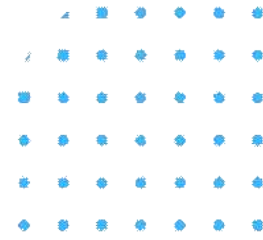


발간등록번호

11-B552989-000630-11

2021



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



국토교통 R&D 동향조사

- 주거 분야 -

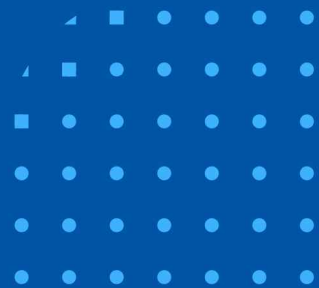


CONTENTS

Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

보고서 목차

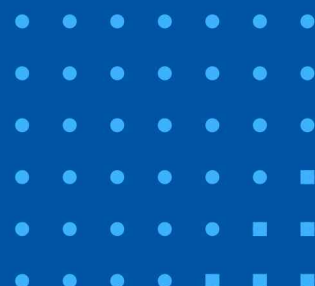
키워드로 보는 정책동향	1
국내외 동향요약	5
제1장 개요	11
01. 정의 및 분야	13
02. 조사의 필요성	15
제2장 정책동향	17
01. 미국	19
02. EU	22
03. 영국	24
04. 독일	27
05. 프랑스	29
06. 일본	32
07. 중국	36
08. 한국	38
제3장 시장동향	41
01. 세계시장	43
02. 국내시장	49
제4장 기술동향	55
01. 서비스 산업	57
02. 주거시공	64
03. 유지관리	70
제5장 사회동향	73
제6장 환경동향	79
제7장 주요 이슈 및 시사점	85
참고문헌	89

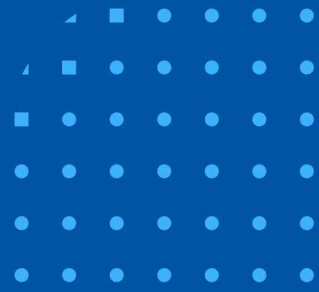


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



키워드로 보는 정책동향



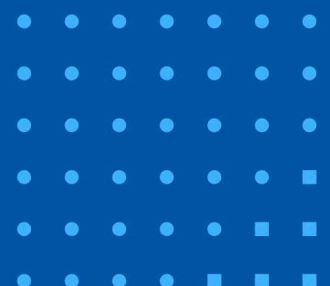


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



국내외 동향요약

01. 정책동향	7
02. 시장동향	8
03. 기술동향	9
04. 사회동향	10
05. 환경동향	10



국내외 동향요약

01

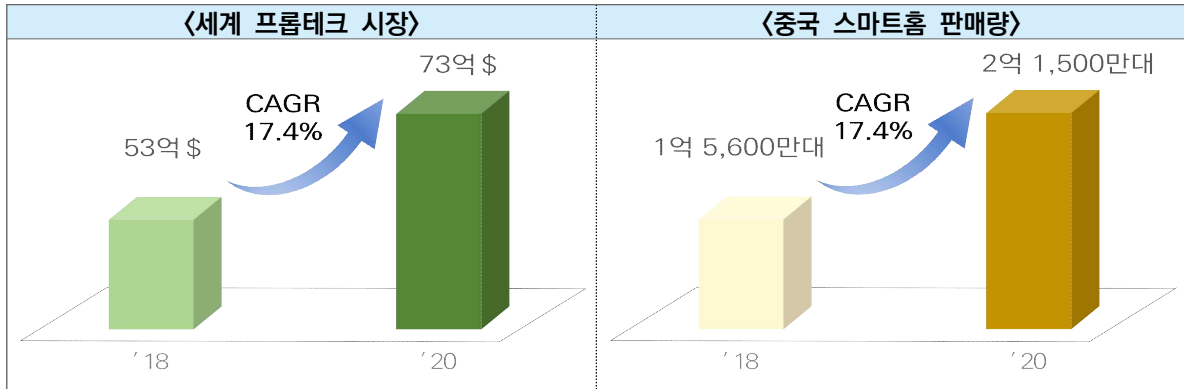
정책동향

구분	내용
 미국	□ 주거 문제 해결 및 서비스 확대를 위한 다방면의 지원 실시 - 'Build Back Better Plan'을 발표하며, 주택-커뮤니티의 투자를 확대 - 주거 공간 구조 개선을 위한 친환경 그린뉴딜 부문에 대규모 재정 투입 - 홈 IoT 실현을 위해 초연결 인프라 구축 집중
 EU	□ 탄소 저감 및 지속가능한 발전을 위한 건물 에너지 효율화 정책 추진 - 건물에너지 성능개선 및 효율 향상을 위한 유럽 리모델링 정책 추진 - 에너지 효율화 지침 개정을 통해 건물 내 에너지 최소화 기준 마련 - 대체 에너지 개발, 디지털 시스템 도입 등 사회적 문제 해결을 위한 투자 증대
 영국	□ 신기술 연구 및 인프라 투자를 통해 안전하고 친환경적인 주택 공급 확대 - 사회주택의 안전성을 높이고 거주민 권리를 강화하는 장기사회주택 정책 추진 - 건축에 필요한 융합 신기술 연구 및 혁신을 촉구
 독일	□ 지속가능하고 친환경적인 주거 인프라에 대한 지원 방안 마련 - 구역 단위 또는 도시계획 차원의 개조 사업 진행 추진 - 주거환경 개선 및 근린 환경 인프라 구축 등 정부 차원의 재정적 지원
 프랑스	□ 주택 공급을 위한 정책 및 친환경·소셜믹스의 주거단지 조성 추구 - 지역 맞춤형 주택공급 및 친환경·소셜믹스 주거단지 조성 - 일정 인구 규모에서 '25년까지 복지주택 25% 이상 보유 의무화 시행 - 사용하지 않는 건물들을 철거하지 않고, 활용하여 친환경적인 주택지구를 조성
 일본	□ 빈집, 노인 주거 문제 등 사회문제를 해결하기 위한 정책 마련 - 빈집 활용과 빠른 철거가 진행될 수 있도록 빈집재생 추진사업과 제도 운영 - 초고령 노인의 증가에 따른 자연 친화형 거주 및 돌봄 제도 연계 추구 - 홈 IoT 민간 표준을 지원하여 기업의 스마트홈 기술과 서비스 개발 촉진
 중국	□ 건물에 대한 에너지 성능 개선 및 스마트홈 산업 성장을 위해 노력 - 에너지 소비를 완화하기 위한 그린리모델링 정책 시행 - 스마트홈 조합 표준화 체계 구축 지침 등을 제시
 한국	□ 환경적 변화로부터 국민의 삶의 질을 향상을 위해 제로에너지화 정책 추진 - 에너지 다소비 구조에서 에너지 고효율 구조로 전환하는 그린리모델링 추진 - '20년부터 건축물에 제로에너지 건축을 의무화 시행 - 건축물 에너지 성능향상 기술의 단계적 개발 및 상용화 전략 마련

02

시장동향

□ (해외) 코로나19로 인해 주택에 머무는 시간이 증가함에 따라 스마트홈, 프롭테크 등에 대한 관심도가 향상되었으며, 주거 관련 시장도 확대



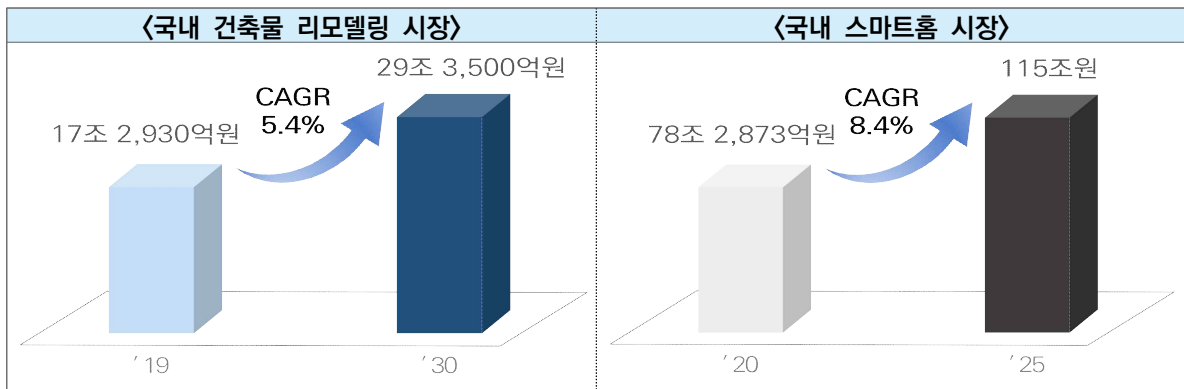
○ '18년 기준 세계 프롭테크 시장 규모는 약 53억 달러이며, '20년에는 약 73억 달러의 시장 규모를 형성(17.4%↑)

※ 출처 : 헤럴드경제, '100조' 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마. 규제 걷어내고 동력 키워야, 2021.08

○ '18년 기준 중국 스마트홈은 약 1억 5,600만 대가 팔렸으며, '20년에는 약 2억 1,500만 대 판매(17.4%↑)

※ 출처 : 해외시장뉴스, 집콕 확대로 더욱 기대되는 중국 스마트홈 시장, 2020.10.21

□ (국내) 재개발·재건축 규제강화, IoT 가전산업 발전전략 등의 정부 정책에 따라 관련 시장 확대



○ '19년 기준 국내 건축물 리모델링 시장 규모는 약 17조 2,930억 원이며, '30년까지 약 29조 3,500억 원으로 증가할 것으로 전망(5.4%↑)

※ 출처 : 한국건설산업연구원, [건설이슈포커스] 건축물 리모델링 시장의 전망과 정책 과제, 2020.09

○ '20년 기준 국내 스마트홈 시장 규모는 약 78조 2,873억 원이며, '25년에는 약 115조 원으로 증가할 것으로 전망(8.4%↑)

※ 출처 : 전자신문, 2년뒤 국내 스마트홈 시장 100조원 넘는다 글로벌 표준 대응 절실, 2021.07.19

03

기술동향

분야	내용
서비스 산업	<ul style="list-style-type: none"> - 프롭테크 활용 기술 발달로 주택정비·건축설계·건설기술 등 다양한 형태의 서비스 기술 개발 진행 - 해외에서는 위워크, 에어비앤비, 오픈도어 등 중개·임대 분야 프롭테크 기술 고도화 진행 - 영국 스카이룸은 시내에 개발 가능한 건물을 찾아내고 조립식 주택을 짓는 비즈니스 모델을 추진 - 스위스 이스마트는 전력소비·재생에너지 발전량 실시간 확인 건물관리 앱 개발 - 국내 퀴리스플로는 부동산 개발 공사 현장에서 발생하는 환경적 영향 예측·관리 플랫폼 개발 - 초개인화 기술을 주택 생산시스템에 접목한 초소형 모듈화 방식이 확대되고, 센서·네트워크를 통해 안전·편의 기능이 강화된 스마트홈 주택 개발 - 국내 GS건설과 포스코건설은 카카오 기반 스마트홈 시스템 구축 - AI 기반 스마트하우징 플랫폼을 개발하여 주거 서비스 제공 - 국내 삼성전자는 Wifi, 블루투스 등 무선 표준 프로토콜 탑재 빌딩 시스템을 개발하고 빌딩 내 주요 설비 및 시스템 통합 지원
주거 시공	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물 완공 시간 및 비용 절감이 가능한 3D 프린팅 주택 기술 개발 진행 - 미국 아이콘은 최초로 3D 프린팅 주택을 건설하고, 현재 대규모 주택단지 개발 - 건설 안전성 확보, 기후영향 최소화 등이 가능한 모듈러 공법 수요 증가 - 국내 LH와 세종시는 모듈러 공법을 이용하여 공공임대주택 공급 - 노동력, 안전성 문제 등을 해결하기 위해 드론, 로봇 등 AI 활용 - 국내 현대건설은 BIM 중심의 스마트 공사관리 플랫폼을 개발하고, 건설 과정 전체 관리 및 3D 요소 기술 활용 가능 - 태양광패널·흡음재 활용 교통소음 차단 및 에너지 생산 다기능 방음벽 개발
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> - 노후 및 낙후된 주거공간 관리를 위한 그린 리모델링 기술 개발 활성화 - 공동주택 리모델링의 경우 단순 내·외장재 교체 및 구조부재 보강이 아닌 단위세대 및 아파트 전체 입·평면 변경, 새로운 서비스 결합 기술 수요 증가 - 오래된 건물이 증가함에 따라 내진보강공법 관련 기술을 적용하는 사례도 증가 추세 - 단순 주거공간이 아닌 생활 SOC와 복지서비스를 결합하고 지역과 소통하는 주거플랫폼 개발 진행 - AI 기반 스마트하우징 플랫폼을 통해 데이터 유지관리 기술을 개발하고, 유지 관리 데이터정보를 수집·분석·관리·공유하는 스마트 관리시스템 개발 추진

04

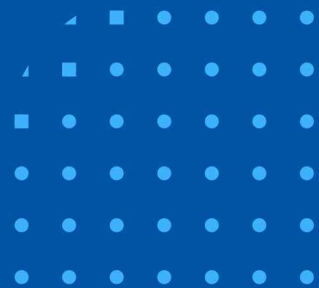
사회동향

- [코로나19의 영향] 코로나19의 영향으로 건강한 주거생활, 친환경 주택 등의 관심과 수요가 늘어났으나, 건설 자재 상승, 주택공급 부족 등으로 인한 주택가격 상승
 - 코로나19 이후 주거 선택 요소에서 쾌적성이 부각 되며, 숲세권, 공세권 등의 자연환경에 가깝거나 자연 친화적으로 건설된 주택이 인기
 - 독일에서는 단열 및 온도 조절이 우수한 친환경 목조 주택에 대한 관심이 증가하며 조립식 목조 주택의 시장 점유율 증가 추세
 - 주택건설협회(NAHB)에 따르면 건설 자재 가격 상승, 공급 부족, 지연 등으로 인해 공사에 차질이 생기며, 코로나19 발생 전에 비해 주택공급 감소
- [주거형태 변화] 1인 및 고령 가구의 증가에 따른 주거정책 변화 및 그에 따른 신사업 창출
 - 1인 및 고령자 가구가 급증하며 과거 전통적 가구의 주택 및 주거복지 수요와 다른 형태의 요구와 수요가 발생하여 이에 적합한 주거 공급 필요
 - 일본에서도 저출산 및 고령화로 인한 인구변화에 따른 빈집문제 해결을 위해 다양한 주거공간 리사이클 비즈니스 활성화 추세

05

환경동향

- [기후위기에 따른 주거산업의 변화요구] 기후변화 및 탄소배출 문제 대응과 주거환경 질 개선을 위한 건물 운영 에너지 저감 및 주택의 생애 전반에 걸친 관리체계의 중요성 증대
 - 유럽에서는 화학물질에 대한 규제도 점차 강화되고 있으며, 지속가능하고 친환경적인 건축 자재의 사용 및 건물 운영 에너지 저감에 관심 증대
 - 기존의 건물 뿐만 아니라, 미래에 건설될 수 있는 건물을 운영하는데 필요한 에너지 감축 및 기존 에너지 공급도 저탄소 대안으로 교체 촉구
 - 자체적으로 에너지를 생산하고 손실을 최소화하는 '제로에너지하우스'와 노후 건축물의 에너지 성능과 효율을 향상시키는 '그린 리트로핏(Green retrofit)'에 대한 관심도 상승
 - 독일은 '20년부터 Smart Meter를 의무화하여 에너지 비용을 절감하고 에너지 효율이 높은 주택보급을 격려하는 재정 지원 프로그램 추진
 - 주거 건물은 건설 후 30년 이상 유지되는 고정시설로 신축 및 철거에 대한 기준 설정이 중요하며, 안전한 주거환경을 위해 주택의 생애 전반에 걸친 관리체계 마련 필요

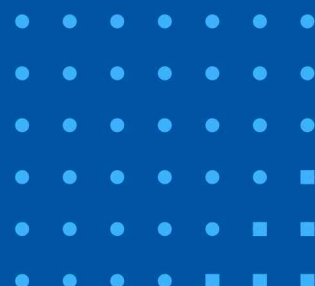


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제1장

개요

- | | |
|-------------|----|
| 01. 정의 및 분야 | 13 |
| 02. 조사의 필요성 | 15 |



제1장 개요

01

정의 및 분야

- 주거(住居, Dwelling)는 일정한 곳에 머무는 것을 의미하며, 주택(住宅, House)은 사람이 들어가 주거 활동을 할 수 있게 지은 건물을 의미
 - ‘주택법’에서 주택은 세대(世帶)의 구성원이 장기간 독립된 주거생활을 할 수 있는 구조로 된 건축물의 전부 또는 일부 및 그 부속토지를 말하며, 단독주택과 공동주택으로 구분¹⁾
 - 단독주택이란 1세대가 하나의 건축물 안에서 독립된 주거생활을 할 수 있는 구조로 된 주택을 의미하며, 단독주택과 다중주택*, 다가구주택**을 포함
 - * 아래 3가지 요건을 모두 갖춘 주택을 다중주택이라고 표현
 - 가. 학생 또는 직장인 등 여러 사람이 장기간 거주할 수 있는 구조로 되어 있을 것
 - 나. 독립된 주거의 형태가 아닐 것
 - 다. 연면적이 660제곱미터 이하이고 층수가 3층 이하일 것
 - ** 아래 3가지 요건을 모두 갖춘 주택이며 공동주택에 해당하지 않는 주택을 다가구주택이라 표현
 - 가. 주택으로 쓰는 층수(지하층은 제외)가 3개 층 이하일 것. 다만, 1층의 전부 또는 일부를 필로티 구조로 하여 주차장으로 사용하고 나머지 부분을 주택 외의 용도로 쓰는 경우 해당 층을 주택의 층수에서 제외
 - 나. 1개 동의 주택으로 쓰는 바닥면적(지하주차장 면적은 제외)의 합계가 660제곱미터 이하일 것
 - 다. 19세대 이하가 거주할 수 있을 것
 - 공동주택이란 건축물의 벽·복도·계단이나 그 밖의 설비 등의 전부 또는 일부를 공동으로 사용하는 각 세대가 하나의 건축물 안에서 각각 독립된 주거생활을 할 수 있는 구조로 된 주택을 의미하며, 아파트*, 연립주택**, 다세대주택***을 포함
 - * 주택으로 쓰는 층수가 5개 층 이상인 주택
 - ** 주택으로 쓰는 1개 동의 바닥면적(지하주차장 면적은 제외) 합계가 660제곱미터를 초과하고, 층수가 4개 층 이하인 주택
 - *** 주택으로 쓰는 1개 동의 바닥면적(지하주차장 면적은 제외) 합계가 660제곱미터 이하이고, 층수가 4개 층 이하인 주택
 - 주거공간이란 삶의 가장 기본적인 단위인 가정 생활을 담는 그릇으로 인간의 일정한 곳에 정주(定住)하여 의식주 생활을 해나갈 수 있도록 마련된 거쳐, 즉 가족 단위 또는 개인의 생활권을 형성하는 공간으로 정의
 - 주택과 주택이 위치하는 근린환경(Neighborhood environment), 도시 등의 생활공간과 인간이 상호작용을 하여 이루어 내는 모든 활동, 경험과 정서적 측면 모두를 포함하는 총체적인 개념

1) 「주택법」 제2조 제1항, 제2항, 제3항

〈표〉 D.G.Hayward의 주거의 의미 9가지

	의미	설명
1	다른 사람과의 관계	<ul style="list-style-type: none"> - 가족과 가까운 친구, 감정, 사랑, 안전 등의 가장 원초적 개념을 강조하는 것 - 주거를 통해 소속감, 사랑, 함께 있음, 따뜻함, 안전, 상호존중, 환경 느낌, 정서적 경험, 돌봄 등을 가짐
2	사회적 네트워크	<ul style="list-style-type: none"> - 개인적 관계가 가지는 더 넓은 사회적 맥락을 제공 - 근린환경, 사회적 연결, 일상적 상호관계, 친구, 친지, 이웃들의 관계를 포함
3	자아 정체성	<ul style="list-style-type: none"> - 자아 이미지와 자신감 중심, 자아 정체성의 근원 - 자신의 일부, 생각과 가치관의 반영, 안락감과 행복감, 경험의 중심
4	프라이버시와 피난처	<ul style="list-style-type: none"> - 안전한 휴식을 느끼고 보장받는 개인적인 환경 - 외부의 압박에서 벗어나 방해받지 않고 혼자 있을 기회, 평화와 휴식, 행동과 표현의 자유, 외부 압력의 통제 등이 가능한 장소
5	연속성과 안전성	<ul style="list-style-type: none"> - 시간의 경과에 따른 환경과의 관계를 강조하는 것 - 오랫동안 살 수 있는 장소, 고향, 영원성과 안전성, 친숙한 주변 환경의 의미
6	개인화된 장소	<ul style="list-style-type: none"> - 환경을 창조하고 조절하는 과정에서 나온 개념 - 장소에 대한 소유, 재산, 과거의 추억을 나타내는 장소, 시간과 돈의 투자처, 자신의 취향과 선호 및 지위 표현
7	활동의 근거	<ul style="list-style-type: none"> - 기능적, 행동적, 의미를 강조하는 것 - 하루를 시작하고 마치는 곳, 식사, 취침, 휴식행위 직업, 여가 등을 위한 장소
8	어린 시절의 집	<ul style="list-style-type: none"> - 유산 또는 뿌리로서의 주거의 의미 - 성장의 장소이자 부모가 사는 장소를 뜻함
9	물리적 구조물	<ul style="list-style-type: none"> - 주거환경의 인간적이지 않은 부분 - 만질 수 있는 방, 건물, 아파트, 집, 건축적 디자인, 주거공간의 규모, 근린환경 등을 포함

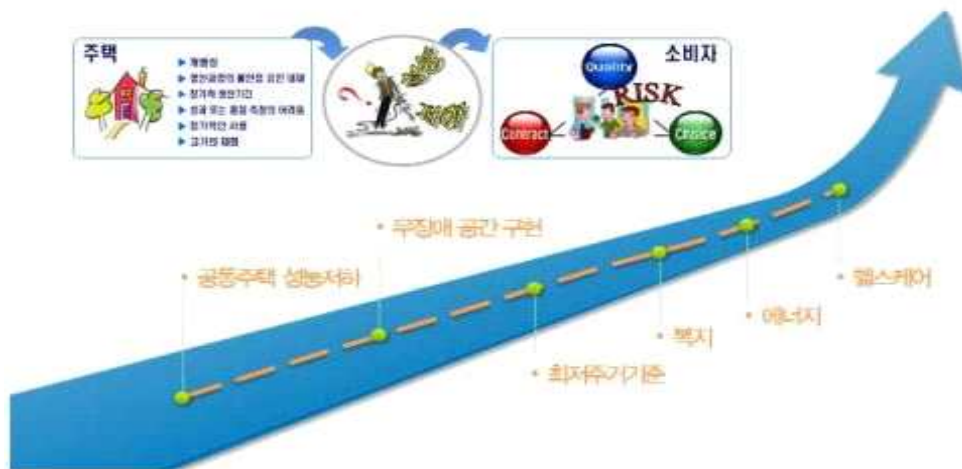
02

조사의 필요성

□ 저출산, 독신가구 증가 등에 따라 가족구성의 다변화가 예상되며, 주거 트렌드 변화에 따라 개별적인 요구에 대응이 가능한 주택 기술에 대한 요구 증가 전망

- 수요자의 다양한 요구에 대응하는 다품종, 소량생산 방식의 주택 수요가 나타날 것으로 예상하며, 주거 건물의 일부를 공장에서 생산해서 현장에서 조립하는 모듈러 주택이 보편화될 전망
 - 소형주택은 인구의 유동성증대, 가족의 소규모화 경향, 1인 가구의 증가 등으로 미래 주거 형태에 큰 영향 예상
 - 기존 주거의 트렌드 키워드는 공동주택의 무장애 설계, 주택 최저주거 기준 등이었고, 현재 복지 증진, 에너지 절감 주택 등의 이슈를 거쳐 웰스케어가 주거에서의 새로운 트렌드로 부상

[그림] 주거 이슈 트렌드의 변화

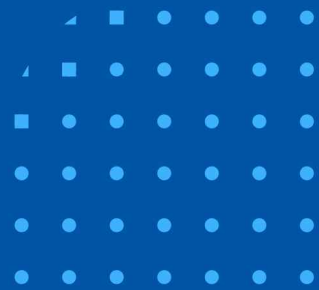


※ 출처 : 국토교통과학기술진흥원, 주거플랫폼 기술개발사업 기획, 2019.02

□ 국제적인 친환경 기술 개발 수요에 대응하고 국민 삶의 질을 향상시키기 위해 친환경 주거 건축 기술의 개발 필요성 증대

- 에너지 위기 극복과 국가 온실가스 감축을 위한 건물에너지 관리시스템(BEMS), 재생에너지 사용 등의 건축물 통합에너지관리 기술이 핵심 과제로 부상
 - '18년 기준 건물에너지 사용량은 국가 총에너지 사용량의 17.5%에 달하며 선진화될수록 건물 에너지 사용비율이 상승하는 것을 감안할 때 향후 사용량은 더욱 확대 예상
 - 국토교통부는 연면적 1만^m²이상 신축 또는 별도 증축하는 건축물에 BEMS를 구축·운영토록 의무화하였으며 에너지 절감 수요가 증대에 따라 향후 BEMS 시장은 연평균 12.2%씩 급성장 예상

- 에너지 효율화 및 기후변화 대응 주거단지 기술 개발이 지구 온난화 및 에너지 고갈 등으로 인한 환경문제 해소를 위해 필요
 - 에너지요구량 최소화와 고효율설비 및 신재생에너지시스템을 통해 필요 에너지를 공급하는 등 에너지 소비주체에서 생산주체로 역할 변화 필요
 - 에너지 플랫폼 내에서 주거단지의 에너지소비량을 줄이고, 신재생에너지시스템을 통한 열·전력 잉여에너지 극대화를 위한 주거모형 개발 및 보급 필요
 - EMS, 분산전원 등 핵심인프라 보급·확산 지원 정책에 부합하는 지역 조건별 신재생에너지 하이브리드 시스템 개발 필요
- 도시화 가속에 따른 도심 주거부족, 노후건축물 증가, 주택임대료 상승 등 사회문제 해결형 R&D로서 주거 및 주택분야 기술개발 필요성 확대
 - 급격한 도시화에 따라 도심 인구가 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 초고층 빌딩 등 양적 주거 수요와 목조주택, 전통가옥(한옥) 등 질적 주거 수요에 대응하는 다양한 형태의 주거 수요 대응 필요
 - UN 세계 도시 인구 전망보고서에 따르면 '50년 전 세계 도시 거주인구가 66%에 달할 것으로 예측되며, 초고층 빌딩 설계·시공 기술은 지속 성장과 사회문제 해결을 함께 달성할 전망
 - 문화도시 조성에 대한 수요가 높아지는 한편, 국민 희망거주 주택유형 조사결과 한옥이 53.1%로 가장 높은 응답률을 얻어 아파트(28.7%)를 크게 상회하는 등 다양한 주거 형태에 대한 국민적 요구 상승
 - 현재 EU의 50년 이상 노후 건축물 비중은 약 35%를 상회하는 가운데 국내 노후건축물 비율은 40%에 육박해 이를 해결하기 위한 리모델링 기술의 수요 증가
 - 국토부에 따르면 전국의 노후 건축물 비율(동 기준)은 '14년 말 35.8%, '15년 말 36.0%, '16년 말 36.0%, '17년 말 36.5%, '18년 말 37.1%(719만 1,912동 중 266만 6,723동)로 꾸준히 상승



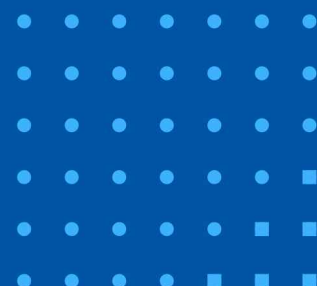
Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



제2장

정책동향

01. 미국	19
02. EU	22
03. 영국	24
04. 독일	27
05. 프랑스	29
06. 일본	32
07. 중국	36
08. 한국	38



제2장 정책동향

01

미국

- 바이든 대통령은 ‘더 나은 경제 재건(Build Back Better Plan)’을 발표하며 미국 중산층이 계속 줄어드는 문제를 해소하기 위하여 주택·커뮤니티에 투자 확대²⁾
- 바이든 대통령은 미국 내 중산층을 자신의 집을 소유하고 안전한 커뮤니티에서 거주할 수 있는 권리를 가진 주체로 규정하고 주택을 특권이 아닌 권리로 인정받아야 한다고 주장
 - 미국에서 빈부격차는 계속 확대되면서 저소득계층이 원하는 저렴하고 살만한 주택은 부족하고, 수천만 명이 소득의 30% 이상을 주거비로 지출하며 의약품 구매비용은 불충분
 - 주택문제 해결을 위한 4가지 핵심 주택정책 방향과 6가지 기본원칙 제시
 - 심화하는 주택문제 해결을 위하여 10년간 6,400억 달러를 투자할 예정이며, 4가지의 핵심적인 주택정책 방향 제시
 - 주택시장에서 차별적이고 불공정한 관행 금지
 - 열심히 일하는 미국인이 세금을 환급받거나 사전 세금공제 혜택을 받을 때 연방정부가 조성한 임대료 지원기금을 활용하여 안전한 양질의 주택구매 및 임차 지원
 - 주택의 복원력, 에너지 효율성, 접근성 개선을 위한 투자를 확대하여 주택공급량 확대, 비용절감, 품질 개선
 - 홈리스 문제를 해결하기 위한 종합적인 접근 시도
 - 강하고 건강한 커뮤니티를 육성하는 데 있어 주택을 필수요건으로 인식하고 다양한 도시와 농촌 커뮤니티에 사는 미국인들의 주택문제 해결을 위하여 적용될 6가지 기본원칙 제시
 - (저렴-Affordable) 소득을 다른 필요한 용도로 사용하도록 주거비 지출을 소득의 30% 이내 유지
 - (안정-Stable) 가족들이 일자리를 유지하고 자녀들이 학교생활을 잘하며 웰빙에 필요한 사회적 네트워크를 발전시킬 수 있도록 일관성 있게 지원
 - (안전과 건강-Safe and healthy) 대기오염과 같은 환경적 위험부터 총기에 의한 사회적 폭력의 위험에 이르기까지 다양한 위험으로부터 가족을 보호
 - (접근성-Accessible) 장애인의 불편을 해소하여 거주를 희망하는 커뮤니티에서 계속 거주할 수 있도록 배려

2) 국토연구원, [국토이슈리포트] 미국바이든행정부의 주택·인프라·청정에너지·공간 정책, 2021.03

- (에너지 고효율과 회복력-Energy efficient and resilient) 온실가스 배출 감소 및 기후변화에 따른 회복력 제고
 - (통근의 편리성-Reasonable commute) 집과 가까운 거리에 양질의 학교를 배치하고 통근의 편리성 제고
- '50년까지 순배출 제로(net-zero-emissions) 달성을 목표로 지속가능한 인프라 구축 추진
- 노후도로, 교량, 철도, 항공 등 교통인프라를 저렴하고 청정한 에너지를 사용하는 방식으로 개편해 대기오염을 감소시키고 의료비 절감
 - '스마트지역계획'을 도입해 주거와 일상생활을 연결함으로써 생활 공간과 휴식 공간 사이의 거리를 줄이며, 삶의 질 개선
- 노후화된 인프라 유지를 위한 재정 부족으로 시설물 붕괴, 공공서비스 중단 등 각종 위험에 노출, 고속도로(개인 승용차) 중심의 주거공간 구조 개선을 위해 친환경 그린뉴딜 부문에 대규모 재정 투입 전망
- 미국 토목학회(ASCE)에 의하면 '25년까지 추가적으로 필요한 유지보수 비용이 약 2조 달러에 달하는 것으로 추산

〈표〉 미국 단체별 제로에너지 계획

단체	계획안	내용
US DOE	The DOE Net-Zero Energy Commercial Building Initiative	'25년까지 상업용 건물의 제로에너지
ASHRAE	ASHRAE Vision 2020	'30년까지 경쟁력 있는 제로에너지 건물
AIA	AIA 2030 Challenge	건물에 필요한 화석연료를 줄여나가 '30년에는 이산화탄소 발생 제로
California	California Public Utilities Commission ZEB Action Plan	모든 주거건물은 '20년까지 제로에너지 모든 상용건물은 '30년까지 제로에너지
US Federal	All Federal Buildings ZEB	'08년에 시행령, '20년부터 모든 연방정부 신축건물 제로에너지

※ 출처 : 국토교통과학기술진흥원, 주거플랫폼 기술개발사업 기획, 2019.02

- 미국은 스마트홈 서비스의 특성에 따라 홈IoT 실현 등을 위해 '25년까지 국가경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 '6대 파괴 혁신 기술'로 IoT 기술을 선정³⁾
 - 기존 통신 인프라 등의 IoT로 확대하는 초연결 인프라를 구축하는 것에 집중
 - 정부 차원에서 홈 IoT와 관련하여 표준 글로벌 연합체를 주도
 - 구글, 애플 등이 시장을 주도하여 기술에 대한 표준화를 추진
 - 미국은 스마트홈 서비스와 관련하여 IoT와 함께 실현 가능한 정책을 전개 중이며 개별 부처 차원에서 정책을 추진하고 지원
 - IoT 국가전략 결의안을 발의하면서 공공·민간에 적절한 지침을 제시하여 스마트시티, 스마트인프라 등 지속적인 기술 개발 사업을 지원

3) 한국IR협의회, 산업테마보고서 스마트홈 서비스 플랫폼, 2019.09

02

EU

- '20년 10월 건물의 에너지 성능·효율 개선을 위한 유럽 리모델링 전략(Renovation Wave for Europe) 발표⁴⁾
- EU는 '30년 탄소배출을 '90년 대비 55% 절감하고, 에너지 소비 절감 및 신재생에너지 보급을 늘리는 것을 목표로, '50년 탄소중립 달성을 위해 건축 분야의 에너지 효율성을 높이기 위한 정책을 추진
 - 건물에너지 효율화 사업을 그린딜 목표 달성을 위한 전략으로 삼는 동시에 역내 경제위기를 극복하는 방안으로 활용할 것으로 전망
 - ※ 리모델링 전략을 통해 '30년까지 총 16만 개의 녹색 일자리가 창출될 것으로 전망하며, 기후변화 대응은 지역 활성화, 민간투자 촉진, 산업경쟁력 강화 등 경제회복을 위한 핵심적 역할을 할 것으로 기대
 - 유럽 리모델링 전략은 노후건물의 에너지 성능을 최적화하고 지속가능성, 스마트화를 통해 '30년까지 총 3,500만 개 건물의 에너지 효율성 증대를 목표로 수립
 - 특히 △ 에너지 빈곤 해결 △ 공공시설(학교, 병원, 관공서 등) △ 난방 및 냉방시설 탈탄소화 등 3대 분야를 우선순위로 두고 추진
 - 온실가스 배출권 거래제(EU-ETS)에서 나오는 수익금으로 연간 80만 개의 공공임대주택 리모델링 추진 예정*이며, 공공시설의 에너지 성능향상을 위하여 단열재 등을 통해 보강하고 실내 공기의 질을 높여 쾌적하고 에너지 효율이 높은 환경조성을 추진
 - * '22년 중 100개 프로젝트가 담긴 적정주택 이니셔티브(Affordable Housing Initiative)를 발족해 노약계층 및 저소득 가구로 적절한 수준의 에너지 공급을 보장할 예정
 - '21년 중 에너지 효율성 평가지침(Energy Performance of Buildings Directives) 및 에너지 효율화 지침(Energy Efficiency Directive) 개정을 통해 건물 내 에너지 효율화 최소 기준을 마련하고, 에너지 성능 인증서(Energy Performance Certificates, EPC)를 현행화해 인증서 활용도 향상할 계획
 - 에너지 인증서는 건물의 에너지 성능을 파악하는데 좋은 기준임에도 일부 회원국에서는 인증서 활용률이 10% 미만으로 집계되어 국가별 인증서 형태를 통일하고 대기업 중심으로 시행되어온 에너지 감사(audit)를 병원, 학교, 사무실 등에도 확대
 - 제로에너지건물은 준제로에너지건물(Nearly Zero Energy Building)로 정의하고, 에너지 망과 연결을 고려한 준넷제로에너지건물도 인정
 - 그 외 건물의 디지털화를 통해 에너지소비를 보다 편리하고 효율적으로 운영할 계획

4) 유럽 집행위원회 홈페이지, 2021.12

- 태양에너지 등 재생에너지 사용을 촉진하기 위해 재생에너지 전력망과의 연결, 전력수요 관리, 자동 조절 장치, 스마트 미터 등 혁신기술을 리모델링 사업에 접목

〈표〉 EU 리모델링 전략의 향후 주요 계획 추진 일정

주요 계획	추진일정
건물에너지 성능지침(Energy performance of buildings directive) 내 에너지 성능 최소 기준 의무화, 에너지소비 감축 기준 마련 검토	'21년
재생에너지 지침(Renewable Energy Directive) 개정	
에너지 성능 인증서(Energy Performance Certificates) 개정	
일반적용면제규정(General Block Exemption Regulation) 개정	
에너지 효율 지침(Energy Efficiency directive) 내 감사(Audit) 기준 재검토	
환경지원 가이드라인(Environmental Aid Guidelines) 개정	
배출권 거래제(ETS) 적용 대상 건축물로 확대	
공공 건설분야 내 건설정보모델링(BIM) 적용 권고	'22년
일부 공공건물에 대해 그린조달 기준 마련	
리모델링 여권(Renovation passports) 도입 제안	'23년
건물 데이터 공유 플랫폼(Digital Building Logbooks) 도입	
'50년 탄소배출 감축 로드맵 마련	
2차 원료 활용 증대 및 관련 물질 회수목표 재검토	'24년

※ 출처 : 한국디자인진흥원, EU 건물 에너지 효율화를 위한 리모델링 전략 추진, 2021.06.08

□ 지속가능한 발전을 위한 건축 에너지 효율성 강조⁵⁾

- ‘안정적이고 깨끗한, 효율적 에너지’에 20%, ‘기후대처, 자원효율 및 원료’에 10% 투자로 사회적 문제 해결을 위해 296억 유로의 예산을 편성
 - 안정적이며, 효율적인 에너지를 위해 스마트하고 효율성 높은 대체 에너지 개발을 통한 탄소저감 사회 실현 및 시장 지위 확보
 - 기후대처, 자원효율 및 원료를 위해 친환경, 디지털 시스템을 도입하여 저탄소 에너지 사회 구축과 환경 및 기후 예측 시스템 개발로 선도적 지위 확보
 - 지속 가능한 발전과 기후 관련 R&I에 대한 투자를 총 예산의 35%까지 증가시켰으며, ‘건축에서의 에너지 효율성’을 명시

5) 한국연구재단, Horizon 2020, 2019

03

영국

- 영국은 주택시장 안정을 위해 주택공급을 확대하고 있으며, 특히 주택가격이 높은 런던의 경우 실제 부담가능한(genuinely affordable) 주택공급의 확대에 주력⁶⁾
 - 영국정부는 '18년 A new deal for social housing(사회주택 뉴딜)이란 장기사회주택계획 발표
 - '18년에는 '17년 6월 발생한 그렌펠 타워(Grenfell Tower) 화재 사건*에 대한 대응으로 장기사회주택계획을 발표하여 사회주택의 안전성을 높이고 거주민 권리를 강화하는 정책 방안을 제시·도입
 - * '17년 6월 14일 런던의 사회주택인 그렌펠 타워에서 화재가 발생하여 주민 72명이 사망한 사건으로, 영국 내에서 사회주택 및 건물 안전문제에 대한 격렬한 논의를 제기
 - 런던시는 실제로 부담가능한(genuinely affordable) 주택공급의 확대를 강조
 - 런던의 시장이 소속된 영국 노동당에서는 '18년 Housing for the many(다수를 위한 주택)를 발표하며 주택공급 확대의 필요성을 강조
 - 단순히 공급이 부족한 것이 문제가 아니라 필요한 사람에게 적절한 가격의 주택이 공급되지 않는 것이 문제로 이를 해소하기 위하여 부담 가능한 주택공급 확대의 필요성을 강조하며 사회주택 공급확대에 초점을 맞춘 정책방안을 제시
 - 런던시는 세가지 유형의 부담가능주택 정책을 제시
 - 사회주택 수준의 저렴한 임대료의 공공임대주택(Homes Based on Social Rent Levels)
 - ※ 민간임대주택 대비 중위임대료의 45% 수준에 불과하며 연간 임대료 상승률은 소비자물가 상승률에 1%p를 더한 수준으로 급격한 임대료 상승에 대한 걱정 없이 거주 가능
 - 중간소득가구를 위한 중간임대료 주택(Homes for London Living Rent)
 - ※ 주택구매를 위한 초기자금을 마련할 수 있도록 시장임대료보다 저렴한 임대료를 적용하여 주거향상을 지원
 - 서민들의 자가주택 소유
 - ※ 중앙정부의 Shared Ownership 프로그램은 주택사업자와 입주인이 소유권을 공유하여 주택을 구입 후 지속적으로 입주인이 지분을 확대하여 결국 집 전체에 대한 소유권을 획득하도록 설계
 - 런던시는 신규공급되는 주택의 50%를 실제 부담가능한 주택으로 공급하는 것을 목표로 신규 개발택지에서 부담가능주택 의무비율 확대, 관련 주체와의 협력을 바탕으로 런던시 투자확대 등의 정책방안을 제시
 - 부담가능주택에 대한 높은 수요에 대응하여 재고와 효과적인 관리를 실시

6) 국토연구원, [국토이슈리포트] 영국 주택시장 동향과 런던의 주택정책 : 주택시장 안정을 위한 실제 부담가능한 주택공급, 2021.03

- 런던시 당국은 '18년에 발표한 London Housing Strategy(런던의 주택 전략)은 영국 정부의 장기주택계획 선상에서 주택공급 확대를 추구
 - 더 많은 택지 확보
 - 런던시는 수요에 부응하는 주택공급을 위한 주택수요와 가용토지를 파악하여 향후 10년 주택공급계획을 수요
 - 도시 내 유희산업부지 등을 활용한 대규모 친환경 고밀 주택공급 확대 추진
 - 더 많은 토지 확보를 위해 시청의 행정역량을 강화하고 추가적인 자원 마련 추진
 - ※ 2.5억 파운드(약 3천 8백억 원) 규모의 새로운 토지펀드를 조성하여 택지추가 확보 자원 마련
 - 국가의료원(NHS), 철도 및 국방부문 공공기관과 협력하여 런던 내 추가 택지를 확보
 - 주택공급을 위한 기반시설 투자
 - 부담가능주택 건설 지원, 주택개발사업 촉진을 위한 투자, 교통 인프라 확충 등을 추진
 - 주택공급 잠재력이 높은 지역을 지정해 해당 지자체와 함께 주택건설사업을 추진하는 주택지구 프로그램(Housing Zone Program)*에 투자 집중
 - * 도입 당시 런던 내 20곳이 지정되었으며, 현재 10곳이 늘어난 30곳을 주택지구(Housing Zone)로 지정('21년)
 - 주택공급에 필수적인 기반시설 구축 투자재원으로 국가에서 조성된 50억 파운드 규모의 인프라 조성 재원(Housing Infrastructure Fund)을 활용하여 주택건설 촉진
 - 다양한 주택공급 주체의 육성과 지원
 - 신규주택 공급에서 대기업에 대한 의존성이 너무 커 이를 다양화할 필요성이 대두
 - 주택공급 확대를 위한 중소건설사, 부담가능주택 공급을 위한 자치구 관할 행정기관 등 다양한 주택공급 주체 육성을 추진
 - 런던 내 자치구가 직접 부담가능주택을 건설하는 사업을 적극적으로 지원하여 공공의 운영 주체가 되는 부담가능주택 공급 확대를 도모
 - ※ '17년 런던시에서 약 1억 5천만 파운드의 지원금을 배정하고, 관련 인력과 전문가등을 자치구에 적극 지원하여 공급 활성화를 도모
- 투명한 임대차 시장 조성을 위하여 민간임대주택의 관리상태 감독 강화, 임대인 및 임대중개관리사 이력 체크 시스템 구축 등을 시행
 - 민간부문 임대주택의 주택 수준을 일정수준 이상으로 유지하도록 산하 자치구의 관리·감독 기능을 강화하고, 기준 이하의 임대인 단속 강화
 - 임대차 시장의 투명성 제고와 임차인 보호를 위하여 임대인과 임대중개관리사의 과거 이력을 확인할 수 있는 Rogue Landlord and Agent Checker(나쁜 임대인 및 임대중개관리사 이력 체크) 시스템을 '17년에 도입하여 이해관계자의 사전 정보를 제공

□ 친환경, BIM 및 Off-site Construction 기술 등 건축에 필요한 융합신기술 대한 연구 및 혁신 촉구⁷⁾

- 온실가스 배출 저감을 목표로 연구개발 및 인프라에 대해 투자하여 친환경으로 건축
 - 저탄소 친환경 건축자재 개발 필요성을 강조하고, 녹색건축 및 지속가능 건축 실현을 위한 전문 인력 양성을 위해 교육·연구시설 설립 및 지원
- 건축 설계·시공 효율성 및 생산성 향상을 위해 BIM 및 Off-site Construction 기술의 필요성을 명시하여 추진
 - BIM기술을 활용하여 설계의 효율성을 향상시킴으로써 Off-site Construction을 보다 쉽게 적용하도록 추진
 - Off-site Construction을 통한 건축으로 시공 단계에서의 건축 폐기물을 감소시키고, 정밀도 및 품질향상, 시간 단축, 안전성 향상이 되도록 진행

7) 장형기업, 영국 건설산업 혁신운동의 주요 내용과 시사점, 2016.07.13

04

독일

- 독일 정부는 ‘지역사회 연속적 거주(Ageing in Place)’ 실현을 목표로 주거 인프라 개선을 위한 사회적 지원 방안을 마련⁸⁾
- 현재 독일에서는 노인적합주택 개조 지원이 다양한 방식으로 이루어지고 있으며, 수발보험과 연방재건은행의 보조금 및 대출 지원이 대표적
 - 수발공단은 수발등급자를 대상으로 가정 내 수발을 용이하게 하는 주거환경 개선을 위한 공사에 4,000유로까지 보조금을 지급하며, 수발등급자가 한 주택에 여러 명이 거주할 때는 최고 1만 6,000유로를 지급
 - 독일 정부는 연방재건은행을 통한 ‘노인적합주택 개조’ 프로그램에 재정적으로 지원
 - 연방재건은행은 ‘19년에 노인적합주택 개조 보조금에 6,750만유로, 대출 지원을 위한 이자 보조에는 1,025만 유로의 연방 예산을 배정
 - 연방재건은행의 노인적합주택 개조 관련 지원 항목
 - 건물 진입 통로
 - 건물과 현관 출입구
 - 계단과 단차
 - 공간 분배와 문턱
 - 욕실 개조
 - 안내, 커뮤니케이션, 일상생활 지원
 - 공동생활 공간과 멀티제너레이션하우스
 - ‘안내, 커뮤니케이션, 일상생활 지원’ 항목을 통해 지원되는 정보통신기술 활용 네트워크 시스템, 원격 의료 시스템, 스마트홈(Smart Home) 환경 조성 등에도 장기적으로 수요가 많이 증가할 것으로 예상
 - 노인적합주택에 대한 미래 수요에 대응하기 위해 지방자치단체나 지역의 다양한 주체가 협력하여 구역 단위 또는 도시계획 차원의 개조 사업을 진행
 - 주택뿐만 아니라 근린환경 인프라 또한 노인이 생활하기에 적합하도록 변화시키는 데 중점을 두고 추진
 - 노인적합주택에 대한 의식을 환기하고 관련 사회적 지원 내용을 홍보함은 물론 여러 지원책의 제도적 정착을 위한 경험을 축적하는 계기

8) 한국보건사회연구원, 독일의 노인 주거 정책 동향, 2019.06

□ 지속 가능성과 친환경을 추진하는 독일 연방 정부는 독일 재건은행을 통한 신용 대출 및 보조금을 지급하여 주거환경과 에너지 효율이 개선된 주택보급을 추진⁹⁾

- 온실가스 배출량과 주거용 건물의 에너지 소비를 줄이기 위해 자연적이며, 기후 친화적인 건축 자재를 사용을 함으로 재생 가능 에너지 확대에 집중
 - 연방 태양광산업협회 발표에 의하면, 태양광 에너지 보급이 급증함에 따라 개인주택 소유자들의 태양광 발전에 대한 수요가 증가하고있으며, 태양광 모듈가격 하락 및 전기 자동차 증가하는 추세
 - 독일 재건은행은 주거문제 개선과 환경보호를 위해서 태양광 패널 등 에너지 효율이 높은 주택보급을 위한 재정 지원 실시

〈표〉 에너지 효율적 주택 건축을 위한 신용 대출 및 보조금 지원

(단위 : 유로)

적용 기간	'21년 6월 30일까지		'21년 7월 1일부터	
	구분	재생에너지(EE)무관	재생에너지(EE) 아닌 클래스	재생에너지(EE) 클래스
신용 대출 한도		120,000	120,000	150,000
보조금(KfW55)		18,000	18,000	26,250
보조금(KfW40)		24,000	24,000	33,750
보조금(KfW40+)		30,000	30,000	41,250

※ 출처 : 한겨레경제사회연구원, 우리도 독일처럼 에너지 은행 정부가 나서서 만들면 어떨까, 2021.07.15

9) 해외시장뉴스, 독일, 친환경에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06.11

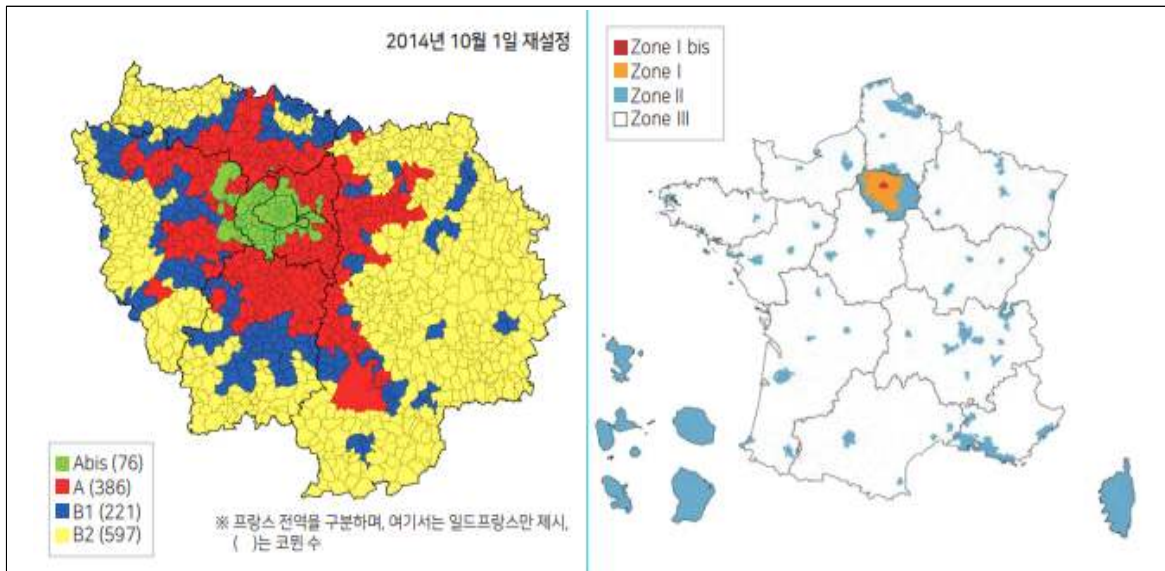
05

프랑스

□ 프랑스 파리의 임대차시장 안정과 모두를 위한 주택공급을 위한 정책¹⁰⁾

- 프랑스 행정구역과 지역 맞춤형 정책을 위해 지역을 명확히 구분
 - 프랑스 본토(France Métropolitaine)는 '16년부터 13개의 레지옹(région)으로 구분
 - '80년대 지방분권을 시작한 프랑스는 잘게 쪼개져 있는 코뮌의 한계(오물수거, 상하수도관리 등과 지역 개발계획 등)를 극복하고 효율적인 운영을 위해 다수의 코뮌으로 구성된 기능적 영토단위인 코뮌연합체를 형성하도록 장려
 - 큰 도시가 주변 코뮌을 통합하여 코뮌연합체를 형성한 것이 메트로폴(Métropole)로 21개 메트로폴이 형성
- 프랑스 정부는 지역 맞춤형 주택정책 수행을 위해 ABC지구, I·II·III지구를 설정하고, 지구별 특성에 맞게 임대차시장 정책, 금융 및 세제 정책 등을 수행
 - ABC지구는 '03년에 고안, '06년·'09년·'14년에 재설정됐고, 주택수급과 가격수준 등을 고려한 지역 구분으로 임대차시장 관련 금융 및 세제, 주택공급 정책, 주택정책 프로그램의 소득·임대료 기준 설정
 - I·II·III지구는 '78년 도입된 제도로 지역별 맞춤형 주택임대 보조금과 복지주택 임대료 상한선 기준 설정

[그림] 일드프랑스 ABC지구(왼), 프랑스 I·II·III지구(오)



※ 출처 : 국토연구원, 국토이슈리포트, 2021.02

10) 국토연구원, 국토이슈리포트, 2021.02

□ 프랑스 정부는 일정 인구규모의 코뮌에 대해 복지주택 25% 이상 보유 의무화('13년 20% 의무화에서 '25년 25%로 상향조정)

- '00년에 제정된 '연대와 도시재생에 관한 법'을 통해 '20년까지 일정 인구규모의 코뮌에 대해서 복지주택(logement social)*을 최소 20% 이상 보유하는 것을 의무화했으며, '25년까지 25%까지 목표를 상향조정

* 프랑스의 복지주택(logement social)은 민간임대를 이용할 수 없는 저소득층에 공급하는 임대용 주택으로 우리나라의 공공임대주택과 유사

- 수도권인 일드프랑스내에서 인구 1,500명 이상의 코뮌*, 나머지 레지옹의 경우 인구 3,500명 이상의 코뮌이 인구 5만 이상의 인구 밀집 지대에 있는 경우, 코뮌 내의 제1주택 중 복지주택의 비율이 최소 25%에 달해야 한다는 규정을 마련
- 하지만, 최소 25%를 달성하지 못하는 경우에는 벌금 부과하도록 조정

* 코뮌(commune)은 프랑스 공화국의 최하위 행정 구역

- 복지주택은 임대료 수준과 정책대상에 따라 크게 3개 종류로 구분

- 복지주택 PLAI(27%): 정부 지원율이 높아 임대료가 매우 낮게 책정된 복지주택
- 복지주택 PLUS(43%): 프랑스에서 일반적 복지주택으로 널리 통용되는 저가임대료 주택
- 복지주택 PLS(30%): 위의 두 주택에 대한 신청 자격이 없지만, 민간임대를 이용할 소득수준에 못 미치는 가구에게 제공

□ 파리시는 중산층을 위한 주택공급을 위해 정책 마련

- 파리시는 공공부동산기업을 설립하여 시세 대비 20% 할인된 임대주택 제공
 - 60억 유로 규모의 공공부동산기업을 설립하여 신규 건설, 사용하지 않는 사무공간의 주택 전환 등을 통해 중산층 대상 임대주택을 공급할 계획
- 중간임대료주택 LLI(Logement Locatif Intermédiaire) 공급
 - 중간임대료주택은 중산층을 대상으로 시장 가격보다 저렴하게 주택을 임대·공급하는 조치로 그랑파리에서 적극적으로 활용 중
 - 그랑파리에서 중간임대료주택을 집중공급하고 있는데, 파리의 경우 5구와 14구 두 곳에서 공급
- 토지와 건물을 분리하여 건물값만 지불하는 주택 6천 호 공급
 - 파리시 토지관리 공공기업을 통해 시 사유지에 주택을 건설하고 토지와 건물을 분리해 건물 값만 받고 주택을 판매하는 주택 6천 호 공급 예정
 - 연대 토지관리 기관 OFS(Organisme de Foncier Solidaire)는 비영리단체로서 시 소유지에 아파트를 건설하여 아파트(건물) 가격만 받고 판매 계획

- 철도, 병원, 사용하지 않는 사무실 건물 등을 활용하여 친환경·소셜믹스 추구하는 녹색지구 주거단지 조성할 수 있도록 추진
 - 여러 사회계층을 위한 주택제공을 위해 과거 산업용지 매입하고 인근 코뮌을 연결하는 포르트를 재정비하여 주택을 포함한 도보 중심의 녹색지구 조성할 수 있도록 시행
 - 현재 녹색지구 주거단지인 클리쉬 바티뇰 지구는 파리 중앙에 있던 법원이 북서부 경계로 이전하며 조성된 업무-주거지구로 주택 3,400호로 구성할 수 있도록 조성
 - 50%가 복지주택, 30%는 민간주택, 20%는 중간임대료주택으로 구성

□ 파리시는 친환경·소셜믹스(Social Mix) 추구 주거단지 조성

- 철도용지, 병원, 사용하지 않는 사무실 건물을 활용하여 새로운 주택지구를 조성
 - 복지주택, 시가보다 저렴한 임대주택 등 여러 사회계층을 위한 주택제공을 위해 파리시는 파리 경계에 있는 과거 산업용지를 매입하고 파리시와 인근 코뮌을 연결하는 포르트*를 재정비하여 주택을 포함한 도보 중심의 녹색지구로 변경
 - *Porte, 과거 파리를 드나들던 문으로 현재 자동차 중심의 원형교차로 형태
 - 파리시장은 '건물을 철거하기보다는 보존'하는 것을 선택하며, 친환경 자재를 사용하며 건설에서도 고용 촉진을 실현
 - 환경에 대한 우선순위를 지키고 실현해 나가기 위해 도시계획 규정을 바꾸어 추진

06

일본

- **일본 정부의 주도로 ‘에코넷’ 이라는 홈 IoT 민간 표준을 지원하여 기업의 스마트홈 기술과 서비스 개발을 촉진하면서 글로벌 경쟁력 강화 도모¹¹⁾**
 - 가정 내 다양한 데이터를 취득·이용하여 다양한 서비스가 가능한 생태계를 구축하고자 노력
 - ‘17년 아베 총리가 CeBIT에서 스마트홈을 포함한 자율주행·모빌리티, 제조업·로봇 등이 포함되는 ‘커넥티드 인더스트리즈’의 개념을 제시
 - ‘17년 10월 경제산업성이 커넥티드 인더스트리즈 정책의 5대 중점 분야로 선정
 - 일본이 추진하고 있는 커넥티드 인더스트리즈의 스마트 라이프(스마트홈)는 저출산·고령화에 따른 인력 부족 문제 해소와 함께 가사, 건강, 간병, 육아 등 다양한 분야에 적용하고자 노력
 - 일본은 해당 정책을 통해 ‘30년 약 100조 엔의 시장·경제효과를 달성하고자 목표
 - 기후변화에 대응하고 저탄소사회 구현을 위해 친환경 건축이 필요하고, 첨단기술을 활용한 환경공헌 고도화 추진을 주요 시책으로 설정
 - 지구온난화대책 및 완화책 추진의 일환으로 주택·건축물의 에너지 절약기능 향상이 되도록 시행
 - 환경 공생형 도시개발 등 해외 전개 지원 추진, 에너지 절약 강화·재생가능에너지도입 지원 등 환경공헌 고도화, ICT 기반 환경공헌 고도화 실현
- **일본정부는 빈집이 ‘13년에 13.5%로 사상 최고치를 기록해 ‘14년 ‘빈집대책특별조치법’을 제정하고 계획수립·재정지원에 이르기까지 빈집 문제 해결을 위해 종합적으로 접근¹²⁾**
 - 빈집 방치의 가장 큰 원인인 소유주를 찾는 데에 보조금을 지원, 실태조사를 통해 빈집 데이터베이스 구축
 - (빈집 관리의 권한·책임 주체와 범위를 규정) 빈집 관리의 우선 책임은 소유주에게 있음을 명시하고 자발적 빈집 재활용을 유도, 또한 지방정부의 역할과 공권력의 범위를 명확하게 규정
 - (중앙정부, 지방정부, 민간의 역할 분담 및 협력) 중앙정부는 법적 근거와 예산 및 지침 마련, 지자체는 빈집 데이터베이스 관리와 모니터링, 민간은 빈집을 활용한 사업 분담
 - (빈집 데이터베이스 구축과 조사 비용 지원) 빈집 정보는 지자체가 조사하되 중앙정부의 조사항목 기준지표 개발이 필요하며, 빈집의 소유주를 찾는 데 소요되는 비용에 대해서도 보조금 지원

11) 한국IR협회, 산업테마보고서 스마트홈 서비스 플랫폼, 2019.09

12) 국토연구원, 영국과 일본의 빈집 관리 정책과 시사점, 2019.02

- 국토교통성은 빈집 활용과 철거가 조속히 진행될 수 있도록 빈집재생 추진사업, 빈집관리 기반 강화사업, 빈집대책 종합지원사업 등 시행
 - (각종 계획과 연계) 도시재생, 주거환경 개선, 임대주택 공급, 귀농인구 지원에 빈집을 적극적으로 활용
- 일본지방정부는 이주자 촉진을 위해 빈집은행, 이주지원 빈집 리모델링 보조금, 빈집 유통 촉진 장려금, 빈집 체험주택 이용 제도운영
 - '20년 신축 공공건물, '30년 신축건물 50%에 대한 제로에너지화 목표를 설정하고, 목표 달성을 위해 건물 유형별 제로에너지빌딩 시범사업 및 가이드라인 제작을 국가 차원에서 추진
 - 제로에너지빌딩 기술 실증 및 대중화 촉진을 위해 다양한 형태의 보조금을 지급

□ 초고령 시대를 맞이한 일본은 노인 주거문제 해결을 위해 지역 단위 정책을 시행

- 일본 카시와시는 고령층 지원 활성화 및 고령화로 인한 문제해결을 위해 다세대가 공존하는 마을 만들기 '토요시키다이 주택단지 재생 프로젝트' 진행¹³⁾
 - '에이징 인 플레이스'를 목표로 정부와 도시르네상스기구(UR)는 간호서비스, 약국, 클리닉 등 제공하며 손자녀양육 혹은 부모돌봄을 위한 임대료 할인정책 등 시행
 - 커뮤니티 정원 관리, 사회서비스, 교육제공 등에 노인들을 고용하며 고령화문제 및 노동력 문제를 해결을 위한 역할 수행

[그림] 일본 토요시키다이 주택단지 재생 프로젝트



※ 출처 : The, JoongAng, 일본·싱가포르에 세대공존형 노인 주거단지 눈길, 2020.10.31

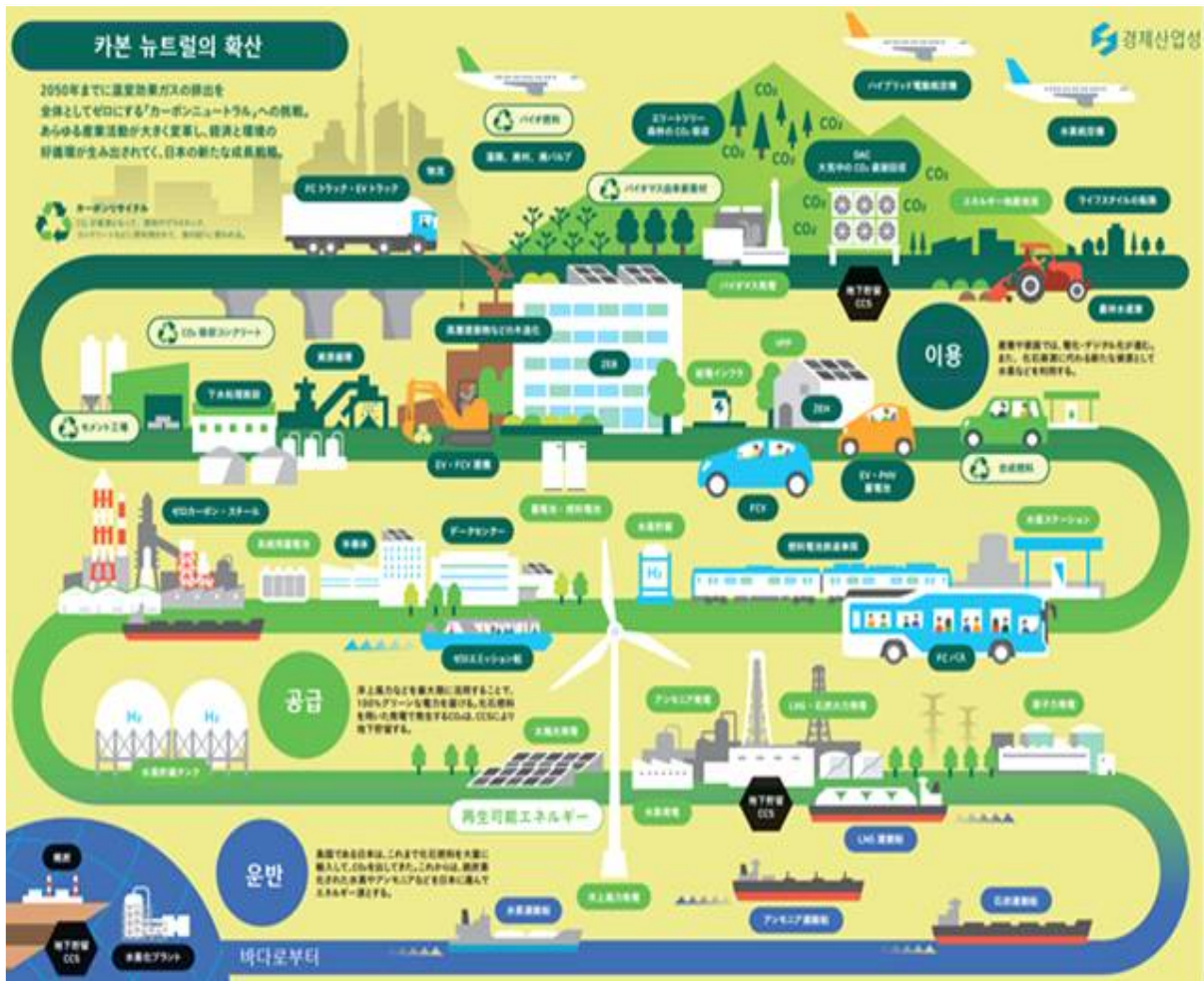
13) The JoongAng, 일본·싱가포르에 세대공존형 노인 주거단지 눈길, 2020.10.31

- 초고령 노인의 증가에 맞춰 초고령 노인의 자연친화형 거주 및 돌봄 제도를 연계하여 ‘지역포괄케어 제도’ 진행¹⁴⁾
 - 체육시설, 병원, 구청, 주민센터 등 모두 참여하여 주거·의료·돌봄 등을 복합한 ‘고령자 시설 간 복합화’ 추진 중
 - 노후주택에 대한 지원 및 개보수를 위해 개호보험을 통해 20만 엔까지 지원

□ 일본 2050 탄소중립 실현을 위해 주거분야 그린 전략 추진

- ‘20년 일본은 중립을 위해 ‘그린 성장전략’을 발표하였으며, ‘30년까지 신축주택 CO2 배출량 제로를 위한 목표 설정¹⁵⁾
 - 전력부문에 대해 ‘50년까지 화력에너지 50~60%를 신재생에너지로 전환하고자 하며 비전력 부문에서 동력의 전기전환 전략을 추진하여 화석연료 사용 축소

[그림] 일본의 그린 성장전략 로드맵



※ 출처 : 경제산업성, “2050년 탄소중립을 위한 그린 성장전략”, 2021.01.21

14) 시니어 라이프, 한국형 노인주택이 한국엔 왜 없나?, 2020.02.26
 15) KOTRA, 성장 기회? 주목받는 일본의 ‘그린 성장전략’, 2021.01.21

- 코로나19로 인한 경기침체 및 환경문제 해결을 위해 일본 국토교통성은 그린 사회와 더불어 지역 민간을 기초한 경제 선순환을 위해 ‘그린 주택 포인트 제도’ 도입¹⁶⁾
 - 그린 주택 포인트 제도는 에너지 절약 성능을 갖춘 주택의 신축, 리폼 혹은 구입 시 그린 포인트를 지급하는 정책이며 지급된 포인트는 지역발전에 이바지하는 상품구매, 재해방지 등을 위한 추가 공사에 사용 가능
 - 높은 에너지 절약 성능 등을 갖춘 주택이나 에너지 절약 기준에 부합한 주택 신축할 경우 각각 40만, 30만 포인트 지급
 - 주택을 리폼하는 경우 항목별 포인트 지급하며 1채당 30만 포인트로 한도 설정하나 청년·육아세대 혹은 안심 주택을 구입한 경우 45만 포인트까지 인상
 - 거주 목적에 따라 혹은 구매 목적에 따라 차등적으로 포인트 지급
 - 정책 시행에 있어 많은 초기비용이 드는 단점이 있으나 운영비용 절감의 장점이 있어 지속 가능한 발전에 이바지할 것 기대

16) 서울연구원, ‘그린 주택 포인트 제도’ 도입(일본), 2021.04.02

07

중국

□ 건물부문의 에너지 소비를 완화하기 해 중국 칭따오에서 실시한 ‘그린리모델링’ 정책¹⁷⁾

- ‘그린리모델링’은 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공하기 위하여, 에너지 효율을 높이고, 온실가스 배출을 낮추어 기존 노후 건축물의 가치를 향상시키는 리모델링
- 칭따오는 지역난방 방식을 사용하는데, 지역난방은 석탄화력발전으로 생산된 열원으로, 많은 양의 온실가스가 배출되며, 지역적 특징으로 칭따오는 중국 정부(The Ministry of Housing and Urban-Rural Development(MOHURD))에 의해 13차 FYP에서 노후 주거시설의 그린리모델링 시범도시로 참여
 - 중국의 주거건물에 대한 그린리모델링 정책은 11차 및 12차 FYP 동안 ‘정부주도 + 보조금 지급’의 형태로 시행되었으나, ‘시장주도 + 복합보조금 지급’ 형태로 변형하여 노후 주거건물을 위한 그린리모델링 정책모형을 개발
 - 11차 5개년 계획(‘06~’10)에서 난방설비 위주의 그린리모델링 정책을 시행하였고, 12차 5개년 계획(‘10~’15)에서는 990 million(m²) 규모로 노후 건축물을 그린 리모델링 하였으며, 13차 5개년 계획(‘16~’20)에서는 건물부문 에너지 성능개선을 중심과제로, 에너지 효율화를 위한 적극적인 정책을 마련
- 칭따오는 지역난방 요금구조를 30%는 고정금액, 70%는 사용량에 따라 지급되는 구조로 개편
 - 노후 공동주택에 거주하는 거주자의 70% 이상이 동의한 경우, 그린리모델링을 수행할 수 있어 다수의 동의가 필요한 공동주택 그린리모델링 활성화에 도움이 될 것으로 판단

□ 중국 정부는 ‘스마트홈 조합 표준화 체계 구축 지침’ 등을 제시하여 스마트홈 산업의 건강한 성장을 도모

- 스마트홈 발전을 위해 전통 산업 중 공급 측면에서의 개혁을 추진하며 산업의 전환을 도모
 - 건축, 인테리어업계 등 비포마켓을 통해 스마트홈 보급 확대와 지역사회 서비스와의 연계 방안을 찾기 위해 노력
 - 경제발전에 따른 생활 수준의 향상을 위한 “16년 국가 정보 서비스 소비 시범 도시 건설지침”, ‘경제발전 방식 전환과 업그레이드를 위한 소비 촉진 행동 방안’ 등의 정책을 제시하며 산업 생태 요소에 대한 보완을 추진
 - 스마트홈 산업 구축과 관련하여 환경보호, 대기 개선 목적의 정책과 스마트 가전제품 표준과 보조금을 위한 에너지 효율 기준, 스마트 가구 표준과 규격 마련을 위한 ‘스마트홈 조합 표준화 체계 구축 지침’을 제시

17) 대한건설정책연구원, 주요국의 그린리모델링 정책 동향, 2020.10.14

□ '25년까지 새로운 도시 건물을 건설하고 에너지 활용 효율이 향상될 수 있도록 건물 개발 관련하여 '제14차 5년 계획'을 발표¹⁸⁾

- 도시 건물을 녹색 건축으로 실현하고, 건축에너지 이용효율을 안정적으로 향상 및 건축용 에너지 사용 구조를 점진적으로 최적화하기 위한 계획 수행
 - 녹색 건물 개발의 품질 향상과 신축 건물의 에너지 절약 수준 향상, 기존 건물 에너지의 녹색 전환 강화 실시
 - 신 재생 에너지 응용 프로그램 촉진시키고 녹색 건축 자재의 홍보 및 적용을 위한 계획 수립

[그림] 14차 5개년 경제개발 계획

	13차 5개년 계획	14차 5개년 계획
투자 포인트	① 농업, 농업현대화 농업기계, 최첨단 농업설비	① 신에너지 개발 태양광에너지, 신에너지 자동차
	② 제조업 2025, 차세대 정보기술 최첨단 장비, 신에너지 자동차, 신소재, 제약바이오, 최첨단 의료 장비	② 과학기술 자립성 강화 반도체, 5G, 군수공업
	③ 인프라, 판자촌 개조, 고속철 원자력 해외수출 건축, 환경보호 에너지 절약	③ 인구구성 및 의약소비 의약, 선택적 소비, 자동차
	④ 에너지 개발, 이용, 재생 석탄채굴, 천연오일가스 개발, 흑색유색금속 제련	④ 양로서비스 은행금융, 제약바이오, 장비
	⑤ 전략적 신흥산업 장비제조, 제약바이오, 환경보호 에너지 절약, 신에너지 및 신소재 개발, 태양광발전	⑤ 광역도시권 통합 조정, 신형인프라 건축자재, 현대서비스
	⑥ 전통산업 업그레이드 및 개조 식품가공, 방직의복, 화공	⑥ 바이러스 방역 제약, 의료정보화, 신에너지 자동차, 환경보호 에너지 절약
	⑦ 전자상거래 및 서비스업 해외개방 해외 전자상거래, 건축시공, 여행, 물류,	⑦ 소비 업그레이드 제약, 선택적 소비, 신형에너지 자동차, 물류

※ 출처 : 뉴스핌, 中, 5중전회서 공개될 5년 경제 청사진, A주 7대 수혜 업종 2020.10.27

18) 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 중국, 건축에너지 및 녹색건축 14.5 발전계획 발표, 2022.03.28

08

한국

□ 정부는 ‘노후 건물·에너지 저효율 설비 등 에너지 다소비 구조’에서 ‘공공시설의 제로에너지화로 에너지 고효율 구조’로 전환하는 그린 리모델링을 추진¹⁹⁾

- 정부는 한국판 뉴딜 종합계획에서 향후 탄소중립(Net-zero) 사회를 지향하기 위해 도시·공간·생활 인프라의 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산을 추진키로 발표
 - 민간 건축물의 에너지 효율 향상을 유도하기 위해 공공 건축물이 선도적으로 태양광 설치, 친환경 단열재 교체 등을 진행해 에너지 성능을 향상
 - 노후 청사, 공공임대주택 국공립 어린이집, 보건소·의료기관 등의 공공건물에 신재생에너지 설비 및 고성능 단열재 등을 사용하여 친환경·에너지 고효율 건물 신축·리모델링 추진

※ '25년까지 국비 3조원을 포함한 총 5조 4,000억원을 투자할 계획

〈표〉 한국판 뉴딜 종합계획 중 ‘그린 리모델링’ 및 ‘그린 스마트 스쿨’ 주요 사업

구분		주요 사업
그린 리모델링	노후 건축물	- 15년 이상 공공 임대주택(22만 5,000호), 어린이집·보건소·의료기관 (~'21년 2,170동) 대상 태양광 설치 및 고성능 단열재 교체
	문화시설	- 박물관, 미술관, 도서관 등 1,148개소에 문화시설 대상 태양광 시스템, LED 조명 등 에너지 저감 설치
	정부청사	- 노후 청사(서울, 과천, 대전 3개소) 단열재 보강 - 6개 청사(세종, 과천, 서울, 대전, 춘천, 고양) 에너지관리 효율화 추진
그린 스마트 스쿨	리모델링	- 노후 학교(국립 55동, 공·사립 초중고 2,890+α동) 대상 태양광 발전시설 설치 및 친환경 단열재 보강공사 등 에너지 효율성 제고 - 재정투자(국비+교육부담금) 및 임대형 민자사업(BTL)을 병행하고, 추후 국민참여 SOC 펀드 조성 등으로 사업 확대 추진

□ '20년 1,000㎡ 이상 공공 건축물을 시작으로 '30년까지 500㎡ 이상 모든 건축물에 대해 제로 에너지 건축을 의무화할 예정²⁰⁾

[그림] 제로 에너지건축 의무화 세부 로드맵(안)



※ 출처 : 이데일리, 내년부터 연면적 1000㎡ 공공건축물 '제로에너지' 의무화, 2022.06.03

19) 관계부처 합동, “한국판 뉴딜 종합계획”, 한국판 뉴딜 국민보고대회(제7차 비상경제회의), 2020.07

20) 대통령 소속 국가건축정책위원회·국토교통부, [보도자료] 제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표, 2019.09

□ 기후 변화 등 환경적 변화로부터 국민의 삶의 질 향상을 위해 건축물 에너지 성능 향상 기술의 단계적 개발 및 상용화 전략 마련을 위한 노력²¹⁾

- 기후변화 및 고유가시대 대응을 위해 에너지 절약형 친환경 주택 보급 확대
 - 친환경·에너지절감 건축재료 및 단지설계 등 원천기술 개발을 위한 R&D 확대
 - 공동주택 에너지 자립률 제고를 위해 신재생에너지 활용을 활성화하고, '25년까지 제로 에너지 주택 의무화
- 주택 및 단지 차원에서 다양한 환경 친화적 요소를 접목할 수 있도록 유도
 - 개별 주택 차원에서 자연과 조화되는 주택 건축을 유도하고, 신축주택 실내 공기 질 등 주택 내 쾌적한 환경이 조성될 수 있도록 지속적으로 유도
 - 에너지 절감형 요소 기술과 단지 계획 기법 등을 실제 적용한 시범단지 확대

□ 노후 공공임대주택 관리와 건축물의 에너지 성능 향상 및 지속적 보급을 위한 계획 수립²²⁾

- 건축물 에너지성능 향상 및 운영관리 강화
 - (건축물 에너지최적화 설계 지원체계 구축) 제로에너지건축물 구축 및 그린리모델링으로의 의사결정을 지원하는 BIM과 연계한 성능검토 시스템 개발 등 녹색건축물 최적화 시뮬레이터 개발·보급
 - (에너지최적화 운영·관리 지원 서비스 개발) 건축물 통합관제센터(TOC)를 구축하여 준공 후 운영단계 성능 모니터링 및 전문가 매칭을 통한 최적 운영 서비스 제공
- 신축건축물 에너지성능 강화²³⁾
 - (제로에너지건축물 의무화 실행력 제고) '23년 5백㎡ 이상 공공건축물 제로에너지 조기도입 추진 및 공공부문 단계별 등급 상향 검토
 - (제로에너지건축물 평가기준 개선 및 규제 합리화) 열교 방지 성능, 다양한 형태의 차양 성능, 신기술 등 건축물 에너지효율 영향 요소의 보편적이고 합리적인 평가가 가능하도록 평가 틀 개선
- 노후건축물 그린리모델링 활성화
 - (공공부문 선도형 그린리모델링 사업 추진) 그린뉴딜과 연계하여 노후 공공건축물 및 공공임대주택을 대상으로 그린리모델링을 추진해 선도사업 추진, 공공건축물 에너지성능 진단 의무화를 통한 주기적 성능 점검
 - (민간부문 그린리모델링 확산 지원 및 유도) 노후 건축물 특성별로 그린리모델링 표준모델 및 가이드라인을 개발·보급하고, 그린리모델링 유도를 위해 소유자 맞춤형 인센티브 발굴 및 경제성 제고를 위한 시범모델 개발

21) 경제정보센터홈페이지, 제2차 장기주거종합계획(2013~2022) 수정계획 수립, 2018.06.29

22) 한국사회주택협회홈페이지, 2021년 주거종합계획, 2021.11.06

23) 연합뉴스, '공공건축 혁신' 제3차 건축정책기본계획 확정, 2021.02.16

- (그린리모델링으로 쾌적한 주거환경 제공) 유형별 그린리모델링 시공으로 공공임대주택의 에너지 성능 향상 및 입주민 주거여건 개선

□ 제로에너지건축물 보급 가속화 및 신축 건축물 에너지 성능기준 고도화 추진

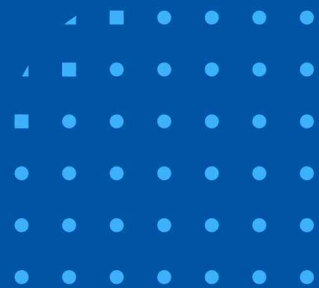
- 제로에너지건축물 로드맵 이행체계 구축을 위한 공공부문 대상 의무화를 시행하고, 비용효과적인 건축물 구현을 지원하기 위해 민간부문 의무화 대응 기반 마련
 - '20년 공공부문 제로에너지건축물 의무화 시행 및 '25년 민간부문 제로에너지건축물 의무 시행에 대비하여 시장 수용성을 고려한 성능기준 및 운영방안 마련, 통합방안 검토
 - 제로에너지건축 의무화 시행 이전 공공주택지구에 전면 적용을 위한 경제적 사업모델 추진
 - 플러스에너지 건축물 등 실질적 고성능 건축물 보급을 유도하기 위해 제로에너지 건축물 인증기준 고도화 추진
- 건축물의 종합적 에너지관리를 위해 성능기준을 강화하고, 관리대상 외 건축물의 에너지효율화를 위한 소형건축물 녹색건축화 추진체계 마련²⁴⁾
 - 에너지소비총량기준 확대를 통해 에너지총량 기반의 녹색건축기준 선진화 및 민간시장의 제로에너지 의무 대응역량 강화
 - 여름철 폭염에 대응하는 종합적 건축물 성능 강화를 위해 냉방에너지 저감 유도 및 열섬 현상 완화 도시계획 확대

□ 친환경 건설 활성화 및 건설안전 확보와 에너지 자립형으로 건축기술 개발 추진²⁵⁾

- 건설재료 재활용을 활성화하고, 건축물 에너지 성능도 강화하며, 건설안전 확보를 위하여 관련 제도 이행력 제고 추진
 - (친환경 건설재료) 순환골재 활용, 미세먼지 저감 건설재료를 개발·활용하고, 적정한 환경관리비 산출을 위한 제도 개선 추진
 - (에너지절감) 제로에너지 건축을 단계적으로 의무화하고, 임대형 단독주택단지 등 제로에너지 건축 사업 본격 추진
- 첨단 기밀·단열 공법 및 재생에너지 기술과 실시간 건물에너지 관리시스템을 접목하여 에너지 자립형 친환경 건축기술 개발 추진
 - 열교 최소화 등을 통한 단열성능 향상은 물론, 기밀시공 시스템, 고성능 열회수형 환기장치, 통합형 일사차단 시스템, 축열(蓄熱) 성능 확보 건축자재 등 고효율 패시브(Passive) 건축기술 개발
 - 용도별, 지역별, 이용행태별 에너지 정보를 수집·분석해 에너지효율을 개선하는 기술을 개발하고 이를 확산하는 방안 추진

24) 에너지경제신문, 그린리모델링 제대로 된 예산 지원해야 2020.01.14

25) 대한민국 정책브리핑, 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 2018.09.11



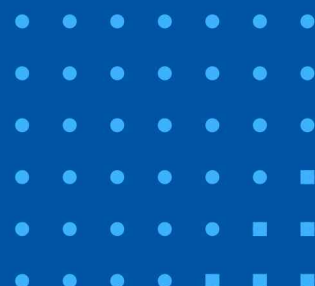
Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



제3장

시장동향

01. 세계시장	43
02. 국내시장	49



제3장 시장동향

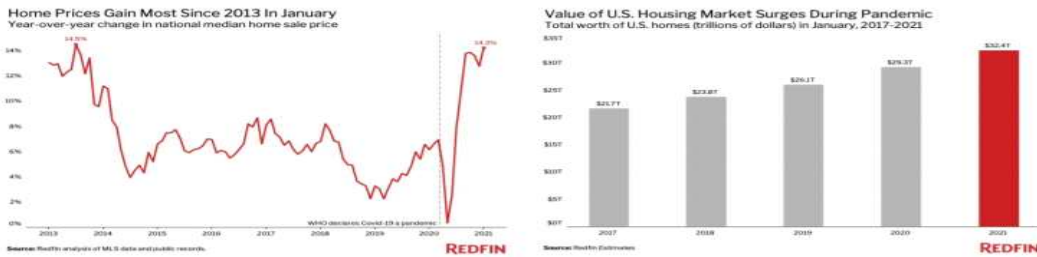
01

세계시장

□ 코로나19 팬데믹으로 인하여 미국의 경제는 침체되었으나, 주택 수요와 공급의 불균형으로 인하여 '21년도 주택가격이 전년대비 14.3% 향상²⁶⁾

- Redfin에서 조사한 '21년 1월 미국 주택 매매가격의 중앙값은 330,500달러로 전년 대비 14.3% 상승하였으며, 이는 월별 주택가격 수치 중 '13년 이후로 가장 높은 가격
 - 주택가격 상승의 결과로 미국 내 주택 가치는 전년 대비 3조 1천억 달러가 증가한 32조 4천억 달러이며, 전년 대비 약 10% 증가한 수치
 - 그러나 '17년부터 대체로 10%의 상승 추이를 기록하여 주택 가치 상승에는 코로나19만 영향을 미친 것은 아니라고 분석

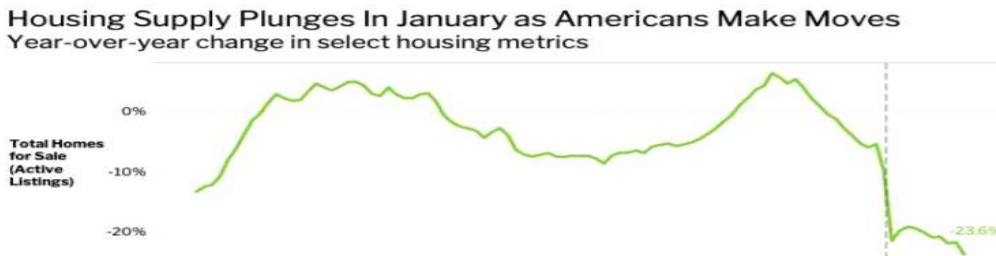
[그림] 월별 및 연도별 미국 주택가격 현황



※ 출처 : Redfin Data Center, 2021

- 주택 재고는 전년 대비 감소하여 수요 대비 공급이 여전히 부족하며, 코로나 팬데믹 동안 현상이 더욱 심화²⁷⁾
 - 낮은 주택담보대출 금리와 원격 근무로 인해 미국인들은 집을 이사하고 새로 구입하며 시장에서 구매할 수 있는 주택의 재고는 전년 대비 약 23.6% 감소

[그림] '21년 1월 기준 미국인의 이동(이사)에 따른 주택 공급의 급감 현황

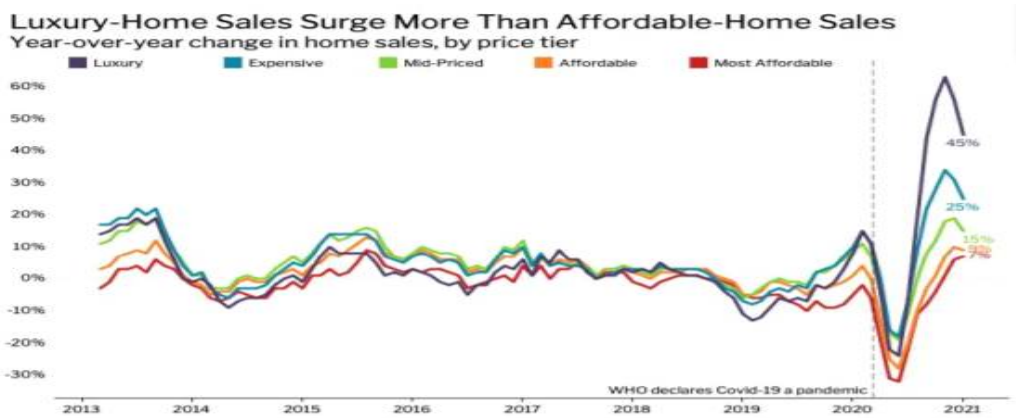


※ 출처 : Redfin Data Center, 2021

26) 대한건설정책연구원, 코로나19가 미국 주택시장에 미친 영향, 2021.06
 27) Redfin Data Center, 2021

- 주택 선호양상이 변화하여 별장 등의 고급주택과 단독주택에 대한 판매가 증가
 - 미국 상류층은 별장(second house)을 구매하고 원격으로 일하면서 3개월간 고급주택의 판매가 전년 대비 45% 증가
 - 별장에 대한 모기지 금리를 고정한 구매자 수는 전년 대비 178% 증가하여 11개월 연속 80% 이상 성장
 - 이에 비해 저렴한 주택(affordable house)의 판매는 9% 증가율을 보였으며, 두 주택 유형의 판매율은 약 5배의 차이가 발생하여 전형적인 K자형 경기 회복* 형태
- * 경기침체 후 경기 회복형태 중 하나로 경제의 여러 부문이 서로 다른 속도와 양으로 회복이 되는 것을 의미하는데, 코로나19 이후로 회복하고 있는 산업이 한정적(백화점, 주택시장 등)이기 때문

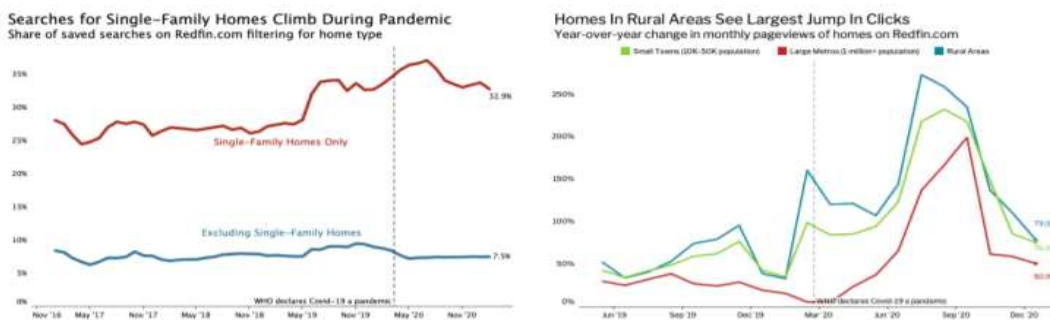
[그림] 주택 유형별 구매비율 현황



※ 출처 : Redfin Data Center, 2021

- 코로나 기간 동안 주택 내부에서 많은 시간을 보내면서 단독주택이 다시 유행
 - Redfin에서 검색 및 저장한 1/3(32.9%)는 단독주택이었으며, 단독주택을 제외하고 다른 주택 유형을 검색한 비율은 전체 검색 수치의 약 7.5%
- 또한 Redfin의 '소도시 및 농촌지역'의 페이지뷰는 전년 대비 약 80% 증가하였으며 '대도시지역'의 주택 페이지뷰는 51%만이 증가

[그림] 기간별 단독주택과 그 외 주택 유형의 검색률 현황



※ 출처 : Redfin Data Center, 2021

□ 미국은 점차 경기가 회복되며 낮은 대출 금리 등으로 신규주택 및 리모델링 수요 증가

- '20년 미국의 단독주택 건설은 약 100만 채로 전년대비 11% 증가하였으며, '21년에는 5% 증가한 103만 채, '22년에는 3% 증가한 107만 채가 건설될 것으로 전망
 - 낮은 주택 대출 금리, 젊은 인구 증가에 따른 구매 수요 증가 및 아파트와 같은 다세대주택 형태에서 단독주택에 대한 선호가 상승
 - 미국 종합금융회사인 프레디맥(Freddie Mac)의 조사에 따르면 '20년 미국의 30년 고정 주택 대출 금리는 2.67%로 역사적으로 최저 수치를 기록

[그림] 미국 단독 주택 건설 동향 및 전망



※ 출처 : Redfin Data Center, 2021

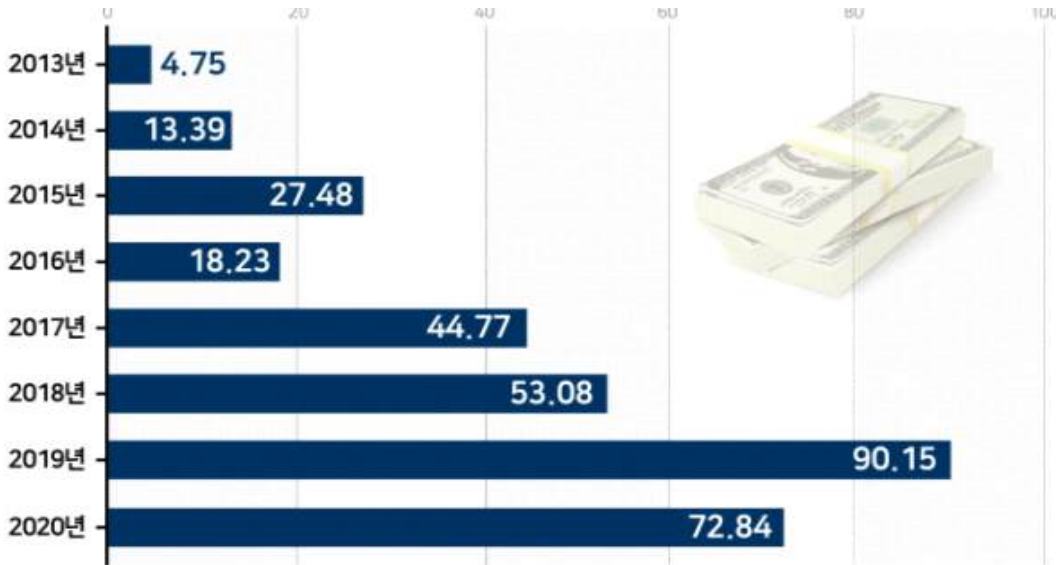
- 백신 공급으로 인한 경제 회복 추세, 젊은 인구 증가, 낮은 대출 금리로 인해 미국의 주택 수요는 높지만, 공급은 부족한 상황이므로 신규 주택건설의 필요성이 증대
 - '20년 말 기준 미국 내 판매 중인 신규주택 수는 30만 채로 매우 낮은 수준이고 판매 중인 기존 주택 수도 약 100만 채로 매우 적어 공급이 부족한 상황
 - 이에 따라 '20년 미국의 주택가격은 5.7% 상승했으며 '21년 상반기에는 약 9~10%, 하반기에는 4% 상승으로 인해 전반적으로는 6.9% 상승이 전망되고 '22년에는 약 3.1% 상승 전망
- 주택 리모델링 수요, 신규주택 건축 수요가 높는데 반해 공급이 지연되고 있기 때문에 건설용 목재 가격 또한 상승세이며 이는 주택가 상향에 영향을 미칠 것으로 예측
 - 목재 가격은 '20년 4월 1TBF(Thousand Board Feet)당 349달러였으나 '21년 2월에는 1,018달러까지 상승하였으며, 미국 주택건설 가격이 1만 6,000달러 더 높아질 것으로 전망

□ 스타티스타(Statista)에 따르면 '20년 전 세계 프롭테크 시장은 72억 8,400만 달러 규모²⁸⁾

- 코로나19 여파로 '19년(90억 1,500만 달러)보다 19.2% 감소했지만, '16년을 제외하고 연간 최고 2배 이상 상승하며 전반적인 상승세는 이어질 것으로 전망
 - 한국프롭테크포럼에 따르면 '20년 10월 기준 국내 프롭테크 기업의 투자유치금액은 약 1조 3,997억 원, 분야별로 부동산 마케팅 플랫폼이 6,784억 5,000만 원으로 전체 투자금액 중 48.5%를 차지
- 프롭테크 분야 세계시장을 선도하는 나라는 미국으로, 전체 프롭테크 기업의 60%에 달하는 990곳이 미국에 기반을 보유
 - 유럽연합(EU) 153개 사, 영국 119개 사, 인도 69개 사, 중국 43개 사 등의 순

[그림] 글로벌 프롭테크 시장 규모 추이

(단위 : 억 달러)



※ 출처 : 헤럴드경제, '100조' 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마. 규제 걷어내고 동력 키워야, 2021.08

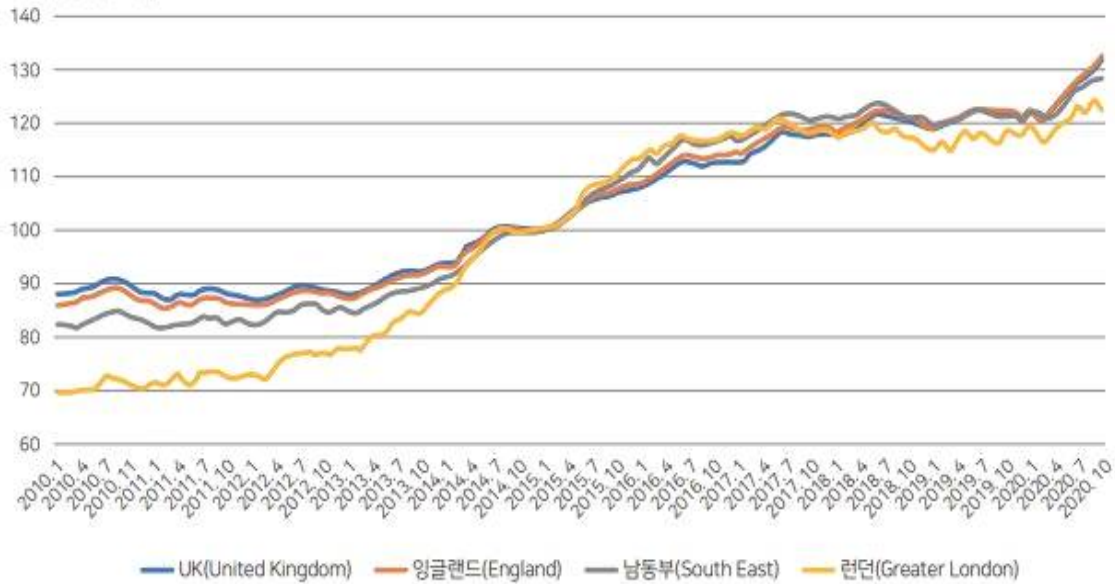
□ 브렉시트 등의 영향으로 영국의 주택가격 상승폭이 둔화되었으나 '20년 크게 상승²⁹⁾

- '20년 영국 경제성장률(GDP)이 약 9.9% 하락했음에도 불구하고, 전반적인 지역에 걸쳐 평균 5~6%가량 주택가격 상승
 - 영국의 최근 주택가격 상승은 코로나19의 영향으로 도심보다 외곽, 특히 단독주택에 거주하고자 하는 수요체계와 인구이동 변화에 기인

28) 헤럴드경제, '100조' 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마...“규제 걷어내고 동력 키워야” [부동산360], 2021.08

29) UK House Price Index, 2021.02.18

[그림] 영국 주택가격지수 추이



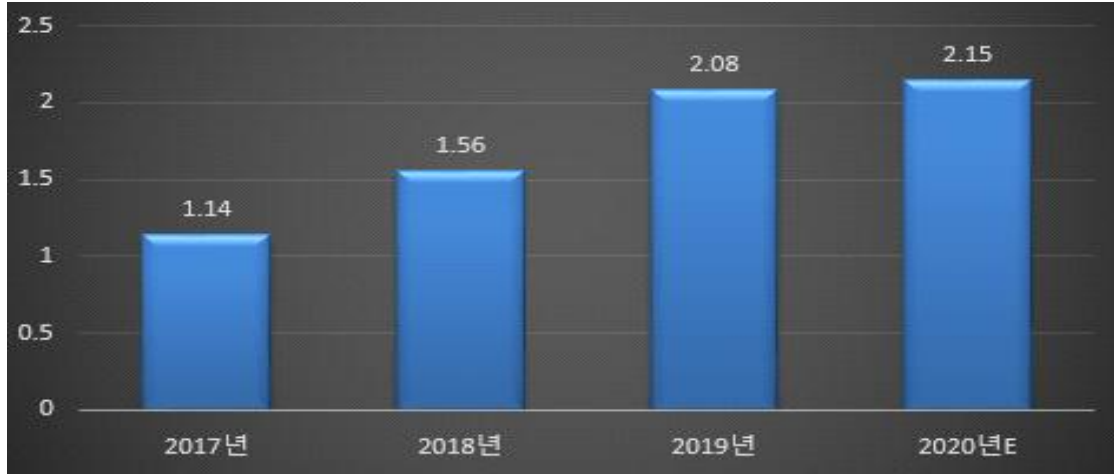
※ 출처 : UK House Price Index, 2021.02.18

- 경제 악화와 고용불안정 상태임에도 불구하고 단기간 주택가격의 가파른 상승 및 런던 중심지역에 높게 형성된 주거지 가격에 대한 우려 증대
 - 코로나19로 인한 봉쇄조치(Lockdown) 완화, 저금리와 풍부한 유동성, 이주수요 증가 등에 기반한 주택가격 상승이 다시 시행되는 봉쇄조치와 '21년 3월 주택구입에 대한 세제 혜택 만료에 따른 조정국면 예상
- '19년 중국의 스마트홈 시장 판매량은 2억 대를 돌파하여 2억 800만 대를 기록하며 전년대비 33.5% 증가하였으며, '20년에도 코로나19의 영향을 받긴 하였으나 전년 대비 3% 증가한 2억 1500만 대를 기록³⁰⁾
- 최근 중국에서도 인테리어에 대한 관심이 높아지면서, 정교한 인테리어의 일환으로 스마트홈이 인기 배치 아이템으로 부상
 - 36크립톤연구원(36氪研究院)이 발표한 '10대 트렌드 생활 사용자 조사 보고서'(十大潮流生活用户调研报告)에 따르면 젊은 소비자의 경우 가전제품을 구매할 때 스마트화, 다른 가전제품과 네트워크 연결 가능여부, 선진기술 등 스마트홈과 밀접한 부분을 주요 고려 요소로 응답
 - 치안쯔안산업연구원(前瞻产业研究院) 통계에 따르면 '20년 1~7월에 중국 인테리어 시장에서 스마트홈 제품 배치율은 82.2%로 전년 대비 7% 상승

30) KOTRA, 집콕 확대로 더욱 기대되는 중국 스마트홈 시장, 2020.10

[그림] '17~'20년간 중국 스마트홈 판매량 및 전망

(단위 : 억 대)

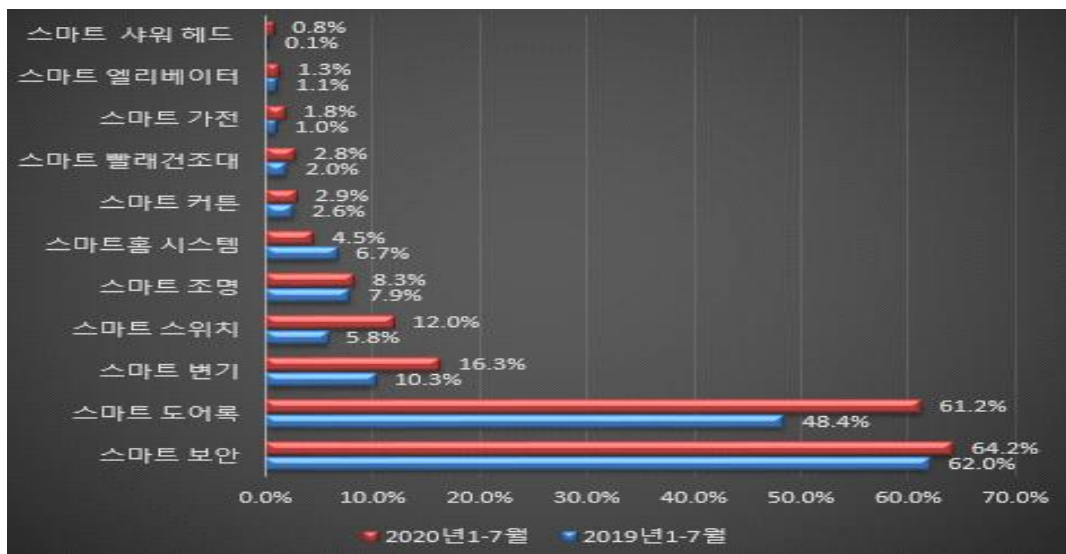


※ 출처 : 해외시장뉴스, 집콕 확대로 더욱 기대되는 중국 스마트홈 시장, 2020.10.21

- 스마트홈 제품 중 품목별로 살펴보면, 스마트 보안, 스마트 도어록, 스마트 변기, 스마트 스위치, 스마트홈 시스템 등이 주요제품으로 조사
- '20년 1~7월에 중국 스마트 보안과 스마트 도어록의 중국 주택시장에서의 배치율은 각각 64.2%와 61.2%를 달했고, 스마트 스위치, 스마트 변기의 배치율 등은 모두 10%를 돌파

[그림] '19~'20년 1~7월 중국 스마트홈 품목별 배치율

(단위 : %)



※ 출처 : 해외시장뉴스, 집콕 확대로 더욱 기대되는 중국 스마트홈 시장, 2020.10.21

02

국내시장

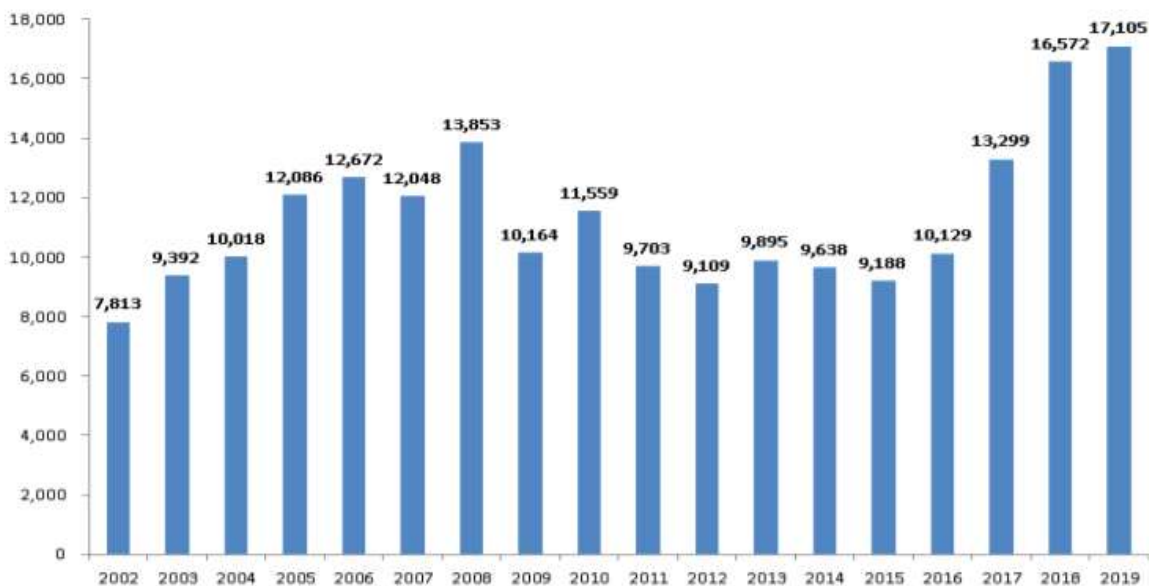
□ 건축물 리모델링 시장규모는 올해 17조 2,930억 원에서 '25년 23조 3,210억 원으로, '30년엔 29조 3,500억 원으로 성장해 연평균 5.4%의 성장률을 기록할 전망³¹⁾

○ '02~'19년간 건축물 리모델링 시장은 불규칙한 성장 추이를 보이는데, 건축물 리모델링 착공면적의 추이와 대체로 유사한 방향으로 이동

- 건축물 리모델링 시장은 '02~'08년에는 규모가 확대되었고, '09~'16년은 정체, '17~'19년에는 다시 성장 추세로 전환
- '09~'16년간은 신축 착공면적이 리모델링에 비해 매우 높았던 시기로 리모델링 대신 신축에 대한 사회적 관심이 증가
- '17~'19년까지 3년 동안 리모델링 착공면적이 이전 3년('14~'16)에 비해 17.7% 증가하고, 같은 기간 신축은 16.2% 감소하여 건축물 리모델링의 뚜렷한 활성화가 존재
- 동식물 관련 시설의 태양광 설치 리모델링, 생활형 SOC 시설 확충과 관련한 1·2층 근린생활 시설 등의 리모델링 활성화를 비롯해 오피스의 임대주택 전환, 리쇼어링(reshoring)과 공장용도 전환 및 확장에 따른 공장 리모델링 등이 활력소로 작용

[그림] 건축물 리모델링 시장 규모 추정('15년 기준 실질가격)

(단위 : 십억 원)



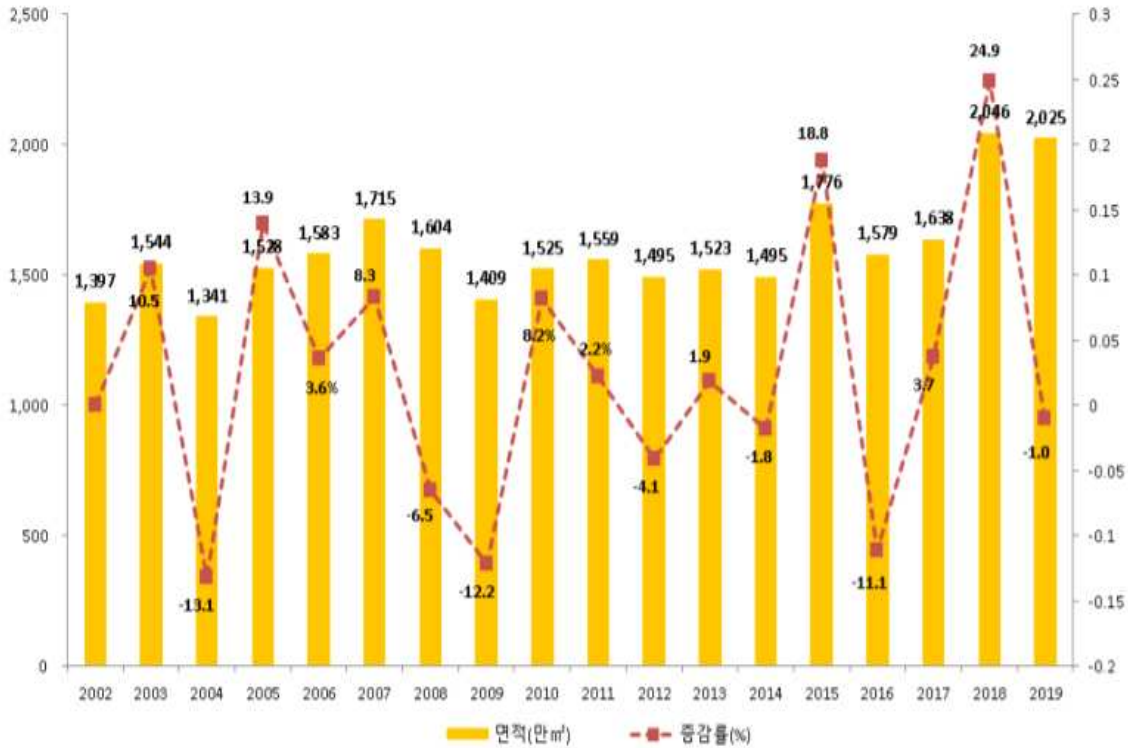
* 건물 건설투자, 건축 착공면적, 단위 면적당 리모델링 투자액 등으로 건축물 개수 시장의 규모를 추정

※ 출처 : 한국건설산업연구원 홈페이지, 2020

31) 한국건설산업연구원, [건설이슈포커스] 건축물 리모델링 시장의 전망과 정책 과제, 2020.09

- 건축물 리모델링의 연간 착공면적은 '02년 1,397만㎡에서 '19년 2,025만㎡로, '17년 간 연평균 2.2% 증가
 - '02~'08년간 건축물 리모델링 착공면적은 연평균 2.3% 증가하였으며, 금융위기로 국내 건설 시장의 정상적 침체기로 볼 수 없는 '09년을 포함한 '09~'19년에는 연평균 3.7% 증가하여 건축물 리모델링 시장은 전반적으로 증가 추세

[그림] 건축물 리모델링 착공면적 추이('02~'19년)



※ 출처 : 한국건설산업연구원 홈페이지, 2020

- 낡은 건물을 허물고 다시 짓거나 전면적인 개수(改修)가 쉽지 않다는 점은 건축물 유지·보수 및 리모델링 시장이 지속적으로 성장할 것이라는 전망을 뒷받침
 - '90~'10년에 새로 지어진 건물들이 점차 낡아가고 있지만 당장 재건축을 하거나 전면적인 리모델링을 앞두고 있지는 않은 상태
 - 노후 건축물 중 상당량은 재건축하겠지만, 리모델링 기술의 발전, 정부의 리모델링 활성화 정책, 리모델링에 대한 시민 의식의 개선 등을 감안할 때 향후 리모델링의 활성화가 예상
 - 코로나19 확산 등으로 건설경기가 급격하게 위축된 상황에서 재건축이나 전면적인 리모델링보다는 기존 건물의 수명을 늘리고 유지관리비용을 절감하기 위해 필수기계 및 설비를 교체하거나 낡은 부분을 수리·수선하는 등의 수요가 증가하는 추세

□ **코로나 재확산과 금리인상 등의 영향으로 주택가격전망은 축소되는 경향이며, 향후에는 대출규제 강화 및 금리상승 등의 영향으로 100 이하를 유지할 것으로 예상³²⁾**

- 최근 주택매매 가격전망은 금리인상, 경기회복 전망 불투명, 대출규제 등의 영향으로 하락전망이 우세하며, 주택거래전망은 수급 불균형 현상 및 주택매수 관망세 지속으로 거래량 감소 의견 확대
 - 경제위기에 대응하기 위한 저금리 기조 강화와 유동성 확대 등이 주택시장에 영향을 미쳐 시장 전반의 불안정성 유발, 정책변화 등에 따른 주택가격 및 거래전망 지수 감소

[그림] 경기전망 & 주택가격 전망 추이

(단위: 지수)



※ 출처 : 토지주택연구원, 부동산시장동향, 2021.07

□ **경제적 내용연수 초과한 서울의 노후주택 비율은 호수 기준으로 3.9% 차지³³⁾**

- 한국감정원의 구조 재질에 따른 경제적 내용연수를 기준으로 하여 서울의 노후주택 현황을 살펴보면, 호수 기준 3.9%로 파악, 그중 조적조가 많은 단독주택의 노후주택 비율이 34.5%로 가장 높은 비중을 차지
 - '18년 호수 기준 서울의 주택 재고는 289.4만 호로, '10년 이후 매년 2.3만 호~5.4만 호씩 증가
 - 재고 대비 준공주택의 비율은 2.5%~3.1%로, 유럽 선진국의 1% 내외와 비교했을 때 상당히 높은 수치
- 인근지역의 신축개발로 구조안전 문제가 예상되는 노후주택의 비율도 1.0%로 파악
 - 노후주택 가운데 1/4은 인근에서 개발되는 신축행위로 인해 구조의 안전성 측면에서 붕괴 등의 위험에 노출되어있는 상태
- 신규주택 공급이 없다고 가정할 경우 5년 후 5.7%, 10년 후에는 11.4%까지 노후주택이 증가할 것으로 예상

32) 토지주택연구원, 부동산시장동향, 2021.12

33) 서울연구원 도시공간연구실, 서울시 주거상황 감안한 주택재고 관리정책 방향, 2020.11

□ '20년 약 78조 2,873억 원을 기록한 국내 스마트홈 시장 규모는 연평균 8.4% 성장세로 '23년 100조 원을 돌파하여 '25년에는 115조 원에 이를 것으로 전망³⁴⁾

[그림] 국내 스마트홈 산업 시장 규모



※ 출처: 전자신문, 2년뒤 국내 스마트홈 시장 100조원 넘는다 글로벌 표준 대응 절실, 2021.07.19

- 스마트홈 기업은 타 산업에 비해 총자산 증가율이 낮고 수익성은 높은 것으로 분석
 - ('19년 기준) 스마트홈 기업의 총자산 증가율은 2.52%로서 제조업(5.7%), 비제조업(8.1%), 전산업(6.1%)보다 낮았던 반면에, 영업이익률은 평균 11.6%로서 제조업(4.4%), 비제조업(4%), 전산업(4.2%)보다 높았음
- 스마트홈 업계의 애로사항으로는 신기술 확보, 서비스 개발, 대기업과의 경쟁 등을 확인
 - 스마트홈 업계의 대부분을 차지하는 중소기업체는 대규모 연구개발(R&D) 투자에 어려움을 겪고 있으며, 소수 대기업이 스마트홈 산업의 대부분을 주도하는 현실에서 기업 간 협업이 미흡
 - 글로벌 동향을 주시하며 표준 적용하고, 다양한 서비스 업체 간 협업을 통해 스마트홈 사용자 경험 및 경쟁력을 높일 필요가 있음을 확인

[그림] 국내 스마트홈 산업 기업 애로사항

구분	1순위		1+2순위	
	응답	비중	응답	비중
신기술 확보/신제품/서비스 개발	18	18.0%	38	19.0%
좁은 국내 시장/경쟁 과다	16	16.0%	25	12.5%
대기업 중심의 시장 진입 장벽	15	15.0%	27	13.5%
전문인력 부족/인력이탈방지	11	11.0%	20	10.0%
자금확보	10	10.0%	23	11.5%
제도 미비/규제	7	7.0%	11	5.5%
해외 진출 역량 부족	5	5.0%	12	6.0%
표준화 미비/개방형 플랫폼 부족	5	5.0%	8	4.0%
비즈니스모델 부재	5	5.0%	7	3.5%
성장사업전략/비즈니스모델 수립	3	3.0%	11	5.5%
테스트베드/시험인증/실증 인프라 부족	3	3.0%	11	5.5%
제휴/마케팅 역량 부족	2	2.0%	7	3.5%

※ 출처: 전자신문, 2년뒤 국내 스마트홈 시장 100조원 넘는다 글로벌 표준 대응 절실, 2021.07.19

34) 한국스마트홈산업협회, 국내 스마트홈 산업 동향조사 보고서, 2021.07.16

□ 국내 제로에너지빌딩과 스마트시티 시장은 에너지효율 확대 정책과 신재생에너지원 확대 요인에 힘입어 지속적인 성장이 전망³⁵⁾

○ 국내 제로에너지빌딩 시장 규모는 '14년 4,010억 원에서 연평균 40% 이상씩 성장하며 '17년 1조 1,040억 원을 기록, '22년 6조 1,500억 원에 달할 것으로 전망

[그림] 국내 제로에너지빌딩 관련 시장 규모

(단위 : 억 원)



※ 출처 : 한국IR협의회, 제로에너지빌딩/친환경에너지타운, 2021.12.23

○ 국내 스마트시티 시장 규모는 '15년 781억 원에서 연평균 26.9% 성장과 함께 '19년에 2,028억 원을 기록하였으며, 이후 연평균 19.1%의 성장세로 '24년에는 4,861억 원의 시장 규모를 형성할 것으로 전망

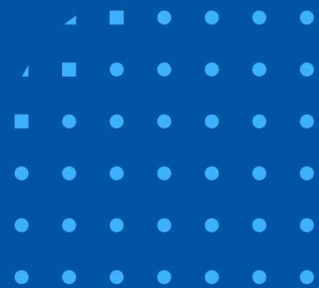
[그림] 국내 스마트시티 시장 규모

(단위 : 억 원)



※ 출처 : 한국IR협의회, 제로에너지빌딩/친환경에너지타운, 2021.12.23.

35) 한국기업데이터(주), 혁신적인 에너지 효율향상을 통한 생활공간의 녹색혁명, 2021.12.23

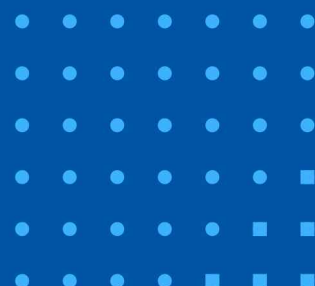


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제4장

기술동향

01. 서비스 산업	57
02. 주거시공	64
03. 유지관리	70



제4장 기술동향

01

서비스 산업

- 프롭테크(Prop Tech)는 혁신적인 기술로 부동산 시장을 혁신하는 새로운 형태의 산업 및 서비스로 국내외에서 빠르게 성장하는 추세
 - '76년 미국에서 처음 등장한 프롭테크 기업은 '00년대까지 전 세계적으로 100여 곳에 불과했으나 최근 10년간 10배 이상 증가하며 급성장 추세
 - 프롭테크는 부동산(property)에 빅데이터, AI(인공지능), 사물인터넷(IoT) 등 기술(technology)을 더한 새로운 형태의 산업 또는 서비스를 의미
 - ESCP 경영대학원이 발간한 '글로벌 프롭테크 트렌드 2021'에 따르면 '20년 기준 전 세계 64개국에서 프롭테크 기업 1,724개 사가 운영되며, 해당 기업 투자사는 총 3,118곳으로 '20년 기준 누적 투자금만 844억 달러(한화 100조 원)

[그림] 글로벌 프롭테크 투자시장 현황('20년 기준)



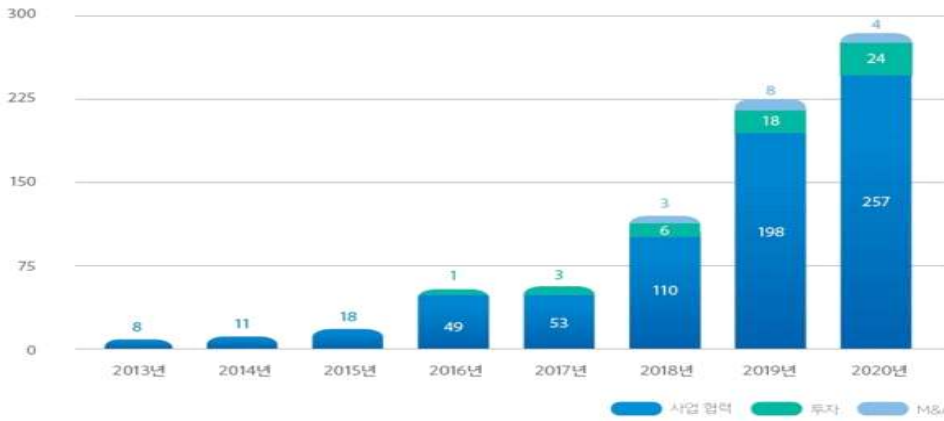
※ 출처 : 헤럴드경제, 100조 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마 규제 걷어내고 동력 키워야, 2021.08.22

- 글로벌 시장에서는 중개 및 임대 분야가 가장 발달하여 있으며, 공유오피스 플랫폼 '위워크'와 숙박 공유서비스 '에어비앤비', 부동산 중개서비스인 '질로(Zillow)'나 '오픈도어' 등이 대표적인 사례
 - 중개 관련 기업의 경우 경쟁이 치열해지다 보니 부동산 감정과 매입, 재투자, 대출 등 서비스 분야를 넓혀가는 추세
 - 유니콘(기업가치 1조 원 이상)을 넘어 데카콘(기업가치 10조 원 이상) 반열에 진입한 기업도 다수 등장
- 부동산관리와 프로젝트 개발, 투자 및 자금조달 등 다른 분야의 프롭테크 기업도 성장세
 - 주택 보험 서비스를 제공하는 '레모네이드'는 최근 미국 증시 상장에 성공했고 클라우드 기반의 건설관리 소프트웨어업체 '프로코어'는 기업가치 5조 원을 초과

- 상업용 부동산 임대관리 플랫폼 'VTS', 인테리어 전문기업 '하우즈(Houzz)', 블록체인 기반의 부동산 거래 플랫폼 '임브렉스' 등도 시장 영향력을 제고

[그림] 연도별 프롭테크 관련 기업 수 추이

(단위 : 개)



※ 출처 : 헤럴드경제, 100조 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마 규제 건너내고 동력 키워야, 2021.08.22

□ 프롭테크(Prop Tech)의 도입으로 건축환경 및 주거환경 개선 도모³⁶⁾

- 프롭테크를 활용해 건축환경 개선, 주거난 해결, 건물에너지 소비를 절약하는데 기여하는 해외 비즈니스 모델의 등장
 - 지오베이션 허브에 위치한 '퀄리스플로(Qualis Flow)'는 사물인터넷, 빅데이터, 머신러닝 기술 등을 적용해 부동산 개발 공사 현장에서 발생할 수 있는 환경적 영향을 예측·관리하는 플랫폼을 개발
 - 공사 현장을 실시간으로 원격 모니터링한 뒤, 축적한 데이터를 시각화해 환경오염과 이웃들에게 미치는 피해를 최소화하는 데 기여
 - 런던 기반 프롭테크 스타트업 '스카이룸(Skyroom)'은 지리 공간 데이터를 분석해 런던 시내 건물의 개발 가능한 옥상을 찾아내고 여기에 조립식 주택을 짓는 비즈니스 모델을 추진해 도시 주거난 해결에 기여
 - 미국 프롭테크 기업 '버디그리스(Verdigris)'는 사물인터넷 기술을 접목한 첨단 센서 장치와 인공지능 기반 에너지 관리 소프트웨어로 산업 시설이나 사무용 빌딩 등의 불필요한 전력 소비를 막아 건물에너지 소비를 절약하는 솔루션 개발에 기여
 - 스위스의 건물 자동화 시스템 전문기업 '이스마트(eSmart)'가 개발한 건물 관리 앱은 칠리히의 친환경 주거단지 '그린시티 칠리히'에 도입되어 전력 소비량과 재생에너지 발전량 등을 실시간으로 확인하며 에너지 사용량 관리에 기여

36) 벤처스퀘어, "프롭테크, 전세계 부동산 시장을 선도한다", 2021.04

□ **국내 프롭테크 기업은 초기 부동산 정보제공 분야에 국한되었으나, 최근 국내 프롭테크 활용 기술의 발달로 주택정비, 건축설계, 건설기술 등 빠르게 영역이 확대되는 추세³⁷⁾**

- 초기 프롭테크 기업은 부동산 중개 및 매매 관련 정보를 제공하는 형태의 단순 플랫폼 형태에 국한되어 있는 경향
 - 부동산 정보 수집 어려움의 문제점을 해결하기 위해 '13년 이후 IT 기술의 발달로 개방된 부동산 공공정보를 활용한 대표적인 1세대 프롭테크 스타트업인 '직방', '다방' 등의 등장
- 이후 노후, 불량주택 정비사업에 프롭테크를 적용하여 주택정비, 개발사업의 효율성을 높이는 다양한 주거용 프롭테크가 등장
 - 인공지능 건축설계 기반 프롭테크 기업 '스페이스워크'는 서울 시내 노후·불량 주택지역을 데이터화하여 공개하고 개발사업의 타당성을 분석하는 프로그램을 개발
 - 빅데이터 인공지능 기술을 기반으로 토지의 활용을 최적화하는데 기여하기 위해 개발된 '부동산 플래닛' 앱을 통해 주택 노후, 불량 건축물을 확인할 수 있으며, 이는 빠른 '가로 주택정비사업'에 기여할 것으로 전망
- 국내 건축설계, 건설산업에 프롭테크를 적용한 플랫폼을 통해 건설과 주거 활동에 대한 편의 제공
 - 건축사와 시공사를 연결해 주는 플랫폼 기업 '하우빌드'는 최근 '스케치'라는 지면과 건물 용도를 입력하면 기획 설계안을 제공해 주는 서비스를 통해 예상 공사비와 공사 기간, 마감재의 변경까지 실시간으로 적용해 예측 가능

□ **국내 프롭테크 시장은 규모와 분야 방면에서 시작단계이지만, 건축설계 및 부동산산업 등의 디지털 전환에 대한 의미가 크며, 발달하는 IT기술을 활용한 인프라 구축을 바탕으로 성장할 것으로 전망³⁸⁾**

- 국내 프롭테크 시장은 규모 방면에서 시작단계이지만 부동산 디지털 혁명이 본격화됨에 따라서 프롭테크 서비스는 더욱 고도화될 것으로 예측
 - 정부는 '20년 12월 '제1차 부동산서비스산업 진흥 기본계획('21~'25)'을 통해 프롭테크를 유망 신산업으로 선정하고 집중·육성하기 위한 정책을 발표함과 같이 정부의 적극적인 정책적 지원으로 프롭테크 산업 성장은 향후 지속할 것으로 전망

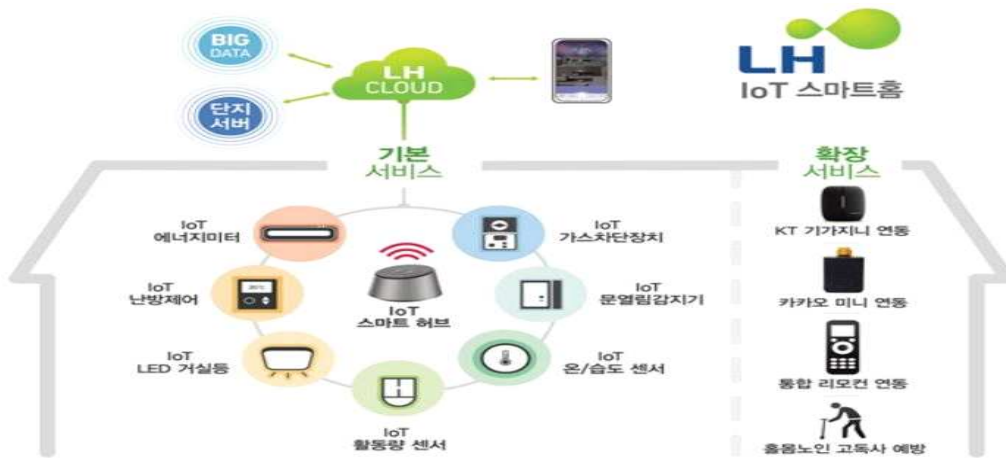
37) 프리모아, "스타트업 주목, 프롭테크시장에 대해 알아보자", 2021.01

38) 비즈니스와치, [프롭테크 성장기] '언택트' 찍고 대형중개 플랫폼으로, 2020.12

□ 초개인화 기술이 주택에 접목되어 스마트홈에서 개인 맞춤형 융합서비스 제공³⁹⁾

- 정보통신기술의 발달에 따라 사물에 센서를 부착해 실시간으로 데이터를 주고받을 수 있는 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT) 기술의 소형화, 저렴화 등을 기반으로 디지털홈을 거쳐 스마트홈이라는 개인 맞춤형 서비스 개념 확산
- 초개인화기술은 실시간으로 소비자의 상황과 맥락을 파악하고 이해하여 고객의 수요를 예측하여 서비스와 상품을 제공하는 기술
 - 스마트홈은 인공지능이 주택 내부의 다양한 가전기기 등을 제어하여 온습도 자동 조절, 냉난방, 조명, 창호의 개폐 관리, 거주자 출입 확인, 주차 및 승강기 관리 등 거주자에게 편리한 서비스를 제공

[그림] 사물인터넷(IoT) 스마트홈 개념도(LH)



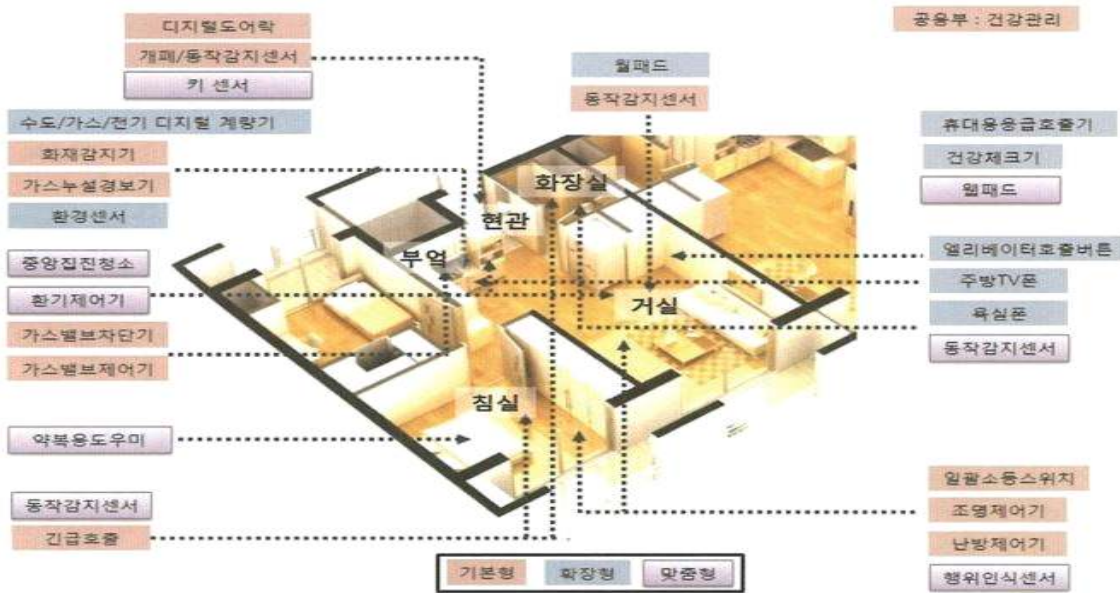
※ 출처 : 권동준, LH 5000세대에 IoT 기반 스마트홈 구축, 전자신문, 2018.10.16

- 다양한 기업들이 스마트홈을 개발하여 자체적인 시스템 및 브랜드를 구축 중
 - GS건설과 포스코건설은 카카오가 개발한 인공지능 플랫폼인 ‘카카오i’를 기반으로 스마트홈 시스템을 구축
 - 현대건설과 현대산업개발, SK건설 등은 SK텔레콤의 IoT 기반의 ‘래미안 IoT Home Lab’이란 자체브랜드를 출시
 - 대림산업은 초기에는 자체적인 스마트홈앱으로 DASH(Daelim Application for Smart Home)을 개발하였고, '17년부터 KT와 협약을 맺고 자체 스마트홈 네트워크와 KT 음성 인식 인공지능기술인 기가지니를 접목
- 초개인화 기술이 주택에 접목하여 집주인의 행동 패턴에 맞춰 집이 스스로 변하는 맞춤형 서비스를 제공하는 ‘아이엠하우스’ 개념이 등장

39) LH, 초개인화 기술과 주거의 미래, 2021.02

- 사물인터넷(IoT)으로 집의 기기들이 연결되어있고, 집 안팎에 부착된 센서가 빅데이터를 수집하여 AI로 집주인의 행동 패턴을 분석하고 활용
 - 예를 들어 집주인이 퇴근길에 '퇴근모드'를 작동시키면 닫힌 집이 자동으로 열리고, 집 안에 들어서면 집주인에 움직임에 따라 집의 구조와 조명, 음악이 변경되는 등 집주인의 적절한 상황과 타이밍에 맞춰 '초개인화'된 서비스를 제공
- 가구의 1인 가구화, 특히 고령 가구의 1인 가구화 추세에 따라 주거와 연결된 센서나 네트워크를 통한 안전 및 편의 기능의 강화 관련 스마트홈 주택 주목
- 고령 가구의 급증에 따라 스마트 기술활용을 통해 고령자에게 도움이 될 수 있는 손에 닿기 쉬운 응급호출기, 주택 내 응급상황 확인 및 대처 등 응급상황을 방지해주는 기능 적용
 - 사회적 고독감을 해소해 줄 수 있는 요소로 화상통화나 가족사진을 볼 수 있는 기기와 커뮤니티 프로그램 등의 시스템 범용화 가능

[그림] 고령자를 위한 스마트홈 모델의 유형별 시스템 구성도



※ 출처 : 기호영 외, 사회적 약자를 고려한 홈네트워크 주택 유형 개발, 2008

- 초개인화 기술을 주택 생산시스템에 접목하여 생산라인에서 모듈화를 통한 제품 생산의 가변화로 소비자 개인에게 맞는 제품을 생산하는 '초소형 모듈화' 방식이 부상
- 작은 레고블록처럼 최소단위로 생산하여 이를 개인의 요구에 맞춰 조립하는 방식 또는 가변 생산시스템을 통하여 개별 소비자가 원하는 색상과 형태를 제작 가능
 - 최근 세종 블루시티 아파트 내 '장수명 주택 시범 주거'에는 이동하고 회전하는 벽체를 활용하여 거주자의 다양한 시나리오에 따라 자유롭게 평면을 바꿀 수 있는 주택이 등장

[그림] 다품종 소량 생산 방식 사례 : 다양한 평면 중에서 선택이 가능한 가변형 아파트



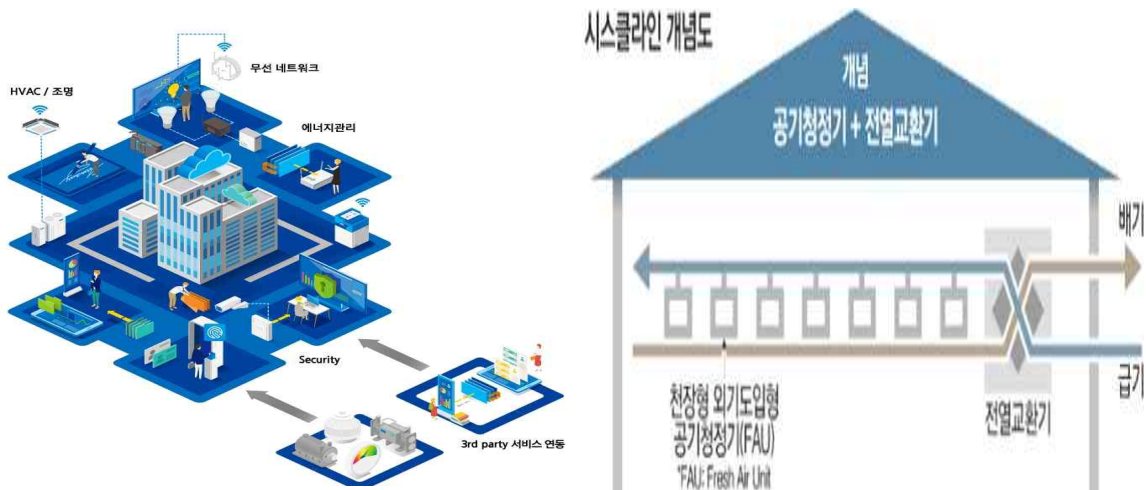
□ AI기반 스마트하우징 플랫폼을 통해 고품질의 주거환경, 복지 제공⁴⁰⁾

- 4차 산업혁명 기술 확산에 따른 주거 첨단화, 인구사회구조를 반영한 주거서비스 수요 다양화, 생활밀착형 주거정책에 따라 주거 패러다임 변화 가속화
 - 주거공간에 AI, IoT, 개인용 스마트기기를 단순 도입·제어하는 홈네트워크에서 주거공간 자체를 스마트化 하는 주거인프라로 진화
 - 고령화, 1인 가구 증가, 삶의 질 강조 등 인구사회구조적 변화에 따른 다양한 주거서비스 수요에 대응할 수 있도록 주거공간은 주거서비스 플랫폼으로 변화
- 스마트빌딩시스템 서비스 플랫폼을 통해 고품질의 복지 제공 추진
 - AAL(Ambient Assisted Living)헬스케어 등 스마트 하우스 관련 연구 및 실증사업이 일부 진행되고 있지만, 이는 고령자 등 특정 사용자를 대상으로 하며 건강 관련 서비스를 제공하는 것으로 한정
 - IoT 플랫폼 간의 연동과 상호운영을 위해 국내에서도 ThingPlug, OASIS, Mobius 등 다양한 oneM2M 기반 IoT 플랫폼이 개발 및 배포
- 스마트빌딩 리빙랩을 통해 고품질의 주거환경 제공 추진
 - 소셜 네트워크 분석을 활용한 BIM 기반의 1인 주거공간모델, 이동 장애 고령자를 위한 ICT 기반 주택개조 등과 같이 ICT 기술을 활용한 주거공간 설계기술에 대한 기술개발이 수행
 - 복합공간 AI 서비스검증, 초고령사회 스마트리빙 확산을 위한 리빙랩 등 ICT 활용 리빙랩 구현
- (삼성전자) 빌딩 솔루션 b.IoT Server를 출시, WiFi, ZigBee, 블루투스 등 무선 표준 프로토콜을 탑재한 무선 IoT AP를 기반으로 다양한 센서와 기기 무선을 통합하여 빌딩 내 주요설비 및 시스템 통합을 지원

40) 국토교통부, AI기반 스마트하우징 기술개발 기획보고서, 2019.12

- (GS건설) 국내 최초로 홈네트워크 시스템과 연계한 ‘환기형 공기청정 시스템’인 ‘시스클라인 (SysClein)’을 개발, 기존 전열교환기 방식 외기 환기 공기 순환방식에 기존 이동형 공기청정기의 공기정화 기능을 더한 차세대 공기청정 시스템 도입
- (삼성물산) 사물인터넷 기술과 주거 시스템을 결합한 ‘IoT 스마트홈 플랫폼(Smart Home Platform)’을 개발하고 ‘래미안 신반포 리오센트’부터 순차적으로 적용 발표

[그림] 삼성전자 b.IoT(원)/GS건설 환기형 공기청정시스템(오)



※ 출처 : IT & Insight/IT News, 삼성전자 스마트 캠퍼스 위한 b.IoT사업 전남대학교와 업무체결해, 2018.04.02매일경제, GS건설, 국내 첫 홈네트워크 결합 ‘환기형 공기청정시스템’ 도입, 2019.03.21

02

주거 시공

□ 미국에 3D 프린팅 주택이 등장하며 건축물의 완공까지 시간과 비용이 혁신적으로 단축*되고, 주택 공급이나 노동자가 부족한 환경에서 유용할 것으로 기대⁴¹⁾

* 평균적으로는 800~2,000 sqft의 주택을 평균 4천~2만 달러에 구축하며 완공까지 6~7개월이 소요되는데 반해, 3D 프린팅 주택은 완공까지 일주일도 채 걸리지 않아 속도가 빠르고 환경친화적인 재료를 사용할 수 있으며 특유의 효율성 덕분에 건축자재 폐기물이 발생되지 않아 지속가능성 측면에서도 긍정적

○ 텍사스에 본사를 둔 건설회사 아이콘(ICON)은 '20년 개발업체 3Strands와 협력해 3D 프린팅 방식으로 오스틴 지역에서 4채의 다층 건물을 건설하고, 2021년 처음으로 미국 주택시장에 3D 프린팅 주택을 상장

- 이전에도 아이콘은 비영리단체 파트너인 뉴스토리(New Story)와 협력해 투자자를 위한 초기 개념 증명 차원에서 멕시코 등지에 350 sqft 규모의 4,000달러짜리 주택을 건설
- Mobile Loaves & Fishes와 협력해서 텍사스주 오스틴에 노숙자를 위한 400 sqft 넓이의 소형 단층 주택을 건설하는 등 현재까지 수백 명의 가족에게 저렴한 주택을 제공

[그림] (좌) 오스틴에 건설한 첫 3D 프린팅 주택, (우) 뉴스토리와 함께 멕시코에 건설한 3D 프린팅 주택



※ 출처 : 건설 IT 에너지 Construction and Energy News, 미국서 불고 있는 3D 프린팅 주택 건설 붐 VIDEO: Why This 3D-Printed House Will Change The World, 2021.03.29

- 아이콘의 건설 역량은 단층 건물을 빠르고 경제적으로 최대한 자유롭게 설계할 수 있도록 고안된 Vulcan 3D 프린터로, 전력 공급이 예측되지 않는 상황이나 기술 지원이 부족한 장소에서도 작동 가능

○ '22년 상반기에는, 남부 캘리포니아에 일반 수요자를 대상으로 한 3D 프린팅 주택단지 개발이 완료될 예정

※ 캘리포니아주의 경우 거주 인구도 많고 인구 유입이 많아 주거 비용이 수십 년째 상승세를 기록하고 있으며 노숙자 문제도 심각하여 3D 프린팅 주택설계 기술이 비싼 건설비용, 부족한 인력, 주택난 및 노숙자 문제가 심각한 캘리포니아주에서 특히 유용할 것으로 기대

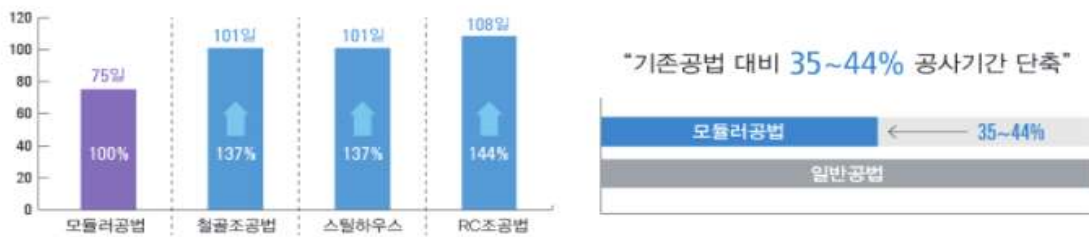
41) KOTRA, 집을 짓는 것이 아니다, 프린트 한다! 3D 프린팅 주택, 2021.03

- 건설기술회사 마이티 빌딩(Mighty Buildings)과 부동산 개발업체 팔라리 그룹(Palari Group)은 로봇과 3D 프린터를 사용해 팜스프링스 근방 코첼라 벨리의 고급 커뮤니티인 란초 미라지 5에이커 부지에 15채의 친환경 3D 프린팅 주택을 건설
 - 일반주택보다 가격이 45%나 저렴한 이 1,450 sqft 넓이의 단층 주택은 내화성과 내수성이 우수한 석재 복합재료로 만들어지며, 해당 주택을 운영하는데 소요되는 전체 에너지는 태양열과 배터리로 공급될 예정
 - 마이티 빌딩은 다양한 크기의 3D 프린팅 주택을 전문으로 주택 위기 및 지속가능성과 같은 문제를 해결할 수 있는 기술 지향적인 솔루션을 제시하며 시리즈 B 펀딩 라운드에서 4,000만 달러를 모금하는 등 업계에서 주목되는 횡보를 기록
- 이외에도 뉴욕에 본사를 둔 건설회사 SQ4D 역시 3D 프린터를 이용한 데모하우스를 뉴욕 칼버튼 지역에 건립했으며, 3D 프린팅 회사인 Apis Cor도 캘리포니아주 산타바바라 카운티의 주택 신탁기금과 협력해서 주택 혁신 및 커뮤니티 프로젝트의 일환으로 3D 프린팅 기술을 도입한 프로토타입 주택을 선보일 예정
- 다만 아직 높은 초기투자비용, 기계로서 지을 수 있는 한계, 안전기준의 부재 등으로 3D 프린팅 기술이 주택 건설 시 빠르게 도입되는 데는 장벽이 존재
- (높은 초기투자비용) 시중의 주택 건설용 3D 프린터는 백만 달러 선인 것으로 알려졌으며 재료와 장비를 테스트하고 인쇄하는 것 자체가 비용이 많이 투입되는 과정
 - (기술의 불완전성) 3D 프린터는 주택의 뼈대와 외벽만 만들 수 있고, 창문, 전기 배선, 배관, 철근 등을 설치하기 위해서는 3D 인쇄 프로세스를 일시 중지하고 별도의 노동력을 투입
 - (3D 프린팅 건축물의 안전규정 부재) 3D 프린팅 건축물에 대한 정확한 인증, 안전기준, 규정이 부재
- ※ 미국 표준협회(the American National Standards Institute: ANSI)와 아메리카 메이크스(America Makes)로 알려진 전국적층제조혁신협회와 미국내 3D 프린팅 관련 표준 이니셔티브를 위해 '17년도부터 3D 프린팅 산업 전반에 걸쳐 적층 제조 표준 및 스펙 개발을 추진하며 적층 제조 표준 로드맵을 공개
- (목조 주택의 선호도 우세) 미국에서 수십 년 동안 목조 골격의 주택이 표준이었기 때문에 주재료를 콘크리트로 전환하는 방법을 논의하는 데 매우 많은 시간과 에너지가 필요
 - (3D 프린팅 기술의 노동력 대체) 3D 프린터가 기존 노동력을 대체하면 지역사회의 고용 불안정을 유발하며, 이와 관련해 '19년 맥킨지는 3D 프린팅 사용을 포함한 건설 자동화에 대한 보고서에서 모듈식 구조를 생산하는 로봇기술이 건설 인력에 상당한 영향을 미칠 것이지만 전환에는 수십 년이 걸릴 것이라고 예상

□ 건설 안전성 확보, 폐기물 감소, 기후영향의 최소화, 건설사고 최소화가 가능한 탈현장(Off-site) 건축 공법 ‘모듈러 공법’에 대한 관심 증가⁴²⁾

- 모듈러 공법은 착공 시점부터 현장 기초공사와 동시에 공장에서 표준화된 건축 모듈러 유닛이 제작되어 기초공사 완료와 동시에 현장으로 운송 및 설치되어 단기간 내에 조립하여 완공하는 탈현장(Off-site) 건축공법⁴³⁾
 - 기존 공법(철골조, 경량스틸조, 철근콘크리트조) 대비 약 35~44%의 공사기간 단축 가능, ISO 9000 및 ISO 14000 공장 품질 제어 인증을 통한 균일한 고품질 시공, 경량화에 따른 내진성능 확보, 모듈러 유닛에 의해 이동이 용이

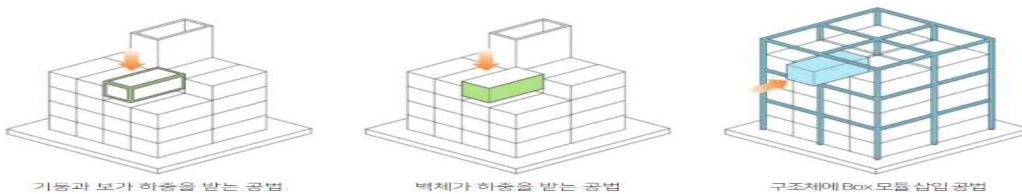
[그림] 공법별 공정기간 비교



※ 출처 : 국토교통과학기술진흥원, 국내 모듈러 공법 기술현황 및 발전방향, 2022.06.06

- 현장 작업 최소화 및 작업 환경이 잘 구축된 공장 내 작업에 의한 건설 안전성 확보, 우수한 차음 및 단열성능, 자재의 재사용과 재활용에 따른 폐기물 감소, 기후영향의 최소화 등의 장점이 있음
- 또한 모듈러 공법은 현장의 건설인력을 공장의 인력으로 대체함으로써 건설 근로자에게 안정적인 일자리를 창출할 수 있으며, 건설사고를 최소화할 수 있는 확실한 방법
- 모듈러 공법을 라멘식(적층), 내력벽식(적층), 인필식(INFILL) 3가지로 구분 가능
 - 라멘식 : 구조적 유형에 따라 기둥과 보가 하중을 받은 라멘식의 모듈러 유닛을 적층하는 방식
 - 내력벽식 : 벽체가 하중을 받는 내력벽식의 모듈러 유닛을 적층하는 방식
 - 인필식 : 철근콘크리트 또는 철골조 구조물에 공장제작한 Box Module을 삽입하는 방식

[그림] 라멘식(좌) / 내력벽식(중) / 인필식(우)



※ 출처 : SH 모듈러주택 R&D 실증단지, 2022

42) 국토교통과학기술진흥원, 국토교통과학기술진흥원 소식지, 2019

43) 한국토지주택공사 토지주택연구원, 가족구성 변화를 고려한 가변형 모듈러 주택모델 연구, 2021

- 경기도시공사에서 민간참여 공공주택사업으로 발주한 성남 하대원 행복주택 프로젝트는 적층식 모듈러 공법을 적용
 - 공사현장이 구도심 내에 위치해서 지역주민의 피해를 최소화하기 위해 기본 골조와 전기 배선, 온돌, 창호, 현관문, 욕실 등 70~80%까지 공장제작 하여 현장에서 크레인으로 적층하는 적층식 모듈러 공법 적용
- 적층식 모듈러 공법을 도입한 세종형 사랑의 집짓기 사업
 - LH와 세종시가 주거취약계층을 위한 맞춤형 주거지원 기반 마련의 일환으로 농가지역의 주거취약계층에게 삶의 터전에서 이주 걱정 없이 빠른 기간 내에 고품질의 공공임대주택을 공급하기 위해 적층식 모듈러 공법을 도입
 - 3개월 간 모듈러 유닛을 제작하고, 공기 단축을 위해 동시에 현장에서는 기초 및 골조 공사를 진행하는 Fast-Track 방식으로 수행되었으며, 모듈러 유닛 제작 완료 후 현장으로 운송하여 모듈러 유닛 설치 및 기타 현장 마감, 부대공사를 진행하는 형태로 진행
 - 해당 사업은 주거약자 맞춤형 공공임대주택 공급을 위해 주거형태에 있어 다가구 주택형, 2층 이하 규모로 구성하되, 영구임대주택 입주대상자 중 고령자·장애인 등 주거약자의 주거안정에 중점을 둔 방향으로 계획
- 모듈러 주택은 모듈의 크기가 제약되며, 공장제작 여건, 각 국가 및 지역별 화물도로 운송법에 따라 결정되므로 모듈러 디자인 즉 MC설계를 적용한 설계 표준과 체계를 마련하는 것이 지속 가능한 발전을 위해 필요

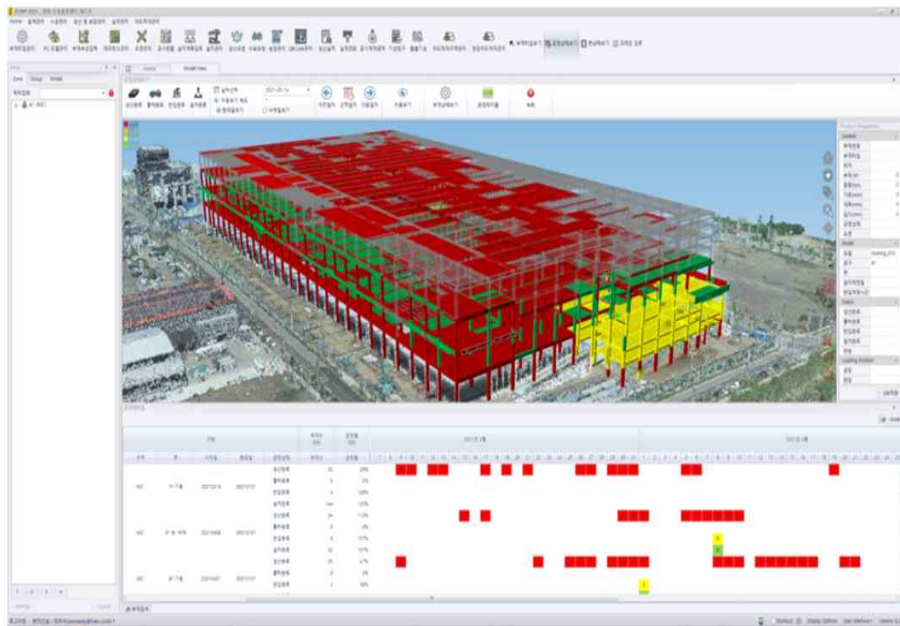
□ 현대건설, 싱가포르 Tusa 서부해안 매립공사 현장에 드론을 이용한 측량 및 플랫폼 적용

- 드론 맵핑을 통해 생성된 정사영상을 현장 도면에 중첩시켜 현장에 나가지 않고도 쉽게, 진행 중인 공종, 작업지역, 매립재 분류 등의 현장 세부 정보를 파악 가능
 - 주기적으로 맵핑한 데이터를 바탕으로 축적된 정사영상들을 이용한 시공기록 확인하고, 현장의 설계도와 중첩시켜 잘못된 시공 및 리스크를 조기에 탐지 가능
 - 드론 맵핑 데이터를 통해 관련 업무 담당자가 쉽게 토공량을 측정하고, 지형 단면도를 활용하여 시공현장 관리에 효과적

□ 현대건설이 3차원 도면 데이터(BIM)를 중심으로 하는 ‘스마트 공사관리 플랫폼’을 이엔지소프트와 공동 개발

- ‘스마트 공사관리 플랫폼’을 적용하면 건설 전 과정의 자재현황을 3D 기반으로 데이터 관리가 가능하고, 건설 자재의 수량산출, 위치파악 등 3D요소기술을 활용
 - 건설 자재의 수량산출, 위치파악 등 3D 요소기술을 활용하면 빠르게 정량화가 가능하고 관련 데이터를 한번에 관리할 수 있을 것으로 예상
 - 1단계로서 프리캐스트 콘크리트(PC) 공장에서 미리 철근콘크리트 부재를 제작, 양생하여 기성 제품화하여 현장에서 시공하는 방식으로 공사 자재관리에 특화하고, 2단계 개발은 철골공사 자재관리에 적용

[그림] 스마트 공사관리 플랫폼



※ 출처 : 현대건설홈페이지, 2021.05.31

□ 현대건설에서 노동력 부족과 안전성 문제를 해결하기 위해서 건설현장에 투입할 수 있는 로봇을 도입44)

- 다관절 로봇은 건설 숙련공이 하던 업무 패턴을 프로그래밍화해 적용하여 환경에 구애받지 않고 정밀한 작업이 가능
 - 작업자의 숙련도나 컨디션에 영향을 받지 않기 때문에 시공할 때 균일한 품질을 얻을 수 있고 연속 작업이 가능해지므로 공사 기간을 단축하여 진행 가능
 - 사고 위험이 높은 공정에도 투입이 가능하여, 안전사고를 예방할 수 있기 때문에 현장 투입이 수월하게 가능

44) 현대건설홈페이지, 2021.05.31

[그림] 건설현장에 투입된 로봇



※ 출처 : 현대건설홈페이지, 2021.05.31

□ 융합통한 효율·성능 시너지효과를 낼 수 있는 다기능 PVT 방음벽 개발⁴⁵⁾

- 교통수단들이 고속화되고 차량 보유 대수가 증가함으로 인해 교통소음도 증가하고 있어서 주거 환경을 해치는 주요 인자로 대두되는 실정
 - 다기능 PVT 방음벽은 방음벽 대체기술로 태양광패널과 태양열집열기, 흡음재 등을 활용해 차음과 흡음에 따른 방음성능 향상은 물론 태양광패널의 온도를 낮춰 발전량을 증가시키며 온열을 생산하는 기술개발
 - 태양광패널의 온도상승에 따른 발전량 저하를 방지하기 위해 PVT 내부에 공기유동을 발생시켜 패널의 온도를 낮춤과 동시에 열을 회수하도록 설계됐으며 PVT의 외부 열손실을 최소화하기 위해 흡음재를 단열재로 활용

[그림] 다기능 PVT 방음벽 전면 모습



※ 출처 : Kharn, 방음·발전·열생산 올인원 PVT 방음벽 개발, 2022.01.31

45) Kharn, 방음발전열생산 올인원 PVT 방음벽 개발, 2022.01.31

03

유지관리

□ 고품질의 편안한 주거환경 조성을 위한 노후 및 낙후된 주거공간 관리 착수⁴⁶⁾

- 도심 내 노후 임대주택을 공공임대+공공분양 소셜믹스 단지로 재탄생 및 유형별 그린 리모델링 시공으로 공공임대주택의 에너지성능 향상 및 입주민 주거여건 개선
 - 생활안전시설, 옥상방수, 엘리베이터 성능개선 등 시설개선 및 고성능 창호, LED 전등 설치, 절수형 수전 설치 등 에너지 관련 성능 개선공사 등 그린리모델링 추진
- 단순한 주거공간에서 생활SOC(H/W)와 복지서비스(S/W)를 결합하고 지역과 소통하는 ‘주거 플랫폼’을 통한 주거공간의 기능혁신
 - 입주민 부대·복리시설(의무시설) 외 해당 주택의 컨셉과 지역 수요를 고려한 생활SOC를 복합 설치하기 위한 지역편의시설 설치 기준* 마련
 - * 300세대 이상의 경우 공공주택사업자가 지역주민을 위한 고용·복지·문화·체육 등 공공서비스가 입주할 수 있도록 최소 200㎡ 이상의 공간을 마련
 - 낙후된 지역의 전면 정비 및 도시재생사업 등과 연계한 생활SOC 등을 공급

□ 현재 리모델링의 대상이 되는 공동주택은 ‘88년 이전에 지어진 것이 다수이기 때문에 수직증축 리모델링 시 반드시 내진보강이 필요⁴⁷⁾

- 현재 공동주택에 대한 리모델링은 단순한 내외장재 교체 및 구조부재의 보강에 머무는 리모델링이 아니라 단위세대 및 아파트 전체의 평면 및 입면을 변경하고 지하주차장 및 엘리베이터 코어 등을 신설하여 공동주택으로서의 가치를 높이는 데 주력
- 일반적으로 내진보강공법은 건물의 내력을 향상하는 방법인 강도보강, 건물의 변형능력을 증진하는 방법인 연성보강 및 입력저감을 위한 응답제어 방법인 제진보강 등으로 구분

〈표〉 내진보강공법 종류

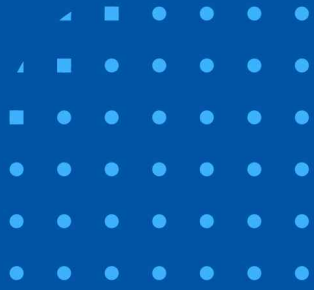
내진보강공법 종류		내진보강공법 특징
1	건물의 내력을 향상하는 방법 (강도보강)	- 건물의 강도/강성은 증가하나 변형능력은 크지 않음 - 지진력의 증가로 기초보강 비용이 추가 - 습식공법으로 각종 작업을 고려하면 공기가 증가 - 철골가새의 경우는 좌굴에 의해 급격한 내력저하가 발생
2	건물의 변형능력을 증진하는 방법 (연성보강)	- 부재단면치수의 변화가 크지 않아 평면계획에 영향이 작음 - 경량 및 고강도의 특징으로 건물 중량에 미치는 영향이 적음 - 보강개소가 많기 때문에 공기가 길어지며 비용상승이 큼
3	입력저감을 위한 응답제어 방법 (제진보강)	- 에너지흡수능력이 커서 건물의 안정성을 증대 - 건물의 응답을 저감시켜서 강도/연성보강의 개소가 감소 - 보강개소가 적어서 타 보강공법에 비해 건물의 중량이 감소

46) 국토교통부, 2021년 주거종합계획, 2021.06

47) 한국구조물진단유지관리공학회지 제18권 제1호, 공동주택 수평/수직 증축 리모델링 사례, 2014.03

- 리모델링 시 수직/수평증축에 따라 검토해야 할 구조검토사항은 추가하중으로 인한 구조 안전성 및 강화된 내진설계에 대한 검토가 필수
- 도곡 아파트와 당산 아파트 리모델링 수직증축사례
 - 도곡 쌍용예가클래식아파트의 경구 세대내부의 주요구조부재인 슬래브, 기둥, 보, 기초 등의 부분철거를 진행하여, 건물중량을 저감하도록 경량벽체 및 재료를 사용
 - KBC2009의 지진하중에 대한 내진보강을 위해 전단벽식 강재댐퍼를 적용하여 수직부재의 강도/연성보강개소를 저감
 - 당산 쌍용예가 클래식 아파트는 리모델링 시에 건물의 자중경감을 위해서 바닥과 벽체의 재료를 경량재료(사운드제로플러스, 경량칸막이벽체)를 사용하여 수직하중을 처리
- **공동 주택 등 전체 인프라를 스마트화하는 형태로 데이터 기반 주거 플랫폼 구축을 통해 유지관리를 효과적으로 수행할 수 있는 기술개발⁴⁸⁾**
 - 수집된 데이터를 통합적으로 활용할 수 있는 표준화된 정보관리 구조를 개발 확장과 외부 서비스와 연동해서 유관기관과 연계 가능한 개방형 구조의 '블록체인' 연동 기술 개발 추진
 - 수집된 데이터는 블록체인 기술로 가명화와 비식별화 처리를 통해 개방되며, 이를 활용해 개발자 등 다양한 참여자가 자유롭게 AI와 규칙 기반 알고리즘으로 주거 서비스를 개발해 스마트하우징 플랫폼에 등록할 수 있는 환경을 제공
 - 스마트하우징 플랫폼을 통해 데이터의 유지관리 측면의 연구·개발을 수행하며 공동주택 관리의 행위주체 간 유지관리 데이터정보를 스마트하게 수집, 분석, 관리, 공유할 수 있는 경제성이 향상된 관리시스템 개발이 주요 목표

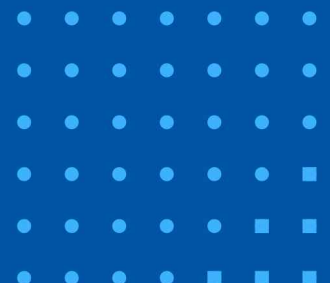
48) 공학저널, 스마트하우징 유지관리, 블록체인으로 스마트하게, 2022.08.19



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제5장

사회동향



제5장 사회동향

□ 1인 및 고령 가구의 증가는 예정된 상황이며 이는 주거 정책의 변화에 핵심적 역할 전망⁴⁹⁾

- 1인 가구는 '18년 29.3%에서 '40년 36.4%로 늘어날 전망이며, 고령자 가구는 '17년 400만 가구(전체 가구의 20.4%)에서 '40년 1,001만 가구(44.2%)로 2.5배 증가 예상
- 1인 및 고령자 가구의 급증은 현재까지의 전통적 가구(2세대 이상의 구성원으로 이루어진 가구)의 주택 및 주거복지 수요와는 다른 형태의 요구와 수요가 발생할 것으로 전망
 - 일반적으로 1인 가구는 소형 및 초소형주택(30^m² 이하의 주택)에 거주비율이 높음
 - ※ '19년 청년 1인 가구의 53.7%가 40^m² 이하의 주택의 거주
 - 고령자의 경우 건강상태가 악화되면 노인주거복지시설과 같은 주택 이외의 수요도 증가할 것으로 전망
 - ※ 전체 인구 대비 후기고령자(75세 이상) 비율은 '00년 2.3%에서 '20년 8.0%로, '40년 17.5%로 증가하여 846만 명에 달하며 '19년 대비 433만 명 증가할 것으로 전망
- 인구와 가구의 변화는 지역별로도 차이가 벌어지고 있는데, 이는 지역별로 요구하는 주거수요 및 서비스도 점차 달라짐을 의미하며 시도 단위로 보더라도 이러한 변화는 크게 상이
 - 시도에 따라 가구 수가 감소하는 시기에 차이가 존재
 - ※ 서울시의 경우 '29년부터 가구 수가 감소하고 부산시도 '31년부터 감소되기 시작하나, 경기·인천·충북 등은 '40년 이후에도 가구 수가 증가할 것으로 전망
- 따라서 1인 가구의 증가로 일방적인 소형 주택의 공급은 바람직하지 않고 지역별 가구구조 전망을 바탕으로 가구별 주거 특성에 맞는 공급이 필요

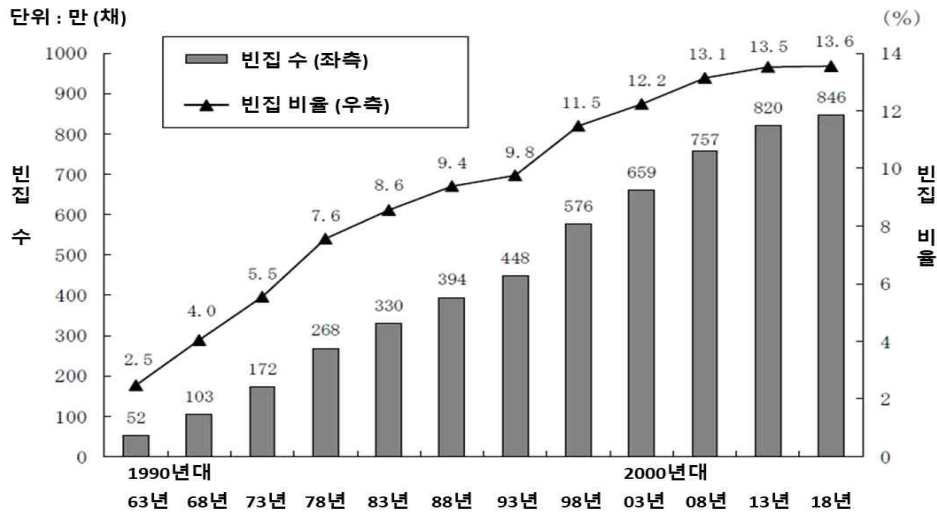
□ 일본에서는 저출산 및 고령화로 인하여 증가하는 빈집이 심각한 사회적 문제가 제시되자 고재(古材) 리사이클 비즈니스가 등장⁵⁰⁾

- 일본 전국의 빈집 수는 빠르게 증가해, '18년에는 846만 채를 기록하여 사상 최대치를 달성하였으며 빈집비율은 13.6%를 기록
 - 빈집은 관리 부실로 범죄의 온상이 되거나 자연재해와 건물 노후화로 붕괴 위험도 커져 안전문제를 제기하는 목소리가 확대
 - 그러나 1인 가구의 고독사로 신고가 되지 않는 빈집이 많고 원치 않는 유산 형태로 물려받게 된 경우 상속을 포기하는 경우가 있어 처치 곤란을 호소하는 지자체가 증가

49) 국토연구원, [국토정책 Brief] 미래 인구·가구 특성을 고려한 새로운 주거정책 패러다임, 2021.08

50) KOTRA, 빈집 많아질수록 뜨는 日 고재(古材) 비즈니스, 2019.12

[그림] 일본 내 전국 빈집 추이('63년~'18년)



※ 출처 : 해외시장뉴스, 빈집 많아질수록 뜨는 日 고재(古材) 비즈니스, 2019.12.02

- 목조건물 해체 비용은 1조(1.66m² =약 1/2평) 당 4~5만 엔 정도로, 30평대 집 1채를 철거하려면 최소 300만 엔 이상이 소요
- 일본 전국에서는 매달 약 7,000채가 넘는 목조건물이 철거되고 있으며 1년간 발생하는 목조건물 폐기물은 총 135만 톤에 해당
- 사회적 문제를 해결하자는 움직임이며 일며, 일본 나가노현을 중심으로 목조주택의 고재를 활용한 다양한 비즈니스가 주목
 - 매입한 고재를 가구 제작회사, 건설사, 일반 소비자에게 판매하거나 목조주택 철거 작업부터 해당 자재로 건물 리노베이션까지 원스톱으로 서비스를 제공하는 新비즈니스가 주목
 - (목공소 노하우를 살린 B2C 매칭 사업) 주택 소유주가 오래된 목조주택을 ‘고민가(古民家)’로 등록하면 매칭사에서 이를 매입하여 고재를 활용한 다양한 비즈니스를 원하는 사업자와 매칭
 - (고재 리사이클) 목조건물 해체작업에서 회수한 고목을 사용하기 좋은 크기로 재단해 소도구나 식기를 제작하여 판매
- 일본 내에서 고재 비즈니스가 부상하는 이유는 일본의 전통을 알리고 DIY, 개인맞춤형 등 소비자의 다양한 수요를 만족하기 때문
 - 또한 헐어진 목조주택에서 회수한 고재를 재사용하는 것이 최근 트렌드가 된 ‘친환경 소비’와 맞물리며 소비자들의 참여형 소비심리를 자극

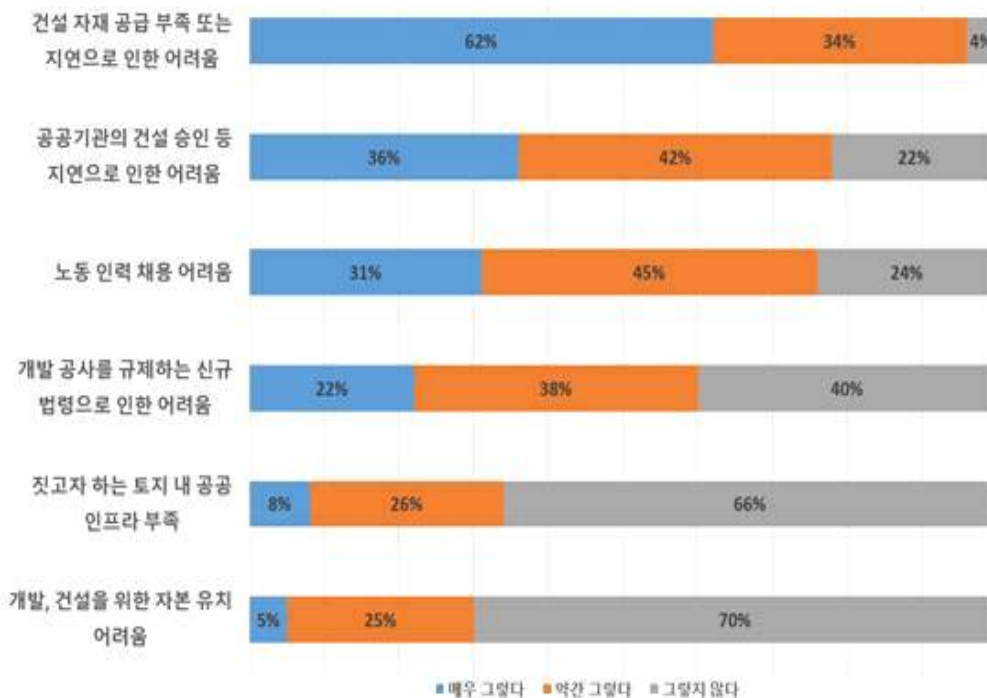
□ 독일에서는 건강한 주거 생활 추구로 조립식 목조 주택의 인기가 상승⁵¹⁾

- 독일 연방통계청(Destatis) 발표에 의하면, '20년 독일에 건축 승인된 단독주택과 2가구용 주택 10만 6,000건 중 2만 3,500건이 조립식 목조주택으로 전년 대비 11.2%가 증가하였으며, 조립식 목조주택의 시장 점유율은 22.2%로 전년 대비 1.4% 증가
- 조립식 목조주택은 건축에 드는 시간이 짧고 에너지 효율적이라 비용이 절약되며 친환경적이라는 장점을 보유하고 있어 건강한 주거생활을 추구하는 독일의 현 추세에 관심이 증가
 - 업계 담당자는 목조주택은 단열 및 온도 조절이 매우 우수해 에너지소비를 줄일 수 있어서 장기적으로 비용을 절약할 수 있다고 목조주택의 우수성을 설명

□ 현재 주택 건설 사업자들은 팬데믹 상황으로 인해 건설 자재 수급에 어려움을 호소

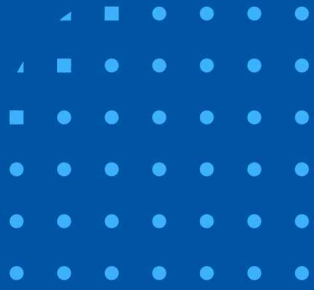
- 미국 주택건설협회(NAHB)의 설문조사 결과에 따르면 건설 자재 공급이 부족하거나 지연이 되고 있다는 질문에 96%가 그렇다고 답했고 62%는 심각한 수준이라고 응답
 - 다른 애로사항으로는 공공기관의 건설 승인 등이 지연되고 있다는 답변이 78%였으며, 노동 인력을 구하는데 어려움이 있다는 답변이 76%였으나 건설을 위한 자본 유치에 어려움이 있다는 답변도 30% 존재

[그림] 팬데믹 상황으로 인한 주택 건설 관련 애로 사항



※ 출처 : 해외시장뉴스, 미국 강한 주택 구매 및 리모델링 수요로 건설 시장 확장 중, 2021.03.15

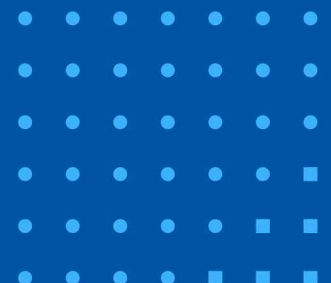
51) KOTRA, 독일, 친환경·에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제6장

환경동향



제6장 환경동향

- 화학물질에 대한 규제 강도가 유럽 차원에서 점차 강화되며, 지속가능하고 환경친화적인 건축자재의 사용이 주요 이슈로 대두⁵²⁾
 - 관련 연구는 건물 내 독성, 오염물질, 전기, 스모그 또는 소음을 제거하여 거주자의 ‘녹색 생활’을 보장하기 위한 방향으로 진행
 - 대표적으로 유해한 원료 대신 목재나 점토와 같은 천연 건축자재를 사용하여 주거공간 내 건강한 생활을 유도하는 것 등이 존재
 - 독일의 Fraunhofer 연구소에서는 식물의 하나인 부들(Typha)을 이용한 건축자재인 ‘Typhaboard’를 개발하였으며 이는 오염된 토양과 수역을 정화하는 부들의 그 특성상 환기 시스템 역할을 대체로 수행하고, 화재, 소음방지, 단열, 습도에 뛰어난 성능을 보유
- 유럽 과학 자문 위원회는 ‘기후, 보건, 일자리를 위한 건물의 탈탄소화에 대한 보고서’를 통하여 기후변화 대응과 건물환경 질 개선을 위하여 건물 운영 에너지 저감을 주장⁵³⁾
 - EU 내 약 2억 5천만 개의 기존 건물뿐 아니라 미래에 건설될 수 있는 건물들을 운영하는데 필요한 에너지를 줄이고, 기존 에너지 공급도 저탄소 대안으로 교체를 촉구
 - 좋은 실내 환경은 건물 설계자와 건축자에 의해 만들어질 수 있지만, 환경은 난방, 냉방, 환기를 제공하기 위한 에너지를 불가피하게 사용하게 되며 현재 해당 에너지의 대부분은 화석연료를 통하여 공급
 - 유럽의 총 온실가스 중 건물을 통한 배출량은 25%를 차지하여 매우 심각한 수준
- 온실가스 감축 및 에너지 수요와 같은 환경변화에 대응하기 위한 방안으로 ‘제로 에너지 하우스’에 대한 관심 증가⁵⁴⁾
 - 제로에너지 하우스는 자체적 에너지를 생산하고 사용하며 에너지 손실을 최대한 차단해 에너지를 절약하는 집을 의미
 - 국토교통부는 ‘18년부터 ‘제로 에너지 건축물 인증제’를 도입하고 1등급부터 5등급으로 나누어 등급이 높을수록 신재생에너지 설비 보조금을 지원하는 등을 지원
 - ‘패시브 하우스’는 고단열 고기밀성을 가진 건축물을 뜻하는 말로 난방에너지 소비를 95% 까지 줄인 저에너지 건축물
 - 집 내부의 열이 외부로 새나가지 않도록 고단열, 고기밀성을 바탕으로 에너지 손실을 줄이는 수동적인 방식으로 실내온도를 유지하는 형식의 주택

52) 대한건설정책연구원, 2020년 독일의 건설산업 이슈와 트렌드, 2020.03

53) EASAC, Decarbonisation of buildings: for climate, health and jobs, 2021.03

54) Korea Science, ‘주택 단지 제로 에너지 하우스 모델에 관한 연구’, 2020

- 자연 에너지인 태양열 및 풍력 등으로부터 얻은 능동적인 에너지를 끌어 쓰는 액티브 하우스와 대응하는 개념으로 단열공법을 사용해서 에너지 효율을 높일 수 있음
- 패시브 하우스를 시공하기 위해 여러 가지 건축기법이 쓰이지만, 크게 분류해서 단열 및 환기로 나눔

(1) 단열 : 열관류율의 단위는 'W/m²K'이고, 열관유율이 적을수록 단열 정도가 더 좋으며 일반적인 단열재가 0.04 정도라면 패시브 하우스의 단열재는 평균 0.015 정도를 사용

(2) 환기 : 패시브 하우스에는 열 회수 환기장치를 통한 환기 방법을 사용하여 틈새 환기와 에너지 사용을 막기 위한 최대한의 기밀환경에 초점을 맞춤

○ '액티브 하우스'는 태양열 또는 풍력 등 재생에너지를 통하여 에너지를 얻는 방법

- 태양광 및 풍력을 받으면 전자의 흐름으로 발생한 직류전기를 이용하여 전기에너지로 생산하여 난방이나 온수를 사용할 수도 있고, 태양열 에너지를 이용하여 온수로 바꾸어 축열조에 저장하여 급탕에도 사용 가능
- 현재는 주로 태양 에너지를 활용한 시스템이 많이 사용되나 점차 풍력, 바이오매스 등 신재생에너지를 활용한 액티브 에너지 하우스 개발 추세

□ 독일은 'Smart Meter'의 설치를 'Smart Meter Gateway(SMGW)' 승인에 따라 '20년부터 의무화하여 에너지 비용을 절감하고 신재생에너지 확대를 추진

○ 원격 전력 검침·관리 장치인 Smart Meter는 기존에는 설치권고 대상이었으나, 연방정보 기술보안청(Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: BSI)의 'Smart Meter Gateway (SMGW)' 승인에 따라 '20년부터 의무화

- 독일 연방정부는 '19년 12월 기존의 에너지·기후변화 패키지(Klimapaket)를 수정·의결하며 에너지현대화를 위해 대규모의 재정적 지원을 약속함과 동시에 휘발유, 난방유, 디젤 등과 같이 이산화탄소 배출원에 대한 세금을 단계적으로 증가하기로 결정
- 위 조치는 독일의 에너지·기후변화전략(Energie- und Klimastrategie Deutschland)의 일환으로 난방, 온수 등 이산화탄소배출을 야기하는 건축물의 모든 배출원을 단계적으로 줄여나가고 최종적으로 이산화탄소중립국으로서 입지를 확고히 하겠다는 의지가 포함

○ Smart Meter는 전력공급자 및 수요자간의 양방향 통신을 가능하게 하여 에너지비용 절감을 지원하며, 설치의무는 단계적으로 확대될 것으로 예측

[그림] Smart Meter를 통한 전력계량



□ 독일은 주거문제 개선과 환경보호를 위해 태양광 패널 등 에너지 효율이 높은 주택보급을 격려하는 재정지원 프로그램을 수행⁵⁵⁾

- 독일 재건은행(KfW)은 효율주택 표준값이 낮을수록 더 많은 주택보조금을 지원
 - KfW 효율주택 표준은 신축 건물의 에너지 총 필요량과 효율적인 난방 시스템, 열 회수 기능이 있는 환기시스템, 지붕·벽·창문 등 건물 외관의 단열이 얼마나 잘 되어 있는가를 기준으로 에너지 소비량 예측하여 40, 40+, 55로 분류
- 에너지 효율적인 주택 건설을 위해 에너지 전문가에게 자문 및 감독을 의뢰할 경우 비용도 독일 재건은행(KfW)으로부터 보조금 지원 수령 가능
 - '21년 7월 1일부터 에너지 전문가 비용 보조금 신청은 1~2가구용 개인 주택의 경우 1만 유로까지 신청 가능하며, 비용의 50%까지, 최대 5,000유로까지 보조금 지원

□ 탄소배출 문제에 따른 주거시설에서의 에너지 소비 감소 및 주택의 건설에서 철거까지 주택의 생애 전반에 걸친 관리체계 마련

- 공동주택 신축시 에너지 절약 설계기준에 부합하도록 건축, 기계, 전기, 신재생에너지에 이르기까지 기준과 조건을 자세한 부분까지 까다롭게 규제하여 주거용 건물 설계
 - 현재 30가구 이상의 신축 공동주택의 경우 에너지 절감률이 60%(에너지효율등급 1등급 이상)에 이르고 지속적으로 강화된 에너지 성능기준 제시
 - 위의 공동주택 에너지 성능기준은 가구의 에너지 사용 비용을 감소시키고, 주거부문에서의 에너지 사용량을 줄여 국가의 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 전략
 - 주거부문은 건설 후 30년 이상 유지되는 고정시설로 신축시 기준의 설정이 중요하며 기존에 건설된 주택의 경우 주요 난방 수단으로 신재생에너지의 사용 비용이 낮기 때문에 에너지절감 및 탄소, 오염물질 배출에 대한 저감 방안의 지속적 관리 시스템 필요

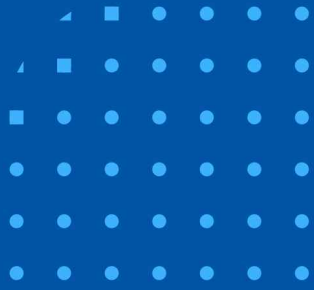
55) KOTRA 해외시장뉴스, 독일, 친환경·에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06

- 온실가스 감축 등 지구온난화에도 크게 기여하고 주택부문의 에너지 환경 개선을 통한 탄소배출권 확보를 가능케 함으로써 국가경쟁력 개선의 효과를 보기 위해 소규모주택에 대한 에너지 효율 개선 지원과 함께 장기적인 설계기준 마련

□ 노후 건축물의 부분 또는 전체를 바꾸어 에너지 성능과 효율을 향상시키는 ‘그린 리트로핏’⁵⁶⁾

- ‘그린 리트로핏’은 기계 장치에 부품을 새로 넣거나 바꾸어 성능을 향상시킨다는 의미에 그린을 더한 것
 - 노후 건축물의 부분을 바꾸어 에너지의 성능과 효율을 향상시키는 기술로 넓은 의미로는 리모델링이지만 리모델링보다 시공이 용이하고 생활공간의 축소나 거주자의 이동을 최소화 하는 점에서 차별화 가능
- 노후주택의 대부분은 노후화가 심각해 단열재 시공이 누락되어 있거나 난방효율이 많이 떨어져 있어 비효율적인 열에너지 환경에 노출
 - 노후주택 특성상 안전성 등의 문제로 인해 전면 철거할 수 없는 경우가 많아 리모델링되지 못한 채 방치되는 경우가 많음
 - 지속가능한 주거복지 실현과 실효적 주거환경을 확보하기 위해 방치된 노후주택에 그린 리트로핏 기술을 적용
- ‘그린 리트로핏’의 기술은 창과 문에 기밀 방풍재를 시공해 소음과 먼지 등의 유입을 막아 쾌적한 실내 환경을 유지할 수 있도록 도움
 - 단열 덧유리 시공을 통해 열손실을 최소화하고, 분무식 단열재를 시공해 단열성능도 향상
- 저렴하고 에너지 절감 효과가 높은 시공 자재를 도입
 - 덧댐형 초단열재를 활용하면 저렴한 비용으로 간편한 시공이 가능하고, 결로 하자까지 방지 가능
 - 그린 리트로핏을 통해 난방에너지 절감 효과와 쾌적한 생활공간을 제공 가능

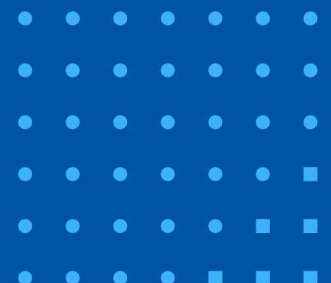
56) 한국건설기술연구원, 도시문제 해결과 주거환경 개선을 위한 ‘그린 리트로핏’, 2019.12



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

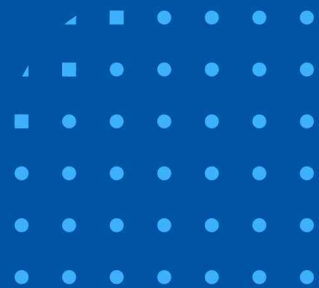
제7장

주요 이슈 및
시사점



제7장 주요 이슈 및 시사점

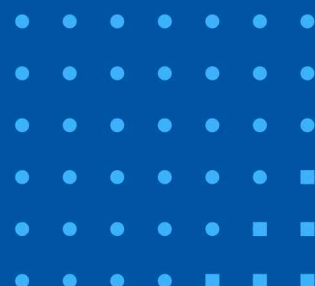
- [주거 트렌드에 따른 주거 변화] 전세계적으로 주택 유형별 수요양상 변화 및 고령화 사회 진입으로 인한 주거환경 개선, 스마트홈 및 리모델링 시장에 대한 이슈 대두
 - 코로나19 팬데믹으로 인한 경제 침체와 주택 내부에 머무는 시간이 증가함에 따라 주거 환경이 도심에서 외곽으로 이동하며 주택 유형별 수요양상 변화
 - 주거환경 개선을 위해 가정 내 다양한 데이터를 취득·이용하여 다양한 서비스 제공이 가능한 스마트홈 기술개발 촉진
 - EU의 경우, 노후건물의 에너지 성능을 최적화하고 지속가능성, 스마트화를 통해 건물의 에너지 효율성을 높이기 위한 리모델링 전략 추진
- [개인 맞춤형 융합서비스 제공] 주거 관련 서비스 산업 및 주거 시공, 유지관리 등에 대한 연구개발 증가
 - 소비자의 상황과 맥락을 파악하고 이해하여 고객의 수요를 예측하는 서비스와 상품을 제공하는 스마트홈 기술개발과 이를 적용한 리모델링 시장 규모 증가
 - 고령 가구의 급증에 따라 인공지능 기반 스마트하우징 플랫폼을 통해 고품질의 주거환경 제공 및 특정 사용자를 대상으로 건강 관련 서비스 제공 등 기술 범용화
 - 증가하는 주택 수요와 이와 대비하여 노동자가 부족한 환경을 해결할 수 있는 혁신적인 주택 설계 기술개발
 - 일본의 경우, 노후·낙후되는 주택과 고령화에 따른 빈집이 증가로 인해 발생하는 사회적 문제 해결을 위해 '고재(古材) 리사이클'이라는 신사업 등장
- [친환경적 주거에 대한 지속적인 모니터링] 세계 각국 정부가 탄소중립 달성을 위해 친환경 건축, 그린 리모델링 등 주거환경 및 건물 운영 에너지 저감의 중요성 강조
 - 주거문제 개선과 환경보호를 위한 태양광 패널 등 에너지 효율이 높은 주택보급 장려
 - 거주자의 '녹색생활'과 기후변화 대응을 위한 친환경 건축자재 사용 및 태양열, 풍력, 바이오매스 등 신재생에너지를 활용할 수 있는 설비 지원
 - 온실가스 배출 저감을 목표로 연구개발 및 인프라 관련하여 친환경으로 건축기술개발 중
 - 친환경 건축 및 지속가능한 건축 실현을 위한 전문 인력 양성 지원에 대해 기대



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



참고문헌



참고문헌

1. 「주택법」 제2조 제1항, 제2항, 제3항
2. 국토연구원, [국토이슈리포트] 미국바이든행정부의 주택·인프라·청정에너지·공간 정책, 2021.03
3. 한국IR협의회, 산업테마보고서 스마트홈 서비스 플랫폼, 2019.09
4. 국토일보, 美 바이든 ‘주택·인프라·청정에너지·공간’연계 정책, 2021.04.05
5. 한국연구재단, Horizon 2020, 2019
6. 국토연구원, [국토이슈리포트] 영국 주택시장 동향과 런던의 주택정책 : 주택시장 안정을 위한 실제 부담가능한 주택공급, 2021.03
7. 장형기업, 영국 건설산업 혁신운동의 주요 내용과 시사점, 2016.07.13
8. 한국보건사회연구원, 독일의 노인 주거 정책 동향, 2019.06
9. 해외시장뉴스, 독일, 친환경·에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06.11
10. 국토연구원, 국토이슈리포트, 2021.02
11. 한국IR협의회, 산업테마보고서 스마트홈 서비스 플랫폼, 2019.09
12. 국토연구원, 영국과 일본의 빈집 관리 정책과 시사점, 2019.02
13. The JoongAng, 일본·싱가포르에 세대공존형 노인 주거단지 눈길, 2020.10.31
14. 시니어 라이프, 한국형 노인주택이 한국엔 왜 없나?, 2020.02.26
15. KOTRA, 성장 기회 주목받는 일본의 ‘그린 성장전략’, 2021.01.21
16. 서울연구원, ‘그린 주택 포인트 제도’ 도입(일본), 2021.04.02.
17. 대한건설정책연구원, 주요국의 그린리모델링 정책 동향, 2020.10.14
18. 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 중국, 건축에너지 및 녹색건축 14.5 발전계획 발표, 2022.03.28
19. 관계부처 합동, “한국판 뉴딜 종합계획”, 한국판 뉴딜 국민보고대회(제7차 비상경제회의), 2020.07
20. 대통령 소속 국가건축정책위원회·국토교통부, [보도자료] 제로에너지 건축 보급 확산 방안 발표, 2019.09
21. 경제정보센터홈페이지, 제2차 장기주거종합계획(2013~2022) 수정계획 수립, 2018.06.29
22. 한국사회주택협회홈페이지, 2021년 주거종합계획, 2021.11.06
23. 연합뉴스, ‘공공건축 혁신’ 제3차 건축정책기본계획 확정, 2021.02.16
24. 에너지경제신문, 그린리모델링 제대로 된 예산 지원해야 2020.01.14
25. 대한민국 정책브리핑, 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 2018.09.11
26. 대한건설정책연구원, 코로나19가 미국 주택시장에 미친 영향, 2021.06
27. Redfin Data Center, 2021
28. 헤럴드경제, ‘100조’ 글로벌 프롭테크 시장서 한국은 걸음마...“규제 걷어내고 동력 키워야”, 2021.08
29. UK House Price Index
30. KOTRA, 집콕 확대로 더욱 기대되는 중국 스마트홈 시장, 2020.10
31. 한국건설산업연구원, [건설이슈포커스] 건축물 리모델링 시장의 전망과 정책 과제, 2020.09
32. 토지주택연구원, 부동산시장동향, 2021.12
33. 서울연구원 도시공간연구실, 서울시 주거상황 감안한 주택재고 관리정책 방향, 2020.11
34. 한국스마트홈산업협회, 국내 스마트홈 산업 동향조사 보고서, 2021.07.16
35. 한국기업데이터(주), 혁신적인 에너지 효율향상을 통한 생활공간의 녹색혁명, 2021.12.23
36. 벤처스퀘어, “프롭테크, 전세계 부동산 시장을 선도한다”, 2021.04

37. 프리모아, “스타트업 주목, 프롭테크시장에 대해 알아보자”, 2021.01
38. 비즈니스와치, [프롭테크 성장기] ‘언택트’ 찍고 대형중개 플랫폼으로, 2020.12
39. LH, 초개인화 기술과 주거의 미래, 2021.02
40. 국토교통부, 시 기반 스마트하우징 기술개발 기획보고서, 2019.12
41. KOTRA 해외시장뉴스, 집을 짓는 것이 아니다, 프린트 한다! 3D 프린팅 주택, 2021.03
42. 국토교통과학기술진흥원, KAIA국토교통과학기술진흥원 소식지, 2019
43. 한국토지주택공사 토지주택연구원, 가족구성 변화를 고려한 가변형 모듈러 주택모델 연구, 2021
44. 현대건설홈페이지, 2021.05.31
45. Kharn, 방음·발전·열생산 올인원 PVT 방음벽 개발, 2022.01.31
46. 국토교통부, 2021년 주거종합계획, 2021.06
47. 한국구조물진단유지관리공학회지 제18권, 공동주택 수평/수직 증축 리모델링 사례, 2014.03
48. 공학저널, 스마트하우징 유지관리, 블록체인으로 스마트하게, 2022.08.19
49. 국토연구원, [국토정책 Brief] 미래 인구·가구 특성을 고려한 새로운 주거정책 패러다임, 2021.08
50. KOTRA, 빈집 많아질수록 뜨는 日 고재(古材) 비즈니스, 2019.12
51. KOTRA, 독일, 친환경·에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06
52. 대한건설정책연구원, 2020년 독일의 건설산업 이슈와 트렌드, 2020.03
53. EASAC, Decarbonisation of buildings: for climate, health and jobs, 2021.03
54. Korea Science, ‘주택 단지 제로 에너지 하우스 모델에 관한 연구’, 2020
55. KOTRA 해외시장뉴스, 독일, 친환경·에너지 효율 건축시장 지속 성장 전망, 2021.06
56. 한국건설연구원, 도시문제 해결과 주거환경 개선을 위한 ‘그린 리트로핏’, 2019.12



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

2021 국토교통 R&D 동향조사

- 주거 분야 -

Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement



발행인 박승기

발행처 국토교통과학기술진흥원

발행일 2022년 10월

문의처 경기도 안양시 동안구 시민대로 286(관양동 1600) 송백빌딩 2~7F, 9F / TEL. 031-389-6313

이 책의 판권은 국토교통과학기술진흥원에 있습니다.

이 곳에 담긴 모든 내용 및 자료는 허가 없이 어떠한 형태로든

무단으로 복사, 전재하거나 변형하여 사용할 수 없습니다.

이 책의 내용은 우리원 홈페이지 조사/분석 보고서에서 보실 수 있습니다

