규칙 [별표6] 〈개정 2016.8.12.〉

○ 발주제도2)

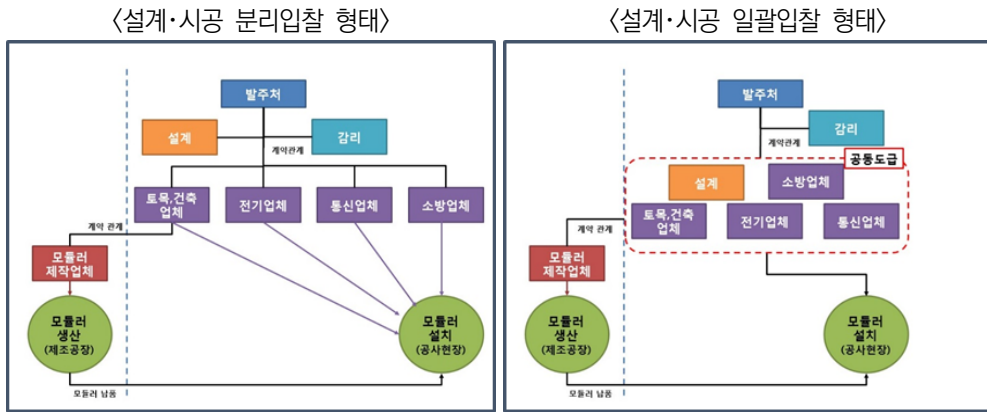
- 국가계약법에서 규정하고 있는 계약은 대표적으로 공사계약, 물품계약, 용역계약으로 구분됨.
- 공사계약이 포함되어 있는 국내의 대표적인 발주(입찰)제도는 다음의 표 3-2와 같이 설계·시공 분리입찰, 일괄입찰, 기술제안입찰 등으로 요약될 수 있음.
- 이와 같은 발주제도 중에서 그동안의 모듈러건축은 주로 기타공사(설계·시공 분리입찰), 턴키공사(일괄입찰), 기본설계 기술제안입찰의 형태로 공사발주가 되어 왔음.
- 국내 모듈러건축의 대표적 발주방식 개념(사례)은 다음의 그림 3-1과 같은 형태로 나타남.

〈표 3-2〉 국내 건설공사 발주(입찰)제도 구분

구분		발주방식 개요
설계·시공 분리입찰 (기타공사)		전통적인 입찰방식으로, 설계와 시공을 분리하여 실시설계까지 수행한 후 정해진 설계도서 등에 의해 시공자를 선정하는 가격 중심의 입찰방식
기술형 입찰	설계·시공 일괄입찰 (턴키공사)	정부가 제시하는 공사일괄입찰기본계획 및 지침에 따라 입찰시에 그 공사의 설계서 및 기타 시공에 필요한 도서를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 턴키공사의 방식
	대안입찰	원안입찰과 함께 따로 입찰자의 의사에 따라 정부가 작성한 실시설계서상의 공종 중에서 대체가 가능한 공종(대안이 허용된 공종)에 대하여 대안설계를 입찰서와 함께 제출하는 방식
	기술제안입찰	발주기관이 설계공모로 작성하여 교부한 기본설계서와 입찰안내서에 따라 입찰자가 기술제안서(Technical Proposal)를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 입찰 (※ “기술제안서”란 입찰자가 발주기관이 교부한 설계서 등을 검토하여 공사비 절감방안, 공기단축방안, 공사관리방안 등을 제안하는 문서)
	실시설계 기술제안입찰 (2007.10 도입)	발주기관이 교부한 실시설계서 및 입찰안내서에 따라 입찰자가 기술제안서(Technical Proposal)를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 입찰

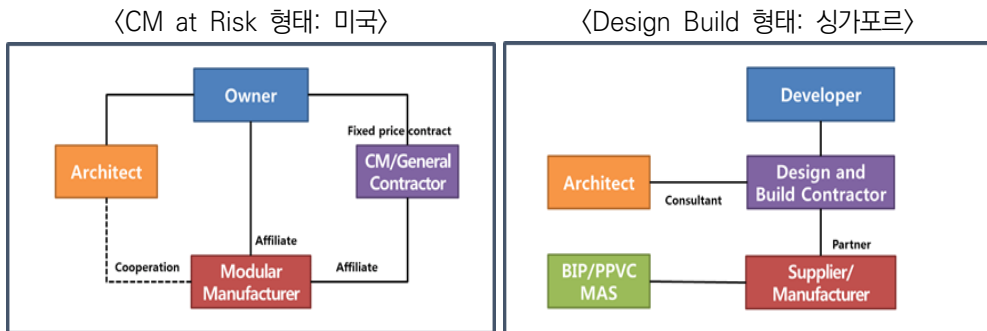
2) 본 내용은 “모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선 연구(한국건설기술연구원, 2017.12)” 보고서를 참고 또는 인용하여 기술함.

- 반면, 외국에서는 그림 3-2와 같이 CM at Risk 방식 등 다양한 발주방식이 활용되기도 하고(미국, 영국 등), 싱가포르 건설부(BCA)에서는 Prefabricated Prefinished Volumetric Construction(PPVC) 공법을 규정하여 건축물혁신위원회(Building Innovation Panel, BIP)와 PPVC 제작업체 인증제도(PPVC MAS)를 운영하는 등 모듈러 유닛에 대하여 Inspection을 시행하거나 제조업체를 인증하는 등 모듈러건축 발주를 위한 별도의 제도를 시행하기도 함.
- 즉, 국내에서는 공사계약과 물품계약(구매)의 혼합방식으로 발주방식이 매우 제한적이며, 모듈러 등 공법·시공 전반에 대한 제도체계가 미비되어 있는 등 제도적인 한계가 많음.



자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

[그림 3-1] 국내의 대표적인 모듈러건축 발주방식 사례



자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

[그림 3-2] 외국의 대표적인 모듈러건축 발주방식 사례

- 최근의 선행연구(한국건설기술연구원, 2017.12)에서는 모듈러건축이 공사, 물품, 용역이 혼재되어 있는 혼합계약임에도 불구하고 발주자는 발주의 용이성 때문에 물품구매를 선호하고, 건설업체들은 기존 업역 존중을 목적으로 공사로 발주를 요구하고 있어 제조업 특성이 공사에 반영되기 어렵고, 마찬가지로 공사 특성이 제조업에 반영되기 어려워 1) 적정공사비 확보 어려움, 2) 빈번한 설계변경 발생, 3) 품질 저하, 4) 하자담보 책임기간 상이, 5) 시공실적관리 어려움 등 문제가 발생하여 생산·설치물의 효율성이 저하되고 있다고 지적하고 있음(표 3-3 참조).

〈표 3-3〉 국내 모듈러건축 발주 사례의 주요 문제점

구분	내용
적정공사비 확보 어려움	모듈러건축은 주로 건설공사로 발주된 후 원도급자가 다시 최저가 물품구매로 발주함에 따라 모듈러 제작업체 및 하도급자의 적정공사비 확보가 어려움. 여기에 공사와 물품의 노무비, 경비 등 제비용 적용이 상이하어 더욱이 적정공사비 확보에 어려움 발생
빈번한 설계변경 발생	설계는 설계자에 의하여 선행적으로 시행되어지고 생산·설치물 업체들은 이러한 설계단계 등 사업 초기에 참여할 수 없어 생산·설치물의 제작을 위해서는 이미 완성된 설계에 대한 빈번한 설계변경이 발생할 수밖에 없으며 이는 생산의 효율저하로 이어짐
품질 저하	생산·설치물을 공사로 분리하여 발주할 경우 공장제작시 개별법 요구사항에 따라 전기공사, 정보통신공사, 소방설비공사 부분 등 공장작업이 필요함에도 불구하고 현장에서의 변형 등으로 구조적으로 취약한 부분이 발생하거나 누수 등의 치명적인 하자를 발생시키는 등 현장에서의 추가(임의) 시공에 따른 품질저하 발생
하자담보 책임기간 상이	품질저하 문제와 함께 하자책임의 문제가 발생함. 공사와 물품의 하자담보 책임기간, 하자검사, 하자보수보증금 등이 다르기 때문에 책임소재를 구분하여 하자보수를 발주자가 요구했을 때 이미 하자보증기간이 만료된 경우도 발생할 수 있는 등의 문제가 발생
시공실적관리 어려움	발주자가 생산·설치물을 발주하기 위해 입찰참가자격을 명확하게 규정하여 부실업체들의 진입을 제한해야 하지만, 이를 제한할 수 있는 시공실적관리가 제대로 시행되지 못하고 방치되어 실적이 없는 무자격 업체인 일반건설업체도 입찰에 참가하는 등의 문제가 발생

자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

○ 업역·업종 관련 제도<sup>3)</sup>

- 국내 건설산업의 기본 범위는 건설산업기본법 제2조(정의)에 정의하고 있으며, 크게 건설업과 건설용역업으로 구분
- 건설업은 건설공사를 하는 업을 말하여, 건설산업기본법 시행령 제7조(건설업의 업종 및 업무내용 등) 및 별표1에서 종합공사업 5개 업종과 전문공사업 29개 업종으로 구분(그림 3-3 참조)
- 건설산업기본법 제2조(정의)에 따라 건설업은 종합적인 계획, 관리 및 조정을 하면서 시설물을 시공할 수 있는 종합공사업과 시설물의 일부 또는 전문분야에 관한 건설공사를 수행하는 전문공사업으로 구분
- 또한, 건설산업기본법 시행령 제13조(건설업의 등록기준) 및 별표1에서 업종별 업무내용 및 건설공사의 예시를 기술
- 이러한 건설업을 영위하기 위해서는 건설산업기본법 제9조(건설업 등록 등)에 따라 업종별 등록을 해야 하며 등록기준은 업종에 따라 건설산업기본법 시행령 제13조(건설업의 등록기준) 및 별표2에서 건설업 업종의 등록기준으로 건설기술자(인수), 자본금(법인, 개인), 시설·장비에 대하여 규정하고 있음.
- 모듈러와 관련된 업역 및 업종은 현재 상기의 관련 제도에 구체적으로 반영되어 있지 못하여 종합공사업과 전문공사업의 영역이 불분명하고 관련 업체 및 기술이 육성되지 못하는 한계 존재
- 다만, 현재 건설산업기본법 시행령 제7조에 근거한 별표1(업종별 업무 내용 및 건설공사의 예시)의 건설업 업종 중 전문공사업(29개 업종)에 해당하는 지붕판금·건축물조립공사업의 건축물조립공사 내용이 모듈러 건축 분야와 가장 일치하고 있는 것으로 나타남.
- 다음의 표 3-4에 나타난 바와 같이 건축물조립공사는 “공장에서 제조된 판넬과 부품 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립하는 공사”로서 “샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩 판넬·클린복합판넬·시멘트보드판넬·악세스바닥판넬 등 공사”가 여기에 해당함(표 3-4 참조).

3) 본 내용은 “모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선 연구(한국건설기술연구원, 2017.12)” 보고서를 참고 또는 인용하여 기술함.



[그림 3-3] 건설업의 업종(종합공사업, 전문공사업) 구분<sup>4)</sup>

<표 3-4> 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련)

구분	건설업종	업무내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	8. 지붕판금·건축물조립공사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>지붕·판금공사: 기와·슬레이트·금속판·아스팔트싱글 등으로 지붕을 설치하는 공사, 건축물 등에 판금을 설치하는 공사</li> <li>건축물조립공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립하는 공사</li> </ul>	지붕공사, 지붕단열공사, 지붕장식공사, 판금공사, PVC가공 부착공사, 빗물받이 및 흡통공사 등  샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩판넬·클린복합판넬·시멘트 보드판넬·약세스바닥판넬 등의 공사

출처: 건설산업기본법 시행령 [별표1] <개정 2019.6.18.>

4) 현재 정부는 「건설산업 혁신방안」의 일환으로 건설산업기본법령에서 정하고 있는 건설업의 업종을 대업종화 하여 통합하는 방안을 건설생산체계 개편 방안으로 추진 중이나, 아직까지 명확한 방향이 제시되지 못하고 있어 본 연구에서는 현행의 법령 내용을 그대로 기술하고 있음.

## (2) 기술 현황

모듈러건축 등에 관한 기술의 개념 및 분류는 현재 제도적으로 명확하게 되어있지 못한 실정이다. 따라서 본 연구는 지금까지의 선행연구를 바탕으로 1) 기술의 개념 및 분류, 2) 모듈러 관련 산업 및 기술 동향, 3) 해외 주요국의 기술 현황으로 구분하여 검토를 수행하였다.

### ○ 기술의 개념 및 분류<sup>5)</sup>

- 모듈러건축 시스템(Modular Building System)은 공기단축, 건축물의 이동 및 재사용, 공사비 절감 등을 목적으로 골조·설비·마감을 포함해 공장에서 생산한 3차원 건축 모듈(Volumetric Module) 또는 2차원 패널(Panel) 등을 현장에서 조립하여 완성하는 건축 시스템 및 시공 방법이며, 구조 형식은 주로 프레임 방식과 내력벽 방식, 그리고 이를 혼용한 하이브리드 구조로 구분(그림 3-4 참조)
- 모듈러건축을 구성하는 프레임의 재료에 따라 유형을 구분하면 스틸, 목조, 콘크리트 모듈러로 구분(그림 3-5 참조)
- 또한, 제작 및 설치방식에 따라 유형을 구분하자면 정주형, 이동 가능 정주형, 이동형 모듈러로 구분(그림 3-6 참조)
- 운송방식 등에 따라서도 그 유형을 다음의 그림 3-7과 같이 4가지의 유형으로 구분
- 이와 같은 모듈러건축 시스템은 공공과 민간부문에 모두 활용이 가능하며, 주로 다음의 그림 3-8과 같이 대표적인 용도를 구분
- 국내에서 이러한 모듈러건축 시스템을 본격적으로 도입하기 시작한 것은 2003년 학교시설의 증축공사이며, 초기에는 주로 학교와 군시설 위주로 적용을 해왔으나, 최근에는 오피스, 기숙사, 주택 등으로 적용 범위가 매우 다양해지고 있는 실정(그림 3-9 참조)
- 특히, 최근 주택 분야에서 라멘식(적층), 벽식(적층), 인필식의 다양한 조립식주택의 시공 사례가 확산되는 추세(그림 3-10 참조)

---

5) 한국철강협회 강구조센터와 서울특별시건축사회가 공동으로 개최(2019.10.15.) 한 「2019 프리패브 건축세미나」 발표자료 “프리팹 건축 시스템의 이해(조봉호, 아주대학교)”를 토대로 요약하여 정리함.

<프레임 방식>



<내력벽 방식>



자료: 대한건설정책연구원, 2011.12




[그림 3-4] 모듈러건축의 대표적 구조 형식<sup>6)</sup>

유형	특성	적용 예
스틸 (Steel Frame)	기둥, 보 등 주요 구조부를 형강이나 각형강관 등의 철골 부재로 하거나, 박판의 아연도금 강판을 이용해 내력벽 방식의 모듈을 제작함	
목조 (Timber Frame)	경량 목구조로 단위 모듈의 바닥, 벽체, 천장 등 주요 부위를 구성함	
콘크리트 (Pre-cast Concrete)	모듈의 일부(바닥 및 벽체 등) 또는 전체를 철근 콘크리트로 구성함	

자료: 한국철강협회·조봉호, 2019.10

[그림 3-5] 프레임의 재료에 따른 유형 구분

6) 대한건설정책연구원, “전문건설업 발전을 위한 공업화건축 활성화 방안”, 2011.12

유형	특성	적용 예
정주형(Permanent) 모듈러 건축	일반적인 영구 건축물과 동일한 용도로 사용되며, 외부 마감 및 전기/설비 등은 현장에서 설치하는 것이 일반적 (공장제작율 약 50~60%)	
이동 가능 정주형 건축 (Semi-permanent or Relocatable)	모듈러 건축 고층화와 동일하게 시공되나, 1~2회 정도 해체 후 재사용 가능 (공장제작율 약 60~80%)	
이동형 모듈러 건축 (Portable or Mobile)	여러 번 재사용 가능하며, 마감재와 전기/설비 등을 대부분 공장에서 제작 (공장제작율 약 80~100%)	

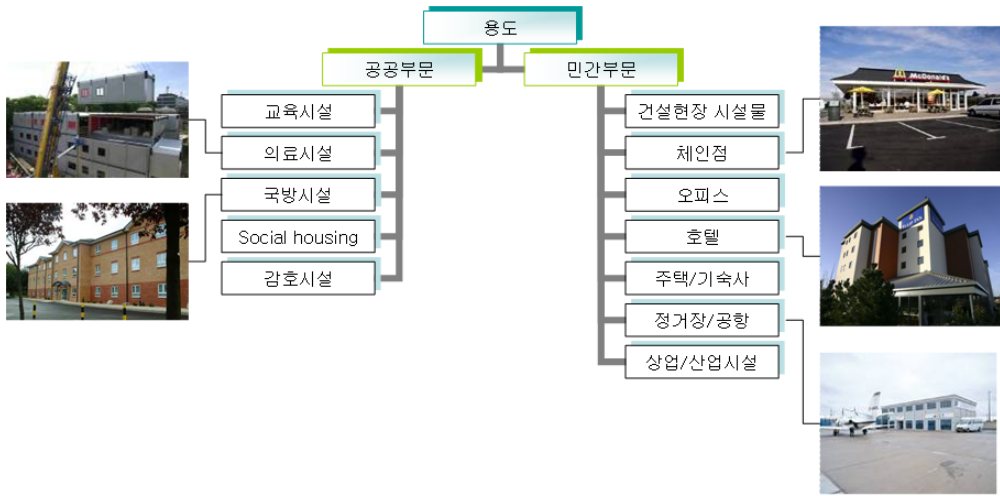
자료: 한국철강협회·조봉호, 2019.10

[그림 3-6] 제작/설치방식에 따른 유형 구분

유형	적용 사례	특징
1 모듈러 시스템		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전 제작비율(공장제작율)이 높음</li> <li>• 장거리 운송 시 운송비 과다 소요</li> <li>• 단독주택, 공동주택, 병원 등 다양한 용도로 활용 가능</li> </ul>
2 Sliding 모듈		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서랍과 같은 형태로 소형모듈이 포함되어 있음</li> <li>• 운송이 용이하나, 단독형 복구주택 등에 제한적으로 사용됨</li> </ul>
3 모듈+ Folding Panel		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모듈에 접었다 펼 수 있는 패널을 부착하는 방식</li> <li>• 운송비 절감 가능</li> <li>• 다양한 평면 구현이 어려움</li> </ul>
4 모듈+ Panel+ 기둥		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내력벽 모듈과 벽체패널, 기둥 등의 복합 적용 방식</li> <li>• 공간적인 가변성이 높고, 다양한 디자인이 가능함</li> </ul>

자료: 한국철강협회·조봉호, 2019.10

[그림 3-7] 운송방식 등에 따른 유형 구분



자료: 대한건설정책연구원, 2011.12

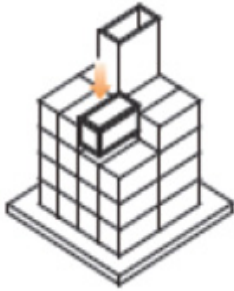
[그림 3-8] 모듈러건축의 대표적 용도 구분



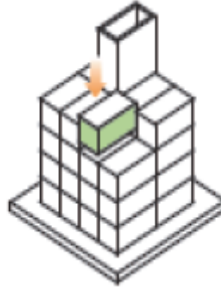
자료: 한국철강협회·조봉호, 2019.10

[그림 3-9] 모듈러건축의 적용 범위 및 변천 과정

〈라멘식(적층)〉  
기둥과 보가 하중을 받는 공법  
(가양동-포스코A&C,  
두정동-금강공업)



〈벽식(적층)〉  
벽체가 하중을 받는 공법  
(가양동-포스코A&C)



〈인필식〉  
구조체에 모듈 삽입 공법  
(두정동-스타코)



자료: 국토교통부, 2019.8

[그림 3-10] 국내 조립식주택 공법 적용 및 시공 사례7)

○ 모듈러 관련 산업 및 기술 동향

- 국토교통부는 제6차 건설기술진흥기본계획(2018~2022)을 통해 정부가 중점적으로 추진하고자 하는 건설기술의 미래상을 그림 3-11과 같이 제시하고 있음. 현장의존적인 생산체계 한계를 첨단공장형 건설기술의 개발 및 적용으로 극복하기 위해 “인프라 BIM을 활용한 가상 시공(Pre-con) 후, 3D 프린터를 활용하여 공장에서 건설부재를 모듈화로 제작하고, AI를 탑재한 다기능 건설로봇에 의해 현장에서 조립하는 스마트 건설자동화”를 추진한다는 것임. 이와 같이 건설자동화를 추진하는 배경은 여러 가지로 설명될 수 있음.
- 첫째, 현장생산 중심의 기술력만으로는 우리의 건설업이 성숙기 산업에서의 기술도약 한계에 직면해 있다는 것임. 국토교통과학기술진흥원이 진단한(2015년 기준) 결과에 따르면 국내 주거·건축 분야의 기술 수준은 최고기술 보유국 대비 82.1%로 성장기에서 성숙기로 접어들었으나, 선도국을 추격하기에는 현장생산 중심의 기술적 한계에 직면하는 등 현재는 위기와 기회가 공존한다고 볼 수 있음. 따라서 모듈러 등 새로운 도약기술을 필요로 하는 시점임.

7) 국토교통부 보도자료, “인필식 공법 적용한 국내 첫 조립식 공동주택 실증단지 준공”, 2019.8.22.

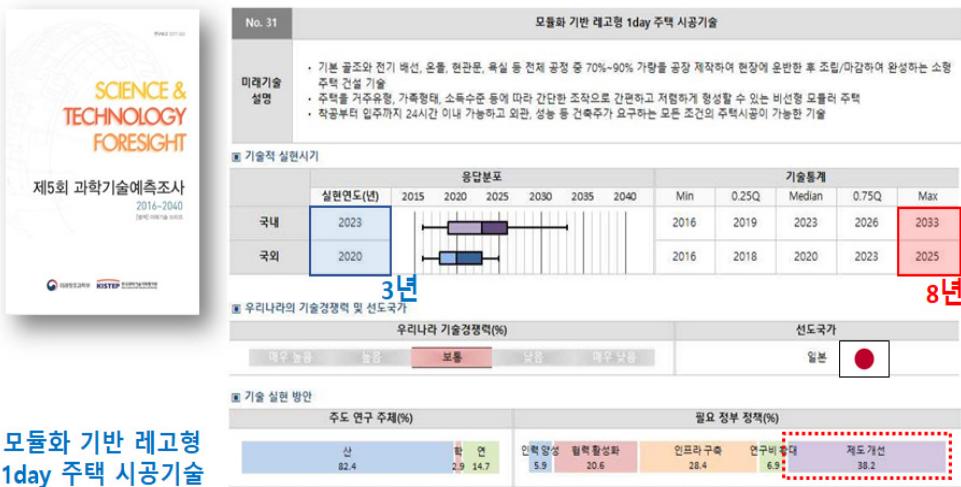
- 둘째, 건설산업 대외 경쟁력이 최근 3년간 지속적인 하락 추세에 있어, 이를 극복하기 위한 혁신적인 대안이 필요하다는 것임. 최근(2019.4) 한국건설기술연구원이 진단한 결과에 따르면 국내 건설산업의 글로벌 경쟁력은 2016년 6위, 2017년 9위에서 2018년에는 12위로 지속 하락 중임.
- 셋째, 현장 중심의 사업환경 악화로 품질·안전·환경 문제가 심각해지고 있음. 품질 관련 하자분쟁 발생빈도가 높아지며, 건설업 사망자 수의 지속적 증가, 건설폐기물 발생량 증가 등 온실가스 및 미세먼지 저감대책이 절실했던 상황에 처한 것임.
- 넷째, 현장생산을 이끌어갈 우수 기술인력 확보 어려움이 장기화되고 있음. 기능인력 공급(Quantity) 부족, 기능 수준(Quality) 저하, 기능인력 고령화 및 숙련공 부족 문제 등으로 현장생산에 의존하기 어려운 한계에 직면해 공장생산 방식 도입이 불가피하다는 측면임. 실제 건설업의 55세 이상 취업자 비중은 60% 수준이며(통계청, 2018), 건설업 노동생산성 지수(MGI, 2015)는 18.7로서 스페인(42.9), 프랑스(37.1), 독일(32.1) 및 영국(30.4) 등에 크게 못 미치는 실정임.



자료: 국토교통부, 2017.12

[그림 3-11] 건설기술진흥기본계획(2018~2022) 중점 추진과제(일부)

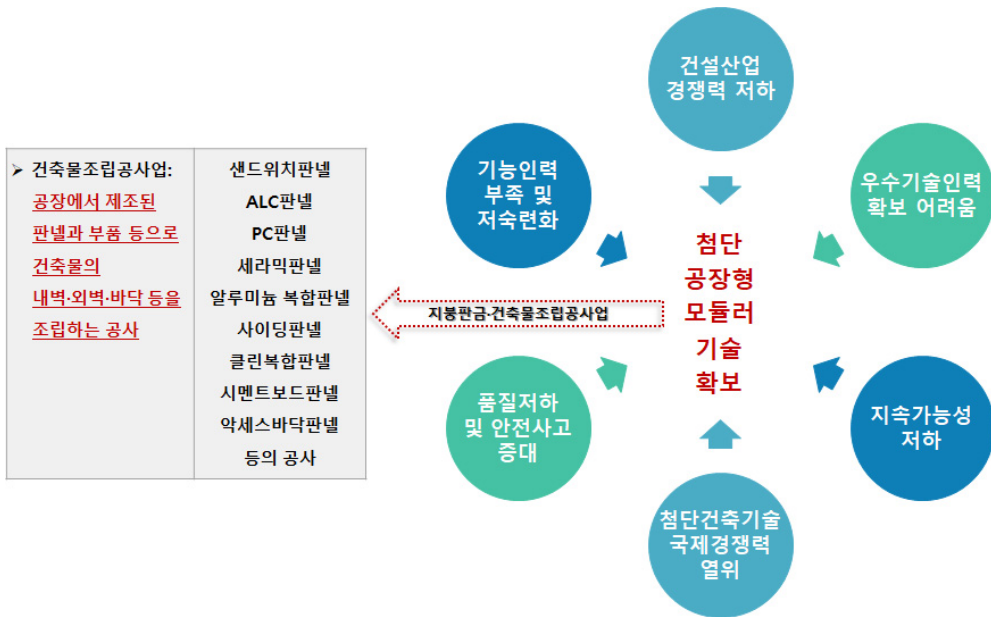
- 이와 같은 상황에서 우리나라의 모듈러주택 관련 기술경쟁력은 기술의 선도국 및 경쟁 국가들과 비교할 때 보통 수준인 것으로 나타남(그림 3-12 참조).<sup>8)</sup> 모듈화 기반 레고형 1day 주택 시공기술은 세계적으로 일본이 선도하고 있으며, 국내 기술과의 격차는 최소 3년~최대 8년까지 격차가 있는 것으로 평가됨. 모듈러주택 관련 기술 확보를 위해서는 정부가 제도개선 부문을 지원해야 할 것으로 평가되고 있음.
- 따라서 건설산업 경쟁력 저하, 우수기술인력 확보 어려움, 지속가능성 저하, 첨단건축기술 국제경쟁력 열위, 품질저하 및 안전사고 증대, 그리고 기능인력 부족 및 저숙련화 등의 문제점 혁신을 위해서는 해당 전문공사업인 건축물조립공사업에서부터 적극적인 첨단 모듈러 시공기술 도입을 위한 제도개선이 필요한 상황임.
- 즉, 현행 건설산업기본법 시행령에서 규정하고 있는 건설공사의 업종 및 업무내용 중 모듈러와 관련이 있는 건축물조립공사업 분야를 중심으로 향후 급속히 확산될 가능성이 높은 프리패브, OSC, 모듈러 산업에서의 기술 및 시장 선점 기반 마련을 위한 제도개선을 통해 전문건설업 전반의 생산체계 변화를 주도해야 할 것임(그림 3-13 참조).



자료: 한국과학기술기획평가원, 2017.4

[그림 3-12] 모듈러주택 관련 기술경쟁력 평가 결과

8) 한국과학기술기획평가원, “제5회 과학기술예측조사(2016~2040)”, 2017.4

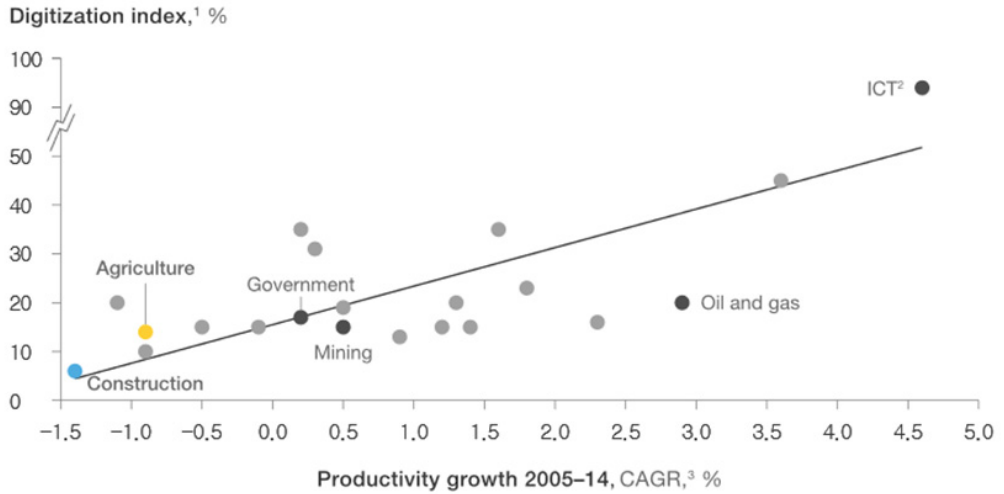


출처: 건설산업기본법 시행령 [별표1]

[그림 3-13] 모듈러 관련 전문공사 업종 및 업무내용

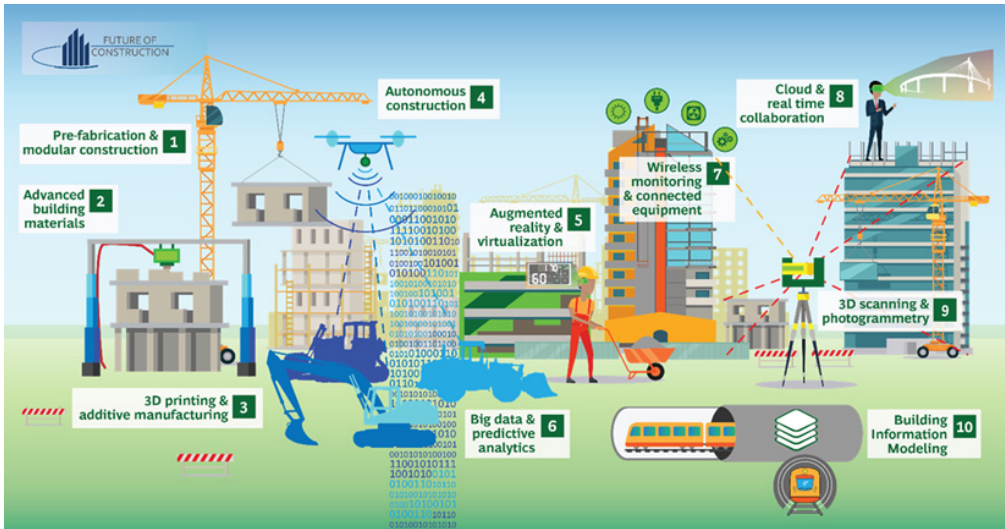
○ 해외 주요국의 기술 현황

- 외국의 경우에도 건설업은 타 산업에 비해 생산성 측면에서 경쟁력이 취약한 것은 사실임. 맥킨지(Makinsey & Company, 2018)에 따르면 지난 10년(2005~2014)간 산업별 생산성 성장률(CAGR)은 ICT가 가장 높은 반면, 농업 및 건설업이 최하위 수준이었던 것으로 나타남(그림 3-14 참조). 이에 대해 World Economy Forum(2018)은 건설산업에서 첨단기술 중심의 산업으로 재편할 10대 미래 핵심기술을 꼽았는데, 그 중에서 1위가 프리패브 및 모듈러 공법인 것으로 나타났음(그림 3-15 참조).



자료: Makinsey & Company, 2018

[그림 3-14] 전 세계 산업별 생산성 성장률(10년간)



자료: World Economy Forum, 2018

[그림 3-15] 건설산업의 미래를 이끌어 갈 핵심건설기술

- 따라서 미래 핵심건설기술로 꼽히는 프래패브 및 모듈러(OSC 포함)를 적극적으로 채택하는 국가 및 기업을 살펴보고 이를 벤치마킹 할 필요성이 있을 것임. 관련된 주요 기업 사례(미국, 캐나다, 중국, 싱가포르)는 다음과 같이 요약됨.<sup>9)</sup>

① 미국(Katerra: 목조주택 모듈러 전문회사)

- 고객에게 주문받은 건축물을 오프사이트로 생산하여, 현장에서 최종 조립하는 방식을 통해 프로젝트 기간과 비용을 낮추고, 고품질 달성
- 기존의 생산방식에서 벗어나 공장생산, 운반과정, 건축현장을 연결하는 “Integrated Factory” 모델을 구축하여 건축 과정의 속도, 정밀도, 협업, 품질을 향상
- 2017년에 약 1,700억원의 순이익을 올렸으며, 2018년 소프트뱅크에서 약 1조원의 투자를 받은 유니콘 기업으로 성장

② 캐나다(Landmark Building Solution: 목조주택 모듈러 전문회사)

- 캐나다 목조 다세대주택 모듈러 전문 건설회사로 고객에 따른 설계-생산-현장조립 업무를 수행
- 일반 목조주택의 경우 설계-생산-현장조립의 과정이 5일내 완성
- 대부분의 공장생산 과정이 자동화 설비와 작업자의 협력적 과정으로 수행
- 원가절감 및 공기단축 뿐 아니라 공장생산 과정의 폐기물 최소화, 안전사고 최소화 등을 목표로 운영

③ 중국(Broad Sustainable Building: (초)고층 위주 모듈러 전문회사)

- 중국의 Prefabricated Building 전문 건설기업으로서 다양한 고층 건물을 짓는 프로젝트를 수행
- 2010년 15층 규모의 Ark 호텔을 48시간 만에 시공
- 2011년 30층 규모의 T-30 호텔을 15일 만에 시공
- 2015년 57층 규모의 J57 건물을 19일 만에 시공
- 또한, 220층 규모 Sky City 건물을 90일에 짓는 것을 목표로 사업 추진(시도)

---

9) 대한건축학회, “Off-Site Construction 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술 개발 최종보고서”, 국토교통연구기획사업, 2020.1

- ④ 싱가포르(Straits Construction Group: PC 기반 모듈러 전문회사)
  - Straits Construction Group은 싱가포르 정부 차원의 프리캐스트 콘크리트 사용을 대폭 늘리기 위한 정책에 맞추어 PC 자동화 생산 공장을 건설
  - 공장은 PC부재 뿐 아니라 주방과 욕실 등의 부재도 생산 가능
  - 공장생산화로 48개의 주택을 60명 인력으로 10일 내에 건설할 수 있는 프리캐스트 콘크리트 부재 생산능력을 보유(기존 건설현장 대비 작업자수 70%, 작업시간 50% 절감 달성)
- 국내에서도 이와 같은 모듈러 기술을 활용하는 글로벌 전문 건설기업이 나타날 수 있도록 관련 제도의 정비 및 기술육성 정책이 매우 필요한 상황임. 특히 모듈러는 국내 기존 전문건설업체의 성장 사다리 역할이 강조되는 분야임.

### (3) 시장 현황

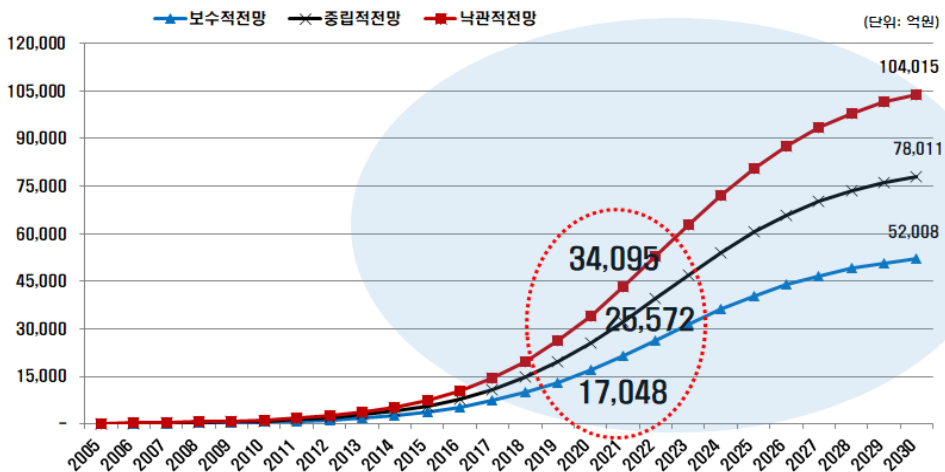
상기와 같이 해외 사례 등 기술 현황을 살펴보았으나, 국내 건설기업들이 모듈러(OSC 포함) 시스템을 적극 도입하기 위해서는 관련 시장에 대한 예측 및 진단이 가능해야만 할 것임. 이에 관해 대한건설정책연구원을 비롯하여 지금까지 시장에 대한 분석 또는 진단을 수행했던 결과들을 요약하면 다음과 같이 정리가 될 수 있음.<sup>10) 11)</sup>

- OSC 시장 현황(국내)
  - 2000년대 이후 OSC는 신기술, 신소재, 공법개선 등을 통하여 꾸준히 발전
  - 특히 최근 PC를 중심으로 아파트 지하주차장 등 OSC 사업물량 큰 폭 증가
  - 현재 국내에는 10개 내·외의 PC 공장이 가동되고 있으며, 연간 약 500,000m<sup>3</sup>의 부재 생산

10) 모듈러 및 OSC 시장에 대한 구체적인 통계가 없는 관계로 본 연구에서는 선행연구들이 추정하였던 시장 현황을 개략적으로 살펴보는 수준에서 검토하였음.

11) 유일환, “OSC 산업 활성화와 전문건설업의 변화 및 발전방향”, 건설관리, 제20권제5호, 한국건설관리학회, 2019.10

- 주로 생산되는 건축용 부재로는 기둥, 보, 벽체, 바닥판, 외벽 등이며 공동주택 지하주차장, 물류센터, 창고, 반도체공장 등에도 사용
- 2016년 기준 국내 건축 PC 시장 규모는 약 4,800억원(연간 성장률 10% 상회)
- 모듈러 시장 현황(해외)
  - 국내의 모듈러건축 시장 추정에 참고가 되는 주요 외국의 모듈러건축 시장에는 미국, 영국, 일본 등의 검토 결과가 존재
  - 미국 시장: Permanent Building과 Portable 시장으로 구성되며 약 5.5조원 규모
  - 영국 시장: Permanent와 Portable 시장이 약 1.34조원이며, 목조 및 콘크리트 시장까지 포함 할 경우 약 4.2조원 시장으로 추산
  - 일본 시장: 주로 단독주택 시장이며, 순수 모듈러 건축 시장은 약 6.5조 원 규모 (Sekisui House, Toyota Homes, Misawa 등 대기업 진출이 활발하게 진행 중)
- 모듈러 시장 전망(국내)
  - 대한건설정책연구원이 수행한 국내 모듈러건축 시장 전망(Bass 모형에 의한 추정)은 2020년 이후 약 1.7조원에서 3.4조원의 시장을 형성할 것으로 예측(그림 3-16 참조)



자료: 한국건설관리학회, 2019.10

[그림 3-16] Bass 모형에 의한 국내 모듈러건축 시장 전망

- 그러나 이와 같은 시장 추정이 없더라도 모듈러 관련 시장은 인구증가의 감소, 건설기능인력 부족, 청년층의 현장시공 기피 등으로 머지않은 미래에 건설시장에서의 주된 생산방식으로 자리를 잡을 전망이다. 더욱이 정부가 정책적인 의지를 갖는다면 모듈러 시장 확산은 보다 빨라지고, 그 규모도 매우 커질 가능성이 있음.

## 2. 건축물조립 분야 발전방향

모듈러 관련 산업의 현황을 비롯해 앞서 고찰한 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태를 토대로 1) 건축물조립 분야 발주사례 진단, 2) 제도 및 정책개선 수요 진단을 거쳐 핵심적인 건축물조립 분야 발전방향을 도출하여 제시하고자 하였다.

### (1) 건축물조립 분야 발주사례 진단

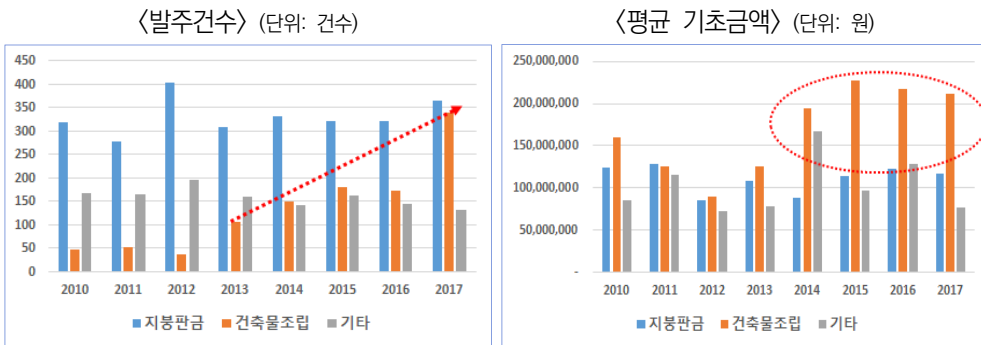
2010년부터 2017년까지의 ‘아이건설넷’ 입찰공고 사례 중에서 지붕판금·건축물조립공사업이 포함된 사례를 추출하여 분석하였다. 해당 사례는 주로 공개입찰이 적용되는 원도급공사에 해당하며 공사명을 토대로 지붕판금공사, 건축물조립공사로 구분하였다. 건축물조립공사로 분류된 사례는 관련 법령이 정하고 있는 판넬(패널), 외벽, 바닥, 마루, 천정, 칸막이, 조립 등의 키워드가 포함된 경우이다. 또한, 입찰 공고문의 발주처(명)를 토대로 발주부문을 공공, 민간 등으로 분류하였다.<sup>12) 13)</sup>

- 최근 건축물조립공사 발주가 꾸준히 증가하는 추세(그림 3-17 참조)
  - 해당 사례(샘플) 중 지붕판금공사의 발주건수는 연도별로 300~350건 정도로 정체된 양상이지만, 건축물조립공사의 발주건수는 '13년 이후 지속적으로 상승하는 추세

12) 아이건설넷 홈페이지(<http://www.igunsul.net/>)

13) 지붕판금공사 및 건축물조립공사로의 분류가 명확하지 않은 경우(공사명을 통한 세부공종 파악이 어려운 경우 등)는 ‘기타’로 분류함.

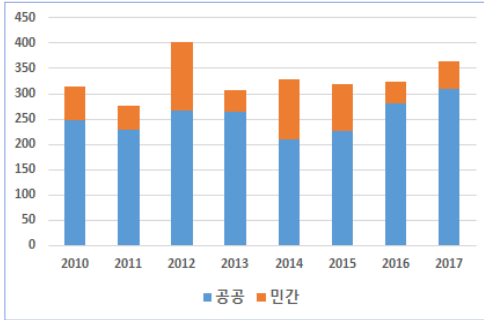
- 연도별 평균 기초금액에 있어서도 건축물조립공사는 '14년 이후 크게 상승해 평균 2억원 이상의 수준을 유지하는 상황
- 건축물조립공사는 공공부문 발주가 시장을 선도(그림 3-18 참조)
  - '아이건설넷' 입찰공고 사례의 특성 상 공공발주가 많은 편이지만, 지붕판금공사의 연도별 평균 77% 수준에 비해 건축물조립공사의 공공부문 발주건수는 연도별 평균 96% 수준으로 나타나, 건축물조립공사는 공공부문 발주가 시장을 선도하고 있는 것으로 파악
- 지자체·중앙정부기관의 건축물조립공사 발주 증가(그림 3-19 참조)
  - 지붕판금공사의 세부 부문별 발주건수는 지자체, 중앙정부기관 및 민간 부문 제조업의 비중이 비교적 일정한 수준으로 유지되는 양상이지만, 건축물조립공사는 '13년 이후부터 지자체와 중앙정부기관의 발주건수가 급격하게 상승



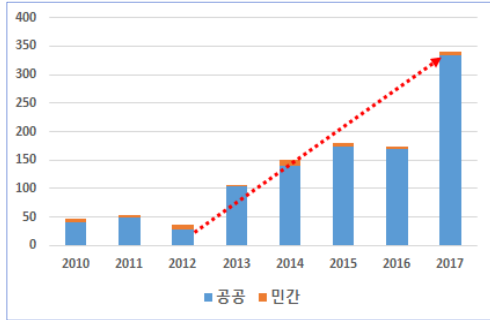
자료: 아이건설넷 입찰공고 Data

[그림 3-17] 지붕판금·건축물조립공사업 연도별 발주 사례

〈지붕판금공사 발주건수〉 (단위: 건수)



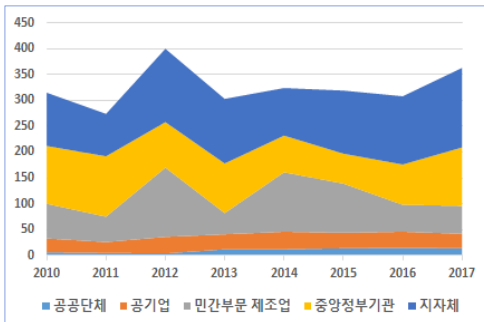
〈건축물조립공사 발주건수〉 (단위: 건수)



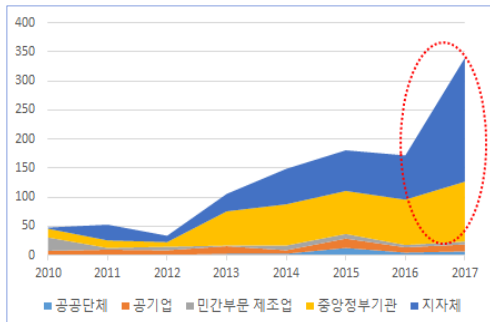
자료: 아이건설넷 입찰공고 Data

[그림 3-18] 발주부문별(공공, 민간) 연도별 발주 사례

〈지붕판금공사 발주건수〉 (단위: 건수)



〈건축물조립공사 발주건수〉 (단위: 건수)



자료: 아이건설넷 입찰공고 Data

[그림 3-19] 세부 발주기관 분야별 연도별 발주 사례

상기와 같이 발주 사례를 진단해 볼 때, 동일한 업종(지붕판금·건축물조립 공사) 내에서도 지붕판금공사에 비해 판넬 등 조립식 시공방식이 사용되는 건축물조립공사의 건수 및 금액(평균 기초금액)이 크게 증가하는 추세이다. 또한, 이러한 추세는 공공(지자체 및 중앙정부기관)을 중심으로 발주 수요가 증가되고 있는 상황이기 때문에 모듈러에 대한 제도적 체계의 마련 및 이를 통한 관련 산업과 기술의 육성이 시급한 상황으로 볼 수 있다. 특히 건축물 조립공사업의 업무내용 등에 모듈러 생산방식에 관한 제도적 근거가 마련될 필요성이 제기되고 있는 상황이다.

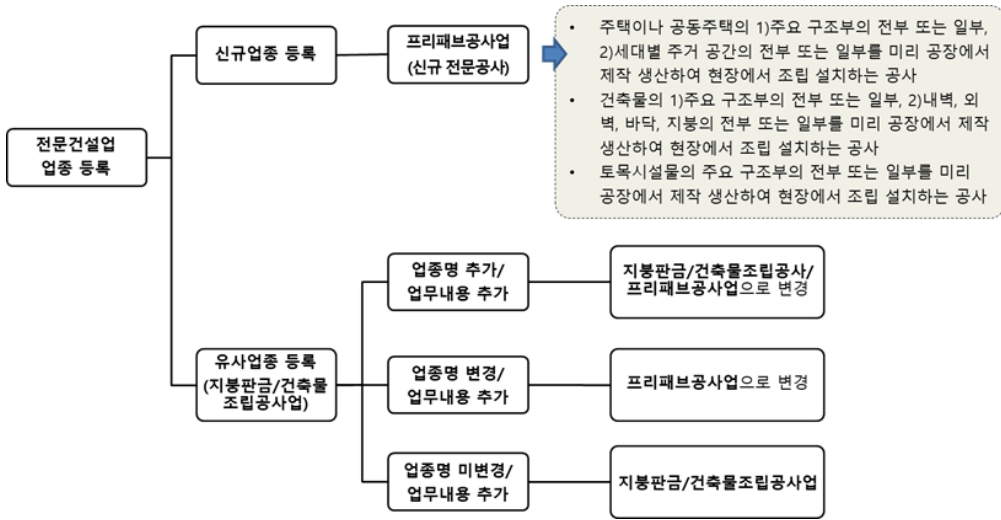
## (2) 제도 및 정책개선 수요 진단

선행연구 등이 제시하고 있는 건축물조립 분야와 관련된 제도 및 정책개선 수요는 1) 업종별 업무내용 개편, 2) 모듈러 관련 발주제도 개선, 3) 통합 공장생산화 협의회 구성, 4) 부재 다양화 및 제조업 연계 등 4개 분야로 요약되고 있으며, 그 주요 내용은 다음과 같다.<sup>14) 15)</sup>

- 업종별 업무내용 개편
  - 한국건설기술연구원(2017.12) 연구는 모듈러 산업 활성화를 위해 우선 모듈러 제작 및 시공 분야를 전문건설업의 업종으로 등록하는 대안의 추진이 필요하다는 연구결과를 제시(그림 3-20 참조)
    - (1안)신규 전문공사 업종으로 “프리패브공사업” 등록
    - (2안)기존 지붕판금·건축물조립공사업의 업종명에 “프리패브공사업” 추가 및 관련 업무내용 추가
    - (3안)기존 지붕판금·건축물조립공사업의 업종명을 “프리패브공사업”으로 변경하고 관련 업무내용 추가
    - (4안)기존 지붕판금·건축물조립공사업의 업종명은 그대로 두고 관련 업무내용만 추가
- 모듈러 관련 발주제도 개선
  - 전문건설업 등록을 통해 모듈러 제작 및 시공 분야를 건설산업 내부로 유도할 수 있어야 관련 산업이 육성되고, 기존 전문건설업체를 모듈러 생산방식으로 빠르게 전환할 수 있음.
  - 또한, 현재 제도적 체계를 갖추지 못하고 있는 모듈러 관련 발주제도의 마련이 요구되는 상황(그림 3-21 참조)
    - (1안)상기와 같이 모듈러 제작 및 시공 분야를 전문공사 업종별 업무 내용에 반영한 후, 현행 주계약자 공동 도급을 활용해 발주제도상의 문제점을 극복
    - (2안)신규 통합발주 방식으로서 “확장형 일괄계약” 발주제도를 신설

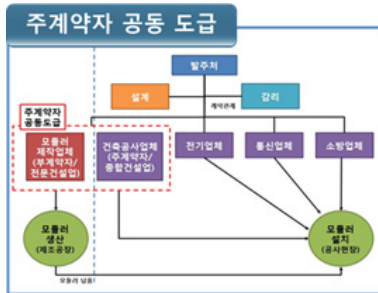
14) 한국건설기술연구원, “모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선 연구”, 2017.12

15) 대한건설정책연구원, “지붕판금·건축물조립공사업의 지속가능한 성장전략 및 발전방안”, 2019.4

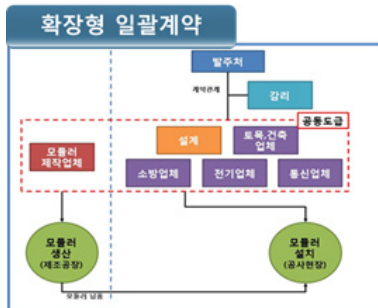


자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

[그림 3-20] 전문공사 업종별 업무내용 개편 대안



- 모듈러 제작/시공은 **전문건설업**으로 등록이 필수 (건설산업기본법 시행령 개정 필요)
- 현행 발주체계인 주계약자 공동 도급 활용
- 주계약자 : 종합건설업으로 총괄관리
- 부계약자 : 전문건설업(모듈러 제작/시공)으로서 직접시공의무 부여

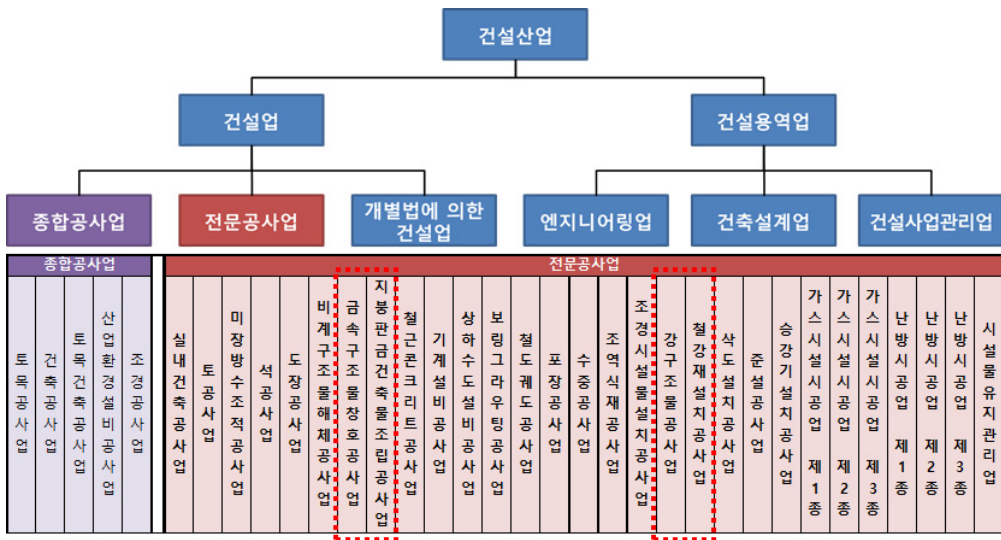


- 신규 통합발주 방식(국가계약법 개정 필요)
- 물품계약(모듈러 제작업체), 용역계약(설계업체), 공사계약(공사업체)을 통합할 수 있는 발주 형태로 "확장형 일괄계약 형태"가 필요
- 모듈러 제작업체, 설계, 시공업체들과 공동수급체 형성

자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

[그림 3-21] 모듈러 관련 현행 발주제도 개선 대안

- 통합 공장생산화 협의회 구성
  - 건축물조립 분야의 발전을 위해서는 전문건설업 내부적으로도 프리패브, OSC 및 모듈러 관련 업종간의 “통합 공장생산화 협의회” 구성을 통해 상호 협력과 공동의 노력이 필요한 상황(그림 3-22 참조)
  - 우선, 지붕판금·건축물조립공사업 외에 유사 전문공사 업종에 해당하는 금속구조물·창호공사업<sup>16)</sup>, 강구조물공사업, 철강재설치공사업이 중심이 되는 통합 공장생산화 협의회 운영 필요
- 부재 다양화 및 제조업 연계
  - 모듈러 생산방식 활성화를 위해서는 업종별 업무내용 개편을 기반으로 부재를 기존의 PC판넬에서 다양한 복합판넬 등으로 확대 적용 필요
  - 이를 위해서는 PC업계, 철강·금속업계를 비롯해 제작·가공업계, 전자재업계 등 연관된 제조업과의 연계 필요(그림 3-23 참조)



자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-22] 전문건설 업종간 통합 공장생산화 협의회 구성(안)

16) “금속구조물·창호공사업”의 경우 2018.12.24일부터 “금속구조물·창호·온실공사업”으로 그 명칭이 변경되었으나, 여기에서는 약칭으로 “금속구조물·창호공사업”으로 표기



자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-23] 건축물조립 분야 부재 다양화 및 제조업 연계 전략(안)

**사회적 기대성과**

- 공장생산 건축(OSC) 중심 건설산업 재편, 고용시장 개선, 안전성 확보
  - ✓ 모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선을 통해 공장생산 제작비율을 높여서 건설현장의 계약직 인력을 공장생산 인력으로 전환하는 건설 노동시장 구조를 개선

**경제적 기대성과**

- 모듈러 건축 활성화를 통해 시공비용 절감 및 생산성 향상
  - ✓ 모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선을 통해 모듈러 전문업체의 현실적인 수익확보 방안을 마련하고, 이를 기반으로 대량생산이 가능한 생산체계 구축
  - ✓ 기존 공장생산 제작비율을 50~60% 이상으로 상승시켜서 생산성 극대화
  - ✓ 현장시공 기간단축 및 인건비 절감을 통한 전체적인 공사비 절감(기존 공법 대비 80% 수준 지향)

**기술적 기대성과**

- 모듈러 건축 통합 프로세스 구축을 위한 제도적 환경 마련
  - ✓ 모듈러 제작/운반/현장설치 등 모듈러 건축 프로세스를 통합하여 진행할 수 있는 제도적 환경을 마련
  - ✓ 모듈러 건축 프로세스 효율성을 극대화하여 고품질의 모듈러 건축물을 시공하여 국내 건축기술의 선진화 및 공업화 도모
- 모듈러 건축물에 대한 품질 향상 및 하자에 대한 책임 관계의 명확화

자료: 한국건설기술연구원, 2017.12

[그림 3-24] 제도 및 정책개선 수요 추진 등에 따른 예상 기대효과

상기 그림 3-24에 나타난 바와 같이 건축물조립 분야와 관련된 제도 및 정책개선 수요로 제기된 1) 업종별 업무내용 개편, 2) 모듈러 관련 발주제도 개선, 3) 통합 공장생산화 협의회 구성, 4) 부재 다양화 및 제조업 연계 등의 대안이 추진될 경우 건축물조립 분야를 중심으로 모듈러 생산방식의 도입과 적용이 활성화되어 건설산업에서 다양한 사회적·경제적·기술적 성과를 기대해 볼 수 있을 것으로 예측되었다.

### 3. 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안

현행 제도상 모듈러의 기반이 되는 건축물조립공사는 판넬(패널)이 주요한 구성요소 및 공법이 되고 있다. 따라서 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위해서는 우선적으로 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안의 마련이 요구되고 있다. 여기에서는 이를 구체적으로 검토하기 위해 판넬 등 모듈러 연관시장에 대한 1) 검토 개요 및 유형 분류, 2) 시장 현황 및 세부 분석, 3) 해외 벤치마킹, 그리고 4) 연관시장 확대 방안 등을 분석하여 제시하고자 하였다.

#### (1) 검토 개요 및 유형 분류

지붕판금·건축물조립공사업을 중심으로 최근 급속히 확산되는 판넬(패널) 시장에 대한 검토는 다음과 같이 수행하였다.

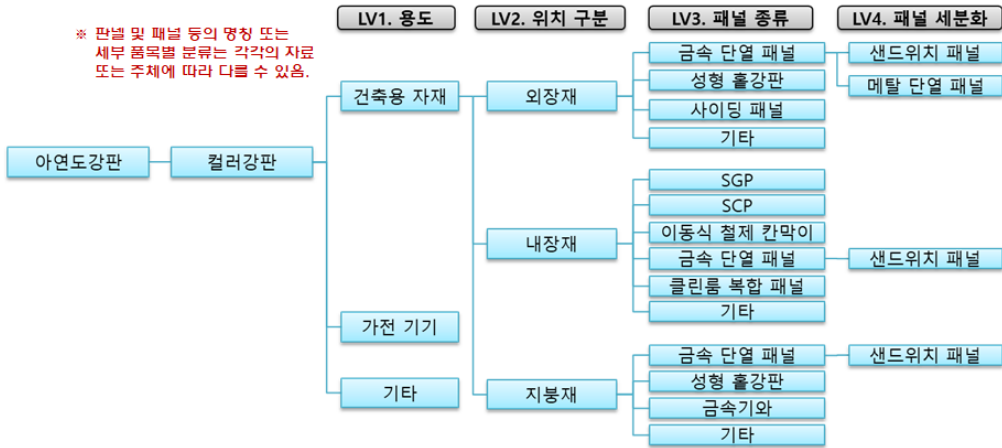
- 연관시장 검토의 필요성
  - 판넬은 고급화, 다양화, 고성능화, 경량화 및 복합화 자재(복합판넬 등) 수요가 지속적으로 증가
  - 판넬은 실제 건축물 등 적용시 다양한 타 소재(콘크리트, 조적, 석재, 타일 등)와 경쟁하는 시장
  - 향후 급속한 확산이 예상되는 프리패브, OSC 및 모듈러 공법·기술과 밀접하게 연관된 시장

- 중점 검토 대상
  - 기존의 정확한 통계가 없는 관계로 한국철강협회 강건재 및 컬러강판 시장조사 결과를 기초자료로 활용
  - 전문건설업 시공 분야 중 관련 판넬이 주로 활용되는 외장재, 내장재, 지붕재 시장으로 한정하여 연계 검토
- 활용(인용) 자료
  - 한국철강협회, “건축용 강건재 경쟁력 향상을 위한 시장조사”, 2018.1
  - 통계청 광공업 통계, 한국철강협회 컬러강판 통계, 연구기관(KISLINE, RIST) 보고서 등
  - 지붕판금·건축물조립공사업 등 전문건설업 통계(2012~2016년의 5년간 실적신고 자료)
- 연관시장 검토의 결과물
  - 건축물조립 분야와 관련된 판넬 시장의 동향 파악을 통한 향후 모듈러 연관시장의 확대 전략 수립에 활용
  - 국내외 주요 유관단체 등 벤치마킹을 통한 향후 전문공사 모듈러 생산 방식 도입·활성화 방안 수립에 활용

모듈러 연관시장 검토 등을 위한 판넬의 유형 및 정의는 다음의 그림 3-25, 3-26과 같이 분류하였다. 또한, 국내 건설공사 주요 사용처에 따른 유형은 외장재, 내장재, 지붕재 별로 다음의 그림 3-27, 3-28, 3-29와 같이 분류해 제시하였다.

- 건설공사 마감용 판넬의 유형 및 정의
  - 강판 소재(아연도금 컬러강판)가 주로 적용되는 건설공사 마감용 판넬(패널)의 유형 분류(그림 3-25 참조)
  - 건설공사 외장재, 내장재, 지붕재 등으로 주로 활용되는 판넬의 품목별 정의 및 주요 용도(그림 3-26 참조)
- 주요 사용처에 따른 판넬의 유형 분류
  - 외장재는 발주처 및 시공사에 따라 제품이 결정되며, 샌드위치 패널이 가장 범용적으로 사용(그림 3-27 참조)

- 내장재로 주로 사용되는 SGP, SCP는 무정전(대전방지) 컬러강판 적용으로 클린룸에 사용(그림 3-28 참조)
- 지붕재도 샌드위치 패널이 가장 범용적으로 적용되며, 성형 홀강판은 최근 슬레이트 지붕을 대체해 사용(그림 3-29 참조)



자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-25] 강판 소재에 따른 건설공사 마감용 패널 유형 분류

구분	종류	정의(설명)	주요 용도
외장재	샌드위치 패널	• 강판의 상판과 하판 사이에 단열재를 삽입하고 4면을 절곡·마감 처리한 샌드위치 구조의 패널	공장
	메탈 단열 패널	• 메탈 패널이라고 지칭함 • 단열 및 내화 성능을 강화한 건축외장용 모듈형 금속단열패널 • 샌드위치 패널과 외관을 구분하기 어려움 • 조인트 마감에서 차이를 보임(후레싱 사용 유무)	오피스, 관공서
	성형 홀강판	• 다양한 굴곡면 형성 가능한 홀강판(한겹)	오피스, 관공서
	사이드링 패널	• 사이딩 형식의 외관 • 샌드위치 패널과 큰 차이는 없으며, 표면 굴곡(처리)의 차이	주택, 오피스
내장재	SGP	• Steel Gypsum Panel, 철판 석고 패널 : 석고보드 위에 컬러강판을 부착하여 만든 경량패널 • 외관이 미려하며 방화성능이 우수하고 석고보드의 결합이 우수하여 방음성이 뛰어나	오피스, 관공서
	SCP	• Steel Comb Panel(Steel Core Panel) • 분리하여 시공하는 SGP을 양면 일체형으로 만들어 기성품으로 생산하는 복합형 패널 • 내부는 허니콤 구조, 양면일체형으로 시공성이 우수	오피스, 관공서
	이동식 철제 칸막이	• 컬러강판 사이에 심재를 단열재로 사용한 칸막이벽	일반 오피스용
	샌드위치 패널	• 내장용 샌드위치 패널	공장 내부
	클린룸 복합 패널	• 클린룸용 무정전 패널 • 컬러강판의 소재가 대전방지 기능을 갖추고 있는 칸막이벽	클린룸
지붕재	샌드위치 패널	• 지붕에 적용되는 샌드위치 패널	범용
	성형 홀강판	• 다양한 굴곡면 형성 가능한 홀강판(한겹)	공장, 오피스

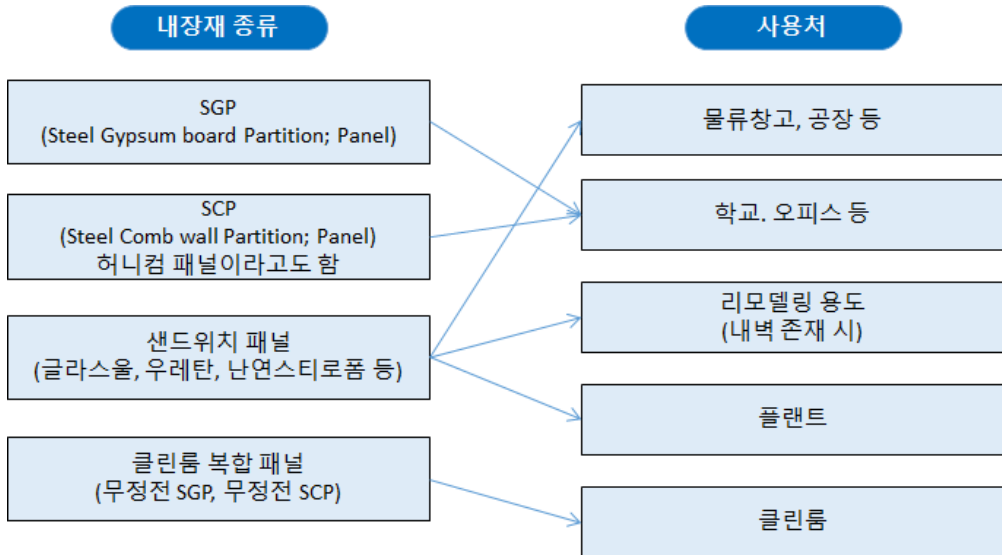
자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-26] 건설공사 마감용 패널의 품목별 정의 및 주요 용도



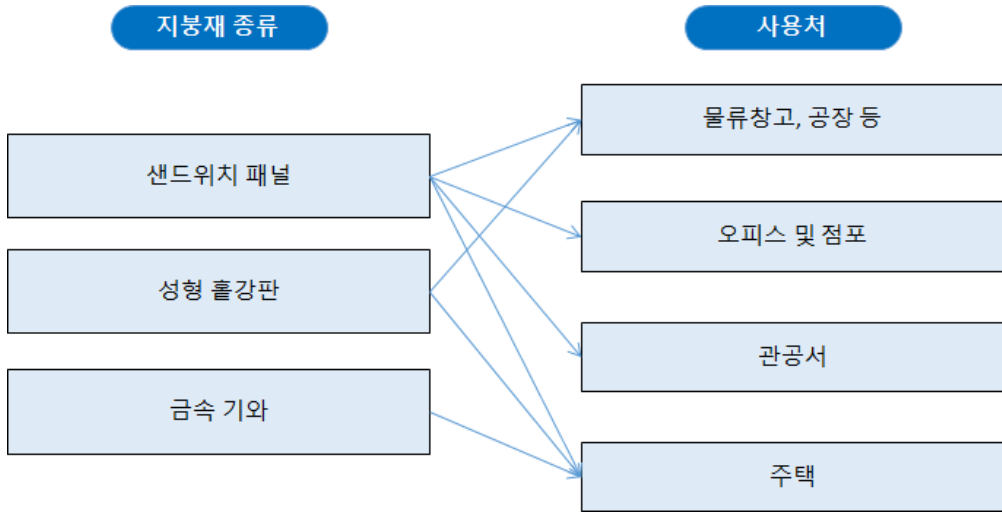
자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-27] 주요 사용처에 따른 건설공사 외장재 판넬 유형 분류



자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-28] 주요 사용처에 따른 건설공사 내장재 판넬 유형 분류



자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-29] 주요 사용처에 따른 건설공사 지붕재 판넬 유형 분류

## (2) 시장 현황 및 세부 분석

상기와 같이 분류되는 판넬 관련 시장의 전문건설업 실적 현황을 검토하기 위해 다음의 그림 3-30과 같은 분류(Code)에 해당하는 대한전문건설협회 실적신고(기성) 금액 추이를 살펴보았으며, 그 주요 결과를 다음과 같이 도출한 바 있다.<sup>17) 18)</sup>

- 판넬 관련 전문건설업 실적 현황(2012~2016년)
  - 전문건설업 실적신고 자료 중에서 마감재(강건재) 판넬과 관련이 되는 외장재, 내장재, 지붕재의 8개 소분류에 대한 기성실적 검토(그림 3-30 참조)
  - 최근 5개년(2012~2016년) 대한전문건설협회 실적신고(기성) 금액 추이 검토 결과, '16년 기준 3조2,945억원의 시장 형성(그림 3-31 참조)
  - 샌드위치 판넬 실적이 대부분 지붕판금공사로 포함되어 8개 소분류 중 가장 높은 실적을 형성<sup>19)</sup>

17) 한국철강협회, “건축용 강건재 경쟁력 향상을 위한 시장조사”, 2018.1

18) 대한건설정책연구원, “지붕판금·건축물조립공사업의 지속가능한 성장전략 및 발전방안”, 2019.4

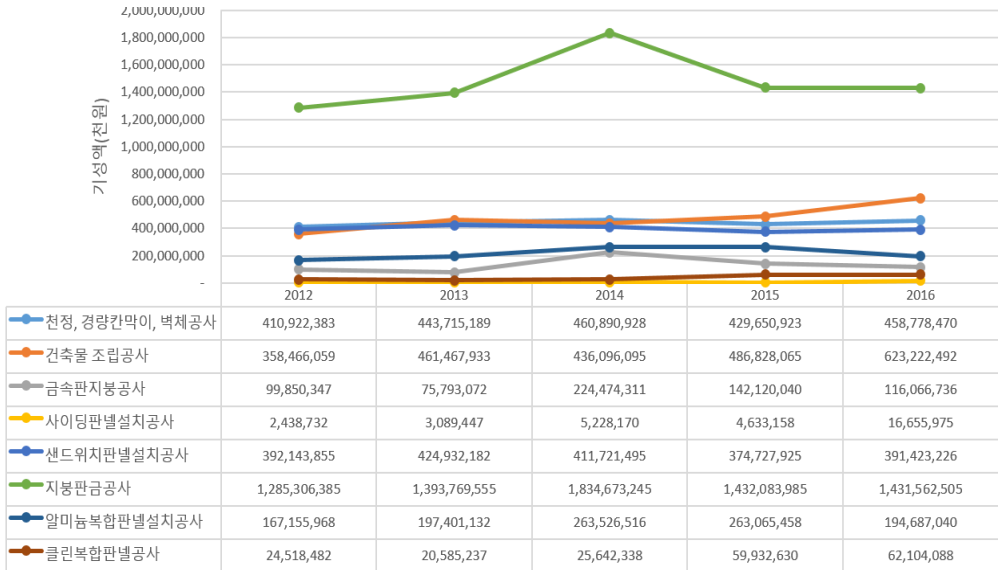
- 건축물조립공사의 기성실적 증가율이 상대적으로 가장 높은 상황(연평균 18% 수준의 성장률을 기록)
- 상기 연구는 PC, 석재 등 타 소재를 제외한 강건재 관련 판넬 시장만 별도 추정하기 위해 36개 해당 전문건설업체 대상 설문조사를 수행하였으며, 그 결과 국내 강건재 기반의 판넬 시장은 약 22,108억원 규모인 것으로 추산(그림 3-32, 3-33 참조)
- 이를 세부 품목별로 구분해 보면(수입산 컬러강판 등에 해당하는 물량 제외), 1) 외장재는 약 9,868억원(44.6%), 2) 내장재는 약 6,359억원(28.8%), 3) 지붕재는 약 5,881억원(26.6%) 규모인 것으로 추산(그림 3-34 참조)
- 이와 더불어 대체(연관)시장 검토 측면에서 향후 우선적인 판넬(패널)화 시공이 예상되는 시장을 검토한 결과 치장벽돌/타일, 석재(인조대리석) 등 약 3조원 수준의 기존 시장이 지진 발생 등으로 인한 위험성 증가 및 경량 패널화 시공의 확산으로 모듈러 등 산업 활성화에 영향을 받을 것으로 진단(그림 3-35 참조)

대분류	소분류	코드	관련 판넬(패널)	대표 기업	비고
금속구조물-창호공사	천장, 칸막이, 벽체공사	08P	강재칸막이벽(SGP 패널), 천장재 및 칸막이벽용 Stud포함	㈜유창이앤씨	
지붕판금건축물조립공사	금속판 지붕공사	09C	컬러강판 지붕재, 비철금속 지붕재 포함	㈜한신산업	비철금속 지붕재 포함 시장
	지붕판금공사	09F	샌드위치패널 지붕재, 비철금속 지붕재 포함	㈜기린산업, 에스와이패널㈜, ㈜스틸라이프, ㈜한림이앤씨	비철금속 지붕재 포함 시장
	건축물조립공사	09G	샌드위치 패널	㈜삼우이앤아이	외장 및 지붕패널 등 일부 포함
	샌드위치 판넬설치공사	09I	샌드위치 판넬 외장재, 지붕재	㈜동성파인텍, ㈜광스틸	
	알루미늄 판넬설치공사	09M	알루미늄 복합패널 등	㈜한신산업	
	사이딩판넬공사	09N	사이딩판넬	㈜광스틸	
	클린복합판넬공사	09O	클린폼 파티션	광건티앤씨㈜, ㈜광스틸	산업용 클린룸 등

자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

### [그림 3-30] 건설공사 마감용 판넬의 기성실적 집계 분류체계

19) “기타 금속구조물 공사” 및 “기타 지붕공사” 실적을 그림 3-30의 8개 소분류별로 비율로 추산해 합계합에 따라 대한전문건설협회의 공식 통계와 일부 차이가 날 수 있음.



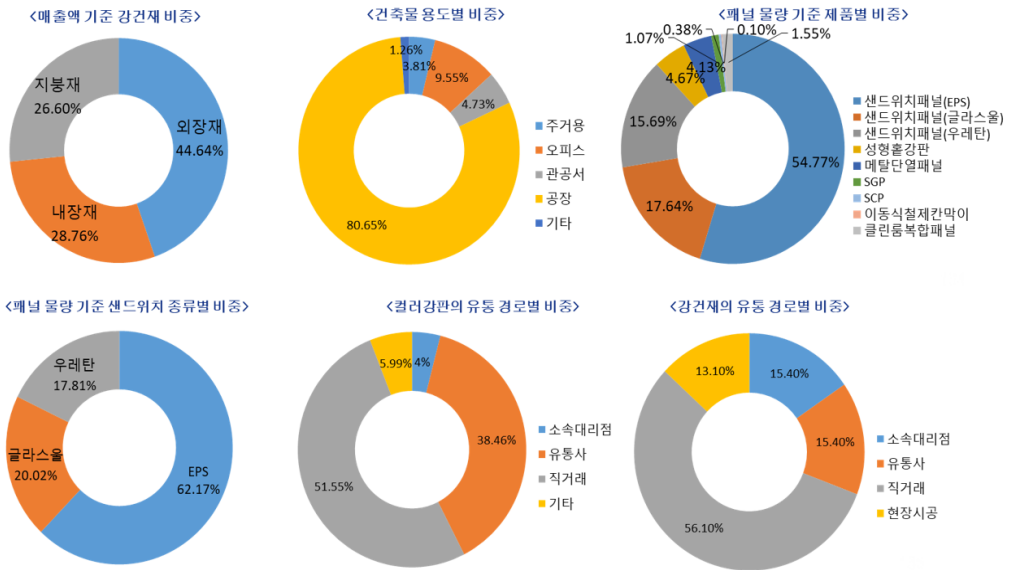
자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-31] 건설공사 마감용 판넬의 기성실적 집계 현황 및 추이

제품 구분		패널 물량(m <sup>2</sup> )	강재사용 추정치(ton)	추정 시장규모(백만원)
샌드위치패널	EPS	42,491,186	269,214	751,509
	글라스울	13,685,016	122,003	489,024
	우레탄	12,176,580	108,503	445,390
성형출강판		3,622,611	28,565	67,174
메탈단열패널		3,206,531	28,587	195,598
SGP		833,324	6,501	32,500
SCP		293,785	2,817	14,102
이동식철제칸막이		71,360	686	11,061
클린룸복합패널		1,202,449	10,720	204,416
소계		77,582,842	577,596	2,210,774

자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-32] 강건재 기반 건설공사 마감용 판넬 시장규모 추정 결과



자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-33] 강건재 기반 건설공사 마감용 패널 시장 현황 및 구성비

종류	제품 구분	패널 물량(m <sup>2</sup> )	조사 단가(원)	강재사용 추정치(ton)	추정 시장규모(백만원)	
외장재	샌드위치패널	EPS	18,377,438	17,000	116,435	312,416
		글라스울	6,527,581	36,500	58,194	238,257
		우레탄	5,248,183	36,500	46,736	191,559
	메탈단열패널	3,206,531	61,000	28,587	195,598	
	성형홀강판	2,449,809	20,000	19,412	48,996	
	소계	35,809,542		269,364	986,826	
내장재	SGP	833,324	39,000	6,501	32,500	
	SCP	293,785	48,000	2,817	14,102	
	이동식철제칸막이	71,360	155,000	686	11,061	
	클린룸복합패널	1,202,449	170,000	10,720	204,416	
	샌드위치패널	EPS	11,047,708	15,500	69,996	171,239
		글라스울	3,263,790	31,500	29,097	102,809
		우레탄	2,977,493	33,500	26,545	99,746
	소계	19,689,909		146,362	635,873	
지붕재	샌드위치패널	EPS	13,066,040	20,500	82,783	267,854
		글라스울	3,893,645	38,000	34,712	147,958
		우레탄	3,950,904	39,000	35,223	154,085
	성형홀강판	1,172,802	15,500	9,152	18,178	
	소계	22,083,391		161,870	588,075	

자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-34] 강건재 기반 건설공사 마감용 패널 시장의 품목별 추정

분류	소분류 / 세부자재	품목별	출하금액(백만원)
벽돌/블록/ 경량콘크리트판	시멘트벽돌, 특수벽돌, 점토벽돌, 황토벽돌, 자연석전통블럭/인테리어블럭 등	내화벽돌 및 블록	396,133
		내화타일	339,192
타일	내장타일, 외장타일, 바닥타일, 석재타일, 모자이크 타일, 특수타일, 벽화타일 등	점토벽돌	328,046
석재	대리석복합타일, 테라조, 화강석, 대리석, 인조대리석, 인조석	점토타일	78,083
		인조대리석	738,817

구분	치장벽돌/타일	석재(인조대리석)
시장규모	약 1조1,400억원	약 7,400억원
시장동향	지진 발생으로 인한 위험성 증가 및 경량 패널화 시공의 확산 등	
성공요인	저렴한 자재비(자재비 비중28%)	저렴한 자재비(자재비 비중37%)
강점	저렴한 자재비, 낮은 유지 및 보수 비용	
약점	지진 발생으로 치장벽돌, 석재 등 중량의 취성 재료에 대한 위험성 증가, 시공품질과 시공자의 숙련도 문제	

자료: 대한건설정책연구원, 2019.4

[그림 3-35] 향후 판넬화 시공이 예상되는 전문건설업 연관시장 추정

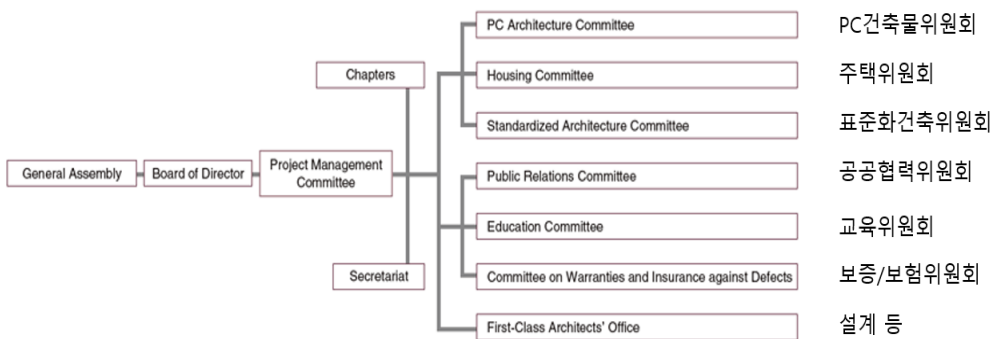
### (3) 해외 벤치마킹

상기와 같이 건축물조립 분야의 판넬 시장의 확대 움직임에 대해 관련된 해외 유관단체의 대응 및 시장 동향을 고찰해 이를 반영한 국내 발전방향의 시사점을 도출하고자 하였다. 해외 벤치마킹은 일본 프리패브협회의 구성 및 활동, 미국에 소재한 MCA(Metal Construction Association)의 주요 기능, 북미 패널 시장 동향으로 구분하여 고찰하였다.

- 일본 프리패브협회의 구성 및 활동<sup>20)</sup>
  - 조립식건축물에 관한 연구개발을 통해 고품질 주택 보급
    - 조립식주택 및 건축 관련 자재, 구조, 용접, 공사관리, 기획 등 품질 및 자격 인증 활동
    - 임시 비상주택 건설 지원 및 관련 연구를 통한 방재대책 마련
    - 조립식주택 관련 저널 출판을 통한 산업 홍보
    - 하자/결함에 대한 보증 및 보험제도 운영

20) 일본 프리패브협회(Japan Prefabricated Construction Suppliers and Manufacturers Association) 홈페이지(<https://www.purekyo.or.jp/English/index.html>)

- 기타 설계 프로젝트 수행
- 조립식주택 및 건축 관련 조사와 연구 수행 등
- 조립식건축물 유형별 조직화를 통한 체계적인 업무 관리 및 연구 수행 (그림 3-36 참조)
  - PC건축물위원회
  - 주택위원회
  - 표준화건축위원회
  - 공공협력위원회
  - 교육위원회
  - 보증/보험위원회
  - 설계 등



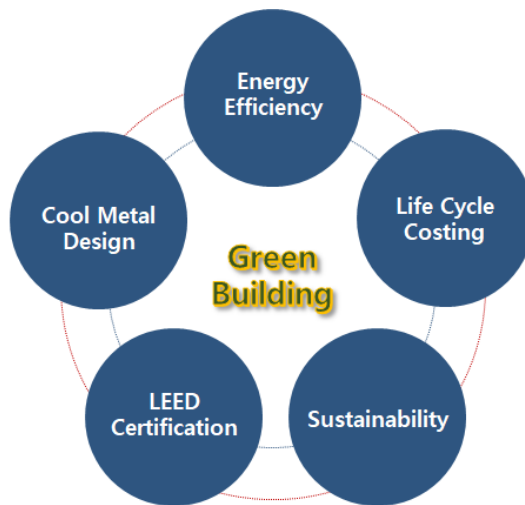
자료: 일본 프리패브협회

[그림 3-36] 일본 프리패브협회의 위원회 구성 및 주요 활동

- MCA(Metal Construction Association)의 주요 기능<sup>21)</sup>
  - 금속 패널 분야의 체계적인 정보 제공 및 관련 회원사 연결 기능
  - Case Study 제공
    - 건축물 용도별, 자재 종류별, 프로젝트 종류별 등으로 구분하여 제공
    - 해당 프로젝트와 관련된 설계사, 제작사, 시공사 정보 제공
    - 제품의 스펙 등 상세정보 제공
  - MCA 자체 인증제도 마련

21) MCA(Metal Construction Association) 홈페이지(<https://www.metalconstruction.org/>)

- 회원사를 위한 각종 인증제도 소개 및 권장
  - 회원사를 위한 커뮤니티 제공
  - 회원사를 위한 신기술개발 홍보
  - 협회 차원에서 친환경, 에너지 고효율 등 이미지 고급화 활동 수행
  - 유사 분야 또는 세부 분야의 유관협회와 협력 등
- 북미 패널 시장 동향<sup>22)</sup>
- 패널이 활용되는 주요 사업
    - 신축이 주를 이루고 있으나, 리모델링 프로젝트도 증가하는 추세
    - 공장 및 창고
    - 산업시설
    - 상업시설
    - 교육시설
    - 업무시설
    - 문화시설 등 시설 전반적으로 사용 확대 추세
  - 패널 시장 및 산업 관련 주요 이슈
    - Green Building 관련 주요 5가지 이슈가 부각(그림 3-37 참조)



자료: 한국철강협회, 2018.1

[그림 3-37] 북미 패널 시장의 패널 사용 확대 관련 주요 이슈

22) 한국철강협회, “건축용 강건재 경쟁력 향상을 위한 시장조사”, 2018.1

#### (4) 연관시장 확대 방안

상기와 같이 판넬 등 모듈러 연관시장에 대한 1) 검토 개요 및 유형 분류, 2) 시장 현황 및 세부 분석, 3) 해외 벤치마킹 등을 통해 요약적으로 제시할 수 있는 연관시장 확대 방안은 다음과 같다.

- 연관시장 확대 방안으로서의 시장 대응 및 주력 시장 확대 전략(안)
  - 상기에서 추정된 전체 강건재 2조8,823억원(국내산 2조2,108억원)의 시장은 매출 규모가 외장재, 내장재, 지붕재 순이며, 각각의 연관성이 높아지고 있는 추세
  - 가장 대표적 판넬(패널) 제품은 샌드위치 패널, 성형 홀강판, 메탈단열 패널, SCP, SGP, 클린룸 복합패널, 이동식 철제 경량벽 7개 제품으로 도출
  - 샌드위치 패널은 낮은 단가의 경쟁이 치열한 EPS에서 글라스울, 우레탄 패널로 시장 변화에 적극 대응 및 고부가가치 패널 발굴 필요
    - 클린룸 복합패널: 물량 기준으로 1.55% 비중이나, 매출 기준으로는 9.24% 비중
  - 신축 위주에서 유지관리 및 리모델링 시장으로 전환되는 향후 시장에 주목
    - 주택, 오피스, 공공시설 등의 유지관리 및 리모델링을 위한 에너지 효율, 그린빌딩 관련 패널 등
  - 타 경쟁소재(석재, 벽돌 등) 대비 경량화, 내진성능 확보 등 고성능화 패널 시장에 주목
    - EPS에서 고부가가치 패널로의 시장 전환 중
    - 에너지 고효율 패널(단열/기밀), 내진 패널, Cool Roof, Solar Cell 일체형 패널 등
  - 새로운 시장의 창출 및 확대를 위해서는 관련된 소재사-제작사-시공사(전문건설사)간 협력 강화 필요
  - 해외 유관단체(일본 프리패브협회, MCA 등)와 같이 다양한 시장조사, R&D 수행 지원, 서비스의 발굴 및 제공 등이 이루어질 수 있도록 국내 협회 또는 협의회 차원의 중장기적인 대응 필요

#### 4. 소결 및 시사점

중장기적으로 OSC를 포함한 모듈러 시장의 전망은 밝다고 볼 수 있으나, 제조업과 융합된 방식이라는 점에서 건설산업에 모듈러 생산방식이 제대로 정착되기 위해서는 풀어야 할 문제점과 이슈들이 존재한다. 우선, 모듈러(OSC 포함)에 적합한 공공발주제도가 마련되어야 한다는 의견이 많이 제기되었다. 국내에서는 기존 모듈러건축 사업이 주로 설계-시공분리발주 또는 설계-시공일괄발주(턴키)로 수행이 된 바 있다. 모듈러의 법적 근거로는 주택법 제51조(공업화주택의 인정 등)에 의한 공업화주택 인정 제도로 한정되며, 실제 발주는 “공사계약+물품구매” 형태로 발주가 된 바 있다. 반면 미국을 비롯해 영국, 싱가포르 등의 주요 외국에서는 국내보다 다양한 방식(CM 등)으로 발주가 진행되고 있으며, 모듈러 유닛에 대한 검측(Inspection)을 시행하거나 제조업체를 인증하는 제도들을 비교적 많이 운영하고 있는 상황이다. 특히, 싱가포르 건설부(BCA)는 Prefabricated Prefinished Volumetric Construction(PPVC)을 특화된 공법으로 규정해 건축물혁신위원회(Building Innovation Panel, BIP)와 함께 PPVC 제조업체 인증제도(PPVC MAS)를 운영하고 있는데, PPVC 제조업체가 PPVC를 프로젝트에 적용하기 위해서는 반드시 BIP의 평가를 받은 후, PPVC MAS에 의거한 인증을 필요로 하는 등 비교적 모듈러에 관한 제도들이 체계화 되어 가고 있는 상황이다.

따라서 국내에서도 모듈러 및 OSC 관련 제도 전반의 구축이 필요한 상황이지만, 가장 시급한 것은 물품구매로 발주되는 한계를 극복하고 공장제작형 공사로 발주되도록 조치할 필요가 있다. 이를 위해서는 무엇보다도 현장에서 실질시공을 책임지는 전문건설업체들이 어떻게 모듈러 생산방식을 도입하고 여기에 적응해 나갈 것인지가 중요한 이슈이다. 즉, 모듈러 생산방식의 도입 및 활성화를 위해서는 전문건설업체들의 적극적인 시장참여 유도가 필요한 상황인데, 전문건설업체들은 기존의 현장생산 방식에 익숙해져 있어 모듈러 생산방식을 새롭게 도입하는데 여러 가지의 장애요인들이 존재한다. 따라서 어떻게 이러한 장애요인을 극복하고 새로운 기회요인을 잘 활용할 것인가의 문제가 앞으로 모듈러 산업 활성화의 중점 해결과제가 될 것이다.

또한, 발주 사례를 진단해 볼 때 동일한 업종(지붕판금·건축물조립공사업) 내에서도 지붕판금공사에 비해 판넬 등 조립식 시공방식이 사용되는 건축물 조립공사의 건수 및 금액(평균 기초금액)이 크게 증가하는 추세이다. 이러한 추세는 공공(지자체·중앙정부기관)을 중심으로 발주 수요가 증가되고 있는 상황이기 때문에 모듈러에 대한 제도적인 체계의 마련 및 이를 통한 관련 산업과 기술 육성이 시급한 상황으로 볼 수 있다. 특히 건축물조립공사업의 업무내용 등에 모듈러 생산방식에 관한 제도적 근거가 마련될 필요성이 제기되고 있는 상황인 것으로 진단되었다. 이와 더불어, 현행 제도상 모듈러의 기반이 되는 건축물조립공사는 판넬(패널)이 주요한 구성요소 및 공법으로 적용되고 있기 때문에 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위해서는 우선적으로 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안의 마련이 요구되고 있는 것이다. 이러한 제반 사안들에 대한 발전방향을 구체적으로 제시하기 위해 본 연구는 현장의 실질시공 주체인 전문건설업체들을 대상으로 모듈러의 주요 이슈 및 문제점, 개선방안 등에 대한 설문조사를 수행하고 그 의견을 반영한 전문공사 모듈러 생산방식 도입·활성화 방안을 제시하고자 하였다.

현장의 실질시공 주체인 전문건설업체들의 인식과 의견 등을 반영한 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안을 제시하기 위해 1) 기존의 설문조사 결과를 활용하고, 여기에 2) 추가적인 본 설문조사를 수행해 그 결과를 반영하고자 하였다.

## 1. 조사 개요

대한건설정책연구원(2011.12)이 수행한 기존 설문조사 및 본 설문조사의 수행 개요는 다음과 같이 요약된다.

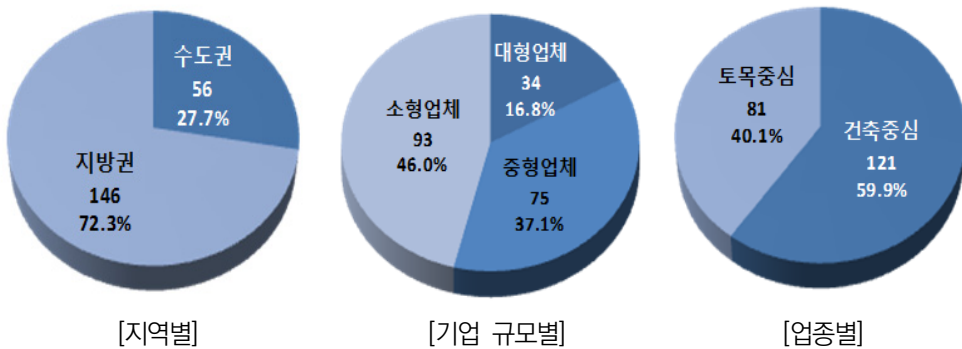
### (1) 기존 설문조사<sup>23)</sup>

전문건설업체는 각 업종별, 공종별 실질시공의 주체이면서, 공업화건축에 있어서도 활성화 촉진 또는 저해의 핵심적인 이해관계자 위치에 존재한다. 따라서 모듈러 산업의 근간이 되는 공업화건축에 관한 기존 설문조사 결과를 재검토하여 전문공사 모듈러 생산방식 활성화를 위한 현실적인 개선방안을 도출하는 기초자료로 활용하고자 하였으며, 그 개요는 다음과 같이 요약이 된다.

- 기존 설문조사 결과는 대한건설정책연구원(2011.12) 조사결과를 활용하였으며 기업규모와 지역별, 업종별로 안분된 대한전문건설협회 소속의 대표 회원사를 대상으로 조사한 결과임. 모두 1,837개사에게 설문서를 배포해 202개사로부터 설문서를 회수(유효 응답률 11.0%)하였고, 조사는 다음과 같이 모두 6개의 분야에 대해 수행되었음.

23) 대한건설정책연구원, “전문건설업 발전을 위한 공업화건축 활성화 방안”, 2011.12

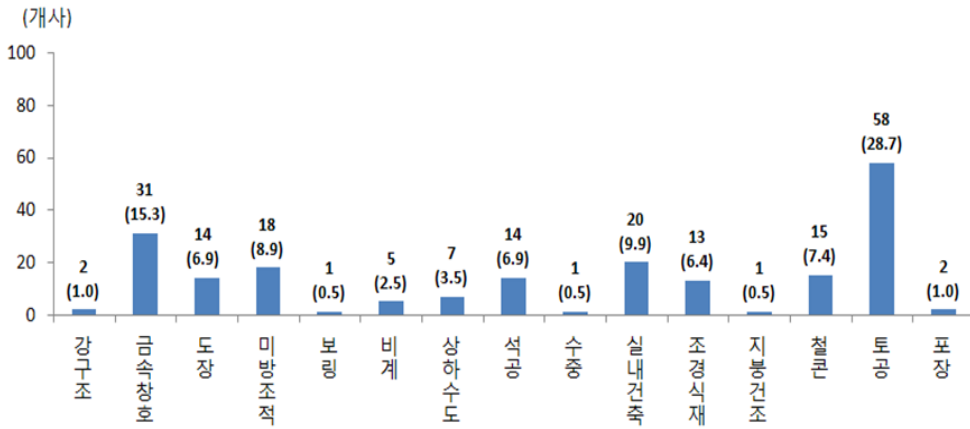
- 응답자 일반사항
  - 공업화건축 활성화의 필요성 및 이유
  - 공업화건축 활성화를 위한 선결조건
  - 공업화건축 활성화가 예상되는 공사 유형, 업종(공종), 시공 부위
  - 공업화건축의 장점(효과)
  - 공업화건축의 단점(우려)
- 설문에 응답한 202개 전문건설업체의 분포 현황은 다음의 그림과 같음. 지역별로 수도권 27.7%, 수도권을 제외한 지방권이 72.3%를 차지하였고, 기업 규모별로 대형 16.8%, 중형 37.1%, 소형이 46.0%를 차지하였으며, 업종별로 건축중심 업종<sup>24)</sup> 59.9%, 토목중심 업종<sup>25)</sup>이 전체의 40.1%에 해당함(그림 4-1, 4-2 참조).



[그림 4-1] 설문 응답자의 분포 현황(기존)

24) 철근·콘크리트, 실내건축, 석공, 금속구조물·창호·온돌, 습식·방수(기존 미장·방수·조적), 도장, 비계구조물, 승강기설치, 지붕판금·건축물조립, 강구조물공사업 등

25) 토공, 상하수도설치, 보링·그라우팅, 철도·궤도, 포장, 조경식재, 수중, 조경시설물공사업 등



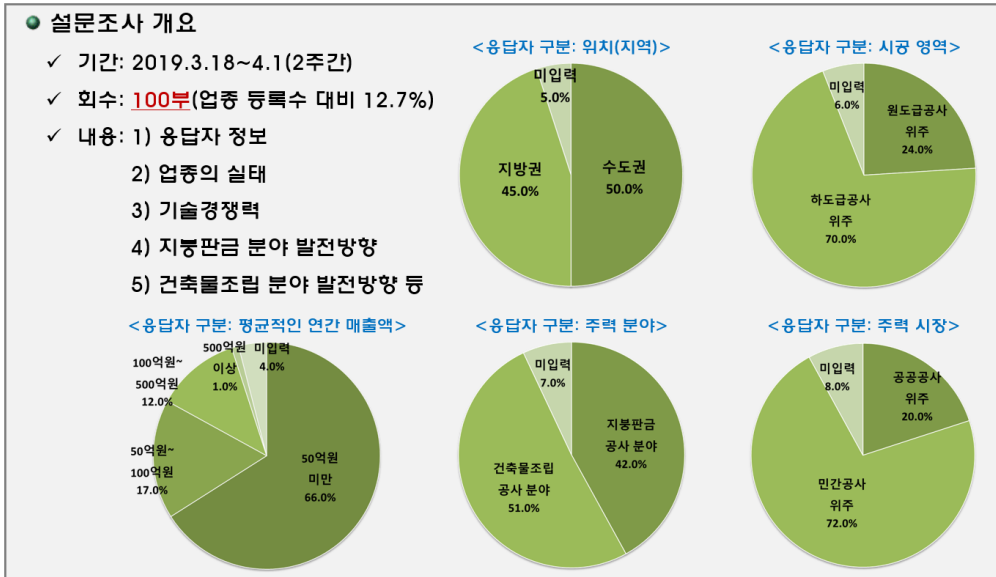
[그림 4-2] 설문 응답자의 주력(대표) 업종(기준)

## (2) 본 설문조사

모듈러 생산방식 도입 및 발전은 건설산업의 미래가 될 수 있으며, 이를 위해서는 현장에서 실질시공을 책임지는 전문건설업계의 변화가 반드시 필요하다. 따라서 전문건설업의 미래 또한 모듈러가 그 핵심이 될 수 있는 상황이다. 이러한 관점에서 앞으로의 전략적 추진방향 및 개선방안을 도출하기 위해 100개의 전문건설업체들을 대상으로 대한건설정책연구원이 수행한 본 설문조사 결과를 진단·제시하고자 하였다.<sup>26)</sup>

- 본 설문조사는 건설산업기본법 시행령에 따른 모듈러 관련 전문공사 업무 내용을 담고 있는 건축물조립공사업이 속한 업종 전체 회원사(2017년말 기준 789개 업체 등록)를 대상으로 조사를 수행하여 100부를 회신(등록수 기준 12.7%)한 결과이며, 조사내용으로는 1) 업종의 실태, 2) 기술경쟁력, 3) 지붕판금 분야 발전방향, 4) 건축물조립분야 발전방향 등이 포함되었음. 설문조사 개요는 다음의 그림 4-3과 같음.

26) 본 조사는 건설산업기본법 시행령 [별표1]에 의한 29개 전문건설업종 중 프리패브 관련 내용을 담고 있는 “건축물조립공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립하는 공사”를 포함하는 지붕판금·건축물조립공사업의 100개 회원사를 대상으로 조사한 것임.



[그림 4-3] 건축물조립공사업체 대상 설문조사 개요

## 2. 기존 설문조사 결과 요약<sup>27)</sup>

전문건설업체(202개) 대상 기존 설문조사 결과는 1) 공업화건축 활성화의 필요성 및 이유, 2) 공업화건축 활성화를 위한 선결조건, 3) 공업화건축의 적용 활성화 예상 공사·업종·부위, 4) 공업화건축의 장점 및 단점, 그리고 5) 공업화건축 활성화 관련 정책분야로 구분하여 요약하였다.

### ○ 공업화건축 활성화의 필요성 및 이유

- 전문건설업체들은 공업화건축 활성화의 필요성에 대해 필요성이 있다고 전체의 43.2%가 응답하였으며, 필요성이 없다는 응답은 10.1%에 그침. 특히 대형업체일수록 공업화건축의 필요성을 높게 인식하고 있었으나, 중소형업체들을 중심으로 공업화건축 활성화 필요성에 대해 잘 모르겠다는 응답이 전체의 46.7%를 차지해 아직까지 공업화건축에 대한 인식이 매우 미흡함을 알 수 있음(표 4-1 참조).
- 공업화건축이 점차 활성화되고 있는 이유 및 배경에 대해서는 노무인력 수급의 어려움 및 인건비 상승 때문이라는 응답이 가장 높게 나타났으

27) 대한건설정책연구원, “전문건설업 발전을 위한 공업화건축 활성화 방안”, 2011.12

며(27.5%), 건식공법 및 조립식 복합부재에 대한 지속적인 기술개발이 이루어짐에 따라 기술적 뒷받침이 가능하기 때문이라는 응답(24.9%)이 그 뒤를 이음(표 4-2 참조).

〈표 4-1〉 공업화건축 활성화의 필요성

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
필요성이 있다	18(54.5)	24(32.4)	44(47.8)	86(43.2)
필요성이 없다	2( 6.1)	11(14.9)	7( 7.6)	20(10.1)
잘 모르겠다	13(39.4)	39(52.7)	41(44.6)	93(46.7)
[합 계]	33(100.0)	74(100.0)	92(100.0)	199(100.0)

〈표 4-2〉 공업화건축이 점차 활성화되고 있는 이유

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
노무인력 수급의 어려움 및 인건비 상승 때문에	14(23.0)	36(28.3)	47(28.5)	97(27.5)
건식공법 또는 조립식 복합부재의 지속적인 기술개발이 이루어지고 있어서	22(36.1)	29(22.8)	37(22.4)	88(24.9)
공기단축의 필요성 증대로	9(14.8)	24(18.9)	27(16.4)	60(17.0)
건설현장의 시공여건상 환경 친화적 공법에 대한 요구가 높아지고 있어서	9(14.8)	24(18.9)	30(18.2)	63(17.8)
고객(발주자, 수요자)의 요구가 높아지고 있어서	5( 8.2)	9( 7.1)	20(12.1)	34( 9.6)
세계적인 추세이기 때문에	1( 1.6)	3( 2.4)	4( 2.4)	8( 2.3)
기 타	1( 1.6)	2( 1.6)	0( 0.0)	3( 0.8)
[합 계]	61(100.0)	127(100.0)	165(100.0)	353(100.0)

○ 공업화건축 활성화를 위한 선결조건

- 전문건설업체는 공업화건축 활성화를 위한 가장 중요한 선결조건으로 성능 및 생산기준 등 관련 제도 정비를 꼽았으며(30.8%), 생산업체 육성 및 지원도 중요하다고(17.8%) 응답함(표 4-3 참조).

〈표 4-3〉 공업화건축 활성화를 위해 가장 중요한 선결조건

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
생산업체 육성 및 지원	12(18.2)	20(16.1)	31(18.9)	63(17.8)
성능 및 생산기준 등 관련 제도의 정비	18(27.3)	41(33.1)	50(30.5)	109(30.8)
표준시방서 마련	6( 9.1)	19(15.3)	23(14.0)	48(13.6)
품셈 및 실적공사비 적정화	11(16.7)	16(12.9)	26(15.9)	53(15.0)
협화협의회 등 관련 단체 설립	0( 0.0)	3( 2.4)	0( 0.0)	3( 0.8)
건설산업 업종체계의 개편	3( 4.5)	9( 7.3)	9( 5.5)	21( 5.9)
최저가방식 대신 기술제안 중심으로 입·낙찰제도 개편	15(22.7)	14(11.3)	24(14.6)	53(15.0)
기 타	1( 1.5)	2( 1.6)	1( 0.6)	4( 1.1)
[합 계]	61(100.0)	127(100.0)	165(100.0)	353(100.0)

○ 공업화건축의 적용 활성화 예상 공사·업종·부위

- 공업화건축 방식의 적용 활성화가 예상되는 사업(공사)의 유형으로는 공장을 꼽았으며(21.4%), 저층형 주택(빌라, 단독주택 등)과 오피스 및 사무용빌딩 등에서도 활성화가 예상된다고 응답함. 아래 표를 보면 대형업체는 주로 주거시설(고층형, 저층형)에서 공업화건축 활성화를 예상하는 것으로 나타났고, 소형업체는 리모델링공사에서의 활성화에 상대적으로 많은 응답을 하였음(표 4-4 참조).
- 건설산업기본법이 정하고 있는 전문공사 세부 업종별로는 지붕판금·건축물조립공사업(18.9%)과 금속구조물·창호공사업(18.9%)에서 공업화건축이 가장 활성화 될 것으로 예상하고 있었으며, 실내건축공사업(18.2%), 강구조물공사업(13.5%), 철근·콘크리트공사업(11.5%) 등에서도 비교적 활성화가 예상된다고 응답하였음(표 4-5 참조).
- 건축물 부위별로는 벽체(34.5%)와 모듈러 및 경량철골구조(32.9%) 부위에서 공업화건축 적용이 가장 많을 것으로 예상하였고, 지붕(14.9%)과 바닥(7.1%) 부위가 그 다음으로 활성화 될 것이라는 응답이었음(표 4-6 참조).

〈표 4-4〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 공사

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
고층형 주택(아파트, 주상복합 등)	11(22.4)	17(14.4)	18(12.7)	46(14.9)
저층형 주택(빌라, 단독주택 등)	11(22.4)	21(17.8)	19(13.4)	51(16.5)
오피스 및 사무용빌딩	8(16.3)	19(16.1)	23(16.2)	50(16.2)
상업시설	2( 4.1)	10( 8.5)	17(12.0)	29( 9.4)
공장	10(20.4)	26(22.0)	30(21.1)	66(21.4)
관공서 등 공용시설	1( 2.0)	4( 3.4)	8( 5.6)	13( 4.2)
리모델링공사	4( 8.2)	10( 8.5)	16(11.3)	30( 9.7)
도로, 교량 등 토목공사	2( 4.1)	10( 8.5)	10( 7.0)	22( 7.1)
기 타	0( 0.0)	1( 0.8)	1( 0.7)	2( 0.6)
[합 계]	49(100.0)	118(100.0)	142(100.0)	309(100.0)

〈표 4-5〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 업종

(단위: 업체수, (%))

구 분	건축중심	토목중심	[전 체]
실내건축공사업	33(17.6)	21(19.4)	54(18.2)
미장·방수·조적공사업 (現, 습식·방수공사업)	2( 1.1)	2( 1.9)	4( 1.4)
석공사업	5( 2.7)	2( 1.9)	7( 2.4)
금속구조물·창호공사업 (現, 금속구조물·창호·온실공사업)	44(23.4)	12(11.1)	56(18.9)
지붕판금·건축물조립공사업	34(18.1)	22(20.4)	56(18.9)
철근·콘크리트공사업	23(12.2)	11(10.2)	34(11.5)
강구조물공사업	25(13.3)	15(13.9)	40(13.5)
철강재설치공사업	13( 6.9)	14(13.0)	27( 9.1)
시설물유지관리업	6( 3.2)	4( 3.7)	10( 3.4)
기계설비공사업	2( 1.1)	2( 1.9)	4( 1.4)
기 타	1( 0.5)	3( 2.8)	4( 1.4)
[합 계]	188(100.0)	108(100.0)	296(100.0)

〈표 4-6〉 공업화건축 적용 활성화가 예상되는 부위

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
바닥(floor)	6(12.8)	8( 9.0)	4( 3.4)	18( 7.1)
벽체(wall)	13(27.7)	33(37.1)	42(35.3)	88(34.5)
지붕(roof)	5(10.6)	12(13.5)	21(17.6)	38(14.9)
기초(foundation)	4( 8.5)	6( 6.7)	6( 5.0)	16( 6.3)
코어/계단실	1( 2.1)	3( 3.4)	4( 3.4)	8( 3.1)
모듈러(modular) 및 경량철골구조	18(38.3)	26(29.2)	40(33.6)	84(32.9)
기 타	0( 0.0)	1( 1.1)	2( 1.7)	3( 1.2)
[합 계]	47(100.0)	89(100.0)	119(100.0)	255(100.0)

○ 공업화건축의 장점 및 단점

- 전문건설업체는 공업화건축의 가장 큰 장점 또는 효과로 대량생산 및 인건비절감 등에 따른 공사비절감(32.2%)을 꼽음. 그 다음으로 조립식 공법에 의한 공기단축이 큰 효과라고 답변(31.1%) 하였으며, 규격화된 공장생산에 따른 품질확보(12.5%)도 공업화건축의 주요 효과 중의 하나 라고 응답함. 이 밖에도 유지보수의 용이성과 친환경적 시공 측면에서 효과가 있다고 응답하였음(표 4-7 참조).
- 반면, 공업화건축의 가장 큰 단점 또는 우려로는 건설업의 제조업화에 따른 시공자의 산업적 역할 축소(27.1%)를 꼽았음. 또한, 하자 발생시 자재 생산자와 시공자간의 책임 논란이 발생할 수 있다는 우려도 중요 하계(26.8%) 나타남. 소형업체일수록 공업화건축의 활성화에 따른 시공 자의 산업적인 역할 축소를 더 크게 우려하였고, 대형업체일수록 하자 발생시 책임논란 발생을 좀 더 우려하고 있는 것으로 나타났음(표 4-8 참조).

○ 공업화건축 활성화 관련 정책분야

- 공업화건축 활성화 정책과 가장 부합할 수 있는 정책분야로는 신기술 등 건설 R&D 발전(25.2%)을 꼽았으며, 생산성 및 효율성 향상(24.8%) 도 중요한 정책분야라고 응답하였음(표 4-9 참조).

〈표 4-7〉 공업화건축의 가장 큰 장점(효과)

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
조립식공법에 의한 공기단축	20(33.9)	43(31.9)	51(29.5)	114(31.1)
대량생산 및 인건비절감 등에 따른 공사비절감	16(27.1)	44(32.6)	58(33.5)	118(32.2)
규격화된 공장생산에 따른 품질확보	9(15.3)	13( 9.6)	24(13.9)	46(12.5)
온실가스 감축, 폐기물 저감 등 친환경적 시공	6(10.2)	10( 7.4)	12( 6.9)	28( 7.6)
건설현장의 안전사고 감소	1( 1.7)	4( 3.0)	3( 1.7)	8( 2.2)
사용중 평면변경, 구조변경 및 유지보수의 용이성	4( 6.8)	13( 9.6)	14( 8.1)	31( 8.4)
폐기 또는 철거시 자원의 재활용/재사용 증대	2( 3.4)	6( 4.4)	10( 5.8)	18( 4.9)
기 타	1( 1.7)	2( 1.5)	1( 0.6)	4( 1.1)
[합 계]	59(100.0)	135(100.0)	173(100.0)	367(100.0)

〈표 4-8〉 공업화건축의 가장 큰 단점(우려)

(단위: 업체수, (%))

구 분	대형업체	중형업체	소형업체	[전 체]
시공자의 공사이윤 감소	5( 8.2)	14(12.0)	19(13.3)	38(11.8)
건설업의 제조업화에 따른 시공자의 산업적 역할 축소	15(24.6)	28(23.9)	44(30.8)	87(27.1)
설계자 및 감리자의 산업적 역할 축소	2( 3.3)	7( 6.0)	7( 4.9)	16( 5.0)
소비자/사용자의 만족도(거주성능, 디자인 등) 저하	8(13.1)	18(15.4)	13( 9.1)	39(12.1)
건설기능인력 육성체계 부실화	7(11.5)	13(11.1)	13( 9.1)	33(10.3)
하자 발생시 자재 생산자와 시공자간의 책임 논란 발생	18(29.5)	27(23.1)	41(28.7)	86(26.8)
현장 생산방식 위주인 현행 법 체계와의 상충	5( 8.2)	8( 6.8)	5( 3.5)	18( 5.6)
기 타	1( 1.6)	2( 1.7)	1( 0.7)	4( 1.2)
[합 계]	61(100.0)	117(100.0)	143(100.0)	321(100.0)

〈표 4-9〉 공업화건축 활성화 정책과 가장 부합하는 정책분야

(단위: 업체수, (%))

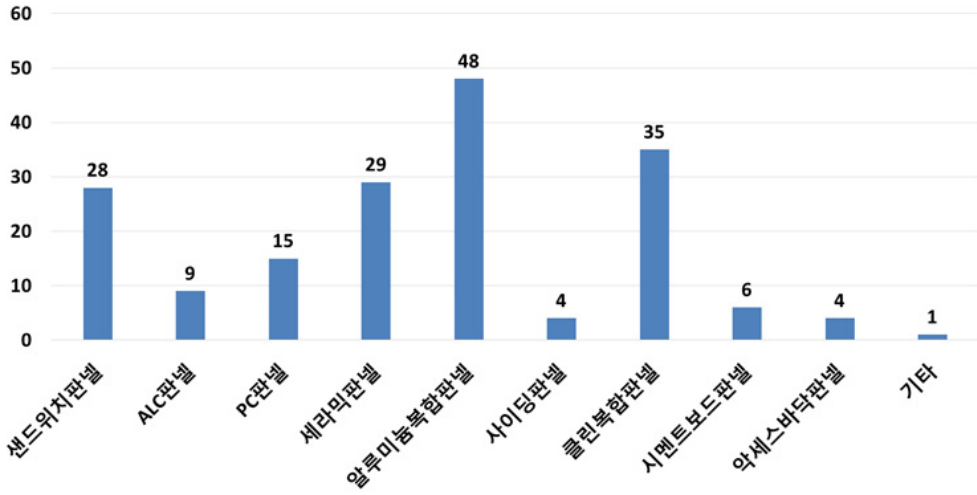
구 분	건축중심	토목중심	[전 체]
녹색성장(친환경) 유도	26(17.8)	15(16.3)	41(17.2)
신기술 등 건설 R&D 발전	35(24.0)	25(27.2)	60(25.2)
해외시장 진출	1( 0.7)	2( 2.2)	3( 1.3)
중소기업 육성	19(13.0)	10(10.9)	29(12.2)
건설생산체계(산업) 재편	29(19.9)	15(16.3)	44(18.5)
생산성/효율성 향상	36(24.7)	23(25.0)	59(24.8)
기 타	0( 0.0)	2( 2.2)	2( 0.8)
[합 계]	146(100.0)	92(100.0)	238(100.0)

### 3. 본 설문조사 결과

지붕판금·건축물조립공사업체(100개) 대상 본 설문조사 결과는 1) 건축물 조립 분야 시장 확대 예상 건설공사(법령상) 2) 건축물조립공사 적용(시공) 활성화가 예상되는 공사 유형, 3) 건축물조립공사업체가 가장 협력해야 할 연관 제조업체, 4) 건축물조립공사업체 중장기 발전을 위한 조치(대책), 5) 모듈러 등 프리패브공사를 전문건설업에 포함시키기 위한 제도개선 대안, 그리고 6) 기타 의견으로 구분하여 요약하였다.

#### ○ 건축물조립 분야 시장 확대 예상 건설공사(법령상)

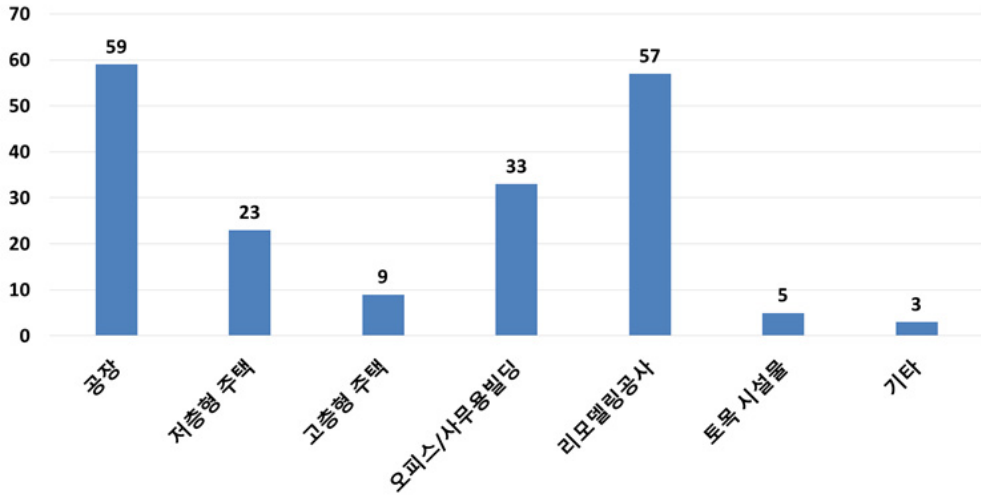
- 해당 업체들은 법령상 건축물조립공사의 내용 중 향후 점진적으로 시장 확대가 예상되는 공사로 복합판넬 및 신소재를 활용하는 판넬 시장인 것으로 판단(그림 4-4 참조)
- 따라서 건축물을 구성하는 모듈의 핵심 요소가 되는 판넬에 대한 기술 개발과 상품 경쟁력을 갖추는 전략이 필요



법령상 건축물조립공사 내용 중 시장 확대 예상 공사	공공공사 위주		민간공사 위주		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
샌드위치판넬	5	13.5%	22	17.5%	27	16.6%
ALC판넬	1	2.7%	8	6.3%	9	5.5%
PC판넬	2	5.4%	11	8.7%	13	8.0%
세라믹판넬	10	27.0%	16	12.7%	26	16.0%
알루미늄복합판넬	9	24.3%	34	27.0%	43	26.4%
사이딩판넬	0	0.0%	3	2.4%	3	1.8%
클린복합판넬	6	16.2%	26	20.6%	32	19.6%
시멘트보드판넬	0	0.0%	5	4.0%	5	3.1%
약세스바닥판넬	3	8.1%	1	0.8%	4	2.5%
기타	1	2.7%	0	0.0%	1	0.6%
합계	37	100.0%	126	100.0%	163	100.0%

[그림 4-4] 건축물조립 분야 시장 확대 예상 건설공사(법령상)

- 건축물조립공사 적용(시공) 활성화가 예상되는 공사 유형
  - 해당 업체들은 모듈러를 포함한 건축물조립공사 적용(시공) 활성화가 예상되는 공사 유형으로 공장 및 리모델링공사, 오피스/사무용빌딩인 것으로 판단(그림 4-5 참조)
  - 따라서 전문건설업체들의 모듈러 전환 유도는 공장 및 리모델링공사, 오피스 등을 중심으로 복합판넬 시장과 연계해 단계적으로 유도하는 전략이 유효



건축물조립공사 적용(시공) 활성화 예상 공사 유형	지방판공공사		건축물조립공사		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
공장	18	21.7%	35	38.0%	53	30.3%
저층형 주택	15	18.1%	7	7.6%	22	12.6%
고층형 주택	6	7.2%	2	2.2%	8	4.6%
오피스/사무용빌딩	12	14.5%	20	21.7%	32	18.3%
리모델링공사	27	32.5%	25	27.2%	52	29.7%
토목 시설물	4	4.8%	1	1.1%	5	2.9%
기타	1	1.2%	2	2.2%	3	1.7%
합계	83	100.0%	92	100.0%	175	100.0%

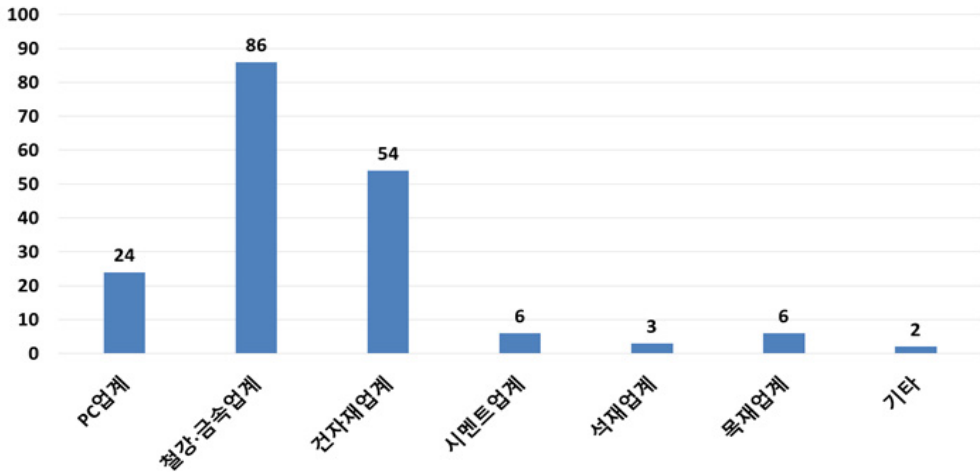
  

건축물조립공사 적용(시공) 활성화 예상 공사 유형	공공공사 위주		민간공사 위주		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
공장	7	21.2%	47	33.6%	54	31.2%
저층형 주택	0	0.0%	20	14.3%	20	11.6%
고층형 주택	1	3.0%	7	5.0%	8	4.6%
오피스/사무용빌딩	11	33.3%	21	15.0%	32	18.5%
리모델링공사	11	33.3%	41	29.3%	52	30.1%
토목 시설물	1	3.0%	3	2.1%	4	2.3%
기타	2	6.1%	1	0.7%	3	1.7%
합계	33	100.0%	140	100.0%	173	100.0%

[그림 4-5] 건축물조립공사 적용(시공) 활성화가 예상되는 공사 유형

- 건축물조립공사업체가 가장 협력해야 할 연관 제조업체
  - 해당 업체들은 모듈러를 포함한 건축물조립공사 발전을 위해 앞으로 가장 협력해야 할 연관 제조업체는 철강·금속업체, 전자재업체 및 PC업체로 인식(그림 4-6 참조)

- 따라서 향후 전문건설업체들은 철강·금속업계와의 연계 및 협력을 통해 모듈러건축 시장 활성화에 공동으로 대응하고 업계를 확대해 나갈 필요성이 존재



시공자동화 및 건설업의 제조화에 따른 연관 협력업계	공공공사 위주		민간공사 위주		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
PC업계	4	11.4%	19	14.5%	23	13.9%
철강·금속업계	18	51.4%	61	46.6%	79	47.6%
전자재업계	9	25.7%	41	31.3%	50	30.1%
시멘트업계	0	0.0%	6	4.6%	6	3.6%
석재업계	2	5.7%	0	0.0%	2	1.2%
목재업계	1	2.9%	4	3.1%	5	3.0%
기타	1	2.9%	0	0.0%	1	0.6%
합계	35	100.0%	131	100.0%	166	100.0%

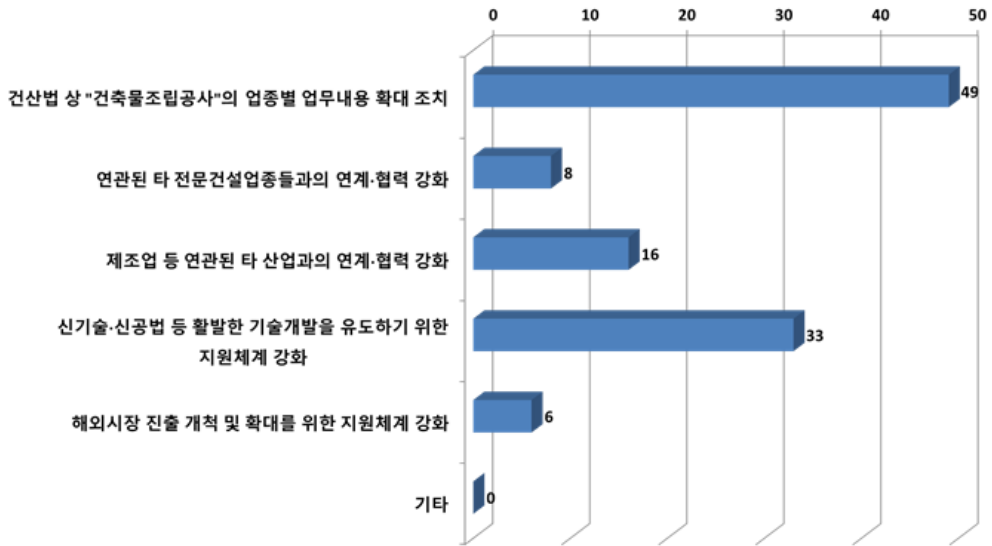
시공자동화 및 건설업의 제조화에 따른 연관 협력업계	수도권		지방권		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
PC업계	16	17.8%	7	8.5%	23	13.4%
철강·금속업계	40	44.4%	42	51.2%	82	47.7%
전자재업계	25	27.8%	27	32.9%	52	30.2%
시멘트업계	4	4.4%	2	2.4%	6	3.5%
석재업계	1	1.1%	1	1.2%	2	1.2%
목재업계	3	3.3%	2	2.4%	5	2.9%
기타	1	1.1%	1	1.2%	2	1.2%
합계	90	100.0%	82	100.0%	172	100.0%

[그림 4-6] 건축물조립공사업계가 가장 협력해야 할 연관 제조업계

- 건축물조립공사업계 중장기 발전을 위한 조치(대책)
  - 반면, 건축물조립공사업계의 중장기 발전 조치(대책)로는 우선 건설산업

기본법령 상 업종별 업무내용 확대가 필요하고, 관련 기술개발 지원이 중요하다고 판단(그림 4-7 참조)

- 업체 규모별로는 대규모의 업체일수록 기술개발을 강조하였고, 소규모 업체는 타 산업과의 연계·협력의 중요성을 크게 인식



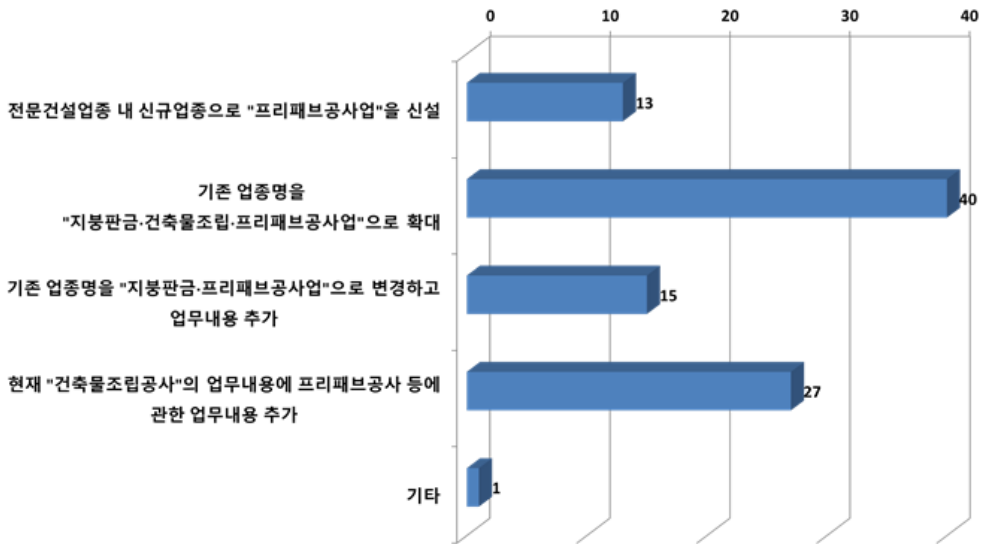
건축물조립공사업계 중장기 발전을 위한 조치(대책)	50억 미만		50억 이상		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
건설법 상 "건축물조립공사"의 업종별 업무내용 확대 조치	37	49.3%	10	31.3%	47	43.9%
연관된 타 전문건설업종들과의 연계·협력 강화	6	8.0%	2	6.3%	8	7.5%
제조업 등 연관된 타 산업과의 연계·협력 강화	13	17.3%	3	9.4%	16	15.0%
신기술·신공법 등 활발한 기술개발을 유도하기 위한 지원체계 강화	15	20.0%	16	50.0%	31	29.0%
해외시장 진출 개척 및 확대를 위한 지원체계 강화	4	5.3%	1	3.1%	5	4.7%
<b>합계</b>	<b>75</b>	<b>100.0%</b>	<b>32</b>	<b>100.0%</b>	<b>107</b>	<b>100.0%</b>

건축물조립공사업계 중장기 발전을 위한 조치(대책)	원도급공사 위주		하도급공사 위주		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
건설법 상 "건축물조립공사"의 업종별 업무내용 확대 조치	16	55.2%	30	39.5%	46	43.8%
연관된 타 전문건설업종들과의 연계·협력 강화	2	6.9%	6	7.9%	8	7.6%
제조업 등 연관된 타 산업과의 연계·협력 강화	4	13.8%	12	15.8%	16	15.2%
신기술·신공법 등 활발한 기술개발을 유도하기 위한 지원체계 강화	7	24.1%	24	31.6%	31	29.5%
해외시장 진출 개척 및 확대를 위한 지원체계 강화	0	0.0%	4	5.3%	4	3.8%
<b>합계</b>	<b>29</b>	<b>100.0%</b>	<b>76</b>	<b>100.0%</b>	<b>105</b>	<b>100.0%</b>

[그림 4-7] 건축물조립공사업계 중장기 발전을 위해 가장 필요한 조치(대책)

- 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업에 포함시키기 위한 제도개선 대안
  - 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업으로 포함시키는 제도개선 대안으로는 건설산업기본법 시행령 [별표1] 상에 기존 업종명 확대 및 관련 업무내용 추가를 가장 선호(그림 4-8 참조)



"프리패브공사업" 포함을 위한 제도개선 대안	지붕판금공사		건축물조립공사		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
전문건설업종 내 신규업종으로 "프리패브공사업"을 신설	6	14.6%	4	8.3%	10	11.2%
기존 업종명을 "지붕판금·건축물조립·프리패브공사업"으로 확대	19	46.3%	19	39.6%	38	42.7%
기존 업종명을 "지붕판금·프리패브공사업"으로 변경하고 업무내용 추가	7	17.1%	7	14.6%	14	15.7%
현재 "건축물조립공사"의 업무내용에 프리패브공사 등에 관한 업무내용 추가	8	19.5%	18	37.5%	26	29.2%
기타	1	2.4%	0	0.0%	1	1.1%
<b>합계</b>	<b>41</b>	<b>100.0%</b>	<b>48</b>	<b>100.0%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>
"프리패브공사업" 포함을 위한 제도개선 대안	원도급공사 위주		하도급공사 위주		합계	
	응답건수	비율	응답건수	비율	응답건수	비율
전문건설업종 내 신규업종으로 "프리패브공사업"을 신설	3	13.6%	7	10.3%	10	11.1%
기존 업종명을 "지붕판금·건축물조립·프리패브공사업"으로 확대	9	40.9%	29	42.6%	38	42.2%
기존 업종명을 "지붕판금·프리패브공사업"으로 변경하고 업무내용 추가	5	22.7%	9	13.2%	14	15.6%
현재 "건축물조립공사"의 업무내용에 프리패브공사 등에 관한 업무내용 추가	5	22.7%	22	32.4%	27	30.0%
기타	0	0.0%	1	1.5%	1	1.1%
<b>합계</b>	<b>22</b>	<b>100.0%</b>	<b>68</b>	<b>100.0%</b>	<b>90</b>	<b>100.0%</b>

[그림 4-8] 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업에 포함시키기 위한 제도개선 대안

- 모듈러 활성화 관련 기타 의견(주관식 답변을 한 의견에 대한 요약)
  - 기능공 부족 및 인력수급 곤란의 문제해결 필요
  - PC조립 분야의 기술 및 기능공 육성이 필요
  - 관급공사에서의 수요 증가 필요
  - 최저가낙찰제 등 무리한 저가수주의 문제점 심각
  - 기술력 중심의 공사발주 관행 정착 필요
  - 성능 향상에 관한 기술 부각 필요
  - 요소기술인 판넬 디자인기술 발전 및 다양화 필요(예: 전통문양 디자인 등)
  - 설계/디자인 업계와의 협력 필요
  - 특화된 독자적인 업역 확보 필요
  - 건설공사가 아닌 물품구매 등으로 발주되는 문제점 개선 필요
  - PC, 프리패브 등 건축물조립공사의 발전 및 육성을 위해 업종명에 해당 업종이 강조될 수 있는 명칭 변경(상징적 명칭 제시) 필요 등

#### 4. 소결 및 시사점

설문을 통해 공업화건축 활성화와 관련하여 각 업종별·공종별 실질적 시공 주체인 전문건설업체를 대상으로 제반 인식조사를 수행한 결과, 다음과 같은 시사점이 제시될 수 있고, 이러한 결과물은 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화에 대한 전략 및 개선방안을 수립하는데 있어서도 큰 시사점이 될 수 있을 것이다.

- 전문건설업체들도 공업화건축 활성화의 필요성은 어느 정도 느끼고 있으나 아직까지 인식의 확산은 부족한 실정임. 비교적 대형업체는 공업화건축 활성화의 필요성을 상대적으로 크게 인식하고 있으나, 중소형업체는 공업화건축에 대한 이해 자체가 부족한 상황임.
- 공업화건축 활성화의 배경은 지속적인 기술개발의 영향, 현장 시공여건의 변화, 공기단축 요구 증대 등이 있으나, 무엇보다도 중요한 배경으로 노무비 상승 및 인력수급의 어려움이 지적됨에 따라 향후 공업화건축은 전문건설업체들의 생산방식에 밀접한 영향을 미치게 될 것으로 판단됨.
- 공업화건축은 종전에 공장 중심의 시장이었으나, 앞으로는 고층형 주택과

업무 및 상업시설 등에서도 활성화 될 것으로 보이며, 기존 건축물 리모델링공사에도 많은 수요가 있을 것으로 예상됨.

- 경량철골구조를 기반으로 하는 모듈러 방식과 건식벽체 시공에 가장 많은 수요가 있을 것으로 예상되며, 전문건설업종 중에서는 지붕판금·건축물조립, 금속구조물·창호 등이 가장 밀접하게 연관될 것으로 보임.
- 공업화건축이 활성화된다면 인건비(노무비) 절감과 공기단축 효과가 가장 클 것으로 예상되지만, 건설업의 제조업화에 따른 시공자의 산업적 역할 축소에 대한 우려, 하자 발생시의 자재 생산자와 시공자간 책임 논란 등이 우려되므로 이에 대한 대응책이 필요해 보임.
- 향후 공업화건축은 생산성·효율성을 향상시키기 위한 신기술의 일환으로 육성될 수 있고, 녹색성장 및 중소기업 육성 정책 등과도 연관될 수 있으나, 건설산업의 생산체계 개편 문제와도 밀접히 연관되므로 공업화건축 활성화 정책은 신중하고 단계적인 접근이 요구됨.

또한, 보다 구체적인 의견 수렴을 위해 모듈러 생산방식과 가장 밀접하게 연관되어 있는 지붕판금·건축물조립공사업체들을 대상으로 한 본 설문조사는 다음과 같은 시사점들을 도출하였다.

- 건축물조립공사의 내용 중 향후 점진적으로 시장 확대가 예상되는 공사로 복합판넬 및 신소재를 활용하는 판넬 시장인 것으로 판단되므로, 건축물을 구성하는 모듈의 핵심 요소가 되는 판넬에 대한 기술개발과 상품 경쟁력을 갖추는 전략이 필요
- 특히, 전문건설업체들의 모듈러 생산방식 전환 유도는 공장, 리모델링공사, 오피스 등을 중심으로 복합판넬 시장과 연계해 단계적으로 유도해 나가는 전략이 유효
- 향후 전문건설업계는 철강·금속업계와의 연계 및 협력을 통해 모듈러건축 시장 활성화에 공동으로 대응하고 업계를 확대해 나갈 필요성이 존재하며, 건축물조립공사업계의 중장기 발전 조치(대책)로는 우선 건설산업기본법 상 업종별 업무내용 확대가 필요하고, 이를 통해 관련 기술개발 지원을 유도하는 정책이 중요하다고 판단
- 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업으로 포함시키는 제도개선 대안으

로는 건설산업기본법 시행령 [별표1] 상에 기존 업종명 확대 및 관련 업무 내용 추가를 가장 선호하고 있는 것으로 판단

- 이 밖에도 모듈러를 포함한 PC 등 건축물조립 분야의 기술 및 기능공 육성이 필요하고, 건설공사가 아닌 물품구매 등으로 발주되는 문제점 개선이 필요하다는 의견 등이 제기

전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안은 지금까지의 조사·분석 내용을 종합하여 1) 포괄적인 전략적 추진방향 제시, 2) 최우선 단기과제에 해당하는 제도개선 방안 제시, 3) 중장기 활성화를 위한 방안 제시로 구분해 기술하였다.

### 1. 전략적 추진방향

모듈러 및 OSC 시스템을 건설업과 전문건설업에 실질적으로 적용시키는 대책들은 단편적으로 이루어지기 어려우며, 반드시 포괄적인 대책들이 수반될 필요성이 있다. 지금까지의 검토 결과를 모두 종합하여 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위한 포괄적인 대책을 건설업 전체의 관점에서 1) 제도적 측면, 2) 시장적 측면, 3) 기술적 측면, 그리고 4) 전문건설업 측면에서 모두 12개의 대책(추진방향)을 도출하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

- 제도적 측면의 대책(추진방향)
  - 모듈러 발주가 물품구매가 아닌 건설공사(시공)로 발주되도록 하는 제도적인 근거 마련
  - 기존 29개 전문건설업종의 통합 또는 개편시 프리패브 및 모듈러 관련 규정이 업무내용 등으로 반영되도록 조치
  - 추후 규모의 경제가 실현되어 모듈러 생산의 경제성 확보가 가능해질 때까지 합리적 모듈러 공사비산정기준을 별도로 마련하여 운영
- 시장적 측면의 대책(추진방향)
  - 모듈러의 세부 시장에 대한 파악이 가능하도록 주기적인 시장 분석 및 진단 보고서 발간(지원 또는 추진)
  - 모듈러는 생산설비 투자를 필요로 하는 경우가 많으므로 중장기 투자 및 기술개발이 지속될 수 있도록 공공부문의 10년 단위 발주물량 확보 및 발주계획 제시

- 아시아를 비롯한 해외시장의 모듈러 발주가 증가해 감에 따라 해외수주 확대를 위한 해외시장에 특화된 모듈러 지원정책 체계 수립
- 기술적 측면의 대책(추진방향)
  - 프리패브 및 모듈러, OSC에 특화된(또는 적합한) 제반 기술기준(설계기준, 시방서, 성능규정 등) 마련
  - 관련 중소기업형 연구개발사업 확대 및 벤처기업 육성
  - 기존 건설업체들의 현장생산 기술을 공장생산 기술로 전환시키기 위한 지역별/거점별 모듈러 공동생산플랜트 구축 시범사업 추진
- 전문건설업 측면의 대책(추진방향)
  - 첨단공장형 전문건설 생산체계 구축 및 지원을 위한 종합대책 마련
  - 복합판넬 등의 판넬 시공을 중심으로 하는 프리패브 및 모듈러, OSC 요소기술에 대한 전문공사 시공 영역의 확립
  - 전문건설업계와 관련 제조업계(철강·금속업계, 전자재업계, PC업계 등)가 상호 협력할 수 있는 산업간 연계·협력 위원회 발족 및 공동의 사업 모델 발굴

## 2. 제도개선 방안

모듈러 산업의 활성화 및 전문공사 모듈러 생산방식의 단계적이면서 체계적인 도입을 위해서는 건설산업기본법령 상의 전문공사 업종별 업무내용에 해당 내용을 포함시키는 조치가 가장 우선적으로 필요한 제도개선 방안으로 도출되었으며, 그 대안은 다음과 같이 2가지 대안으로 제시될 수 있다.

- 대안-1(표 5-1 참조)
  - 건설산업기본법 시행령 [별표1] “건설업의 업종과 업종별 업무내용”에 프리패브공사명 명칭 추가 및 관련 내용 추가
- 대안-2(표 5-2 참조)
  - 건설산업기본법 시행령 [별표1] “건설업의 업종과 업종별 업무내용”에 프리패브 관련 내용만 추가하고 업종의 명칭 순서 변경(모듈러를 포함하는 건축물조립공사명 강조)

〈표 5-1〉 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련) 개정안-1

구분	건설업종	업무내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	8. 지붕판금·건축물조립· <b>프리패브</b> 공사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>지붕·판금공사: 기와·슬레이트·금속판·아스팔트싱글 등으로 지붕을 설치하는 공사, 건축물 등에 판금을 설치하는 공사</li> <li>건축물조립·<b>프리패브</b>공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 <b>및 프리패브 부재</b> 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립·<b>설치</b>하는 공사</li> </ul>	<p>지붕공사, 지붕단열공사, 지붕장식공사, 판금공사, PVC가공 부착공사, 빗물받이 및 환통공사 등</p> <p>샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩판넬·클린복합판넬·시멘트 보드판넬·약세스바닥판넬 등을 <b>포함한 프리패브</b>공사</p>

출처: 건설산업기본법 시행령 [별표1] 〈개정 2020. . .〉

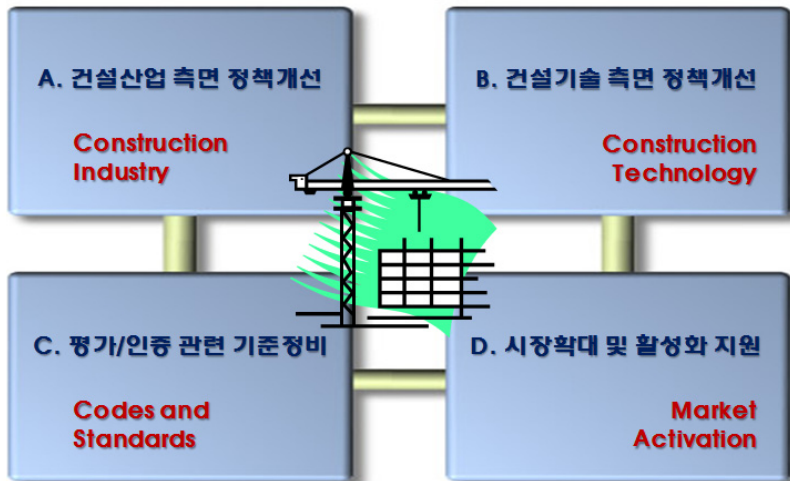
〈표 5-2〉 건설업의 업종과 업종별 업무내용(제7조 관련) 개정안-2

구분	건설업종	업무내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	8. <b>건축물조립·지붕판금</b> 공사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물조립공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 <b>및 프리패브 부재</b> 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립·<b>설치</b>하는 공사</li> <li>지붕·판금공사: 기와·슬레이트·금속판·아스팔트싱글 등으로 지붕을 설치하는 공사, 건축물 등에 판금을 설치하는 공사</li> </ul>	<p>샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩판넬·클린복합판넬·시멘트 보드판넬·약세스바닥판넬 등을 <b>포함한 프리패브</b>공사</p> <p>지붕공사, 지붕단열공사, 지붕장식공사, 판금공사, PVC가공 부착공사, 빗물받이 및 환통공사 등</p>

출처: 건설산업기본법 시행령 [별표1] 〈개정 2020. . .〉

### 3. 중장기 활성화 방안

모듈러 산업은 단편적인 제도개선만으로 활성화가 추진되기 어려운 측면이 존재한다. 현장중심의 생산에서 첨단 공장형 생산으로 생산체계 변화가 수반되어야하기 때문에 모듈러를 둘러싼 제반 건설 환경의 변화가 요구된다. 본 연구는 이러한 관점에서 중장기 활성화 방안을 1) 건설산업 측면 정책개선, 2) 건설기술 측면 정책개선, 3) 평가/인증 관련 기준정비, 4) 시장확대 및 활성화 지원의 4대 추진영역에서 모두 12개의 추진과제를 제안하고자 한다 (그림 5-1, 표 5-3 참조).<sup>28)</sup>



자료: 대한건설정책연구원, 2011.12

[그림 5-1] 모듈러건축 활성화를 위한 중장기 방안(4대 추진영역)

- 건설산업 측면 정책개선
  - 건설업의 제조업화 추진을 통한 모듈러건축 활성화 유도
  - 기능인력 부족 개선대책 마련 차원에서 모듈러건축 활성화 유도
  - 건설 자재/장비산업 육성 차원에서 모듈러건축 활성화 유도

28) 선행연구로 수행한 “전문건설업 발전을 위한 공업화건축 활성화 방안(대한건설정책연구원, 2011.12)”에서 분석·도출한 내용을 재검토하여 제시하는 것이며, 여기에는 앞서 기술한 전략적 추진방향의 내용이 일부 포함됨.

- 건설기술 측면 정책개선
  - 신기술/신공법의 적극 활용이 이루어질 경우 모듈러건축에 유리
  - 표준품셈/표준시장단가 현실화는 모듈러 기술 발전의 전제 조건
  - 중소기업 육성 R&D 확대를 통해 모듈러건축 관련 기업을 육성
- 평가/인증 관련 기준정비
  - 입찰시 인센티브 부여 정책의 활성화는 모듈러건축과 연계 가능
  - 건축물 인증관련제도 활성화는 성능기반 기술 활성화에 기여
  - 성능 및 생산기준 정비를 통해 모듈러건축 상품 및 기술의 다양성 확보
- 시장확대 및 활성화 지원
  - 도시형 주택의 품질/기술 경쟁력 제고에 모듈러건축 기술 도입
  - 리모델링 시장 활성화 정책의 핵심 기술로 모듈러건축 기술 활용
  - 친환경건축물 등의 건립 지원 정책을 모듈러건축 관련 시장과 연계

이 밖에도 모듈러 산업 및 기술의 활성화를 위해서는 현실적인 장애요인에 대한 극복도 중요한 이슈로 부각되고 있다. 특히, 모듈러를 포함한 전자재는 대부분 전문건설업체들에 의해 시공·설치되고 있는 상황이었으나, 최근 들어 물품구매로 발주되는 사례가 늘고 있어 모듈러 생산방식 도입 또한 시공자의 산업적 역할 축소에 대한 우려가 크다. 따라서 모듈러 생산방식 도입에 대한 전문건설업계 반대 극복 방안이 적극적으로 마련될 필요성이 있다. 본 연구에서 제안하고 있는 제도개선 방안(전문공사 업종별 업무내용에 해당 내용을 포함시키는 대안) 역시 이러한 측면에서 제시된 것이다. 이와 더불어 시공자-생산자간 하자책임 논란에 대한 대책 마련도 요구되고 있다. 모듈러건축은 기초공사, 모듈 또는 부재간의 연결공사, 내진 등 보강공사, 지붕 등의 마감공사에서 시공자-생산자간 업무중첩이 발생하여 추후 하자책임에 대한 논란 등이 우려될 수 있기 때문에 이에 대한 규정 또는 지침 마련도 모듈러 산업 증장기 활성화를 위해 중요하다. 이 밖에도 모듈러건축은 자재의 규격화로 인한 대량생산 및 공사기간 단축, 설계·감리비 절감, 자원의 재활용 및 친환경적인 시공, 맞춤형 주문생산 및 구조변경 용이성 등 장점이 많음에도 불구하고 과거의 PC주택 및 컨테이너하우스 이미지에서 벗어나지 못하고 있다는

한계가 존재한다. 따라서 이러한 이미지 개선을 위한 적극적인 인식개선 및 홍보활동 강화도 중장기적으로 매우 중요한 의미를 갖는다.

〈표 5-3〉 모듈러건축 활성화를 위한 중장기 방안(12개 추진과제)

중장기 방안		개요 및 설명
4대 영역	12개 추진과제	
A. 건설산업 측면 정책개선 (Construction Industry)	01. 건설업의 제조업화 추진	3D 산업의 한계를 극복하고 건설현장 환경을 개선시키기 위해 제조업과의 융/복합 등 건설생산체계 개편 추진
	02. 기능인력 부족 개선대책 마련	숙련인력 부족 및 기능인력 고령화 대책으로서 자동화 및 시스템화를 추진하는 등 생산성을 높이는 정책 추진
	03. 건설 자재/장비 산업 육성	건설자재의 고성능/친환경화 추세 및 높아지는 장비 의존도에 대응하고자 전반적인 자재/장비산업 육성 추진
B. 건설기술 측면 정책개선 (Construction Technology)	04. 신기술/신공법의 적극 활용	건설기술의 발전과 고부가가치화를 위해 신기술/신공법에 대한 정부의 공공구매 확대 및 세제지원 등 정책 추진
	05. 표준품셈/표준시장 단가 현실화	과도기적인 미래유망기술의 지속적인 개발을 촉진시키기 위해 적절한 가격이 보장되도록 품셈/표준시장단가 현실화
	06. 중소기업 육성 R&D 확대	건설 분야 중소기업의 해외진출 및 고용촉진, 스타기업 육성 등을 위해 중소기업 맞춤형의 R&D 지원 확대
C. 평가/인증 관련 기준정비 (Codes and Standards)	07. 입찰시 인센티브 부여	자원(재료)축적, 폐기물저감/재활용, 인력감축 등의 기술제안 및 실적에 대한 입찰시 인센티브 기준 확대 추진
	08. 건축물 인증관련 제도 활성화	건축물 관련 인증제도(친환경, 주택성능 등)를 통합하고, 성능기반으로 인증방식을 전환하는 등 법령 정비
	09. 성능 및 생산기준 정비	공장인증제도, 공업화주택 인정제도 등 기존 공업화건축 관련 인증기준의 현실화 및 다양화를 위한 세부기준 정비
D. 시장확대 및 활성화 지원 (Market Activation)	10. 도시형 주택 품질/기술 경쟁력 제고	인구의 고령화, 1~2인 가구의 급속 증가 등 사회변화에 대응하기 위한 도시형(소형) 주택에 관련기술 도입
	11. 리모델링 시장 활성화	도시재정비, 노후공동주택 시설개선, 도심지 오피스 재실 리모델링 등 증가되는 리모델링 공사의 활성화 지원
	12. 친환경건축물 등의 건립 지원	친환경주택 등 보급 확대를 위한 금융혜택, 시범단지의 조성, 분양가규제 완화 등의 건립 활성화 정책 추진

본 연구는 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안을 도출하고자 수행되었으며, 제2장에서 제5장까지의 내용을 종합해 다음과 같은 1) 요약 및 결론, 2) 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

### 1. 요약 및 결론

본 연구는 모듈러를 활용한 건설자동화의 적극적인 도입 및 활성화와 이를 통한 건설업의 생산성 혁신과 선진화를 위해서는 전문건설업의 역할이 매우 중요하다는 관점에서 1) 건설산업 환경 변화 및 전문건설업의 실태를 진단하였고, 2) 모듈러 관련 산업의 현황 분석을 수행하였으며, 3) 전문건설업 중 모듈러와 가장 관련이 높은 건축물조립 분야의 발전방향을 탐색하였고, 4) 보다 폭 넓은 모듈러 생산방식 도입을 위해 판넬 등 연관시장 확대 방안을 도출함과 동시에, 5) 핵심 이해당사자인 전문건설업계 인식 및 의견을 조사하고 이 결과를 반영함으로써, 6) 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안 등을 제시하고자 하였다.

우선, 제2장의 건설산업 환경 변화 및 전문건설업 실태는 전체 29개 전문건설업종 중 모듈러와 직접적 관련이 높은 지붕판금·건축물조립공사업종을 중심으로 최근 직면한 환경 변화 요인들을 데이터 기반 시장 특성의 형태로 분석하였고, 이를 토대로 시장 전망 등 건설산업 생산구조 변화가 관련 업종에 미치는 영향 등을 진단하여 전략적인 추진방향을 시사점으로 도출하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

- 당해 업종은 지금까지 전체 전문건설 업종(특수 업종의 성격인 시설물 및 삭도 제외) 중 1위 성장률을 기록하는 등 외형적으로는 양적 성장을 지속적으로 구현하고 있는 상황
- 그러나, 양적 성장이 기업의 이익으로 돌아오는 질적 성장이 구현되지 못 할뿐더러 기술보다는 가격 중심의 경쟁이 이루어지고 있어 고부가가치의 기술력 중심 업종으로 개편 필요

- 변화 전망을 진단할 결과는 지붕판금·건축물조립공사업 시장이 '20년까지 양적 성장 둔화로 연평균 약 3.5%의 감소('17년 1.9조원에서 '20년 1.7조원)가 예상되고, 여기에 업역 개편 등 건설 생산구조 및 생산요소 변화 등으로 인한 영향까지 고려한다면 그 감소폭은 더 커질 수 있을 것으로 전망
- 따라서 당해 업종은 모듈러 등 기술력 위주 신규 시장 및 고부가가치 시장 창출을 위한 적극적 노력(기존 숫자 중심의 패러다임을 가치 중심의 패러다임으로 전환하고, 질적 성장 및 수익 중심의 내실 경영, 그리고 혁신적 기술의 적용 등)이 요구되고 있음.

다음으로, 제3장 모듈러 관련 현황 및 발전방향은 우선 관련 산업의 현황을 1) 제도 현황, 2) 기술 현황, 3) 시장 현황으로 구분해 고찰하였고, 이러한 고찰 결과 및 제2장의 조사·분석 결과를 종합해 건축물조립 분야의 발전 방향을 모색하였다. 또한, 모듈러 산업의 기반이 될 수 있는 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안을 도출한 후 소결 및 시사점을 제시하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

- 중장기적으로 OSC를 포함한 모듈러 시장의 전망은 밝다고 볼 수 있으나, 제조업과 융합된 방식이라는 점에서 건설산업에 모듈러 생산방식이 제대로 정착되기 위해서는 풀어야 할 문제점과 이슈들이 존재
- 모듈러(OSC 포함)에 적합한 공공발주제도 마련이 필요하다는 의견이 많이 제기됨. 외국의 사례와 같이 국내에서도 모듈러 및 OSC 관련 제도 전반의 구축이 필요한 상황이지만, 가장 시급한 것은 물품구매로 발주되는 한계를 극복하고 공장제작형 공사로 발주되도록 개선조치 필요
- 또한, 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위해서는 전문건설업체들의 적극적인 시장참여 유도가 필요한 상황인데, 전문건설업체는 기존의 현장생산 방식에 익숙해져 있어 모듈러 생산방식을 새롭게 도입하는데 여러 가지의 장애요인들이 존재함. 따라서 어떻게 이러한 장애요인을 극복하고 새로운 기회요인을 잘 활용할 것인가의 문제가 앞으로 모듈러 산업 활성화의 중점 해결과제로 부각
- 특히 건축물조립공사업의 업무내용 등에 모듈러 생산방식에 관한 제도적 근거가 마련될 필요성이 제기되고 있는 상황인 것으로 진단

- 이와 더불어, 현행 제도상 모듈러의 기반이 되는 건축물조립공사는 판넬(패널)이 주요한 구성요소 및 공법으로 적용이 되고 있기 때문에 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위해서는 우선적으로 판넬 등 모듈러 연관시장 확대 방안의 마련이 요구되고 있음.

제4장에서는 현장의 실질시공 주체인 전문건설업체들의 인식과 의견 등을 반영한 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안을 제시하기 위해 1) 기존 설문조사 결과를 활용하고, 여기에 2) 추가적인 본 설문조사로 도출한 내용을 반영하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

- 모듈러건축 활성화의 배경은 지속적인 기술개발의 영향, 현장 시공여건의 변화, 공기단축 요구 증대 등이 있으나, 무엇보다도 중요한 배경으로 노무비 상승 및 인력수급의 어려움이 지적됨에 따라 향후 모듈러건축은 전문건설업체들의 생산방식에 밀접한 영향을 미치게 될 것으로 판단됨.
- 모듈러건축은 종전에 공장 중심의 시장이었으나, 앞으로는 고층형 주택과 업무 및 상업시설 등에서도 활성화 될 것으로 보이며, 기존 건축물 리모델링공사에도 많은 수요가 있을 것으로 예상됨.
- 경량철골구조를 기반으로 하는 모듈러 방식과 건식벽체 시공에 가장 많은 수요가 있을 것으로 예상되며, 전문건설업종 중에서는 지붕판금·건축물조립, 금속구조물·창호 등이 가장 밀접하게 연관될 것으로 보임.
- 모듈러건축이 활성화된다면 인건비(노무비) 절감과 공기단축 효과가 가장 클 것으로 예상되지만, 건설업의 제조업화에 따른 시공자의 산업적 역할 축소에 대한 우려, 하자 발생시의 자재 생산자와 시공자간 책임 논란 등이 우려되므로 이에 대한 대응책이 필요해 보임.
- 특히, 건축물조립공사의 내용 중 향후 점진적으로 시장 확대가 예상되는 공사로 복합판넬 및 신소재를 활용하는 판넬 시장인 것으로 판단되므로, 건축물을 구성하는 모듈의 핵심 요소가 되는 판넬에 대한 기술개발과 상품 경쟁력을 갖추는 전략이 필요
- 향후 전문건설업계는 철강·금속업계와의 연계 및 협력을 통해 모듈러건축 시장 활성화에 공동으로 대응하고 업계를 확대해 나갈 필요성 존재하며, 건축물조립공사업계의 중장기 발전 조치(대책)로는 우선 건설산업기본법 상

업종별 업무내용 확대가 필요하고, 이를 통해 관련 기술개발 지원을 유도하는 정책이 중요하다고 판단

- 모듈러 등 프리패브공사업을 전문건설업으로 포함시키는 제도개선 대안으로는 건설산업기본법 시행령 [별표1] 상에 기존 업종명 확대 및 관련 업무내용 추가를 가장 선호하고 있는 것으로 판단
- 이 밖에도 모듈러를 포함한 PC 등 건축물조립 분야의 기술 및 기능공 육성이 필요하고, 건설공사가 아닌 물품구매 등으로 발주되는 문제점 개선이 필요하다는 의견 등이 제기됨.

따라서 본 연구는 이와 같은 조사·분석 결과를 토대로 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 방안으로 1) 전략적 추진방향, 2) 제도개선 방안, 3) 증장기 활성화 방안을 도출하였으며, 그 주요 내용을 정책적 시사점으로 제시하고 있다.

## 2. 정책적 시사점

본 연구에서 모듈러 산업의 활성화 및 전문공사 모듈러 생산방식 도입을 위한 결론으로 제시하는 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 모듈러 생산방식 도입 및 활성화를 위한 포괄적인 대책으로서의 전략적 추진방향은 표 6-1에 제시된 바와 같이 1) 제도적 측면, 2) 시장적 측면, 3) 기술적 측면, 4) 전문건설업 측면에서 모두 12개의 대책(추진방향)이 도출되었으며, 이에 대한 세부방안 마련 및 실행이 요구된다. 둘째, 전략적 추진방향에 포함되어 있는 단기 추진과제로서의 제도개선 방안으로는 표 6-2, 6-3에 제시된 바와 같이 건설산업기본법 시행령 [별표1] “건설업의 업종과 업종별 업무내용”에 모듈러(프리패브) 관련 내용을 포함시키는 조치이며, 가장 시급하게 요구되는 과제이다. 셋째, 모듈러 산업은 단편적인 제도개선만으로 활성화가 추진되기 어려운 측면이 존재한다. 현장중심 생산에서 첨단 공장형 생산으로 생산체계 변화가 수반되어야하기 때문에 제반 건설 환경의 변화가 요구되고 있으며, 본 연구는 이러한 관점에서 증장기 활성화 방안으로 1) 건설산업 측면 정책

개선, 2) 건설기술 측면 정책개선, 3) 평가/인증 관련 기준정비, 4) 시장확대 및 활성화 지원의 4대 영역 12개 추진과제를 표 6-4와 같이 제안하고 있고, 이 또한 중장기적 관점에서 단계적 실천이 요구된다.

〈표 6-1〉 전략적 추진방향(12개 대책)

구 분	대책(추진방향) 개요
A. 제도적 측면의 대책	모듈러 발주가 물품구매가 아닌 건설공사(시공)로 발주되도록 하는 제도적인 근거 마련
	기존 29개 전문건설업종의 통합 또는 개편시 프리패브 및 모듈러 관련 규정이 업무내용 등으로 반영되도록 조치
	추후 규모의 경제가 실현되어 모듈러 생산의 경제성 확보가 가능해질 때까지 합리적 모듈러 공사비산정기준을 별도로 마련하여 운영
B. 시장적 측면의 대책	모듈러의 세부 시장에 대한 파악이 가능하도록 주기적인 시장 분석 및 진단 보고서 발간(지원 또는 추진)
	모듈러는 생산설비 투자를 필요로 하는 경우가 많으므로 중장기 투자 및 기술개발이 지속될 수 있도록 공공부문의 10년 단위 발주물량 확보 및 발주계획 제시
	아시아를 비롯한 해외시장의 모듈러 발주가 증가해 감에 따라 해외수주 확대를 위한 해외시장에 특화된 모듈러 지원정책 체계 수립
C. 기술적 측면의 대책	프리패브 및 모듈러, OSC에 특화된(또는 적합한) 제반 기술기준(설계기준, 시방서, 성능규정 등) 마련
	관련 중소기업형 연구개발사업 확대 및 벤처기업 육성
	기존 건설업체들의 현장생산 기술을 공장생산 기술로 전환시키기 위한 지역별/거점별 모듈러 공동생산플랜트 구축 시범사업 추진
D. 전문건설업 측면의 대책	첨단공장형 전문건설 생산체계 구축 및 지원을 위한 종합대책 마련
	복합판넬 등의 판넬 시공을 중심으로 하는 프리패브 및 모듈러, OSC 요소기술에 대한 전문공사 시공 영역의 확립
	전문건설업계와 관련 제조업계(철강·금속업계, 전자재업계, PC업계 등)가 상호 협력할 수 있는 산업간 연계·협력 위원회 발족 및 공동의 사업모델 발굴

〈표 6-2〉 제도개선(건설산업기본법 시행령 [별표1] 개정) 방안-1

구분	건설업종	업무내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	8. 지붕판금· 건축물조립· <b>프리패브</b> 공사 업	<ul style="list-style-type: none"> <li>지붕·판금공사: 기와·슬레이트·금속판·아스팔트싱글 등으로 지붕을 설치하는 공사, 건축물 등에 판금을 설치하는 공사</li> <li>건축물조립·<b>프리패브</b>공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 <b>및 프리패브 부재</b> 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립·<b>설치</b>하는 공사</li> </ul>	<p>지붕공사, 지붕단열공사, 지붕장식공사, 판금공사, PVC가공 부착공사, 빗물받이 및 흠통공사 등</p> <p>샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩판넬·클린복합판넬·시멘트 보드판넬·약세스바닥판넬 등을 <b>포함한 프리패브</b>공사</p>

〈표 6-3〉 제도개선(건설산업기본법 시행령 [별표1] 개정) 방안-2

구분	건설업종	업무내용	건설공사의 예시
전문공사를 시공하는 업종	8. <b>건축물조립·지붕판금</b> <b>공사업</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물조립공사: 공장에서 제조된 판넬과 부품 <b>및 프리패브 부재</b> 등으로 건축물의 내벽·외벽·바닥 등을 조립·<b>설치</b>하는 공사</li> <li>지붕·판금공사: 기와·슬레이트·금속판·아스팔트싱글 등으로 지붕을 설치하는 공사, 건축물 등에 판금을 설치하는 공사</li> </ul>	<p>샌드위치판넬·ALC판넬·PC판넬·세라믹판넬·알루미늄 복합판넬·사이딩판넬·클린복합판넬·시멘트 보드판넬·약세스바닥판넬 등을 <b>포함한 프리패브</b>공사</p> <p>지붕공사, 지붕단열공사, 지붕장식공사, 판금공사, PVC가공 부착공사, 빗물받이 및 흠통공사 등</p>

〈표 6-4〉 중장기 활성화 방안(12개 과제)

중장기 방안		개요 및 설명
4대 영역	12개 추진과제	
A. 건설산업 측면 정책개선 (Construction Industry)	01. 건설업의 제조업화 추진	3D 산업의 한계를 극복하고 건설현장 환경을 개선시키기 위해 제조업과의 융/복합 등 건설생산체계 개편 추진
	02. 기능인력 부족 개선대책 마련	숙련인력 부족 및 기능인력 고령화 대책으로서 자동화 및 시스템화를 추진하는 등 생산성을 높이는 정책 추진
	03. 건설 자재/장비 산업 육성	건설자재의 고성능/친환경화 추세 및 높아지는 장비 의존도에 대응하고자 전반적인 자재/장비산업 육성 추진
B. 건설기술 측면 정책개선 (Construction Technology)	04. 신기술/신공법의 적극 활용	건설기술의 발전과 고부가가치화를 위해 신기술/신공법에 대한 정부의 공공구매확대 및 세제지원 등 정책 추진
	05. 표준품셈/표준시장 단가 현실화	과도기적인 미래유망기술의 지속적인 개발을 촉진시키기 위해 적정한 가격이 보장되도록 품셈/표준시장단가 현실화
	06. 중소기업 육성 R&D 확대	건설 분야 중소기업의 해외진출 및 고용촉진, 스타기업 육성 등을 위해 중소기업 맞춤형의 R&D 지원 확대
C. 평가/인증 관련 기준정비 (Codes and Standards)	07. 입찰시 인센티브 부여	자원(재료)축적, 폐기물저감/재활용, 인력감축 등의 기술제안 및 실적에 대한 입찰시 인센티브 기준 확대 추진
	08. 건축물 인증관련 제도 활성화	건축물 관련 인증제도(친환경, 주택성능 등)를 통합하고, 성능기반으로 인증방식을 전환하는 등 법령 정비
	09. 성능 및 생산기준 정비	공장인증제도, 공업화주택 인정제도 등 기존 공업화건축 관련 인증기준의 현실화 및 다양화를 위한 세부기준 정비
D. 시장확대 및 활성화 지원 (Market Activation)	10. 도시형 주택 품질/ 기술 경쟁력 제고	인구의 고령화, 1~2인 가구의 급속 증가 등 사회변화에 대응하기 위한 도시형(소형) 주택에 관련기술 도입
	11. 리모델링 시장 활성화	도시재정비, 노후공동주택 시설개선, 도심지 오피스 재실 리모델링 등 증가되는 리모델링 공사의 활성화 지원
	12. 친환경건축물 등의 건립 지원	친환경주택 등 보급 확대를 위한 금융혜택, 시범단지의 조성, 분양가규제 완화 등의 건립 활성화 정책 추진



## 참 고 문 헌

- 국토교통부, “인필식 공법 적용한 국내 첫 조립식 공동주택 실증단지 준공”,  
보도자료, 2019.8.22
- 대한건설정책연구원, 「전문건설업 발전을 위한 공업화건축 활성화 방안」,  
2011.12
- 대한건설정책연구원, 「지붕판금·건축물조립공사업의 지속가능한 성장전략 및  
발전방안」, 2019.4
- 대한건설협회, 「완성공사 원가통계」, 각 년도
- 대한건축학회, 「Off-Site Construction 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술  
개발 최종보고서」, 국토교통연구기획사업, 2020.1
- 대한전문건설협회, 「전문건설업 통계연보」, 각 년도
- 대한전문건설협회, 「시공실적 DB」, 내부자료
- 유일한, 「OSC 산업 활성화와 전문건설업의 변화 및 발전방향」, 건설관리,  
제20권제5호, 한국건설관리학회, 2019.10
- 조봉호, 「프리팹 건축 시스템의 이해」, 2019 프리패브 건축세미나 발표자료,  
한국철강협회·서울특별시건축사회, 2019.10.15
- 한국건설기술연구원, 「모듈러 전문건설업 등록 및 발주제도 개선 연구」,  
2017.12
- 한국과학기술기획평가원, 「제5회 과학기술 예측조사(2016~2040)」, 2017.4

한국철강협회, 「건축용 강건재 경쟁력 향상을 위한 시장조사」, 2018.1

국가법령정보센터 홈페이지(<http://www.law.go.kr/>)

아이건설넷 홈페이지(<http://www.igunsul.net/>)

일본 프리패브협회 홈페이지(<https://www.purekyo.or.jp/English/>)

MCA 홈페이지(<https://www.metalconstruction.org/>)

## 전문공사 모듈러 생산방식 도입 및 활성화 연구

---

2020년 2월 인쇄

2020년 2월 발행

발행인 유병권

발행처 대한건설정책연구원

서울특별시 동작구 보라매로5길 15, 13층(신대방동, 전문건설회관)

TEL (02)3284-2600

FAX (02)3284-2620

홈페이지 [www.ricon.re.kr](http://www.ricon.re.kr)

등록 2007년 4월 26일(제319-2007-17호)

인쇄처 경성문화사(02-786-2999)

---

©대한건설정책연구원 2019