

스마트건축 개념을 바탕으로 한 건축물 인증제도의 개편 방향

An Improvement Direction for the Building Certification Systems
based on the Smart Building Concept

이은석 Lee, Eunseok
박성남 Park, Sungnam
남성우 Nam, Seongwoo
지석환 Ji, Seokhwan

(a u r i

기본연구보고서 2020-7

스마트건축 개념을 바탕으로 한 건축물 인증제도의 개편 방향

An Improvement Direction for the Building Certification Systems based on the Smart Building Concept

지은이 이은석, 박성남, 남성우, 지석환
펴낸곳 건축도시공간연구소
출판등록 제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄 2020년 10월 26일, 발행: 2020년 10월 31일
주소 세종특별자치시 절재로 194, 701호
전화 044-417-9600
팩스 044-417-9608

<http://www.auri.re.kr>

가격: 20,000원, ISBN: 979-11-5659-288-4

이 연구보고서의 내용은 건축도시공간연구소의
자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.

연구진

Ⅰ 연구책임 이은석 부연구위원

Ⅰ 연구진 박성남 부연구위원
남성우 부연구위원
지석환 연구원

Ⅰ 연구보조원 민경훈 부연구위원
남선희 서울대학교
박민지 한밭대학교
오세림 충북대학교

Ⅰ 연구심의위원 유광흠 선임연구위원
서수정 선임연구위원
조상규 선임연구위원
김유진 국토교통부 녹색건축과장
황은경 한국건설기술연구원 선임연구위원

Ⅰ 연구자문위원 권오인 한국감정원 단장
김민경 서울연구원 연구위원
김은미 무영건축 이사
김현기 정림건축 팀장
박명규 한국환경건축연구원 센터장
박철용 쌍용건설 차장
이병호 한국감정원 부장
최수경 한국생산성인증본부 팀장
최정만 한국패시브건축협회 회장

제1장 서론

4차 산업혁명 시대, 기술이 빠르게 발전하고, 기후변화 등 환경적 이슈들이 나타나는 지금 건축물에 요구되는 성능도 매우 다양해졌으며, 각종 정보수집부터 자동제어 기능까지 최첨단의 성능을 요구하고 있다.

건축물 인증제도는 건축성능 향상의 기틀이 되어왔다. 그동안 시대적 여건변화에 따라 수요가 점차 다변화하면서 관련 인증유형 또한 다양해졌다. 그러나 현재 법률에 근거해 운용되고 있는 각각의 건축물 인증제도와 건축기준은 초기 고유한 목적을 갖고 출발했으나, 운영기간이 길어지면서 추가된 항목들이 타 인증과 중복되는 문제가 제기되고 있다. 이는 비용과 시간적 비효율성이 건축 산업의 저해요소로 인식되고 있다.

건축물은 인간의 기본적 활동을 유지하고 사회적 요구 수준의 건축성능을 최대한 확보하는 방향으로 전개되기 위해서는 늘 건축물에 대한 새로운 개념 정립과 패러다임 전환이 필요하다. 과거와 달리 인간생활의 기본요소인 의(衣)·식(食)·주(住)만 해결 가능한 건축물이 아니라, 자연재해와 사회재난 등 각종 위험으로부터 안전기본권을 확보하고 지구환경에 영향을 최소화하는 성능이 요구되는 만큼 차세대 건축물에 대한 개념정립이 필요하다. 현재 우리나라의 대표적인 건축물 인증제도로 대변되는 녹색건축 관련 인증제도가 미래 세대에서 요구하는 건축물로 저변을 확대하기 위해서는 건축물 인증제도의 효율화를 어떤 방향을 갖고 논의해야할지 검토가 필요한 시점이다.

본 연구는 스마트건축 개념을 고려한 현행 건축물 인증제도의 정비 및 개편 방향을 설정하는 것이 본 연구의 주요한 목적이다. 우선, 당면한 시대적 패러다임으로서 스마트건축의 개념과 방향에 대해 논하고자 한다. 지금까지 선행연구 분석을 통한 유사 개념과 의미

정립, 유관 정책 동향을 파악함으로써 스마트건축의 개념을 정립하고 나아가야 할 방향에 대해 고찰한다. 이어, 스마트 패러다임의 등장으로 말미암은 건축물 인증 제도의 현안과 쟁점을 도출한다. 국내외 건축물 인증제도 운영과 관련한 현황실태 조사를 통해 주요 인증제도의 변천사항 등을 파악함으로써 제도에 대한 건축물과 관련된 인증 제도를 갈무리 한다. 문헌분석과 전문가 의견을 수렴해 도출한 스마트건축 개념의 적용 방향성 설정에 대한 개념적 정립과 건축물 인증제도 전반의 활용성에 대한 방향을 모색한다.

건축물 인증제도와 관련된 현안과 쟁점을 파악하기 위한 주요 연구방법론은 전문가 Focus Group Interview(FGI)와 설문지를 통한 인식 조사를 통해 파악했다. 주요 질문은 스마트건축의 개념과 건축물 인증 제도로의 도입 방향, 그리고 현행 인증제도의 문제점과 대안 등을 주제로 다뤘다. 스마트건축 개념의 통합 적용 방향을 설정하기 위해서는 지능형 건축물 인증제도 등 현행 인증제도의 개편을 통한 방법과 새로운 인증제도의 신설을 대안으로 한 방향 등을 모색하기 위한 연구체계를 설계했다.

제2장 스마트건축의 개념 및 방향

미래건축의 대명사인 스마트건축은 국가가 제시하는 미래비전을 반영하고, 건축물이 지향해야할 공간에 대한 신개념을 함축할 필요가 있다. 스마트건축은 국민의 삶의 질 향상에 기여하고 앞으로 개발될 각종 첨단기술이 생활공간에 건축을 매개로 결합하는 플랫폼으로 정의한다. 기후변화 등 급변하는 환경에서도 건축물이 국민의 지속가능하고 안정적인 삶을 유지하는 중요한 기반으로서 가치를 부여한다. 국민의 삶의 질 향상 등 공익적 핵심가치를 중심으로 첨단기술(Software)이 유연하게 건축(Hardware)에 접목되고 나아가 스마트도시와 연결한다.

기존 스마트건축 관련 개념과 정의를 살펴본 결과, 스마트폰으로 시작된 ‘스마트’ 개념에서 요구되는 개념요소들이 기존의 스마트건축 유사 개념에서는 내포하지 못하고 있는 것으로 판단된다. 지능형건축물, 초고속정보통신건물 등 건축분야에 스마트 개념에 대한 시도는 1990년부터 있었으나 건축물의 기계설비, 정보통신설비 등의 기능 중심으로 정의가 되어 있어 스마트서비스 니즈를 충분히 충족하고 있지 못하고 있다. 기술 인프라 및 공급자 중심적인 개념보다는 사용자 중심의 삶의 질 향상에 초점을 맞춘 개념으로 고도화될 필요가 있다.

또한 개별화된 서비스를 제공하면서 초연결 및 공유 플랫폼 등 자생력을 갖춘 혁신체계로서의 스마트 개념을 충족시키지 못하고 있다. 각각의 건축물에 대한 첨단성능에 초점이 맞춰져 있어 건축물과 건축물간, 또는 건축물과 도시간의 연계될 수 있는 개념은 전혀 담지 못하고 있다. 이렇다보니 4차산업 등 기술혁신 측면뿐만 아니라 공공성, 지속가능성 등 인문사회적 담론을 형성할 수 있는 미래가치가 부족하다. 따라서, 건축 시대사적 패러다임 관점에서 미래건축물로서 스마트건축의 역할 정립이 필요하다.

‘스마트’ 개념에 대한 요구로 인해 이미 전 세계는 국가 차원에서 스마트시티를 선도하기 위한 경쟁에 돌입한 상황이다. 건축분야에서도 세계 유수의 기업들로 거대한 스마트 홈 산업이 형성되어 있다. 하지만 건축분야에서 스마트산업은 전기, 전자 등 스마트기기 산업을 중심으로 형성되어 있으며 주거용 및 업무용 건축물 일부에 국한되어 있다. 그러나 스마트건축의 개념정립을 위해 관련 국내 전문가의 의견을 담은 AHP 분석에서 중요도가 높게 나타난 ‘사용자 만족 증진’, ‘시스템 최적화’, ‘에너지 효율’, ‘친환경’, ‘삶의 질 향상’을 주요 키워드로 고려해 스마트건축 정의를 제시한다. 즉, 미래 건축물을 설명하는 주요 키워드는 사용자는 국민이며, 삶의 질 향상과 에너지 효율과 친환경을 고려한 지속가능성을 활용해 정의 하고자 한다.

우리나라는 IT 강국 이미지를 살려 정부 역점사업으로 스마트시티 정책을 추진하고 있다. 건축물은 스마트시티를 구성하는 핵심 요소로서 스마트시티 정책의 성공여부를 결정할 매우 중요한 열쇠다. 스마트건축을 성공적으로 사회에 도입하기 위해서 정비해야 할 정책과 지원과 육성책이 앞으로 요구될 것으로 예상된다.

스마트 건축은

“국민의 삶의 질 향상을 위한 첨단기술이 유연하게 적용될 수 있는 지속가능한 건축물”

제3장 건축물 인증제도의 현황 및 쟁점

건축물 인증제도의 현황 및 쟁점과 관련하여 전문가 집단의 담론을 정리해 본 결과, 건축물 성능 향상 유도 정책구조에 대한 의견으로 유사 제도 중복 운영 및 세부기준과 인증 항목 간의 중복 존재, 건축물 인증제도 의무화에 따른 형식적 이행과 실효성 문제, 건축 비용 상승, 행정절차 반복으로 인한 비효율성, 인증기관 간 해석 차이 발생 등이 현행 인증제도의 쟁점으로 도출되었다.

건축물 인증제도 및 관련 건축기준의 개선 방향에 대한 의견으로는 유사 제도 통합, 제도 특성화, 운영단계 인증 도입, 접수창구 단일화 및 업무 전산화, 건축물 인증 항목 중 보편적 기준에 해당하는 것은 일반 건축기준 편입, 민간 주도형 정책 운영구조 제안 의견이 제시되었다.

건축물 인증제도 취득 사례의 분석 결과, 신축 건물의 경우 녹색건축 인증(주택성능등급 포함)과 건축물 에너지효율등급 인증은 모든 사례에서 동시에 취득하고 있는 것으로 나타났다. 제로에너지 건축물 인증 취득도 다수 나타났다. 이러한 인증제도들은 건축 기준과 함께 의무화 규정에 의해 취득이 이루어지고 있으며, 자발적인 노력은 이루어지고 있지 않음을 파악할 수 있다.

기존 건축물의 경우에는 녹색건축 관련 에너지성능 평가 차원에서 건축물 에너지효율 등급 인증서가 녹색건축 인증과 제로에너지건축물 인증 취득에 반드시 필요한 사전 요건으로써, 이러한 인증들은 에너지 성능 차원에서 그 평가항목이 유사하고 중복됨이 사례분석을 통해 확인되고 있다.

제4장 스마트건축 개념을 반영한 인증제도 정비 및 개편 방향

인증제도는 도입당시 적용 건축물의 범위를 제한함으로써 신청한 인증 대상에 한정하여 운영하다가 그 대상을 점차 넓히는 방식으로 확대되었고, 에너지와 같은 부문에서는 인증 의무화까지 정책적으로 추진이 되고 있다. 일반 건축(설계)기준은 대부분의 건축물에 적용되는 보편적인 기준으로서, 다소 낮은 수준의 성능 기준을 시작으로 시간이 지남에 따라 점차 상향하는 방식으로 제도가 운영되어오고 있다. 이러한 두 제도 유형들은 사회적 이슈나 정책 포커스가 변화될 때마다 새로운 인증기준과 일반 건축기준이 꾸준히 추가 도입되면서 그 특성과 본연의 취지와 달리 평가 항목과 성능 수준 간의 중복성에 대한 우려가 나타나게 되고, 실제 평가 항목별 분석을 통해 그 중복성이 증명되고 있다.

이러한 제도의 중복성은 건축행위 시 요구되는 복잡하고 장기간 소요되는 비효율적 행정 절차의 검토와 시행으로 건축물 성능 향상을 위한 자발적 노력들을 어렵게 하고 궁극적으로 녹색건축 조성을 확대하는데 저해요소로 작용한다. 건축물의 성능과 관련된 제도들의 정비와 체계적인 관리에 대한 필요성이 제기되는 이유이다.

앞서 중복성 분석과 종합 검토 결과를 바탕으로 녹색건축 관련 성능 향상을 위한 건축기준과 인증제도 간 효율적 운영을 목적으로 한 시사점은 다음의 두 가지로 제시할 수 있다.

첫째, 건축 기준과 인증 제도의 본연의 제정 및 운영 취지에 맞도록 제도 정비 방향을 설정해야 한다는 것이다. 건축 기준은 의무화와 인허가 대상으로서 기본적인 성능 수준을 담보하며, 건축주의 선택에 따라 평가를 받는 인증 제도는 강화된 평가 항목과 성능 기준을 제시함으로써 특화를 유도하고 이에 따른 인센티브 제공에도 그 타당성을 부여할 수 있다.

둘째, 실현 가능한 사항들부터 추진함으로써 정비·개편의 실효성을 수반하기 위해 단기-중기-장기의 단계별로 방향이 제시될 필요가 있다. 초기부터 전면적인 제도의 개편보다는 가장 하위의 사항부터 개편을 시작하여 최상위 법령을 대상으로 하는 단계별 Bottom-Up 방식의 전략을 추진함으로써 급격한 변화에 대한 저항과 오류의 가능성을 줄일 수 있다.

1) 스마트건축 개념의 통합 적용 방향

□ 지능형 건축물 인증제도 개편을 통한 스마트건축 개념 반영

지능형 건축물(Intelligent Building)은 “건축물을 이루고 있는 건축, 설비, 각종 시스템들이 용도와 목적에 맞게끔 최적화되어 사용자들이 쾌적하고 편안한 상태에서 거주할 수 있도록 하고, 또한 건축물의 모든 요소들이 유기적으로 통합되고 연동되어 불필요한 에너지소비를 줄이고 건축물의 유지관리비용을 절감하여 건축물의 효용가치가 지속가능하게 유지될 수 있도록 만들어진 건축물”¹⁾로 정의되고 있다.

즉, 지능형 건축물은 건축물의 지능화 및 고도화를 통해 거주자의 안전·편의와 건축물의 성능을 높이는 것을 목표로 하는데, 최근 급속도로 발전하는 스마트 기술의 발전을 통해 건축물에 AICBM(AI, IoT, Cloud, Bigdata, Mobile)을 접목하여 건축물의 지능화, 스마트화가 촉진되고 있어 이러한 기술들의 건축물로의 통합 적용을 위한 개선사항들이 지능형 건축물 인증제도에 빠르게 반영되어야 하겠다.

이중 가장 실효성있는 통합 적용 방향은 지능형 건축물 인증의 명칭을 스마트 건축물 인증으로 변경하는 것이다. 이와 같이 지능형이 스마트로 개선된다면, 4차 산업혁명 시대

1) 한국지능형스마트건축물협회 홈페이지(https://www.kisba.org/2017/html/sub03_12.php?PHPSESSID=11545abc8a97573889aca6b250cc9582)

신 개념의 스마트 건축을 아우를 수 있고 스마트시티 등 관련 분야와의 기술적, 정책적 연계가 증진될 수 있을 것이다.

또한, '한국판 뉴딜 종합계획'에서의 그린 뉴딜 전략을 수행하기 위한 취지에서도 신축 건축물 뿐만이 아닌 기존 건축물의 유지관리가 중요시 되고 있으며, 이를 위한 수단으로서 스마트건축을 통해 빅데이터 및 AI 등 기술을 활용한 유지관리가 이루어질 수 있도록 지능형 건축물 인증의 개편이 추진되어야 하겠다.

□ 건축인증제도 단일화를 통한 스마트건축 인증제도 운영

국토교통부는 '19년에 「4차 산업혁명 시대에 대응하는 건축행정서비스 혁신방안」을 발표하면서 그 세부 과제 중 하나로 건축행정 절차 선진화를 목표로 '건축인증제도 단일화 추진'을 발표한 바 있다.

본 연구에서 다루고 있는 쟁점과 같이 여러 부처가 녹색건축 관련 인증제(녹색건축 인증, 지능형건축물 인증, 건축물 에너지효율등급 인증, 제로에너지건축물 인증)를 운영하고 있어 중복 우려가 크고 인증 취득에 상당한 비용 및 기간 등이 소요된다는 것이다.

정책방안으로 제시된 것은 녹색건축 관련 인증을 일원화한 (가칭) '스마트건축 인증'을 마련하고, 친환경·에너지 등 민간 수요에 따라 개별 시행하여 중복을 방지하자는 것이다. 이와 더불어 인증 접수창구를 단일화하여 인증비용·기간 단축을 유도하고 중장기적으로 인증기준의 연계·통합을 검토하자는 것을 제시하고 있다.

이러한 차원에서 녹색건축 관련 인증제도들을 통합하고 이를 스마트건축 인증으로 제도운동을 추진해 볼 수 있다. 스마트건축 인증은 스마트건축이 녹색건축의 개념적 연장선상에서 건축의 지속가능성을 대변하면서, 첨단기술들을 접목시킴으로써 스마트의 개념이 확립되고 반영될 수 있는 제도로 그 성격이 부여되어야 할 것이다.

이와 더불어, 에너지 관련 인증제도들도 통합에 포함되는 만큼 건물에너지 성능을 강화 또는 실효성있게 확보하는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

2) 인증제도 정비 및 개편 방향

□ 일반 건축(설계) 기준과 인증 제도의 취지에 부합되는 정비 및 개편 방향 설정

건축물의 에너지 성능 향상을 위해 건축물의 에너지절약설계기준을 통해 신축 건축물의 에너지성능 향상을 이끌어 왔으며, 건축물 에너지효율등급 인증, 녹색건축 인증 등

허가기준 이상의 고효율·친환경 건축물 보급 확대를 위해 인센티브를 부여할 수 있는 인증제도를 도입하여 왔다. 건축물의 에너지절약설계기준과 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 건축물 에너지효율등급 인증은 에너지 평가방법이 유사하며, 녹색건축 인증은 녹색건축 인증이 대부분의 평가항목들을 포괄적으로 차용하게 되었다. 이 결과 건축기준과 인증 제도 상호간에 영향을 미치고 유기적으로 연관되어 평가의 경계와 차별성이 모호해 졌다.

이러한 점에서 볼 때, 건축(설계) 기준과 인증 제도 간 개별 항목 중 중복가능성이 있는 부분은 경우에 따라 없애거나, 타 인증결과를 적극 준용하도록 정리하여, 개별 인증기준 간에 고유 특성을 강화하고 시너지 효과가 있도록 방향이 제시되어야 한다. 현행 건축기준과 차별화되지 않는 인증 제도에 대해서는 통폐합 수준에서의 개편이 검토되어야 하며, 일반 건축기준 중에서 과도한 건축적 제한으로 판단되는 항목들은 인센티브나 권장사항으로 선별하여 관련성 있는 인증기준에 반영하고, 오히려 그 수준을 실질적으로 강화하여 운영할 수도 있다. 다만, 정책구조 개선으로 인하여 건축비용에 변화가 생길 수 있으며, 이러한 사회적 비용과 편익에 대한 충분한 검토가 병행될 필요가 있다.

최근 코로나 사태로 국민안전 관련 분야의 중요도가 더욱 높아져가고 있으며, 이에 화재나 지진에 대한 내화, 내진성능, 미세먼지에 대한 실내공기질 성능, 이상 고온이나 저온에 대비한 냉·난방설계 관련 기준은 보편적인 건축기준으로서 강화 적용될 필요가 있다.

건축물의 여러 성능 중 사회적 공감대가 형성된 부분의 성능은 정책구조의 개선을 통하여 성능 향상의 보편적 극대화가 가능하다. 예를 들어 스마트시티 내 건축물의 지능화를 위하여 지능형 건축물의 인증 항목 중 일부는 인증기준에서 일반 건축기준으로 이동하거나, 기후변화 대응을 위하여 제로에너지건축물의 일부 항목이 이동 가능하겠다.

□ 단계별 정비 및 개편 방향

해외의 경우에는 LEED(미국), BREEAM(영국), CASBEE(일본), Green Star(호주), Green Mark(싱가포르), GSAS(UAE) 등 녹색건축 관련 제도들이 일원화 되어 있으며, 에너지 평가의 경우에도 별도 제도가 아닌 에너지 해석에 의한 결과로 녹색건축 제도 내에서 평가하도록 되어 있다. 또한 신청자가 신청할 경우 평가를 진행하는 임의 제도로 운영하고 있는 등 선택적 성능 강화를 통한 인센티브 제공이라는 인증 제도의 특성이 반영되어 제도 운영이 이루어지고 있다.

우리의 녹색건축 법제도에서는 건축물 성능향상을 위한 기본적인 성능 수준은 건축기

준으로 일반화함으로써 건축 인허가 단계에서 승인권자가 검토할 수 있도록 하는 방향을 고려할 필요가 있다. 대표적으로 건축물의 에너지절약설계기준에서 제도정비와 보완을 거쳐 녹색건축 관련 기본적인 성능 평가가 이루어지도록 개편하는 것이다.

인증의 경우에는 인증기관에서 강화된 성능 수준 채택을 통한 인센티브 제공 취지에서 건축기준과 차별화된 고도화를 추진해야 한다. 대표적으로 포괄적 범위에서 운용되고 있는 녹색건축 인증으로 일원화하는 것을 검토해 볼 수 있다.

법령 정비 차원에서는 건축법과 주택법에서 인허가를 통해 녹색건축 관련 성능을 의무화하고 기본적인 수준을 관리하고, 녹색건축법에서는 인증 제도를 활용한 성능 강화와 인센티브 제공으로 녹색건축 관련 제도를 정비하는 것을 제안한다. 궁극적으로는 모든 건축물의 보편적 녹색화의 달성을 위해 녹색건축법과 건축법이 통합하는 방안도 검토할 필요가 있다.

□ 민간 참여 및 제도 운영 활성화를 위한 개편 방향

일반 국민이나 개인 건축주 입장에서 인증제도를 복잡하고 어렵게 받아들일 수 있으며, 인증마다 운영·인증 기관이 상이하고 접수·처리 방법이 달라 접근성 측면에서 불리한 점이 있다. 그리하여 각 인증에 대해 일반인 눈높이의 알기 쉬운 홍보자료 개발 및 배포, 인터넷 포털 형식의 인증 접수관리 통합포털을 만들어서 이를 통해 접수하고 결과를 확인하도록 운영해 볼 필요가 있다. 인증결과 분석, 실시간 모니터링이나 집계, 사후관리 등이 어려웠던 점을 이러한 통합포털을 통해 평가 및 모니터링과 운영관리를 효율화할 수 있다. 인증과 관련된 비용, 시간 등을 절감하는 차원에서 통합 플랫폼 및 인증 업무 전산화로 지향해야 할 것이다.

제도적으로도 실효성이 낮은 규정들에 대해서도 추가적인 연구를 통한 조사와 개선 방안 도출이 필요하다. 예를 들어 건축물 설계 프로세스 상 건축물의 에너지절약설계기준은 건축허가 단계에 이루어지고, 건축물 에너지효율등급 인증은 보통 실시설계 단계에 이루어져 높은 등급을 받더라도 기 시행된 에너지절약설계기준에서 요청되는 제15조(에너지 성능지표)와 21조(에너지소요량 평가) 제외 혜택을 받기 힘든 실정이다. 인허가 시점과 예비인증의 완료 가능 시점의 차이로 인해 실질적으로 대체가 불가능하다는 것이다.

개별 인증제도 간 유사한 평가 항목에 대해서는 평가 기준을 통일하거나 상호 증빙서류를 완전히 호환하도록 하여 설계자 등의 불편함을 완화할 필요가 있다. 예를 들어 현재 녹색건축 인증의 에너지 성능 항목이 건축물의 에너지절약설계기준의 에너지성능지표,

건축물 에너지효율등급 인증기준, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서의 에너지 절감률 평가 중 취사 선택하도록 하고 있는데, 이를 발전시켜 에너지성능 항목에서는 인증 결과만 첨부하여 인정받을 수 있어야 한다.

또한 건축물 성능의 지속적 유지와 관리를 위해 준공 이후 3년 또는 5년 동안 건축물 성능을 기록하여 제출할 경우 인증과 인센티브를 연장해주는 유인책도 필요해 보인다.

주제어

스마트건축, 녹색건축, 인증제도, 건축기준, 제도 정비 및 개편

제1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
1) 연구배경 및 필요성	1
2) 연구목적	4
2. 연구의 범위 및 방법	5
1) 연구범위	5
2) 연구방법	6
3. 선행연구 검토 및 차별성	8
제2장 스마트건축의 개념 및 방향	11
1. 스마트건축 관련 개념	11
2. 스마트건축 선행연구 및 정책동향	14
1) 스마트건축 선행연구 동향	14
2) 스마트건축 정책 동향	16
3. 스마트건축 개념 정립 및 방향 설정	21
1) 스마트건축의 개념 정립	21
2) 스마트건축의 방향 설정	30
4. 소결	36
제3장 건축물 인증제도의 현황 및 쟁점	39
1. 국내외 건축물 인증제도의 현황	39
1) 국내 건축물 인증제도 현황	39
2) 주요 건축물 인증제도 추진경위	45
3) 해외 건축물 인증제도	60
2. 건축물 인증제도의 현안 및 쟁점	65
1) 전문가 FGI 조사	65
2) 전문가 인식조사	68
3. 건축물 인증제도 취득 사례 분석	78
1) 신축 건축물 인증제도 취득 사례	78
2) 기존 건축물 인증제도 취득 사례	81
3) 분석의 종합	83

제4장 스마트건축 개념을 반영한 인증제도 정비 및 개편 방향	85
1. 건축물 인증제도 중복성 분석	85
1) 건축물 인증제도 운영 목적	85
2) 평가대상 및 규모	87
3) 평가 세부항목	94
4) 중복성 분석 및 결과	117
5) 소결 및 방향	130
2. 스마트건축 개념 적용 방향	131
1) 지능형 건축물 인증제도 개편을 통한 스마트건축 개념 반영	131
2) 건축물 인증제도 단일화를 통한 스마트건축 추진	132
3. 건축물 인증제도 정비 및 개편 방향	133
1) 일반 건축기준과 인증제도의 취지에 부합되는 정비 및 개편 방향 설정	133
2) 단계별 정비 및 개편 방향	134
3) 민간 참여 및 제도 운영 활성화를 위한 개편 방향	138
제5장 결론	141
1. 정책 및 제도개선 제언	141
1) 정책 제언	141
2) 제도개선 제언	142
2. 향후 과제	146
참고문헌	147
Summary	153

[표 1-1] 연구대상	5
[표 1-2] 주요 선행 연구 및 본 연구의 차별성	9
[표 2-1] 스마트건축 정의 관련 선행연구	14
[표 2-2] 국내외 주요 스마트시티 정책 추진 현황	17
[표 2-3] 해외 스마트홈 기술개발 동향	18
[표 2-4] 주거부문 스마트건축 정책 연혁	19
[표 2-5] 스마트건축 선행연구 주요 키워드	22
[표 2-6] 스마트건축 전문가FGI 도출 키워드	23
[표 2-7] 스마트건축 개념 정립을 위한 요소 세부내용	24
[표 2-8] 스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중요도 평가	25
[표 2-9] '제어 및 관리' 소분류 요소 중요도 평가	25
[표 2-10] '정보수집 및 활용' 소분류 요소 중요도 평가	26
[표 2-11] '첨단기술 활용' 소분류 요소 중요도 평가	27
[표 2-12] '기후변화 대응' 소분류 요소 중요도 평가	27
[표 2-13] '사용자 만족 증진' 소분류 요소 중요도 평가	28
[표 2-14] '특성화 유도' 소분류 요소 중요도 평가	28
[표 2-15] 스마트건축 개념 정립을 위한 평가 요소 종합 중요도	29
[표 2-16] 전문가 인식조사 응답자 특성	30
[표 2-17] 스마트건축 인증제도 도입 필요성	31
[표 2-18] 스마트건축 인증제도 도입 방향	32
[표 2-19] 스마트건축 인증제도 운영 방향	32
[표 2-20] FGI 개요	33
[표 3-1] 국내 건축물 인증제도 개요	39
[표 3-2] 국내 건축물 인증제도 유관 건축기준 개요	40
[표 3-3] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 시행 목적	41
[표 3-4] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 적용대상	42
[표 3-5] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 평가방법	43
[표 3-6] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 운영구조	44
[표 3-7] 녹색건축인증 주요 추진경위	45
[표 3-8] 건축물에너지효율등급 인증 주요 추진경위	48
[표 3-9] 제로에너지건축물 인증 주요 추진경위	51
[표 3-10] 신축 건축물의 연간 총 에너지소비량 기준 도입 및 단계적 강화	51
[표 3-11] 지능형건축물 인증 주요 추진경위	53
[표 3-12] 건축물의 에너지절약 설계기준 인증 주요 추진경위	55
[표 3-13] 건축물의 에너지절약 설계기준 인증 주요 추진경위	57

[표 3-14] 주요 건축물 인증제도 추진경위	59
[표 3-15] FGI 대상 및 구성	65
[표 3-16] 전문가 인식 설문조사 응답자 특성 및 조사내용	68
[표 3-17] 건축물 성능 향상 기여도	69
[표 3-18] 규제 수준 적정성	70
[표 3-19] 건축물 인증제도 중복성	71
[표 3-20] 행정처리 중복으로 인한 비효율성	72
[표 3-21] 다수의 인증제도 취득에 따른 건축비 증가	73
[표 3-22] 해석 기준 상이함에 따른 실무적인 애로사항	73
[표 3-23] 인증제도 중복 개선 필요성	75
[표 3-24] 인증제도 중복 개선 방향	75
[표 3-25] 인증제도 운영 방향	76
[표 3-26] 신축 건축물 인증 및 기준 사례 개요	78
[표 3-27] 판교 스마트센터의 인증 컨설팅 비용 사례	80
[표 3-28] 그린리모델링 녹색건축 인증 수수료	82
[표 3-29] 건축물 에너지효율등급 인증 수수료	83
[표 4-1] 녹색건축 관련 인증 제도의 건축기준의 운영 목적별 중복성 검토 결과	86
[표 4-2] 녹색건축 관련 인증제도와 건축기준 성능 평가대상 및 규모 중복성 검토 결과	93
[표 4-3] 주택성능등급 평가시 등급 구분	96
[표 4-4] 녹색건축 인증의 실내공기 오염물질 저방출 제품 적용 산출 기준	97
[표 4-5] 주택성능등급의 가변성 산출 기준	98
[표 4-6] 장수명 주택 건설·인증의 가변성 평가기준	99
[표 4-7] 주택성능등급의 수평피난거리 등급 기준	100
[표 4-8] 녹색건축 인증의 신재생에너지 이용 인증의 산출 기준	101
[표 4-9] 건축물의 에너지절약설계기준의 신재생에너지 설치에 따른 배점 기준	102
[표 4-10] 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 신재생 에너지설비 설치 기준 및 배점	102
[표 4-11] 녹색건축 인증의 자동온도조절장치 설치 수준 인증	103
[표 4-12] 녹색건축 인증의 에너지 모니터링 및 관리지원 장치 인증	104
[표 4-13] 지능형건축물 인증의 BEMS 등 건물에너지 정보수집 및 조회 관련 평가항목 및 세부기준	105
[표 4-14] 건축물의 에너지절약설계기준의 BEMS 설치에 따른 배점 기준	105
[표 4-15] 주택성능등급의 내구성 성능 기준	106
[표 4-16] 장수명 주택 건설·인증 기준의 내구성 평가 기준	107
[표 4-17] 녹색건축 인증의 수리용이성 등급 기준	108
[표 4-18] 장수명 주택 건설·인증의 수리용이성 평가기준	109
[표 4-19] 녹색건축 인증의 사회적 약자 배려 평가 기준	109
[표 4-20] 장애물 없는 생활환경(BF) 인증의 사회적 약자를 위한 디자인 평가 기준	110
[표 4-21] 녹색건축 인증의 교통소음 평가기준	112
[표 4-22] 공동주택의 소음측정기준의 교통소음 평가기준	112
[표 4-23] 바닥충격음 차단성능의 등급기준	113
[표 4-24] 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준의 표준바닥구조 기준	113

[표 4-25] 주요 부위별 결로 방지 성능기준	115
[표 4-26] 녹색건축 관련 인증 제도와 건축(설계) 기준 간 세부 항목별 비교 종합	116
[표 4-27] 에너지 성능 부문 중복성 분석 결과	118
[표 4-28] 신재생에너지 설비 설치 및 이용 부문 중복성 분석 결과	119
[표 4-29] 에너지 사용량 모니터링 및 관리 부문 중복성 분석 결과	120
[표 4-30] 실내 공기 오염물질의 방출 부문 중복성 분석 결과	121
[표 4-31] 실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치 부문 중복성 분석 결과	122
[표 4-32] 도로·철도 등 교통소음에 대한 실내의 소음 부문 중복성 분석 결과	123
[표 4-33] 바닥충격음 차단 성능 부문 중복성 분석 결과	123
[표 4-34] 결로 방지 성능 부문 중복성 분석 결과	124
[표 4-35] 건축물의 가변성 부문 중복성 분석 결과	125
[표 4-36] 피난의 용이성 부문 중복성 분석 결과	126
[표 4-37] 내구성 부문 중복성 분석 결과	126
[표 4-38] 수리, 개보수 및 점검의 용이성 부문 중복성 분석 결과	127
[표 4-39] 사회적 약자를 위한 디자인 부문 중복성 분석 결과	128
[표 4-40] 안전·방법 및 범죄 예방 부문 중복성 분석 결과	129
[표 4-41] 단기적 차원에서 중복되는 세부 평가 항목의 조정	135
[표 4-42] 중기적 차원에서 녹색건축 설계기준과 인증 제도의 유형화 및 통합	137
[표 5-1] 「건축법」 개선 방향	143
[표 5-2] 「주택법」 개선 방향	144
[표 5-3] 「녹색건축물 조성 지원법」 개선 방향	145

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안 건물부문 전후 비교	1
[그림 1-2] 건축물 인증제도 관련 보도자료	2
[그림 1-3] 건축물에너지효율등급과 제로에너지건축물 인증과의 중복적 관계	3
[그림 1-4] 연구 흐름도	7
[그림 2-1] 해외 주요 스마트시티 프로젝트	16
[그림 2-2] Smart Readiness Indicator 계산 방법 개념도	20
[그림 2-3] 스마트건축 개념 정립 흐름도	21
[그림 2-4] 스마트건축 전문가 인식조사 결과	30
[그림 2-5] 스마트건축 개념의 진화 과정	36
[그림 3-1] LEED 인증제도 개념도	60
[그림 3-2] BREEM 평가항목	61
[그림 3-3] Green Star 인증부문	62
[그림 3-4] HQE의 평가항목별 인증	64
[그림 3-5] 건축물 인증제도 진단	69
[그림 3-6] 건축물 인증제도 중복 개선 필요성	74
[그림 3-7] 건축기준 완화	77
[그림 3-8] 세제감면	77
[그림 3-9] 건축비 가산보조금	77
[그림 3-10] 금융 지원	77
[그림 3-11] 각 인증별 전체 일정	82

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 범위 및 방법
3. 선행연구 검토 및 차별성

제 1 장서론 1

우리나라의 건축물 인증제도는 건축성능 향상의 기틀이 되어왔다. 국제적 여건변화에 맞춰 국내 수요가 점차 다변화하면서 관련 인증유형 또한 다양해졌다. 현재 법률에 근거한 용도 및 규모에 따라 의무적으로 취득해야하는 국내 건축물 인증제도는 「녹색건축인증」, 「건축물에너지효율등급인증」, 「제로에너지건축물인증」, 「장애물 없는 생활환경인증」 등이 있으며, 「건축물의 에너지절약 설계기준」, 「공동주택 결로방지를 위한 설계기준」, 「범죄예방 건축기준」 등의 건축기준을 병행해 운영하고 있다.

정적프리스트 저항운동은 근육, 뼈, 관절을 강하게 자극하는 운동이다. 저항운동은 근육, 뼈, 관절을 강하게 자극하는 운동으로, 근육을 강화시키고 뼈를 튼튼하게 하며, 관절을 유연하게 만든다. 또한, 신체의 기초 체력을 높이고, 심혈관 기능을 개선하며, 스트레스를 줄여준다. 또한, 체중을 줄이고, 당뇨병, 고혈압, 심장병, 암 등 다양한 질병을 예방하는 데 도움이 된다. 또한, 노년층의 삶의 질을 향상시키고, 인지 기능을 개선하며, 우울증, 불안 장애 등을 완화하는 데 도움이 된다. 또한, 체중을 줄이고, 당뇨병, 고혈압, 심장병, 암 등 다양한 질병을 예방하는 데 도움이 된다. 또한, 노년층의 삶의 질을 향상시키고, 인지 기능을 개선하며, 우울증, 불안 장애 등을 완화하는 데 도움이 된다.

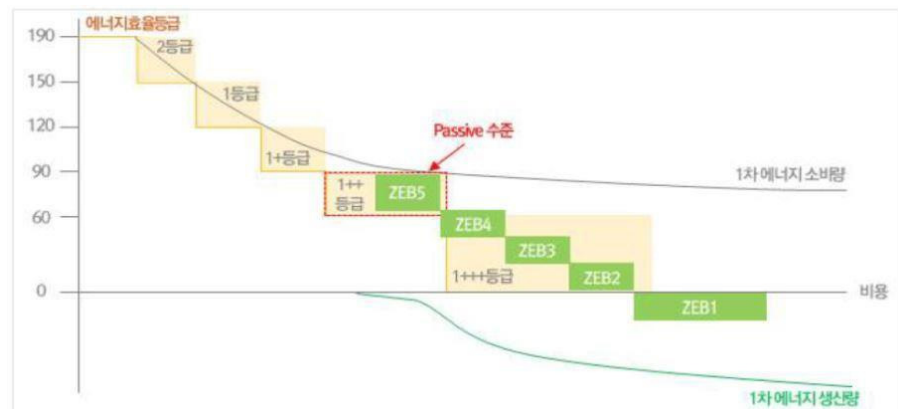
[illegible]

2 스마트건축 개념을 바탕으로 한 건축물 인증제도의 개편 방향

□ 건축물 성능에 관한 인증제도 유형 증가에 따른 중복성 및 비효율성 대두

급변하는 사회적 요구 수준에 맞게 건축성능을 향상시키고 일정 수준 이상의 건축성능을 담보하기 위한 사회적 장치로서 인증제도의 다양화는 불가피하다. 하지만 과도한 인증유형과 동일한 과정의 반복은 역효과를 야기할 수 있다.

현재 주요한 건축규제 대상인 중대형 건축물은 각종 인증제도를 취득하기 위해 중복적인 행정처리가 발생하고 있으며, 이에 대한 시간과 비용의 증가는 건축주로 하여금 건축의 시장성을 저해하는 요인으로 꼽히고 있다. 대규모 건축물 일수록 유사한 인증을 중복적으로 받아야 하는 상황에서 2차적인 비용의 증가는 시장공급 가격 상승과 부정적 인식의 확산에 다소 영향을 주는 등 역효과를 야기할 수 있다.



[그림 1-3] 건축물에너지효율등급과 제로에너지건축물 인증과의 중복적 관계

출처 : 제로에너지빌딩 홈페이지 (<http://zeb.energy.or.kr/>)

□ 건축물의 미래지향적인 개념 정립과 건축물 인증제도의 효율화 필요

건축물의 미래가 인간의 기본적 활동을 유지하고 사회적 요구 수준의 건축성능을 최대한 확보하는 방향으로 전개되기 위해서는 건축물에 대한 새로운 개념 정립을 통해 패러다임 전환이 필요하다. 과거와 달리 인간생활의 기본요소인 의(衣)·식(食)·주(住)만 해결 가능한 건축물이 아니라, 자연재해와 사회재난 등 각종 위협으로부터 안전기본권을 확보하고 지구환경에 영향을 최소화하는 성능이 요구되는 만큼 차세대 건축물에 대한 개념정립이 필요하다. 현재 우리나라의 대표적인 건축물 인증제도로 대변되는 녹색건축 관련 인증제도가 미래 세대에서 요구하는 건축물로 저변을 확대하기 위해서는 건축물 인증제도의 효율화를 어떤 방향을 갖고 논의해야할지 검토가 필요한 시점이다

2) 연구목적

□ 스마트건축의 개념 및 방향 설정

본 연구에서는 우선적으로 스마트건축의 개념과 방향에 대해 논하고자 한다. 유사 개념과 용어, 그리고 정책 동향을 파악함으로써 스마트건축의 개념을 정립하고 나아가야 할 방향에 대해 고찰한다.

□ 건축물 인증제도의 현안 및 쟁점 도출

새로운 패러다임인 스마트건축 적용을 고려해 현행 건축물 인증제도에 대한 현안 및 쟁점을 도출하고자 한다. 이를 위해 국내외 건축물 인증제도 현황조사를 실시하고 녹색건축 인증 등 주요 인증제도의 변천 사항 등을 파악함으로써 우리나라 건축물 인증제도 전반에 대한 경향성을 파악한다. 건축물 인증제도는 실무적 영역과 정책적 영역의 접점이므로 실무적 현안과 쟁점에 대한 도출은 관련 분야 전문가 Focus Group Interview (이하 FGI) 조사와 설문지를 통한 인식 조사로 파악한다. 주요 질문으로 스마트건축의 개념과 건축물 인증 제도로의 도입 방향, 그리고 현행 인증제도의 문제점과 대안 등을 다룬다.

□ 스마트건축 개념을 반영한 인증제도 정비 및 개편 방향 설정

현안과 쟁점을 토대로 현행 건축물 인증제도 간 비교 분석 등을 통해 궁극적으로 스마트건축 개념 적용을 고려한 인증제도의 정비 및 개편 방향을 설정하는 것이 본 연구의 주요한 목적이다. 스마트건축 개념을 고려한 현행 인증제도의 합리적 개편방향을 설정하기 위한 방안과 건축물 인증제도 정비 및 개편 방향에 대한 제언을 도출하도록 한다.

스마트건축 개념의 통합 적용 방향을 설정하기 위해서는 지능형 건축물 인증제도 등 현행 인증제도의 개편을 통한 방법과 새로운 인증제도의 신설을 대안으로 한 방향 등을 검토한다. 인증제도의 정비 및 개편 방향 설정을 위해서는 일반 건축(설계) 기준과 인증제도의 취지에 부합되는 정비 및 개편 방향과 단계별 정비 및 개편 방향 추진, 그리고 민간 참여 및 제도 운영 활성화를 위한 합리적 개편 방향 등을 모색한다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구범위

□ 연구대상

본 연구는 현행 법률에 근거해 의무적으로 취득해야 하는 건축물 인증제도와 이와 관련된 건축기준을 14개를 대상으로 한다. 건축물 인증제도와 관련된 건축기준이라 함은 건축환경 및 편의성능에 대한 건축기준으로 인증제도에서 인준 처리되거나 직접 인용하는 건축기준을 대상으로 한다. 건축과정에서 취득해야 하는 모든 건축물 인증제도와 유관 건축기준을 대상으로 국가 차원에서 의무화하지 않은 인증제도는 제외하였다.

[표 1-1] 연구대상

법	유형	종류
녹색건축법	기준	건축물의 에너지절약 설계기준
	인증	녹색건축인증
		건축물에너지효율등급인증
		제로에너지건축물인증
주택법	기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준
		건강친화형 주택 건설 기준
		공동주택 결로방지를 위한 설계기준
		바닥충격을 차단구조 인정 및 관리기준
		공동주택의 소음측정기준
건축법	인증	장수명주택인증
	기준	범죄예방 건축기준
		소음방지를 위한 층간 바닥충격을 차단 구조기준
장애인등편의법	인증	지능형건축물인증
		장애물 없는 생활환경 인증

2) 연구방법

□ 국내외 문헌 및 사례조사

본 연구에서는 문헌 및 사례조사로서 국내외 건축물 인증제도 선행 연구동향과 인증제도 개선 관련 연구동향들을 조사하고 미국, 영국, 독일, 일본 등 주요국의 인증제도 운용 현황 및 개정에 대한 동향을 조사한다.

또한 스마트건축의 개념 설정을 위한 국내외 연구문헌들을 검토하여 스마트건축 정책 추진현황과 스마트건축 정의 관련 연구동향들을 조사한다.

□ 전문가 FGI 및 인식 조사

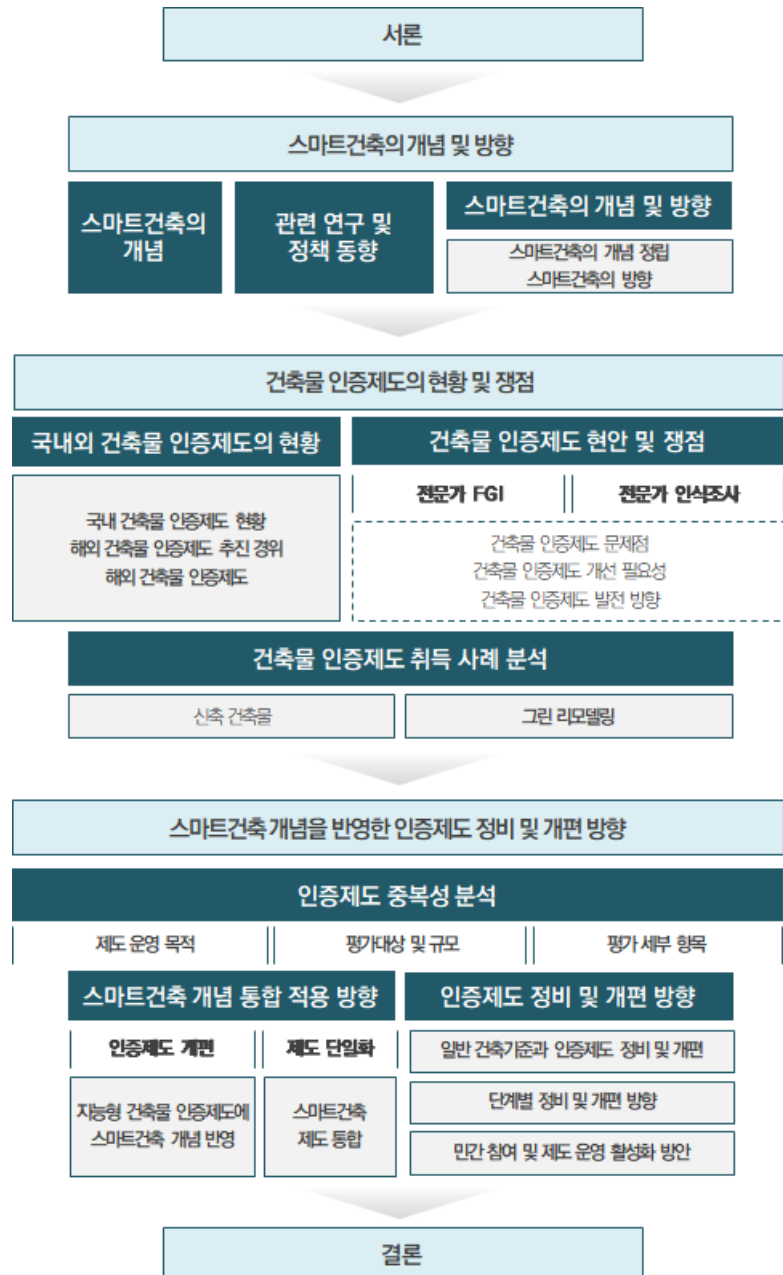
스마트건축의 개념 및 방향성을 도출하기 위해 전문가 FGI 조사와 인식 조사를 수행하도록 한다. 전문가 설문조사를 통해서 스마트건축의 인식과 지향점들을 도출하고, 설문 결과에 대한 AHP 분석 등 조사 기법을 활용한 정량적 지표들을 도출하고자 한다.

또한 건축물 인증제도의 미래 방향성을 파악하는 데에도 전문가 FGI 조사를 활용한다. 전문가가 그룹별 심층 면담을 통한 건축물 인증제도의 현안 및 개선 방향들을 도출하고 건축물 인증제도에 대한 인식과 지향점들을 도출하도록 한다.

□ 현행 건축물 관련 인증제도 분석

제도 연구와 관련되어서는 인증 절차와 인증 비용 등 사례 조사 분석을 실시한다. 세부적으로는 공동주택 및 업무용 신축 건물의 인증 취득 사례와 그린리모델링 공사 사례를 분석하고 시사점을 도출한다.

또한 인증제도 유형별 목적, 대상, 인증기준 등을 심층 분석함으로써 건축물 인증제도 정책구조적 개선사항들을 도출하고자 한다. 이를 통해 제도의 정비 및 개편 방향 등 연구의 주요 결과들을 도출하도록 한다.



[그림 1-4] 연구 흐름도

3. 선행연구 검토 및 차별성

□ 주요 선행연구 검토

김학건(2012)은 친환경 건축물 인증제도의 운영모델 개선안을 제시한 바 있으며, 김영실(2013)은 지속가능 건축 인증을 위한 통합 설계 모델을 제안한 바 있다.

왕정준 외(2013)는 녹색건축물 성능개선을 위해 재인증 심사기준 개선방안을 모색하였으며, 한주형 외(2013)는 생태기술 중심의 친환경 개발 표준인증 제도 개발 방향을 제시한 연구를 수행하였다.

염동우(2014)는 녹색건축 인증제도의 지속가능성 제고를 위한 개선모델을 제시하는 연구를 수행한 바 있으며, 표순례(2015)는 녹색건축 인증제도의 활성화에 영향을 미치는 사회경제적 요인을 고찰하고 제도 정착을 위한 통합적 모형을 구축하는 연구를 진행하였다.

이승언 외(2017)는 제로에너지건축물 활성화를 위한 제도개선 및 지원방안 연구를 수행하였으며, 조행필 외(2018)와 현은미 외(2018)는 그린리모델링 등 기존건축물에 대한 녹색건축 인증 개선방향을 연구하였다.

□ 본 연구의 차별성

앞서의 선행 연구들은 녹색건축 인증과 제로에너지 건축물 인증 등의 통합·표준 모델을 개발하고 관련 제도의 개선방향을 제시하는 연구가 중점적으로 수행되어 왔다. 본 연구에서는 현행 건축물 관련 국가인증정책의 동향과 방향을 고찰해 차세대 건축물의 개념을 정립하고 스마트건축의 효율적 확산을 위한 국가인증 정책방향을 도출하는 것을 주요 목적으로 한다.

이에 새로운 개념인 스마트 건축을 반영하기 위한 현행 제도의 정비 방향을 설정하고, 현행 인증 제도의 중복성 문제를 종합적으로 검토함으로써 인증제도의 개편 방향을 제안하는 것에 그 차별성이 있다.

[표 1-2] 주요 선행 연구 및 본 연구의 차별성

구분	연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	-과제명 : 친환경건축물 인증제도의 운영모델 개선 연구	-국내·외 문헌 및 정 책사례 조사	-미국, 영국, 호주, 일본의 인증 및 평가제 도의 비교분석을 통해 국가별 특성도출
	-연구자(년도) : 김학건(2012), 중앙대학교 박사학위논문	-인증제도 및 평가제 도 운영체계의 비교 분석	-국가별 특성과 국내의 인증제도 및 평가 제도의 한계점 도출
	-연구목적 : 국내외 친환경건축물 인 증제도의 운영체계 및 평가체계의 문 제점과 개선방향 도출하고, 국내 친 환경건축물 인증제도의 운영모델 개 선안을 제시	-운영모델 정립을 위 한 설문 조사	-국내 인증 및 평가제도의 운영모델 개선 방안 제시
	-과제명 : 지속가능 건축 인증을 위한 통합설계 프로세스에 관한 연구	-국내·외 문헌 및 정 책사례 조사	-국내·외 지속가능 건축 인증제도 의 평 가 및 심사 프로세스 분석
	-연구자(년도): 김영실(2013), 국민대학교 박사학위논문	-국내 법·제도 검토 -사례분석을 통한 적 용가능성 검증	-국내·외 설계 프로세스 분석 -설계 프로세스 모델링과 인증 반영 단계 에 따른 설계 효율성 제시
	-연구목적: 국내 프로젝트에 적합한 프로세스 개발과 수행 시 협의 및 적 용해야 할 구체적인 요소에 대한 현실 적인 접근이 가능하도록 지속가능 건 축 인증을 위한 통합 설계 모델 제안	-정책제언(프로세스 구축 및 통합설계 의사결정 시스템 모 델 개발)	-국외 통합설계 프로세스 사례 분석 -단계별 의사결정시스템이 반영된 통합 설계 프로세스 제시
	-과제명 : 녹색건축 재인증제도의 개 선방안에 관한 연구	- 문헌조사 - 사례조사	-업무용 건축물을 중심으로 국내외 녹색 건축 인증제도의 비교분석에 의해 특징 과 차이점, 문제점 도출
	-연구자(년도) : 왕정준 외(2013), 한국생태환경건축학회논문집		-재인증 사례조사를 통해 나타난 인증심 사 세부 평가항목의 비교분석 하여 재인 증 기준의 항목별 문제점 도출
	-연구목적 : 업무용 건축물을 대상으 로 국내 녹색건축인증 현황과 문제점 을 도출하고, 녹색건축물 성능개선을 위한 재인증 심사기준 개선방안 모색		-관련 기준 및 사례조사 등의 분석과 문헌 조사를 통해 나타난 문제점에 대한 개선 방향 모색
	-과제명 : 친환경 건축·도시인증제도 트렌드 분석을 통한 우리나라 표준인 증제도 개발방향 분석 연구	-문헌 조사 -국내·외 인증제도의 사례분석	-환경기술, 정보기술, 융합기술기반의 건 축·도시 개념 및 진화의 흐름 분석
	-연구자(년도) : 한주형 외(2013), 한국도시설계학회지	-정책제언(국내실정 에 맞는 평가방법과 등급의 개발)	-환경기술 중심의 친환경 개발 표준인증 제도 분석
	-연구목적 : 건축·도시에 대한 거시적 인 개발 트렌드를 파악하고, 친환경 개발 표준인증제도에 관한 사례분석 을 통해 미시적 트렌드 분석		-친환경 표준인증제도의 거시적, 미시적 관점의 트렌드 분석
	-과제명 : 녹색건축물 인증제도 환경 성능 평가 개선에 관한 연구	-국내외 문헌 및 정 책사례 조사	-생태기술 중심의 친환경 개발 표준인증 제도 구축의 필요성 제시
	-연구자(년도) : 염동우(2014), 아주대학교 박사학위논문	-녹색건축 인증제도 의 현황분석	-녹색건축 인증제도의 현황 분석
	-연구목적 : 녹색건축 인증제도의 지 속가능성 제고를 위한 개선모델 제시	-전문가 인터뷰 -정책 제언	-인증 공동주택의 거주자 만족도 조사 -전문가 심층 인터뷰를 통한 국내·외 인 증제도의 한계점 및 개선방향 도출
			-국내·외 제도간 비교분석과 전문가 심층 인터뷰를 통한 평가부문, 평가항목 및 운영체계의 개선모델 수립

구분	연구목적	연구방법	주요 연구내용
	-과제명 : 한국의 녹색건축인증제도 정착을 위한 통합적 접근에 관한 연구 -연구자(년도): 표순례(2015), 인하대학교 박사학위논문 -연구목적: 녹색건축 인증제도의 활성화에 영향을 미치는 사회경제적 요인을 고찰하고 제도 정착을 위한 통합적 모형을 구축	-국내·외 문헌 및 정책사례 조사 -국내 법·제도 검토 -정책 제언	-녹색건축 인증이 필요한 사회적 배경과 활성화를 위한 사회적 요인을 도출 -사회적 교환과 사회적 자본의 관점에서 녹색건축인증제의 쟁점과 현제도의 한계점 도출 -녹색건축 인증제 정착을 위한 구도심권의 사회적 자본의 통합모형을 제시
	-과제명 : 제로에너지건축물 활성화를 위한 제도개선 및 지원방안 연구 -연구자(년도): 이승언 외(2017), 한국건설기술연구원 -연구목적: 건축물에너지소비총량평가 및 제로에너지건축물 관련 국내수준에 부합하는 관련 기준 개선 및 인증 제도를 신설하고, 제로에너지건축물 의무화에 따른 대응방안 마련	-국내·외 문헌 및 정책사례 조사 -국내 법·제도 검토 -플랫폼 구축 -정책제언(가이드라인 구축, 설계기준 개발)	-건축물에너지소비총량 평가기준 개선 및 발전방안 -ZEB 관련 에너지기준 개선 및 인증제도 신설 -ZEB 관련 에너지기준 개선 및 인증제도 신설 -ZEB 평가 방법론 고도화
	-과제명 : 녹색건축인증 그린리모델링 평가기준 개선방향 -연구자(년도): 조행필 외(2018), 한국건축친환경설비학회논문집 -연구목적: 그린리모델링 평가와 관련된 국내외 제도의 현황 분석 및 국내외 제도에서 반영할 수 있는 시사점을 토대로 국내 그린 리모델링 평가기준의 개선방향 제안	-국내외 문헌 및 정책사례 조사 -국내 법·제도 검토 -국내외 사례(사업) 조사 -평가분야 및 항목 분석 및 개선방향 도출 -정책 제언	-국내외 그린리모델링 관련(건축물 친환경 성능 평가, 에너지효율개선, 제도별 인증기준 운영현황) 평가제도 현황 조사 -평가분야 및 평가항목 분석을 통한 개선방향 도출
	-과제명 : 기존 건축물의 녹색건축 인증 개선방향에 대한 연구 -연구자(년도): 현은미 외(2018), 대한건축학회논문집 -연구목적: 기존 건축물의 녹색건축 인증기준의 개선을 위한 방안을 제시하기 위해 G-SEED 기존 건축물 인증평가의 개선사항 도출	-관련 현황 및 주요 사례분석 -사례지역 적용 및 분석	-국내외 기존 건축물 녹색건축인증기준 (G-SEED, LEED EBOM) -기존 건축물 녹색건축인증기준 분석 -LEED EBOM 인증 받은 국내 건축물 사례 분석을 통한 개선방향 도출
본 연구	-과제명 : 스마트건축 개념을 바탕으로 한 건축물 인증제도의 개편 방향 -연구목적: 현행 건축물 관련 국가인증정책의 동향과 방향을 고찰해 차세대 건축물의 개념을 정립하고 스마트 건축의 효율적 확산을 위한 국가인증 정책방향 도출	-정책동향 분석 -전문가 및 일반인 설문 -건축물의 차세대 개념 고찰 -정책 방향성 도출	-현행 건축물 관련 인증제도의 운영실태 분석 -향후 스마트건축의 미래방향성에 대한 사회적 담론 도출 -효율적 인증제도 개선방향을 정립하고, 스마트건축물 보급 활성화 방안 도출

제2장 스마트건축의 개념 및 방향

1. 스마트건축 관련 개념
 2. 스마트건축 선행연구 및 정책 동향
 3. 스마트건축 개념 정립 및 방향 설정
 4. 소결
-

1. 스마트건축 관련 개념

□ 지능형건축물 (Intelligent building)

지능형건축물이란 용어는 1980년 초에 미국에서 인텔리전트 빌딩(Intelligent building)이란 용어가 사용하면서 시작¹⁾되었으며, 국내에는 1990년대에 도입됐다. 이후 지능형건축물 인증제도가 2001년 민간차원에서 인증기준을 자체적으로 마련, 2006년 국토교통부(당시 건설교통부)의 장관방침으로 시행지침이 만들어졌으며²⁾, 2011년 「건축법³⁾」에 명시되면서 법제화되었다.

지능형건축물의 법적 정의는 「건축법」에서 찾아볼 수 있다. 「건축법」에서는 지능형건축물의 정의를 “건축물의 용도와 규모, 기능에 적합한 각종 시스템을 도입하여 쾌적하고 안전하며 친환경적으로 지속가능한 거주공간을 제공하는 건축물로서 건축물의 기능, 안전, 에너지관리, 빗물이용·관리 등이 정보통신기술을 통하여 통합 계획·관리되는 건축물⁴⁾”으로 정의하고 있다.

1) OsamaOmar(2018, p.2906)

2) 김민정(2016, 12월 11일 기사)

3) 건축법(법률 제10755호, 제65조2)

4) 건축법 일부개정법률안(의안번호 9921, 제65조의2)

□ 초고속정보통신건물 및 홈네트워크건물

국내에 초고속인터넷이 활성화되는 시기에 정보통신부(현 과학기술정보통신부)에서 정책적으로 초고속인터넷 보급 및 산업을 육성하기 위해 1999년에 초고속정보통신건물 인증제도가 도입됐다. 당시 초고속정보통신건물은 인터넷 속도 개선을 위한 선로와 배선을 주요 심사항목으로 규정하고 있어 거주자들의 다양한 니즈를 충족하기 어려워 홈네트워크건물 인증제를 이원화하여 시행했다.⁵⁾

초고속정보통신건물과 홈네트워크건물의 정의는 「초고속정보통신건물인증 업무처리 지침」에서 찾아볼 수 있다. 「초고속정보통신건물인증 업무처리 지침」에서는 초고속정보통신건물을 “초고속정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정 기준 이상의 구내정보통신 설비를 갖춘 건축물⁶⁾”로 정의하고 있으며, 홈네트워크건물을 “원격에서 조명, 난방, 출입통제 등의 홈네트워크 서비스를 제공할 수 있도록 일정 기준 이상의 홈네트워크용 배관, 배선 등을 갖춘 건축물⁷⁾”로 정의하고 있다.

□ 스마트시티

1960년대부터 대도시에서의 정보통신기술(ICT) 사례들을 지칭하는 대표적인 용어로 스마트시티 관련 개념이 등장해 1990년대 중반 이후 스마트시티 관련 개념들이 다변화되면서 각국의 경제수준 및 여건에 따라 매우 다양하게 논의 중이다. 국내에서는 스마트시티 이전에 유비쿼터스도시 개념이 활용되다 2017년 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」을 전부 개정함과 동시에 「스마트도시 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률」로 제명을 새로이 하면서 법제화되었다.⁸⁾

「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」에서는 스마트시티를 “도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시⁹⁾”로 정의하고 있다.

5) 서한교(2016, p.6-16)

6) 초고속정보통신건물인증 업무처리 지침(과학기술정보통신부, 제3조의1)

7) 초고속정보통신건물인증 업무처리 지침(과학기술정보통신부, 제3조의2)

8) 김용국 외(2019, pp.14-16)

9) 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률(법률 제16388호, 제2조1)

□ 스마트홈

스마트홈은 미국 등 선진국에서 조명·보안·가전 기기 등을 한 군데에서 편하게 제어하는 '홈 오토메이션(Home Automation)'이란 개념으로 시작됐다. 2010년대 들어 모바일 기기가 대중화되고 통신기술이 발달하면서 어플리케이션으로 간편하게 집안 기기와 시스템을 연결할 수 있는 기반이 마련되어 모바일 기기와 통신 기술을 기반으로 상호 연결되는 스마트홈 개념으로 발전했다.¹⁰⁾

스마트홈의 개념은 한국정보통신기술협회에서 운영하고 있는 정보통신용어사전에 따르면, “집안의 다양한 가전 기기들이 네트워크로 연결되어 원하는 서비스를 제공하는 집으로 집 안에 사는 사람들이 즐겁고, 편리하고, 안전하게 건강한 삶은 물론 환경 친화적인 삶을 살도록 첨단 IT기술을 이용하여 다양한 서비스를 제공한다.”¹¹⁾고 정의하고 있다.

□ 건물에너지관리시스템 (BEMS, Building Energy Management System)

건물에너지관리시스템은 '80년대부터 미·EU·일 등 선진국을 중심으로 초기시장이 형성되었으며, 현재도 다국적 기업(하니웰, 지멘스, 슈나이더 등)이 세계시장을 주도¹²⁾하고 있다. 국내에서는 건설·IT 분야 강국임에도 불구하고 건물에너지관리에 대한 인식이 낮아 BEMS 도입이 아직 미흡하며, 국토교통부에서 “건물에너지 관리시스템 보급 활성화 방안”을 공표하면서 정책적으로 본격적인 BEMS 보급을 유도하고 있다. 2017년부터는 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정¹³⁾」을 개정하면서 기존 설치 권고에서 대형건축물은 설치 의무로 규정을 강화했다.

「녹색건축물 조성 지원법」에서는 건물에너지관리시스템을 “건물 내 에너지 사용기기(조명, 냉·난방설비, 환기설비, 콘센트 등)에 센서 및 계측장비를 설치하고 통신망으로 연계하여, 에너지원별(전력·가스·연료 등) 사용량을 실시간으로 모니터링하고, 수집된 에너지사용 정보를 최적화 분석 S/W를 통해 가장 효율적인 관리방안으로 자동제어하는 시스템¹⁴⁾”으로 정의하고 있다.

10) 변상근(2019, 2월 10일 기사)

11) 정보통신기술협회 정보통신용어사전(http://word.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=056001-1)

12) 국토교통부(2014b, pp.1-3)

13) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제2017-13호, 제6조4항)

14) 국토교통부(2015, 2월 16일 보도자료)

2. 스마트건축 선행연구 및 정책동향

1) 스마트건축 선행연구 동향

스마트건축의 정의는 연구자에 따라 다양하게 논의되고 있다. 스마트건축은 Intelligent building 개념으로 시작되어 기술 중심 개념에서 사용자 중심 개념으로 발전되어 왔다. 스마트건축의 주요 정의를 살펴보면, Buckman et al.(2014, pp.98-99)은 “스마트건축은 과거 건축과 비교하여 거주자와 상호작용 기반의 조절이 이루어지며, 통합적 시스템과 데이터를 활용하여 사용자의 편안하고 효율적인 거주환경을 제공한다”고 정의하고 있다. Bolchini et al.(2017, p.1)는 스마트 건축에 대해 “기능과 서비스를 제공하기 위해 정보를 수집하고, 필터링하고 생산하는 센서, 작동기(actuator), 임베디드 시스템이 ICT 기술에 의해 운영되는 건물”이라고 정의하고 있다. McGlinn et al.(2010, p.1)은 “해당 환경에서의 경험을 개선하기 위해 환경과 그 거주자에 대한 지식을 습득하고 적용하는 기술의 집합체”라고 정의하고 있다.

[표 2-1] 스마트건축 정의 관련 선행연구

구분	저자	발행 년도	스마트건축 정의
Smart building	Clegg et al	2020	사용자가 스마트폰이나 컴퓨터를 통해 기계적, 전자적 시스템을 통해 건축물을 모니터링하고 컨트롤할 수 있는 것
	César Benavente-Peces	2019	스마트 빌딩은 건축물 내에서 서로 다른 물체, 센서, 기능이 서로 통신하고 상호작용을 하며 원격으로 관리, 제어 자동화할 수 있는 통신기술이다.
	jia et al	2019	1. 편의와 편안함, 비용과 에너지 효율이 원격으로 작동되도록 최신 기술이 통합적으로 적용된 건물 2. 센서, 빅데이터 수집, 빅데이터 분석, 인간과 컴퓨터의 상호작용 알고리즘을 포함하는 건물
	Abo-Elazm, F. M. & Ali, S. M.	2018	시대의 최대의 최신 기술을 적용하여 거주자의 요구에 대응하고 내부 및 외부조건을 조정할 수 있는 건축물이다.
	King, J. & Perry, C.	2017	스마트 빌딩은 인터넷의 개별 컴퓨터의 네트워크가 하나의 큰 네트워크와 형성되어 연결되어 있듯이 상호 연결된 빌딩 시스템의 상위 시스템이다.
	Carr et al	2017	자동화 시스템과 smart meters나 머신러닝 같은 기술을 융합한 건물

구분	저자	발행 년도	스마트건축 정의
Smart building	Buckman et al	2017	스마트 빌딩은 건축물의 수명기간 동안 가능한 최저 비용으로 거주자의 효율성을 높이기 위해 환경을 조성하고 지속가능한 대응을 위한 가장 효과적인 방법인 시간을 결정할 수 있다.
	Bolchini et al	2017	기능과 서비스를 제공하기 위해 정보를 수집하고, 필터링하고 생산하는 센서, 움직이는 기기(actuator), 임베디드 시스템이 ICT 기술에 의해 운영되는 건물
	Ienrtgie	2017	IoT와 빅데이터 기술에 기반하며, 정보와 커뮤니케이션 기술로 융합된 multi-source, multi-load, and multi-storage system
	McGlinn et al	2010	해당 환경에서의 경험을 개선하기 위해 환경과 그 거주자에 대한 지식을 습득하고 적용하는 기술의 집합체
	Katz, D. & Skopek, J.	2009	스마트 빌딩은 인텔리전트 빌딩으로부터 출발하였고, 자동화를 위해서는 지능형의 장치가 많이 필요하다.
	Hinte et al	2003	스마트 건축은 시스템기반이고, 상호작용으로 관련성이 있으며, 진화적이고, 네트워크 지향적이며, 집단 행동을 타나낸다. 스마트 건축은 '자연'이다. 그것은 스스로 말하고, 자연으로부터 배우고 필요할 때 사용한다. 스마트 건축의 기술은 자연의 적으로 보는 것이 아니라 타고난 동맹으로 보낸 것이다.
	Wigginton, M. & Harris, J.	2002	스마트 빌딩은 가능한 최소한의 비용으로 거주자의 효율을 높이는 환경을 조성한다. 스마트빌딩은 최신기술을 활용하여 거주자의 요구를 만족시키고 내 외부 환경에 적응할 수 있게 한다.
Intelligent building	Harrison et al	1998	건물 거주자를 위해 원거리 의사소통, 건물 관리, 데이터 네트워킹 서비스를 제공하는 건물
	So et al	1999	거주자가 요구하는 주거환경을 맞추기 위해 필요로 하는 설비를 장기적인 건축물 가치의 관점에서 설계한 것
	Wigginton, M. & Harris, J.	2002	구조, 시스템, 서비스, 관리 4개 분야 각각과 상호관계에 대한 최적화를 통해 생산적이고 비용효율적인 환경을 제공하는 건물
	Building Intelligence Group LLC,	2007	안전, 편안함, 생산성을 향상시키는 기술과 프로세스가 적용된 건물
	Iwayemi et al	2011	1. 구조, 시스템, 서비스, 관리 4개 분야 각각과 상호관계에 대한 최적화를 통해 생산적이고 비용효율적인 환경을 제공하는 건물 2. 안전, 편안함, 생산성을 향상시키는 기술과 프로세스가 적용된 건물
	shahi et al	2015	환경을 모니터링, 관리하기 위해 센서와 기구들이 하나의 객체처럼 설치되어있는 공간
	Perumal et al	2013	지적 활동을 하기에 편리하고 커뮤니케이션, 자동 기계조절, 환경 조절 기능을 제공하는 건물

2) 스마트건축 정책 동향

□ 전 세계적인 스마트시티 관심 고조¹⁵⁾

4차 산업혁명 기술의 확산과 도시개발 수요 등을 바탕으로 주요 선진국은 물론, 아시아 및 개도국에서도 스마트시티가 치열하게 논의되고 있다. 선진국은 민관 협업기반의 스마트시티가 추진되고 있으며, 데이터·플랫폼 중심으로 다양한 솔루션을 제공하고 있다. 아시아 및 개도국은 국가 경쟁력 강화와 도시문제 해결을 위하여 공공주도의 정책이 주를 이루고 있다.



[그림 2-1] 해외 주요 스마트시티 프로젝트

출처 : 한국정보통신기술협회(2019, p.196)

저성장·고령화 추세의 우리나라는 디지털 기술을 기반으로 한 스마트시티 산업의 패러다임 전환기로 정부주도의 다양한 연계 정책을 추진 중이다. 정부가 ‘스마트시티’를 정책용어를 사용한 것은 '17년에 신성장동력 발굴을 위해 8대 혁신성장 선도사업 중 하나로 스마트시티 사업을 선정하면서부터다. '19년 6월에는 「스마트도시 종합계획」을 발표, 5년간의 스마트시티 정책 로드맵을 수립하여 본격화되었다. 최근에는 코로나19 극복을 위한 「한국판 뉴딜 종합계획」의 한 축을 담당하는 디지털 뉴딜 부문에서 스마트시티 정책이 담겨 정부 역점사업으로 추진되고 있다.

15) 한국과학기술기획평가원(2020, p.1) 재구성.

[표 2-2] 국내외 주요 스마트시티 정책 추진 현황

국가	추진 내용
한국	- 국토교통부·과기정통부에서 국가차원의 전략사업으로 '스마트시티 혁신성장 동력프로젝트' 국가 R&D사업 시행(2018.6) - 대통령직속 4차 산업혁명 위원회는 '도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략'을 발표 (2018.1) - 국토교통부 '스마트시티법' 시행 (2017.9) - '제2차 유비쿼터스 도시 종합계획 (2014 ~ 2018)' 발표 (2013) - '제1차 유비쿼터스 도시 종합계획 (2009 ~ 2013)' 발표 (2009) - '유비쿼터스도시의 건설 등에 관한법률' 제정 (2008) - 정보통신부 'U-City 구축 활성화 기본계획'을 확정 (2006)
미국	- 미국교통부(DOT)에서 지자체 지원사업으로 'Smart City Challenge'를 추진, 최종우승도시(Columbus시)에게 4,000만 달러 지원 (2015.12) - 미국 오바마 행정부는 2015년 9월 'Smart Cities Initiative'를 선언한 이후, 미국 전역에 걸쳐 스마트시티에 대한 R&D프로젝트에 대한 관심 급증(1.6억 달러 R&D 투자 추진) - 미국 에너지부는 총 45억 달러(4조 9천억원) 규모의 스마트 미터, 전력 데이터 송신 등 스마트 그리드 사업 추진 (2012) - 미국 오바마 행정부는 환경·에너지 정책의 일환으로 스마트시티 사업을 적극 추진
유럽	- 스페인은 2015년부터 도시를 효율적으로 운영하기 위하여 실시간 데이터를 관리하는 독립적인 도시 플랫폼 개발착수(바르셀로나 시 os 2015) - 스마트시티 기술을 활용한 효율적인 에너지 사용을 통해 CO2 배출량 감소를 추진, 2013년 3.6억 유로(4,500억원)를 투자 - EU는 유럽의 스마트시티 도입 및 운영활성화를 위해 2012년 8,100만 유로(1,000억원), 2013년 3억 6,500만 유로(4,500억원) 규모의 적극적인 R&D투자 및 사업화정책을 실행 중 - 영국은 스마트시티 세계시장 10% 점유를 목표로 'Open Data, Future Cities Demonstrator' 정책 추진(2012)
중국	- 중국은 IT 관련 산·학·연을 적극 활용하여 스마트시티 프로젝트를 국가사업으로 시행 중 - 중국 주택도시농촌건설부는 2012년 12월 5일 "국가 스마트시티 시행지역 공지"를 통해 2015년까지 5천억 위안 규모의 스마트시티 구축을 추진하고, 신규계획을 통해 수조위안 규모의 대규모 본 사업을 시행 예정 - 중국은 2015년 신형도시화계획에 따라 500개 스마트시티 사업계획발표, 스마트시티 R&D 투자에만 500억 위안 투자 계획(2020)
일본	- 일본은 신성장전략의 일환으로 에너지 관리에 중점을 둔 스마트시티 정책 추진(약 680억엔 투자) - 자국 내 스마트시티 건설뿐만 아니라 해외시장 기술 수출을 진행 - 후쿠시마 원전 사고 이후 에너지효율화를 위한 4개 스마트시티 시범지역에 집중 투자 중(요코하마, 교토, 토요다, 기타큐슈 등)
싱가포르	- 정부 주도하에 4차 산업혁명이라는 메가트렌드에 기민하게 대응 중에 있으며, 지난 10년간 'Intelligent Nation 2015'라는 비전 아래 차세대 IT인프라를 구축 - 2014년 말부터 '스마트국가(Smart Nation)'라는 목표를 발표하고 미래 기술을 통합적으로 활용하는 국가 네트워크의 첨단화를 추진 - 특히, 국가 전체를 3D 가상 플랫폼으로 구축하는 '버추얼 싱가포르(Virtual Singapore) 프로젝트'를 진행 중

출처 : 한국정보통신기술협회(2019, pp.192~196) 재구성

□ 시장 중심의 스마트홈 산업 형성¹⁶⁾

건축물은 스마트시티의 핵심 인프라로서 시장에서 먼저 스마트홈 산업이 형성되었다. IoT, 스마트기기 보급 확대, 스마트홈 서비스 수요 증대가 시장 성장의 주요 요인으로 작용하면서 세계 스마트홈 시장은 2016년부터 연평균 24.2%씩 성장해 2021년에는 881억 달러에 이를 전망이다. 국내 스마트홈 시장은 2016년 12조원을 달성하고 연평균 21.9%씩 성장해 2021년에는 34조원에 이를 전망이다. 최근 사물인터넷 기술이 냉장고, 세탁기, 에어컨, TV 등 다양한 가전에 적용됨에 따라 시장이 빠르게 성장하고 있으며, 스마트폰이 홈네트워크와 함께 연동되면서 전방위적 스마트홈 구현 시도 중이다.

[표 2-3] 해외 스마트홈 기술개발 동향

기업명	주요 내용
SIEMENS	- BIM 기반 제품 및 서비스 공개 표준을 개발하여 BT 부문의 디지털 전환 예상 - 클라우드 기반 원격 서비스 시스템에 대한 액세스를 제공함으로써 진단, 최적화 및 유지 보수를 위한 안전한 원격 액세스의 이점 제공
Johnson Controls	- 강력한 유통망을 통해 신제품을 판매하고 지능형 빌딩과 도시를 구현할 수 있도록 데이터 기반 솔루션과 서비스 확장 예정
Honeywell	- 중국을 중심으로 한 고성장 지역에서의 높은 수요가 예상 - 클라우드 및 데이터 분석을 기반으로 소프트웨어 제품을 지속적으로 강화
PHILIPS	- LED 조명 사업에서 큰 폭의 성장이 지속될 것으로 예상 - AI를 활용한 보다 효율적인 건물을 설계하는 Interact IoT 플랫폼을 통해 고객에게 데이터 기반 서비스를 제공
OSRAM	- 새로운 유형의 디지털 및 네트워크 조명 시스템 및 구성 요소를 개발 - 기존 기술에 대한 새로운 응용 프로그램을 개발하기 위해 R&D에 투자 예정
United Technologies	- 기후, 통제, 보안 사업이 주요 수익 창출 사업이며 계속 성장할 것으로 예상 - EcoEnergy 인수로 2018년 BEMS 포트폴리오가 강화되고 냉각기 및 히트 펌프 신제품이 나올 예정
Google	- 2017년에 Google Home 및 그 관련제품을 750만 개 이상 판매 - 현재 1500대의 기기, 200개 이상 브랜드가 Google Home을 지원함
Apple	- 최초의 연결 스피커 HomePod를 출시 - Siri 음성 장치를 사용해 고객이 음성명령을 내릴 수 있도록 함
Qualcomm	- Qualcomm의 IoT 플랫폼은 고객이 웨어러블, 홈 엔터테인먼트, 홈오토메이션 제품을 상용화하도록 해줌
TESLA	- 파워월(Powerwall) 및 태양광발전 사업은 2016년 SolarCity 인수로 인해 총 매출 10억 달러에 도달 - 전력 용량 7kW의 Powerwall 2.0 판매에 계속 주력할 예정
View	- View Dynamic Glass는 공공 영역의 예측 날씨 데이터, 실시간 센서데이터, 건축 세부 정보 및 태양광 데이터를 알고리즘에 통합하여 그에 따른 색조 조건을 맞춤 제공

출처 : 국토교통과학기술진흥원(2019, pp.23~24) 재구성

16) 국토교통과학기술진흥원(2019, pp.19-25) 인용

□ 국내 스마트건축 정책

국가 차원에서 스마트건축을 육성하기 위한 정책적인 움직임은 있었으나 각 부처에서 산발적으로 추진되면서 이렇다 할 성과를 내지 못하고 있다. 2004년에 정부가 홈네트워킹을 10대 성장 동력산업으로 선정하면서 이때부터 주거용 건축물을 중심으로 과학기술정보통신부, 국토교통부, 산업통상자원부에서 개별적으로 정책을 추진해왔으나 성과는 미흡했다. 비주거 부문에서는 과학기술정보통신부의 초고속정보통신건물인증과 국토교통부의 지능형건축물인증이 추진되어 왔으나 스마트건축의 다양한 니즈를 반영하기에는 한계가 있었다.

[표 2-4] 주거부문 스마트건축 정책 연혁

항목	디지털(Digital) 홈	지능형(Intelligence) 홈	스마트(Smart) 홈
추진시기	2003~2007	2008~2012	2013~2017
주관	(구) 정보통신부	국토교통부	산업통상자원부
개요	사업자 통신망과 연결된 홈 오토메이션 및 냉장고, 에어컨 등의 사용자 제어 시스템	단지내 자가통신망과 연결된 홈오토메이션 사용자 제어 및 단지내 공용서비스 연동시스템	사업자 통신망 또는 단지내 자가통신망과 연결된 홈오토메이션 자동 제어 및 단지내 공용서비스 연동시스템

출처 : 국토교통과학기술진흥원(2019, p.15) 재구성

□ 유럽연합(EU)의 스마트건축 인증제도 도입 추진

유럽에서는 스마트건축을 정책적으로 도입하기 위한 연구가 시도되고 있다. 2018년 유럽연합은 EPBD(Energy Performance of Buildings Directive)를 개정(2018.04.17.)하여 스마트건축 인증제도 도입을 위한 근거를 마련¹⁷⁾하고, 건축물의 스마트화 지표 SRI(Smart Readiness Indicator for buildings)의 개발에 착수하여 2차년도 연구가 진행 중이다. SRI 평가 영역은 냉난방, 급탕, 환기, 조명, 신재생에너지 생산, 전기차 충전, 모니터링 및 제어로 구분되어 있으며, SRI 평가 지표는 에너지, 에너지그리드 유연성, 자가발전, 쾌적성, 편의성, 건강, 유지관리, 정보제공으로 구분되어 있다.

17) Energy(2018., 14 May 2018 EU News)

SRI - CALCULATION METHODOLOGY



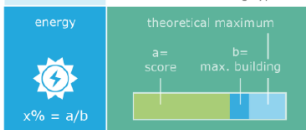
ONE SINGLE SCORE CLASSIFIES
THE BUILDING'S SMART READINESS

8 IMPACT CRITERIA

The total SRI score is based on average of total scores on 8 impact criteria.

energy	flexibility for the grid	self-generation	comfort	convenience	wellbeing & health	maintenance & fault prediction	information to occupants
x%	x%	x%	x%	x%	x%	x%	x%

An impact criterion score is expressed as a % of the maximum score that is achievable for the building type that is evaluated.



10 DOMAINS

One impact criterion score is the weighted average of 10 domain scores.

not every domain is considered to be relevant for each impact criterion

heating	A B C D E F						domestic hot water				
	domain services										
y%	impact score (a) = 2 + 0 + 2 + 2 + / + 1						y%				
	max. building score (b) = 3 + 3 + 2 + 2 + / + 3										

DOMAIN SERVICES

All relevant domain services are scored according to their functionality level.

service A	service B	service C	service D	service E	service F
Functionality 0 0	Functionality 0 0	Functionality 0 0	Functionality 0 0	Functionality 0 0	Functionality 0 0
Functionality 1 1	Functionality 1 1	Functionality 1 0	Functionality 1 1	Functionality 1 1	Functionality 1 1
Functionality 2 2	Functionality 2 2	Functionality 2 1	Functionality 2 2	Functionality 2 2	Functionality 2 2
Functionality 3 3	Functionality 3 3	Functionality 3 2	Functionality 3 2	Functionality 3 3	Functionality 3 3

Depending on the building type or design some services are not considered relevant.

Most of the services will affect also the other impact criteria's as shown in this overview matrix.

service A								
Functionality 0	0	0	0	0	0	0	1	0
Functionality 1	1	1	0	1	1	0	2	1
Functionality 2	2	2	1	2	1	0	3	2
Functionality 3	3	3	1	3	2	0	3	3

[그림 2-2] Smart Readiness Indicator 계산 방법 개념도

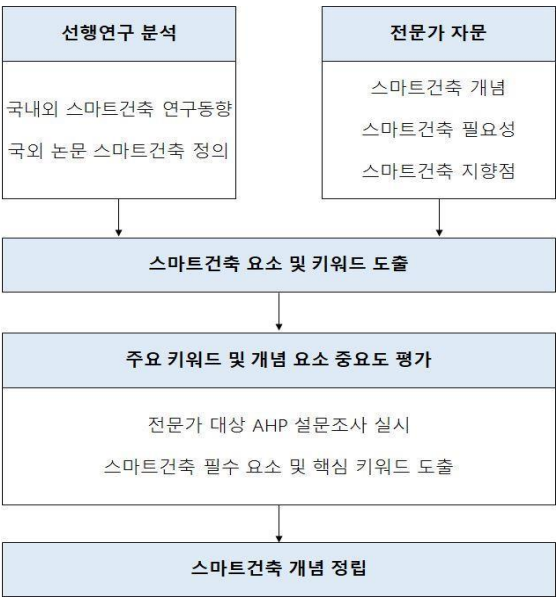
출처 : Verbeke S. et al.(2018, p.13)

3. 스마트건축 개념 정립 및 방향 설정

1) 스마트건축의 개념 정립

① 스마트건축 개념 정립 개요

스마트건축의 정의는 연구자 혹은 연구 집단에 따라 다르게 나타나고 있다. 이는 향후 거시적 관점에서 볼 때 연구의 일관성과 미래 건축으로서 스마트건축 도입의 통일성을 해칠 수 있다. 이에 스마트건축의 개념 정의는 최대한 객관적인 과정으로 진행하였다. 연구진의 주관적 개입을 최소화하고자 정의의 시작점을 스마트건축 정의 관련 선행연구와 스마트건축 개념 및 지향점에 대한 전문가 자문을 바탕으로 진행하였다. 스마트건축 선행연구 분석과 전문가 자문 과정에서 스마트건축 요소 및 주요 키워드를 도출하고 범주화하였다. AHP 설문을 위한 계층구조를 설계해 각 범주별 주요 키워드 및 개념 요소의 중요도를 평가하였다. 중요도 평가에 따른 스마트건축 필수 요소 및 핵심 키워드를 도출하여 스마트건축의 개념을 정립한다.



[그림 2-3] 스마트건축 개념 정립 흐름도

② 스마트건축 요소 및 키워드 도출

□ 선행연구 분석을 통한 스마트건축 요소 및 키워드 도출

스마트건축 선행연구는 스마트건축의 정의를 다루고 있는 총 20개 논문을 분석하였다. 선행연구에서 스마트건축 정의에 사용하고 있는 키워드를 도출하여 중복된 키워드를 제외한 전체 53개 키워드가 도출되었다. 거주자에게 미치는 긍정적 영향과 관련된 키워드와 건축물 제어기능과 관련된 키워드가 가장 많이 사용되고 있었으며, 정보수집이나 기술과 관련된 키워드도 많이 사용되고 있었다.

[표 2-5] 스마트건축 선행연구 주요 키워드

선행연구 도출 키워드			
거주자정보 수집	컴퓨터	시스템	지능형 장치
거주자 요구	스마트폰	자동화시스템	진화적
거주자 효율	물체	임베디드 시스템	최신기술
생산성	기계	통신	기술집약
안전	센서	상호작용	최적화
편의	인터넷	네트워크	모니터링
편안	기능	IoT	정보
서비스	전자시스템	ICT	정보수집
환경정보 수집	관리	자동화	비용효율
빅데이터 수집	원격관리	환경조절	에너지효율
빅데이터 분석	원격제어	환경관리	시간효율
머신러닝	자동관리	환경조성	지속가능
정보 필터링	자동제어	최저비용	스마트미터
공간			

□ 전문가 FGI를 통한 스마트건축 요소 및 키워드 도출

앞서 수행된 전문가 FGI에서 스마트건축 개념, 필요성, 지향점, 도입 방향 등의 인터뷰 내용을 토대로 스마트건축 키워드를 도출하였다. 자유로운 문장 형태의 응답결과에서 스마트건축 개념과 관련된 총 123개의 키워드를 도출하였다. 정보와 빅데이터 관련 키워드가 가장 많았으며, 그밖에도 자동제어, 에너지 관련 키워드 등이 도출되었다.

[표 2-6] 스마트건축 전문가FGI 도출 키워드

전문가FGI 도출 키워드			
자동 연계	건설과정	빅데이터 관리	지능화
자동 컨트롤	거주자를 위한 기능	빅데이터 계획	자동화
통신기기	도시 서비스	건축물의 성능	에너지절감
정보확인	정보	시공 문제점 예측	사용편의성 향상
세부 컨트롤	데이터	최적화	에너지 절약
환경	지능정보기술	미래 예측	제로에너지 건축
방법	정보서비스	미래 제어	에너지성능 관리
건축물 기능적 측면	사회적 역할	데이터 기반 운영	에너지 절감
거주자 니즈에 맞춘 제어	스마트도시 서비스 연계	4차산업	에너지사용 패턴
홈IoT	건축물 정보	4차산업기술	효율적 에너지 사용계획
지능형 건축	Super-connected	데이터 기반	건축물의 연결
개별적인 제어	공공행정서비스	머신러닝	지역적 통합관리
사용의 쾌적성	스마트도시 서비스	건축산업	시스템 통합
건물 운영 최적화	플랫폼	새로운 성장동력	건축환경
건물간의 네트워크	공공서비스	사용관리	기계
도시 단위의 연계	빅데이터 수집	최적화	전기
정보 교류	빅데이터 활용	기술조합	통신설비
정보 활용	빅데이터 전달	도시와의 상생	시스템 경영
스마트 기술	삶의 질	사회적 역할	에너지
거주자(사용자)	환경친화적 건축	건물에너지	안전
도시 내 생태계	녹색건축	건강	복지
유지 비용 감소	지속가능한 건축	새로운 공간	교통
관리 비용 감소	편의성	서비스	효과
지능화서비스	스마트 도시	환경	거주자의 다양한 요구
공공적 역할	쾌적성	건축물의 스마트화	정주환경 개선
녹색건축	장소공유	시대환경변화 문제해결	도시의 공공적 역할
친환경성	건축물 수명	국가 정책 요구에 부합	건축물 상품가치 향상
스마트 기술	유지관리	지능정보기술	스마트도시서비스
방재	스마트 도시	융복합	사적, 공적영역 조화
방법	인프라	정주환경	성능향상
스마트시티 구현	도시와 연계성 확대	새로운 패러다임	

③ 스마트건축 요소 중요도 비교 분석

□ 중요도 평가(AHP)를 위한 계층구조 설계

스마트건축 선행연구와 전문가 자문으로부터 도출된 스마트건축 개념 관련 주요 키워드를 정리해 중요도 평가(AHP)를 위한 계층구조를 설계하였다. 전체 키워드 중 반복 사용되는 키워드를 주요 키워드로 선정하고 유사하거나 중복되는 키워드는 하나의 키워드로 통합하였다. 총 21개의 키워드를 추출해 키워드의 성격에 따라 범주화하여 제어 및 관리, 정보수집 및 활용, 첨단기술 활용, 기후변화 대응, 사용자 만족 증진, 특성화 유도 등의 6개 대분류와 21개 소분류 키워드로 계층구조를 설계해 분류하였다.

[표 2-7] 스마트건축 개념 정립을 위한 요소 세부내용

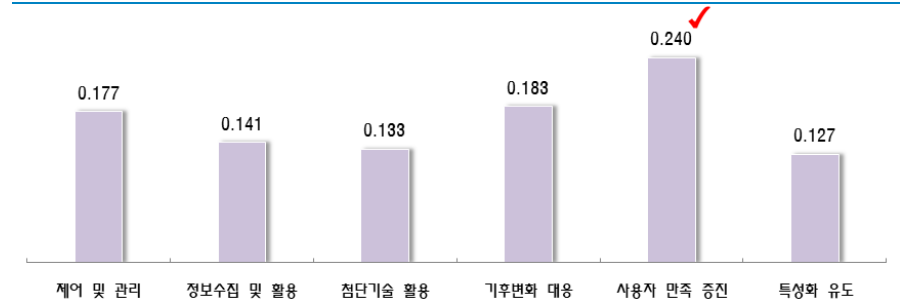
대분류	소분류	내용
제어 및 관리	자동제어	- 건물 내·외부 온도, 습도 등 환경제어의 자동화
	원격제어	- 건물 환경 조절장치를 원격으로 제어
	사용자 맞춤 제어	- 사용자 특성에 맞는 건물 환경 제어
	통합 관리 시스템	- 건물 내 환경/시설 제어 장치의 통합 관리 시스템 - 다수의 제어 장치를 통합적으로 관리
정보수집 및 활용	정보수집	- 건물 내·외부 환경, 이용자 정보를 수집
	건축물 정보 네트워크	- 건축물 간 정보를 주고받을 수 있는 네트워크 구축
	정보기반 서비스	- 축적한 일상생활 정보를 활용한 서비스 제공
	데이터기반 예측	- 수집된 행태 데이터를 이용한 공간 활용성 향상
첨단기술 활용	시스템 최적화	- 건물의 이용, 제어 및 관리 시스템 최적화
	빅데이터	- 실시간 수집되는 사용자 및 환경정보 활용
	머신러닝(AI)	- 생활정보 기반 머신러닝, 인공지능 등 AI 플랫폼 구축
기후변화 대응	에너지 절약	- 온실가스 감축을 위한 에너지 소비 절약
	에너지 효율	- 온실가스 감축을 위한 에너지 사용 효율의 증진
	친환경	- 기후변화 적응형 친환경 건축(물관리, 녹화 등)
사용자 만족 증진	비용감소	- 건물 이용 효율과 지출비용의 감소
	삶의 질 상승	- 건물 이용자의 편리성 향상
	안전	- 화재, 침수 등 자연재해와 사고로부터 안전한 건물
특성화 유도	공공성	- 일반 대중이 자유롭게 또는 규정으로 정해진 절차를 거쳐 출입 가능하고, 사회적으로 합의된 다수의 이익을 제공
	정주환경	- 지속가능한 기초생활환경을 제공하는 건물
	스마트도시	- 스마트도시의 최소공간단위로 연계 가능한 건물
	스마트 기술	- 첨단 기술의 유연한 적용이 가능한 건물

□ 스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중요도 평가

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소의 상대적 중요도 측정 결과, '사용자 만족 증진'이 0.240으로 가장 높게 나타났으며, '기후변화 대응'(0.183), '제어 및 관리'(0.177) 순으로 높게 나타났다. 반면, '특성화 유도'의 중요도(0.127)가 가장 낮게 나타났다.

[표 2-8] 스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	제어 및 관리	정보수집 및 활용	첨단기술 활용	기후변화 대응	사용자 만족 증진	특성화 유도
전체	(153)	0.177	0.141	0.133	0.183	0.240	0.127
공공계	(33)	0.140	0.131	0.117	0.211	0.263	0.139
학계	(76)	0.178	0.133	0.142	0.179	0.231	0.137
산업계	(44)	0.203	0.161	0.130	0.169	0.238	0.099



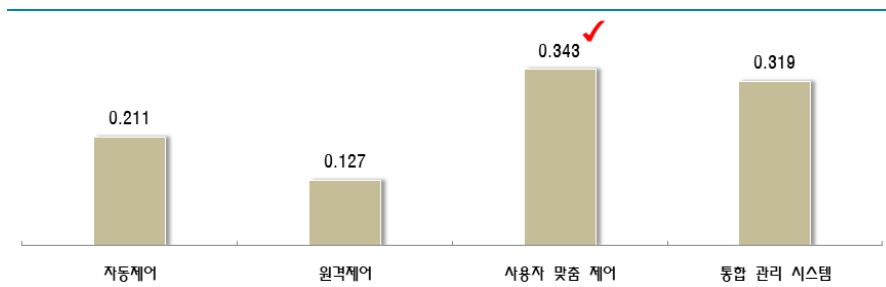
□ 스마트건축 개념 정립을 위한 소분류 요소 중요도 평가

• 제어 및 관리

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 '제어 및 관리' 측면의 4가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, '사용자 맞춤 제어'가 0.343으로 가장 높게 나타났으며, '통합 관리 시스템'(0.319), '자동제어'(0.211), '원격제어'(0.127) 순으로 나타났다.

[표 2-9] '제어 및 관리' 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	자동제어	원격제어	사용자 맞춤 제어	통합 관리 시스템
전체	(153)	0.211	0.127	0.343	0.319
공공계	(33)	0.189	0.092	0.408	0.312
학계	(76)	0.196	0.129	0.348	0.327
산업계	(44)	0.253	0.150	0.285	0.313

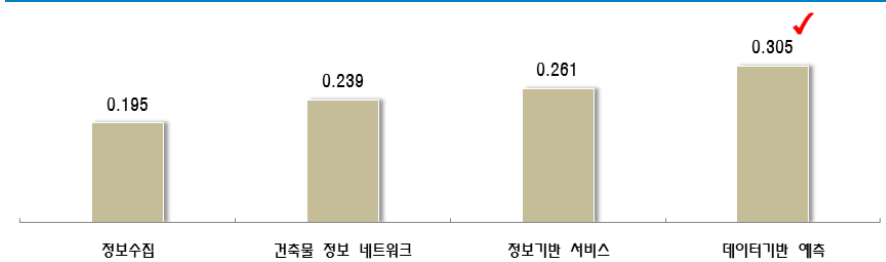


- 정보수집 및 활용

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 ‘정보수집 및 활용’ 측면의 4가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, ‘데이터기반 예측’이 0.305로 가장 높게 나타났다으며, ‘정보기반 서비스’(0.261), ‘건축물 정보 네트워크’(0.239), ‘정보수집’(0.195) 순으로 나타났다.

[표 2-10] ‘정보수집 및 활용’ 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	정보수집	건축물 정보 네트워크	정보기반 서비스	데이터기반 예측
전체	(153)	0.195	0.239	0.261	0.305
공공계	(33)	0.132	0.203	0.321	0.343
학계	(76)	0.204	0.237	0.244	0.315
산업계	(44)	0.225	0.270	0.246	0.259

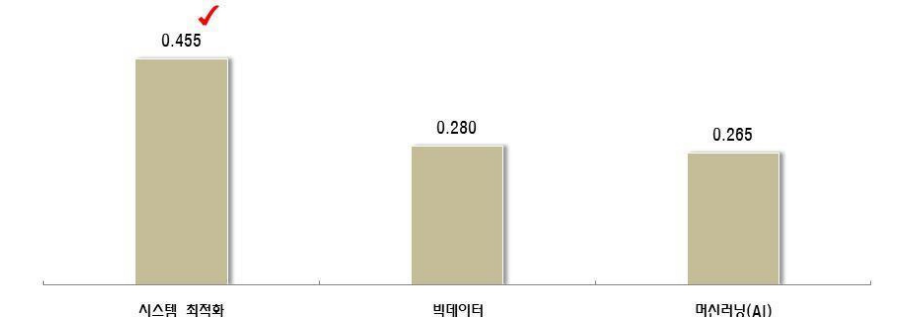


- 첨단기술 활용

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 ‘첨단기술 활용’ 측면의 3가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, ‘시스템 최적화’가 0.455로 가장 높게 나타났으며, ‘빅데이터’(0.280), ‘머신러닝(AI)’(0.265) 순으로 나타났다.

[표 2-11] '첨단기술 활용' 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	시스템최적화	빅데이터	머신러닝(AI)
전체	(153)	0.455	0.280	0.265
공공계	(33)	0.460	0.238	0.303
학계	(76)	0.445	0.291	0.264
산업계	(44)	0.470	0.292	0.238

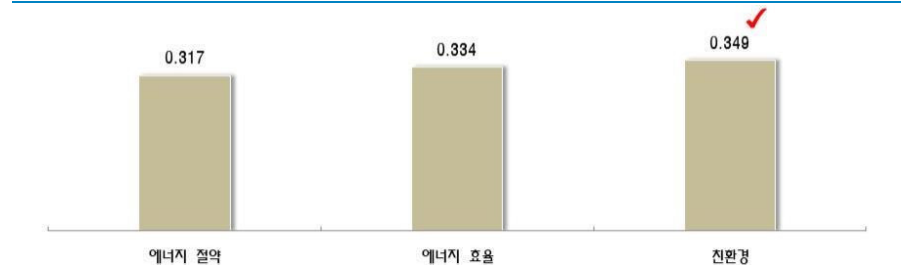


- 기후변화 대응

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 '기후변화 대응' 측면의 3가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, '친환경'이 0.349로 가장 높게 나타났으며, '에너지 효율'(0.334), '에너지 절약'(0.317) 순으로 나타났다.

[표 2-12] '기후변화 대응' 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	에너지 절약	에너지 효율	친환경
전체	(153)	0.317	0.334	0.349
공공계	(33)	0.270	0.366	0.365
학계	(76)	0.281	0.333	0.385
산업계	(44)	0.415	0.312	0.273

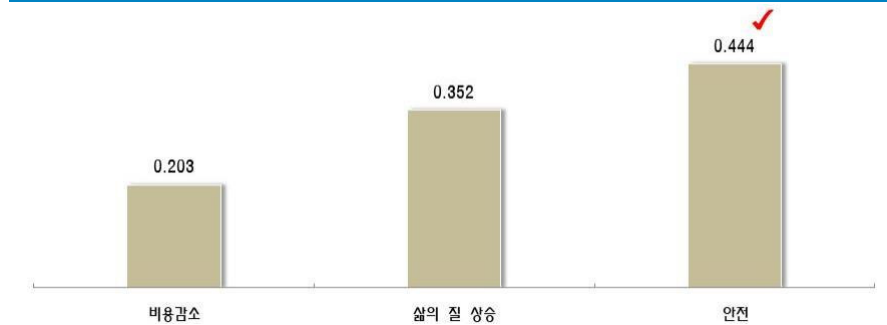


- 사용자 만족 증진

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 '사용자 만족 증진' 측면의 3가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, '안전'이 0.444로 가장 높게 나타났으며, '삶의 질 상승'(0.352), '비용감소'(0.203) 순으로 나타났다.

[표 2-13] '사용자 만족 증진' 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	비용감소	삶의 질 상승	안전
전체	(153)	0.203	0.352	0.444
공공계	(33)	0.177	0.349	0.474
학계	(76)	0.192	0.359	0.449
산업계	(44)	0.243	0.344	0.414

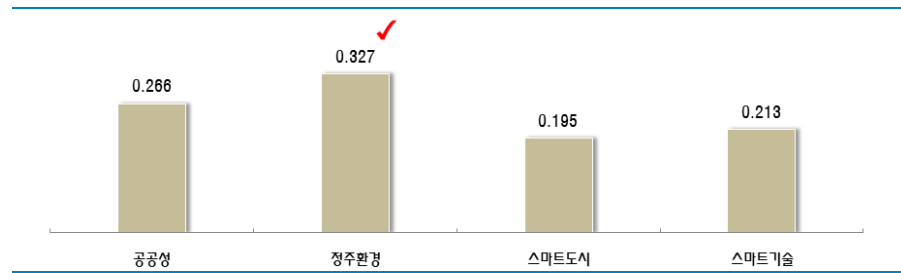


- 특성화 유도

스마트건축 개념 정립을 위한 대분류 요소 중 '특성화 유도' 측면의 4가지 소분류 평가 요소에 대한 상대적 중요도 측정 결과, '정주환경'이 0.327로 가장 높게 나타났으며, '공공성'(0.266), '스마트 기술'(0.213), '스마트도시'(0.195) 순으로 나타났다.

[표 2-14] '특성화 유도' 소분류 요소 중요도 평가

구분	사례수	공공성	정주환경	스마트도시	스마트 기술
전체	(153)	0.266	0.327	0.195	0.213
공공계	(33)	0.188	0.379	0.208	0.225
학계	(76)	0.297	0.324	0.179	0.200
산업계	(44)	0.272	0.293	0.211	0.224



□ 중요도 평가 종합 결과

스마트건축 개념 정립을 위한 평가 요소의 종합 중요도를 환산한 결과, ‘사용자 만족 증진 - 안전’이 가장 높은 것으로 나타났고, 다음으로 ‘사용자 만족 증진 - 삶의 질 상승’, ‘기후변화 대응 - 친환경’, ‘기후변화 대응 - 에너지 효율’, ‘첨단기술 활용 - 시스템 최적화’ 등의 순으로 나타났다.

[표 2-15] 스마트건축 개념 정립을 위한 평가 요소 종합 중요도

대분류	중요도	소분류	중요도	영향값*	우선순위
제어 및 관리	0.177	자동제어	0.211	0.0373	12
		원격제어	0.127	0.0224	21
		사용자 맞춤 제어	0.343	0.0606	6
		통합 관리 시스템	0.319	0.0565	8
정보수집 및 활용	0.141	정보수집	0.195	0.0274	18
		건축물 정보 네트워크	0.239	0.0336	17
		정보기반 서비스	0.261	0.0367	14
		데이터기반 예측	0.305	0.0429	10
첨단기술 활용	0.133	시스템 최적화	0.455	0.0606	5
		빅데이터	0.280	0.0372	13
		머신러닝(AI)	0.265	0.0353	15
기후변화 대응	0.183	에너지 절약	0.317	0.0579	7
		에너지 효율	0.334	0.0611	4
		친환경	0.349	0.0637	3
사용자 만족 증진	0.240	비용감소	0.203	0.0488	9
		삶의 질 상승	0.352	0.0846	2
		안전	0.444	0.1067	1
특성화 유도	0.127	공공성	0.266	0.0337	16
		정주환경	0.327	0.0414	11
		스마트도시	0.195	0.0246	20
		스마트 기술	0.213	0.0269	19

*영향값 = 대분류 중요도 X 소분류 중요도

2) 스마트건축의 방향 설정

① 전문가 인식조사

□ 조사 개요

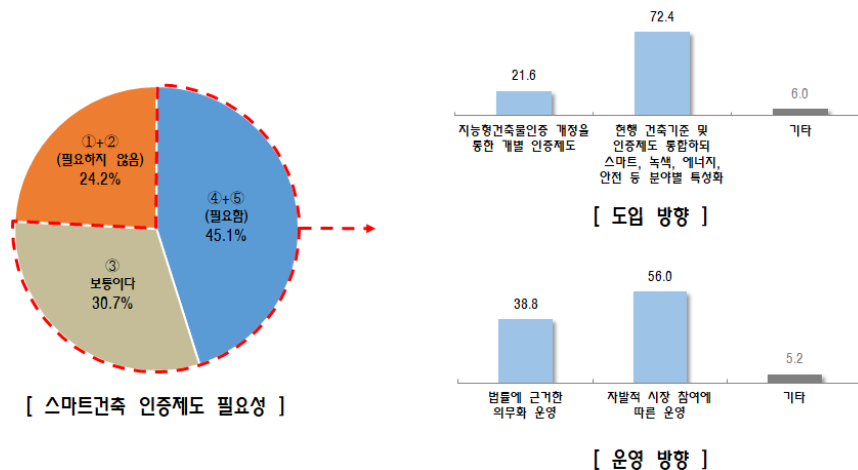
스마트건축의 방향 설정을 위해 전문가 인식조사를 수행하였다. 스마트건축 인증제도 도입 필요성, 스마트건축 인증제도 도입 방향, 스마트건축 인증제도 운영 방향을 질문하고 이에 대한 의견을 수렴하였다.

[표 2-16] 전문가 인식조사 응답자 특성

구분	응답자수	비율(%)
공공계	33	21.6
소속 학계	76	49.7
산업계	44	28.8
전 체	153	100.0

□ 조사 결과

스마트건축의 인증제도 도입 필요성에 대해 ‘필요함’이 45.1%로 나타났다. 인증제도 도입 방향으로는 ‘현행 건축기준 및 인증제도 통합하되 스마트, 녹색, 에너지, 안전 등 분야별 특성화’(72.4%)가, 운영 방향으로는 ‘자발적 시장 참여에 따른 운영’(56.0%)이 높게 나타났다.



[그림 2-4] 스마트건축 전문가 인식조사 결과

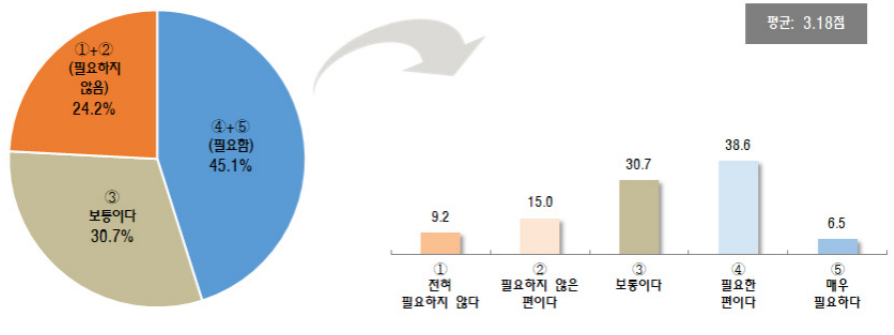
• 스마트건축 인증제도 도입 필요성

스마트건축의 인증제도 도입 필요성에 대해 ‘필요함’이 45.1%(필요한 편이다:38.6% + 매우 필요하다:6.5%)로 높게 나타났으며, ‘보통이다’ 30.7%, ‘필요하지 않음’ 24.2%로 나타났다. 5점 척도 평균은 3.18점으로 보통(2.5점)보다 상회하는 수준이다.

[표 2-17] 스마트건축 인증제도 도입 필요성

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 전혀 필요하지 않다	② 필요하지 않은 편이다	③ 보통 이다	④ 필요한 편이다	⑤ 매우 필요하다	①+② (필요하지 않음)	④+⑤ (필요함)	평균 (점)
전체	(153)	9.2	15.0	30.7	38.6	6.5	24.2	45.1	3.18
공공계	(33)	3.0	15.2	21.2	48.5	12.1	18.2	60.6	3.52
학계	(76)	9.2	18.4	32.9	32.9	6.6	27.6	39.5	3.09
산업계	(44)	13.6	9.1	34.1	40.9	2.3	22.7	43.2	3.09



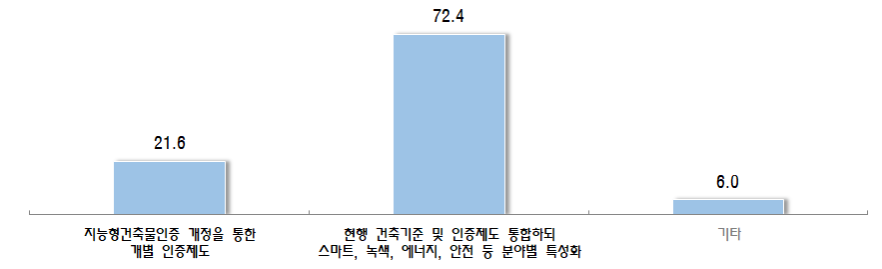
• 스마트건축 인증제도 도입 방향

스마트건축의 인증제도 도입 방향에 대해 ‘현행 건축기준 및 인증제도 통합하되 스마트, 녹색, 에너지, 안전 등 분야별 특성화’가 72.4%로 가장 높게 나타났으며, ‘지능형건축물 인증 개정을 통한 개별 인증제도’는 21.6%로 조사되었다. 기타 의견으로는 ‘스마트건축 개념 정립 선행’, ‘의견 없음’ 등의 의견이 있었다.

[표 2-18] 스마트건축 인증제도 도입 방향

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	지능형건축물인증 개정을 통한 개별 인증제도	현행 건축기준 및 인증제도 통합하되 분야별 특성화	기타	계
전체	(153)	21.6	72.4	6.0	100.0
공공계	(33)	22.2	74.1	3.7	100.0
학계	(76)	21.8	72.7	5.5	100.0
산업계	(44)	20.6	70.6	8.8	100.0



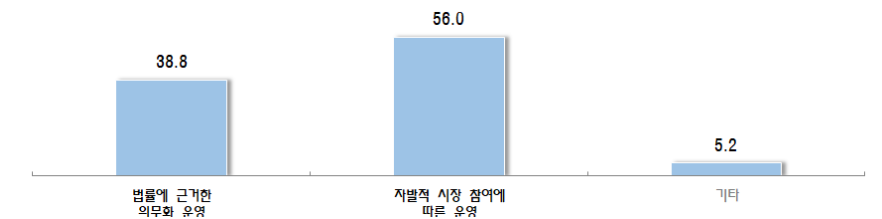
• 스마트건축 인증제도 운영 방향

스마트건축 인증제도의 운영 방향에 대해 ‘자발적 시장 참여에 따른 운영’이 56.0%로 가장 높게 나타났으며, ‘법률에 근거한 의무화 운영’은 38.8%로 나타났다. 응답자 특성별로 살펴보면, 공공계는 ‘법률에 근거한 의무화 운영’이 59.3%로 높게 나타난 반면, 학계와 산업계는 ‘자발적 시장 참여에 따른 운영’이 각각 61.8%로 더 높게 나타났다. 기타 의견으로는 ‘공공 의무화, 민간 자발적 참여’, ‘시범 운영 후 도입’ 등의 의견이 있었다.

[표 2-19] 스마트건축 인증제도 운영 방향

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	법률에 근거한 의무화 운영	자발적 시장 참여에 따른 운영	기타	계
전체	(153)	38.8	56.0	5.2	100.0
공공계	(33)	59.3	37.0	3.7	100.0
학계	(76)	32.7	61.8	5.5	100.0
산업계	(44)	32.4	61.8	5.9	100.0



② 전문가 FGI 조사

□ 조사 개요

스마트건축에 대한 구체적인 방향 설정을 위해 전문가 FGI(Focus Group Interview)를 실시하였다. FGI는 분야별 실무자 14명을 대상으로 수행되었다. 인터뷰는 서면으로 수행되었으며 질의 내용으로 스마트건축의 필요성, 발전 방향에 대해 의견을 수렴하였다.

[표 2-20] FGI 개요

대상	계	운영기관	인증기관	협회	설계	시공	CM	컨설팅	연구기관
	14	4	2	2	2	1	1	1	1
질의내용	스마트건축 개념을 포괄하는 인증제도 발전 방향 - 스마트건축의 필요성 - 스마트건축의 도입 방향								

□ 조사 결과

• 스마트건축 개념 정립 선행 필요

아직 개념적으로 명확하지 않은 스마트건축에 대해서 국민들이 공감할 수 있는 개념 정립이 선행되어야 한다는 의견이 제시되었다. 시장에서 스마트 건축이라는 정의에 대한 명확한 개념 정립이 되어 있고, 정립된 개념에 입각하여 사용자와 소비자가 그 효과를 체감할 수 있을 때 진정한 의미가 있다고 답하였다. 스마트건축에서 요구되는 기술수준을 검토하는 것이 병행되어야 한다고 답하였다. 스마트 기술에 대한 이해를 바탕으로 거주자의 행동과 사고를 진보시킬 수 있어야 한다고 답하였다.

• 스마트시티 연계 필요

스마트건축은 도시의 스마트화를 촉진하거나 완성시키기 위한 스마트도시의 핵심 인프라가 되어야 한다고 답하였다. 단지 물리공간으로서의 도시 구성요소를 뛰어넘어 도시 내 생태계가 작동하는데 필요한 사회적 역할 수행해야 한다고 답하였다. 스마트도시가 도시 내의 다양한 문제 해결과정에 존재하는 물리적·구조적 한계를 지능정보기술을 활용해 극복하듯이, 스마트건축 역시 물리적 공간으로서의 역할에만 국한되지 않고 데이터와 정보서비스 등을 통한 역할을 수행할 수 있어야 한다고 답하였다.

시대환경 변화에 따라 건축물이 갖추어야 할 성능은 다양해지고 있으며, 거주자의 요구 또한 다양한 형태로 나타나고 있으므로, 건축물은 더 이상 단순한 물리적 공간이 아닌 거

주자의 다양한 요구를 만족시켜 줄 수 있어야 하며, 도시에서의 공공적 역할이 필수적으로 요구되고 있다고 답하였다. 이에 따라 건축물은 사적 영역과 공적 영역이 조화롭게 그 역할을 할 수 있는 스마트건축물로 발전되어야 하며 나아가 도시 구성의 플랫폼으로서 스마트시티와도 연계되어야 한다고 답하였다.

- 건축과정에서의 스마트화가 아닌 건축서비스의 스마트화 필요

현재 스마트건축은 건축·건설 기술의 스마트화와 건축서비스의 스마트화가 혼용되고 있어 개념의 모호성이 크다고 지적하였다. 4차산업혁명의 가장 큰 차별화된 특성이 지능정보기술을 활용한 한계의 극복이며, 건축물의 역할과 책임의 전환을 고려할 때 건축과정의 스마트화 뿐만 아니라 건축서비스의 스마트화가 중요하다고 답하였다. 건축과정의 스마트화를 통한 비용의 절약이 아닌 건축물의 스마트화를 통한 유지관리 비용의 감소, 지능화서비스를 통한 이용자 삶의 질 제고, 나아가 사회적 역할(스마트도시 서비스 연계, 제공 등)을 통한 사회적 비용 감소 등에 집중이 필요하다고 답하였다.

- 스마트건축을 도입하기 위한 별도의 인증제도 개발은 지양

스마트건축을 위해 별도의 인증제도가 신설되는 것은 불필요하다는 것에 의견을 모았다. 새로운 인증제도를 만드는 것은 자칫 규제확대로 체감될 수 있기에 현재의 인증제도의 정비를 통해 도입되어야 한다는 의견이 제시되었다. 개별적으로 진화한 각 인증제도를 균형있게 하나로 만들어내는 작업이 쉽지는 않으며 필요성에 대해서는 깊이 고민할 필요가 있다고 답하였다. 현행 지능형건축물 인증제도의 운영경과 등을 면밀히 분석하여 인증기준에 대한 정비가 필요하다고 답하였다. 현행 지능형건축물인증제도는 사용자보다는 관리자 위주의, 생활과 서비스보다는 기술과 기능 위주의 인증제도로 되어 있어 스마트건축 인증제도를 도입할 경우 이를 특별히 유의할 필요가 있다고 답하였다.

③ 스마트건축의 방향 설정

□ 차세대 건축물 관점에서의 스마트건축의 방향

우선적으로는 지능형건축물, 스마트홈, 제로에너지건축물, 초고속정보통신건물 등 차세대 건축물 관점에서 스마트건축 관련 유사 개념을 종합 검토한 스마트건축의 니즈 및 미래가치를 도출하는 방향으로 바라볼 필요가 있다.

또한 현행 건축물 관련 인증제도를 미래지향적 관점에서 조망하고 이들과 차세대 스마트·녹색건축물의 연계방안을 모색해야 할 것이다.

더불어, 기존 녹색건축물이 일반건축물로서 인식되고, 차세대 녹색건축물이 스마트 건축으로서 경제적, 효율적인 성능을 갖출 수 있는 국가인증으로의 발전 방향이 장기적으로 검토되어야 하겠다.

□ 정책적인 관점에서의 스마트건축의 방향

현재 국가 주도 중점사업으로 활발히 추진되고 있는 스마트도시가 지향하는 가치 및 목적은 스마트건축이 추구해야할 방향과 다르지 않다.

정책적으로 스마트건축의 목표는 정책 대상으로서의 의도성을 투영해 어떠한 성과를 기대할 것인가를 고려해 설정할 필요가 있으며 기술 중심적인 측면으로만 접근한다면 한계는 명확하다는 것을 앞서 사례 등에서 확인할 수 있었다.

결국 “스마트”의 모호한 개념을 정책적 용어로 가져가기 위해서는 일반인들도 직관적으로 이해할 수 있도록 개념을 정립하는 것이 시급한 것으로 판단된다.

④ 스마트건축의 개념 및 정의

□ 스마트건축 개념

스마트건축은 국가가 제시하는 미래비전을 반영하고, 건축물이 지향해야할 공간에 대한 신개념을 함축할 필요가 있다. 스마트건축은 국민의 삶의 질 향상에 기여하고, 앞으로 개발될 각종 첨단기술이 생활공간에 건축을 매개로 결합하는 플랫폼으로서 정의한다. 기후변화 등 급변하는 환경에서도 건축물이 국민의 지속가능하고 안정적인 삶을 유지하는 중요한 기반으로서 가치를 부여한다. 국민의 삶의 질 향상 등 공익적 핵심가치를 중심으로 첨단기술(Software)이 유연하게 건축(Hardware)에 접목되고 나아가 스마트 도시와 연결한다.

□ 스마트건축 정의

AHP 분석에서 중요도가 높게 나타난 ‘사용자 만족 증진’, ‘시스템 최적화’, ‘에너지 효율’, ‘친환경’, ‘삶의 질 상승’을 주요 키워드로 고려해 스마트건축 정의(안)을 제시한다. 사용자는 국민으로, 삶의 질 상승은 삶의 질 향상으로, 에너지 효율과 친환경은 지속가능으로 친숙한 용어로 변경해 정의하였다.

스마트건축이란,

“국민의 삶의 질 향상을 위한 첨단기술이 유연하게 적용될 수 있는 지속가능한 건축물”

4. 소결

□ 스마트건축의 니즈(needs)를 반영한 개념 정립

기존 스마트건축 관련 개념과 정의를 살펴본 결과, 스마트폰으로 시작된 ‘스마트’ 개념에서 요구되는 개념요소들이 기존의 스마트건축 유사 개념에서는 내포하지 못하고 있는 것으로 판단된다. 지능형건축물, 초고속정보통신건물 등 건축분야에 스마트 개념에 대한 시도는 1990년부터 있었으나 건축물의 기계설비, 정보통신설비 등의 기능 중심으로 정의가 되어 있어 스마트서비스 니즈를 충분히 충족하고 있지 못하고 있다. 기술 인프라 및 공급자 중심적인 개념보다는 사용자 중심의 삶의 질 향상에 초점을 맞춘 개념으로 고도화될 필요가 있다.



[그림 2-5] 스마트건축 개념의 진화 과정

출처 : Buckman et al(2014, p.95)

또한 개별화된 서비스를 제공하면서 초연결 및 공유 플랫폼 등 자생력을 갖춘 혁신체계로서의 스마트 개념을 충족시키지 못하고 있다. 각각의 건축물에 대한 첨단성능에 초점이 맞춰져 있어 건축물과 건축물간, 또는 건축물과 도시간의 연계될 수 있는 개념은 전혀 담지 못하고 있다. 이렇다보니 4차산업 등 기술혁신 측면뿐만 아니라 공공성, 지속가능성 등 인문사회적 담론을 형성할 수 있는 미래가치가 부족하다. 따라서, 건축 시대사적 패러다임 관점에서 미래건축물로서 스마트건축의 역할 정립이 필요하다.

□ 스마트시티와 연계한 스마트건축 육성에 대한 방향 모색

‘스마트’ 개념에 대한 요구로 인해 이미 전 세계는 국가 차원에서 스마트시티를 선도하기 위한 경쟁에 돌입한 상황이다. 건축분야에서도 세계 유수의 기업들로 거대한 스마트 홈 산업이 형성되어 있다. 하지만 건축분야에서 스마트산업은 전기, 전자 등 스마트기기 산업을 중심으로 형성되어 있으며 주거용 및 업무용 건축물 일부에 국한되어 있다.

IT 강국을 내세우는 우리나라는 이미 2000년대 초반부터 스마트건축을 육성하기 위해 국토교통부, 정보통신부(現 과학기술정보통신부) 등 정부부처에서 인증제도 등 정책적인 움직임을 보였으나 성과는 미흡했다. 해외에서도 유럽이 처음으로 스마트건축을 육성하기 위한 인증제도 개발에 착수한 상황이다. 유럽연합 차원에서 추진되고 있는 SRI(Smart Readiness Indicator) 인증제도는 법령에 근거해 운용될 것으로 보이며 스마트 개념에서 요구하는 사용자 중심과 서비스 중심으로 개발되고 있다.

우리나라는 IT 강국 이미지를 살려 정부 역점사업으로 스마트시티 정책을 추진하고 있다. 건축물은 스마트시티의 핵심 인프라로써 스마트시티 정책의 성공여부를 결정할 매우 중요한 요소다. 미래건축의 대명사인 스마트건축을 미래건축의 방향으로써 사회에 안착시키기 위해서는 다양한 각도의 정책적 고려와 육성에 대한 고민이 필요하다.

제3장 건축물 인증제도의 현황 및 쟁점

1. 국내외 건축물 인증제도 현황
2. 건축물 인증제도 현안 및 쟁점
3. 건축물 인증제도 취득 사례 분석

1. 국내외 건축물 인증제도 현황

1) 국내 건축물 인증제도 현황

□ 건축물 인증제도 현황

법에 근거해 특정 용도 및 규모에 따라 의무적으로 취득해야 하는 건축물 인증제도는 총 6개로 녹색건축인증, 제로에너지건축물인증, 건축물에너지효율등급인증, 지능형건축인증, 장애물 없는 생활환경 인증, 장수명주택인증이 있다.

각 인증제도는 「건축법」, 「녹색건축물 조성 지원법」, 「주택법」, 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」에 근거를 두고 있다. 각 인증제도의 소관부처는 국토교통부 건축정책과, 녹색건축과, 주택건설공급과, 환경부 환경기술정책과, 산업통상자원부 에너지수요관리협력과, 보건복지부 장애인권익지원과가 관장하고 있다.

[표 3-1] 국내 건축물 인증제도 개요

구분	지능형 건축물인증	녹색건축 인증	건축물에너지 효율등급인증	제로에너지 건축물인증	장애물 없는 생활환경 인증	장수명주택 인증
근거법령	건축법	녹색건축법	녹색건축법	녹색건축법	장애인등편의법	주택법
소관부처	국토교통부 건축정책과	국토교통부 녹색건축과	국토교통부 녹색건축과	보건복지부 장애인권익지원과	국토교통부 주택건설공급과	국토교통부 주택건설공급과
		환경부	산업통상자원부	국토교통부		
		환경기술정책과	에너지수요관리협력과	교통안전복지과		

구분	지능형 건축물인증	녹색건축 인증	건축물에너지 효율등급인증	제로에너지 건축물인증	장애물 없는 생활환경 인증	장수명주택 인증
신청 시기	예비 허가·신고 전 본 사용승인 전		사용승일일 전			사업시행인가 전
인센티브	건축기준 완화		건축기준 완화 취득세, 재산세 경감		-	건축기준 완화
시행년도*	2011	2008	2013	2017	2015	2014

* 시행년도는 건축기준이 제정된 고시문의 시행일의 기준으로 함

□ 건축물 인증제도 유관 건축기준 현황

각 인증제도와 연계성을 갖는 건축기준은 총 8개로 건축물의 에너지절약 설계기준, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 건강친화형 주택 건설 기준, 공동주택 결로방지를 위한 설계기준, 범죄예방 건축기준, 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준, 공동주택의 소음측정기준, 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준이 있다.

유관 건축기준은 「건축법」, 「녹색건축물 조성 지원법」, 「주택법」에 근거를 두고 있다. 각 건축기준의 소관부처는 국토교통부 녹색건축과와 주택건설공급과가 관장하고 있다.

[표 3-2] 국내 건축물 인증제도 유관 건축기준 개요

구분	범죄예방 건축기준	소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준	건축물의 에너지절약 설계기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	건강친화형 주택 건설기준	공동주택 결로방지를 위한 설계기준	공동주택의 소음측정기준	공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준
관련법령	건축법	건축법	녹색건축법	주택법	주택법	주택법	주택법	주택법
소관부처	국토교통부 녹색건축과	국토교통부 녹색건축과	국토교통부 녹색건축과	국토교통부 주택건설공급과	국토교통부 주택건설공급과	국토교통부 주택건설공급과	국토교통부 주택건설공급과	국토교통부 주택건설공급과
제출 시기	사업계획승인 신청시 건축허가 신청시	건축허가·신고 신청시	건축허가·신고 신청시	사업계획승인 신청시	사업계획승인 신청시	착공신고 전	사업계획승인 신청시	사업계획승인 신청시
인센티브	-	-	건축기준 완화	취득세 경감	건축비 가산	-	-	-
시행년도*	2015	2015	2008	2009	2010	2014	2008	2006

* 시행년도는 건축기준이 제정된 고시문의 시행일의 기준으로 함

□ 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 시행 목적

각 인증제도와 유관 건축기준의 시행 목적은 법령에서 찾아볼 수 있다. 각 인증제도와 건축기준별로 시행 목적과 취지는 서로 다르지만 ‘인증’과 ‘기준’에서 내포하는 성격에 따라 일정한 경향을 보인다.

인증제도의 시행 목적은 건축물의 성능 향상을 위한 유도, 확대, 활성화하는데 초점이 맞춰져 있어 비강제적 성격을 띤다. 반면 건축기준은 건축물이 준수해야 하는 세부적인 사항을 정하는데 초점이 맞춰져 있어 건축성능을 담보하기 위한 제도적 장치로서 강제적 성격을 띤다.

[표 3-3] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 시행 목적

근거	유형	제도명	목적
녹색 건축법	기준	건축물의 에너지절약 설계기준	건축물의 효율적인 에너지 관리를 위하여 열손실 방지 등 에너지절약 설계에 관한 기준, 에너지절약계획서 및 설계 검토서 작성기준, 녹색건축물의 건축을 활성화하기 위한 건축기준 완화에 관한 사항 등을 정함 ¹⁾
		녹색건축인증	지속가능한 개발의 실현과 자원절약형이고 자연친화적인 건축물의 건축을 유도 ²⁾
	인증	건축물에너지 효율등급인증	에너지성능이 높은 건축물을 확대하고, 건축물의 효과적인 에너지관리를 위함 ³⁾
		제로에너지 건축물인증	
주택법	기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	에너지절약형 친환경주택(이하 이 규정에서 "친환경주택"이라 한다)의 건설기준 및 에너지 절약계획에 관하여 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함 ⁴⁾
		건강친화형 주택 건설기준	건강친화형 주택의 건설에 필요한 사항을 정하여 국민의 건강과 쾌적한 주거환경조성에 이바지함 ⁵⁾
		공동주택 결로방지를 위한 설계기준	공동주택 결로 방지를 위한 성능기준 등에 관하여 위임된 사항과 그 시행에 필요한 세부적인 사항을 정하여 공동주택 세대 내의 결로 저감을 유도하고 쾌적한 주거환경을 확보하는데 기여 ⁶⁾
	인증	공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준	공동주택의 바닥충격음 차단성능 측정 및 평가방법, 바닥충격음 성능등급의 기준과 바닥충격음 성능등급 인정기관의 지정 등을 정함 ⁷⁾
		공동주택의 소음측정 기준	공동주택 건설지점의 실외소음도와 실내소음도의 소음측정기준을 정함 ⁸⁾
		장수명주택인증	장수명 주택의 공급 활성화를 유도 ⁹⁾
건축법	기준	범죄예방 건축기준	범죄를 예방하고 안전한 생활환경을 조성하기 위하여 건축물, 건축설비 및 대지에 대한 범죄예방 기준을 정함 ¹⁰⁾
		소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준	가구·세대 등 간 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준을 제시하여 이웃 간의 층간소음 관련 분쟁으로 인한 인명 및 재산 피해를 사전에 예방하고 쾌적한 생활환경을 조성 ¹¹⁾
	인증	지능형건축물인증	지능형건축물[Intelligent Building]의 건축을 활성화 ¹²⁾
장애인등 편의법	인증	장애물 없는 생활환경 인증	장애인등이 대상시설을 안전하고 편리하게 이용할 수 있도록 편의시설의 설치·운영을 유도 ¹³⁾

1) 건축물의 에너지절약설계기준, 국토교통부고시 제2017-881호, 제1조.

2) 녹색건축물 조성 지원법, 법률 제17453호, 제16조 1항.

3) 녹색건축물 조성 지원법, 법률 제17453호, 제17조 1항.

4) 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 국토교통부고시 제2020-355호, 제1조.

5) 건강친화형 주택 건설기준, 국토교통부고시 제2020-368호, 제1조.

6) 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준, 국토교통부고시 제2016-835호, 제1조.

7) 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 국토교통부고시 제2020-212호, 제1조.

8) 공동주택의 소음측정기준, 국토교통부고시 제2017-558호, 제1조.

9) 주택법, 법률 제16870호, 제38조 2항.

10) 범죄예방 건축기준 고시, 국토교통부고시 제2019-394호, 제1조.

11) 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준, 국토교통부고시 제2018-585호, 제1조.

12) 건축법, 법률 제15721호, 제65조의2 1항.

13) 장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률, 법률 제17091호, 제10조의2 1항.

□ 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 적용대상

건축물 인증제도와 유관 건축기준의 적용대상은 시행 목적에 따라 세분화되어 있다. 적용대상은 크게 신축건축물과 기존건축물로 구분하여 건축물 용도, 규모, 행위에 따라 세분화 되어있다.

신축건축물은 각 인증제도 및 건축기준의 시행 목적에 맞게 용도 또는 규모를 특정지어 신축단계에서 인증을 신청하거나 건축기준을 준수한 증빙서류를 제출해야 한다. 기존 건축물은 대수선, 용도변경, 건축물대장변경, 리모델링 시 건축기준을 준수한 증빙서류를 제출하거나, 건축주가 원할 경우 인증제도를 신청할 수 있도록 되어있다. 기존건축물에 신청가능한 인증제도는 녹색건축인증, 건축물에너지효율등급인증, 제로에너지건축물인증이 있다. 건축기준은 건축물의 에너지절약 설계기준, 건강친화형 주택 건설기준, 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준을 준수해야 한다.

[표 3-4] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 적용대상

근거	유형	제도명	적용대상 구분 기준			
			신축	기존	용도	규모
녹색 건축법	기준	건축물의 에너지절약 설계기준	○	○		500㎡ 이상
	인증	녹색건축인증	○	○	모든 건축물 (국방·군사시설 제외)	
		건축물에너지효율등급인증	○	○	모든 건축물 (야영장시설 제외)	500㎡ 이상
		제로에너지건축물인증				
주택법	기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	○			
		건강친화형 주택 건설기준	○	○		500세대 이상
		공동주택 결로방지를 위한 설계기준	○			500세대 이상
		공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준	○	○	공동주택	
		공동주택의 소음측정 기준	○			
	인증	장수명주택인증	○			1,000세대 이상
건축법	기준	범죄예방 건축기준	○		단독주택, 공동주택 근린생활시설, 문화 및 집회시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 오피스텔, 숙박시설	
		소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준	○		단독주택, 사업계획승인대상 외 공동주택, 오피스텔, 다중생활시설	
	인증	지능형건축물인증	○		모든 건축물 (야영장시설 제외)	
장애인등 편의법	인증	장애물 없는 생활환경 인증	○		공공건물 및 공공이용시설 공동주택, 통신시설, 여객시설	

□ 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 평가방법

건축물 인증제도 및 유관 건축기준별로 인증대상을 평가하는 해상력에 차이가 있다. 평가방법은 크게 세 가지로 적용여부를 평가하는 방법, 정량적 산출 값으로 평가하는 방법, 성능시험을 통해 측정값으로 평가하는 방법으로 나뉜다.

녹색건축인증, 건강친화형 주택 건설기준, 장수명주택 인증, 범죄예방 건축기준, 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준, 지능형건축물인증, 장애물 없는 생활환경 인증은 평가요소의 적용여부를 중심으로 평가하고 있다. 건축물에너지효율등급 및 제로에너지건축물인증은 정량적 산출 값으로 평가한다. 건축물 에너지절약 설계기준, 에너지절약형 친환경주택의 건설 기준, 공동주택 결로방지 설계기준은 적용여부 평가와 정량적 평가를 병행하고 있다. 공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준과 공동주택의 소음측정 기준은 성능시험 측정값으로 평가하고 있다.

[표 3-5] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 평가방법

근거	유형	제도명	평가방법
녹색 건축법	기준	건축물의 에너지절약 설계기준	적용여부 및 정량적 평가 병행
		녹색건축인증	적용여부 평가
	인증	건축물에너지효율등급인증	정량적 산출 값으로 평가
		제로에너지건축물인증	정량적 산출 값으로 평가
주택법	기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	적용여부 및 정량적 평가 병행
		건강친화형 주택 건설기준	적용여부 평가
		공동주택 결로방지를 위한 설계기준	적용여부 및 정량적 평가 병행
		공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준	성능시험 측정평가
	인증	공동주택의 소음측정 기준	성능시험 측정평가
		장수명주택인증	적용여부 평가
건축법	기준	범죄예방 건축기준	적용여부 평가
		소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단구조 기준	적용여부 평가
	인증	지능형건축물인증	적용여부 평가
장애인등편의법	인증	장애물 없는 생활환경 인증	적용여부 평가

[표 3-6] 국내 건축물 인증제도 및 유관 건축기준 운영구조

근거 법령	건축법			녹색건축물 조성 지원법				주택법						장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률	
하위 법령	건축법 시행령			녹색건축물 조성 지원법 시행령				주택법 시행령						장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 시행령	
인증 제도	지능형 건축물인증	-	-	녹색건축 인증	건축물에너지 효율등급인증	제로에너지건축물 인증	-	장수명주택 인증	-						장애물 없는 생활환경 인증
규칙	지능형 건축물의 인증에 관한 규칙	-	건축물의 피난·방화 구조 등의 기준에 관한 규칙	녹색건축 인증에 관한 규칙	건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙		녹색건축물 조성 지원법 시행규칙	주택건설 기준 등에 관한 규칙	주택건설기준 등에 관한 규정						장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙
건축 기준	지능형 건축물 인증기준	범죄예방 건축기준	소음방지를 위한 바닥충격음 차단구조기준	녹색건축 인증기준	건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준		건축물의 에너지절약 설계기준	장수명 주택 건설 인증기준	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	건강친화형 주택 건설 기준	공동주택 결로방지를 위한 설계기준	공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준	공동주택의 소음측정 기준	장애물 없는 생활환경(BF) 인증기준 및 우수요기준등	
소관 부처	국토교통부 건축정책과	국토교통부 녹색건축과	국토교통부 녹색건축과			국토교통부 녹색건축과	국토교통부 주택건설공급과							보건복지부 장애인권익 자원과	
			환경부 환경기술 정책과	산업통상자원부 에너지수요관리협력과										국토교통부 교통안전 복지과	
운영 기관	한국감정원	-	-	한국건설 기술연구원	한국에너지공단		한국에너지공단	-						-	
신청 시기	(예비) 건축 허가·신고 신청시 (본) 사용승인 전	(건축법) 건축 허가·신고 신청시 (주택법) 사업계획 승인 신청시	건축 허가·신고 신청시	(예비) 사용승인일 전 (본) 준공승인 전			건축 허가·신고 신청시	사업시행 인가 전	사업계획 승인 신청시	사업계획 승인 신청시	착공 신고 전	사업계획 승인 신청시	사업계획 승인 신청시	(예비) 사용승인일 전 (본) 준공승인 전	
인센티브	건축기준 완화	-	-	건축기준 완화 취득세, 재산세 감감			건축기준 완화	건축기준 완화	취득세 감감	건축비 가산	-	-	-	-	
시행 년도	2011	2015	2015	2008	2013	2017	2008	2014	2009	2010	2014	2006	2008	2015	

* 시행년도는 건축기준이 제정된 고시문의 시행일을 기준으로 함

2) 주요 건축물 인증제도 추진경위

① 녹색건축인증

□ 개요

녹색건축인증은 2000년 전후로 시작된 건설교통부(現 국토교통부)의 주거환경 우수주택 시범 인증사업과 환경부의 그린빌딩 시범 인증사업으로 출발해 2001년 12월 건설교통부와 환경부 공동으로 「친환경건축물 인증제도 세부시행지침」을 제정하고 2002년 1월 1일부터 친환경건축물인증제도란 이름으로 인증제도가 시행되었다.

이후 2005년 「건축법」에 제58조(친환경건축물의 인증)가 신설되면서 법령에 근거를 마련하였으며, 2012년에 「녹색건축물 조성 지원법」이 제정되면서 친환경건축물 인증제도와 주택성능등급을 통합한 녹색건축인증으로 명칭을 변경해 현재의 녹색건축인증으로 발전되었다.

녹색건축인증은 건축자재 생산, 건축설계, 시공, 유지관리, 폐기까지 건축물의 전 과정을 대상으로 환경에 미치는 영향을 평가하는 제도로서 건축물의 다양한 성능을 포괄하는 가장 광범위한 범위를 평가하고 있다.

[표 3-7] 녹색건축인증 주요 추진경위

구분	세부내용
위상 변화	[1999] 시범사업 → [2002] 지침 → [2006] 법(건축법) → [2013] 법(녹색건축물 조성 지원법)
제도명	[2002] 친환경건축물 인증 → [2013] 녹색건축 인증 (주택성능등급 통합)
인증대상	[2002] 공동주택 → [2003] 주거복합, 업무 추가 → [2005] 학교 추가 → [2006] 판매, 숙박 추가 → [2010] 복합건축물, 그 밖의 건축물 추가 → [2012] 소형주택, 기존 공동주택, 기존 업무용(비주거) 건축물 추가 → [2016] 전면 개정 (신축 주거용, 신축 단독주택, 신축 비주거용, 기존 주거용, 기존 비주거용, 그린리모델링 주거용, 그린리모델링 비주거용)
인증등급	[2002] 2개 등급 (우수, 최우수) → [2010] 4개 등급 (일반, 우량, 우수, 최우수)
평가부문*	[2002] 5개 부문(토지이용 및 교통, 에너지 자원 및 환경부하, 생태환경, 실내환경, 추가항목) [2003] 9개 부문(토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 대기오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경) [2013] 7개 부문(토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경) [2016] 8개 부문(토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염, 재료 및 자원, 물순환 관리, 유지관리, 생태환경, 실내환경, 혁신적인 설계)

* 대표 건축물 유형(신축, 비주거)에 대한 평가부문을 나타내며, 2003~13 사이의 평가부문의 명칭 변경은 별도로 고려하지 않음

□ (1999) 도입 검토단계 - 연구 및 시범사업 실시¹⁸⁾

녹색건축인증은 환경부와 건설교통부(現 국토교통부)에서 1999년 연구과제와 시범사업으로 출발하였다. 환경부는 “건축물 환경성능 인증제도(그린빌딩 인증제도) 도입방안” 연구과제와 17개 공동주택을 대상으로 그린빌딩 시범인증사업(1999.10.~2000.12)을 실시하였으며, 건설교통부는 서울과 수도권 지역의 8개 아파트를 대상으로 주거환경 우수주택 시범인증사업(2000.01~12)을 실시하였다.

약 1년여 간의 시범사업 이후, 건설교통부와 환경부는 양 기관의 인증제도의 통합 방침을 결정하고 관계기관 및 학계, 산업계 등 전문가의 합동작업을 통해 두 부처가 공동으로 운영하는 「친환경건축물인증제도 세부시행지침」을 확정(2001.12.08.)하였다.

□ (2002) 지침 단계 : 「친환경건축물인증제도 세부시행지침」 제정¹⁹⁾

친환경건축물의 건설을 유도·촉진함을 목적으로 「친환경건축물인증제도 세부시행지침」이 제정(2001.12.03.)되면서 2002년 1월 1일부터 친환경건축물인증제도 신청이 시행되었다.

「친환경건축물인증제도 세부시행지침」에서는 “친환경건축물”을 ‘지속가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 계획·설계되고 에너지와 자원절약 등을 통하여 환경오염부하를 최소화함으로써 쾌적하고 건강한 거주환경을 실현한 건축물’로 정의하였다.

친환경건축물인증제도는 건설교통부의 주거환경 우수주택 시범인증사업과 환경부의 그린빌딩 시범인증사업에서 출발한 것으로 건설교통부와 환경부가 2년간 교대로 담당하는 것으로 명시하였다. 이것이 현재까지 국토교통부와 환경부가 공동으로 운영하는 사유가 되고 있다.

□ (2006) 제도화 단계 : 「건축법」으로 이관 및 하위법령 마련²⁰⁾

「건축법」 제58조(친환경건축물의 인증)의 신설로 친환경건축물 인증제도가 건축법으로 편입되었다. 친환경건축물 인증의 시행 목적은 “지속가능한 개발의 실현화 자원절약형이고 자연친화적인 건축물의 건축을 유도하기 위함”으로 법령에 명시하였으며, 이전

18) 건설교통부, 환경부(2002. 1월22일 보도자료)

19) 친환경건축물인증제도 세부시행지침(발령 01.12.03, 시행 02.01.01)

20) 건축법, 제7696호, 제58조.

기준대로 건설교통부와 환경부가 공동관리(실시, 인증기관 지정, 시행규칙, 인증기준 고시)하도록 하였다.

친환경건축물 인증의 「건축법」 편입 및 시행 이후에는 하위 시행규칙 및 행정규칙이 제정되었다. 기존 시행지침이 시행규칙과 행정규칙으로 체계화된 것으로, 변화는 크지 않으며 여전히 인증대상은 공동주택, 주거복합건축물(주거부분 및 주거 이외부분), 업무용 건축물, 학교 건축물, 판매시설 및 숙박시설이며 인증등급 또한 우수등급과 최우수등급의 2개 등급으로 구분하였다.

2011년 6월에는 공공기관에서 신축하는 연면적 합계 10,000 m² 이상인 건축물에 대한 친환경건축물 인증 취득 의무조항을 최초로 신설하였다. 당초 국무총리의 「공공기관 에너지이용합리화 추진지침」에 따라 공공기관 친환경건축물 인증 취득 의무화가 시행되고 있었으며, 의무취득 기준이 「친환경건축물 인증기준」으로 이관된 것이다. 「공공기관 에너지이용합리화 추진지침」은 96년 12월 제정되어 시행되어오다가 2011년 「에너지이용합리화법」의 하위 행정규칙인 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」으로 제정된 이후 현재까지 이어져 오고 있다.

□ (2013) 정착화 단계: 「녹색건축물 조성 지원법」 제정²¹⁾ 및 녹색건축인증 시행

「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 녹색건축물의 조성에 관한 사항이 「건축법」등으로부터 분리되어 「녹색건축물 조성 지원법」으로 통합되었다. 친환경건축물 인증제의 명칭이 ‘녹색건축인증’으로 변경되어 녹색건축법 제16조 항목으로 이관되었다. 당시 「주택법」을 근거로 운영되고 있는 주택성능등급인정제도가 친환경건축물인증과 평가항목이 중복된다는 의견과 함께 정책기조가 변화하면서 녹색건축인증제도로 통합되었다.

「녹색건축물 조성 지원법」 시행에 따른 녹색건축인증 관련 하위 시행규칙 및 행정규칙을 정비하였으며, 녹색건축인증의 적용 대상을 당초 ‘행정규칙에서 인증기준이 고시된 건축물’에서 「건축법」 상의 모든 건축물로 개념을 확대하였다. 중앙행정기관, 국·공립 학교 등 공공기관에서 연면적 합계 3,000 m² 이상 건축물을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우 녹색건축 인증을 의무적으로 취득하도록 하였다.

2016년에는 인증대상 구분과 세부 항목별 인증심사 기준이 전면 개정되었으며 녹색건축인증에 대해 ‘G-SEED’(Green Standard for Energy and Environmental Design)이라는 명칭이 부여되었다.

21) 녹색건축물 조성 지원법. 법률 제11365호.

② 건축물에너지효율등급 인증

□ 개요

건축물에너지효율등급 인증은 「에너지이용합리화법」을 상위법령으로 2001년 8월 산업자원부(現 산업통상자원부) 고시를 통해 「건물에너지효율등급 인증에 관한 규정」을 제정하고 공동주택을 대상으로 최초로 인증제도가 시행되었다.

이후 2009년 「건축법」 제66조의2 (건축물의 에너지효율등급 인증)이 신설하면서 「에너지이용합리화법」에서 「건축법」으로 이관되었고, 국토해양부(現 국토교통부)와 지식경제부(現 산업통상자원부)가 공동으로 인증제를 시행하는 것으로 법령에 명시되었다. 법령에 이관됨에 따라 하위 규칙 및 세부 인증기준 등이 마련되면서 현재의 건축물에너지효율등급 인증제도로 이어지고 있다.

건축물에너지효율등급 인증은 건축물의 다양한 성능 중 에너지 분야에 초점이 맞춰져 있다. 냉·난방, 급탕, 조명, 환기의 5대 에너지를 정량적으로 평가하여 건축물의 종합적인 에너지효율 성능을 등급으로 정보를 제공함으로써 건축물 에너지효율에 대한 인식을 높이고 성능향상을 유도하는 역할을 하고 있다.

[표 3-8] 건축물에너지효율등급 인증 주요 추진경위

구분	세부내용
근거법령	[2001] 에너지이용합리화법 → [2009] 건축법 → [2013] 녹색건축물 조성 지원법
주무부처	[2001] 산업자원부(現 산업통상자원부) → [2008] 지식경제부(現 산업통상자원부) → [2009] 국토해양부(現 국토교통부), 지식경제부 공동 → [2013] 국토교통부, 산업통상자원부 공동
인증대상	[2001] 18세대 이상 공동주택 → [2010] 신축 공동주택 및 업무시설 → [2013] 주거용 건축물(단독주택, 공동주택) 및 주거용 이외의 건축물(업무시설 및 기타 냉방 또는 난방면적이 500㎡ 이상인 건축물)
인증등급	[2001] 3개 등급(1~3 등급) → [2010] 5개 등급(1~5 등급) → [2013] 10개 등급(1+++ ~7 등급)
평가부문*	[2001] 총에너지절감률(공동주택) [2010] 총에너지절감률(공동주택), 연간 단위면적당 1차에너지 소요량(업무용 건축물) [2013] 연간 단위면적당 1차에너지 소요량(주거용, 주거용 이외 공통)

□ (2001) 도입 단계 : 「건물에너지효율등급 인증에 관한 규정」 제정²²⁾

건축물에너지효율등급 인증은 「에너지이용합리화법」 제21조(금융·세제상의 지원)을 근거법령으로 고효율에너지기자재 등의 사용 및 종합에너지 시스템과의 연계성 등을 고려하여 일정성능 이상의 에너지효율을 높이는 건물에 대한 지원 기준을 마련하여 에너지효율 및 절약이 우수한 건물을 보급 촉진하기 위한 목적으로 제정되었다.

제도 도입 당시에는 주택건설사업주체의 자발적인 신청에 따라 인증을 취득하고자 하는 18세대 이상의 공동주택을 대상으로 하였다. 예비인증과 본인증이라는 체계는 동일하며 연간 단위면적당 난방에너지소요량($\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{year}$)을 평가하여 총 에너지절감률 20% 이상부터 40% 이상까지 3개 등급으로 구분하여 인증 등급을 구분하였다.

□ (2009) 제도화 단계 : 「건축법」으로 이관 및 의무화제도 도입²³⁾

「건축법」 제66조의2(건축물의 에너지효율등급 인증) 신설로 건축물의 에너지효율등급의 모범이 「에너지이용합리화법」에서 「건축법」으로 이관되었다.

건축물에너지효율등급의 근거법령이 「건축법」으로 이관되면서 이때부터 인증제도의 주무부처가 국토해양부와 지식경제부 공동 운영으로 변경되었고, 기존의 「건물에너지효율등급 인증에 관한 규정」은 폐지되었다. 인증 대상은 당초 18세대 이상 공동주택에서 신축 공동주택과 신축 업무용 건축물로 확대되었으며, 평가 기준은 신축 공동주택의 경우 총 에너지절감률(%), 신축 업무용 건축물은 연간 단위면적당 1차 에너지소요량($\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{year}$)으로 정립되었다. 인증등급은 5등급에서 1등급으로 5개 등급으로 세분화하고 에너지효율등급 평가 수수료 기준, 인증기관의 지정 근거 신설 등 현행 건축물 에너지효율등급의 기본 체계가 갖추어졌다.

건축물에너지효율등급 인증은 2011년 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정²⁴⁾」을 제정하면서 공공기관에서 신축하는 업무용건축물과 공동주택에 건축물에너지효율등급 인증을 의무적으로 취득하도록 제도화하였다. 업무용건축물은 1등급 이상, 공동주택은 2등급 이상을 의무적으로 취득해야 했으며, 의무화 제도 이후 인증취득 건수가 대폭 증가하면서 인증제도가 본격화되었다.

22) 건물에너지효율등급 인증에 관한 규정. 산업자원부고시 제2001-100호

23) 건축법. 법률 제9437호. 제66조의2

24) 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정. 지식경제부고시 제2011-154호.

□ (2012) 정착화 단계 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제정²⁵⁾ 및 모든 건축물을 대상으로 인증제도 시행

「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 녹색건축물의 조성에 관한 사항이 「건축법」 등으로부터 분리되어 「녹색건축물 조성 지원법」으로 통합되면서 건축물에너지효율등급 인증 역시 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조항으로 이관되었다.

근거법령이 이관되면서 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙」과 「건축물 에너지효율등급 인증 기준」을 제정하고 법령체계를 갖추었다. 인증 대상은 냉방 또는 난방 면적이 500제곱미터 이상인 모든 건축물로 확대하고 인증 등급을 5개 등급에서 10개 등급(1+++ ~ 7등급)으로 세분화 하였으며, 비주거 건축물의 1등급 기준을 소폭 강화하였다. 2015년 11월에는 「녹색건축물 조성 지원법」을 개정하면서 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙」에 건축물 에너지평가사의 업무를 구체적으로 규정하였다.

③ 제로에너지건축물 인증

□ 개요

제로에너지건축물 인증은 제로에너지건축물 의무화 정책의 일환으로 비교적 최근에 도입된 인증제도다. 2009년 신축 건축물의 제로에너지 의무화 단계적 추진이 발표된 이후, 2016년 「녹색건축물 조성 지원법」 개정을 통해 제로에너지건축물 인증제도 시행을 위한 근거법령 및 세부기준을 마련하고 2017년 1월부터 시행되었다.

제로에너지건축물 인증은 제로에너지건축물 의무화 로드맵 정책에 맞춰 건물부문 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 제도적 장치로서 역할을 하고 있다. 제로에너지건축물 의무화 로드맵은 단계별로 의무화 대상을 규정하고 있으며, 의무화 대상에 해당하는 건축물은 제로에너지건축물 인증을 의무적으로 취득하도록 인증제도를 운영하고 있다.

제로에너지건축물 인증은 건축물에너지효율등급 인증과 같이 건축물의 종합적인 에너지성능을 평가하되 에너지자립률에 초점을 맞춘 인증제도로서 건축물에너지효율등급 인증과 연계되어 운영되고 있다. 건축물에너지효율등급 인증 취득 건축물 중 1++등급 이상 건축물부터 인증신청이 가능하며, BEMS 또는 원격검침전자식계량기가 설치되어 있어야 한다. 단위면적당 1차 에너지소비량과 1차 에너지생산량의 비율을 나타내는 에너지자립률에 따라 20%~100%까지 5개의 인증등급으로 구성되어 있다.

25) 녹색건축물 조성 지원법. 법률 제11365호. 제17조.

[표 3-9] 제로에너지건축물 인증 주요 추진경위

구분	세부내용
정책 추진경위	[2009] 신축건축물 제로에너지 의무화 로드맵 수립(2025년 ZEB 의무화) [2014] 제로에너지건축물 조기 활성화 방안 마련(공공건축물 조기 의무화, '25년에서 '20년으로) [2016] 제로에너지건축물 단계별 세부 로드맵 마련(중·소형 건축물부터 시행) [2019] 제로에너지건축물 단계별 세부 로드맵 수정(중·대형 건축물부터 적용) [2020] 모든 공공건축물 의무화 조기 추진방안 수립(그린뉴딜, '25년에서 '23년으로)
의무화대상	[2015] 시장형준시장형 공기업 에너지효율 1++등급 의무화 [2017] 제로에너지건축물 인증제도 시행, 시장형 공기업 ZEB 인증 의무화 [2018] 준시장형 공기업 ZEB 인증 의무화 [2020] 1,000㎡ 이상 공공건축물 ZEB 인증 의무화 (의무화 대상 규정)
인증등급	[2017] ZEB 인증기준 마련 → [2019] 대지 외 신재생에너지 생산량 인정

□ (2009) 정책 추진 단계 : 제로에너지건축물 의무화 정책 발표

제6차 녹색성장위원회에서 국토해양부, 지식경제부, 환경부 등 6개 부처가 합동으로 “녹색도시·건축물 활성화 방안”을 발표²⁶⁾하면서 건축물 유형별 연간 에너지소비량 기준을 단계적으로 강화하는 로드맵을 발표했다. 이 로드맵은 향후 건축물의 에너지절약설계 기준, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 건축물에너지효율등급 인증, 제로에너지 건축물 인증 등과 연계되어 신축건축물 단계별 에너지기준 강화 수준의 기준이 되었다.

2014년에는 제11차 국가과학기술자문회의에서 관계부처 합동으로 “선도형 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안 발표”을 발표²⁷⁾하면서 소형 공공건축물을 대상으로 제로에너지건축물 의무화 시기를 2020년으로 앞당기는 제로에너지건축물의 단계별 추진전략을 제시했다.

□ (2016) 도입 단계 : 「녹색건축물 조성 지원법」 개정²⁸⁾ 및 하위법령 마련

2016년 「녹색건축물 조성 지원법」을 개정하면서 제로에너지건축물의 정의, 녹색건축물 조성사업의 범위에 제로에너지건축물 활성화 및 확산보급 사업 추가, 녹색건축센터의 업무에 제로에너지건축물 시범사업 운영 및 인증 업무 추가 등 제로에너지건축물

26) 국토해양부 외(2009)

27) 국토교통부(2014a, 7월17일 보도자료)

28) 녹색건축물 조성 지원법. 법률 제13790호. 제17조.

관련 내용이 법령에 명시되었으며, 특히 제17조 (제로에너지건축물 인증제)로 제로에너지건축물 인증 시행을 마련하였다.

「녹색건축물 조성 지원법」 개정의 시행시기에 맞춰 건축물 에너지효율등급 1++등급 이상, 에너지자립률 20% 이상, BEMS 또는 원격검침전자식 계량기의 설치라는 인증기준과 에너지자립률에 따라 5등급에서 1등급까지의 인증등급 기준이 마련되었다.

2018년에는 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 기준」을 개정하면서 신재생에너지생산량 산정방법에 대지 외 생산량 기준이 추가되었다. 대지 외 생산량은 제로에너지건축물 의무화 시행에 앞서 신·재생에너지 설치가 어려운 건축물에 대한 대응 조치로 마련된 기준이다.

□ (2019) 고도화 단계 : 의무화 시행 법령 명시 및 세부 로드맵 수정

「녹색건축물 조성 지원법」을 개정²⁹⁾하면서 제17조제6항에 제로에너지건축물 인증 의무적으로 취득해야 하는 대상을 대통령령으로 정하도록 법령에 명시하였다. 기존 제로에너지건축물 의무화 관련 사항은 선도적으로 적용한 시장형·준시장형 공기업을 제외하고는 ‘방안’ 수준에 그쳤으나, 본 조항 개정으로 실질적인 제로에너지건축물 의무화에 대한 법적 기반이 마련되었다.

이후 국토교통부는 “제로에너지건축 보급 확산 방안”을 발표³⁰⁾하고 2016년에 수립한 기존의 제로에너지건축 의무화 로드맵에서 2020년 중소규모 건축물(5백~3천㎡) 의무화 대상을 추가공사비 부담 여력이 큰 중대형 건축물(1천㎡ 이상)부터 적용하는 것으로 로드맵을 수정하였다. 수정의 사유는 대지 외 신재생에너지 생산·인정제도의 도입과 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따라 1천㎡ 이상 공공건축물에 적용되는 신재생에너지설치 공급 의무비율 제도를 고려한 결과이다.

2020년에는 코로나19 위기 극복과 코로나 이후 글로벌 경제 선도를 위한 국가발전전략으로 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜을 큰 축으로 하는 「한국판 뉴딜 종합계획」이 발표되었다. 이러한 그린뉴딜의 주요 과제 중 하나로 공공건축물 제로에너지건축물 의무화 로드맵 조기 추진을 제시하였으며, 당초 2025년으로 예정된 500㎡ 이상 공공건축물의 의무화를 2년 앞당겨 2023년에 추진하는 내용을 발표하였다.

29) 녹색건축물 조성 지원법, 법률 제16418호, 제17조제6항.

30) 국토교통부(2019, 6월21일 보도자료)

④ 지능형건축물 인증

□ 개요

지능형건축물 인증은 2001년부터 민간차원에서 자체적인 인증기준을 만들어 시작된 인증제도다. 2006년 건설교통부(現 국토교통부) 고시를 통해 시행지침이 만들고 건축 기준을 완화하는 인센티브 기준을 마련하였다. 2011년에 「건축법」을 개정하면서 법령에 명시되면서 제도화되었으나 의무화 규정은 운영하지 않고 있다.

[표 3-10] 지능형건축물 인증 주요 추진경위

구분	세부내용
위상 변화	[2006] 지침 → [2011] 법(건축법)
인증대상	[2006] 업무시설 → [2011] 주거 및 숙박, 기타시설 → [2016] 주거시설, 비주거시설
평가부문	[2006] 건축계획 및 환경, 기계설비, 전기설비, 정보통신, 시스템통합, 시설경영관리 [2011] 공동주택 및 숙박시설 : 건축 및 기계, 전기 및 정보통신, 시설경영관리 기타시설 : 건축계획 및 환경, 기계설비, 전기설비, 정보통신, 시스템통합, 시설경영관리 [2016] 건축계획 및 환경, 기계설비, 전기설비, 정보통신, 시스템통합, 시설경영관리

□ (2006) 도입 단계 : 「지능형건축물인증제도 세부시행지침」 제정³¹⁾

지능형 건축물의 건설을 유도·촉진을 목적으로 「지능형건축물인증제도 세부시행지침」이 제정되었으며, 지능형건축물을 ‘21세기 지식정보 사회에 대응하기 위해 건물의 용도, 규모와 기능에 적합한 각종 시스템을 도입하여 쾌적하고 안전하며 친환경적으로 지속가능한 거주공간을 제공할 수 있는 건축물’로 정의하였다.

적용대상은 ‘건축물’로 규정하였으나 인증기준 제정상황 등 시행여건을 고려하여 적용대상 건축물을 제한할 수 있도록 하였으며 실질적으로는 업무시설을 대상으로 운영되었다. 지능형건축물 인증제도는 시행으로부터 2010년까지 인증실적은 본인증 기준으로 5건³²⁾에 불과하다.

인증심사기준은 건축계획 및 환경, 기계설비, 전기설비, 정보통신, 시스템통합, 시설경영관리로 구분하고 인증등급을 총 획득점수에 따라 3등급부터 1등급으로 부여하였다.

31) 지능형건축물인증제도 세부시행지침. 건설교통부 건축기획팀-966.

32) 한국지능형스마트건축물협회 홈페이지(https://www.kisba.org/2017/html/sub03_08.php)

□ (2011) 제도화 단계 : 「건축법」 개정³³⁾ 및 하위법령 마련

「건축법」 개정을 통해 제65조의2(지능형건축물의 인증)을 신설하면서 지능형건축물 인증제도가 건축법에 명시되었다. 본조 신설과 더불어 지능형건축물 인증시 조경설치면적, 용적률 및 건축물의 높이에 대한 15% 완화 기준이 마련되었다.

「건축법」 제65조의2(지능형건축물의 인증)의 시행시기에 맞춰 하위법령으로 「지능형건축물의 인증에 관한 규칙」과 「지능형건축물 인증기준」이 제정되었다. 인증대상 건축물은 공동주택, 문화 및 집회시설, 판매시설, 교육연구시설, 업무시설, 숙박시설 및 방송통신시설이며, 인증심사기준은 공동주택 및 숙박시설용, 기타시설용으로 구분하였다.

2016년에는 「지능형건축물 인증기준」을 개정³⁴⁾하면서 인증제도의 체계적인 관리를 위해 운영기관의 지정 조항을 신설하고 지능형건축물 인증제도의 운영기관을 지정하였다.

⑤ 건축물의 에너지절약 설계기준³⁵⁾

□ 개요

건축물의 에너지절약 설계기준은 1970년대 중반부터 시행되어 현재까지 약 40여 년간 운영해온 의무 건축기준으로 건축물의 설계 단계에서 부위별로 열손실 방지를 위해 단열조치를 해야 하는 최소 기준을 제시하는 역할을 하고 있다.

건축물의 에너지절약 설계기준은 1976년에 「건축법」 개정³⁶⁾을 통해 제23조의4에 건축물에 있어서의 열손실 방지 조항이 신설된 것이 최초이며, 1985년에 「건축법 시행령」을 개정³⁷⁾하면서 에너지소비가 많은 특정 용도의 건축물을 대상으로 에너지절약계획서를 제출하도록 의무화 근거를 마련하였다.

건축물 에너지절약 설계기준은 연혁이 오래된 만큼 여러 차례의 개정 과정을 거쳐 평가항목이 고도화되고 단열기준이 강화되었다. 현재는 패시브 수준의 단열성능 기준까지 강화되어 전 세계를 선도하는 수준의 강화된 성능기준을 제시하고 있다.

33) 건축법. 법률 제10755호.

34) 지능형건축물 인증기준. 국토교통부고시 제2016-180호.

35) 박덕준(2016, pp.32-34)의 연구를 인용하여 「건축물의 에너지절약 설계기준」의 변천과정 구분 및 주요 내용을 참고해 작성하였음

36) 건축법. 법률 제2852호. 제23조의4.

37) 건축법 시행령. 대통령령 제11440호. 제24조2항.

[표 3-11] 건축물의 에너지절약 설계기준 인증 주요 추진경위

구분	세부내용
근거법령	[1988] 건축법 → [2013] 녹색건축물 조성 지원법
제출대상	[1985] 공동주택, 업무시설, 숙박시설, 병원, 목욕장, 수영장 [1988~89] 숙박시설, 목욕장·수영장, 병원, 판매, 사무소, 관람집회, 학교, 공동주택 [2001] 50세대 이상 공동주택, 교육연구 및 복지시설 중 연구소, 업무시설, 기타 에너지소비 특성 및 이용상황 등이 이와 유사한 건축물 [2013] 연면적 500 제곱미터 이상 건축물
단열성능	[79] 부위별 열관류율 기준 마련 [80, 84, 87, 01, 08] 부위별 열관류율 기준 강화 [10] 부위별 열관류율 기준 강화, 외벽 평균 열관류율 최소 기준 마련 [13] 부위별 열관류율 기준 강화 [16] 패시브 수준 도입을 위한 부위별 단열성능 강화(1등급 수준) [18] 패시브 수준 부위별 단열성능 강화(1+등급 수준)
에너지소비 총량제	[10] 건축물 에너지소비총량제 도입(1만㎡ 업무시설 등) [13] 건축물 에너지소비총량제 대상 확대(3천㎡ 이상 업무시설 등) [16] 총량제 확대(3천㎡ 이상 민간업무시설, 5백㎡ 이상 모든 용도의 공공건축물) [18] 총량제 확대(3천㎡ 이상 민간 업무시설 및 교육연구시설, 5백㎡ 이상 모든 용도의 공공건축물)

□ (1975) 도입 단계 : 「건축법」 조항 신설 및 에너지절약계획서 제출 의무 근거 마련

「건축법」에 열손실 방지 조항이 명시된 1975년부터 1985년 「건축법 시행령」 개정을 통해 에너지절약계획서를 제출을 의무화하고 약 2001년 「건축물의 에너지절약설계기준」이 제정되기 전까지를 도입단계로 볼 수 있다. 아직 시기적으로 건축물의 에너지에 대한 인식이 미성숙했던 단계로 실질적인 하위법령 및 세부 기준은 여러 차례 개정을 통해 단계적으로 마련되었으며 실제로 제도가 작동하기에는 다소 복잡한 측면이 있었다.

□ (2001) 제도화 단계 : 「건축물의 에너지절약설계기준」 제정³⁸⁾

이전까지 운영해오던 8종의 건축물 용도별 에너지절약설계기준을 「건축물의 에너지절약설계기준」으로 통합하여 건설교통부 고시로 제정하면서 본격적으로 제도가 시행되었다. 법령체계는 「건축법」 제59조(건축물의 에너지 이용 및 폐자재 활용) 및 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제21조(건축물의 열손실방지), 제22조(에너지절약계획서의

38) 건축물의 에너지절약설계기준. 건설교통부고시 제2001-118호.

제출)이며, 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」에서 열손실방지조치 기준과 에너지절약계획서 제출 대상을 정하고 설계기준에서 세부 사항을 정하는 체계로 구성하였다.

이때 에너지절약계획서의 제출 대상과 면적 기준을 마련하고 건축, 기계, 전기설비 부문의 의무사항·권장사항과 에너지절약계획서 작성기준, 별표로 단열재의 등급 분류와 단열재의 두께 기준, 창 및 문의 단열성능 기준 등을 제시하는 등 설계기준의 기본 틀이 갖춰졌다. 에너지절약계획서는 일반사항, 에너지절약설계기준 의무사항, 에너지성능 지표로 구성되어 에너지성능지표(EPI)는 60점 이상으로 취득하도록 제시되었다.

□ (2008) 강화 단계 : 「건축물 에너지절약설계기준」 개정을 통한 지속적인 기준 강화

2008년부터 본격적으로 지역별 열관류율 기준이 강화되었던 시기로 1~2년마다 「건축물 에너지절약설계기준」 개정해 평가항목을 신설하고 성능기준을 지속적으로 강화하였다. 부위별 열관류율 기준을 강화함과 동시에 지붕 및 바닥의 배접 성능범위 강화, 옥상 조정 신설, LED조명기기 전력량 비율 도입 등에 따라 건축, 기계, 전기설비 부문의 의무 및 권장사항 보완과 EPI 배점기준이 개선되었다. 에너지절약계획서 이행관리를 위한 이행확인 기준 및 ‘에너지절약계획서 이행 검토서’가 도입되었다.

2010년에는 「건축물 에너지절약설계기준」을 개정하면서 건축물 에너지소비총량제를 도입하였다. 업무시설 기타 에너지소비특성 및 이용 상황 등이 이와 유사한 건축물로 바닥면적 합계 1만 제곱미터 이상인 건축물은 건축물 에너지 소비량 평가서 제출을 의무화하였다.

□ (2013) 정착화 단계 : 「녹색건축물 조성 지원법」 제정³⁹⁾ 및 이관

「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 녹색건축물의 조성에 관한 사항이 「건축법」등으로부터 분리되어 「녹색건축물 조성 지원법」으로 통합되었으며, 「건축물의 에너지절약설계기준」 역시 하위 행정규칙으로 재편되었다. 이후에도 매년 「건축물의 에너지절약설계기준」을 개정하면서 평가항목을 고도화하고 단열기준을 지속적으로 강화하였다.

당시 「건축물에너지효율등급 인증」, 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」 등 유사한 제도가 중복 운영되면서 각 제도로별 면제조항을 두는 등 제도를 정비하고자 하였다.

39) 녹색건축물 조성 지원법. 법률 제11365호. 제17조.

⑥ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

□ 개요

에너지절약형 친환경주택의 건설기준은 공동주택의 에너지소비 절감 및 탄소배출량 감소를 목적으로 2009년 「주택건설기준 등에 관한 규정」을 개정하고 국토해양부 고시로 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」 제정하면서 최초로 도입되었다. 2015년에는 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」을 현재의 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」으로 명칭을 변경하고 고시 조항 체계를 전반적으로 정비하였다.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준은 「주택법」을 근거법령으로 운영하는 「건축물의 에너지절약 설계기준」의 공동주택 버전이라고 할 수 있다. 실제로 두 제도는 평가항목이 매우 유사하며 일부 항목은 서로 인준처리 되도록 운영되고 있다. 「건축물의 에너지절약 설계기준」 일부 항목을 적용하고 건축물에너지효율등급 인증 1+등급 이상을 취득하면 에너지절약형 친환경주택의 건설기준을 만족하는 것으로 인정하고 있다. 친환경주택 성능평가 프로그램 ECO2OD를 활용하여 단지 전체의 총 에너지절감률 또는 총 이산화탄소 저감률로 기준 이행에 대한 평가를 받을 수도 있다.

[표 3-12] 건축물의 에너지절약 설계기준 인증 주요 추진경위

구분		세부내용	
제도명	[2009] 친환경 주택의 건설기준 및 성능 → [2016] 에너지절약형 친환경주택의 건설기준		
에너지 절감률	전용 면적	60㎡ 이하	[2009] 10% → [2012] 25% → [2015] 30% → [2017] 50% →
		60~70㎡	[2017] 55% → [2019] 60%
		70㎡ 초과	[2009] 15% → [2012] 30% → [2015] 40% → [2017] 60% →
건축물 에너지 효율등급	전용 면적	60㎡ 이하	[2009] 2등급 → [2015] 3등급 → [2017] 1등급 →
		60㎡ 초과	[2009] 1등급 → [2015] 1등급 → [2017] 1+등급 → [2019] 1+등급
설계기준	[2009] 창호단열, 벽체단열, 열원설비 [2012] 창호단열, 벽체단열, 열원설비, 고단열·고기밀 강제창호 [2015] 창호단열, 벽체등단열, 열원설비, 고단열·고기밀 강제문, 창면적비, 발코니외측창 단열, 외기직접창 기밀성능 [2017] 창호단열, 벽체등단열, 열원설비, 고단열·고기밀 강제문, 창면적비, 발코니외측창 단열, 외기직접창 기밀성능, 조명밀도, 신재생에너지설비설치 등		

□ (2009) 도입 단계 : 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」 제정⁴⁰⁾

「주택건설기준 등에 관한 규정」 개정으로 제64조(에너지절약형 친환경 주택의 건설기준 등)가 신설되면서 주택건설사업계획의 승인을 얻어 건설하는 20세대 이상의 공동주택을 대상으로 사업계획승인을 신청시 ‘친환경 주택 성능평가서’를 첨부하도록 규정하였다. 20세대 이상 기준은 당시 「주택법」의 사업계획승인 대상 규모를 그대로 가져온 것으로 사업계획승인 대상 공동주택은 모두 준수하도록 되어있으며, 이 개념이 현재까지 변경 없이 유지되고 있다.

「주택건설기준 등에 관한 규정」에 근거 조항이 마련되면서 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」 제정해 세부 기준을 마련하였다. 평가항목은 난방, 급탕, 열원설비, 전력소비 등이며 평가방법은 정해진 기준 값에 대한 절감량을 바탕으로 평가되었다.

2012년 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」을 개정하면서 친환경 주택의 성능 범위가 단위세대에서 단지 전체로 변경되었다. 성능 기준은 신축 공동주택 단계별 로드맵에 따른 2012년 30% 감축 기준에 맞춰 부위별 열관류율 기준 등 또한 강화되었다.

□ (2015) 정착 단계 : 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」 개정⁴¹⁾ 및 명칭 변경

2015년 「친환경 주택의 건설기준 및 성능」을 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」으로 명칭을 변경하면서 전반적으로 조항 체계에 대한 정비가 이루어졌다. 이후 신축 공동주택 단계별 로드맵에 맞춰 평가기준을 지속적으로 강화하였으며 평가 프로그램이 엑셀 기반 틀에서 ECO2-OD를 사용하는 것으로 변경⁴²⁾되었다.

「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」은 신축 공동주택의 의무 에너지 절감률 강화에 초점을 맞춰왔으나, 2019년에는 보일러에서 발생하는 질소산화물 등이 대기오염물질의 주요 배출원으로 지목되는 등 환경적 이슈를 반영하여 보일러의 성능으로 열효율과 함께 미세먼지 배출 저감 성능을 동시에 고려하도록 개정⁴³⁾되었다.

40) 친환경 주택의 건설기준 및 성능. 국토해양부고시 제2009-1014호. 제64조.

41) 에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2015-994호.

42) 에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2017-392호. 제2조11항.

43) 에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2019-321호. 제7조.

[표 3-13] 주요 건축물 인증제도 추진경위

	1975	...	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
녹색건축인증			환경부, 국토교통부 시범사업 실시		「친환경 건축물 인증제도 세부시행 지침」 제정	주거복합 건축물 및 업무용 건축물에 대한 평가기준 마련			학교시설 평가기준 마련 친환경 건축물 인증제도가 「건축법」으로 이관	판매시설 및 숙박시설 평가기준 마련		하위법령 제정		인증등급 개정 그밖의 건축물 평가기준 마련	친환경 건축물인증 취득 의무조항 신설	「녹색건축물 조성 지원법」으로 이관 및 녹색건축 인증 시행	적용대상 확대 주택성능 등급이 녹색건축 인증으로 통합	녹색건축 인증기준 개정		인증심사 기준 전면 개정			녹색건축 인증기준 개정	
건축물에너지 효율등급 인증					「건물에너지 효율등급 인증에 관한 규정」 제정				등급기준 변경			실내 청정기준 식제	「건축법」으로 이관 및 의무화제도 도입			「녹색건축물 조성 지원법」으로 이관	적용대상 확대 인증등급 개정		건축물 에너지 평가사의 업무를 구체적으로 규정					
제로에너지 건축물 인증													제로에너지 건축물 의무화 정책 발표				선도형 제로에너지 빌딩 조기 활성화 방안 발표		「녹색건축물 조성 지원법」 이관				제로에너지 건축물 의무화 법령 명시 및 세부 로드맵 수정	한국판 뉴딜 종합계획 발표
지능형건축물 인증									「지능형 건축물인증 제도 세부시행 지침」 제정						「건축법」으로 이관 및 하위법령 제정									
건축물의 에너지절약 설계기준	「건축법」에 조항 신설				「건축물의 에너지절약 설계기준」 제정							건축기준 완화 조항 신설		건축물 에너지소비 총량제 도입		「녹색건축물 조성 지원법」으로 통합이관	에너지절약 계획서 제출대상 확대	차양장치, 일사조절 장치 항목 신설	단열기준 강화 에너지 소요량 평가 대상 강화	에너지소비 총량제 대상 확대	단열기준 강화 패시브수준 강화			
에너지절약형 친환경주택의 건설기준													「친환경 주택의 건설기준 및 성능」 제정	친환경주택 성능기준 강화		세대 단위에서 단지 단위로 범위 변경		「에너지 절약형 친환경 주택의 건설기준」으로 변경		단위면적당 1차에너지 소요량 또는 이산화탄소 배출량 절감률로 변경		환경표지 인증 획득 사용하도록 변경	「에너지 절약형 친환경 주택의 건설기준」 개정	

3) 해외 건축물 인증제도

□ 미국 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)

LEED는 민간단체인 미국 그린빌딩위원회(USGBC, U.S. Green Building Council)가 영국의 BREEAM을 벤치마킹하여 개발한 에너지 및 환경 분야 인증제도다. 1993년 개발에 착수해 1998년부터 본격 도입되었으며 국내에서도 자발적으로 인증을 취득하는 건축물이 있을 정도로 제도가 활성화되어 있다.

LEED는 신축건축물, 기존건축물, 재인증 등으로 구분해 인증제도를 운영하고 있으며, 토지이용, 에너지, 실내환경, 수자원, 자재 및 자원 등 에너지와 환경을 전반적으로 평가하고 있다.⁴⁴⁾



[그림 3-1] LEED 인증제도 개념도

출처 : IGBC. <https://www.igbc.ie/certification/leed/>(검색일:2020.9.12.)

LEED는 민간주도로 운영되는 자발적 인증제도지만 연방정부, 주정부, 자치주 등에서 LEED인증 기준을 채택하여 정책을 운용하고 있다. LEED 인증을 채택하는 유형은 첫째, 일정 규모 이상 건축물에 대해 LEED 인증을 요구하는 경우(Boston), 둘째, LEED 인증 취득시 허가기간을 단축시켜주는 경우(Chicago), 셋째, LEED 인증 취득시 건축기준 완화해주는 경우(Seattle), 넷째, 세제 혜택을 주는 경우가 있다.⁴⁵⁾

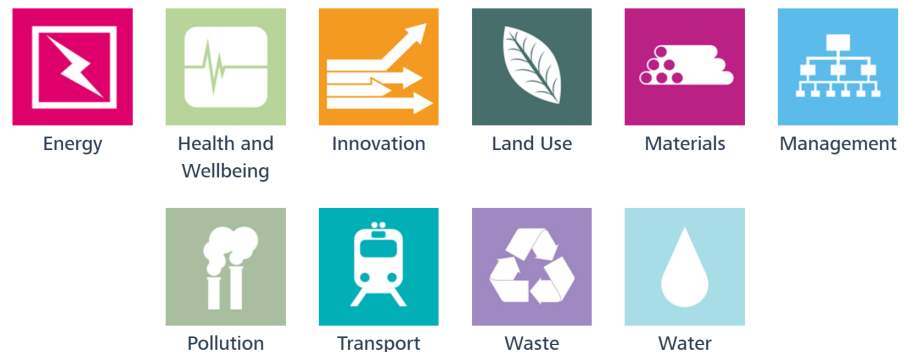
44) LEED (2019, LEED v4.1. <https://www.usgbc.org/leed/v41>)을 참고하여 작성

45) U.S. Green Building Council(2017, <https://public-policies.usgbc.org/policy-index>)에서 LEED를 키워드로 검색

□ 영국 BREEAM(BRE's Environmental Assessment Method)

BREEAM은 영국 환경부 소속에서 민영화된 연구기관인 BRE(Building Research Establishment Ltd.)에서 개발한 건축물이 환경에 끼치는 영향을 종합적으로 평가하는 세계 최초의 친환경 건축물 인증제도다. BREEAM은 1990년 영국에서 개발된 후에 미국 LEED, 프랑스 HQE, 호주 Green Star 등 여러 다른 국가의 인증제도 개발에 영향을 끼쳤으며, 현재는 87개국⁴⁶⁾에서 BREEAM을 채택하여 운용 중에 있다.

BREEAM은 신축건축물, 기존건축물, 도시인프라, 리모델링 등으로 구분해 인증제도를 운용하고 있으며, 에너지, 건강, 토지이용, 자재, 운영관리, 교통, 물이용 등 에너지와 환경을 전반적으로 평가하고 있다.⁴⁷⁾



[그림 3-2] BREEM 평가항목

출처 : BRE(<https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>)

BREEAM은 영국의 정부기관의 (UKAS, United Kingdom Accreditation Service)의 인가와 관리감독을 통해 운영되면서 건축환경 종합성능 평가방법의 공인화된 표준으로 역할을 한다.⁴⁸⁾ 국가 또는 지방정부 차원에서 의무화 제도로 운영하거나 인센티브를 제공하는 식의 운영방향을 취하고 있지는 않지만, 세계 각국에서 BREEAM의 평가 방식을 채택하고, 자발적으로 인증을 취득하고 있을 정도로 활성화되어 있는 민간 인증제도다.

46) BRE(<https://www.breeam.com/>)

47) BRE(<https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>)

48) 송유경(2010, p.33)

□ 호주 Green Star

Green Star는 2002년 설립된 호주 그린빌딩위원회(GBCA, Green Building Council of Australia)와 TWG(Technical Working Group)이 2003년 영국의 BREEAM과 미국의 LEED 인증을 벤치마킹해 개발한 호주의 독자적인 친환경 건축 인증제도이다.

본래 기존건축물의 운영성과를 평가하기 위하여 디자인되었으나, 에너지 효율 뿐 아니라 수자원의 관리, 유지관리, 실내 환경의 질, 에너지, 교통, 혁신기술 등으로 확장되어 평가가 이루어지고 있다. 또한, 호주의 독특한 환경상태와 시장을 고려한 특정 항목도 포함되어 있어, 개발에 따른 환경영향을 평가할 수 있다.

Green Star의 인증은 건축물 디자인과 시공(Design & As Built), 인테리어(Interiors), 성능(Performance), 커뮤니티(Communities)로 총 4종류의 부문으로 나뉜다. 교육시설, 의료시설, 공장, 공동주택, 업무용, 업무용 인테리어, 업무용 준공, 상업시설, 업무용 디자인, 공공시설 등의 신축건축물과 개축된 기존건축물을 대상으로 한다.



Green Star – Communities

Certify a plan for a precinct-scale development.



Green Star – Design & As Built

Certify the design and construction, or major refurbishment, of a building.



Green Star – Interiors

Certify the interior fitout of a building.



Green Star – Performance

Certify the operational performance of an existing building.

[그림 3-3] Green Star 인증부문

출처 : GBCA. (<https://new.gbca.org.au/rate/green-star/>)

Green Star는 호주 연방정부의 예산 지원을 받아 운영되며, 주로 지방정부 차원에서 특정 용도 및 규모에 따라 Green Star 인증을 취득하도록 의무화(City of Freemantle, City of Casey)하거나 인센티브(City of Adelaide)를 제공하는 방식으로 운영⁴⁹⁾된다. 주정부는 주정부가 운영하는 공공건축물에 Green Star 인증을 우수한 등급으로 취득하여 선도모델을 창출하는 역할을 한다.⁵⁰⁾

49) GBCA(<https://new.gbca.org.au/advocate/local-government/>)

50) GBCA(<https://new.gbca.org.au/advocate/state-and-territory-government>)

□ 일본 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)

2001년 일본의 산·학·관의 공동 프로젝트인 CASBEE는 환경에 미치는 악영향을 최소화하고자 건축물의 환경 품질 및 성능을 평가하는 자체 개발된 일본의 건축물의 환경 성능 인증제도이다. 환경 부하당 제품 및 서비스의 가치인 에코 효율의 개념을 적용하여 건축물의 내·외부를 종합적으로 평가하며, 외부의 환경영향과 내부 건축물 사용자의 생활 편의성 향상을 고려하였다.

신축건축물은 물론 기존건축물의 개조 및 개축에도 적용이 가능하며, 건축물의 유형에 따라 개별주택과 건축물로 인증 평가가 이루어진다. 평가의 결과는 도시지역 및 개발 환경성과와 지자체 평가에 사용되고 있다. 일본 전국의 24개의 지자체가 상업 부문과 주택 부문에 일본 정부의 SBRS(Sustainable Building Reporting System)⁵¹⁾규정을 채택하여 CASBEE 시스템을 도입을 하고 있으며, 일정 규모 이상의 건축물을 신축할 경우 건축물의 환경 성능 평가서의 제출을 의무화하도록 하고 있다.

□ 싱가포르 BCA Green Mark

BCA Green Mark는 2005년부터 도입된 친환경 건축물 인증제도로 싱가포르의 정부기관인 BCA(Building and Construction Authority)에서 직접 운영하고 있다. BCA Green Mark는 국가 차원에서 시행하는 인증제도로 3년 단위 마스터플랜⁵²⁾을 수립하여 체계적으로 추진되고 있다. BCA Green Mark는 별도의 운영기관을 두지 않고 인증 운영팀, 인센티브팀, 법제팀으로 구성된 약 60명의 전담부서⁵³⁾가 인증평가까지 직접 수행하고 있다. BCA Green Mark는 법률을 근거로 의무화제도로 운용되는 동시에 인증마크 취득시 건축기준 완화, 건축물 가치 상승 등 인센티브를 제공하고 있다.

BCA Green Mark는 크게 신축건축물, 기존건축물, 도시인프라로 구분하여 기후설계, 에너지성능, 자원관리, 스마트 및 건강 등 건축환경성능을 종합적으로 평가하고 있다.

51) SBRS의 개요는 다음과 같다. 첫째, 건축물 소유자는 정부가 제공한 지침에 따라 환경을 고려하기 위해 수행 조치의 관점에서 건물을 평가한다. 둘째, 정부는 건축물 소유자의 환경의식 평가와 건축물의 평가를 웹 사이트에 게시한다. 셋째, 정부는 건축물 소유자가 자발적인 평가 조치를 취할 수 있도록 인센티브를 제공할 수 있다. (출처: IBEC(<http://www.ibec.or.jp/CASBEE>))

52) BCA Green Master Plan

53) BCA(https://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html)

□ 프랑스의 HQE(Haute qualité environnementale)

프랑스에서 일반적으로 사용되고 있는 HQE는 건축물의 환경품질을 인증하는 시스템으로 LEED, BREEAM 인증과 함께 국제적으로 가장 많이 사용되는 인증시스템 중의 하나이다. 1995년 HQE협회가 인간의 행복과 지구환경의 보호를 동시에 추구를 목적으로 설립되었으며 2005년 HQE International 설립, 2012년에는 국제계획을 도입하였다.

HQE협회의 회원들은 프랑스 정부부처와 그 외 정부기관, 엔지니어링 기업, 건축가, 건축자재 제조사 등 다양하다. HQE협회는 2017년 프랑스 그린빌딩위원회와 합병하면서 HQE-GBC Alliance가 결성되었고, 이전까지 공공기관과 건물관계자뿐만 아니라 민간, 협회, 기업 등 모두에게 개방되었다.

HQE는 실용적이고 측정 가능한 환경건설, 환경관리, 쾌적성, 건강성을 건축물 생애주기와 관련하여 평가를 한다. 건축물이 지구 환경, 세계, 지역, 단지규모에 미칠 수 있는 영향과 건축물이 내부의 사용자 또는 지역 주민들에게 미치는 편의, 건강 등의 환경 조건 영향의 감소를 추구한다.



[그림 3-4] HQE의 평가항목별 인증

출처 : France GBC, (2015, p.7)

2. 건축물 인증제도 현안 및 쟁점

1) 전문가 FGI 조사

① FGI 개요

스마트건축과 건축물 인증제도에 대한 정확한 현황 진단과 문제점을 파악하기 위해 전문가 FGI를 실시하였다. FGI는 건축물 인증제도와 직접 연관되어 있는 분야별 실무자 14명을 대상으로 수행되었다. 인터뷰는 서면으로 수행되었으며 질의 내용은 크게 세 가지로 건축물 성능 향상 유도 정책구조, 국내 건축물 인증제도 문제점 및 개선방향, 스마트건축 개념을 포괄하는 인증제도 발전 방향에 대해 의견을 수렴하였다.

[표 3-14] FGI 대상 및 구성

계	운영기관	인증기관	협회	설계	시공	CM	컨설팅	연구기관
14	4	2	2	2	1	1	1	1
질의 분야		주요 내용						
건축물 성능 향상 유도 정책 구조		- 건축물 성능 향상 유도 정책 구조에 관한 문제점 - 건축물 성능 향상 유도 정책 구조의 개선 필요성 - 건축물 성능 향상 유도 정책의 개선 방향						
국내 건축물 인증제도 문제점 및 개선방향		- 건축물 인증제도의 문제점 - 건축물 인증제도의 개선 필요성 - 건축물 인증제도의 발전 방향						

② 전문가 FGI 결과

□ 건축물 성능 향상 유도 정책구조에 대한 의견

- 유사 제도 중복 운영 및 세부기준과 인증항목 간의 중복 존재

전문가들은 분야에 상관없이 건축물 인증제도와 건축기준에 대해서 유사 제도가 중복적으로 운영되고 있으며 세부 인증항목과 건축기준 간에도 중복되는 평가항목이 존재한다고 답하였다. 유사한 건축물 인증제도와 건축기준을 중복 시행함으로써 건축주의

민원이 발생하고 있으며 중복적인 이행으로 인한 부담을 느끼는 것으로 답하였다. 구체적으로는 에너지 부문에서 중복성을 많다는 느낀다고 하였으며 전반적으로 녹색건축인증이 대부분을 포괄하는 형태로 운영된다고 답하였다.

- 건축물 인증제도 의무화에 따른 형식적 이행과 실효성 문제

건축물 인증제도의 의무화 정책은 건축물의 성능 향상에 한계가 있다는 의견이 제시되었다. 건축물 인증제도를 의무화하면서 계속 규제를 통해 끌고 갈 수 밖에 없는 악순환이 반복될 것이며 자발적인 선순환 구조를 구축하는데 도움이 되지 않는다고 답하였다. 실무적으로 의무 기준만 맞추고자 하는 방식으로 업무가 진행되어 실질적인 건축물 성능 향상을 위해 고려되는 것이 아닌 단순 행정처리 과정으로 인식되고 있다고 답하였다. 실제로, 국내 건축물 인증을 자발적으로 취득한 경우는 극히 드물다고 답하였다.

건축물 인증을 취득한 후에도 실제 사용시점에서 우수한 건축성능을 관리할 수 있는 체계가 갖춰져 있지 않아 실질적인 건축물 성능 확보 여부는 파악하기 어렵다는 문제도 제기되었다.

- 건축비용 상승

현실적인 문제로 비용 상승을 꼽았다. 다수의 인증을 취득하기 위해 투입되는 시간, 인건비 등이 발생하고 있으며, 설계비와 공사비의 상승에는 반영이 잘 되지 않고 있다고 답하였다. 실제로 입지조건, 아파트 브랜드 등 건축성능과 관계없이 건축물의 경제적 가치가 결정되는 불합리한 상황에서 다수의 인증취득은 건축주에게 부정적으로 작용한다는 것이다.

- 행정절차 반복으로 인한 비효율성

건축물 인증 취득의 중복 이행에 따른 행정절차의 비효율성은 주요한 현안 문제로 제기되었다. 암묵적으로 인증 도서, 준공 도서, 허가용 도서가 각각 다르게 진행될 정도로 각각의 절차가 비효율적으로 처리되는 관행이 있다고 답하였다. 건축주에게 인증 신청을 위한 행정처리 안내가 또 다른 하나의 업무가 되고 있다고 답하였다.

- 인증기관 간 해석 차이 발생

건축물 인증제도를 여러 인증기관이 평가하면서 인증기관마다 법령을 해석하는 관점이 상이한 경우가 발생한다는 지적이 있었다. 심사위원의 주관적 해석이 개입되어 인증 항목평가 기준보다 상향된 아이템을 적용하도록 요구하는 경우가 있다고 지적하였다.

□ 건축물 인증제도 및 관련 건축기준의 개선 방향에 대한 의견

• 유사 제도 통합

건축물 성능 향상을 위한 정책은 가능한 일원화되어야 한다는 의견이 제시되었다. 건축 기준과 인증제도를 목적에 맞게 통합하거나 유기적으로 연계하자는 의견이 제시되었다. 개별 인증을 통합하여 단일 인증제로 하되 분야별로 조합하는 형태를 제안하였으며, 구체적으로는 건축환경성능 분야와 에너지성능 분야로 구분하여 제도의 집중성과 선명성을 높여 혼란을 감소시킬 수 있다고 답하였다. 건축환경성능은 거주자의 건강 및 쾌적성향상에 초점을 맞추고 에너지성능은 궁극적으로 건축물에서 사용되는 에너지를 제로화 하는 것에 있다고 답하였다.

• 제도 특성화

반면, 제도를 특성화 하자는 의견도 있었다. 범죄예방설계기준, 장애물없는생활환경인증, 지능형건축물인증은 각각의 성격에 맞게 별도 운영되어야 한다고 답하였다. 재난, 재해, 안전, 편의 등 현재 건축물 인증제도에서 반영하고 있지 못하는 항목은 신규로 추가해 육성이 필요하다고 답하였다. 구체적으로 건강 개선과 관련된 항목, 기존건축물, 소형건축물에 대한 특성화도 필요하다고 답하였다.

• 운영단계 인증 도입

건축물 인증 취득 후 운영단계에서의 건축물 실제 성능 부분에 대한 검증이 필요하다는 의견이 제시되었다. 인증갱신, 재인증, 운영인증 등 제도적 기반 마련을 마련하자는 의견과 함께 기존의 인증제도에서 운영단계 인증항목을 추가하자는 의견도 있었다.

• 접수창구 단일화 및 업무 전산화

유사한 인증제도는 하나로 통합하는 것이 필요하나 무조건적인 통합이 아닌 시스템의 통합이 가능하다는 의견이 제시되었다. 인증 비용과 시간 절감을 위해 통합 플랫폼 및 인증 업무 전산화 반드시 필요하다고 답하였다. 인터넷 포털 형식의 인증 접수관리 통합 포털 운영을 제안하였다.

• 건축물 인증 항목 중 보편적 기준에 해당하는 것은 일반 건축기준 편입

건축물의 성능 향상에 보편적으로 영향을 끼치는 것은 인증이 아닌 일반적인 설계기준이므로 분리할 필요가 있다는 의견이 제시되었다. 사회적 공감대가 형성된 부분의 성능 향상은 개선을 통하여 성능 향상의 보편적 극대화가 가능하다고 답하였다.

- 민간 주도형 정책 운영구조 제안

건축물 성능 향상을 위한 최소한의 국가 인증을 바탕으로 민간에서 주도하는 세밀하고 과학적인 기준과 표준을 통한 정책 운영구조 필요성을 제시하였다. 국가는 인증과정 중에 생길 수 있는 각종 불합리 또는 부정을 방지하는 감시체계 역할을 수행하고 제도를 개발 운영하는 것은 민간이 주도해야 한다는 의견이 제시되었다.

2) 전문가 인식조사

① 전문가 인식조사 개요

□ 설문조사 설계

건축 관련 분야별 전문가 153명을 대상으로 건축물 인증제도에 대한 전문가 인식조사를 수행하였다. 전문가 인식조사는 연구범위에 해당하는 13개 인증제도 및 유관 건축기준에 대하여 주거에 적용되는 인증제도 11개, 비주거에 적용되는 인증제도 7개로 구분하여 건축물 인증제도 진단, 중복성, 개선 필요성, 인센티브에 대해 질문하였다.

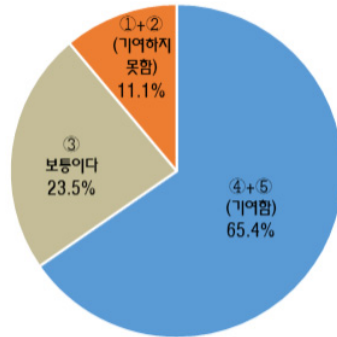
[표 3-15] 전문가 인식 설문조사 응답자 특성 및 조사내용

구분	응답자수	비율(%)
공공계	33	21.6
소속 학계	76	49.7
산업계	44	28.8
전 체	153	100.0
설문항목	세부내용	
건축물 인증제도 진단	- 인증제도 건축물 성능 향상 기여도 - 인증제도 의무화 규제 수준 적정성	
건축물 인증제도 중복성	- 인증제도간 중복성 비교 - 인증제도간 중복으로 인한 주요 문제점	
건축물 인증제도 개선 필요성	- 인증제도 중복 개선 필요성 - 인증제도 중복 개선 방향 - 인증제도 운영 방향	
건축물 인증제도 인센티브	- 인증제도의 인센티브 필요성	

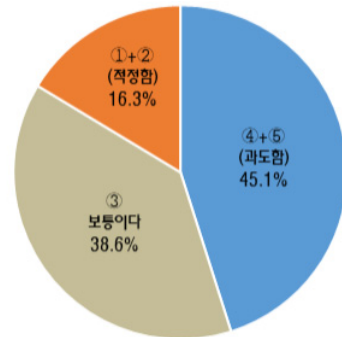
② 국내 건축물 인증제도 전문가 인식 설문조사 주요 결과

□ 건축물 인증제도 진단

현재 시행 중인 건축물 인증제도가 건축물 성능 향상에 ‘기여한다’는 응답이 65.4%로 높게 나타났다. 반면, 규제 수준에 대해서는 ‘과도하다’는 응답이 45.1%로 높게 나타났다.



[건축물 성능 향상 기여도]



[규제 수준 적정성]

[그림 3-5] 건축물 인증제도 진단

• 건축물 성능 향상 기여도

현재 시행 중인 건축물 인증제도가 건축물 성능 향상에 얼마나 기여하는 지에 대해 기여함'이 65.4%(기여하는 편이다:52.3% + 매우 기여한다:13.1%)로 높게 나타났으며, '보통이다' 23.5%, '기여하지 못함' 11.1%로 나타났다.

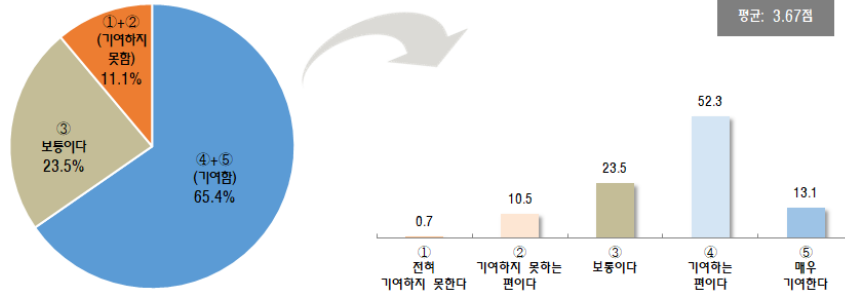
응답자 특성별로 살펴보면, 인증제도 정책을 주도하는 공공계와 정책에 영향을 받는 산업계의 인식이 서로 다른 것으로 조사되었다. 공공계에서 '기여함'이 84.8%, '기여하지 못함'이 6.1%로 기여한다는 의견이 매우 높게 나타난 반면, 산업계에서는 '기여함' 50.0%, '기여하지 못함'이 22.7%로 기여한다는 의견이 절반 수준인 것으로 조사되었다.

[표 3-16] 건축물 성능 향상 기여도

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 전혀 기여하지 못한다	② 기여하지 못하는 편이다	③ 보통 이다	④ 기여하는 편이다	⑤ 매우 기여한다	①+② (기여하지 못함)	④+⑤ (기여함)	평균 (점)
전체	(153)	0.7	10.5	23.5	52.3	13.1	11.1	65.4	3.67
공공계	(33)	-	6.1	9.1	51.5	33.3	6.1	84.8	4.12

학계	(76)	-	6.6	27.6	59.2	6.6	6.6	65.8	3.66
산업계	(44)	2.3	20.5	27.3	40.9	9.1	22.7	50.0	3.34



• 규제 수준 적정성

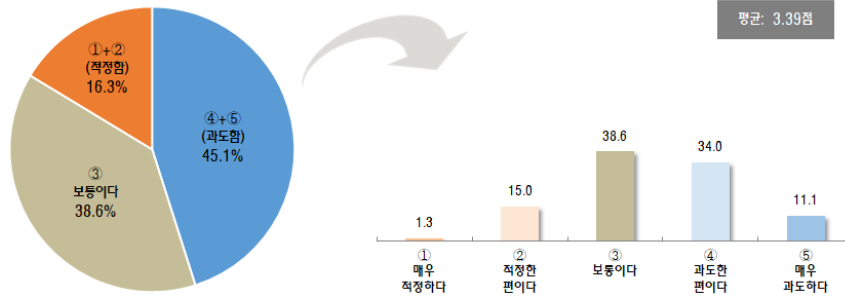
현재 시행 중인 건축물 인증제도의 규제 수준에 대해서는 ‘과도함’이 45.1%(과도한 편이다:34.0% + 매우 과도하다:11.1%)로 높게 나타났으며, ‘보통이다’ 38.6%, ‘적정함’ 16.3%로 나타났다.

응답자 특성별로 살펴보면, 공공계는 ‘과도함’과 ‘적정함’이 각각 39.4%, 36.4%로 비슷하게 나타난 반면, 산업계에서는 ‘과도함(2.3%)’이 ‘적정함(59.1%)’보다 월등하게 높은 것으로 나타났다. 학계에서도 ‘과도함(14.5%)’이 ‘적정함(2.3%)’보다 높게 나타났다.

[표 3-17] 규제 수준 적정성

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 매우 적정하다	② 적정한 편이다	③ 보통 이다	④ 과도한 편이다	⑤ 매우 과도하다	①+② (적정함)	④+⑤ (과도함)	평균 (점)
전체	(153)	1.3	15.0	38.6	34.0	11.1	16.3	45.1	3.39
공공계	(33)	-	39.4	24.2	36.4	-	39.4	36.4	2.97
학계	(76)	1.3	13.2	44.7	34.2	6.6	14.5	40.8	3.32
산업계	(44)	2.3	-	38.6	31.8	27.3	2.3	59.1	3.82



□ 건축물 인증제도 중복성

현재 시행 중인 13개의 인증제도간 중복성을 조사한 결과, 에너지 관련 인증제도가 모두 4점 이상으로 중복성이 높게 인식되는 것으로 조사되었다. ‘건축물에너지효율등급인증’과 ‘제로에너지건축물인증’(4.19점)이 가장 높았으며, ‘건축물의 에너지절약 설계기준’과 ‘건축물에너지효율등급인증’(4.10점), ‘제로에너지건축물인증’과 ‘에너지절약형 친환경주택의 건설기준’(4.04점) 순으로 중복성이 높은 것으로 조사되었다.

‘녹색건축인증’은 4점 이상의 높은 중복성을 보이지는 않지만 대부분의 인증과 보통(2.5점) 이상의 중복성을 보이는 것으로 조사되었으며, 평균도 3.16점으로 가장 높다.

‘범죄예방 건축기준’과 ‘장애물 없는 생활환경 인증’은 다른 인증과 대부분 보통(2.5점) 이하로 낮은 중복성을 보이는 것으로 조사되었다.

[표 3-18] 건축물 인증제도 중복성

[단위: 평균(5점 척도)]

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
[1]													
[2]	3.79												
[3]	3.77	4.10											
[4]	3.73	4.03	4.19										
[5]	3.77	4.03	4.03	4.04									
[6]	3.53	3.19	3.24	3.20	3.22								
[7]	3.06	3.11	3.03	3.06	3.17	3.03							
[8]	2.86	2.40	2.41	2.33	2.35	2.61	2.27						
[9]	2.84	2.35	2.29	2.22	2.30	2.58	2.16	3.54					
[10]	3.07	2.63	2.63	2.63	2.71	2.77	2.69	2.78	2.63				
[11]	2.32	2.15	2.14	2.03	2.07	2.22	2.04	2.08	2.05	2.13			
[12]	2.70	2.63	2.56	2.51	2.49	2.54	2.32	2.34	2.25	2.37	2.45		
[13]	2.48	2.20	2.16	2.06	2.14	2.33	1.99	2.02	2.01	2.14	2.15	2.18	
평균	3.16	3.05	3.05	3.00	3.03	2.87	2.66	2.50	2.44	2.60	2.15	2.45	2.16
[1] 녹색건축인증					[6] 건강친화형 주택 건설기준				10] 장수명주택인증				
[2] 건축물의 에너지절약 설계기준					[7] 공동주택 결로방지를 위한 설계기준				[11] 범죄예방 건축기준				
[3] 건축물에너지효율등급인증					[8] 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준				[12] 지능형건축물 인증				
[4] 제로에너지건축물인증					[9] 공동주택의 소음측정기준				[13] 장애물 없는 생활환경 인증				
[5] 에너지절약형 친환경주택의 건설기준													

□ 건축물 인증제도 중복성으로 인한 문제점

- 행정처리 중복으로 인한 비효율성

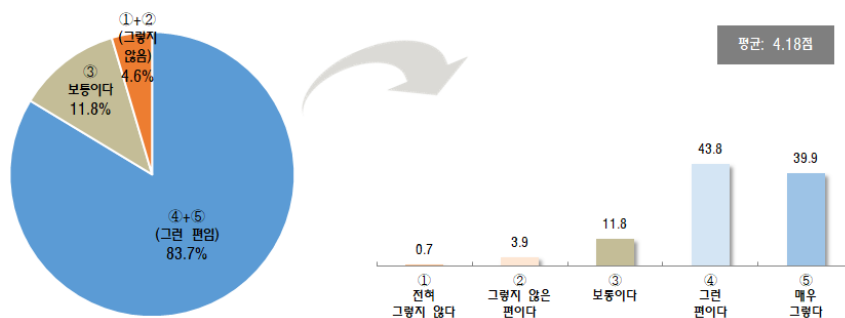
현행 인증제도의 중복으로 인한 문제점 중 대표적인 ‘행정처리 중복으로 인한 비효율성’, ‘다수의 인증제도 취득에 따른 건축비 증가’, ‘해석 기준 상이함에 따른 실무적인 애로사항’에 대한 설문에서 80% 이상이 문제점으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

‘행정처리 중복으로 인한 비효율성’에 대해 ‘그런 편임’이 83.7%(그런 편이다:43.8% + 매우 그렇다:39.9%) 높게 나타났으며, ‘보통이다’ 11.8%, ‘그렇지 않음’ 4.6%로 나타났다. 5점 척도 평균은 4.18점으로, 비효율적인 편이라는 평가가 높다.

[표 3-19] 행정처리 중복으로 인한 비효율성

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않은 편이다	③ 보통 이다	④ 그런 편이다	⑤ 매우 그렇다	①+② (그렇지 않음)	④+⑤ (그런 편임)	평균 (점)
전체	(153)	0.7	3.9	11.8	43.8	39.9	4.6	83.7	4.18
공공계	(33)	-	9.1	21.2	54.5	15.2	9.1	69.7	3.76
학계	(76)	1.3	1.3	6.6	47.4	43.4	2.6	90.8	4.30
산업계	(44)	-	4.5	13.6	29.5	52.3	4.5	81.8	4.30

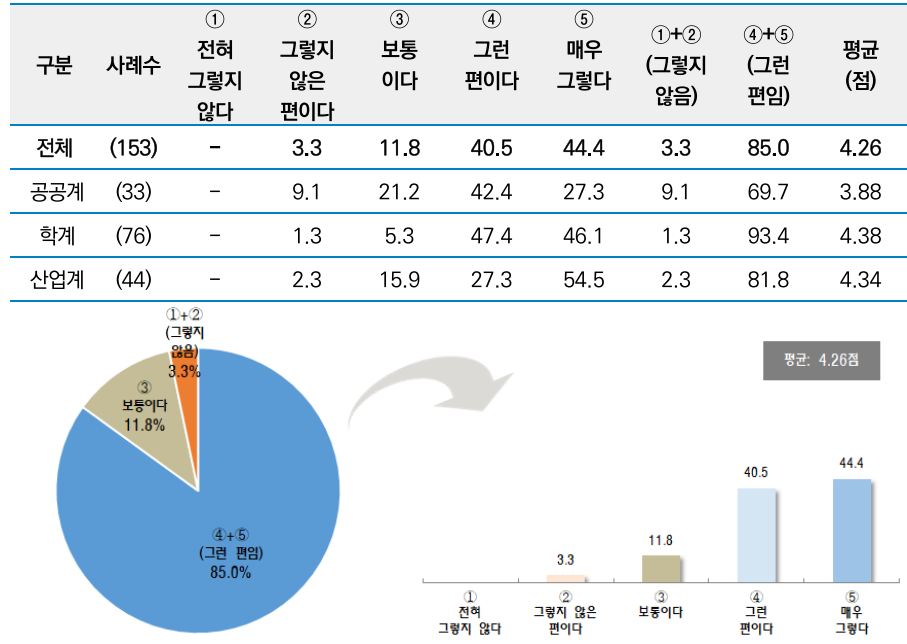


- 다수의 인증제도 취득에 따른 건축비 증가

‘다수의 인증제도를 취득해야 함에 따른 건축비 증가’에 대해 ‘그런 편임’이 85.0%(매우 그렇다:44.4% + 그런 편이다:40.5%)로 높게 나타났으며, ‘보통이다’ 11.8%, ‘그렇지 않음’ 3.3%로 나타났다. 5점 척도 평균은 4.26점으로, 문제가 있는 편이라는 평가가 높다.

[표 3-20] 다수의 인증제도 취득에 따른 건축비 증가

[단위: %, 평균(5점 척도)]



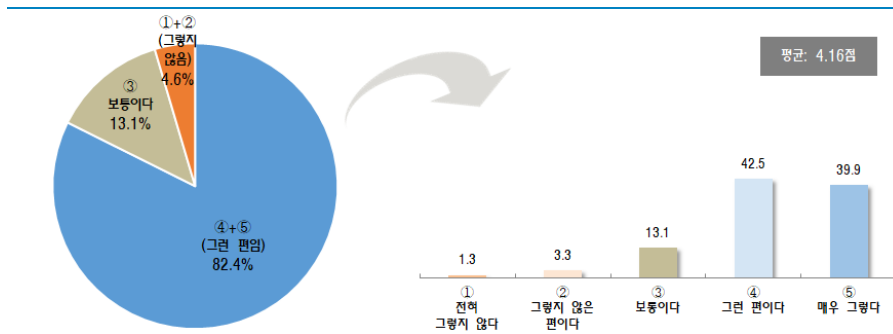
- 해석 기준 상이함에 따른 실무적인 애로사항

‘유사 인증항목간 인증기관별 해석 기준의 상이함에 따른 실무적인 애로사항’에 대해 ‘그런 편임’이 82.4%(그런 편이다:42.5% + 매우 그렇다:39.9%)로 높게 나타났으며, ‘보통이다’ 13.1%, ‘그렇지 않음’ 4.6%로 나타났다. 5점 척도 평균은 4.16점으로, 애로사항이 있는 편이라는 평가가 높다.

[표 3-21] 해석 기준 상이함에 따른 실무적인 애로사항

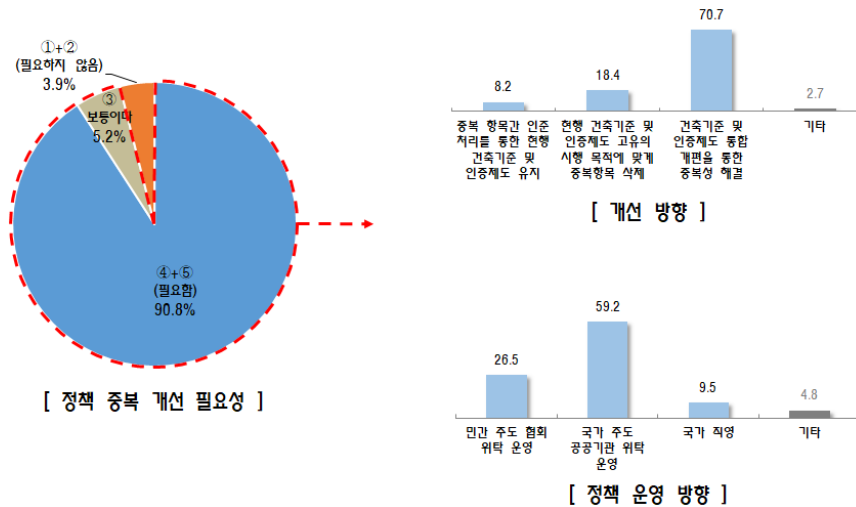
[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않은 편이다	③ 보통 이다	④ 그런 편이다	⑤ 매우 그렇다	①+② (그렇지 않음)	④+⑤ (그런 편임)	평균 (점)
전체	(153)	-	1.3	3.3	13.1	42.5	39.9	4.6	82.4
공공계	(33)	-	3.0	6.1	21.2	45.5	24.2	9.1	69.7
학계	(76)	-	-	-	10.5	47.4	42.1	-	89.5
산업계	(44)	-	2.3	6.8	11.4	31.8	47.7	9.1	79.5



□ 건축물 인증제도 중복성 개선 필요성

현재 시행 중인 건축물 인증제도간의 중복으로 인한 개선 필요성에 대해 '필요함'이 90.8%로 매우 높게 나타났다. 중복으로 인한 개선 방향으로는 '건축기준 및 인증제도 통합 개편을 통한 중복성 해결'(70.7%)이, 필요한 정책 운영 방향으로는 '국가 주도 공공기관 위탁 운영'(59.2%)이 높게 나타났다.



[그림 3-6] 건축물 인증제도 중복 개선 필요성

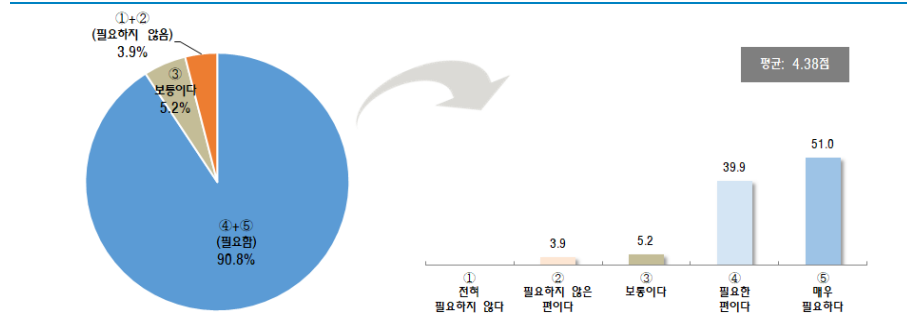
• 인증제도 중복 개선 필요성

건축물 인증제도간의 중복으로 인한 개선 필요성에 대해 '필요함'이 90.8%(매우 필요하다:51.0% + 필요한 편이다:39.9%)로 높게 나타났으며, '보통이다' 5.2%, '필요하지 않음' 3.9%으로 낮게 조사되었다. 5점 척도 평균은 4.38점으로 필요하다는 의견이 높다.

[표 3-22] 인증제도 중복 개선 필요성

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	① 전혀 필요하지 않다	② 필요하지 않은 편이다	③ 보통 이다	④ 필요한 편이다	⑤ 매우 필요하다	①+② (필요하지 않음)	④+⑤ (필요함)	평균 (점)
전체	(153)	-	3.9	5.2	39.9	51.0	3.9	90.8	4.38
공공계	(33)	-	9.1	6.1	54.5	30.3	9.1	84.8	4.06
학계	(76)	-	2.6	1.3	42.1	53.9	2.6	96.1	4.47
산업계	(44)	-	2.3	11.4	25.0	61.4	2.3	86.4	4.45



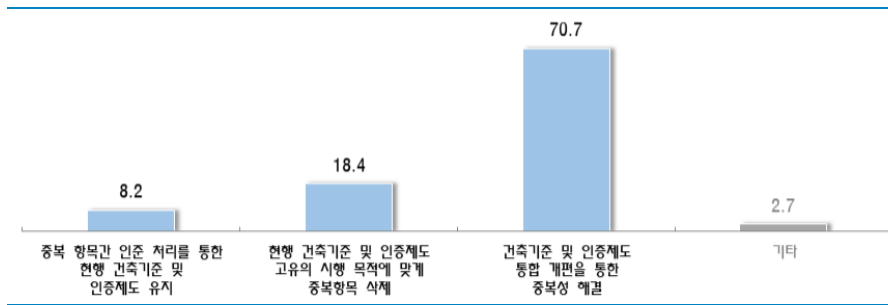
• 인증제도 중복 개선 방향

건축물 인증제도간의 중복으로 인한 개선 방향에 대해 ‘건축기준 및 인증제도 통합 개편을 통한 중복성 해결’이 70.7%로 가장 높게 나타났으며, ‘현행 건축기준 및 인증제도 고유의 시행 목적에 맞게 중복항목 삭제’(18.4%), ‘건축기준 및 인증제도 통합 개편을 통한 중복성 해결’(8.2%) 순으로 나타났다. 기타 의견으로는 ‘중복항목 통합 후 특성별 인증제도 분리 운영’, ‘효율 중심 개편’ 등의 의견이 있었다.

[표 3-23] 인증제도 중복 개선 방향

[단위: %, 평균(5점 척도)]

구분	사례수	중복 항목간 인준 처리를 통한 현행 건축기준 및 인증제도 유지	현행 건축기준 및 인증제도 고유의 시행 목적에 맞게 중복항목 삭제	건축기준 및 인증제도 통합 개편을 통한 중복성 해결	기타	계
전체	(153)	8.2	18.4	70.7	2.7	100.0
공공계	(33)	13.3	33.3	46.7	6.7	100.0
학계	(76)	5.4	14.9	78.4	1.4	100.0
산업계	(44)	9.3	14.0	74.4	2.3	100.0



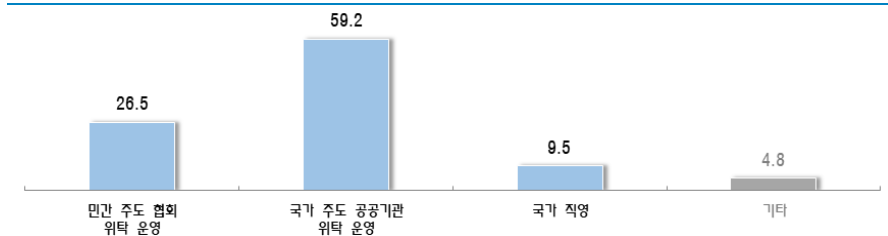
• 인증제도 운영 방향

중장기적으로 건축물 성능 향상 유도를 위해 건축물 인증제도에 필요한 정책 운영 방향에 대해 ‘국가 주도 공공기관 위탁 운영’이 59.2%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘민간 주도 협회 위탁 운영’(26.5%), ‘국가 직영’(9.5%) 순으로 나타났다. 기타 의견으로는 ‘공공 주도로 학계, 산업계 등 전문가 위탁’, ‘민간, 공공 공동 운영’, ‘민간 수행, 공공기관 관리’ 등 민간과 공공이 같이 운영해야 한다는 의견이 주를 이뤘다.

[표 3-24] 인증제도 운영 방향

[단위: %, 평균(5점 척도)]

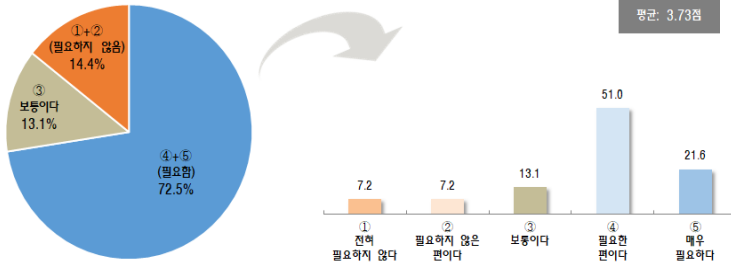
구분	사례수	민간 주도 협회 위탁 운영	국가 주도 공공기관 위탁 운영	국가직영	기타	계
전체	(153)	26.5	59.2	9.5	4.8	100.0
공공계	(33)	20.0	80.0	-	-	100.0
학계	(76)	29.7	55.4	12.2	2.7	100.0
산업계	(44)	25.6	51.2	11.6	11.6	100.0



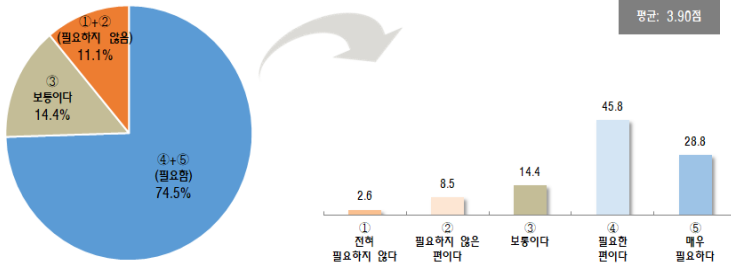
□ 건축물 인증제도 인센티브

현재 시행 중인 각종 건축기준 및 인증제도의 인센티브 필요성에 대해 ‘세제감면’(3.90점), ‘건축기준 완화’(3.73점), ‘금융 지원’(3.68점), ‘건축비 가산보조금’(3.67점) 순으로 모두 보통(2.5점) 이상의 필요성을 인식하는 것으로 조사되었다. 네 항목 모두 ‘매우 필

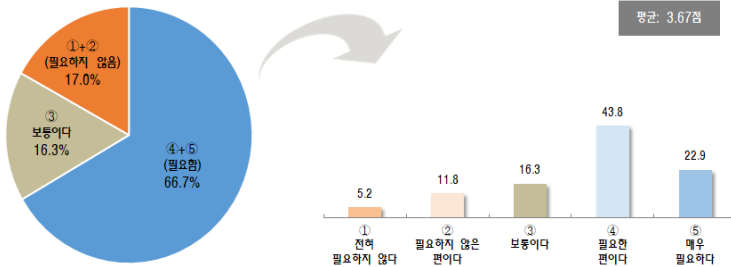
요하다' 보다는 '필요한 편이다'의 비율이 높은 것으로 보아 인센티브의 필요성은 인식하지만 실효성에 대해서는 아직 미흡한 것으로 사료된다.



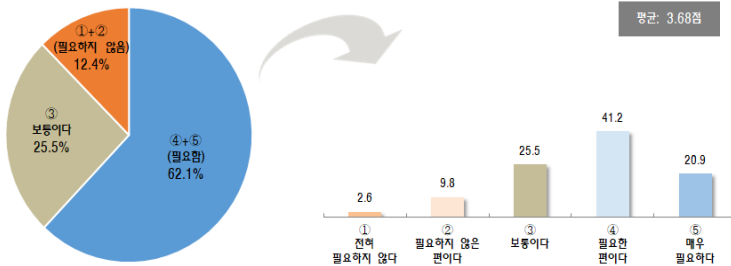
[그림 3-7] 건축기준 완화



[그림 3-8] 세제감면



[그림 3-9] 건축비 자산보조금



[그림 3-10] 금융 지원

3. 건축물 인증제도 취득 사례 분석

1) 신축 건축물 인증제도 취득 사례

□ 사례 개요

공동주택과 업무용 건물 각각 3개의 사례에 대해 인증 취득과 해당 건별 의무화 기준들을 바탕으로 중복성 여부를 검토하였다. 공동주택은 소규모(245세대)와 대규모(각각 1,812세대, 1,740세대) 신축 사례의 인증 취득 사항들을 분석하였고, 업무용 건물에서는 의료시설과 공공시설, 그리고 오피스텔을 대상으로 사례를 소개하고자 한다.

[표 3-25] 신축 건축물 인증 및 기준 사례 개요

구분	사례	인증 취득 및 기준 적용	비고
면목6 구역	·녹색건축 인증 ·에너지절약형 친환경주택의 건설기준 ·건축물의 에너지절약설계기준 ·건축물 에너지효율등급 인증	서울시 심의기준(녹색건축물 설계기준)에 따라 녹색건축 인증 과 건축물 에너지효율등급 인증이 의무화 총 세대수 245세대로서 사업계획승인 대상(30세대 이상)으로 세대는 에너지절약형 친환경주택의 건설기준을, 부대시설은 건축물의 에너지절약설계기준이 의무화	
	·녹색건축 인증 ·주택성능등급 ·에너지절약형 친환경주택의 건설기준 ·건축물의 에너지절약설계기준 ·건축물 에너지효율등급 인증 ·건강친화형 주택 건설 기준	총 세대수 1,812세대로서 사업계획승인 대상(30세대 이상)으로 세대는 에너지절약형 친환경주택의 건설기준을, 부대시설은 건 축물의 에너지절약설계기준이 의무화 이와 더불어 주택성능등급표시제(500세대 이상), 장수명 주택 건설·인증 기준(1천세대 이상), 건강친화형 주택 건설기준 (500세대 이상), 공동주택 결로방지를 위한 설계기준(500세 대 이상)이 의무화 또한 공공기관(LH) 발주공사이므로, 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율등급 인증이 의무화	
	·녹색건축인증·주택성능등급 ·장수명주택 건설·인증 ·에너지절약형 친환경주택의 건설기준 ·건축물의 에너지절약설계기준 ·건축물 에너지효율등급 인증 ·건강친화형 주택 건설 기준 ·공동주택 결로방지를 위한 설계기준	총 세대수 1,740세대로서 사업계획승인 대상(30세대 이상)으 로 세대는 에너지절약형 친환경주택의 건설기준을, 부대시설 은 건축물의 에너지절약설계기준이 의무화 이와 더불어 주택성능등급표시제(500세대 이상), 장수명 주택 건설·인증 기준(1천세대 이상), 건강친화형 주택 건설기준 (500세대 이상), 공동주택 결로방지를 위한 설계기준(500세 대 이상)이 의무화 경기도 녹색 조례에 의거 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율 등급 인증이 의무화	

구분	사례	인증 취득 및 기준 적용	비고
역삼동 의료시설		· 건축물의 에너지절약설계기준 · 녹색건축 인증 · 건축물에너지효율등급 인증	비주거 건축물로 연면적 500㎡ 이상으로써 건축물의 에너지절약설계기준이 의무화 서울시 심의기준(녹색건축물 설계기준)에 의거 녹색건축 인증, 건축물 에너지효율등급 인증이 의무화
업무용 건물	판교 스마트 센터	· 건축물의 에너지절약설계기준 · 녹색건축 인증 · 건축물에너지효율등급 인증 · 제로에너지건축물 인증 · 지능형건축물 인증	비주거 건축물로 연면적 500㎡ 이상으로써 건축물의 에너지절약설계기준이 의무화 입찰시 요구사항으로 제로에너지건축물 인증과 지능형건축물 인증이 요구되어 인증 취득을 위한 성능이 반영됨 공공기관(한국도로공사) 발주공사이므로 녹색건축 인증, 건축물 에너지효율등급 인증이 의무화
잠실 오피스텔		· 건축물의 에너지절약설계기준 · 녹색건축 인증 · 건축물 에너지효율등급 인증	비주거 건축물로 연면적 500㎡ 이상으로써 건축물의 에너지절약설계기준이 의무화 서울시 심의기준(녹색건축물 설계기준)에 의거 녹색건축 인증, 건축물 에너지효율등급 인증이 의무화

□ 인증 절차

예비인증은 사업계획 승인을 신청하기 위한 도서가 완벽하게 준비되어야 신청이 가능하지만, 이는 현실적으로 불가능하기 때문에 일반적으로 사업계획승인을 신청하기 30일 전에 접수를 우선 진행하여 사업계획승인을 신청할 때 예비인증서가 아닌 접수증으로 같음하고 있다. 그리하여 예비인증서는 사업계획 승인을 득한 후 받는 것이 일반적이다.

본 인증은 사용검사를 받은 후 인증서를 받도록 되어 있지만, 일반적으로 사용검사를 신청하기 전 예비인증과 동일하게 예상 준공일 30일 전에 접수를 우선 진행하여 사용검사를 신청할 때 본인증서가 아닌 접수증으로 같음하고 있다. 그리하여 본인증서는 사용검사를 득한 후 받는 것이 일반적이다. 그러나 최근에는 사용검사를 실청할 때 본인증서를 제출하라는 요구가 많아지고 있다.

□ 인증 비용 : 판교 스마트센터 사례

한국도로공사 EX-Smart 센터

규모 : 연면적 15,318.10㎡

범위 : 녹색건축인증(본인증), 건축물에너지효율등급(본인증), 제로에너지건축물인증(본인증), 지능형 건축물인증(본인증)

인증비용은 인증기관 수수료와 용역업체의 용역비로 구분되며, 인증기관 수수료는 각 제도에서 세대수별 또는 연면적별로 명시되어 있으므로 기관에 상관없이 정액으로 결정되지만, 용역업체의 용역비는 표준 대가 산정지침도 없는 상황에서 업체별로 경쟁입찰하는 형식으로 결정되므로 차이가 크게 발생하고 있다.

인증비용 사례로 연면적 규모 약 15천㎡의 업무용 건물에 대한 인증 취득 시 인증업무 수행 및 취득을 위한 용역비용과 인증기관에 납부하는 인증 수수료는 각각 2천9백만원, 3천1백9십6만원으로 견적이 예상되었다. 인증 대상 중에서는 지능형건축물 인증이 용역비가 가장 많았고(1천1백만원), 녹색건축 인증(8백만원), 건축물 에너지효율등급 및 제로에너지건축물 인증(5백만원) 순으로 비용이 발생한다. 인증 기관에 납부하는 인증 수수료는 건축물 에너지효율등급 인증이 수수료가 가장 많았고(1천1백9십만원), 지능형건축물 인증(1천8십만원), 녹색건축 인증(9백2십6만원) 순이었으며, 제로에너지건축물 인증은 현재 인증 수수료가 없다.

[표 3-26] 판교 스마트센터의 인증 컨설팅 비용 사례

인증	내용	용역비(원)	인증수수료(원)	계(원)
녹색건축 인증	자체평가서 작성, 인증기관 협의 및 진행	8,000,000	9,260,000	17,260,000
건축물에너지효율등급 인증	자체평가서 작성, 인증기관 협의 및 진행	5,000,000	11,900,000	16,900,000
지능형건축물 인증	자체평가서 작성, 인증기관 협의 및 진행	11,000,000	10,800,000	21,800,000
제로에너지건축물 인증	자체평가서 작성, 인증기관 협의 및 진행	5,000,000	-	5,000,000
계		29,000,000	31,960,000	60,960,000

2) 기존 건축물 인증제도 취득 사례⁵⁴⁾

□ 사례 개요

청연빌딩은 1997년에 준공된 노후 건축물을 약 9개월의 설계기간과 리모델링 시공을 거쳐 2018년 녹색건축인증 최우수등급(100점), 건축물에너지효율등급 1++등급(104kWh/m²·yr 미만), 그리고 제로에너지건축물 인증 5등급(에너지자립률 30.34%)을 취득한 사례다.

이 사례에서는 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율등급 인증을 동시에 진행하고, 용적률 인센티브를 받기 위해 제로에너지건축물 인증을 연이어 신청하였다. 제로에너지건축물 인증은 건축물 에너지효율등급의 평가를 거친 후 진행되므로 동시에 진행될 수 없다.

녹색건축 인증 및 건축물 에너지효율등급 인증은 필요 도서 및 자료 수집을 포함해 평가 도서 작성까지 4~5주의 시간이 필요하며, 인증 신청 후 평가기간은 일반적인 경우 3~4주의 시간이 소요된다. 제로에너지건축물 인증은 인증 신청 전 2주의 작업시간이 필요하며 평가기관의 검토 및 보완작업 시간은 건축물 에너지효율등급 인증이 완료되는 시점을 기준으로 약 4주의 시간이 소요된다.

□ 인증 신청 및 완료 과정

청연빌딩은 인허가후 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율등급 인증에 대한 신청 및 완료 과정은 동시에 이루어지게 되며, 거의 연속적으로 제로에너지건축물의 인증 절차가 진행되었다. 2017년 2주부터 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율등급의 평가도서 작성에 2주간 진행되었고, 인증신청 후 현장실사 등 평가기관의 검토 및 보완이 2~3주 소요되었다. 그리하여 건축물 에너지효율등급 인증은 2018년 1월 2주에, 녹색건축 인증은 1월 3주에 인증이 완료되었다.

이 과정에서 건축물 에너지효율등급의 인증서가 녹색건축 인증의 에너지성능 평가항목의 심의자료로 첨부되었다. 제로에너지건축물 인증은 에너지효율등급 인증서를 첨부하여 인증신청을 해야 하므로, 건축물 에너지효율등급 인증이 완료된 1월 2주를 기점으로 사전에 평가도서를 작성하여 놓고, 건축물 에너지효율등급 인증완료 후 인증서를 첨부하여 제로에너지건축물 인증을 신청하여 4주의 기간이 소요되어 인증이 완료되었다.

54) 본 사례는 김학건 외(2019)의 저서에서 소개하고 있는 인증 신청 사례를 토대로 작성한 내용임

구분	2017년								2018년							
	11월		12월				1월				2월					
	4주	5주	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	1주	2주	3주	4주	
주요일정			인증요청도서 수령			공사완료 시점										
녹색건축인증 (그린리모델링)					인증신청		현장실사	최종심의	인증완료							
				평가도서 작성		평가기관 검토 및 보완										
										건축물에너지효율등급 인증서 첨부						
건축물에너지효율등급 예비인증					인증신청	현장실사			인증완료							
				평가도서 작성		평가기관 검토 및 보완										
										건축물에너지효율등급 인증서 첨부						
제로에너지건축물인증							인증신청									
						평가도서 작성		평가기관 검토 및 보완								
												인증완료				

[그림 3-11] 각 인증별 전체 일정

출처: 김학건 외(2019, p.184)

□ 인증 비용

청연빌딩에서 3가지의 인증을 취득하는 과정에서 소요된 비용은 다음과 같다. 우선 녹색건축 인증의 경우 일반건축물은 인증 수수료 산출기준이 상당히 복잡하다. 녹색건축 인증 기준 [별지 제12호서식]에 따르면 녹색건축 (예비)인증 수수료 산출 기준은 인증 평가에 필요한 인건비, 경비 등을 산정하여 산출하도록 되어 있다. 청연빌딩의 경우 그린 리모델링 유형의 녹색건축 인증으로 기준에서 수수료를 200만원으로 확정하고 있다.

[표 3-27] 그린리모델링 녹색건축 인증 수수료

건축물 용도	수수료
주거용 건축물	60만원
비주거용 건축물	200만원

*녹색건축 인증 기준 [별지 제12호서식]

건축물 에너지효율등급 인증의 수수료는 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준 [별표 4]에서 정하고 있으며, 건축물 유형과 전용면적에 따라 수수료를 차등화하고 있다. 청연빌딩은 그 규모가 약 1,348㎡로 3백90만원의 인증 수수료가 채택되어 있다.

제로에너지건축물 인증은 현재 제도 운영 초기로 보급 확대 차원에서 인증 수수료를 부과하지 않고 있다.

그리하여 청연빌딩의 총 인증수수료 비용은 5백90만원으로써, 업무용건물 중 규모가 소규모로써 인증 비용이 과다하지는 않으나, 규모가 큰 공동주택이나 기타 건축물의 경우에는 수천만원 규모의 상당한 금액이 인증비용으로 소요될 것으로 보인다.

[표 3-28] 건축물 에너지효율등급 인증 수수료

단독주택 및 공동주택 (기숙사 제외)		단독주택 및 공동주택을 제외한 건축물 (기숙사 포함)	
전용면적 합계	수수료 금액	전용면적 합계	수수료 금액
85제곱미터 미만	50만원	1천제곱미터 미만	1백90만원
85제곱미터 이상 135제곱미터 미만	70만원	1천제곱미터 이상 3천제곱미터 미만	3백90만원
135제곱미터 이상 330제곱미터 미만	80만원	3천제곱미터 이상 5천제곱미터 미만	5백90만원
330제곱미터 이상 660제곱미터 미만	90만원	5천제곱미터 이상 1만제곱미터 미만	7백90만원
660제곱미터 이상 1천제곱미터 미만	1백10만원	1만제곱미터 이상 1만5천제곱미터 미만	9백90만원
1천제곱미터 이상 1만제곱미터 미만	3백90만원	1만5천제곱미터 이상 2만제곱미터 미만	1천1백90만원
1만제곱미터 이상 2만제곱미터 미만	5백30만원	2만제곱미터 이상 3만제곱미터 미만	1천3백90만원
2만제곱미터 이상 3만제곱미터 미만	6백60만원	3만제곱미터 이상 4만제곱미터 미만	1천5백90만원
3만제곱미터 이상 4만제곱미터 미만	7백90만원	4만제곱미터 미만 6만제곱미터 미만	1천7백80만원
4만제곱미터 이상 6만제곱미터 미만	9백20만원	6만제곱미터 이상	1천9백80만원
6만제곱미터 이상 8만제곱미터 미만	1천60만원		
8만제곱미터 이상 12만제곱미터 미만	1천1백90만원		
12만제곱미터 이상	1천3백20만원		

*건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준 [별표 4]

3) 분석의 종합

건축물 인증제도 취득 사례의 분석 결과, 신축 건물의 경우 녹색건축 인증(주택성능등급 포함)과 건축물 에너지효율등급 인증은 모든 사례에서 동시에 취득하고 있는 것으로 나타났다. 제로에너지 건축물 인증 취득도 다수 나타났다. 이러한 인증제도들은 건축 기준과 함께 의무화 규정에 의해 취득이 이루어지고 있으며, 자발적인 노력은 이루어지고 있지 않음을 파악할 수 있다.

기존 건축물의 경우에는 녹색건축 관련 에너지성능 평가 차원에서 건축물 에너지효율 등급 인증서가 녹색건축 인증과 제로에너지건축물 인증 취득에 반드시 필요한 사전 요건으로써, 이러한 인증들은 에너지 성능 차원에서 그 평가항목이 유사하고 중복됨이 사례분석을 통해 확인되고 있다.

제4장 스마트건축 개념을 반영한 인증제도 정비 및 개편 방향

1. 건축물 인증제도 중복성 분석
 2. 스마트건축 개념 적용 방향
 3. 건축물 인증제도 정비 및 개편 방향
-

1. 건축물 인증제도 중복성 분석

1) 건축물 인증제도 운영 목적

녹색건축인증⁵⁵⁾ 등 6개의 녹색건축 관련 인증제도와 건축물의 에너지절약설계기준 등 8개의 녹색건축 관련 건축(설계)기준을 대상으로 인증 항목과 기준들을 비교 검토하였다. 14개의 인증 제도와 건축 기준은 우선적으로 그 운영 목적에 따라 크게 3가지로 유형을 구분할 수 있다.

□ 에너지 성능 향상

첫째, 에너지 소비량을 줄여 효율을 높이고 생산을 증진하여 자립을 목표로 하는 등 건축물의 에너지 성능을 향상시키기 위한 목적의 기준 및 인증제도 유형이다. 이러한 유형은 인증 제도로서 건축물 에너지효율등급 인증, 지능형건축물 인증, 제로에너지건축물 인증이 해당하며, 건축 기준으로는 건축물의 에너지절약설계기준, 에너지절약형 친환경 주택의 건설기준이 포함된다. 이와 함께 녹색건축 인증과 지능형건축물 인증에서도 에너지성능을 다루고 있어 이를 포함한다.

55) 본 장에서의 인증제도 중복성 검토·분석에서 녹색건축 인증의 경우 세부 유형중 가장 인증 항목이 포괄적인 '신축 주거용'을 대상으로 수행함

□ 실내외 환경의 쾌적성

둘째, 건축물의 실내외 환경의 쾌적성을 증진함으로써 거주자의 건강한 생활을 목적으로 하는 기준 및 인증제도 유형으로서, 인증 제도로 녹색건축 인증, 지능형건축물 인증이 해당하며, 건축기준으로 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 공동주택의 소음측정기준, 건강친화형 주택건설기준, 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준, 소음 방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준이 포함된다.

□ 생활의 안전 및 편리성

셋째, 생활의 안전과 편리성 등 기능적인 측면에서의 고도화를 목적으로 하는 기준 및 인증제도의 유형으로써 녹색건축 인증, 지능형건축물 인증, 장수명 주택 건설·인증, 장애물 없는 생활환경(BF) 인증과 건축 기준으로서 범죄예방 건축기준이 이에 해당하는 것으로 분류할 수 있다.

[표 4-1] 녹색건축 관련 인증 제도의 건축기준의 운영 목적별 중복성 검토 결과

구분		에너지성능 향상	실내외 환경의 쾌적성	생활 안전 및 편리성
인증 (6)	녹색건축 인증	●	●	○
	건축물 에너지효율등급 인증	○		
	제로에너지건축물 인증	○		
	지능형건축물 인증	●	●	●
	장수명 주택 건설·인증			○
	장애물 없는 생활환경(BF) 인증			○
건축 기준 (8)	공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준		○	
	공동주택의 소음측정기준		○	
	건축물의 에너지절약 설계기준	○		
	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	○		
	건강친화형 주택 건설기준		○	
	공동주택 결로 방지를 위한 설계기준		○	
	범죄예방 건축기준			○
	소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준		○	

*● 표시는 다중 목적 중 주 목적으로 구분 가능한 사항임

2) 평가대상 및 규모

녹색건축 관련 건축기준과 인증 제도에서 규정하고 있는 평가대상과 범위를 파악하여 그 중복성을 검토하였다.

□ 녹색건축인증⁵⁶⁾

「녹색건축 인증에 관한 규칙」에서는 녹색건축인증의 적용대상을 「건축법」에서 정의하고 있는 “건축물”로 명시하고 있으며, 군부대 주둔지 내의 국방·군사시설은 제외하고 있다.

녹색건축 인증의 경우 신축 건축물의 종류별 인증심사기준과 기존 건축물 종류별 인증심사기준에 따라 평가하고 있다. 신축 주거용 건축물은 일반주택(단독주택 포함)과 공동주택을 포함하며, 신축 비주거용 건축물은 일반건축물, 업무용건축물, 학교시설, 판매시설, 숙박시설을 포함한다. 기존 건축물의 경우 신축 건축물과 그 유형은 동일하며, 그린리모델링 건축물은 주거용과 비주거용으로 단순화하여 대상을 구분하고 있다.

본 중복성 분석에서는 가장 인증 항목이 포괄적인 ‘신축 주거용’을 대상으로 한정하여 연구를 수행한다.

건축법 제2조(정의)

2. "건축물"이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

출처 : 건축법, 법률 제17223호, 제2조.

⇒ 군부대 주둔지 내의 국방·군사시설을 제외한 신축, 기존, 그린리모델링 등 모든 건축물이 대상

□ 건축물에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증

「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」에서는 세부 대상을 다음과 같이 규정하고 있다.

⇒ 모든 주거용과 업무시설, 냉방 또는 난방 면적 500㎡ 이상 비주거용 건축물이 대상

56) 녹색건축인증의 평가대상과 범위에 한하여 신축주거 뿐만 아니라 관련 제도에서 규정하고 있는 모든 대상을 다룸

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙 제2조(정의)

1. 「건축법 시행령」 별표 1 제1호에 따른 단독주택(이하 "단독주택"이라 한다)
2. 「건축법 시행령」 별표 1 제2호가목부터 다목까지의 공동주택(이하 "공동주택"이라 한다) 및 같은 호 라목에 따른 기숙사
3. 「건축법 시행령」 별표 1 제3호부터 제13호까지의 건축물로 냉방 또는 난방 면적이 500제곱미터 이상인 건축물
4. 「건축법 시행령」 별표 1 제14호에 따른 업무시설
5. 「건축법 시행령」 별표 1 제15호부터 제28호까지의 건축물로 냉방 또는 난방 면적이 500제곱미터 이상인 건축물

출처 : 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙. 국토교통부령 제623호, 산업통상자원부령 제33호. 제2조.

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증기준에서는 인증대상 건축물로 주거시설(단독주택, 공동주택)과 비주거시설로 규정하고 있다.

지능형건축물 인증기준 제2조(인증대상 건축물)

1. 주거시설(「건축법 시행령」 별표 1 제1호에 따른 단독주택 및 제2호에 따른 공동주택)
2. 비주거시설(「건축법 시행령」 별표 1 제3호부터 제28호까지의 건축물)

출처 : 지능형건축물 인증기준. 국토교통부고시 제2016-180호. 제2조.

⇒ 모든 주거·비주거 건축물이 대상

□ 장수명 주택 건설·인증

장수명 주택 건설·인증기준은 그 적용대상 및 범위를 1,000세대 이상의 공동주택으로 특정하여 적용하고 있다.

특히, 「주택법」 제38조 제3항에서 1천세대 이상의 주택 공급자에 대해 대통령령으로 정하는 기준 이상의 등급을 인정받도록 하는 의무 규정을 두고 있어 의무적으로 취득해야 하는 인증의 성격을 가지고 있다.

장수명 주택 건설·인증기준 제3조(적용대상 및 범위)

이 기준은 「주택법」(이하 "법"이라 한다) 제15조에 따라 사업계획승인을 받아 건설하는 1,000세대 이상의 공동주택에 적용한다.

출처 : 장수명 주택 건설·인증기준. 국토교통부고시 제2018-521호. 제3조.

⇒ 사업계획승인을 받아 건설하는 1,000세대 이상 공동주택은 의무 대상

□ 장애물 없는 생활환경(BF) 인증

「장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙」에서는 인증 대상을 크게 개별시설과 특정 지역으로 규정하고 있다. 개별시설은 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」 제7조에 따른 대상시설, 「교통약자의 이동편의 증진법」 제9조에 따른 교통수단, 여객시설, 도로 등이다.

장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 제7조(대상시설)

1. 공원
2. 공공건물 및 공중이용시설
3. 공동주택
4. 통신시설
5. 그 밖에 장애인등의 편의를 위하여 편의시설을 설치할 필요가 있는 건물·시설 및 그 부대시설

교통약자의 이동편의 증진법 제9조(이동편의시설의 설치 대상)

1. 교통수단
2. 여객시설
3. 도로

출처 : 장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률, 법률17091호, 제7조.
교통약자의 이동편의 증진법, 법률17453호, 제9조.

또한, 특정지역으로는 교통약자의 안전하고 편리한 이동을 위하여 교통수단·여객시설 및 도로를 계획 또는 정비한 시·군·구 및 「교통약자의 이동편의 증진법 시행령」 제15조의2에 따른 지역으로 규정하고 있다.

교통약자의 이동편의 증진법 시행령 제15조2(인증대상지역)

1. 읍·면·동
2. 다음 각 목에 따른 사업지역(면적이 10만제곱미터 이상인 경우만 해당한다)
 - 가. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제11호에 따른 도시·군계획사업 지역
 - 나. 「도시재정비 촉진에 관한 특별법」 제2조제2호에 따른 재정비촉진사업 지역
 - 다. 「주택법」 제15조에 따른 주택건설사업 지역 또는 대지조성사업 지역
 - 라. 「택지개발촉진법」 제7조에 따른 택지개발사업 지역
 - 마. 「관광진흥법」 제55조에 따른 조성사업 지역
3. 그 밖에 법령상 10만제곱미터 이상의 개발이 수반되는 사업지역이나 둘 이상의 행정구역에 걸쳐 있는 지역 등 국토교통부장관이 고시로 정하는 지역

출처 : 장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률, 법률17091호, 제7조.
교통약자의 이동편의 증진법, 법률17453호, 제9조.
교통약자의 이동편의 증진법 시행령, 대통령령 제30627호, 제15조2.

⇒ 공공건물, 공중이용시설, 공동주택, 통신시설, 그 밖에 장애인 편의시설을 설치할 필요가 있는 건물시설 및 그 부대시설로서, 모든 건축물이 대상

□ 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준

「공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준」에서는 주택건설사업계획승인신청 대상인 공동주택과 리모델링으로 적용범위를 규정하고 있다.

공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준 제3조(적용범위)

「주택법(이하 "법"이라 한다)」 제15조에 따라 주택건설사업계획승인신청 대상인 공동주택(주택과 주택 외의 시설을 동일건축물로 건축하는 건축물 중 주택을 포함하되, 부대시설 및 복리시설을 제외한다)과 법 제42조제2항제2호의 리모델링(추가로 증가하는 세대만 적용)에 대하여 적용한다.

출처 : 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준. 국토교통부고시 제2020-212호. 제3조.

⇒ 주택건설사업계획승인신청 대상인 30세대 이상 공동주택 및 리모델링 건축물이 대상

□ 공동주택의 소음측정기준

「공동주택의 소음측정기준」의 적용범위는 주택건설사업계획의 승인을 받아야 하는 신축 공동주택으로 규정하고 있다.

공동주택의 소음측정기준 제2조(적용범위)

① 이 기준은 주택법 제15조의 규정에 따른 주택건설사업계획의 승인을 받아야 하는 공동주택에 적용한다.

출처 : 공동주택의 소음측정기준. 국토교통부고시 제2017-588호. 제3조.

⇒ 주택건설사업계획승인신청 대상인 30세대 이상 공동주택이 대상

□ 건축물의 에너지절약 설계기준

「건축물의 에너지절약 설계기준」은 녹색건축법 제14조(에너지절약계획서 제출), 제14조의2(건축물의 에너지 소비 저감을 위한 차양 등 설치), 제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화)에 대한 세부 내용을 정하는 기준으로, 크게 건축물의 열손실방지조치와 에너지절약계획 설계검토서, 건축기준 완화에 대한 내용을 다루고 있다.

이에 따라 기준에서는 건축물을 건축하거나 대수선, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우 설계기준에서 정한 열손실방지 등의 에너지이용합리화 조치를 의무화하고 있으며, 거실 외벽, 지붕, 바닥, 창, 문 등의 열관류율 기준 또는 단열재 두께 기준을 준수하여야 하고, 단열조치 일반사항 등은 건축부문 의무사항을 따라야 한다.

녹색건축물 조성 지원법 제14조(에너지 절약계획서 제출)

1. 「건축법」 제11조에 따른 건축허가(대수선은 제외한다)
2. 「건축법」 제19조제2항에 따른 용도변경 허가 또는 신고
3. 「건축법」 제19조제3항에 따른 건축물대장 기재내용 변경

건축물의 에너지절약설계기준 제3조(에너지절약계획서 제출 예외 대상)

1. 「건축법 시행령」 별표1 제3호 아목에 따른 변전소, 도시가스배관시설, 정수장, 양수장 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물
2. 「건축법 시행령」 별표1 제13호에 따른 운동시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물
3. 「건축법 시행령」 별표1 제16호에 따른 위락시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물
4. 「건축법 시행령」 별표1 제27호에 따른 관광 휴게시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물
5. 「주택법」 제15조제1항에 따라 사업계획 승인을 받아 건설하는 주택으로서 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제64조제3항에 따라 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」에 적합한 건축물

출처 : 녹색건축물 조성 지원법, 법률 제17229호, 제14조.

건축물의 에너지절약설계기준, 국토교통부고시 제2017-881호, 제3조.

⇒ 신축을 포함한 대수선, 용도변경 등 모든 행위가 이루어지는 건축물이 대상

□ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」에서는 그 적용범위를 주택건설사업계획의 승인을 얻어 건설하는 공동주택에 대하여 적용하는 것으로 규정하고 있다.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준 제3조(적용범위)

이 고시는 「주택법」(이하 "법"이라 한다.) 제2조제10호에 따른 사업주체가 법 제15조제1항의 주택건설사업계획의 승인을 얻어 건설하는 공동주택에 대하여 적용한다.

출처 : 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 국토교통부고시 제2020-355호, 제3조.

⇒ 주택건설사업계획승인신청 대상인 30세대 이상 공동주택이 대상

□ 건강친화형 주택 건설기준

「건강친화형 주택 건설기준」에서는 그 적용대상을 500세대 이상의 주택건설사업 또는 500세대 이상의 공동주택 리모델링으로 규정하고 있다.

건강친화형 주택 건설기준 제3조(적용대상)

「주택법」(이하 "법"이라 한다.) 제15조제1항에 따라 500세대 이상의 주택건설사업을 시행하거나 법 제66조제1항에 따라 500세대 이상의 리모델링을 하는 주택에 대하여 적용한다.

출처 : 건강친화형 주택 건설기준, 국토교통부고시 제2020-368호, 제3조.

⇒ 500세대 이상 신축 공동주택 또는 500세대 이상 리모델링 주택이 대상

□ 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준

「공동주택 결로 방지를 위한 설계기준」에서는 그 적용범위를 사업자가 사업계획승인을 받아 건설하는 500세대 이상의 공동주택에 적용한다고 규정하고 있다.

공동주택 결로 방지를 위한 설계기준 제3조(적용범위)

이 기준은 「주택법」 제15조에 따른 사업계획승인을 받아 건설하는 500세대 이상의 공동주택에 적용한다.

출처 : 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준. 국토교통부고시 제2016-835호. 제3조.

⇒ 사업계획승인을 받아 건설하는 500세대 이상 공동주택이 대상

□ 범죄예방 건축기준

「범죄예방 건축기준 고시」에서는 적용범위를 단독주택, 공동주택, 근린생활시설, 문화 및 집회시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 오피스텔, 숙박시설로 규정하고 있다.

범죄예방 건축기준 고시 제3조(적용대상)

1. 「건축법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 별표 1 제2호의 공동주택(다세대주택, 연립주택, 아파트)
2. 영 별표 1 제3호가목의 제1종근린생활시설(일용품 판매점)
3. 영 별표 1 제4호가목의 제2종근린생활시설(다중생활시설)
4. 영 별표 1 제5호의 문화 및 집회시설(동·식물원을 제외한다)
5. 영 별표 1 제10호의 교육연구시설(연구소, 도서관을 제외한다.)
6. 영 별표 1 제11호의 노유자시설
7. 영 별표 1 제12호의 수련시설
8. 영 별표 1 제14호나목2)의 업무시설(오피스텔)
9. 영 별표 1 제15호다목의 숙박시설(다중생활시설)
10. 영 별표 1 제1호의 단독주택(다가구주택)

출처 : 범죄예방 건축기준 고시. 국토교통부고시 제2019-394호. 제3조.

⇒ 단독주택, 공동주택, 근린생활시설, 문화 및 집회시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 오피스텔, 숙박시설 건축물이 대상

□ 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준

「소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준」 제3조에서는 적용범위를 다가구주택, 공동주택(「주택법」 제15조에 따른 주택건설사업계획승인 대상은 제외), 오피스텔, 다중생활시설로 규정하고 있다.

다중생활시설은 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」에 따른 다중이용업 중 고시 원업의 시설로써 제1·2종 근린생활시설에 해당하므로 중복성 검토 범위에는 표시하지 않는다.

소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준 제3조(적용범위)

1. 「건축법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 별표1 제1호다목에 따른 다가구주택
2. 영 별표1 제2호에 따른 공동주택(「주택법」 제15조에 따른 주택건설사업계획승인 대상은 제외한다)
3. 영 별표1 제14호나목에 따른 오피스텔
4. 영 별표1 제4호거목에 따른 다중생활시설
5. 영 별표1 제15호다목에 따른 다중생활시설

출처 : 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준, 국토교통부고시 제2018-585호, 제3조.

⇒ 단독주택(다가구), 30세대 미만 공동주택, 오피스텔, 다중생활시설 건축물이 대상

[표 4-2] 녹색건축 관련 인증제도와 건축기준 성능 평가대상 및 규모 중복성 검토 결과

구분		신축 건축물										기존 건축물										
		단독 주택	공동주택(세대)					상업		업무			기타		단독 주택	공동 주택	상업		업무	리모델링		
			30 미만	30- 500	500- 1천	1천이상	가사 주택	500㎡ 미만	500㎡ 이상	오피스텔 외	오피 스텔	500㎡ 미만	500㎡ 이상	500㎡ 미만			500㎡ 이상	500㎡ 미만		500㎡ 이상		
인증 (6)	녹색건축 인증	적용 대상	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		의무 대상	· 연면적 3천㎡ 이상 공공건축물 / 기타 지자체 조례에서 정하는 경우 · 공동주택성능등급의 표시는 500세대 이상																			
	건축물 에너지효율등급 인증	적용 대상	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	○	○		○	○			○
		의무 대상	· 연면적 1천㎡ 이상 공공건축물(공동주택의 경우 3천㎡ 이상)																			
	제로에너지 건축물 인증	적용 대상	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	○	○		○	○			○
		의무 대상	· 연면적 1천㎡ 이상 공공건축물																			
	지능형건축물 인증	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	장수명 주택 건설·인증 (의무대상 동일)	○																				
	장애물 없는 생활환경(BF) 인증	적용 대상	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		의무 대상	· 공공청사, 문화시설 등 공공건물 및 공중이용시설, 도시공원 및 시설 등																			
	건축 기준 (8)	공동주택 바닥충격음 차단구조 기준	○ ○ ○																			
		공동주택의 소음측정기준	○ ○ ○																			
		건축물의 에너지절약 설계기준	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		에너지절약형 친환경주택의 건설기준	○ ○ ○																			
		건강친화형 주택 건설기준	○ ○																			
		공동주택 결로 방지를 위한 설계기준	○ ○																			
		범죄예방 건축기준	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		층간 바닥충격음 차단 구조기준	○ (다가구)	○	○																	

3) 평가 세부항목

평가 세부항목별 중복성에서는 14개 건축기준 및 인증 세부기준의 세부 항목들을 검토함으로써, 중복성이 있다고 판단되는 사항들을 도출하였다.

① 에너지 성능의 평가

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증(신축 주거용)에서는 건물의 에너지 소비를 저감하기 위한 평가로써 다음의 3가지 평가 방법 중 유리한 점수를 적용하여 에너지 성능을 평가하고 있다.

⇒ 건축물의 에너지절약설계기준에 따른 에너지성능지표 검토서 평점 합계에 근거하여 평가

⇒ 건축물 에너지효율등급 (예비)인증서에 근거하여 평가

⇒ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 절감률에 근거하여 평가

□ 건축물 에너지효율등급 인증

건축물 에너지효율등급 인증 기준(별표 1)에 따라 단위면적당 1차에너지소요량⁵⁷⁾을 평가하여 그 결과에 따라 등급을 구분하고 있다. 에너지소요량 평가를 위해서는 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 에너지소요량이 고려된다.

⇒ 1차에너지소요량=단위면적당 에너지소요량×1차에너지환산계수

$$\begin{array}{rcl}
 \text{※ 단위면적당 에너지 소요량} & = & \frac{\text{난방에너지소요량}}{\text{난방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + & \frac{\text{냉방에너지소요량}}{\text{냉방에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + & \frac{\text{급탕에너지소요량}}{\text{급탕에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + & \frac{\text{조명에너지소요량}}{\text{조명에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}} \\
 & + & \frac{\text{환기에너지소요량}}{\text{환기에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}}
 \end{array}$$

[수식 1] 건축물에너지효율등급 평가방법

출처 : 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준, 국토교통부고시 제2020-574, 별표 1.

57) 변환이나 가공의 과정을 거치지 않고 자연상태에서 직접 얻을 수 있는 에너지. 석유, 석탄, 천연가스, 원자력, 목재, 수력, 풍력, 태양열, 지열 등(전력, 도시가스 등은 2차 에너지로 구분)

□ 제로에너지건축물 인증

제로에너지건축물 인증은 건축물의 에너지효율등급을 1++이상 획득하고, (1차)에너지 소비량에 대한 (1차)에너지생산량 비율인 에너지 자립률, 그리고 건축물에너지관리시스템 또는 원격검침전자식 계량기 설치 확인을 평가하여 인증하고 있다(별표 1의2).

⇒ 건축물 에너지효율등급 : 인증등급 1++ 이상

⇒ 에너지자립률(%) = 단위면적당 1차에너지생산량 / 단위면적당 1차에너지소비량 X 100

⇒ 건축물에너지관리시스템 또는 원격검침전자식 계량기 설치 확인

□ 건축물의 에너지절약설계기준

[별지 제1호 서식]은 에너지절약계획 설계 검토서로서 에너지절약설계기준 의무 사항, 에너지성능지표, 건축물 에너지소요량 평가서 로 구성되어 있다. 에너지성능지표는 건축부문 13개, 기계설비부문 15개, 전기설비부문 15개, 신재생설비부문 4개의 평가항목으로 구성되어 있으며, 에너지소요량에 대한 측정항목은 없다. 평점 합계가 65점 이상(공공 74점 이상)일 경우 적합으로 인정하고 있다.

건축물의 에너지 소비 총량제에 따라 연면적 3천㎡ 이상 업무시설·교육연구시설, 연면적 500㎡ 이상 모든 공공기관 건축물이 신축 또는 별도도로 증축하는 경우에는 [별지 제1호 서식]에 따른 건축물 에너지소요량 평가서를 제출하여야 한다(제21조).

건축물 에너지소요량 평가서에서 최종적으로 난방/급탕/냉방/조명/환기에 대한 단위면적당 (1차)에너지소요량을 최종 평가하는데, 에너지소요량의 합계가 200kWh/㎡ 미만(공공 140kWh/㎡ 미만)일 경우 적합으로 인정하고 있다. 단, 건축물의 에너지효율등급 1+ 등급 이상 또는 제로에너지건축물 인증 취득 시 민간·공공 업무시설 및 교육 연구 시설에 한하여 제15조에 따른 에너지성능지표 판정과 제21조에 따른 에너지소요량 평가에 대한 적용 예외를 둘 수 있다(공공기관 신축은 1++ 등급 이상 또는 제로에너지건축물 인증 취득).

⇒ 건축부문/기계설비부문/전기설비부문/신재생에너지설비부문 설계기준 : 의무사항, 권장사항(에너지절약계획서를 제출하는 건축물에 적용)

⇒ 에너지절약계획서 및 설계 검토서 작성기준 : 에너지절약계획서 및 설계 검토서, 에너지성능지표의 판정

⇒ 건축물 에너지 소비 총량제 : 에너지소요량 평가대상 및 평가서 판정

□ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 만족 기준은 3가지로 첫째, 건축물 에너지효율 등급 1+등급 이상을 받고 기계 및 전기설비 부문 일부 사항을 설치하는 경우(제5조), 둘째, 단위면적당 1차에너지소요량 또는 이산화탄소배출량을 60% 이상 절감하고 본 기준에서 정하는 건축, 기계, 전기 부문 필수사항을 모두 따르는 경우(제7조제1항 및 제3항, 별지1호 서식), 셋째, 이 기준에서 정하는 설계조건을 충족하고 건축, 기계, 전기 부문 필수사항을 모두 따르는 경우(제7조제2항 및 제3항, 별지2호 서식)이다.

[별지 제1호서식]의 친환경주택 에너지 절약성능 계획서에서는 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기, 신재생에너지의 단위면적당 (1차)에너지소요량을 평가하고 평가기준주택의 에너지소요량과 비교하여 총 에너지 절감률을 평가하도록 되어 있다. 이에 따라 녹색건축 인증에서 준용하고 있는 에너지절감률 평가가 가능하다. 이러한 평가는 절감률의 경우 60% 이상 또는 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」 제7조의 설계조건을 충족시켜야 한다.

[표 4-3] 주택성능등급 평가시 등급 구분

구분	에너지성능지표 검토서 평점합계	건축물 에너지효율등급	에너지절약형 친환경주택의 건설기준	성능등급
1급	95점 이상	1++등급 이상	69% 이상 절감한 경우	★★★★
2급	85점 이상 95점 미만	1+등급 이상	66% 이상 69% 미만 절감한 경우	★★★
3급	75점 이상 85점 미만	1등급	63% 이상 66% 미만 절감한 경우	★★
4급	65점 이상 75점 미만	2등급	60% 이상 63% 미만 절감한 경우	★

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.47-48)

② 실내 공기 오염물질의 방출 방지

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증에서는 실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용정도에 대한 평가 항목을 마련하고 있다. 평가방법 및 기준은 「환경표지 대상제품 및 인증기준」에서 관련 제품들의 VOCs, 톨루엔, 폼알데하이드의 방출량 기준을 준용한다.

⇒ 평가방법 : ES 02131.1과 KS I ISO 16000-6, 16000-9 병행

[표 4-4] 녹색건축 인증의 실내공기 오염물질 저방출 제품 적용 산출 기준

구분	실내공기 오염물질 저방출 제품의 적용부위	점수
최종 마감재	벽체 실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	2
	천장 천장면에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	1
	바닥 바닥면에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	2
접착제	벽체 실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	2
	천장 천장면에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	1
	바닥 바닥면에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	2
그 밖의 내장재	벽체 실내벽면(기둥, 간막이벽 포함)에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	1
	천장 천장에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	0.5
	바닥 바닥에 실내공기 오염물질 저방출 제품이 적용된 경우	0.5
입주 전 설치되는 불박이 가구	침실에 설치되는 침실에 설치되는 내장 불박이 가구의 실내공기 오염물질방출량이 기준에 적합한 경우(드레스룸 포함)	최대 1
	부엌에 설치되는 부엌 등에 설치되는 주방가구(싱크대 등)의 실내공기 오염물질방출량이 기준에 적합한 경우	1
	현관 등에 설치되는 수납가구(신발장 등)의 실내공기 오염물질방출량이 기준에 적합한 경우	0.5
	거실에 설치되는 거실에 설치되는 거실가구의 실내공기 오염물질방출량이 기준에 적합한 경우	0.5
	거실가구 우(단순 선반 등은 제외)	0.5

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.259)

□ 건강친화형 주택 건설기준

건강친화형 주택 건설기준은 제4조(의무기준에서 친환경 건축자재의 적용)으로서 실내 공기 오염물질 저방출 건축자재의 적용기준(별표 1)에 적합하도록 규정하고 있다.

⇒ 적용대상 : 벽체(기둥 및 칸막이벽 포함), 천장, 바닥에 사용하는 최종마감재, 접착제, 내장재 및 그 밖의 마감재. 다만, 가공되지 않은 천연목재는 제외

⇒ 평가대상물질 : 총휘발성유기화합물(TVOC), 폼알데하이드(HCHO)

⇒ 평가기준(별표 1) : 7일후 TVOC 방출량 $0.10\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 이하(단, 실란트의 경우 $0.1\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 이하), 7일후 HCHO 방출량 $0.015\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 이하(단, 실란트의 경우 $0.01\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 이하)

⇒ 평가방법 : ES 02131.1을 기준으로 하여 측정

③ 건축물의 가변성

□ 녹색건축 인증(주택성능등급⁵⁸⁾)

주택성능등급에서는 세대내부 내력벽 및 기둥의 길이비율이 70~100%를 4급으로부터 하여 40~70%는 3급, 10~40%는 2급, 그리고 10% 미만인 경우 1급으로 가장 높은 등급을 받도록 하고 있다. 세대내부의 내력벽과 기둥의 길이비율이 낮을수록 가변적으로 사용할 수 있는 공간과 구조가 늘어나게 된다.

[표 4-5] 주택성능등급의 가변성 산출 기준

구분	세대내부 내력벽 및 기둥의 길이 비율
1급	세대내부 내력벽 및 기둥의 길이비율이 10% 미만인 경우
2급	세대내부 내력벽 및 기둥의 길이비율이 10%~40% 미만인 경우
3급	세대내부 내력벽 및 기둥의 길이비율이 40%~70% 미만인 경우
4급	세대내부 내력벽 및 기둥의 길이비율이 70%~100% 미만인 경우

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.334)

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증기준의 경우에는 [별표 1]의 건축계획 및 환경 부문에서 ‘거주자의 Life Cycle 변화’ 항목으로서 ‘거주공간의 변화와 확장’이 거주자의 요구에 따라 용이하게 대응하기 위하여 적용된 평면 및 설비 계획에 대하여 평가’하도록 규정하고 있다.

⇒ 세대평면 변경이 가능한 구조(거실 및 방이 1개 이상 병합 또는 분리 가능)

⇒ 발코니 확장시 외벽을 통한 상충부로의 화재확산을 막을 수 있는 조치

⇒ 냉방기 실외기를 위한 세대 발코니 및 실내기 설치공간 확보 여부

⇒ 세대 급수·급탕 이중관 배관

⇒ 욕실 층상배관 등 5가지 항목에 대한 만족 개수로 평가

58) 종전 주택성능등급이 녹색건축 인증과 통합되면서 녹색건축 인증에 전용 항목(8.1-8.16)을 포함하고 있기 때문에 위와 같이 표기하기로 함. 단 주택성능등급은 「주택법」 제39조에 따라 500세대 이상 공동주택에 적용해야 하는, 가장 최소한의 기준을 규정하는 건축 기준의 성격을 가짐. 주택성능등급을 받기 위해서는 반드시 녹색건축 인증 절차를 밟아야 하나(일반등급 이상을 획득해야 함), 공동주택에 대해 녹색건축 인증을 받는 경우 반드시 주택성능등급을 받아야 하는 것은 아님.

□ 장수명 주택 건설·인증

장수명 주택 건설·인증 기준 [별표 1]에서는 구체적인 평가항목과 세부 배점기준까지 마련하고 있어 가변성에 대한 평가기준이 가장 고도화되어 있다. 구조방식, 벽체재료 및 시공방법 등 필수항목과 배관, 층고, 공간가변성 등 선택항목으로 대상이 다양화되어 있으며, 내력벽 및 기둥의 길이 비율을 기본으로 건식벽체 비율, 이전 공정을 파괴하지 않는 공법 등 가변의 용이성 등 가장 세부적으로 기준을 마련하고 있다.

[표 4-6] 장수명 주택 건설·인증의 가변성 평가기준

		항목
구조방식 [15점]	필수	내력벽 및 기둥의 길이비율(%) $\frac{\text{세대내부 내력벽 및 기둥의 길이}}{\text{세대내부 전체벽 및 기둥의 길이}} \times 100$ ※내력벽 및 기둥의 길이비율 산정은 세대내부를 기준으로 하며, 전체 세대를 대상으로 평가하여 가장 낮은 등급으로 인정함 ※“벽 및 기둥의 길이”는 장변의 길이로 산출함
		세대내부 총 내부벽량 중 건식 벽체 비율(%) $\frac{\text{세대내부 건식벽 길이}}{\text{세대내부 전체벽 길이}} \times 100$
벽체재료 및 시공방법 [13점]	필수	-육실/실내 PS, 실외기실 제외 가변 용이성 구별
		[3-1] 바닥의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법(건식벽체 적용부분 대상) [3-2] 벽체의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법 [3-3] 천장의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법 [3-4] 부품화 - 가구식, 패널식, 혼합식
배관 [6점]	선택	육실/화장실 당해층 배관 -벽면 배관공법(양변기, 세면기) -바닥 단차(Slab down) 없는 공법 -바닥 단차(Slab down) 있는 공법 등
		층고 [4점] 선택 층고 상승 50mm 당 가점 1점 - 3,000mm부터 가점
공간의 가변성 [4점]	선택	건식2중바닥 - 설비 설치 및 유지관리 가능한 높이 (최소 25cm 이상+PS에서 1m 초과 시 1/100 수평거리) ※건식 2중바닥일 경우 높이에 상관없이 가점 2점 부여
		물사용공간 의 가변성 [5점] 선택 육실(화장실) 이동 -이동 후 평면, 설비도면 제시 부엌(주방) 이동 -이동 후 평면, 설비도면 제시
외벽의 가변성 및 공업화 공법 [3점]	선택	외벽벽체의 공업화 제품 및 교체 가능한 공법 -프리캐스트(PC), 프리패브(Prefab) 공법 등

출처: 장수명 주택 건설·인증 기준, 별표 1,

④ 피난의 용이성

□ 녹색건축 인증(주택성능등급)

주택성능등급에서는 각 세대의 거실로부터 피난이 가능한 직통계단까지의 수평거리를 측정하여 등급을 구분하고 있으며, 최고 등급은 건축법 규정에서 15m 이상 단축하였을 경우로 한다.

[표 4-7] 주택성능등급의 수평피난거리 등급 기준

구분	등급 기준
1급	4급의 거리 기준 15m 이상 단축
2급	4급의 거리 기준 10m 이상 15m 미만 단축
3급	4급의 거리 기준 5m 이상 10m 미만 단축
4급	건축법 규정에 따른 거실의 각 부분에서 직통계단까지의 거리 확보 (건축법 시행령 제34조에 근거하여 직통계단으로부터 가장 먼 세대의 거실까지의 거리가 일반 구조는 30m 이하, 내화구조 또는 불연재료 건물은 50m(16층 이상은 40m) 이하여야 함)

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.400)

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증심사기준(별표 1)에서 건축계획 및 환경 부문의 평가항목 중 피난계획으로서 화재발생 시 거주자가 안전하게 피난할 수 있는 계획에 대하여 평가하도록 규정하고 있다.

⇒ 단독 경보형 감지기가 주방, 거실 및 주요실 등 3개 이상 설치된 경우

⇒ 발코니 바닥 하향식 피난구, 외벽에 설치된 사다리 등으로 화재시 하부층으로 피난이 가능한 경우

⇒ 출입문 전자키가 화재시 수동으로 열리는 기능 등 4개 항목 중 만족하는 개수에 따라 평가

⑤ 신재생에너지 설비 설치 및 이용

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증에서는 전체 설비용량(난방+냉방+전기+급탕) 중 신재생에너지 시설의 설치용량 비율을 평가한다. 난방, 냉방, 전기, 급탕을 합친 전체 설비용량에서 신재생에너지 시설의 설치용량 비율을 평가하는 데 가장 적게는 1.0% 이상부터 가장 높은 등급을 받기 위해서는 2.5% 이상까지 설치용량을 높여야 한다.

[표 4-8] 녹색건축 인증의 신재생에너지 이용 인증의 산출 기준

구분	신재생에너지 시설의 설치비율	가중치
1급	신재생에너지 설치비율이 2.5% 이상인 경우	1.0
2급	신재생에너지 설치비율이 2.0% 이상 2.5% 미만인 경우	0.8
3급	신재생에너지 설치비율이 1.5% 이상 2.0% 미만인 경우	0.6
4급	신재생에너지 설치비율이 1.0% 이상 1.5% 미만인 경우	0.4

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.60)

□ 건축물 에너지효율등급 인증

건축물 에너지효율등급 인증을 위한 단위면적당 에너지 소요량 산정 시 신재생에너지 생산량을 에너지소요량에 반영하여 효율등급 평가에 포함하고 있다(별표 1).

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증심사기준 [별표 1]에서는 건축계획 및 환경 부문의 평가항목으로 신재생에너지 적용 외피계획으로서 건축물의 외피 등에 신재생 에너지 설비를 적용했는지에 대해 평가하고 있다. 세부적으로는 주거용 기준으로 스펀드렐/발코니, 스펀드렐 외벽체 및 유리면, 경사지붕면, 평지붕 경사난간, 그 외 외피 부위에 대한 설치를 평가한다.

□ 제로에너지건축물 인증

제로에너지건축물 인증을 위해서는 건축물 에너지효율등급 1++ 이상 획득과 에너지자립률의 산정을 위해 신재생에너지 생산량의 산출이 요구된다.

□ 건축물의 에너지절약 설계기준

에너지절약계획 설계 검토서(별지 제1호 서식) 중 에너지성능지표의 신재생설비부분에 전체 설비용량 중 신재생에너지 용량 비율항목 평가기준을 마련하고 있다. 세부적으로 난방, 냉방, 급탕, 조명 등 각 에너지별 설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율에 따라 배점화하고 있으며, 그 배점 기준도 에너지 유형별로 차별화하고 있다. 예를 들어 난방과 냉방의 경우 최소 1% 이상에서 최대 2% 이상까지 용량 비율을 배점화하고 있으며, 급탕은 최소 5% 이상에서 최대 10% 이상까지, 조명은 최소 20% 이상에서 최대 60% 이상까지로 배점 기준을 달리 하고 있다.

[표 4-9] 건축물의 에너지절약설계기준의 신재생에너지 설치에 따른 배점 기준

부문	항목	기본배점				배점				
		비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
		대형 (3천㎡ 이상)	소형 (5백~3천㎡ 이상)	주택 1	주택 2					
신재생 설비	전체난방설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율	4	4	5	4	2% 이상	1.75% 이상	1.5% 이상	1.25% 이상	1% 이상
						단, 의무화 대상 건축물은 2배 이상 적용 필요				
	전체냉방설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율	4	4	-	3	2% 이상	1.75% 이상	1.5% 이상	1.25% 이상	1% 이상
						단, 의무화 대상 건축물은 2배 이상 적용 필요				
	전체급탕설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율	1	1	4	3	10% 이상	8.75% 이상	7.5% 이상	6.25% 이상	5% 이상
						단, 의무화 대상 건축물은 2배 이상 적용 필요				
	전체조명설비전력에 대한 신재생에너지 용량 비율	4	4	4	3	60% 이상	50% 이상	40% 이상	30% 이상	20% 이상
						단, 의무화 대상 건축물은 2배 이상 적용 필요 (임여 전력은 계통 연계를 통해 활용)				

출처 : 건축물의 에너지절약설계기준, 별지 제1호 서식.

□ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서는 친환경주택 평가 방법으로서 에너지절약 계획(별지 제2호)을 작성할 경우, 에너지별 설비용량에 대한 신재생에너지 용량비율을 정량비율별로 배점화하고 있다. 난방과 냉방의 경우에는 0.1%당 1점씩 배점화하고 있으며, 급탕은 0.5%당 1점씩, 조명은 2%당 1점씩 배점화하고 있다. 이러한 에너지별 용량 비율은 건축물의 에너지절약 설계기준에서 제시하고 있는 에너지별 용량 비율과 유사하게 적용되어 있다. 단, 별지 제1호 서식을 적용할 경우에는 신재생에너지 설치가 의무사항이 아니다.

[표 4-10] 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 신재생 에너지설비 설치 기준 및 배점

구분	항목	기준	배점
신재생 부문	난방에너지 신재생 비율	전체난방설비용량에 대한 신재생에너지 용량비율	0.1%당 1점
	냉방에너지 신재생 비율	전체냉방설비용량에 대한 신재생에너지 용량비율	0.1%당 1점
	급탕에너지 신재생 비율	전체급탕설비용량에 대한 신재생에너지 용량비율	0.5%당 1점
	조명에너지 신재생 비율	전체조명설비용량에 대한 신재생에너지 용량비율	2%당 1점

출처 : 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 별표 7.

⑥ 실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치

□ 녹색건축 인증

실내의 온도제어 설비 등 쾌적성을 위한 온도조절장치의 설치 여부와 관련하여 녹색건축 인증에서는 난방장치를 대상으로 세대별 일괄 가동·정지가 가능한지 여부를 가장 낮은 수준으로 하여 실별 온도제어 가능여부에서 최대 세대별·실별로 시간대별 제어 단계로 인증 수준을 세분화하였다.

[표 4-11] 녹색건축 인증의 자동온도조절장치 설치 수준 인증

구분	자동온도조절장치 설치 수준	단위세대 가중치
1급	난방장치의 세대별 일괄 가동·정지에 대한 시간대별 제어가 가능하며, 실별로도 시간대별 온도제어가 가능한 자동온도조절장치 설치	1.0
2급	난방장치의 세대별 일괄 가동·정지에 대한 시간대별 제어가 가능하며, 실별로는 온도제어가 가능한 자동온도조절장치 설치	0.8
3급	난방장치의 세대별 일괄 가동·정지가 가능하며, 실별 온도제어가 가능한 자동온도조절장치 설치	0.6
4급	난방장치의 세대별 일괄 가동·정지가 가능한 자동온도조절장치 설치	0.4

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.283)

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증심사기준에 주거시설에는 거주자의 쾌적성 및 편의성(별표 1), 비주거시설은 온도제어설비 수준에 대해 평가하고 있다(별표 2).

⇒ (주거) 세대의 실별 온도제어 가능 여부와 제어기 설비, 원격검침 시스템, 욕실배기방식, 주방배기 적정성을 평가

□ 건축물의 에너지절약 설계기준

에너지성능지표 전기설비부문에 난방용 자동 온도조절기 설치 적용여부에 따라 배점을 부여하고 있다. 단, 모든 제품은 고효율에너지기자재 인증제품인 경우에만 배점하는데, 난방용·자동온도 조절기는 고효율 인증 품목에서 제외되었다.

전기설비부문 해당 항목에서 점수를 받기 위해서는 고효율 인증제품의 사용이 필수적인데, 해설서에서는 ‘중전 기준을 만족하는 제품’을 인정한다고 하고 있으나 실제로는 작동되지 않는 기준이다. 단, 거주자(사용자)가 직접 환경을 제어할 수 있도록 하는 것과 제어의 편의성을 확보하는 것은 환경관리는 물론 에너지 절감에 아주 중요한 것으로, 추후 강화하여 보편적 설계기준에서 담당할 수 있도록 하는 것이 필요하다고 판단된다.

□ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

친환경주택 성능수준 평가를 위해 친환경주택 에너지 절약성능 계획서(별지 제1호 서식), 친환경주택 에너지 절약계획서(별지 제2호 서식) 등 의무사항의 기계부문 설계기준에 실별 온도조절장치 적용여부를 평가하고 있다.

⑦ 에너지 사용량 모니터링 및 관리

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증에서는 에너지 모니터링 및 관리지원 장치 설치 여부를 평가하도록 되어 있는데, 세대 전체에 에너지 모니터링 장치를 설치한 경우부터 공용부분의 모니터링 장치 설치, 에너지 분석 기능 포함 여부, 통합 에너지 관리시스템이 구축된 경우까지 단계까지 등급을 구분하여 인증을 운영하고 있다.

[표 4-12] 녹색건축 인증의 에너지 모니터링 및 관리지원 장치 인증

구분	에너지 모니터링 및 관리지원 장치 설치 여부	가중치
1급	2급 + 통합 에너지관리시스템을 구축한 경우	1.0
2급	3급 + 설치된 장치에 에너지 분석 기능이 포함되어 있는 경우	0.8
3급	4급 + 공용부분에서 소비되는 모든 에너지를 모니터링 할 수 있는 장치를 설치한 경우	0.6
4급	세대 전체에 에너지 모니터링 장치를 설치한 경우	0.4

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.56)

□ 제로에너지건축물 인증

제로에너지건축물 인증 기준(별표 1의2)에서는 건축물에너지관리시스템(BEMS) 또는 원격검침전자식 계량기 설치를 의무화하고 있어 가장 큰 차별점을 가지고 있다.

□ 지능형건축물 인증

지능형건축물 인증기준에서는 에너지 사용량 모니터링 및 관리에서 중요하고 세부적인 인증기준을 마련하고 있다. 지능형건축물에서 에너지 사용량 모니터링 및 관리는 BEMS로 다루어지고 있으며, 주거시설에서는 BEMS의 적용수준과 비주거시설에서는 데이터 표시 및 조회 등의 평가항목들과 세부 기준들을 마련해 놓고 있다.

[표 4-13] 지능형건축물 인증의 BEMS 등 건물에너지 정보수집 및 조회 관련 평가항목 및 세부기준

구분	에너지 사용량 모니터링 및 관리 평가 항목	평가 기준
주거시설	에너지 데이터 표시 및 조회 기능	세대 내 에너지 관련 데이터 및 정보를 쉽게 확인할 수 있도록 데이터 표시 및 정보 조회 기능 수준에 대하여 평가
	에너지 정보수집 대상설비	운영자 및 관리자가 단지 내 공용부 에너지 사용량을 확인하기 위하여 설치된 에너지 계측 수준에 대하여 평가
	단지 에너지 정보수집	운영자 및 관리자에게 단지의 에너지 절약을 위하여 제공되는 에너지 정보 수준에 대하여 평가
	에너지관리 기능	건축물의 에너지 소비를 절감하기 위한 에너지관리 기능 적용수준에 대하여 평가
비주거시설	BEMS 데이터 표시 및 조회기능	관리자 및 운영자가 건물에너지 관련 데이터를 쉽게 확인할 수 있도록 BEMS 데이터 표시 및 조회 기능 수준에 대하여 평가
	설비정보에 대한 분류 체계	BEMS 데이터의 체계적인 분류와 기록을 위한 설비정보 분류체계 적용 수준에 대하여 평가
	BEMS 운영관리	효율적이고 경제적인 BEMS의 활용을 위하여 BEMS의 운영 관리 체계 및 계획 수준에 대하여 평가

출처 : 지능형건축물 인증기준, 별표 1, 2.

□ 건축물의 에너지절약설계기준

에너지절약 설계 검토서 중 에너지성능지표의 판정에서(제15조 에너지성능지표의 판정) 전기설비부문의 건물에너지관리시스템(BEMS) 또는 건축물에 상시 공급되는 에너지원(전력, 가스, 지역난방 등) 별로 제5조제15호에 따른 원격검침전자식계량기 설치 항목을 포함하고 있다.

건축물의 에너지절약설계기준에서도 지능형건축물 인증기준과 같이 에너지 사용량 모니터링 및 관리를 목적으로 하는 BEMS의 설치에 따른 배점기준을 규정하고 있다. 전기 설비로 BEMS 또는 건축물에 상시 공급되는 에너지원별 원격검침전자식계량기의 설치 수준에 따라 배점을 차등화하고 있다.

[표 4-14] 건축물의 에너지절약설계기준의 BEMS 설치에 따른 배점 기준

부문	항목	기본배점				배점				
		비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
		대형 (3천㎡ 이상)	소형 (5백~3천㎡ 이상)	주택 1	주택 2					
전기	BEMS 또는 건축물에 상시 공급되는 에너지원별 원격검침전자식계량기 설치	3	3	2	2	별표12에 따른 BEMS 설치	-	3개 이상 에너지원별 원격검침전자식계량기 설치	2개 에너지원별 원격검침전자식계량기 설치	1개 에너지원 원격검침전자식계량기 설치

출처 : 건축물의 에너지절약설계기준, 별지 제1호 서식.

⑧ 내구성

□ 녹색건축 인증(주택성능등급)

녹색건축인증의 주택성능등급 평가항목에서는 내구성과 관련하여 상당히 구체적이고 심화된 성능등급을 제시하고 있다. 건물의 형상·상세에서는 단면 감소부분의 보호대책 등 수립, 해수 및 해염입자 정체 및 부착이 어려운 형태 등을 기준으로 하고, 최소단면 두께를 130mm이상부터 180mm이상까지 성능등급을 구분하고 있다. 철근의 피복두께에서는 최소 30mm부터 지역과 부위에 따라 차등화하고 있으며, “건설신기술”로서 철근의 방청과 관련된 기술을 적용할 경우 내구성 1급을 부여한다. 콘크리트 품질에서는 설계기준 강도(fck), 슬럼프 길이, 단위수량, 단위결합재량, 물결합재비, 공기량, 염화물량 등으로 세부 기준을 마련하고 있다.

[표 4-15] 주택성능등급의 내구성 성능 기준

항목		내구성 성능등급				
		1급	2급	3급	4급	
건물의 형상·상세	일반지역	단면 감소부 대책 :				
		단면 감소 부분(난간벽, 파라펫 등)의 콘크리트 및 철근에 대한 보호대책 및 제반 유지관리·보수계획 수립				
		단면의 두께가 작은 돌출부의 최소두께 :				
		굵은골재 최대치수의 4배 이상		굵은골재 최대치수의 3배 이상		
	염해위험지역	해수 및 해염입자의 정체 및 부착이 어려운 형태				
부재의 최소단면 (지역구분 무관)	외 벽	180mm 이상		150mm 이상		
	슬래브	150mm 이상		130mm 이상		
철근의 피복두께 (mm)	일반 지역	지붕슬래브·실내 바닥슬래브· 비내력벽	실외	40	30	30
		기둥·보· 내력벽	실외	50(마감면 40)	40(마감면 30)	
		옹벽	2급 기준을 만족하고, 국 토교통부에서	50	40	30
		기둥·보·바닥슬래 브·내력벽	지정하는 “건 설신기술”을	60(마감면 50)	50(마감면 40)	
		기초·옹벽	흙에 접하는 부분에 적용	60	50	50
	염해 위험 지역	S4		80	70	70
		S3		90	90	80
		S2		90	80	70
		S1		80(마감면 70)	70(마감면 60)	60(마감면 50)
		구분		60	50	40
* 철근의 최소피복두께는 상기(피복두께) 치수에서 10mm를 공제한 값임						
** “콘크리트구조기준”에 따른 경우에는 피복두께 항목에 대하여 4급을 인정할 수 있음						
*** 철근의 피복두께 1급에서의 “건설신기술”은 철근의 방청과 관련된 기술 분야(방식피복, 방청 혼화제, 전기방식, 방청 절緣, 중성화 억제, 방수재 등)로 함						
콘크리트 품질	설계기준 강도 (fck)		30MPa 이상	27MPa 이상	24MPa 이상	21MPa 이상
		품질관리기준				
		1회의 시험결과 1 fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상	1회의 시험결과 0.90fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상	1회의 시험결과 0.85fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상		
		표준 12cm 이하	15cm 이하	18cm 이하		
	슬럼프	유동화 콘크리트 18cm 이하	21cm 이하			

* 철근의 최소피복두께는 상기(피복두께) 치수에서 10mm를 공제한 값임

** “콘크리트구조기준”에 따른 경우에는 피복두께 항목에 대하여 4급을 인정할 수 있음

*** 철근의 피복두께 1급에서의 “건설신기술”은 철근의 방청과 관련된 기술 분야(방식피복, 방청 혼화제, 전기방식, 방청 철근, 중성화 억제, 방수재 등)로 함

항목	내구성 성능등급			
	1급	2급	3급	4급
* 슬럼프의 허용범위 : ±2.5cm ** 설계기준강도 40MPa 이상의 고강도 콘크리트는 슬럼프 평가 제외				
단위수량	표준 175kg/m3 이하		표준 185kg/m3 이하 최대 200kg/m3	
단위결합재량	330kg/m3 이상 300kg/m3 이상		270kg/m3 이상	
물결합재비	일반 지역	55% 이하		65% 이하
		60% 이하		65% 이하
	염해 위험 지역	S4 : 40% 이하 S3 : 45% 이하 S2 : 50% 이하 S1 : 55% 이하		S4 : 45% 이하 S3 : 50% 이하 S2 : 55% 이하 S1 : 60% 이하
		4.0 ~ 6.0%		
공기량	* 공기량의 허용범위 : ±1.5% ** 설계기준강도 40MPa 이상의 고강도 콘크리트는 공기량 평가 제외			
염화물량	0.1kg/m3 이하 0.2kg/m3 이하		0.3kg/m3 이하	

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.323)

□ 장수명 주택 건설·인증

물리적인 장수명화를 위해 구조체 등 서포트의 내구성을 높이는 것을 기본으로 하며, 동시에 수명이 짧은 내장과 전용설비 등의 인필은 구조체 속에 매설하지 않고 분리할 수 있도록 규정하고 있다(제4조 장수명 주택 건설기준). 이러한 내구성 평가 기준은 주택성능등급과 대부분의 항목에서 일치한다.

[표 4-16] 장수명 주택 건설·인증 기준의 내구성 평가 기준

항목			성능등급			
			1급	2급	3급	4급
철근의 피복 두께 (mm)	일반 지역	지붕슬래브·실내 바닥슬래브·벽체		40	30	30
		실외		50(마감면40)	40(마감면30)	
		기둥·보		50	50	
		실내 실외	2급 기준을 만족하고	60(마감면50)	50(마감면40)	50
	염해 위험 지역	바닥슬래브· 내력벽·기둥·보	국토교통부에서 지정하는 “건설신기술”을 흡수 접하는 부분에 적용	60	50	50
		기초·옹벽		80	70	70
		S4		90	90	80
		S3		90	80	70
		S2		80(마감면70)	70(마감면60)	60(마감면50)
		S1		60	50	40
※ 철근의 최소 피복두께는 상기(피복두께) 치수에서 10mm를 공제한 값임 ※ 철근의 피복두께 3급과 4급에서 각각 기준을 만족하고, 국토교통부에서 지정하는 “건설신기술”을 흡수 접하는 부분에 추가적으로 적용 시 한 등급씩 상향 ※ “건설신기술”은 철근의 방청과 관련된 기술 분야 (방식피복, 방청 환화제, 전기방식, 방청 철근, 중성화 억제제, 방수재 등)로 함.						
콘크리트 품질	설계기준강도 (fck)	30MPa 이상	27MPa 이상	24MPa 이상	21MPa 이상	
		품질관리기준				
		1회의 시험결과 1 fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상	1회의 시험결과 0.90fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상	1회의 시험결과 0.85fck 이상, 3회의 시험결과 1 fck 이상		
		표준 12cm 이하	15cm 이하	18cm 이하		
	슬럼프	유동화 콘크리트 18cm 이하	21cm 이하			
			* 슬럼프의 허용 범위 : ± 2.5cm			

항목	성능등급			
	1급	2급	3급	4급
단위결합재량	** 설계기준강도 40MPa 이상의 고강도 콘크리트는 슬럼프 평가 제외			
	330kg/㎡ 이상	300kg/㎡ 이상		270kg/㎡ 이상
물결합재비	일반지역	55%이하	60%이하	65%이하
	연해위험 지역	S4 : 40% 이하		S4 : 45% 이하
		S3 : 45% 이하		S3 : 50% 이하
		S2 : 50% 이하		S2 : 55% 이하
		S1 : 55% 이하		S1 : 60% 이하
공기량	4.0~6.0%			
	* 공기량의 허용 범위 : ± 1.5%			
염화물량	** 설계기준강도 40MPa 이상의 고강도 콘크리트는 공기량 평가 제외			
	0.1kg/㎡ 이하	0.2kg/㎡ 이하		0.3kg/㎡ 이하

출처 : 장수명 주택 건설·인증 기준, 별표 1.

⑨ 수리, 개보수 및 점검의 용이성

□ 녹색건축 인증(주택성능등급)

주택성능등급에서는 공동주택의 전용 및 공용 부분의 리모델링 및 유지관리계획에 대한 정보를 제공함으로써 장수명 주택의 구현을 목적으로 평가하고 있다. 전용부분은 배관·배선의 설계수준, 개보수 및 점검용이성 여부 등을 평가하고, 공용부분은 설비 유지관리에 적합한 공간설정, 자재 선정여부, 설비 배치계획 등을 평가한다.

[표 4-17] 녹색건축 인증의 수리용이성 등급 기준

구분	등급기준	
	전용	공용
1급 수리용이성 선택항목 중 5개 이상 선택한 경우	수리용이성 선택항목 중 7개 이상 선택한 경우	
2급 수리용이성 선택항목 중 4개 선택한 경우	수리용이성 선택항목 중 5~6개 선택한 경우	
3급 수리용이성 선택항목 중 3개 선택한 경우	수리용이성 선택항목 중 2~4개 선택한 경우	
4급 수리용이성 선택항목 중 2개 선택한 경우	수리용이성 선택항목 중 1개 선택한 경우	
(1) 욕실의 바닥 건식공법 적용여부	(1) 배관배치: 공용입상 배관의 공용부분 배치계획	
(2) 모든 욕실 천장에 600mm×600mm 이상 크기의 점검구 적용 여부	(2) 배관구조: 조립이 가능한 배관구조의 적용	
(3) 배관 및 배선의 구조체 매립 여부	(3) 예비배관: 예비 배관의 설정	
(4) PS(Pipe Shaft)에 개폐문이나 패널 등의 설치	(4) 전기설: 향후 용량 증가 및 관리를 위한 공간 확보	
(5) 난방용 분배기 전용함 설치	(5) 전기설: 수배전반의 보수 및 점검 교체에 지장이 없는 구조 확보	
(6) 구조체에 매립되지 않은 수평 2중배관 구조	(6) 점검구: 개보수를 고려한 점검구의 크기, 위치, 구조 확보	
(7) 급수 급탕 분배기 존별 차단 볼밸브 설치	(7) 점검구: 점검시설 및 계측시설의 확보	
(8) PS(Pipe Shaft) 입상관에서 세대 인입관 사이에 유니온 또는 유니온 일체형 밸브 설치	(8) 수요의 증가와 통합 분리를 고려한 공용 PS의 추가 배치 계획 수립의 적용	

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.413, 417)

□ 장수명 주택 건설·인증

장수명 주택 건설·인증에서는 제4조 장수명 주택 건설기준에 따라 설비나 내장의 노후화, 고장 등에 대비하여 점검·보수·교체 등 유지관리가 용이하도록 수리용이성을 갖추어야 한다.

[표 4-18] 장수명 주택 건설·인증의 수리용이성 평가기준

구분	평가대상	필수 평가항목
전용부분	개보수 및 점검의 용이성	(필수) 공용배관과 전용설비공간의 독립성 확보
		(필수) 배관, 배선의 수선교체가 용이하게 설계
		(선택) 배관·배선의 구조체 매설 금지
		(선택) 온돌의 건식화
	세대수평분리계획	(선택) 분할 사용계획시 구분소유 평면으로 건축평면의 분리 가능성
		(선택) 설비계획 적용
공용부분	개보수 및 점검의 용이성	(필수) 공용공간에 배관 공간(Shaft) 배치계획
		(필수) 공용배관공간 점검구
	미래수요 및 에너지원의 변화 대응성	(선택) 배관 공간(Shaft) 내 배관배치 및 구조
		(선택) 수요 증가와 분리를 고려한 공용 수직배관 공간(PS)의 별도 여유공간 배치계획 수립

출처 : 장수명 주택 건설·인증 기준, 별표 1.

⑩ 사회적 약자를 위한 디자인

□ 녹색건축 인증(주택성능등급)

장애인, 고령자 등 사회적 약자를 위해 단위세대의 출입구, 단차, 특정욕실과 공용공간의 주출입구 경사로, 주출입문, 승강기, 공용계단, 공용복도 등에 대해 적정으로 확보해야 하는 면적을 규정하고 있다.

[표 4-19] 녹색건축 인증의 사회적 약자 배려 평가 기준

단위세대		공용공간	
평가대상	평가항목	평가대상	평가항목
출입구	출입구의 유효폭 0.9m 이상(세대문, 침실문, 특정욕실문)	주출입구 경사로	경사로 유효폭 1.5m 이상
	출입구 전후면에 직경1.5m 이상 활동공간 확보(세대문, 침실문, 특정욕실문)		경사로 기울기 1/18 이하
단차	일상생활공간(침실) 문턱 단차 5mm 이하	주출입문	경사로에 미끄러지지 않은 바닥마감재 사용 또는 바닥마감처리
	발코니, 세대 내 현관 오름턱, 욕실 출입구의 단차는 10mm 이하		유효폭 1.2m 이상
	세대 현관문 문턱높이 단차는 10mm 이하		출입구 전후면에 직경 1.5m 이상 활동공간 확보
			건축물 출입구 내외에는 단차가 없는 구조

단위세대		공용공간	
평가대상	평가항목	평가대상	평가항목
특정욕실	욕실 내 직경 1.5m 이상 활동공간 확보	승강기	전면에 직경 1.5m 이상의 활동공간 확보
	비상콜 버튼 설치		출입구 유효폭 0.9m 이상
	미닫이문 또는 밖여닫이문 설치		유효면적은 폭 1.6m, 깊이 1.5m 이상
	물이 묻어도 미끄럽지 않은 바닥마감재 사용 또는 바닥마감 처리(KSM 3510에 의한 미끄럼저항계수 0.6이상~0.8이하)		
	욕조 측면에 안전손잡이 설치		
특정침실	침대 측면에 직경 1.5m 이상의 활동공간 확보	공용계단	계단 및 참의 유효폭 1.5m 이상(승강기 설치시 1.2m 이상)
	10㎡ 이상의 특정침실 확보		
	미끄럽지 않은 바닥마감재 사용 또는 바닥마감 처리		
유니버설 디자인 부품	조작이 용이한 문의 레버식 손잡이 설치	공용복도	유효폭 1.5m 이상
	기타 부엌/방/거실 등 전용공간 내 2개 이상의 유니버설 디자인 부품 설치		복도에 미끄럽지 않은 바닥 마감재 사용 또는 바닥마감처리(KSM 3510규정에 의한 미끄럼저항계수 0.4이상 0.9이하)

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.341, 347)

□ 장애물 없는 생활환경(BF) 인증

장애물 없는 생활환경(BF) 인증에서는 보다 다양한 항목으로 인증기준을 마련해 놓고 있는데, 실내의 일반출입문, 복도, 계단, 경사로, 승강기, 욕실, 객실 및 침실과 실외의 복도, 접근로, 출입구(문)를 대상으로 평가항목들을 작성하도록 하고 있다. 단, 실외 복도의 폭과 기울기를 제외하고는 주택성능등급과 달리 확보해야 하는 구체적인 면적 규정은 명시하지 않고 확보 정도와 설치 여부 등으로 평가하고 있다.

[표 4-20] 장애물 없는 생활환경(BF) 인증의 사회적 약자를 위한 디자인 평가 기준

실내		실외	
범주	평가항목	평가범주	평가항목
일반 출입문	일반 출입문의 단차로 평가	복도	경사로 유효폭 1.5m 이상
	일반 출입문의 통과 가능한 유효폭 평가		경사로 기울기 1/18 이하
	일반 출입문의 전후면 유효거리 평가		경사로에 미끄럽지 않은 바닥마감재 사용 또는 바닥마감처리
	손잡이의 위치 및 형태가 규정에 적합한지 여부		
	및 출입구 점자표지판 부착 여부로 평가		
복도	복도의 유효폭 정도로 평가	접근로	접근로와 차도의 분리 여부 평가
	복도의 바닥 단차 정도로 평가		휠체어사용자가 통행할 수 있는 접근로의 유효폭 확보 정도로 평가
	미끄럽지 않은 바닥 재질 및 마감의 평탄한 정도에 따른 평가		대지 내를 연결하는 모든 접근로에 단차가 있을 경우, 진행방향상의 단의 높이차이 정도로 평가
	복도의 벽면을 따라 보행하기에 부적절한 벽면 돌출물의 제거 여부 평가		접근로의 진행방향 기울기의 정도 평가
	복도 양측면에 연속손잡이 설치 및 손잡이 규격 확보 정도 평가		
	계단의 형태 및 유효폭 정도, 난간하부에 추락방지턱 설치 여부 평가		미끄럽지 않은 바닥 재질 및 이음새, 그리고 마감정도의 평탄한 정도에 따른 평가

실내		실외	
범주	평가항목	평가대상	평가항목
계단			접근로의 보행장애물이 제거되어 보행안전 통로로서 연속성이 확보 되고, 차도와 경계부분에 차도와 분리할 수 있는 공작물 설치 정도로 평가
			빠질 위험이 있는 곳에 표면 높이가 동일하고, 격자구멍 또는 틈새가 없는 덮개를 설치하였는지 평가
	계단에 철타면 및 디딤판 설치와 식별 정도 평가		출입구(문)의 안전하고 편리한 진입여부를 출입구(문)의 높이차이와 기울기로 평가
	미끄럽지 않은 바닥 재질 및 마감의 평탄한 정도		해당시설의 출입문의 형태로 평가
	와 계단코의 미끄럼방지설비 설치 여부 평가		출입구(문)의 통과 유효폭 확보 정도 평가
	계단 양측면 연속된 손잡이의 높이 및 굽기로 평가	출입구(문)	출입구(문) 턱의 높이 차이 정도 평가
			출입문의 전면 유효거리 확보 정도 평가
			출입문의 손잡이 형태 및 적정 높이 평가
	계단의 시작과 끝지점의 점형블록 설치 평가		시각장애인에게 위험을 알려주는 경고블록의 설치 여부 평가
경사로	경사로 유효폭 확보 정도 평가		
	경사로의 기울기 정도 평가		
	미끄럽지 않은 바닥 재질 및 마감의 평탄한 정도		
	경사로 와 미끄럼 정도의 평가		
	경사로의 시작과 끝, 굴절부분 및 휴식참에 활동 공간 확보 여부 평가		
승강기	경사로의 양측면 손잡이 높이 및 굽기로 평가		
	승강기 및 리프트 전면 활동공간 확보 정도 평가		
	승강기 출입문의 유효통과폭 정도 평가		
	승강기 내부의 유효바닥면적 정도 평가		
	내외부 조작설비 형태 및 설치 높이로 평가		
	승강기 및 각 층의 승강장의 시각 및 청각장애인의 안내장치 설치 여부로 평가		
	승강기 내부에 연속된 수평손잡이 설치 여부 평가		
욕실	승강기 버튼 앞 바닥의 점형블록 설치 평가		
	욕실의 구조와 바닥 마감의 미끄러지는 정도 평가		
객실	수도꼭지와 샤워기 및 비상용 벨 설치 평가		
	전체 침실 또는 객실 중 휠체어사용자 등이 이용 가능한 객실의 확보정도 평가		
	객실 및 침실의 위치가 공용공간에 접근이 가능한 곳에 설치되었는지, 공용공간으로 단차가 없		
	객실 및 이 접근이 가능한지를 평가함		
	침실	객실 및 침실의 출입문 통과 유효폭 정도 평가	
		객실 및 침실 내부 활동공간의 확보정도 평가	
		객실 및 침실 내부 침대구조의 확보정도 평가	
		미끄럽지 않은 재질로 평탄하게 마감하는 정도	
		에 따른 평가	

출처 : 장애물 없는 생활환경(BF) 인증심사기준 및 수수료 기준등, 별표5.

⑪ 도로·철도 등 교통소음에 대한 실내외 소음

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증에서는 「공동주택의 소음측정기준」에서 정한 방법에 따라 실시한 실내외 소음도 예측 및 측정결과로 평가하는데, 실내외로 기준을 구분하고 실외는 65dB부터 50dB 미만까지, 실내는 45dB부터 30dB 이하까지로 등급을 구분하여 평가기준을 마련하고 있다.

[표 4-21] 녹색건축 인증의 교통소음 평가기준

등급	실외소음도	실내소음도
1급	50bB(A) 미만	30bB(A) 이하
2급	50bB(A) 이상 55bB(A) 미만	30bB(A) 초과 35bB(A) 이하
3급	55bB(A) 이상 60bB(A) 미만	35bB(A) 초과 40bB(A) 이하
4급	60bB(A) 이상 65bB(A) 미만	40bB(A) 초과 45bB(A) 이하

출처 : 한국건설기술연구원(2016, p.306)

□ 공동주택의 소음측정기준

공동주택의 소음측정기준에서는 사업계획승인단계-사용검사단계에서 실내외소음도를 측정하고, 법적 기준에의 적합성을 판단하여 성능을 평가한다. 소음영향도의 측정과 예측, 측정결과와 법적 기준에의 적합성 판단으로 「환경정책기본법」, 「환경영향평가법」에서 정하는 바에 따르도록 하고 있다.

⇒ 법적기준 : 「환경정책기본법 시행령」 [별표 1] 환경기준 준용(철도는 적용하지 않음)

[표 4-22] 공동주택의 소음측정기준의 교통소음 평가기준

구분	적용대상지역	기준(Leq dB(A))	
		낮 (06:00~22:00)	밤 (22:00~06:00)
일반지역	녹지지역, 보전관리지역, 농림지역 및 자연환경보전지역, 전용주거지역, 종합병원·학교·공공도서관 50미터 이내 지역	50	40
	생산관리지역, 일반주거지역, 준주거지역	55	45
	상업지역, 계획관리지역	65	55
	전용공업지역, 일반공업지역	70	65
도로변 지역	녹지지역, 보전관리지역, 농림지역 및 자연환경보전지역, 전용주거지역, 종합병원·학교·공공도서관 50미터 이내 지역	65	55
	생산관리지역, 일반주거지역, 준주거지역	70	60
	상업지역, 계획관리지역	75	70

출처 : 환경정책기본법 시행령, 별표 1.

⑫ 바닥충격음 차단 성능

□ 녹색건축 인증

녹색건축 인증에서는 「공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준」에 따라 취득한 인증서 등으로 바닥충격음 차단 성능을 평가하고 있다.

□ 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준

공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준에서는 바닥충격음 차단성능의 등급별 성능기준에 따라 인정기관으로부터 성능인정을 받은 ‘바닥충격음 차단구조’를 사용해야 한다(제4조 성능인정기준). 경량충격음과 중량충격음으로 구분하여 경량은 최소 58dB부터 43dB 이하까지, 중량은 50dB부터 40dB 이하까지 성능등급을 차등화하고 있다.

[표 4-23] 바닥충격음 차단성능의 등급기준

등급	경량충격음	중량충격음
1급	$\text{dB} \leq 43$	$\text{dB} \leq 40$
2급	$43 \leq \text{dB} \leq 48$	$40 \leq \text{dB} \leq 43$
3급	$48 \leq \text{dB} \leq 53$	$43 \leq \text{dB} \leq 47$
4급	$53 \leq \text{dB} \leq 58$	$47 \leq \text{dB} \leq 50$

출처 : 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 별표 1.

□ 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준

소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준에서는 표준바닥구조 기준을 마련하고 이에 적합하도록 규정하고 있다. 본 기준의 적용 대상은 「건축법 시행령」 제53조제2항 각 호에 따른 건축물로, 단독주택 중 다가구주택, 공동주택(「주택법」 제15조에 따른 주택건설사업계획승인 대상 제외), 업무시설 중 오피스텔, 제2종 근린생활시설 중 다중생활시설, 숙박시설 중 다중생활시설로 정하고 있다.

[표 4-24] 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준의 표준바닥구조 기준

형식	구조	콘크리트슬래브	완충재	경량기포콘크리트	마감 모르타르
I	벽식 및 혼합구조	210mm 이상	20mm 이상	40mm 이상	40mm 이상
	라멘구조	150mm 이상			
	무량판구조	180mm 이상			
II	벽식 및 혼합구조	210mm 이상	20mm 이상	-	40mm 이상
	라멘구조	150mm 이상			
	무량판구조	180mm 이상			

출처 : 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 별표 1.

⑬ 안전·방법 및 범죄예방

범죄예방을 위한 안전과 방법 관련 항목은 「녹색건축 인증(주택성능등급)」의 홈네트워크 종합시스템 항목과 「지능형건축물 인증」, 「범죄예방 건축기준」에서 영상정보처리기기(CCTV)의 설치 기준을 포함하고 있다.

□ 녹색건축 인증(주택성능등급)

주택성능등급에서는 홈네트워크 종합시스템 점수 산출 항목으로 CCTV 기본 설치장소 여부와 추가장소 개수, 단지공용시스템에서 CCTV 시스템 설치여부를 평가 항목에 포함하고 있다.

□ 지능형건축물 인증

단지 내 또는 건축물의 보안을 위한 CCTV 설치 개소 및 화소수에 대하여 평가하며, 안정적인 CCTV 영상을 기록하기 위하여 CCTV 카메라의 녹화방식과 백업방식에 대하여 추가적인 평가가 이루어진다.

□ 범죄예방 건축기준

100세대 이상 아파트에는 놀이터, 지하주차장, 승강기, 옥상, 계단실 등에 영상정보처리기기(CCTV) 설치 및 경비실 또는 관리사무소에 영상정보처리기기 시스템 설치를 의무화하고 있다. 장소적으로는 일용품 소매점, 다중생활시설의 출입구 및 카운터 주변에 영상정보처리기기 설치를 의무화하고 있다.

⑭ 결로 방지 성능

□ 건축물의 에너지절약설계기준

건축물의 에너지절약설계기준에서는 제6조 건축부문의 의무사항으로서 벽체 내표면 및 내부에서의 결로를 방지하고 단열재의 성능 저하를 방지하기 위하여 방습층 설치, 이음부 투습방지 조치, 기밀 처리, 출입문의 방풍구조, 거실의 기밀성 창 시공 등을 의무화하고 있다.

□ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준

에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서는 「건축물의 에너지절약설계기준」 제4조 제4호에 의한 기밀 및 결로방지 조치를 준수하는 것을 의무화하도록 규정하고 있어, 타 기준을 차용하고 있다.

□ 건강친화형 주택 건설기준

건강친화형 주택 건설기준에서는 전체 단위세대가 선택하여 설치해야 하는 환기설비 중 자연환기설비로서 표면결로방지성능을 확보하도록 기준을 마련하고 있다(별표 31 효율적인 환기성능의 확보).

⇒ 표면결로방지성능 시험성적서 첨부: 각 실의 환기량이 환기기준의 75% 이상 유지부를 입증할 수 있는 기본설계도서(시방서 등) 첨부

단, 이 기준은 자연환기설비장치의 결로방지성능을 말하는 것으로 열회수환기장치에 대한 KS B 6879 부속서 C에 따른 결로시험과 유사한 개념이며, 건축물 본연의 성능에 대한 기준은 아니다.

□ 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준

공동주택 결로 방지를 위한 설계기준은 제3조(적용범위)에 따라 500세대 이상에 적용되는 기준으로서, 건축물의 주요 부위별로 TDR(온도차이비율) 값의 측정을 통한 결로방지 성능 기준을 의무적으로 규정하고 있다. 대상은 출입문과 벽체접합부, 외기에 직접 접하는 창으로 분류하고 있으며, 지역에 따라 TDR값을 차등화하는 등 구체적인 의무 설계기준을 마련하고 있다.

[표 4-25] 주요 부위별 결로 방지 성능기준

대상부위			TDR(온도차이비율) 값		
			지역 I	지역 II	지역 III
출입문	현관문	문짝	0.30	0.33	0.38
	대피공간 방화문	문틀	0.22	0.24	0.27
벽체접합부			0.25	0.26	0.28
외기에 직접 접하는 창 (팔호안은 알루미늄창)	유리 중앙부위		0.16(0.16)	0.18(0.18)	0.20(0.24)
	유리 모서리부위		0.22(0.26)	0.24(0.29)	0.27(0.32)
	창틀 및 창짝		0.25(0.30)	0.28(0.33)	0.32(0.38)

출처: 공동주택 결로 방지를 위한 설계기준, 별표 1.

[표 4-26] 녹색건축 관련 인증 제도와 건축(설계) 기준 간 세부 항목별 비교 종합

구분	인증 (6)						기준 (8)									
제도	녹색건축 인증 (주택등급등급)	건축물에너지효율 등급 인증	지능형건축물 인증	장수명 주택 건설·인증	장애물 없는 생활환경(BF) 인증	제로에너지건축물 인증	공동주택 바닥충격음 차단구조인증 관리기준	공동주택의 소음측정기준	건축물의 에너지절약 설계기준	에너지절약형 친화적주택의 건설기준	건강친화형 주택 건설기준	공동주택 경로 양지를 위한 설계기준	범죄예방 건축기준	소음방지를 위한 충격 바닥충격음 차단 구조기준		
관련 법령	녹색건축법	녹색건축법	건축법	주택법	장애인등 편의법	녹색건축법	주택법	주택법	녹색건축법	주택법	주택법	주택법	건축법	녹색건축법		
최초 제정일	2008.5.27.	2009.12.31.	2011.11.30.	2014.12.24.	2015.8.3.	2017.1.20.	2006.10.18.	2007.12.12.	2008.1.11.	2009.10.20.	2010.6.18.	2013.12.27.	2015.4.1.	2015.5.21.		
목적	지속가능한 개발의 지향점으로서 자원의 효율적인 이용과 환경친화적 건축 유도						공동주택의 바닥충격음 차단구조인증 관리기준 정함	공동주택의 소음측정기준 정함	건축물의 에너지절약 설계에 관한 기준 정함	에너지절약 친화적주택의 건설기준 정함	건강친화형 주택 건설기준 정함	공동주택 경로 양지를 위한 설계기준 정함	범죄예방 건축기준 정함	소음방지를 위한 충격 바닥충격음 차단 구조기준 정함		
대상 (의무)	국·도·군·시·읍·면 자치단체 건축물 (면적 3천㎡ 이상) 공공건축물/500세 대 이상 공동주택	모든 주거용과 업무시설, 이외 면적 500㎡ 이상 비주거용 건축물 (면적 1천㎡ 이상) 공공건축물/3천㎡ 이상 공동주택	주거/비주거 시설로 모든 건축물	1천세대 이상 신축 공동주택(의무대상 동일)	모든 신축 건축물(공공건물, 공동주택 제외) 필요한 건축물	모든 주거용과 업무시설, 이외 면적 500㎡ 이상 비주거용 건축물 (면적 1천㎡ 이상) 공공건축물	30세대 이상 신축 공동주택 리모델링	30세대 이상 신축 공동주택	신축, 대수선, 중대수선 등 모든 건축 행위	30세대 이상 신축 공동주택	500세대 이상 신축 공동주택 리모델링	500세대 이상 신축 공동주택	단독주택, 공동주택, 그리 생활시설, 문화 및 체육시설, 교육연구시설, 노유자시설, 오피스텔, 숙박시설	다가구주택, 30세대 미만 공동주택, 오피스텔, 고시원 등 다중생활시설		
성 능 표 준	·에너지성능지표 ·에너지소요량 ·에너지절감률						·에너지소요량 ·에너지자립률									
	실내공기 오염물질 비율 측정 (VOC, 톨루엔, HCHO)												실내공기 오염물질 비율 측정 (VOC, HCHO)			
	·내력벽 및 기둥길이 비율 ·가변용이성 구법		·내력벽 및 기둥길이 비율 ·가변용이성 구법		·내력벽 및 기둥길이 비율 ·세대대부 간식벽체 비율 ·가변용이성 구법											
	수평피난거리		피난계획 (건축물 피난안전)													
	신재생에너지 설치 비율		신재생에너지 생산량		건물 외피 신재생설비 적용		신재생에너지 생산량		전체 설비중 신재생에너지 비율		전체 설비중 신재생에너지 비율					
	자동온도조절장치 설치 수준		온도제어 설비 제어기, 원격감침 시스템 등						난방용 자동온도 조절기 설치		난방용 자동온도 조절기 설치					
	에너지 모니터링 장치 및 통합시스템 설치		에너지 정보수집 설비, BEMS 등				BEMS 또는 원격검침 전자식 계량기 설치		BEMS 설치 또는 원격검침 전자식 계량기 설치							
	·건물 형상차별 ·냉각 효율도 ·냉각 피복도 ·온크리트 품질				·천공 피복도 ·온크리트 품질											
	개보수 및 점검 용이성				개보수 및 점검 용이성											
	단위세대, 공동공간, 실외 BF 디자인				실내, 공용공간, 실외 BF 디자인											
기 타 요 인	실외, 실내 표통소음 측정						일반·도로변 ·주변 소음 측정									
	경·중량충격음 차단성능						경·중량충격음 차단성능						바닥충격음 차단구조 기준			
	·CCTV 설치 및 정수 ·CCTV 시스템		·CCTV 설치 및 정수 ·CCTV 성능				·이음부 투습장치 조치, 방습층 설치 ·기밀성 창 설치						·이음부 투습장치 조치, 방습층 설치 ·기밀성 창 설치		자연환경기밀성의 표면결과방지성능 확인	지역별 온도차이비율 (TDR) 성능 기준

4) 중복성 분석 및 결과

앞서 도출한 중복 항목들에 대한 분석과 결과 평가는 인증제도와 건축기준의 운영 목적 별로 구분하여 기술하도록 한다. 운영 목적은 첫째, 에너지성능 향상, 둘째, 실내의 환경의 쾌적성, 셋째, 생활 안전 및 편리성으로 유형화하였으며, 이에 따라 중복성 분석 및 결과를 구성하였다.

① 에너지성능 향상

□ 에너지 성능 평가(에너지 소요량)

녹색건축인증에서의 에너지 성능부문의 인증은 건축물의 에너지절약 설계기준, 건축물 에너지효율등급, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 에너지 성능 평가 방법을 선택하여 평가하도록 규정하고 있다.

건축물 에너지효율등급 인증은 에너지소요량에 대한 측정과 평가가 인증의 핵심으로서 녹색건축 인증의 평가방법중 하나이자 제로에너지건축물 인증에서의 사전 의무사항이며, 건축물의 에너지절약설계기준에서의 특징(3천㎡이상 업무, 5백㎡이상 공공) 건축물에 대한 에너지소요량 평가, 에너지절약형 친환경주택 건설기준에서의 에너지소요량에 기반한 에너지절감률 측정과 광범위하게 중복되는 등 그 중복 수준이 상당히 높은 것으로 판단된다.

제로에너지건축물 인증은 건축물 에너지효율등급 1++이상을 필수 조건으로 하며, 에너지자립률을 최소 20% 이상으로 인증 평가함으로써 에너지소요량은 건축물 에너지효율등급의 활용에 해당한다. 이러한 에너지소요량의 측정은 에너지절약형 친환경주택 건설기준에서의 에너지절감률과도 연계되어 있어 중복성이 나타난다.

건축물의 에너지절약 설계기준 중 건축부문 의무사항은 모든 건축물에 의무적으로 적용하고 있으나, 에너지성능지표 평가가 의무시 되는 경우는 500㎡ 이상 신축, 별도 증축, 기존 건축물 연면적의 50% 이상을 증축하면서 해당 증축 연면적의 합계가 2천㎡ 이상인 정도이며, 에너지소요량 평가서는 연면적 합계 3천㎡ 이상 업무시설, 교육연구시설 및 연면적 합계 500㎡ 이상 모든 용도의 공공건축물로 한정하고 있어 중복 수준이 제한적으로 적용되고 있다.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준은 사업계획승인을 받는 신축 공동주택에 의무적으

로 적용해야 하는 기준으로서, 아닌 경우 건축물의 에너지절약설계기준 적용을 받는다. 주요 평가항목은 신축 공동주택에서의 에너지절감률 측정으로서 녹색건축 인증을 포함하여 건축물 에너지효율등급 인증과 제로에너지건축물 인증 기준, 그리고 건축물의 에너지절약 설계기준까지 에너지성능 전반에 중복성이 높은 수준으로 포함되어 있다.

에너지 절약 차원에서 소요량을 기반으로 한 에너지 성능 평가는 상호간에 직·간접적으로 영향을 미치기 때문에 중복 수준이 가장 높은 편에 해당하는 평가 항목으로 판단된다. 중복 수준에 따른 제도간 조정 가능성 여부를 판단해 볼 때, 우선 에너지 성능 평가를 위해 녹색건축 인증이 취하고 있는 타 제도의 여러 평가방법들 중 취사선택하여 인증 평가를 받는 개념으로 볼 때 각 평가방법들에 대한 차별성이 크지 않다는 판단이 나타날 수 있다. 그리하여 에너지성능의 평가는 항목의 통합도 가능할 수 있다.

현행 건축물 에너지효율등급 수준(평가 난이도, 시간, 비용 등)을 의무기준으로 만드는 것은 현실적으로 어려운 일로 판단되므로 인증제도 간 통합과 건축기준 간 통합을 구분하여 고려할 필요가 있다.

건축물의 에너지절약설계기준과 에너지절약형 친환경주택의 건설기준의 경우, 현재 사업계획승인 공동주택에 대해 주거부분과 비주거부분 별 기준을 적용하여 각각 제출하는 불편함이 있는데, '18년 건축물의 에너지절약설계기준 개정으로 두 기준 간 지역구분, 패시브성능 등이 동일해졌기 때문에 통합이 가능한 것으로 판단된다.

[표 4-27] 에너지 성능 부문 중복성 분석 결과

	녹색건축 인증	건축물 에너지효율 등급 인증	제로에너지 건축물 인증	건축물의 에너지절약 설계기준	에너지절약형 친환경주택 건설기준
에너지 성능지표	에너지 성능 지표	-	-	에너지 성능 지표	-
에너지 소요량	난방/냉방/ 급탕/조명/환기 에너지소요량	난방/냉방/ 급탕/조명/환기 에너지소요량	·난방/냉방/ 급탕/조명/환기 에너지소요량 (1++등급)	난방/냉방/ 급탕/조명/환기 에너지소요량	난방/냉방/ 급탕/조명/환기/ 신재생 에너지소요량 (1+등급)
에너지 절감률	에너지절감률 (60% 이상)		에너지자립률 (에너지생산량÷ 에너지소비량)		에너지절감률 (설계주택÷평가 기준주택, 60% 이상)

□ 신재생에너지 설비 설치 및 이용

신재생에너지 설비의 설치와 이용에 관련하여 중복성 여부가 검토된 인증 및 기준들은 녹색건축 인증, 건축물 에너지효율등급 인증, 지능형건축물 인증, 제로에너지건축물 인증, 건축물의 에너지절약 설계기준, 그리고 에너지절약형 친환경주택의 건설기준으로 에너지성능 평가부문과 유사하며 중복성이 검토되는 설계·인증 기준 수가 가장 많다.

건축물 에너지효율등급 인증은 신재생에너지 생산량을 에너지소요량에 반영하여 효율 등급 평가에 반영하고 있다는 점이 중복성이 있고, 제로에너지건축물 인증은 건축물 에너지효율등급 1++ 이상 획득 의무와 에너지자립률 산정을 위해 신재생에너지 생산량 산출이 요구되고 있어 중복성을 가진다.

지능형건축물 인증은 건축물의 외피 등에 신재생 에너지 설비를 적용했는지에 대해 평가하는데, 주거용 기준으로 스펀드럴/발코니, 스펀드럴 외 벽체 및 유리면, 경사지붕면, 평지붕 경사난간, 그 외 외피 부위에 대한 설치를 평가한다.

신재생에너지 설비 설치 및 이용 항목은 에너지 성능 평가 항목과 유사하게 가장 많은 기준과 인증 제도들의 중복성이 검토되어 그 중요성이 높은 것으로 판단되고 있다. 가장 폭넓게 중복되는 기준 범위는 녹색건축 인증에서 다뤄지고 있다. 녹색건축 인증(총 설비용량에 대한 설치량), 건축물의 에너지절약설계기준과 에너지절약형 친환경주택 건설기준(용도별 설비용량에 대한 설치량)에서는 신재생에너지 설비의 설치용량을 평가하며, 건축물 에너지효율등급 인증과 제로에너지건축물 인증에서는 신재생에너지 설비의 생산량을 평가하고 있어, 성능에 대한 직접 비교가 어렵다.

장기적으로는 신재생에너지설비를 평가함에 있어 설치량이 아닌 (순)생산량을 평가하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 이러한 방향으로 신재생에너지 설비 평가 관련 제도들이 개편되어야 할 것으로 사료된다.

[표 4-28] 신재생에너지 설비 설치 및 이용 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증	건축물 에너지효율 등급 인증	제로에너지 건축물 인증	지능형 건축물 인증	건축물의 에너지절약 설계기준	에너지 절약형 친환경주택 건설기준
전체 설비 용량에 대한 신재생에너지 용량 비율	신재생에너지 생산량 반영 (에너지 요량)	신재생에너지 생산량 (에너지 립률)	건축물 외피에 신재생 설비 적용 여부	전체 설비 용량에 대한 신재생에너지 용량 비율	전체 설비 용량에 대한 신재생에너지 용량 비율

□ 에너지 사용량 모니터링 및 관리

에너지 사용량 모니터링 및 관리에서 가장 진보된 설비는 BEMS(건물에너지관리시스템)으로 녹색건축 인증, 지능형건축물 인증, 제로에너지건축물 인증, 그리고 건축물의 에너지절약 설계기준 모두에서 BEMS를 항목으로 채택하고 있다. 특히 제로에너지건축물 인증을 취득하기 위해서는 BEMS(원격검침전자식계량기의 기능이 BEMS와 유사)를 의무적으로 설치하도록 규정하고 있어 가장 강화된 성능기준을 운용하고 있다.

이러한 인증항목과 건축기준의 배점에 따른 선택항목에 대한 중복성에 대해서는 건축주의 선택에 의한 자율성이 있는 관계로 중복성에 따른 개선의 요구가 높지 않을 것으로 보인다.

단, 지능형건축물 인증의 경우에는 에너지 사용량 모니터링 및 관리 부문에서 가장 진보적인 성능기준을 제시할 필요가 있으며, 중복성에 따른 인증 평가항목의 통합을 중점적으로 고려해 볼 필요가 있다.

[표 4-29] 에너지 사용량 모니터링 및 관리 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증	제로에너지건축물 인증	지능형건축물 인증	건축물의 에너지절약 설계기준
· 1급: 2급 + 통합 에너지관리 시스템 구축(BEMS)		(주거시설) · 에너지 데이터 표시 및 정보 조회 기능 · 에너지 정보수집 대상설비	
· 2급: 3급 + 에너지 분석 기능 포함	BEMS 또는	· 단지에너지 정보 수집	BEMS 설치 또는
· 3급: 4급 + 공용 부문 에너지 모니터링	원격검침 전자식 계량기 설치	· 에너지 관리 기능 (비주거시설) · BEMS 데이터 표시 및 조회 기능	건축물에 상시 공급되는 에너지원별 원격검침 전자식 계량기 설치
· 4급: 세대 전체에 에너지 모니터링 장치 설치		· 설비정보에 대한 분류 체계 · BEMS 운영관리	

② 실내외 환경의 쾌적성

□ 실내 공기 오염물질의 방출 방지

실내 공기 오염물질 저방출 건축자재 적용을 위한 기준으로 녹색건축 인증과 건강친화형 주택 건설기준의 중복성이 검토되었다. 두 기준의 평가를 위한 오염 물질은 휘발성유기화합물(VOCs), 포알데하이드(HCHO) 등으로 중복수준이 높다.

평가대상의 경우에도 벽체, 천장을 중심으로 한 최종마감재, 접착제, 그 외 내장재 등으로 중복적으로 다루어지고 있다. 녹색건축 인증의 경우에는 침실, 주방, 거실 등에 입주 전에 설치하는 불박이가구까지 평가대상이 구체화되어 있는데, 건강친화형 주택 건설 기준에서는 벽체(기둥 및 칸막이벽 포함), 천장, 바닥에 사용하는 최종마감재, 접착제, 내장재 및 그 밖의 마감재로 규정하고 있다.

그리하여, 녹색건축 인증과 건강친화형 주택 건설기준은 인증제도와 일반 건축기준이라는 차별성을 제외한다면 오염물질 방출량의 톨루엔을 제외하고 평가 항목의 중복 수준이 상당히 높다고 판단된다. 향후 중복성 문제를 해결하고, 인증제도의 차별성 강화를 위해서는 건설기준에 비해 인증제도의 대상 품목의 범위를 늘리거나 성능기준을 강화하는 방향으로의 개편이 이루어질 필요가 있다.

[표 4-30] 실내 공기 오염물질의 방출 부문 중복성 분석 결과

		녹색건축 인증		건강친화형 주택 건설기준
평가대상		최종마감재(벽체,천장,바닥), 접착제, 내장재, 마감재(입주 전 설치하는 불박이 가구 등)		
오염물질 방출량 기준 (mg/m ² ·h)	휘발성 유기화합물 (VOC)	페인트	수계도료	1
			유성도료	0.08
		실내용 바닥	퍼티	4
			비주거	0.2
			주거	0.1
			장식용	0.2
	톨루엔	합성수지 시트	실외용	0.2
			실내용	0.1
		건축용 실링재	실내용	0.1
			페인트	0.08
			실내용 바닥 장식재	0.08
			장식용 합성수지 시트	0.08
포알데하이드 (HCHO)		건축용 실링재	실내용	0.008
			페인트	0.02
			실내용 바닥 장식재	0.015
			장식용 합성수지 시트	0.015
		건축용 실링재	실내용	0.002
			페인트	0.02

□ 실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치

온도조절장치 설치 관련 난방부분에서는 녹색건축 인증의 성능 기준이 세분화되어 있고 강화되어 있다. 건축물의 에너지절약설계기준에서는 에너지성능지표의 난방용 자동 온도조절기 설치 적용을 평가기준에 포함하고 있으나 앞서 언급하였듯이 이는 작동하지 않는 기준이다. 난방 외 부분에서는 에너지절약형 친환경주택 건설기준은 세대 내에 각 실별난방온도를 조절할 수 있는 온도조절장치의 설치를 의무화하고 있으나, 지능형 건축물 인증에서는 (주거)세대의 실별 온도제어 가능 여부와 제어기 설비, 원격검침 시스템, 욕실배기방식, 주방배기 적정성을 평가하고 있어 직접적인 중복성 판단이 어렵다. 종합적으로는 난방 외 부분에도 녹색건축 인증 항목을 추가하여 녹색건축 인증을 강화하는 방향이 바람직해 보인다.

[표 4-31] 실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증	지능형건축물 인증	건축물의 에너지절약 설계 기준	에너지절약형 친환경주택 건설 기준
· 1급 : 2급 + 실별 시간대별 온도제어 가능	· 세대의 실별 온도제어 가능 여부와 제어기 설비	난방용 자동 온도조절기 설치	세대 내 각 실별 난방온도를 조절할 수 있는 장치 설치
· 2급 : 3급 + 세대별 일괄 가동 및 정지 시간대별 제어 가능	· 원격검침 시스템		
· 3급 : 4급 + 실별 온도제어 가능	· 욕실배기방식		
· 4급 : 세대별 일괄 가동·정지가 가능한 난방용 자동 온도조절기 설치	· 주방배기 적정성 평가		

□ 도로·철도 등 교통소음에 대한 실내외 소음

교통소음에 대한 실내외 소음 기준으로 녹색건축 인증과 공동주택의 소음측정기준에서는 성능 평가 대상에 의한 중복성 여부가 낮은 편이다. 공동주택의 소음측정기준에서는 실내 소음 측정의 기준이 녹색건축 인증과 같이 구분되어 있지 않기 때문이다. 이러한 특성에 따라 녹색건축 인증의 실내 소음 기준이 훨씬 더 강화되어 운용되고 있음을 알 수 있다. 공동주택의 소음측정기준은 일반 건축기준으로서 모든 신축 공동주택에 의무사항으로 적용되고 있는데, 이러한 건축 기준에서 강화된 주택 건설을 통해 녹색건축 인증을 취득하는 현 방식은 바람직한 것으로 판단된다.

[표 4-32] 도로·철도 등 교통소음에 대한 실내외 소음 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증		공동주택의 소음측정기준
실외	·1급: 50dB 미만 ·2급: 50dB 이상 55dB 미만 ·3급: 55dB 이상 60dB 미만 ·4급: 60dB 이상 65dB 미만	-
실내	·1급: 30dB 이하 ·2급: 30dB 초과 35dB 이하 ·3급: 35dB 초과 40dB 이하 ·4급: 40dB 초과 45dB 이하	-
일반지역	-	·상업: 55dB(밤), 65dB(낮) ·일반·준주거: 45dB(밤), 55dB(낮)
도로변지역	-	·상업: 70dB(밤), 75dB(낮) ·일반·준주거: 60dB(밤), 70dB(낮)

□ 바닥충격음 차단 성능

녹색건축 인증은 공동주택의 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리 기준에 따라 소음 성능을 평가하기 때문에 평가항목이 일치하고 있다. 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준의 경우 바닥구조의 두께에 따른 성능 기준을 마련하고 있어 적용대상이 다르고, 이로 인해 평가 항목이 차별성을 가진다. 장기적으로는 이러한 소음 발생량에 대한 측정과 구조 기준을 반영한 인증 기준이 요구될 수 있으며, 녹색건축 인증에서 강화된 성능기준을 반영하여 정비·개편될 필요가 있다.

[표 4-33] 바닥충격음 차단 성능 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증	공동주택의 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리 기준	소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준				
		구조	콘크리트 슬래브	완충재	경량기포 콘크리트	마감 물탈
경량 충격음	· 1급: 43dB 이하 · 2급: 43dB 이상 48dB 이하 · 3급: 48dB 이상 53dB 이하 · 4급: 53dB 이상 58dB 이하			-		
중량 충격음	· 1급: ~40dB · 2급: 40dB 이상 43dB 이하 · 3급: 43dB 이상 47dB 이하 · 4급: 47dB 이상 50dB 이하			-		
형식 1	-	벽식 및	210mm 이상	20mm	40mm 이상	40mm

녹색건축 인증	공동주택의 바닥충격을 차단구조 인정 및 관리 기준	소음방지를 위한 층간 바닥충격을 차단 구조기준				
		구조	콘크리트 슬래브	완충재	경량기포 콘크리트	마감 물탈
형식 2	-	혼합구조				
		라멘구조	150mm 이상	이상		이상
		무량판 구조	180mm 이상			
		벽식 및 혼합구조	210mm 이상	20mm 이상	-	40mm 이상
		라멘구조	150mm 이상			
		무량판 구조	180mm 이상			

□ 결로 방지 성능

결로 방지 성능 관련 중복성이 검토된 건축기준 및 인증들 중 가장 세부적이고 강화된 성능 평가는 공동주택 결로방지를 위한 설계기준에서 적용되고 있다. 이 기준은 의무화된 건축 기준으로서 500세대 이상 신축 공동주택이 그 대상이 된다. 결로 방지 성능을 평가하는 기준은 모두 일반 건축기준으로서 가장 강화된 공동주택 결로방지를 위한 설계기준에서 공동주택에 특화된 결로방지 성능 평가를 통합하여 운용하는 방안이 가능하다.

[표 4-34] 결로 방지 성능 부문 중복성 분석 결과

	건축물의 에너지절약 설계기준	에너지절약형 친환경주택 건설기준	건강친화형 주택 건설기준	공동주택 결로방지를 위한 설계기준 (TDR: 온도차이비율)		
				지역Ⅲ (외기 -20℃)	지역Ⅱ (외기 -15℃)	지역Ⅰ (외기 -10℃)
현관문	· 이음부 투습	· 이음부 투습		0.38	0.33	0.30
방화문				0.27	0.24	0.22
벽체접합부	· 방습층 설치	· 방습층 설치		0.28	0.26	0.25
유리중앙부위 (알루미늄창)	기밀성 창 설치	기밀성 창 설치		0.20 (0.24)	0.18 (0.18)	0.16 (0.16)
유리 모서리부위 (알루미늄창)				0.27 (0.32)	0.24 (0.29)	0.22 (0.26)
창틀 및 창짝 (알루미늄창)				0.32 (0.38)	0.28 (0.33)	0.25 (0.30)
설비장치의 결로방지 성능			자연환기설비의 표면결로 방지성능 확보			

③ 생활 안전 및 편리성

□ 건축물의 가변성

건축물의 가변성 항목에서 중복성이 검토된 건축기준은 녹색건축 인증(주택성능등급⁵⁹⁾)과 지능형건축물 인증, 그리고 장수명주택 건설·인증이다. 건축물의 가변성과 관련된 세부 항목들의 중복성 수준에서는 내력벽 및 기둥의 길이 비율에서 가장 중복도가 높으며, 녹색건축 인증이 포괄적으로 평가가 이루어지고 있다.

반면, 내력벽 및 기둥의 길이 비율은 장수명 주택 건설·인증에서 90% 미만으로 주택성능등급의 100% 미만에 비해 강화된 기준으로 작동하고 있다. 또한 전체적인 평가 대상 범위도 장수명주택 건설·인증이 가장 넓게 다루고 있다.

그리하여 장수명주택 건설·인증에서 지능형건축물 인증의 가변성 항목을 통합하고, 장기적으로 장수명주택 건설·인증의 범위도 주택성능등급의 대상과 정합성을 맞춰 1천 세대→500 세대 이상으로 확대하는 것이 타당하다고 판단된다.

[표 4-35] 건축물의 가변성 부문 중복성 분석 결과

	녹색건축 인증 (주택성능등급)	장수명주택 건설·인증	지능형건축물 인증
내력벽 및 기둥의 길이 비율	1급: 0~10%	1급: 0~10%	-
	2급: 10~40%	2급: 10~40%	
	3급: 40~70%	3급: 40~70%	
	4급: 70~100%	4급: 70~90%	
	거주자 요구에 따라 용이하게 대응하기 위한 평면·설비계획 평가	-	거주자 요구에 따라 용이하게 대응하기 위한 평면·설비계획 평가
세대내부 총 내부벽량 중 건식벽체 비율	-	1급: 90% 이상 2급: 70~90% 3급: 30~70% 4급: 10~30%	-
가변용이성 구법	-	1급: ①②③모두 또는 ④	-
		2급: ①②③④중 2개	
		3급: ①②③④중 1개	
		4급: ①~④외의 기타	
	① 바닥의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법(건식벽체 적용부분 대상) ② 벽체의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법 ③ 천장의 최종마감재 이전 공정을 파괴하지 않는 공법 ④ 부품화 : 가구식, 패널식, 혼합식		

59) 주택성능등급의 목적은 「주택법」 제39조에 따라 주택의 성능 및 품질을 입주자가 알 수 있도록 하는 것으로 가장 낮은 수준의 건축 기준임

□ 피난의 용이성

피난의 용이성 관련 평가 항목에서는 녹색건축 인증(주택성능등급)과 지능형건축물 인증이 중복성이 검토되었지만, 피난의 방식을 다르게 접근하고 있다. 주택성능등급에서는 피난계간으로의 거리를 평가하고 있고, 지능형건축물 인증은 화재상황 인지와 화재 발생 공간으로부터 피난을 위한 성능을 평가하고 있다.

그리하여 피난의 용이성 평가 항목과 관련하여서는 중복성 여부가 파악되지 않아 두 제도의 통합 없이 현행과 같이 개별적으로 운용하는 것이 바람직해 보인다.

[표 4-36] 피난의 용이성 부문 중복성 분석 결과

	녹색건축 인증	지능형건축물 인증
수평피난거리	· 1급 : 4급 대비 15m 이상 단축 · 2급 : 4급 대비 10~15m 단축 · 3급 : 4급 대비 5~10m 단축 · 4급 : 직통계단→가장 먼 세대 거실까지 30m미만(건축법 시행령 제34조)	-
피난계획 (건축물 피난안전)	-	화재발생 시 거주자가 안전하게 피난할 수 있는 계획에 대하여 평가

□ 내구성

건축물의 내구성과 관련해서는 녹색건축 인증(주택성능등급)과 장수명 주택 건설·인증에서 중복성을 가진다. 장수명 주택 건설·인증에서의 내구성 관련 성능 기준은 주택성능등급의 건물의 형상·상세와 부재의 최소단면 항목을 제외한 항목에서 일치한다.

철근의 피복두께와 콘크리트 품질 평가 항목에 대해서는 두 인증제도의 성능기준이 동일하기 때문에 주택성능등급을 인증받음으로써 장수명 주택 건설·인증은 자동적으로 달성이 가능하다. 또한 주택성능등급은 500세대 이상, 장수명 주택 건설·인증은 1천세대 이상이므로 주택성능등급 기준으로 통합하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

[표 4-37] 내구성 부문 중복성 분석 결과

	녹색건축 인증 (주택성능등급)	장수명 주택 건설·인증
건물의 형상·상세	· 단면 감소부 대책 · 단면 감소부분 보호대책 및 유지관리·보수 계획 수립	-

녹색건축 인증 (주택성능등급)		장수명 주택 건설·인증
부재의 최소단면	외벽 / 슬래브	-
철근의 피복두께(mm)	·일반지역 (흙에 접하지 않는 부분) 지붕슬래브·바닥슬래브·비내력벽 / 기둥·보·내력벽 / 옹벽 (흙에 접하는 부분) 기둥·보·바닥슬래브·내력벽 / 기초·옹벽 ·염해위험지역 S4 / S3 / S2 / S1	
콘크리트 품질	설계기준 강도(fck) / 슬럼프 / 단위수량 / 단위결합재량 / 물결합재비 / 공기량 / 염화물량	

□ 수리, 개보수 및 점검의 용이성

수리, 개보수 및 점검의 용이성도 내구성과 유사하게 녹색건축 인증(주택성능등급)과 장수명 주택 건설·인증에서 중복성이 파악되었으며, 주택의 전용부분과 공용부분으로 구분하여 평가항목이 마련되어 있다. 유사한 평가 항목들을 필수로 최소 2개 이상(주택성능등급의 경우 최소 1개 이상) 의무적으로 포함시키는 등 중복성이 발생하고 있으며, 특히 공용 부분에서는 동일한 평가 항목이 운용되고 있음이 분석되었다.

장수명 주택 건설·인증은 주택건설 관련 인센티브를 제시하는 항목이므로 주택성능등급 항목과의 통합과 필수 대상범위의 조정을 긍정적으로 검토해볼 수 있다.

[표 4-38] 수리, 개보수 및 점검의 용이성 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증 (주택성능등급)		장수명 주택 건설·인증
전용 부분	선택	·욕실의 바닥 건식공법 적용 여부 ·모든 욕실 천장에 600mm×600mm 이상 크기의 점검구 적용 여부 ·PS에 개폐문이나 패널 등의 설치(PS: Pipe Shaft) ·난방용 분배기 전용함 설치 ·구조체에 매립되지 않은 수평 2중배관 구조 ·급수·급탕 분배기 존별 차단 볼밸브 설치 ·PS 입상관에서 세대 인입관 사이에 유니온 또는 유니온 일체형 밸브 설치(PS: Pipe Shaft)
	필수	·배관배선의 구조체 매설 금지 ·온돌의 건식화 ·세대수평분리계획 ·분할 사용계획시 구분소유 평면으로 건축평면의 분리 가능성 ·설비계획 적용
		(개보수 및 점검의 용이성) ·공용배관과 전용설비공간의 독립성 확보 ·배관, 배선의 수선교체가 용이하게 설계

녹색건축 인증 (주택성능등급)		장수명 주택 건설·인증
공용 부분	선택	·배관배치: 공용입상 배관의 공용부분 배치계획 ·배관구조: 조립이 가능한 배관구조의 적용 ·예비배관: 예비 배관의 설정 ·전기실 : 향후 용량 증가 및 관리를 위한 공간 확보 ·점검구: 개보수를 고려한 점검구의 크기, 위치, 구조 확보 및 점검시설 및 계측시설의 확보 ·수요의 증가와 통합 분리를 고려한 공용 PS의 추가 배치계획 수립의 적용(PS: Pipe Shaft)
	필수	(개보수 및 점검의 용이성) ·배관 공간(Shaft) 내 배관배치 및 구조 (미래수요 및 에너지원의 변화 대응성) ·수요 증가와 분리를 고려한 공용 수직배관 공간(PS)의 별도 여유공간 배치계획 수립
		(개보수 및 점검의 용이성) ·공용공간에 배관 공간(Shaft) 배치계획 ·공용배관공간 점검구

□ 사회적 약자를 위한 디자인

사회적 약자를 위한 디자인과 관련하여 녹색건축 인증(주택성능등급)의 경우 평가항목에 구체적인 수치와 면적을 제시하고 있다. 반면 장애물 없는 생활환경(BF) 인증의 경우 실외 복도의 폭과 기울기에 대한 구체적인 성능 기준을 제시하고 있고, 다양한 평가대상을 선정하여 기준을 운영하고 있다.

이들 인증 간에는 중복성 여부와 함께 개별적인 차별성이 존재하기 때문에 장기적인 관점에서 통합이 고려되어야 할 것으로 사료된다.

[표 4-39] 사회적 약자를 위한 디자인 부문 중복성 분석 결과

녹색건축 인증 (주택성능등급)		장애물 없는 생활환경(BF) 인증
단위세대	출입구, 단차, 특정욕실, 특정침실, 유니버설 디자인 부품	-
실내	-	복도, 계단, 경사로, 승강기
	일반출입문, 욕실, 객실 및 침실	
공용공간	주출입구 경사로, 주출입문, 승강기, 공용계단	-
	공용복도	
실외	-	접근로
	복도, 출입구(문)	

□ 안전·방법 및 범죄 예방

안전·방법 및 범죄 예방과 관련된 성능 평가 항목의 핵심은 고성능 CCTV의 사각지대 등 다양한 지역에 설치하고, 이를 통합시스템을 통해 모니터링하는 것이다. 중복성이 검토된 건축 기준 및 인증 들 중에서는 주택성능등급과 범죄예방 건축기준에서 CCTV 통합 시스템 설치를 의무화하고 있다.

반면, 지능형건축물 인증에서 CCTV 설치는 법적기준 외 추가설치개소 및 CCTV 해상도(최대 2M 픽셀 이상)를 규정하고 있으며, 녹화방식으로 DVR/NVR 및 별도 백업시스템을 규정하는 등 세분화된 기준을 제시하고 있다.

이러한 안전·방법 및 범죄 예방을 목적으로 하는 CCTV 중심의 성능 항목의 경우에는, 주택성능등급과 인증제도들이 현행 개별 제도를 인정하되, 강화 또는 통합된 기준을 가지고 운영하는 것이 효율적일 것으로 사료된다. 이러한 경우 필요시 타 제도를 차용하여 평가에 활용하는 등 절차의 효율성이 증대될 수 있다.

[표 4-40] 안전·방법 및 범죄 예방 부문 중복성 분석 결과

	녹색건축 인증 (주택성능등급)	지능형건축물 인증	범죄예방 건축기준
CCTV 설치 및 장소	· CCTV 기본 설치장소 여부 · CCTV 설치 추가장소 개수	· CCTV 설치 개소 수	· 놀이터, 지하주차장, 승강기, 옥상, 계단 등 CCTV 설치(100세대 이상 아파트) · 일용품 소매점, 다중생활시설 출입구 및 카운터 주변 설치
CCTV 성능		· CCTV 화소수(2M 픽셀 이상) · 안정적 영상 기록을 위한 CCTV 녹화 및 백업 방식	
CCTV 시스템	· CCTV 시스템 설치		· CCTV 통합시스템 설치(100세대 이상 아파트)

5) 소결 및 방향

인증 제도는 도입당시 적용 건축물의 범위를 제한함으로써 신청한 인증 대상에 한정하여 운영하다가 그 대상을 점차 넓히는 방식으로 확대되었고, 에너지와 같은 부문에서는 인증 의무화까지 정책적으로 추진이 되고 있다. 일반 건축(설계)기준은 대부분의 건축물에 적용되는 보편적인 기준으로, 다소 낮은 수준의 성능 기준을 시작으로 시간이 지남에 따라 점차 상향하는 방식으로 제도가 운영되어오고 있다. 이러한 두 제도 유형들은 사회적 이슈나 정책 포커스가 변화될 때마다 새로운 인증기준과 일반 건축기준이 꾸준히 추가 도입되면서 그 특성과 본연의 취지와 달리 평가 항목과 성능 수준 간의 중복성에 대한 우려가 나타나게 되고, 실제 평가 항목별 분석을 통해 그 중복성이 증명되고 있다.

이러한 제도의 중복성은 건축행위 시 요구되는 복잡하고 장기간 소요되는 비효율적 행정 절차의 검토와 시행으로 건축물 성능 향상을 위한 자발적 노력들을 어렵게 하고 궁극적으로 녹색건축 조성을 확대하는데 저해요소로 작용한다. 건축물의 성능과 관련된 제도들의 정비와 체계적인 관리에 대한 필요성이 제기되는 이유이다.

앞서 중복성의 분석과 종합적 검토 결과를 바탕으로 녹색건축 관련 성능 향상을 위한 건축기준과 인증 제도 간 효율적 운영을 목적으로 한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 건축 기준과 인증 제도의 본연의 제정 및 운영 취지에 맞도록 제도 정비 방향을 설정해야 한다는 것이다. 건축 기준은 의무화와 인허가 대상으로써 기본적인 성능 수준을 담보하며, 건축주의 선택에 따라 평가를 받는 인증 제도는 강화된 평가 항목과 성능 기준을 제시함으로써 특화를 유도하고 이에 따른 인센티브 제공에도 그 타당성을 부여할 수 있다.

둘째, 실현 가능한 사항들부터 추진함으로써 정비·개편의 실효성을 수반하기 위해 단기-중기-장기의 단계별로 방향이 제시될 필요가 있다. 초기부터 전면적인 제도의 개편보다는 가장 하위의 사항부터 개편을 시작하여 최상위 법령을 대상으로 하는 단계별 Bottom-Up 방식의 전략을 추진함으로써 급격한 변화에 대한 저항과 오류의 가능성을 줄일 수 있다.

- 건축 기준과 인증 제도 본연의 취지에 부합하는 방향으로 제도 정비 필요
- 제도 정비 및 개편의 실효성을 위한 단기-중기-장기 단계별 전략 필요

2. 스마트건축 개념 적용 방향

1) 지능형 건축물 인증제도 개편을 통한 스마트건축 개념 반영

□ 지능형 건축의 개념 및 기능 융합

지능형 건축물(Intelligent Building)은 “건축물을 이루고 있는 건축, 설비, 각종 시스템들이 용도와 목적에 맞게끔 최적화되어 사용자들이 쾌적하고 편안한 상태에서 거주할 수 있도록 하고, 또한 건축물의 모든 요소들이 유기적으로 통합되고 연동되어 불필요한 에너지소비를 줄이고 건축물의 유지관리비용을 절감하여 건축물의 효용가치가 지속가능하게 유지될 수 있도록 만들어진 건축물”⁶⁰⁾로 정의되고 있다.

지능형건축물의 주요 기능은 급배수설비, 환기설비, 일사 차폐시설 등의 자동제어 및 감시, 출입, 통제, 조명, CCTV, 출동경비, 주차관제의 연동 및 자동·원격 제어 등이다.

즉, 지능형 건축물은 건축물의 지능화 및 고도화를 통해 거주자의 안전·편의와 건축물의 성능을 높이는 것을 목표로 하는데, 최근 급속도로 발전하는 스마트 기술의 발전을 통해 건축물에 AICBM(AI, IoT, Cloud, Bigdata, Mobile)을 접목하여 건축물의 지능화, 스마트화가 촉진되고 있어 이러한 기술들의 건축물로의 통합 적용을 위한 개선사항들이 지능형 건축물 인증제도에 빠르게 반영되어야 하겠다.

□ 「건축물관리법」 대응을 위한 개편 방향

‘20년 4월부터 시행된 「건축물관리법」에서는 건축물의 사용승인·해체까지 전 과정에 대한 관리체계를 통합 관리⁶¹⁾함으로써, 건물의 장수명화, 유지관리 강화 등에 새 방향성을 제시하기 시작하였다. 이러한 건축물 관리제도의 시행은 지능형건축의 확산에도 계기가 될 가능성이 높다. 그리하여 건축물 관리를 위한 소프트웨어 등 시스템적인 부분

60) 한국지능형스마트건축물협회 홈페이지(https://www.kisba.org/2017/html/sub03_08.php)

61) 연면적 200㎡ 초과 건축물 등은 사용승인 신청 시 장기수선계획, 구조·화재안전에 관한 사항을 담은 건축물관리계획을 수립해 사용기간 동안 체계적으로 관리해야 함. 또 그동안 사용승인(준공) 후 10년이 지난 날부터 2년주기로 실시하던 정기점검을 준공 5년 이내 최초 점검 후 3년마다 실시토록 하고, 점검결과 중대한 결함사항이 있을 경우 보수·보강 등 조치를 의무화한 것이 특징임

까지 포함함으로써 지능형 건축과도 연계할 필요가 있으며, 지능형 건축물 인증의 개편도 이루어져야 한다.

또한, '한국판 뉴딜 종합계획'에서의 그린 뉴딜 전략을 수행하기 위한 취지에서도 신축 건축물 뿐만이 아닌 기존 건축물의 유지관리가 중요시 되고 있으며, 이를 위한 수단으로서 스마트건축을 통해 빅데이터 및 AI 등 기술을 활용한 유지관리가 이루어질 수 있도록 지능형 건축물 인증의 개편이 추진되어야 하겠다.

□ 지능형 건축물 → 스마트 건축으로 변경

우선적으로 지능형 건축에 대한 스마트 개념 통합 적용 방향은 지능형 건축물 인증의 명칭을 스마트 건축물 인증으로 변경하는 것이다. 선언적 의미로서 지능형이 스마트로 개선된다면, 4차 산업혁명 시대 신 개념의 스마트 건축을 아우를 수 있고 스마트시티 등 관련 분야와의 기술적, 정책적 연계가 증진될 수 있는 가능성을 확보할 수 있다.

2) 건축물 인증제도 단일화를 통한 스마트건축 추진

앞서 전문가 조사 결과에서는 스마트건축 인증제도의 도입 방향으로 “현행 건축기준과 인증제도를 통합”하는 방향으로 주요 의견이 수렴되었고, 반면에 별도의 인증제도 개발을 지양해야 한다는 의견이 제시된 만큼, 건축물 인증제도의 통합과 단일화를 통한 스마트건축 인증제도의 추진을 제안하고자 한다.

□ 스마트건축으로의 진화 및 통합

Buckman et al(2014)은 건축물의 진화 단계를 자동화→지능형→스마트→스스로 생각하는(thinking) 개념으로 설명하고, 스마트건축의 주요 4가지 요소로 Control, Enterprise, Materials and Design, Intelligence로 언급하고 있다. 김성완(2019, p.43)은 스마트건축의 역할로 사회문제 해결과 지속가능한 도시조성 등(에너지 취약계층 비용 절감, 자살 방지, 불법주차 감소, 층간소음분쟁 해결, 실내 공기오염 방지) 공공적 역할을 수행해야 한다고 강조하면서, 지능형 건축물의 스마트건축으로의 전환을 위해 건물에너지, 녹색건축, 장애물 없는 생활환경 분야와 관련된 인증들은 중복성을 피하고, 스마트건축에 전문화된 BEMS와 홈네트워크, 초고속정보통신 관련 인증은 통합하여 새롭게 개편할 것을 제시하였다. 이렇듯 지능형 건축물을 비롯한 스마트건축의 기능들을 보유한 인증제도들을 통합함으로써 단일화된 스마트건축 제도를 추진할 필요가 있다.

□ 건축인증제도 단일화를 통한 스마트건축 인증제도 추진

국토교통부는 '19년에 「4차 산업혁명 시대에 대응하는 건축행정서비스 혁신방안」을 발표하면서 그 세부 과제 중 하나로 건축행정 절차 선진화를 목표로 '건축인증제도 단일화 추진'을 발표한 바 있다. 본 연구에서 다루고 있는 쟁점과 같이 여러 부처 공동으로 녹색건축 관련 인증제(녹색건축 인증, 지능형건축물 인증, 건축물 에너지효율등급 인증, 제로에너지건축물 인증)를 운영하고 있어 중복 우려가 크고 인증 취득에 상당한 비용 및 기간 등이 소요된다는 것이다.

정책방안으로 제시된 것은 녹색건축 관련 인증을 일원화한(가칭) '스마트건축 인증'을 마련하고, 친환경·에너지 등 민간 수요에 따라 개별 시행하여 중복을 방지하자는 것이다. 이와 더불어 인증 접수창구를 단일화하여 인증비용·기간 단축을 유도하고 중장기적으로 인증기준의 연계·통합을 검토하자는 것을 제시하고 있다.

이러한 차원에서 녹색건축 관련 인증제도들을 통합하고 이를 스마트건축 인증으로 제도운영을 추진해 볼 수 있다. 스마트건축 인증은 스마트건축이 녹색건축의 개념적 연장선상에서 건축의 지속가능성을 대변하면서, 첨단기술들을 접목시킴으로써 스마트의 개념이 확립되고 반영될 수 있는 제도로 그 성격이 부여되어야 할 것이다.

이와 더불어, 에너지 관련 인증제도들도 통합에 포함되는 만큼 건물에너지 성능을 강화 또는 실효성 있게 확보하는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

3. 건축물 인증제도 정비 및 개편 방향

1) 일반 건축기준과 인증제도의 취지에 부합되는 정비 및 개편 방향 설정

건축물의 에너지 성능 향상을 위해 건축물의 에너지절약설계기준을 통해 신축 건축물의 에너지성능 향상을 이끌어 왔으며, 건축물 에너지효율등급 인증, 녹색건축 인증 등 허가기준 이상의 고효율·친환경 건축물 보급 확대를 위해 인센티브를 부여할 수 있는 인증제도를 도입하여 왔다. 건축물의 에너지절약설계기준과 에너지절약형 친환경주택의 건설기준, 건축물 에너지효율등급 인증은 에너지 평가방법이 유사하며, 녹색건축 인증은 녹색건축 인증이 대부분의 평가항목들을 포괄적으로 차용하게 되었다. 이 결과 건축

기준과 인증 제도 상호간에 영향을 미치고 유기적으로 연관되어 평가의 경계와 차별성이 모호해 졌다.

이러한 점에서 볼 때, 건축(설계) 기준과 인증 제도 간 개별 항목 중 중복가능성이 있는 부분은 경우에 따라 없애거나, 타 인증결과를 적극 준용하도록 정리하여, 개별 인증기준 간에 고유 특성을 강화하고 시너지 효과가 있도록 방향이 제시되어야 한다. 현행 건축기준과 차별화되지 않는 인증 제도에 대해서는 통폐합 수준에서의 개편이 검토되어야 하며, 일반 건축기준 중에서 과도한 건축적 제한으로 판단되는 항목들은 인센티브나 권장 사항으로 선별하여 관련성 있는 인증기준에 반영하도록 한다. 오히려 그 수준을 실질적으로 강화하여 운영할 수도 있다. 다만, 정책구조 개선으로 인하여 건축비용에 변화가 생길 수 있으며, 이러한 사회적 비용과 편익에 대한 충분한 검토가 병행될 필요가 있다.

최근 코로나 사태로 국민안전 관련 분야의 중요도가 더욱 높아져가고 있으며, 이에 화재나 지진에 대한 내화, 내진성능, 미세먼지에 대한 실내공기질 성능, 이상 고온이나 저온에 대비한 냉·난방설계 관련 기준은 보편적인 건축기준으로서 강화 적용될 필요가 있다.

건축물의 여러 성능 중 사회적 공감대가 형성된 부문의 성능은 정책구조의 개선을 통하여 성능 향상의 보편적 극대화가 가능하다. 예를 들어 스마트시티 내 건축물의 지능화를 위하여 지능형 건축물의 인증 항목 중 일부는 인증기준에서 일반 건축기준으로 이동하거나, 기후변화 대응을 위하여 제로에너지건축물의 일부 항목이 이동 가능하겠다.

- 현행 건축기준과 성능 수준에서 차별화되지 않는 인증제도에 대해서는 통폐합 수준의 개편이 검토되어야 함
- 건축기준 중에서 과도한 건축적 제한으로 판단되거나 특화가 요구되는 성능 항목에 대해서는 인증제도로의 조정을 지향함
- 기후변화, 미세먼지, 코로나 등 국민적 관심과 사회적 공감대가 형성된 부문의 성능은 일반 건축기준으로 보편화가 가능함: 스마트건축 성능 향상 및 기준 확대

2) 단계별 정비 및 개편 방향

① (단기) 중복되는 세부 평가 항목의 조정

실내 공기 오염물질의 방출 방지 항목에서는 녹색건축 인증과 건강친화형 주택 건설기준의 성능 수준이 유사한 바, 녹색건축 인증의 평가 기준을 강화함으로써 건강친화형 주

택 건설기준과의 차별성을 높이고, 건강친화형 주택 건설기준의 의무 기준 특성을 강화할 필요가 있다.

건축물의 가변성 항목에서는 지능형건축물 인증의 가변성 항목을 장수명주택 건설·인증으로 통합시키고, 장수명주택 건설·인증 기준에서 1천세대 이상 신축 공동주택에 대해 주택성능등급 기준인 500세대 이상으로 강화할 것을 제안한다.

신재생에너지 설비 설치 및 이용 항목에서는 설비용량에 대한 설치량으로 성능을 평가하고 있는 인증과 기준들에 대해 순 생산량으로 평가기준을 개편할 것을 제안한다.

실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치 항목에서는 녹색건축 인증 또는 지능형건축물 인증으로 통합하는 것을 모두 고려해 볼 수 있다.

에너지 사용량 모니터링 및 관리 항목에서는 그 특성에 따라 지능형건축물 인증에서 가장 고도화된 성능기준을 마련할 필요가 있다.

내구성 항목에서는 녹색건축 인증이 장수명 주택 건설·인증의 성능 수준을 포괄하므로 인증 항목을 통합하여 효율성을 증대시키는 방향으로 조정할 수 있다.

마지막으로 결로방지 성능 항목에서는 500세대 이상 공동주택에 특화된 성능으로 공동주택 결로방지를 위한 설계기준에서 강화된 성능 수준으로 통합하여 운영하는 방안을 검토해 볼 수 있겠다.

[표 4-41] 단계적 차원에서 중복되는 세부 평가 항목의 조정

성능 항목	정비 및 개편 방향
실내 공기 오염물질의 방출 방지	• 녹색건축 인증의 성능 수준 강화 - 건축기준인 건강친화형 주택 건설기준과의 차별성 제고
건축물의 가변성	• 지능형건축물 인증 기준의 가변성 항목을 장수명주택 건설·인증으로 통합 • 장수명주택 건설·인증에서 1천세대 이상→500세대 이상 신축 공동주택으로 수준 강화 적용
신재생에너지 설비 설치 및 이용	• 신재생에너지 설비 설치량→순 생산량으로 평가 기준 개편
실내 쾌적성을 위한 온도조절장치 설치	• 녹색건축 인증 또는 지능형건축물 인증으로 통합
에너지 사용량 모니터링 및 관리	• 지능형건축물 인증에서 가장 고도화된 성능기준 마련 필요
내구성	• 녹색건축 인증에서 장수명 주택 건설·인증의 성능 수준을 포괄하고 있어 항목을 통합하여 중복성 제거
결로 방지 성능	• 공동주택 결로방지를 위한 설계기준에서 강화된 성능 수준으로 통합 운용

② (중기) 건축물 인증제도와 건축기준의 유형화 및 통합

□ 거주자의 건강과 쾌적한 주거환경 관련 건축 기준 및 인증

거주자의 건강과 쾌적한 주거환경 관련 기준 및 인증은 녹색건축 인증을 대표로 하여, 거주자의 건강과 쾌적한 주거환경을 위한 목적으로 제정된 건강친화형 주택 건설기준, 장수명 주택 건설·인증 기준, 공동주택 결로방지를 위한 설계기준, 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준이 이에 해당한다.

□ 에너지 관련 건축 기준 및 인증

에너지 관련 기준 및 인증은 인증기준으로 건축물 제로에너지효율등급과 제로에너지건축물 인증이, 건축(설계)기준으로 건축물의 에너지절약설계기준과 에너지절약형 친환경주택의 건설기준이 이에 해당한다. 이러한 기준과 인증들은 건축물의 에너지 성능을 향상시키고, 궁극적으로 에너지 소요를 제로화하기 위한 목적이다.

에너지 소요량을 중심으로 한 성능 항목에서는 현행 건축물의 에너지절약설계기준의 설계조건들을 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서 의무적으로 충족해야 하는 의무 기준 차원에서 통합을 고려해 볼 수 있다.

□ 기술의 첨단화 및 고도화를 위한 건축 기준 및 인증

기술의 첨단화 및 고도화를 위한 건축 기준 및 인증들로는 지능형건축물 인증, 장애물 없는 생활환경(BF) 인증, 범죄예방 건축기준이 있으며, 이들은 각각의 성격에 맞게 특성화를 지향하면서 장기적으로 통합을 고려해 볼 수 있다.

[표 4-42] 중기적 차원에서 녹색건축 설계기준과 인증 제도의 유형화 및 통합

구분	유형화 및 통합 대상
거주자의 건강과 쾌적한 주거환경 관련	• 녹색건축 인증을 중심으로 한 유형 통합 대상 - (건축 기준) 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준, 건강친화형 주택 건설기준, 공동주택 결로방지를 위한 설계기준, 소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준 - (인증 제도) 장수명 주택 건설·인증
에너지 관련	• 건축물의 에너지절약설계기준의 설계조건들을 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서 의무적으로 충족해야 하는 바 통합 대상으로 고려 - (건축 기준) 건축물의 에너지절약설계기준, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준 - (인증 제도) 건축물 제로에너지효율등급, 제로에너지건축물 인증
기술의 첨단화 및 고도화 관련	• 기술의 첨단화 및 고도화 관련 건축 기준 및 인증 제도는 각각의 성격에 맞게 특성화를 지향하면서 중장기적으로 통합 고려 - (건축 기준) 범죄예방 건축기준 - (인증 제도) 지능형건축물 인증기준, 장애물 없는 생활환경(BF) 인증

③ (장기) 녹색건축 관련 법제도의 전면 개편

중기적으로 유형화에 따른 정비와 통합에 이어 장기적으로는 중복도가 높은 유사한 건축(설계) 기준과 인증 제도에 대한 운영 목적과 유형을 넘어선 통합 방안 등 전면적인 개편이 요구될 수 있다. 급진적 통합이 어려울 경우에는 시스템의 통합 방식 등을 활용한 단계적인 전략들을 고려해 볼 수 있다. 예를 들어 녹색건축 인증과 건축물 에너지효율등급을 통합한다고 할 때 하나의 인증으로 녹색/에너지 인증을 만드는 것이 아니라 하나의 신청으로 녹색 또는 에너지 인증을 신청하는 시스템을 도입할 수 있다.

해외의 경우에는 LEED(미국), BREEAM(영국), CASBEE(일본), Green Star(호주), Green Mark(싱가포르), GSAS(UAE) 등 녹색건축 관련 제도들이 일원화 되어 있으며, 에너지 평가의 경우에도 별도 제도가 아닌 에너지 해석에 의한 결과로 녹색건축 제도 내에서 평가하도록 되어 있다. 또한 신청자가 신청할 경우 평가를 진행하는 임의 제도로 운영하고 있는 등 선택적 성능 강화를 통한 인센티브 제공이라는 인증 제도의 특성이 반영되어 제도 운영이 이루어지고 있다.

우리의 녹색건축 법제도에서는 건축물 성능향상을 위한 기본적인 성능 수준은 건축기준으로 일반화함으로써 건축 인허가 단계에서 승인권자가 검토할 수 있도록 하는 방향을 고려할 필요가 있다. 대표적으로 건축물의 에너지절약설계기준에서 제도정비와 보완을 거쳐 녹색건축 관련 기본적인 성능 평가가 이루어지도록 개편하는 것이다.

인증의 경우에는 인증기관에서 강화된 성능 수준 채택을 통한 인센티브 제공 취지에서 건축기준과 차별화된 고도화를 추진해야 한다. 대표적으로 포괄적 범위에서 운용되고 있는 녹색건축 인증으로 일원화하는 것을 검토해 볼 수 있다.

법령 정비 차원에서는 건축법과 주택법에서 인허가를 통해 녹색건축 관련 성능을 의무화하고 기본적인 수준을 관리하고, 녹색건축법에서는 인증 제도를 활용한 성능 강화와 인센티브 제공으로 녹색건축 관련 제도를 정비하는 것을 제안한다. 궁극적으로는 모든 건축물의 보편적 녹색화의 달성을 위해 녹색건축법과 건축법이 통합하는 방안도 검토할 필요가 있다.

- 제도적 중복성 보완 및 효율성 제고를 위한 신청 시스템 통합과 장기적으로 의무 기준·인증 제도의 특성에 맞게 전면적인 일원화를 검토하고, 인증제도는 가장 폭넓게 평가 항목을 보유하고 있는 녹색건축 인증으로 통합하는 것이 바람직함
- 법령 정비 차원에서는 건축법과 주택법에서 인허가를 통해 녹색건축 관련 성능을 의무화 하는 등 기본적인 수준을 관리하고, 녹색건축법에서는 인증 제도를 활용한 성능 강화와 인센티브 제공으로 녹색건축 관련 제도를 정비하는 방향으로 제안
- 궁극적으로는 모든 건축물의 보편적 녹색화의 달성을 위해 녹색건축물 조성 지원법과 건축법이 통합하는 방안 검토 필요

3) 민간 참여 및 제도 운영 활성화를 위한 개편 방향

일반 국민이나 개인 건축주 입장에서 인증제도를 복잡하고 어렵게 받아들일 수 있으며, 인증마다 운영·인증 기관이 상이하고 접수·처리 방법이 달라 접근성 측면에서 불리한 점이 있다. 그리하여 각 인증에 대해 일반인 눈높이의 알기쉬운 홍보자료 개발 및 배포, 인터넷 포털 형식의 인증 접수관리 통합포털을 만들어서 이를 통해 접수하고 결과를 확인하도록 운영해 볼 필요가 있다. 인증결과 분석, 실시간 모니터링이나 집계, 사후관리 등이 어려웠던 점을 이러한 통합포털을 통해 평가 및 모니터링과 운영관리를 효율화할 수 있다. 인증과 관련된 비용, 시간 등을 절감하는 차원에서 통합 플랫폼 및 인증 업무 전산화로 지향해야 할 것이다.

제도적으로도 실효성이 낮은 규정들에 대해서도 추가적인 연구를 통한 조사와 개선 방안 도출이 필요하다. 예를 들어 건축물 설계 프로세스 상 건축물의 에너지절약설계기준은

건축허가 단계에 이루어지고, 건축물 에너지효율등급 인증은 보통 실시설계 단계에 이루어져 높은 등급을 받더라도 기 시행된 에너지절약설계기준에서 요청되는 제15조(에너지 성능지표)와 21조(에너지소요량 평가) 제외 혜택을 받기 힘든 실정이다. 인허가 시점과 예비인증의 완료 가능 시점의 차이로 인해 실질적으로 대체가 불가능하다는 것이다.

개별 인증제도 간 유사한 평가 항목에 대해서는 평가 기준을 통일하거나 상호 증빙서류를 완전히 호환하도록 하여 설계자 등의 불편함을 완화할 필요가 있다. 예를 들어 현재 녹색건축 인증의 에너지 성능 항목이 건축물의 에너지절약설계기준의 에너지성능지표, 건축물 에너지효율등급 인증, 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에서의 에너지절감을 평가 중 취사 선택하도록 하고 있는데, 이를 발전시켜 에너지성능 항목에서는 인증 결과만 첨부하여 인정받을 수 있어야 한다.

또한 건축물 성능의 지속적 유지와 관리를 위해 준공 이후 3년 또는 5년 동안 건축물 성능을 기록하여 제출할 경우 인증과 인센티브를 연장해주는 유인책도 필요해 보인다.

- 대국민 홍보 강화 및 인증 신청 및 접수 관리의 용이성을 위한 통합포털 등 플랫폼 구축 필요
- 건축물 에너지효율등급 취득에 따른 에너지성능지표 및 에너지소요량 평가 적용 제외 수혜가 어려운 문제 해결을 위한 절차 개선 제안 및 평가 항목 중복 시 증빙 서류 제출을 통한 절차 간소화
- 건축물 성능의 지속적 유지와 관리를 위해 준공 이후 건축물 성능 기록 평가 및 인센티브 제공 등 생애주기를 고려한 인증 기간 확대

제5장 결론

- 1. 정책 및 제도개선 제언
 - 2. 향후 과제
-

1. 정책 및 제도개선 제언

1) 정책 제언

본 연구는 녹색 건축 관련 인증 제도들에 스마트 건축의 개념을 도입함으로써 4차 산업혁명 시대에 적합한 제도 정비와 개편 방향을 제안하는 것을 주요 목적으로 하여 수행되었다. 특히 제도 정비 및 개편 방향에서는 인증제도와 건축기준의 중복성 문제를 심도있게 분석하여 봄으로써 제도의 효율적 운영과 건축행정의 간소화 등에 효과적인 제안을 도출해 보았다. 이를 결론적으로 요약해 보면 다음과 같다.

현행 건축기준과 성능 수준에서 차별화되지 않는 인증제도에 대해서는 통폐합 수준의 개편이 검토되어야 한다. 건축기준 중에서 과도한 건축적 제한으로 판단되거나 특화가 요구되는 성능 항목에 대해서는 인증제도로의 조정을 지향하는 정책 방향을 설정해야 한다.

기후변화, 미세먼지, 코로나 등 국민적 관심과 사회적 공감대가 형성된 분야의 성능은 일반 건축기준으로 보편화하고, 스마트건축과 관련된 성능은 향상 및 기준을 확대하는 방향으로 추진해야 한다.

정책 지원 차원에서는 제도적 중복성 보완 및 효율성 제고를 위한 신청 시스템 통합과 장기적으로 의무 기준·인증 제도의 특성에 맞게 전면적인 일원화를 검토하도록 한다. 인증 제도는 가장 폭넓게 평가 항목을 보유하고 있는 녹색건축 인증으로 통합하는 것에 대한 추가적인 연구와 정책 지원이 필요하다.

법령 정비 차원에서는 건축법과 주택법에서 인허가를 통해 녹색건축 관련 성능을 의무화 하는 등 기본적인 수준을 관리하고, 녹색건축법에서는 인증 제도를 활용한 성능 강화와 인센티브 제공으로 녹색건축 관련 제도를 정비하는 방향으로 제안하였다. 그리고 궁극적으로는 모든 건축물의 보편적 녹색화의 달성을 위해 녹색건축법과 건축법이 통합하는 방안에 대한 검토가 필요하다.

건축물 인증제도의 저변 확대 및 활성화, 그리고 신청의 용이성을 위해서는 대국민 홍보 강화 및 인증 신청 및 접수 관리의 용이성을 위한 통합포털 등 플랫폼 구축에 대한 검토가 이루어져야 하겠다. 또한 인증 절차의 문제점으로서 건축물 에너지효율등급 취득에 따른 에너지성능지표 및 에너지소요량 평가 적용 제외 수혜가 어려운 문제 해결을 위한 절차의 개선이 이루어져야 하며, 평가 항목 중복 시 증빙 서류 제출을 통한 절차 간소화 등도 추가적인 논의가 요구되는 사항이다.

마지막으로, 건축물 성능의 지속적 유지와 관리를 위해 준공 이후 건축물 성능 기록 평가 및 인센티브 제공 등 생애주기를 고려한 인증 기준을 마련하고, 인증 검사 기간을 준공 이후로도 확대함으로써 관리·감독의 역할도 부여되어야 하겠다.

2) 제도개선 제언

□ 「건축법」 개선 방향

「건축법」은 건축물의 대지·구조·설비 기준 및 용도를 정하여 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다. 법에서는 건축물의 건축허가부터 설계, 시공, 사용승인 등 건축 과정과 건축물의 유지관리, 지역 및 지구에서의 건축 규제, 건축 자재 및 설비 등의 기준을 규정하고 있다. 그리하여 녹색건축물의 보편화를 위한 지향점으로 「건축법」에서 녹색건축물 조성 관련 기준들을 수용하는 것을 제시하고자 한다.

「녹색건축물 조성 지원법」 제10조~15조의2에서 규정하고 있는 건축물의 에너지절약과 관련된 성능 기준과 활성화, 그리고 성능의 유지·관리 관련 조항들은 「건축법」 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 부문을 신설하고 조항들을 이관한다.

「주택법」에서는 주택의 에너지절약을 위한 성능기준을 규정하고 있는 제37조 에너지절약형 친환경주택의 건설기준 조항을 건축법 제75조로 이관하여 건축물의 에너지 성능 관련 기준들을 일원화하는 법령 정비를 제안한다.

[표 5-1] 「건축법」 개선 방향

법령 체계	개선 방향
• 제1장 총칙 • 제2장 건축물의 건축 • 제3장 건축물의 유지와 관리 • 제4장 건축물의 대지와 도로 • 제5장 건축물의 구조 및 재료 등 • 제6장 지역 및 지구의 건축물 • 제7장 건축설비	
• 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 - 제69조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축 등) - 제70조(지역별 건축물의 에너지총량 관리) - 제71조(개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한) - 제72조(기존 건축물의 에너지성능 개선기준) - 제72조의2(공공건축물의 에너지 소비량 공개 등) - 제73조(에너지 절약계획서 제출) - 제73조의2(건축물의 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치) - 제74조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화) - 제74조의2(녹색건축물의 유지·관리) - 제75조(에너지절약형 친환경주택 등의 건설기준)	→ 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 신설 → 녹색건축법 제3장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책의 제10조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축)~15조의2(녹색건축물의 유지·관리)에서 이관
• 제9장 특별건축구역 등 • 제10장 보칙 • 제11장 벌칙	→ 주택법 제37조(에너지절약형 친환경주택 등의 건설기준)에서 이관

□ 「주택법」 개선 방향

「주택법」은 쾌적하고 살기 좋은 주거환경 조성에 필요한 주택의 건설·공급 및 주택시장의 관리 등에 관한 사항을 정함으로써 국민의 주거안정과 주거수준의 향상에 이바지함을 목적으로 한다. 법에서는 에너지절약형 친환경주택 등의 건설기준, 장수명 주택의 건설기준 및 인증제도, 공동주택성능등급의 표시, 바닥충격음 성능등급 인정 등 녹색건축과 관련된 건축기준과 인증제도들을 포함하고 있다. 이러한 주택의 성능평가 항목에 대해서는 녹색 건축 관련 중복성 분석 결과에 따라 녹색건축 인증 등 「녹색건축물 조성 지원법」 과 그에 따른 법령의 개정이 이루어지기를 제안한다.

세부적으로는 앞서 「건축법」 개정안에서 다루었던 에너지절약형 친환경주택 등의 건설 기준 조항(제37조)을 「건축법」 제75조로 이관을 추진한다.

[표 5-2] 「주택법」 개선 방향

법령 체계	개선 방향
• 제1장 총칙 • 제2장 주택의 건설	
- 제37조(에너지절약형 친환경주택 등의 건설기준)	→ 건축법 제75조(에너지절약형 친환경주택 등의 건설기준)로 이관
• 제3장 주택의 공급 등 • 제4장 리모델링 • 제5장 보칙 • 제6장 벌칙	

□ 「녹색건축물 조성 지원법」 개선 방향

「녹색건축물 조성 지원법」은 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 저탄소 녹색성장 실현 및 국민의 복지향상에 기여함을 목적으로 제정 및 운용되고 있다. 법령에는 건축물의 에너지 등 성능의 무화 기준과 유지·관리, 녹색건축물 유도를 위한 인증 등급제 시행을 핵심적으로 규정하고 있다.

이러한 「녹색건축물 조성 지원법」 내 핵심 조항들 중 에너지절약을 위한 설계 의무사항들을 규정하고 있는 조항들의 경우에는 건축법에서 관장함으로써 보편적인 건축 기준으로 전환하는 것을 제도개선 사항으로 제시하고자 한다. 유도 정책으로서의 인증 제도는 「녹색건축물 조성 지원법」에서 성능의 고도화와 이에 따른 인센티브 확대의 근거로서 발전시키는 것으로 법제도 개정안을 제안한다.

세부적으로는 앞서 「건축법」 개정안에서 언급했던 「녹색건축물 조성 지원법」 제3장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책을 「건축법」 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리를 신설하여 이관하는 것을 제안한다. 또한 법 제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화)와 제15조의2(녹색건축물의 유지·관리) 조항은 「건축법」 제74조와 제74조의2로 이관하여 신설한 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 부문에 포함시켜 녹색건축 관련 통합의 정합성을 맞추도록 한다.

[표 5-3] 「녹색건축물 조성 지원법」 개선 방향

법령 체계	개선 방향
• 제1장 총칙 • 제2장 녹색건축물 기본계획 등	
• 제3장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책 - 제10조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축 등) - 제11조(지역별 건축물의 에너지총량 관리) - 제12조(개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한) - 제13조(기존 건축물의 에너지성능 개선기준) - 제13조의2(공공건축물의 에너지 소비량 공개 등) - 제14조(에너지 절약계획서 제출) - 제14조의2(건축물의 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치)	→ 건축법 제8장 건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책의 제69조(건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축)~73조의2(건축물의 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치)로 이관
• 제4장 녹색건축물 등급제 시행	
- 제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화) - 제15조의2(녹색건축물의 유지·관리)	→ 건축법 제74조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화)~제74조의2(녹색건축물의 유지·관리)로 이관
- 제17조(건축물의 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증) - 제18조(건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등) - 제18조(건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등) - 제19조(인증기관 지정의 취소 등) - 제20조(인증의 취소) • 제5장 녹색건축물 조성의 실현 및 지원 • 제6장 그린리모델링 활성화 • 제7장 건축물에너지평가사 • 제8장 보칙 • 제9장 벌칙	

2. 향후 과제

본 연구의 결과에 따라 다음과 같은 후속 과제들을 제안해 볼 수 있다. 첫째, 스마트건축과 관련된 성능 향상 및 기준 확대를 위한 인증제도 연구가 수행되어야 한다. 둘째, 녹색건축 관련 인증제도와 건축기준의 중복성에 따른 녹색건축 인증으로의 통합 등 인증 체계 간소화·일원화를 위한 추가적인 연구가 필요하다.

특히, 실무를 담당하는 현장에서는 다양한 인증제도들로 인해 신청에 따른 절차와 중복성에서 혼란을 야기한다는 의견들이 지속적으로 제기되고 있는 상황이다. 그리하여 건축주와 민원인 등의 관점에서 인증제도가 쉽고 효율적으로 운영될 수 있는 방안에 대한 연구가 시급하게 이루어질 필요가 있다.

법령 개선을 위한 과제로는 녹색건축법과 건축법이 장기적으로는 통합됨으로써 인증기준의 일반화에 대한 정책적 검토를 향후 과제로 제안하고자 한다.

행정적 차원에서는 인증 창구 단일화 및 플랫폼 구축을 위한 연구와 통합과 조정에 따른 인증기관의 역할과 기능 조정 연구, 그리고 건축물 에너지효율등급 취득에 따른 에너지 성능지표 및 에너지소요량 평가 적용 제외 수혜가 어려운 문제 해결을 위한 절차 개선 연구가 앞으로 수행되어야 될 과제로 사료된다.

- 건설교통부, 환경부. (2002). 친환경건축물인증 인증기관 지정. 1월22일 보도자료.
- 국토교통과학기술진흥원. (2019). AI기반 스마트하우징 기술개발 기획보고서, 국토교통부·국토교통과학기술진흥원.
- 국토교통부. (2014a). 제로에너지빌딩! 미래건축에 대한 패러다임을 바꾼다. 7월17일 보도자료.
- 국토교통부. (2014b). 건물에너지 관리시스템 보급 활성화 방안, 제4기 녹색성장위원회 2차 회의안건.
- 국토교통부. (2015). 건물에너지, “실시간 데이터 분석으로 절감”. 2월16일 보도자료.
- 국토교통부. (2019). 제로에너지건축, 건축을 넘어 도시로! 이제 시작합니다. 6월21일자 보도자료.
- 국토교통부. (2019). 제2차 녹색건축물 기본계획.
- 국토해양부, 교육과학기술부, 행정안전부, 지식경제부, 환경부, 산림청. (2009). 녹색도시·건축물 활성화 방안. 녹색성장위원회.
- 김민정. (2016). 갈 곳 잃은 지능형건축물, 어디로 가나?. Kharn, 12월 11일 기사.
- 김성완. (2019). 스마트빌딩 활성화를 위한 법제도 개선방안, 대한건축학회. 건축. 63(12). 40-43.
- 김영실. (2013). 지속가능 건축 인증을 위한 통합설계 프로세스에 관한 연구. 국민대학교 박사학위논문.
- 김용국, 조상규, 송유미. (2019). 지속가능한 스마트시티 구현을 위한 도시설계 전략. 건축도시공간연구소.
- 김학건. (2012). 친환경건축물 인증제도의 운영모델 개선 연구. 중앙대학교 박사학위논문.
- 김학건, 민현준, 윤종호, 김태한, 이종현, 김창걸. (2019). 제로에너지그린리모델링. 주택문화사.
- 박덕준. (2016). 건축물의 에너지절약설계기준 개선을 위한 성능기반 건물 외피열손실지수 개발. 아주대학교 박사학위 논문.
- 변상근. 2019. 대한민국 희망 프로젝트, 스마트홈. 전자신문, 2월 10일자.

- 서한교. (2016). 초고속정보통신건물 인증제의 진화 방향. 정보통신산업동향, v.11. 한국정보통신산업연구원. pp.6-16.
- 송유경. (2010). 영국의 친환경 건축관련 법제 개관. 한국법제연구원. 33.
- 염동우. (2014). 녹색건축물 인증제도 환경성능 평가 개선에 관한 연구. 아주대학교 박사학위논문
- 왕정준, 김정현, 김병선 (2013). 녹색건축 재인증제도의 개선방안에 관한 연구. 한국생태환경건축학회논문집
- 이승언, 유기형, 이윤규, 구보경, 김예원. (2017). 제로에너지건축물 활성화를 위한 제도개선 및 지원방안 연구. 한국건설기술연구원
- 장영호. (2018). 건축 관련 인증·제도 어떤 게 있나... 한눈에 보기. 건축사신문. 3월 16일 기사.
- 정보통신기술협회 정보통신용어사전, http://word.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=056001-1(검색일:2019.2.12.)
- 제로에너지빌딩 홈페이지. <http://zeb.energy.or.kr/>(검색일:2018.12.10.)
- 조행필, 김종엽, 김선숙. (2018). 녹색건축인증 그린리모델링 평가기준 개선방향. 한국건축친환경설비학회논문집. 12(4). 409-418.
- 표순례. (2015). 한국의 녹색건축인증제도 정착을 위한 통합적 접근에 관한 연구. 인하대학교 박사학위논문
- 한국건설기술연구원. (2016). 녹색건축 인증기준 해설서:신축 주거용 건축물. v.1.2.
- 한국과학기술기획평가원. (2020). 과학기술&ICT 정책·기술 동향. (158).
- 한국정보통신기술협회. (2019). ICT 표준화전략맵. 한국정보통신기술협회. v.2019.
- 한국지능형스마트건축물협회 홈페이지. 지능형건축물인증 사례. https://www.kisba.org/2017/html/sub03_08.php(검색일:2020.11.21.)
- 한국지능형스마트건축물협회 홈페이지. 인증제도 개요. https://www.kisba.org/2017/html/sub03_12.php?PHPSESSID=64b3bda7a18b95e2bef9aee779f8f733(검색일:2020.05.25.)
- 한주형, 이상호. (2013). 친환경 건축·도시인증제도 트렌드 분석을 통한 우리나라 표준인증제도 개발방향 분석 연구. 한국도시계획학회지. 14(5). 79-96.
- 현은미, 이재은, 안광호. (2018). 기존 건축물의 녹색건축 인증 개선방향에 대한 연구. 대한건축학회논문집 구조계. 34(5). 25968
- Abo-Elazm, F. M. & Ali, S. M. (2017). The concept of “Local Smart Architecture”: An Approach to Appropriate Local. *International Journal of Cultural Heritage*. v.2, 1-12.
- BCA. About BCA Green Mark Scheme. https://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_buildings.html(검색일:2019.9.12.)
- BRE. How BREEAM Certification Works. <https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>(검색일:2020.09.12.)
- BRE. What is BREEAM?. <https://www.breeam.com/>(검색일:2020.09.12.)

- Bochini, C., Geronazzo, A. & Quintarelli, E. (2017). Smart buildings: A monitoring and data analysis methodological framework. *Building and Environment*. 93-105.
- Buckman, A. H., Mayfield, M. & Beck, S. B. M. (2014). What is Smart Building?. *Smart and Sustainable Built Environment*. 3(2). 92-109.
- Building Intelligence Group LLC. Intelligent Building Dictionary. <http://65.49.12.165/>(검색일:2020.11.23.)
- Carr, M., Brissette, A., Ragaini, E. & Omati, L. (2017). Managing Smart Grids Using Price Responsive Smart Buildings. *Energy Procedia*. v.134. 21-28.
- César Benavente-Peces. (2019). On the Energy Efficiency in the Next Generation of Smart Buildings-Supporting Technologies and Techniques. *Energies*. 12(22).
- Clegg, F. M., Sears, M., Friesen, M., Scarato, T. & Metzinger, R. (2020). Building Science and Radiofrequency Radiation: What Makes Smart and Healthy Buildings . *Building and Environment*. v.176.
- Energy. (2018). Commission welcomes Council adoption of new Energy Performance in Building Directive. *EU News*. 14 May 2018.
- France GBC. (2015). International Environmental Certifications for the Design and Construction of Non-Residential Buildings.
- GBCA. What is Green Star?. <https://new.gbca.org.au/rate/green-star/>(검색일:2020.09.12.)
- GBCA. Local government. <https://new.gbca.org.au/advocate/local-government/>(검색일:2019.2.12.)
- GBCA. State and Territory government. <https://new.gbca.org.au/advocate/state-and-territory-government/>(검색일:2019.2.12.)
- Harrison, A., Loe, E. & Read, J. (1998). *Intelligent Buildings in South East Asia*. Taylor & Francis.
- Hinte, E. V., Neelen, M., Vink, J. & Vollaard, P. (2003). *Smart Architecture*. 010 publishers, rotterdam.
- IBEC. SBRS. <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/>(검색일:2020.01.21.)
- Iwayemi, A., Wan, W. & Zhou, C. (2011). *Energy Management for Intelligent Buildings*. InTech.
- Jia, M., Komeily, A., Wang, Y. & Srinivasan, R. S. (2019). Adopting Internet of Things for the development of smart buildings: A review of enabling technologies and applications. *Automation in construction*. 101. 111-126.
- Katz, D. & Skopek, J. (2009). The CABA Building Intelligence Quotient programme. *Intelligent Buildings International*. 1(4). 277-295.
- King, J. & Perry, C. (2017). Smart Buildings: Using Smart Technology to Save Energy in Existing Buildings. American Council for an Energy-Efficient Economy.

Report A1701.

LEED. (2019). LEED v4.1. <https://www.usgbc.org/leed/v41>(검색일:2020.9.12.)

Mcglinn, K., Oneill, E., Gibney, A. & O'Sullivan, D. (2010). SimCon: A Tool to Support Rapid Evaluation of Smart Building Application Design using Context Simulation and Virtual Reality. JOURNAL OF UNIVERSAL COMPUTER SCIENCE. 16(15). 1992-2018.

OsamaOmar. (2018). Intelligent building, definitions, factors and evaluation criteria of selection. *Alexandria Engineering Journal*. v57(4). pp.2903-2910.

Perumal, T., Sulaiman, M. N. & Leong, C. Y. (2013). ECA-based interoperability framework for intelligent building. *Automation in Construction*. v.31. 274-280.

Shahi, A., Sulaiman, M. N., Mustapha, N. & Perumal, T. (2015). Naive Bayesian decision model for the interoperability of heterogeneous systems in an intelligent building environment. *Automation in Construction*. v.54. 83-92.

So, A. T. P., Wong, A. C. W. & Wong, K-C. (1999). A new definition of intelligent buildings for Asia. *Facilities*, 17(12/13). 485-491.

U.S. Green Building Council. (2017). Public Policy Library. <https://public-policies.usgbc.org/policy-index>(검색일:2020.9.12.)

Verbeke, S., Ma, Y., Tichelen, P. V., Bogaert, S., Onate, V. G., Waide, P., Bettgenhauser, Kjell., Ashok, J., Hermelink, A., Offermann, M., Groezinger, J., Uslar, M. & Schulte, J. (2018), "Support for setting up a Smart Readiness Indicator for buildings and related impact assessment : FINAL ROPORT, European Commission DG Energy, p.13.

Wingginton, M. & Harris, J. (200). *Intelligent Skins*. Architectural Press.

Wurtz, F. & Delinchant, B. (2017). "Smart buildings" integrated in "smart grids": A key challenge for the energy transition by using physical models and optimization with a "human-in-the-loop" approach. *Comptes Rendus Physique*. v.18. 428-444.

건강친화형 주택 건설기준. 국토교통부고시 제2020-368호. 제1조, 제3조.

건물에너지효율등급 인증에 관한 규정. 산업자원부고시 제2001-100호

건축법. 법률 제2852호. 제23조의4.

건축법. 법률 제7696호. 제58조.

건축법. 법률 제9437호. 제66조의2

건축법. 법률 제10755호. 제65조의2.

건축법. 법률 제15721호. 제65조의2 1항.

건축법. 법률 제17223호. 제2조.

건축법 시행령. 대통령령 제11440호. 제24조2항.

건축법 일부개정법률안. 의안번호 9921. 제65조의2 (발의연월일:2017.10.26.)

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙. 국토교통부령 제623호, 산업통상자원부령 제33호. 제2조.

건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준. 국토교통부고시 제2020-574. 별표 1.

건축물의 에너지절약설계기준. 건설교통부고시 제2001-118호.

건축물의 에너지절약설계기준. 국토교통부고시 제2017-881호. 제1조, 제3조, 별지 제1호 서식.

공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정. 지식경제부고시 제2011-154호.

공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정. 산업통상자원부 고시 제2017-13호. 제6조4항.

공동주택 결로 방지를 위한 설계기준. 국토교통부고시 제2016-835호. 제1조, 제3조, 별표 1.

공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준. 국토교통부고시 제2020-212호. 제1조, 제3조.

공동주택의 소음측정기준. 국토교통부고시 제2017-588호. 제1조, 제3조.

교통약자의 이동편의 증진법. 법률17453호. 제9조.

교통약자의 이동편의 증진법 시행령. 대통령령 제30627호. 제15조2.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제11365호. 제17조.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제13790호. 제17조.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제16418호. 제2조, 제16조, 제17조6항.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제17229호. 제14조.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제17453호. 제16조 1항, 제17조 1항.

범죄예방 건축기준 고시. 국토교통부고시 제2019-394호. 제1조, 제3조.

소음방지를 위한 층간 바닥충격음 차단 구조기준. 국토교통부고시 제2018-585호. 제1조, 제3조.

스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률. 법률 제16388호. 제2조1.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2015-994호.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2017-392호. 제2조11항.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2019-321호. 제7조.

에너지절약형 친환경주택의 건설기준. 국토교통부고시 제2020-355호. 제1조, 제3조.

장수명 주택 건설·인증기준. 국토교통부고시 제2018-521호. 제3조, 별표 1.

장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률. 법률17091호. 제7조. 제10조의2 1항.

장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률. 법률 제13805호. 제10조의2.

주택법. 법률 제16870호. 제38조, 제39조.

지능형건축물 인증기준. 국토교통부고시 제2016-180호. 제2조.

지능형건축물인증제도 세부시행지침. 건설교통부 건축기획팀-966.

친환경건축물인증제도 세부시행지침(발령 01.12.03, 시행 02.01.01)

친환경 주택의 건설기준 및 성능. 국토해양부고시 제2009-1014호. 제64조.

초고속정보통신건물인증 업무처리 지침. 과학기술정보통신부. 2020.1.13. 제3조의1, 2.

An Improvement Direction for the Building Certification Systems based on the Smart Building Concept

SUMMARY

Lee, Eunseok
Park, Sungnam
Nam, Seongwoo
Ji, Seokhwan

The building certification system has been the basis for improving building performance, and as demand has gradually diversified according to the changing conditions of the times, related certification types have also diversified. However, each building certification system and construction standards currently operated in accordance with the law which start from a unique purpose initially. The problem of overlapping additional functions has been raised as the operating period is prolonged, and it is recognized as an obstacle.

In this study, the direction of maintenance and reorganization of the certification system that ultimately reflected the concept of smart architecture was set through various research methods and comparative analysis between building certification systems. To this end, a proposal for setting the integrated application direction of the smart building concept and recommendations for the direction of maintenance and reorganization of the overall certification system were derived.

In order to establish the direction of the integrated application of the smart building concept, the method through reorganization of the current certification system such as the green building certification and the intelligent building certification system was reviewed as an alternative. Also, the establishment of a new certification system was reviewed as another alternative.

As a result of examining the concepts and definitions related to the existing smart architecture, it was determined that the concept elements required in the 'smart' concept started with a smartphone were not included in the existing concepts similar to smart architecture. There have been attempts for smart concepts in the architectural field, such as intelligent buildings and high-speed information and communication buildings since 1990. However, they are not fully satisfied with the smart service needs as they are defined around the functions of the building's mechanical facilities and land communication facilities. Rather than a technology infrastructure and

supplier-centered concept, it should be advanced with a concept that focuses on improving the user-centered quality of life.

As a result of inquiries to experts regarding the current status and issues of the building certification system, a similar system overlapping operation and the existence of overlap between detailed standards and certification items, and the formal implementation of the building certification system were highlighted as a result of an opinion on the policy structure. Matters such as effectiveness issues, rising construction costs, inefficiency due to repeated administrative procedures, and differences in interpretation between certification bodies were derived.

Opinions on the improvement direction of the building certification system and related building standards include: integration of similar systems, system specialization, introduction of operation stage certification, unification of certification bodies and business computerization, and the incorporation of general building standards among the different building certification items. Opinions were presented on the proposal of the initiative policy operation structure.

Based on the above comparative analysis of redundancy and the result of comprehensive review, the following two implications can be presented for the purpose of efficient operation between building standards and certification systems for improving green building-related performance.

First, it is necessary to set the direction of institutional maintenance in accordance with the purpose of establishing and operating the building standards and certification system. The building standards are mandatory and are subject to licensing, ensuring the basic performance level, and the certification system, which is evaluated according to the client's choice, suggests reinforced evaluation items and performance standards to induce specialization and give the appropriate incentives accordingly.

Second, it is necessary to present directions in short- to mid- to long-term stages in order to accompany the effectiveness of maintenance and reorganization. It is possible to reduce resistance to rapid changes and the possibility of errors by pursuing a step-by-step bottom-up strategy targeting related statutes by starting the reform from the easy accessible point rather than a complete system reform from the beginning.

In this study, it was proposed to reflect the concept of smart architecture through the reorganization of the intelligent building certification system as the integrated application direction of the smart architecture concept, and to operate the smart architecture certification system through the unification of the building certification system.

As for the direction of maintenance and reorganization of the certification system, it was emphasized that the direction of maintenance and reorganization in accordance with the general building standards and the purpose of the certification system should be set and promoted step by step. Lastly, the direction for reform was suggested to promote private participation and system operation.

Keywords

Smart Building, Green Building, Building Certification System, Building Standards, Building Performance Policy Amendment