

건설동향브리핑 - 건설 정책 및 경영 동향

한국건설산업연구원, 한국건설기술연구원

I. 건설정책 동향

1. '스마트건설기술 현장 적용 가이드라인'...기대와 한계

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

■ 국토부, 건설산업 내 스마트건설기술 활성화를 위한 다양한 정책 지속 마련·추진 중

국토교통부는 지난 2017년 11월 관계부처 합동으로 수립한 『4차 산업혁명 대응계획』의 발표 이후, 스마트건설기술의 확보 및 우리 건설산업에 적용 확대를 위해 『제6차 건설기술진흥 기본계획(2017.12)』, 『건설산업 혁신방안(2018.6)』, 『스마트건설기술 로드맵(2018.10)』, 『건설엔지니어링 발전방안(2020.9)』 등 각종 관련 대책을 마련하고, 이와 연계한 후속 조치를 추진해오고 있다.

국토교통부는 지난 2020년 상술한 스마트건설기술 관련 대책 및 로드맵의 후속 조치로서 건설현장 전반에 보급 가능한 스마트건설 관련 핵심기술 패키지 확보를 위해 약 2,000억 원 규모의 「스마트건설기술 개발사업」을 추진 중이며¹⁾, 이와는 별도로 BIM(Building Information Modeling) 전면 도입을 위해 「건설산업 BIM 기본지침」, 「건축 BIM 활성화 로드맵(2021-2030)」 등을 발표하였다.²⁾

■ 건설 안전성·생산성 향상을 위한 『스마트건설기술 현장 적용 가이드라인(2021.3)』 마련

국토부는 최근 이러한 스마트건설기술 활성화 목표의 일환이자, 건설현장 내 실질적 도입을 통한 생산성·안전성·품질 등의 향상을 위해 『스마트건설기술 현장 적용 가이드라인』을 지난 4일 마련·발표하였으며,³⁾ 주요 내용으로 '① 스마트건설기술 정보의 공유', '② 건설사업에의 스마트건설기술 도입·활용', '③ 스마트건설기술 성과 환류' 등에 관한 내용을 담고 있다.

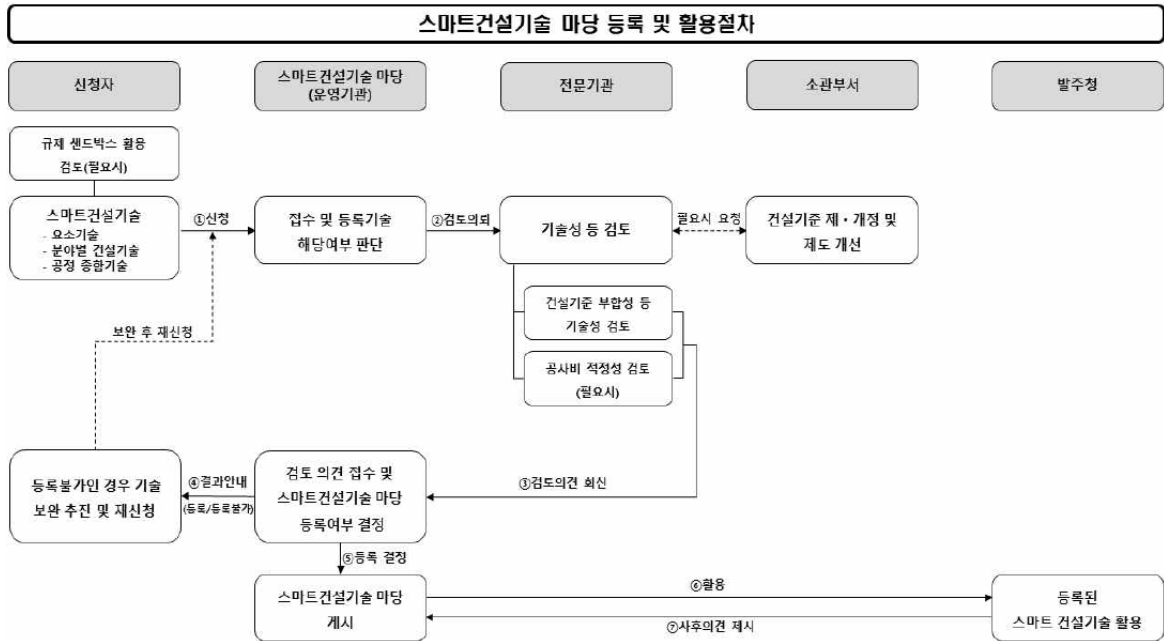
'① 스마트건설기술 정보의 공유'와 관련해서는 스마트건설기술에 관한 기술안내서, 전문기관의 검토의견서, 사후 의견 등의 정보를 제공하여 원활한 발주 및 설계·시공이 이루어질 수 있도록 지원하는 '스마트건설기술 마당' 정보공유시스템을 금년 12월까지 구축 예정이며, 이를 통해 발주청 및 수급인에 필요한 스마트건설기술 관련 정보를 공유·확산시키고자 한다.

'② 건설사업에의 스마트건설기술 도입·활용'을 위해 공사비 적정성 검토를 완료한 스마트건설기술은 기존 공법 대비 공사비가 증액되더라도 이를 발주청의 사업비 산출 시 반영할 수 있도록 하였으며, 기존 건설기준과 상충하더라도 사업에 적용할 수 있는 공사비와 건설기준 특례를 마련하였다.

1) 국토교통부 보도자료(2020.1.17), "2025년까지 스마트 건설 핵심기술 상용화 실현".

2) 국토교통부 보도자료(2020.12.28), "건설산업의 전면 BIM 도입, 본격 추진".

3) 국토교통부 보도자료(2021.3.5), "스마트건설기술 현장적용 쉬워진다"



자료 : 국토교통부(2021.3), 스마트건설기술 현장 적용 가이드라인.

그림 1. 스마트건설기술 마당 등록 및 활용절차

마지막으로, '③ 스마트건설기술 성과 환류'의 경우 스마트 건설기술이 적용된 건설공사의 발주청에 스마트건설기술 도입에 따른 공사기간 및 인력, 안전사고 저감효과 등을 포함하는 '스마트건설기술 사후의견서'를 준공 후 1개월 이내에 '스마트건설기술 마당'에 제출하도록 함. 이를 통해 적용 효과를 공유하고, 해당 기술을 발전시켜나가는 환류(Feedback) 체계를 마련하였다.

국토부는 또한 『스마트건설기술 현장 적용 가이드라인』의 실질적 운영 및 건설현장 내 스마트건설기술의 도입·활용을 지원하는 '스마트건설기술 마당'의 운영기관으로 '스마트 건설지원센터'를 지정하고⁴⁾, 스마트건설기술의 기술성 등의 검토를 위한 전문기관으로 '국가건설기준센터'⁵⁾, '공사비 산정 기준 관리기관' 등을 지정하여 기술에 대한 효율적 관리·활용 체계를 구축하였다.⁶⁾

이에 따른 '스마트건설기술 마당 등록 및 활용절차'는 크게 '① 신청자의 기술 등록 신청 → ② 운영기관의 기술 검토의

뢰 → ③ 전문기관의 기술검토 및 검토의견 회신 → ④ 기술 등록 등 신청자에게 결과안내 → ⑤ 운영기관의 기술 등록 결정 및 게시 → ⑥ 등록기술의 활용 → ⑦ 사후의견서 제출'로 구분되며 각 절차에 따른 세부 내용은 <그림 1>과 같다.

참고로, 『스마트건설기술 현장 적용 가이드라인』은 스마트 건설기술 등록·활용절차 및 기관별 역할 규정과 더불어 신청자의 기술 등록 신청 양식과 작성 예시를 제공하여 활용도를 높이고 있다.

■ 스마트건설기술 적용 확대를 위한 가이드라인 마련은 환영하나, 한계점은 지속 보완해야

이번 국토부가 발표한 『스마트건설기술 현장 적용 가이드라인』에 따른 스마트건설기술 정보의 공유 체계 구축 및 건설사업에서의 스마트건설기술 도입·활용을 위한 각종 기준 정비 등은 그간 관련 기준이 없어 건설공사에 적용이 제한적이었던 스마트건설기술의 개발 촉진은 물론 건설현장 내 실질적 도입·활성화에 기여가 높을 것으로 기대할 수 있다.⁷⁾

4) 「건설기술진흥법」 제10조의2에 따른 스마트 건설지원센터(現 한국건설기술연구원 스마트 건설지원센터).
 5) 「건설기술진흥법」 제44조의2에 따른 국가건설기준센터.
 6) 「건설기술진흥법」 제45조에 따른 공사비 산정기준의 관리기관(現 한국건설기술연구원).
 7) 특히 스마트건설기술 적용에 따라 사업비가 기존 방식 대비 상승함으로 인해 그간 시범사업 외 적용이 의무화된 BIM 활용을 제외하고는 대부분 적용이 제한적이었던 공공공사에서의 도입 확대를 위한 기반을 마련하였다는 점에서 매우 환영할 만한 사항임.

하지만 공사기간 단축, 인력투입 절감, 현장 안전 제고 등 생산성과 안전, 품질 향상을 위해 여러 연계산업 간의 융·복합 기술이 자생적으로 개발되고 수시로 새로운 방식이 적용되어야 할 스마트건설과 관련하여, 여전히 전통적인 정부 주도의 산업 생태계를 구축하고자 하는 점과 더불어 다음의 사항을 고려하지 못하였다는 점은 아쉬운 상황이다.

첫째, 이번 스마트건설기술 현장 적용 가이드라인은 그 적용 범위가 공공 및 민간공사 모두를 대상으로 하고 있음에도 불구하고 스마트건설기술을 현장에 적용하기 위해서는 사전 공공 운영 체계(스마트건설기술 마당)에 등록하여야지만 이를 인정하고 활용할 수 있는 체계를 마련함으로써 기존 「건설기술진흥법」에 따른 신기술과 같이 이를 범용적으로 확산 적용하기에는 한계가 있다.

둘째, 공공공사에서 스마트건설 사업을 확대하기 위해서는 개별 발주기관의 부담을 경감할 수 있도록 관련 제도가 설계되어야 함. 하지만 스마트건설기술 활용을 결정한 발주청은 이와 관련한 조사, 발주(입찰공고 및 입찰), 평가 및 심의, 관리 평가, 조정, 사후평가에 이르기까지 추가적인 업무가 부여되기에 스마트건설기술 활용을 꺼릴 가능성이 크다.

셋째, 스마트건설이라 함은 전통적인 건설기술에 ICT 등 타 산업기반의 첨단 기술의 융·복합을 통한 기술활용뿐만 아니라 건설생산과정에서의 효율적인 업무 및 협업 환경 조성 등 사업관리 방식의 고도화를 통해 달성할 수 있음에도 불구하고 이번 가이드라인은 개별 기술의 개발 및 현장 적용에만 초점을 두었기에 스마트건설의 범위를 협소하게 규정하였다.

넷째, 이번 가이드라인에서 가장 눈에 띄는 개선사항은 스마트건설기술 도입 시 기존 방식 대비 사업비가 증가하더라도 이를 기초금액 산정 시 인정할 수 있는 근거 기준을 마련하였다는 부분임. 하지만 개별 발주청(수요기관)의 입장에서는 최종 준공물의 사용성 및 유지관리 비용의 절감이 기대되지 않은 경우에도 산업의 발전을 위해 추가적인 예산을 반영하기에는 여전히 한계가 존재한다.

또한, 이번 가이드라인에 따르면 발주자가 입찰 공고 시 제시한 스마트건설기술 외에도 입찰참가자가 스마트건설기술의 추가 적용을 제안할 수 있도록 규정하고 있으나, 이에 대한 추가적인 비용 발생은 입찰참가자가 부담하도록 규정하고 있어 낙찰을 위해 무리한 기술을 제안하는 악순환이 발생할 가능성이 높다(발주자가 산정한 추정가격에 미반영되었으나 추정가격 이하로 투찰하여야 하기 때문).

2. 영국·호주를 통해 본 중대재해 처벌법 정책 방향

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

■ 「중대재해 처벌 등에 관한 법률안」 주요 쟁점 사항⁸⁾

지난 1월 26일 중대재해 발생 시 사업주, 경영책임자 등에 대한 처벌 강화를 골자로 한 「중대재해 처벌 등에 관한 법률안」(이하 「중대재해 처벌법」)이 공포되었다. 「중대재해 처벌법」은 상시 근로자가 50명 이상 사업은 이 법이 공포된 후 1년이 경과한 날부터 적용되며, 상시 근로자가 5명 이상, 50명 미만 사업은 공포 후 3년이 경과한 날부터 적용되며 상시 근로자가 5명 미만인 사업의 경우 제2장 중대산업재해는 적용되지 않는다.

논란이 되고 있는 「중대재해 처벌법」의 주요 쟁점 사항은 다음과 같다.

(징역의 하한형 도입) 관련 의무 위반으로 사망사고 발생 시 사업주 및 경영책임자 등은 1년 이상의 징역 또는 10억원 이하 벌금형의 형사처벌(병과가능 및 5년 이내 재범시 가중처벌)을 받게 되는데 징역의 하한형은 「형법」에서도 고의범에게 주로 적용되는 매우 높은 처벌이다.

(불명확한 안전·보건 확보의무 조항) 제4조와 제9조에서는 수규자의 의무 중 핵심이라 할 수 있는 '재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에 관한 조치'와 '안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치'를 하위법령에 위임함에 따라 사업주와 경영책임자 등이 지켜야 할 의무가 불명확함에 따라 현실적으로 이에 대비하기는 어려운 상황이다.

8) 본고는 2021년 2월 17일에 개최한 '중대재해 처벌 등에 관한 법률의 이해 및 대응방안 세미나'의 '해외사례 비교를 통한 중대재해 처벌법 향후 정책 방향' 발제 내용을 요약·정리하였음.

(확대된 도급인의 의무) 제5조와 제9조에서는 도급관계에 있어 도급인과 관계수급인의 안전보건 확보의무를 거의 동일시하고 있다. 물론 실질적으로 지배·운영·관리하는 책임이 있는 경우에 한정한다는 단서조항이 있긴 하지만 이 단서조항이 어떻게 해석될지도 명확하지 않다.

■ 영국과 호주의 관련 제도

2007년 제정된 영국의 「기업과실치사법」(Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act)은 법인에 대한 처벌만 있을 뿐 기업의 경영책임자와 같은 개인에 대한 처벌은 없다. 영국에서 산업재해 발생으로 인한 기업의 경영진을 포함한 개인에 대한 처벌은 「산업안전보건법」과 「형법」상 업무상과실치사죄가 적용되며, 「기업과실치사법」은 법인에 대한 처벌만이 가능하다. 「기업과실치사법」에서는 사망사고에 한정하여 사고의 원인이 해당 기업의 중대한 위반행위로 인정될 경우 범죄가 성립되며, 개인의 위반행위가 아닌 기업의 조직 및 운영체계의 적절성 여부로 판단된다. 기업 등 수규자의 의무사항은 「산업안전보건법」과 같은 기존 법에 명시된 사항을 준용하여 「기업과실치사법」 제정으로 추가된 수규자의 의무는 없다.

호주는 연방법상 국내 「중대재해 처벌법」과 유사한 법은 없고, 8개 주 중 4개 주⁹⁾의 「산업안전보건법」과 「형법」에 관련 내용(Industrial manslaughter)을 포함하고 있다. 4개 주에서 제정한 기업과실치사 관련 제도는 처벌 수위에 차이가 있을 뿐 핵심 내용은 유사하며, 처벌 대상은 국내와 같이 법인과 고위경영진에 대한 처벌을 가능케 하고 있지만, 개인 처벌의 경우 하한형은 없이 상한형만 명시하고 있다. 범죄

표 1. 3개국 관련 제도 주요 내용 비교

구분	국내	영국	호주
관련 제도	중대재해 처벌법	기업과실치사법	8개 주 중 4개 주의 형법 및 산업안전보건법에 포함
제정 시기	2021년	2007년	2004년, 2007년, 2019년
범죄 성립 조건	재해 형태	중대재해 (사망 + 일정 규모 이상 재해)	사망사고
	과실 수준	과실	중과실
의무사항	미확정, 추가 의무 가능성	추가 의무사항 無 (기존 제도에 명시된 의무 준용)	
처벌대상	개인 및 법인	법인	개인 및 법인
손해배상	손해액의 5배 이내	관련 내용 無	

9) 2004년 오스트레일리아 수도 준주의 형법, 2017년 퀸즐랜드주의 「산업안전보건법」, 2019년 노던 준주와 빅토리아주의 「산업안전보건법」에 관련 내용이 포함됨.

성립 조건의 경우 ① 심각한 부주의로 ② 고용한 근로자의 사망사고에 ③ 중요한 원인을 제공하였을 경우로 한정하고 있다.

■ 「중대재해 처벌법」 향후 정책 방향

「중대재해 처벌법」의 향후 정책 방향은 다음과 같은 사항을 고려해야 할 것으로 판단된다.

중대재해는 과실에 의해 발생하기에 고의범에게 적용되는 개인 처벌에 대한 하한형을 삭제하고 중과실에 한정하여 처벌하는 등의 합리적인 처벌 조항 마련이 필요하며, 하위법령 마련 시 사업주와 경영책임자의 위치에 맞는 현실적인 안전 및 보건 확보의무를 선별하고, 기존 법에서 명시하는 의무사항을 최대한 준용하여 업계 혼란을 방지할 필요가 있다.

기업의 안전보건체계는 장기적인 투자와 노력이 필요한 사항이므로 안전보건 전문가 공급체계 및 교육체계 마련 등을 통해 기업의 안전보건체계 확립을 위한 정부의 장기적인 지원이 필요하다.

II. 건설경영 및 기술동향

1. 국내외 도시재생지역에서의 노후건축물 그린리모델링 주요 기술 동향

한국건설기술연구원 KICTzine

국내 도시재생지역에서 이루어지는 사업은 국가 및 지자체 단위로 진행되며, 도시재생이 주요 목적이라 건물을 포함한

주변 구성요소(골목길, 담벼락 등)의 환경개선 사업이 많으며, 주요 기술요소는 다음과 같다.

1) 쿨루프

도시 열섬현상 주요 원인으로 지목되는 건물 옥상 등에 햇빛 열의 방사 및 방사효과가 있는 밝은색 도료 등을 칠해 열기가 지붕에 축적되는 것을 줄이는 공법이다. 여름철 건축물 실내온도가 4~5도 정도 감소하여 30~40%의 냉방에너지를 절감한다. 겨울 난방에도 큰 영향을 끼치지 않으면서 여름철 뜨거운 햇빛을 차단해 주기 때문에 에너지 절감 및 온실가스 감축에 도움이 된다. 옥상녹화와 비교해 비용이 1/4정도로 적게 소요되며 옥상녹화는 콘크리트 지붕에만 적용이 가능한데 비해 쿨루프는 어떤 지붕면에도 시공이 가능하다. 환경부에서 시행하는 지자체 기후변화대응 지원사업을 통해서 서울특별시 관악구와 도봉구, 충청남도 청양군, 공주시, 서천군, 광주광역시 북구, 경상북도 김해시 등 지자체에서 에너지 취약계층 거주 건축물 위주로 쿨루프 사업을 시행하고 있다.

2) 옥상방수

건축물의 지붕이 낡아 틈이 벌어지는 등의 이유로 누수가 진행 중인 건물에 지붕방수 등의 지붕 보수작업을 수행한다.

3) 창호교체

로이유리 복층창, 삼중창, 단열프레임 등의 요소로 창호의 단열성과 차임 및 기밀성을 향상시킨 창호시스템으로 냉난방비를 절감할 수 있으며, 불활성 기체충전 등으로 단열성을 강화할 수 있다. 시스템창과 복합하여 사용이 가능하다.

4) 외벽단열

건축구조체를 기준으로 실내 혹은 실외 측에 단열재를 붙이고 마감하는 방법이다. 외단열 시공 시 단열재가 연속하여 건물을 감싸 내단열 시스템보다 외벽/내벽/슬래브 등 접합부위 열손실이 적으며, 내단열 시공 시 단열불연속부위가 발생하여 내부결로 발생이 쉽다. 그러나 내단열이 야간외기도 입을 하지 않는 건물에서는 축열부하가 작아 외단열보다 유리하다.

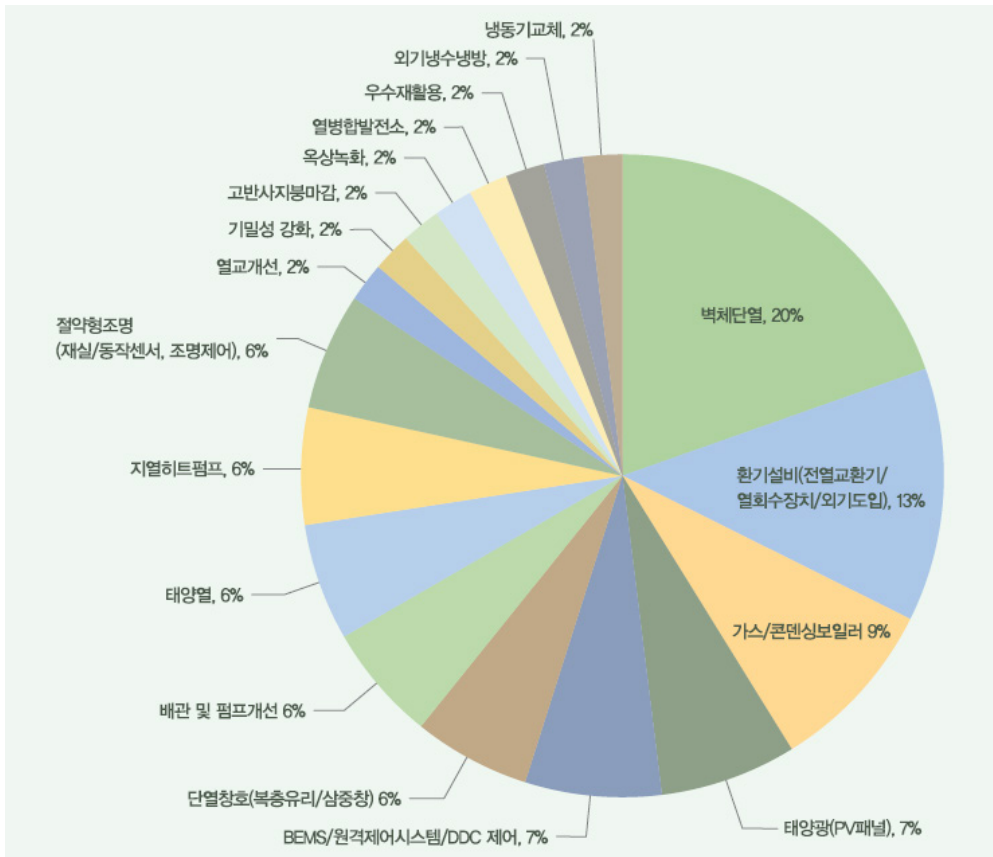


그림 2. 국외 사례에서의 그린리모델링 적용 기술요소 비율

5) 탄소섬유시트 보강

탄소섬유시트 공법은 콘크리트 구조물의 내하력 증진에 뛰어난 성능을 가지고 있으며 시공 편리성으로 인해 토목 및 건축분야 콘크리트 구조물 보강에 다양하게 적용되고 있다. 인장강도가 약 30,000kgf/cm²으로 강재의 약 10개 가량의 강도를 보유하고 있다. 두께가 얇고 방향성이 있어 보강 시 구체의 변화가 적고, 적층량에 따라 보강량을 조절할 수 있다.

6) 철골브레이스 보강

수평력에 저항하기 위하여 철골브레이스를 설치하여 골조를 보강하는 방식으로서, 외부작과 내부작이 있다. 높은 강도와 동시에 강성도 충분히 높게 되며 RC벽 증설보다 경량으로 보강되므로 필요 시 건축물 내력저하 없이 적당한 크기의 개구부 설치가 가능하다.

조사한 기술요소 중 그린리모델링에 있어 필수적으로 사용되는 기술로 창호교체 및 외벽단열이 있으며 사업에 따라 냉난방설비 교체, 옥상보수, 내진보강 등의 기술이 추가적으로 사용되고 있다. 쿨루프의 경우에는 실내온도저감 뿐만 아니라 열섬완화를 위해 환경부 및 지자체에서 적극적으로 추진하고 있다. 구조관련 기술요소인 탄소섬유시트 및 철골브레이스 보강 사례를 보면 주로 도시재생지역보다는 노후된 공동주택 및 중소형 이상 건물에서 사용되고 있다.

국의 도시재생 사례에서 사용된 그린리모델링 기술요소는

크게 벽체단열과 관련된 부분이 20%로 가장 많았으며, 환기설비와 관련된 부분이 13%로 많아 적용되었다. 벽체단열은 모든 사례에서 적용되었고, 환기설비는 절반 이상의 사례에 적용되었다(독일 2건, 영국 3건, 스위스 2건, 오스트리아 1건, 미국 3건 등 11건의 사례에서 그린리모델링 기술요소 조사).

우리나라는 건축물 전체 720만 동 중 약 75%인 540만 동이 준공 후 15년이 지난 노후건축물이다. 2020년 7월 한국판뉴딜이 선언됨으로써 그린뉴딜사업의 성공적인 수행을 위해 노후건축물 그린리모델링에 대한 사업뿐만 아니라 신기술 연구개발을 통한 장기적인 시각이 필요하다. 또한, 건물자체만의 그린리모델링의 영향효과범위를 마을, 지역단위로 광범위하게 분석하기 위해서는 도시재생사업과 연계하여 연구해 나갈 필요가 있다. 아울러, 기후위기시대를 당면하여 2020년 12월 탄소중립 2050 선언으로 그린리모델링에 대한 체계적이고 과학적인 증거기반의 기술, 정책, 제도 마련이 필요하며 특히 노후건축물에 거주하는 취약계층에 대한 공정한 전환과 보호책 마련이 필요하다.

2. CCTV를 활용한 미세먼지 관측 기술 개발

한국건설기술연구원 KICTzine

전세계적으로 대기환경 및 국민건강에 대한 관심 증가로 인해 정책 강화 및 기술 개발이 활발히 진행 중이나, 미세먼지는 여전히 국민 건강을 위협하는 심각한 도시환경 문제로 제



그림 3. 중국의 택시를 이용한 관측시스템

기되고 있다. 「2019년 세계 대기질 보고서」에 따르면 우리나라의 초미세먼지 오염농도는 OECD회원국 중 최하위를 기록했으며, 초미세먼지가 농도가 높은 세계도시 100개 중 61개의 국내 도시가 포함되는 것으로 조사되었다. 2017년의 대기정책지원시스템에 의하면 미세먼지의 발생 원인은 비산먼지(50.3%), 제조업 연소(25.6%), 비도로이동오염원(7.4%), 생물성 연소(6.6%) 등 유형과 규모는 다양한 것으로 분석되었다. 세계 각국에서는 다양한 유형으로 발생하는 미세먼지 발생환경을 대처하기 위하여 여러 유형의 기술이 개발되어 적용되어 있다. 미세먼지 제거를 위해 효율적으로 개발 기술을 적용하려면 미세먼지의 근본적인 발생원인을 정확하게 파악하고 정밀한 미세먼지 농도 관측이 필수적이다.

미세먼지를 관측하는 기술은 크게 이동형 관측 기술과 고정형 관측 기술로 구분된다. 이동형 미세먼지 관측기술로 환경부 및 한국환경공단에서는 대기 관측망이 미설치된 지역의 대기질 측정 및 사업장 불법배출 점검 등을 위해 2019년에 도로 재비산먼지 이동측정 차량을 총 18대 운영하고 있다. 대기질 관측장비를 탑재한 이동측정 차량은 일산화탄소, 이산화질소, PM10, PM2.5 미세먼지 등의 대기환경을 1초 주

기로 측정하고 측정결과를 수지하고 있다. 이와 유사한 방식으로 중국에서는 택시 차량에 미세먼지 측정기를 탑재하여 미세먼지 이동 측정소로 활용하고 있으며, 택시 차량을 통하여 수집한 미세먼지 정보는 웹 플랫폼을 통하여 정보를 제공하고 있다. 이동형 미세먼지 관측기술은 다양한 지점의 실시간 미세먼지 관측이 가능하다는 장점이 있으나, 많은 지점에서 공간적 관측 공백이 발생하는 단점이 있다.

고정형 미세먼지 관측기술로 국내 한국환경공단에서는 도시대기 측정망(388개소), 교외대기 측정망(42개소), 국가배경농도 측정망(33개소), 도로변대기 측정망(41개소) 등 총 450여 지점에 고정형 미세먼지 측정 장비를 설치하여 미세먼지를 관측하고 있다. 고정형 미세먼지 관측 기술은 이동형 관측에 비하여 관측 정확도가 높고 한 지점의 연속적 관측이 가능한 장점이 있으나, 장비 설치·유지비가 고가인 단점과 공간의 연속적 관측을 위해서는 다수 대의 고정형 관측장비가 필요하다는 단점을 가지고 있다.

미세먼지 관측에서의 시공간적 연속성을 확보하기 위하여 현재 적용 중인 이동형 관측장비와 고정형 관측장비의 단점



그림 4. CCTV 영상데이터를 활용한 미세먼지 관측 기술 개념

을 보완한 기술개발이 필요하다. 이를 위해 도로교통 모니터링 및 치안·방재의 목적으로 전국 곳곳에 설치되어 있는 CCTV(Closed Circuit Television)를 활용한 미세먼지 관측 기술 개발 연구가 수행 중에 있다. 이 연구에서는 CCTV의 영상데이터를 활용하여 미세먼지 농도, 온·습도, 구름량 등 다양한 기상 환경조건에 따른 대기 이미지 속성정보(색상, 채도, 명도 등)의 상관관계 분석을 위한 AI딥러닝 분석 기술을 개발하고, CCTV 영상데이터를 통해 산출된 미세먼지 정보를 3차원 공간정보 기반으로 제공 가능한 플랫폼을 개발한다. 연구를 통하여 추가적인 미세먼지 관측장비 설치없이 기구축 CCTV와 공공 기상데이터 등을 연계 분석하여, 공간정보 기반의 3차원 고해상도 미세먼지 관측(X, Y 약 200m, Z 약 100m)을 통해 빈틈없는 생활 밀착형 미세먼지 정보를 제공하고자 한다. 세부 연구내용으로는 국부적인 미세먼지 관측을 위해 미세먼지 환경 모니터링 기술 개발, 미세먼지 AI 분석 기술 개발, 3차원 미세먼지 정보 제공 기술 개발로 구성된다.

향후 미세먼지 관측 핵심기술 확보를 통하여 고정형 미세먼지 측정장비의 추가 확장 설치예산 절감효과가 있을 것으로 기대된다. 또한 국민들이 체감하는 내 주변 3차원 미세먼지 정보 제공이 가능할 것으로 예상된다. 국부적 미세먼지 정보를 제공하는 뿐만 아니라 관련 정부부처, 지자체 등 효율적 미세먼지 저감조치를 위한 정책적 의사결정 지원이 가능하며, 개인 맞춤형 미세먼지 예보, 스마트 헬스 케어 등 다양한 서비스 플랫폼 솔루션으로 활용 가능할 것으로 기대된다.

3. 글로벌 그린뉴딜 정책과 건설업 대응

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

■ 기후변화 대응과 탄소제로 시대로의 전환을 위해 주요 국가들은 그린 뉴딜 정책 추진 중

에너지와 자원의 소비를 기반으로 한 경제성장으로 자원고갈과 각종 환경 오염이 심화하는 가운데 기후변화 등 환경 위기가 고조되고 있다. 미국과 EU 등 주요 국가들은 기후변화 대응과 탄소 제로 시대의 전환을 위해 그린뉴딜 정책을 추진하고 있으며 코로나 19 대응행으로 침체된 경기를 부양하기 위한 정책 수단으로도 활용되고 있다. 그린뉴딜은

지난 2007년 정부 주도의 청정 에너지산업 육성을 통해 기후변화에 대응하고 새로운 국제 질서를 이끌 수 있다는 토머스 프리드먼¹⁰⁾의 그린코드(Code Green)에서 처음 사용된 용어로 ‘녹색성장’과 개념적으로 유사하다.

온실가스 배출 규모 2위인 미국은 트럼프 행정부 당시 전통적인 에너지산업 보호를 위해 EU 주도의 기후변화 정책에 반대하며, 파리기후협정을 탈퇴한 바 있으나, 청정에너지 혁명과 환경 정책 계획 기반의 저탄소 및 친환경 공약을 내세운 바이든 정부는 2050년까지 탄소 배출 제로를 목표로 파리기후협정 재가입 등 적극적인 추진 의사를 보이고 있다.

미국은 2035년까지 탄소 배출 제로를 목표로 그린뉴딜 분야에 1.7조 달러 투자할 계획인데, 중점 추진 분야는 친환경 자동차, 스마트시티 및 그린시티, 재생에너지 분야로 특히, 재생에너지 분야는 전력 수요에서 풍력 발전의 비중을 2030년에 20%, 2050년에는 35%까지 확대할 계획이며 이와 관련하여 청정에너지 생산을 위한 다양한 세제 혜택이 제공될 예정이다.

EU는 파리기후협정에 따라 2030년까지 재생에너지 비중 32%로 확대, 1990년 대비 온실가스 감축 40%, 에너지 효율 32.5%를 제시하였다. EU 집행위원회는 지난 2019년에 2030년까지 탄소 배출 감축 목표를 최소 55%로 상향, 재생에너지 비중을 33.7%로 높이는 내용을 담은 유럽그린딜 정책을 발표하였다.

EU는 정책 실행을 위해 2021~2027년 EU 장기예산과 긴급 위기대응 기금의 30%인 5,030억 유로를 관련 분야에 투자할 계획이며 또한, 혁신현대화 기금(250억 유로), 유럽투자은행 그룹과 협력을 통한 투자 활성화(2,790억 유로), 회원국 공동 자금 구조기금(1,140억 유로) 등을 추가 조성할 예정이다.

EU의 유럽그린딜 정책의 주요 추진 분야는 그린 모빌리티, 재생에너지, 건물 에너지 효율화, 청정 및 순환 경제 등이며 EU는 기후법 제정, 탄소국경세 도입 등 추가적인 과제도 추진하고 있어 미국과 함께 기후변화 대응을 선도할 전망이다.

10) 미국의 언론인이며 칼럼니스트로 2008년 『그린코드』를 저술했다.

온실가스 배출 규모 5위인 일본은 2050년까지 탄소 배출 제로를 목표로 하는 녹색성장 전략을 지난해 수립하였다. 녹색성장 전략은 해상 풍력, 수소, 원자력, 전기차 및 배터리, 자원순환 등 주요 분야를 육성하기 위한 전략을 포함하고 있으며 2030년까지 화력 발전 비중을 56%로 줄이고 재생에너지 비중을 최대 24%로 확대하는 목표를 설정하였다.

세계 최대 탄소배출 국가인 중국은 2030년까지 2005년 대비 최대 65% 탄소 배출 감소, 2060년에 탄소 중립 달성을 목표로 하고 있다. 중국은 新 인프라 정책을 통해 기후변화 대응을 추진하고 있어 다른 국가와 달리 성장 지향적인 디지털 뉴딜에 집중하고 있다. 지난해 4월 발표된 인프라 분야는 통신 네트워크, 신기술, 컴퓨팅 파워, 스마트 교통, 스마트 에너지, 혁신 인프라(R&D)로 구분되며 관련 분야에 향후 5년간 최소 1.4조에서 2.5조 달러를 투자할 계획이다.

■ 그린 뉴딜 정책의 핵심 분야 투자 확대는 해외건설시장의 기회 요인

기후변화 대응 시장 규모는 2030년까지 26조 달러로 예상되며, 코로나19 이후 약 3.5조 달러가 친환경 분야에 투자되었다. 향후 교통인프라, 폐기물 관리, 하수 처리, 재생에너지, 녹색건물 등과 같은 분야에 23조 달러 규모의 투자가 예상되며 관련 건설시장과 재생에너지 설비, 에너지 효율화를 위한 건축자재, 스마트 그리드 등의 시장 확대도 기대된다. 경기 부양을 위한 정책이 화석연료 중심의 에너지산업이 아니라 청정에너지와 그린 인프라 육성이 핵심인 점을 고려할 때 향후 국내 건설기업의 해외건설 수주 전략의 재편을 통한 체계적 대응이 필요한 시점이다.

4. 건설회사, 스마트홈 플랫폼 개발 경쟁 치열

한국건설산업연구원 건설동향브리핑

■ 스마트홈 주도권 경쟁 치열, 기업별 독자 플랫폼 제공

스마트홈은 입주자들의 거주 편의성을 위하여 사물인터넷(IoT, Internet of Things)과 인공지능(AI, Artificial Intelligence) 등 다양한 정보통신 제품들을 주택에 적용하고 있다. 정보통신 제품들은 다수의 정보통신기업이나 가전기업들에 의해서 공급되는데, 이 제품들이 개별적으로 작동하는 것보다 상호연계되어 작동할 때 더 효과적으로 편의서비

스를 제공할 수 있다.

개별 스마트홈 제품(기기)들을 연계하여 통제하기 위한 체계로서 스마트홈 플랫폼이 일정한 표준으로 작동하며 해당 플랫폼의 표준에 따르는 제품들과의 연동이 가능한데, 기업별로 독자적인 플랫폼을 제공하고 있어, 한 주택 내에 복수의 플랫폼이 구축되는 현상들이 발생하고 있다.

국제적인 IoT 표준화를 위한 기구로서 2016년 2월에 설립된 OCF (Open Connected Foundation)과 2019년 12월에 발족한 CHIP (Connected Home over IP) 등이 있으며, 사용자 측면에서 보면 각 제품이 하나의 플랫폼으로 통일되어 제공되면 스마트홈 구축의 경제성과 효율성을 가질 수 있지만, 기업 측면에서 보면 플랫폼의 주도권을 가진 기업에 의해서 스마트홈 시장이 독점되는 등 그 지배력이 달라질 수 있다. 통일된 플랫폼을 구축하는 것이 사용자와 산업에 긍정적인 효과가 있지만, 시장 주도권 경쟁에 있는 기업들은 플랫폼 개발과 주도권 경쟁에 집중할 수밖에 없다.

■ 건설회사의 스마트홈 플랫폼 개발 동향

현재 많은 국내 건설회사가 스마트홈을 공급하고 있으며 회사마다 서로 다른 특성이 있는 고유 브랜드가 있고, 일부 기업들은 스마트홈 플랫폼을 독자적으로 개발하였다. 삼성물산은 '래미안 A.IoT 플랫폼'을 개발하였고, 현대건설은 '하이오티', GS건설은 '자이 AI 플랫폼'을 개발하여 적용하고 있으며 DL이앤씨(대림산업)는 '스마트홈 3.0'으로 업그레이드하였고, SK건설은 스카이(SKAI, SK View AI Home Service)를 개발, 대우건설은 스타트업 지분매입을 통해 스마트홈 플랫폼사업에 진출하고 있다.

건설회사의 스마트홈 플랫폼은 각 사가 강조하는 서비스나 기능을 적용하여 고유의 브랜드를 강화함으로써 분양경쟁력을 높이거나, 세대별로 수집되는 정보들을 빅데이터화해서 서비스를 개선하려는 목적 등으로 구축하고 있으며 일부 기업은 자사의 플랫폼을 타사에 제공하여 별도의 수익을 기대하기도 한다.

플랫폼은 서비스나 기능 등이 구현되는 바탕이기도 하면서 다양한 기기나 장비, 데이터들이 연계되는 표준 역할도 하는데, 건설회사가 개발하는 플랫폼은 정보통신회사나 가전회사가 공급하는 스마트홈 기기들과 표준이 달라 직접 연계가

어려우므로 각 공급사의 플랫폼을 재연결하는 방식이 적용되고 있다.

■ 경쟁 생태계를 위한 다양화 필요하나, 사용자 편의를 위한 단일화도 중요

일반적으로 스마트홈 플랫폼은 스마트홈 장비를 공급하는 기업들이 장비 간의 원활한 운용을 목적으로 개발함과 동시에, 자사 시장지배력을 강화하기 위한 목적으로 심혈을 기울이는 분야다.

건설회사가 공급하는 스마트홈 장비가 없는 상황에서 과도한 투자처럼 여겨질 수 있지만, 스마트홈 거주자들의 생활 정보를 빅데이터 화하고 머신러닝을 통해서 스마트홈 인공지능을 강화하고 스마트홈 서비스를 보완하는 접근은 필요해 보인다.

건설회사 스마트홈 플랫폼이 안고 있는 문제는 전문성과 투자 여력이 스마트홈 공급 기업들과 차이가 있어 플랫폼의 완결성이 취약해지는 점과 지속적인 유지관리와 개선에 따르는 비용을 상쇄할 수 있는 비즈니스 모델의 부재이다. 다양한 스마트홈 장비들을 연계·운영하기 위하여 복수 공급사들의 플랫폼들을 연계해야 하는 문제가 있어, 비용효과와 유지관리 측면에서 보완 방안이 필요하다.

스마트홈 거주자들이 스마트홈의 혜택을 누리기 위해서 여러 개의 앱을 설치하고 관리하는 것 자체가 불편하고 거주장스러운 일이기 때문에, 거주자와 인터페이스가 발생하는 접점을 최대한 단순화하기 위해서 건설회사와 공급회사 간의 협업을 통한 플랫폼 단일화 노력이 필요하다.

각 기업 간 특성화와 다양화에 따른 선의의 경쟁 생태계를 위해서 다수의 플랫폼이 필수적이라 하더라도 거주자들과의 접점을 단일화 또는 최소화하는 것은 사용자의 불편함을 최소화하고 완결성과 사용성을 높이기 위해서 필수적이다.