

KATS 기술보고서



친환경 건설재료 개발 현황 및 표준화 동향

- 2 | 주요 이슈
- 4 | 기술 및 산업 동향
- 10 | 주요정책 동향
- 15 | 표준화 동향
- 19 | 시사점



지식경제부 기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards
427-710 경기도 과천시 교육원길 98
TEL 02.509.7275~9

작성 한국건설생활환경시험연구원 연구개발단 정상화 팀장
(jsh2593@kcl.re.kr, 02-3415-8808)

감수 기술표준원 주력산업표준과 박우진 주무관
(woojin@kats.go.kr, 02-509-7056)

주요 이슈

최근 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 건설재료 관련 산업이 융복합 그린산업화 전략으로 전환되고 있으며, 우리나라의 경우에도 에너지 고효율, 환경보호 및 쾌적한 주거환경 조성 등 새로운 니즈를 해결하기 위한 그린 건설재료 개발 및 보급이 요구됨

- **건설구조물의 대형화, 초고층화 및 다기능화의 세계적 추세에 따라 건설재료 고성능화가 요구되고 있음. 또한, 사회·경제적 패러다임의 변화 및 최종 소비자의 다양한 요구에 대응한 건설재료의 환경친화적 측면이 강조되고 있어 이에 대한 대응 마련이 필요함.**

- 국내의 경우 2007년 성능중심 건설기준 기본계획 수립, 2012년 공공기관 발주 건설공사에 시설물 성능 기준 도입을 계획하고 있음.
- “저탄소 녹색성장”의 새로운 국정비전과 이를 실현하기 위한 건설기술로서 환경 친화적이며 저에너지 건축물 구현을 통해 제로에미션(Zero Emission)을 추구하는 “2020 그린홈 100만호 사업”계획을 발표하였으며 현재 이에 대한 구체적인 실현계획을 마련 중에 있음.



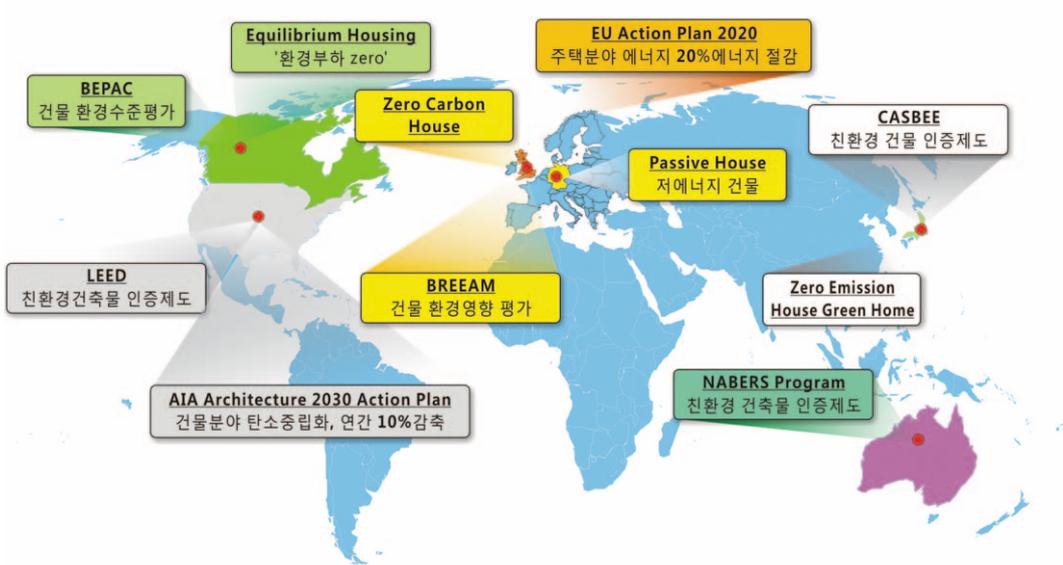
〈그림 1〉 사회·경제적 패러다임의 변화

- **전세계적으로 친환경 건축 활성화 및 건축물 에너지 절감을 위해 Green 정책을 도입하여 관련 산업이 빠르게 변모하고 있음.**

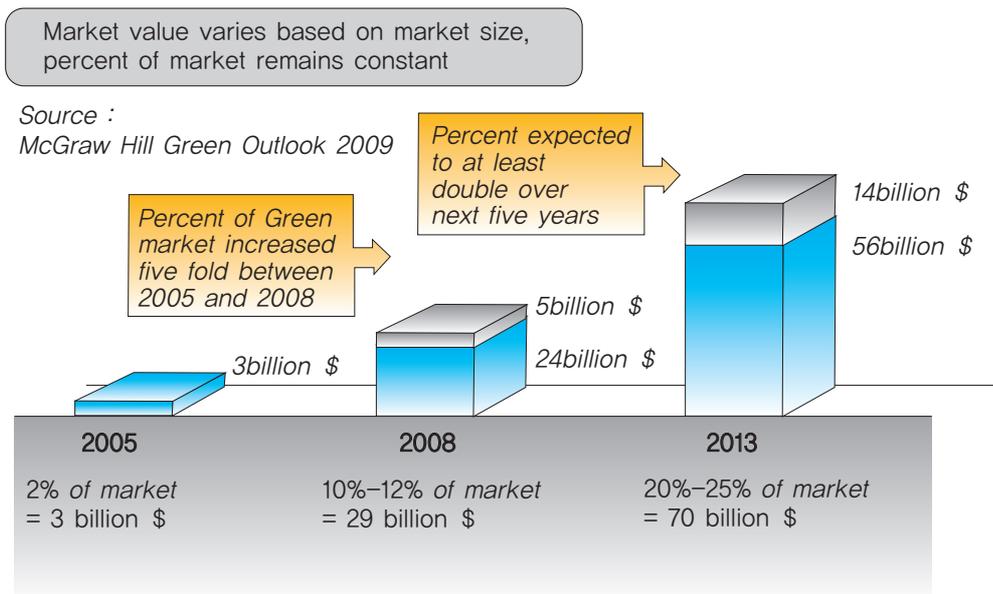
- 국제에너지기구(IEA)의 전략 추진계획에 제로에너지도시(Zero-Energy City) 추진계획 포함
- 유럽연합(EU)은 2006년 1월부터 건축물 및 설비의 부위별 최소 성능기준에서 건물 전체의 종합효율을 관리하는 성능중심 총량개념으로 전환하는 강력한 건축물 에너지 기준 시행
- 영국은 2016년까지 에너지를 전혀 사용하지 않는 ‘Zero Energy 주택’ 보급계획을 수립

주요 이슈

- 미국 “AIA Architecture 2030 Action Plan”은 건물분야 온실가스 저감 목표를 수립하고 법안 및 성능 기준 도입을 추진(50% in 2010, 친환경 설계와 자원보존)



〈그림 2〉 주요 국가별 친환경 건축 활성화 및 건축물 에너지 절감을 위한 Green 정책



〈그림 3〉 미국의 Green Building 시장규모 전망

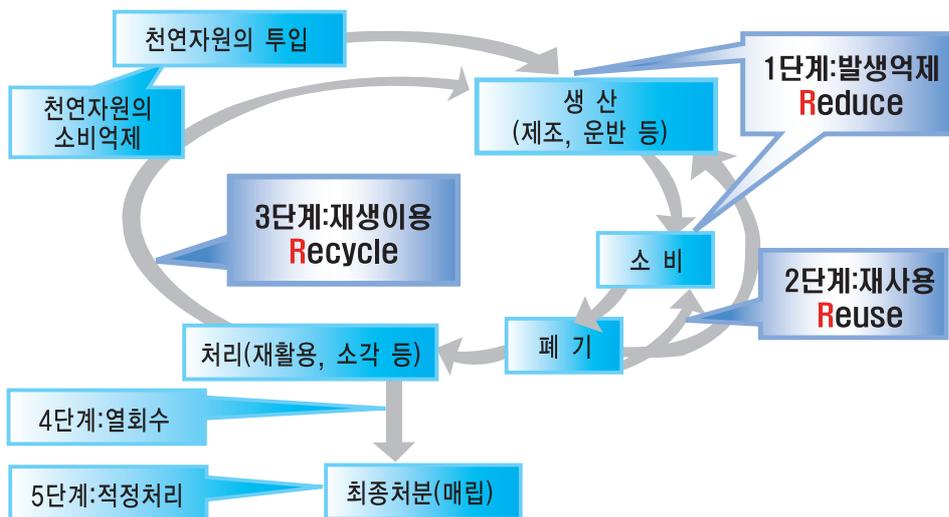


기술 및 산업동향

① 국내 · 외 기술동향

(1) 국내 기술동향

- 성능기반 설계를 구현하기 위해 사용자 삶의 질을 확보할 수 있는 구조물의 부위별 요구 성능 기준에 대한 많은 노력이 이루어지고 있음.
 - 특히 건축물에 대해 각 부처별로 주택성능등급제도, 친환경건축물인증제도, 건물에너지효율등급 인증제도, 지능형건축물인증제도, 초고속 정보통신 건물인증제도 등을 시행
- 지속가능한 사회 기반을 구축하기 위하여 기존의 단일 순환자원을 활용한 기술개발 방식에서 벗어나 여러 가지 순환자원을 한 번에 활용할 수 있는 순환자원 복합기술과 고부가가치화기술 개발이 활발히 이뤄지고 있음.
 - 상대적으로 재활용하기 힘들고, 서로 다른 순환자원인 폐목분과 폐플라스틱을 혼합하여 압출성형하는 제조기술이 개발되고 있으며, 유럽 및 일본의 경우 건축 내·외장재로 활용되고 있음.
 - 국내의 경우 순환자원의 대부분이 해양매립 또는 단순가공에 의한 저가용으로 활용되고 있으며, 친환경 및 기능성 부여를 통한 고부가가치 전자재료의 제조 및 활용기술에 대한 연구는 상당히 미흡한 실정으로 대량 처리 및 단순과정 제품을 중심으로 연구가 진행됨



〈그림 4〉 자원순환형 사회 개념도

※ (지속가능한 순환경제 사회로의 전환, 환경부, 2006. 2)



기술 및 산업동향

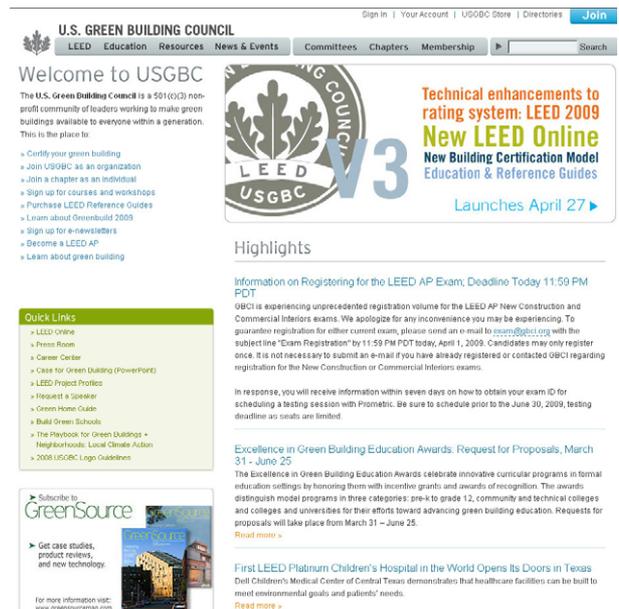
- 사회적인 수요에 발맞추어 친환경/고성능 자재에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 상용화를 위한 성능 평가기술 및 공공성, 신뢰성 확보를 위한 평가방법의 정립 등에 대한 연구는 진행이 거의 이루어지고 있지 않음.

(2) 국외 기술동향

- BREEAM, LEED와 같은 친환경건축물 인증프로그램을 개발한 영국이나 미국에서는 정보교환 네트워크를 형성하여 인터넷 홈페이지에 많은 정보를 제공
 - 친환경건축물을 보급 확대하고 제도를 홍보하기 위해 지속적인 노력과 투자
 - 선진국에서는 정부차원의 지원을 통하여 친환경건축물의 종합정보제공을 위한 사이트를 운영하여 친환경건축물의 활성화에 많은 기여



영국 BREEAM(www.breeam.org)



미국 LEED(www.usgbc.org)

- 세계적으로 건축성능에 관한 연구나 실용화는 주로 CIB (International Council for Building), RILEM (International Union of Laboratories and Expert in Construction Materials, Systems and Structures), ISO 등의 국제기관이 큰 역할을 수행하고 있다.

- 유럽에서는 1991년도에 ISO와 CEN(유럽표준화위원회)과의 기술협력협정 체결 이후 ISO를 CEN으로 채용하겠다는 방침을 표명한 바 있으며, 현재의 ISO 표준화 작업에서도 주도적인 입장을 취하고 있음.



기술 및 산업동향

● 미국, 유럽연합, 일본의 경우 범정부 차원에서 폐기물 재활용, 건축물 친환경/고성능/에너지절감 분야에 대한 다양한 기술개발을 진행하고 있음.

- 건축재료 생산기술과 다양한 친환경성·고기능성 부여기술을 융합하는 플랫폼(Platform) 기술화되고 있으며, 건설 산업 경쟁력의 핵심으로 등장하고 있음.
- 일본의 경우 정부 프로젝트로 환경 부하 저감형 건축구조물 기술, 에너지 자립 순환형 건축·도시 시스템 기술을 개발함.
- 일부 선진국과 주요업체들을 중심으로 지속적인 성장세를 보이고 있는 친환경·고성능 건설재료 시장을 선점하기 위한 연구개발 투자 확대

② 국내외 시장현황 및 전망

(1) 국내 시장 규모 및 전망

● 건설시장의 규모 및 건설투자에서 전자재 부문의 점유비(2000년 기준 38%) 등으로 판단할 때, 전자재 시장 규모는 2005년 현재 44.7조원 규모

- 이 가운데, 건축용 자재는 27.1조원 수준의 시장이 형성되어 있는 것으로 추정됨.

〈표 1〉 건설시장 및 전자재 시장 규모의 전망

(단위 : 십억원, 2000년 기준가격)

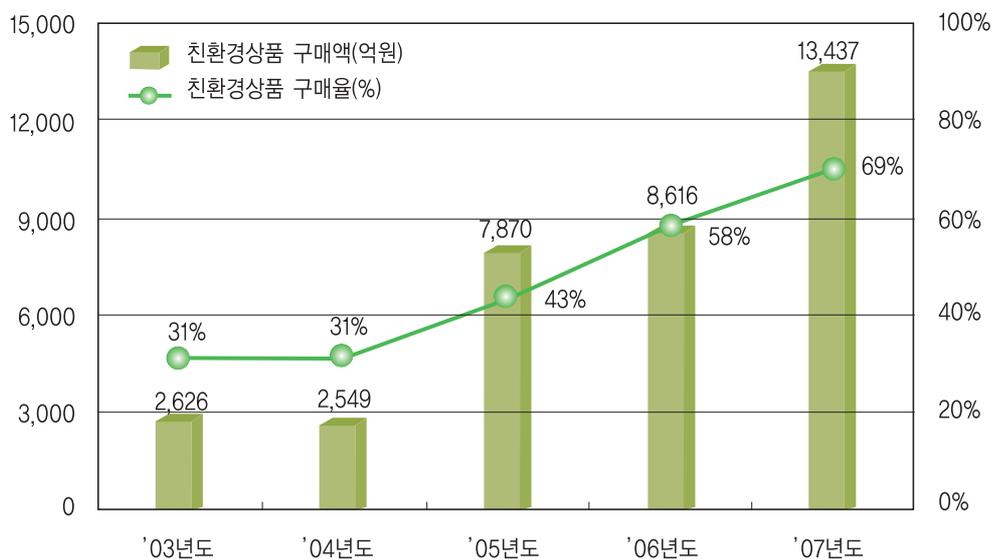
		2000	2005	2010	2015
건설 시장	전 체	92,126	117,745	132,911	144,790
	건 축	49,235	71,229	79,816	89,546
	주 택	21,519	29,780	35,138	41,670
전자재 시장	전 체	35,008	44,743	50,506	55,020
	건 축 용	18,709	27,067	30,330	34,027
	주 택 용	8,177	11,316	13,352	15,835

※ 주 : 1. 건설시장은 통계청 발표 건설기성액 기준임. 2005년 이후는 한국건설산업연구원의 예측치임.
(자료 :대예측 2015, 한국건설업미래시장, 2006)

2. 전자재 시장의 비중은 2000년도 기준 산업연관표에 의할 때 건설부문 총 산출액은 99,3조원을 생산하기 위해서 자재는 37,6조원이 투입되어 투입비중은 38%를 차지하고 있음.(서비스 투입은 18.0조원 18.1%, 노동투입은 26.7조원 26.9%임)

● **국내의 경우 친환경 상품의 구매를 의무화한 “친환경 상품 구매촉진에 관한 법률” 이행에 따라 공공기관 친환경상품 구매실적이 매년 꾸준히 증가 추세**

- 2007년 공공기관 전체 대상제품 구매액 1조 9,376억원 중 69%에 해당하는 1조3,437억원을 친환경상품으로 구매하고 있으며, 구매율도 2006년도 대비 11% 증가함.



〈그림 5〉 국내 공공기관의 친환경상품 구매추이

● **국내 친환경 건축재료 시장규모는 2003년 이후 지속적인 성장세를 보이고 있으며, 2007년의 경우 1조 895억원임.**

〈표 2〉 주요 환경부하 저감형 건축재료 시장 현황

(단위 : 억원)

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
고로슬래그 시멘트	1,530	1,510	1,410	1,488	1,600
페인트	474	612	1,539	1,783	1,969
벽지	19	31	47	77	84
보온단열재 및 흡음재	959	1,011	1,260	1,428	1,478
바닥장식재	647	947	1,915	2,350	2,594
벽 및 천장마감재	500	1,800	2,822	2,823	2,843
접착제	4	4	17	23	57
장식용 합성수지 쉬트	0	3	106	261	270
소계	4,133	5,918	9,116	10,233	10,895



기술 및 산업동향

- 주요 내·외장재의 시장 규모를 보면, 2005년 현재 커튼월 외장재는 1조 110억원, 성형패널강판은 8,930억원, 사이딩 430억원, 지붕재 3,410억원, 천장재 5,650억원, 창호재 1조 7,080억원 규모의 시장을 형성하고 있는 것으로 추정됨.

〈표 3〉 주요 내외장재의 시장 규모 추이

(단위 : 억원)

구분	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
커튼월 외장재	7,700	8,650	9,740	10,060	10,110
성형패널강판	6,800	7,640	8,600	8,890	8,930
사이딩(siding)	330	370	410	430	430
이중바닥재	1,200	1,340	1,510	1,560	1,570
지붕재	2,600	2,920	3,290	3,390	3,410
천장재	4,300	4,830	5,440	5,620	5,650
강관	17,000	19,100	21,510	22,220	22,330
창호재	13,000	14,610	16,450	16,990	17,080
이동식 칸막이벽	900	1,010	1,130	1,170	1,180

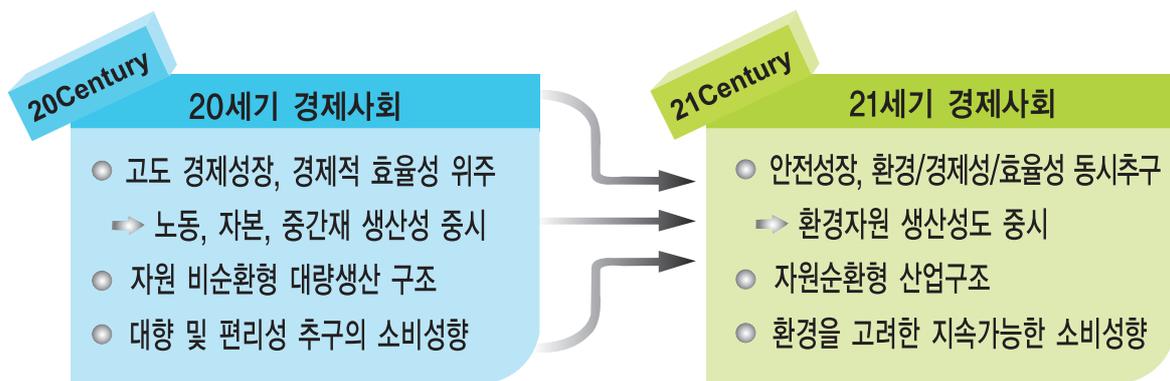
주: 1. 한국건설산업연구원에서 2000년에 발표한 주요 내외장재 수요 추정 결과(최민수 외, 건축용 강건재 수요 확대 방안)를 토대로 2001년 이후에는 통계청에서 발표하는 건축공사 부문의 기성액(2000년 불변가격 기준) 증가율 2001년 10.1%, 2002년 12.4%, 2003년 12.6%, 2004년 3.3%, 2005년 0.5%를 적용하여 추정한 것임

2. 커튼월, 성형패널강판, 지붕재, 천장재는 시공비를 포함한 금액임.
3. 강관은 구조재와 배관재를 모두 포함한 것임.
4. 창호재는 창호, 방화문, 실내도어를 포함한 것임.
5. 이동식칸막이벽은 경량형강칸막이와 철강재복합패널만을 대상으로 한 것임.



(2) 해외 시장규모 및 전망

- 최근 경제·사회 패러다임의 변화로 환경·경제 효율성과 순환자원의 활용을 추구하는 자원순환형 경제·사회로의 전환 추구



- 국토해양부에 따르면 세계의 건설시장규모는 2004년 기준 4조 1364억 달러에 이르며, 2009년에는 5조 2926억 달러에 이를 것으로 추정되고, 이 중 건설 재료시장의 규모는 일반적으로 건설시장의 50% 정도로서 2004년 약 2조 1천억 달러, 2009년 약 2조 7천억 달러 정도로 추정됨.

〈표 4〉 건설 재료 국외 시장규모 전망

(단위 : 억 달러)

구분	2005년	2010년
시멘트 재료	1,124	1,332
콘크리트 혼화재료	34	51
기능성 금속재료	1,240	1,254
도료 제품	1,558	2,130
유리 제품	347	454
석고 보드	115	186
레디믹스트 콘크리트	1,932	3,013
아스팔트 콘크리트	354	497

※ 1) 참고자료 : 한국양회공업협회 자료, 한국페인트잉크공업협동조합, 미국레이콘공업협회 자료 및 자체 조사자료
 2) 2006년 이후의 시장규모와 향후 관련 시장규모는 년 5%성장으로 가정하여 추산한 자료임.

주요 정책 동향

① 국내 정책 동향

(1) 저탄소 녹색성장 실현을 위한 정책 수립

- 에너지 소비를 50% 이상 절감하는 그린 홈 200만호 공급(국토해양부)
 - 보급자리 주택 75만호, 기타 신규주택 25만호, 기존 주택 개보수 100만호
- 기후변화 대응형 도시공간 기반 조성
 - 도시 계획 수립 시 바람길 조성, 친수·생태공간 확보 등 기후변화 대응 방안 포함 의무화 (2009, 국토해양부)
- 기후변화, 자원고갈 등 환경이슈를 해결하고 환경 분야에서 고부가가치를 창출하기 위한 그린오션 100대 과제안 도출(2008.11, 지식경제부)
 - 휴먼 웰빙 하우스, Green City, 인텔리전트 그린 빌딩 시스템 개발

(2) 친환경/고성능 건축물 보급 확산 정책

- 건물 에너지 효율등급 인증제도(지식경제부/에너지관리공단)
 - 신축 공동주택의 에너지 효율등급을 평가하여 에너지 효율이 우수한 건축물에 인증 부여
 - 표준주택 대비 에너지 절감효율에 따라 1 ~ 3등급으로 구분
 - 공공기관 에너지 절약 추진지침에 의거 공공기관이 신축하는 공동주택은 인증취득을 의무화하고 있지만, 민간 건설사의 경우는 자율 적용대상으로 인증취득 저조
- 건축물 에너지 효율 표시제도 도입(국가에너지기본계획, 2008)
 - 민간 건설사가 신축하는 공동주택, 상업용 및 사무용 빌딩, 기존 주택 순으로 의무적용 대상 확대
 - 최종적으로 건물 거래 시 해당 건물의 에너지 성능을 확인할 수 있도록 건축물 대장에 에너지 성능을 명시하는 방안 수립 중
- 주택성능 등급표시제도(국토해양부)
 - 소음, 구조, 환경, 생활환경 등 주택의 주요성능을 등급화하여 공표함으로써 소비자에게 정확한 정보를 제공하고, 주택 건설기술의 발전을 유도하기 위하여 시행
 - 주택건설기준 등에 관한 규정 제58조 제1항에 의거, 에너지성능등급 인정 의무대상이 기존 500세대에서 300세대로 확대함(2009.1.7, 대통령령 제21258호).



주요 정책 동향

● 건축물 에너지 소비 총량제 시행(국토해양부, 에너지 절감 및 기후변화 대응 종합 대책)

- 연면적 1만㎡ 이상의 공공발주 대형 건축물에 대하여 연간 에너지 사용 총량 한도 내에서 건축물을 설계해야 건축허가를 내주는 건축물 에너지 소비 총량제 시범 도입, 2010년 모든 대형 건물에 적용 예정

● 신축건물에 대한 친환경 건축물 인정(서울특별시, 2008)

- 서울시 친환경·에너지 건축물 기준을 만족하는 신축건물에 대한 취득세 및 등록세 감면(5~20%)

● 친환경 건축물 인증제도(국토해양부/환경부)

- 건축물의 입지, 자재선정 및 시공, 유지관리, 폐기 등 Life Cycle을 대상으로 에너지 및 자원의 절약과 오염물질의 배출감소, 쾌적성, 주변 환경과의 조화 등 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통한 건축물의 환경성능 인증
- 2002년 공동주택만을 대상으로 인증제도를 시행하였으며 2003년부터 주상복합 및 업무용 건축물(리모델링 포함)로 확대하고, 2005년 학교시설 등의 공공건축물을 포함시켰으며, 2006년 판매시설 및 호텔 등 단계적으로 확대하고 있음.

(3) 국민 삶의 질 향상, 쾌적하고 안전한 주거문화 정착을 위한 정책

● 환경마크제도(환경부/친환경상품진흥원)

- 제품의 환경정보를 소비자에게 제공하고, 기업으로 하여금 친환경 제품을 생산하도록 유도하는 제도
- 2009년 2월 현재 1,513개 업체, 6,167개 제품이 환경마크를 취득하고 있음. 건설자재류는 전체 인증대상의 약 11% 정도를 차지하고 있으며, 내·외장재가 가장 많은 부분을 차지하고 있음.

● 다중이용시설등의 실내공기질 관리법(환경부)

- 건축자재 방출 오염물질 기준을 만족하지 못하는 오염물질방출 건축자재를 고시하고, 다중이용시설을 설치(개수 및 보수 포함)할 경우 고시한 오염물질방출 건축자재 사용을 금지하도록 규정(제11조 오염물질 방출 건축자재의 사용제한)
- 최근 건축자재에서 방출되는 포름알데히드 방출기준을 단계적으로 선진국 수준으로 조정하고, 총휘발성 유기화합물의 방출기준을 건축자재 종류별로 세분화함과 동시에 톨루엔에 대한 방출기준을 신설함(2008년 7월 일부 개정).

주요 정책 동향

● 2차 실내공기질 관리 기본 계획 수립(2009~2012, 환경부)

- 건축물 설계 · 시공부터 청정기술을 적용, 오염물질 저방출 건축자재 사용 확대
- 오염물질을 과다 방출하는 합판, 파티클보드, 섬유판(MDF)과 같은 목질 판상제품 제조 · 수입 · 사용 금지 추진
- 실내공기 오염물질을 제거하는 기능성 건축자재 평가기준 마련

● 고효율 에너지 기자재 인증제도(지식경제부/에너지관리공단)

- 고기밀성 단열창호 등 고효율 에너지 기자재의 보급 활성화를 위하여 지정시험기관에서 측정한 에너지 소비효율 및 품질시험결과 인증기준 이상인 제품에 대하여 인증
- 총 220종 고기밀성 단열창호 제품 인증 취득(2008년 기준)

② 국외 정책동향

(1) 온실가스 저감, 건축물 에너지 절감을 위한 Green 정책 도입

● 저탄소 사회 만들기 행동계획(2008, 일본 내각)

- 2050년까지 탄소 배출량을 현재 대비 60~80% 감축하기 위하여 “환경 · 에너지 기술혁신 계획”, “Cool Earth 에너지 혁신 기술 계획” 등 기술 로드맵에 따라 향후 5년간 약 300억 달러를 투자하여 혁신기술 개발을 적극 추진
- 에너지 절약형 주택 · 빌딩 신축 촉진
 - ※ 세제 및 예산 지원을 통한 신축 주택 및 빌딩을 에너지 절약형으로 유도, 에너지 절약 조치 신고 의무화 등 (2008년 법률 제47호, 개정 에너지 절약법)
- 국토교통성은 내각의 행동계획을 구체화하기 위하여 건축물 에너지 효율 향상, 공공 공간의 녹화 추진, 공공기관 건축물의 Green화 등을 주요 내용으로 하는 환경행동계획 2008 수립

● Zero Emission House(일본)

- 일본 경제산업성, NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization), AIST(Advanced Industrial Science and Technology)가 2008년 홋카이도 G8 정상회담에 맞춰 일본의 에너지 · 환경기술을 홍보하기 위하여 설치한 이산화탄소를 전혀 배출하지 않는 미래형 친환경 주택
- 친환경/고성능 건축재료, 첨단 로봇, 태양광 발전, 유기 LED 조명 등 신재생에너지 기술, 에너지 절약기술 및 환경기술 활용



- 국제에너지기구(IEA, International Energy Agency)의 2007~2012년 전략추진계획에 OECD 국가를 중심으로 제로에너지도시(Zero Energy City) 추진계획을 제시함.
- 유럽연합 차원의 빌딩 에너지 효율지침 및 에너지 소비 감축 실천계획 수립
 - 에너지 효율 평가기준 제정, 신축/매매/임대 시 인증서 구비
 - ※ Energy Performance of Buildings Directive, 2002
 - 2020년까지 이산화탄소 배출량을 1990년 대비 20% 감축, 신재생 에너지 비율 20%까지 확대, 효율성 증진을 통한 에너지 소비 20% 감축
 - ※ EU 20/20/20 Plan, 2008
- 2000년대 초반 영국에서 제로 에너지 생태주거단지 BedZED(Beddington Zero Energy Development) 조성사업 시행
 - 단지 내부에서 사용하는 난방과 전력은 자체적으로 생산되는 신·재생에너지 활용
 - 바람을 이용한 자연 통풍구를 설치하여 실내환기와 건물 내부의 온도를 조절하고, 건물 외벽에 300mm 슈퍼 단열재를 사용하여 열손실 최소화
 - 건축자재는 재활용 가능 제품을 활용하되, 건축부지에서 50km 이내에 있는 Local 자재를 공급받음으로써 지역 경제 활성화와 운송에 따른 연료소비 최소화
 - 2006년 12월 영국정부는 BedZED를 모델로 2016년까지 영국에서 건설되는 모든 신규주택에 대하여 탄소 배출과 같은 환경영향을 최소화하는 것을 제안

(2) 친환경/에너지 고효율 건축물 인증제도

- CASBEE(Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency, 일본)
 - 2001년 JSBC(Japan Sustainable Building Consortium)가 개발한 친환경 건축물 인증제도로써 지속 가능성의 이념에 기초를 두고 있음
 - 평가방법은 건축환경의 질적인 부분과 환경부하부분의 정량적 분석을 통해 이루어지며 5개(S, A, B+, B-, C)의 등급으로 평가
- LEED(Leadership in Energy & Environmental Design, 미국)
 - USGBC(United States Green Building Council)에 의해 개발된 친환경 건축물 인증제도로써 그린빌딩의 구성요소에 대한 명확한 분류와 표준을 제공하며 건축물의 생애주기(life cycle)에 걸쳐 환경성능을 평가

주요 정책 동향

- 평가기준은 크게 지속가능한 부지, 수자원의 효율적 이용, 에너지와 대기환경, 재료 및 자원, 실내 환경의 질, 혁신성 및 설계 프로세스 등의 부문에서 총 69점을 획득이 가능하도록 구성

● BREEAM(Building Research Establish Environmental Assessment Method, 영국)

- 영국 건축연구소에서 개발한 BREEAM은 업무용 건물(BREEAM Office), 아파트와 주택(EcoHome), 산업건물(BREEAM Industrials), 학교(BREEAM Schools), 기타 용도 또는 복합건물(Bespoke BREEAM)로 나뉜다.
- 에너지, 교통, 오염, 건축재료, 수자원, 대지이용과 생태, 건강과 복지, 유지관리 부문에 대하여 평가 후, 점수에 따라 인증등급(PASS, GOOD, VERY GOOD, EXCELLENT) 구분

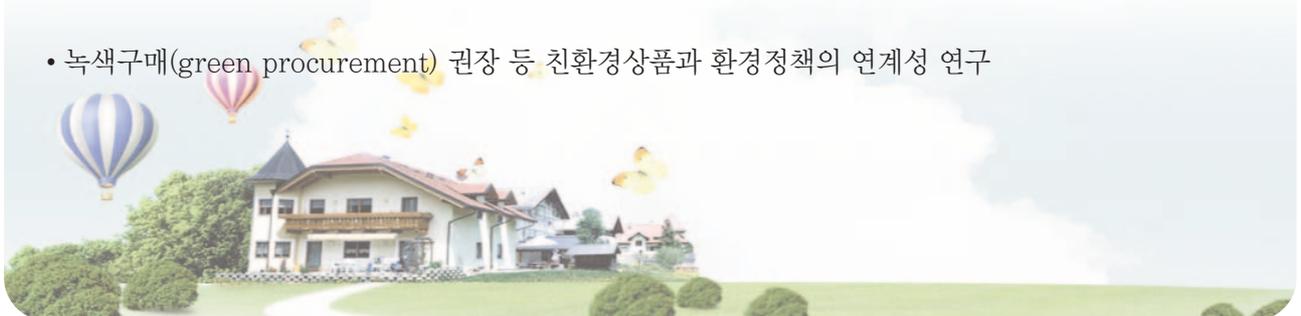
(3) 친환경/고성능 제품 인증제도

● 해외에서 시행중인 대표적인 환경관련 표시제도는 환경마크제도, 에너지 관련 제도, 재질표시제도 등이 있으며, 해당제도가 개별국가 차원에서 운영되는 경우와 여러 나라에서 공동으로 운영하는 형태 등 다양하게 존재

- 특히 시민들의 환경의식이 높은 지역(국가)에서는 환경마크제도가 시민단체에 의해 주도적으로 운영되는 경향이 있음.
- OECD의 권유로 1979년 독일에서 처음 도입된 이래 EU·북유럽·캐나다·일본 등 40여 국가에서 시행

● 각국의 환경마크제도 운영기관 협의체인 GEN(Global Eco labelling Network)가 1994년에 결성되었으며, 주요 활동내용은 다음과 같음.

- ISO 14000s 환경라벨링 표준화 관련 대표자 파견
- 각국의 제도 운영 절차, 대상제품군 및 인증기준에 대한 정보공유 및 분류체계의 표준화
- 상호인정 (mutual recognition) 추진을 위한 타당성 연구
- 녹색구매(green procurement) 권장 등 친환경상품과 환경정책의 연계성 연구





ISO, CEN 등 주요 표준화 기구를 중심으로 친환경/고성능 건설재료 관련 표준화 작업이 활발히 진행됨에 따라 미래 건설시장을 선도하기 위해서는 친환경/고성능 건설재료 기술개발과 동시에 이에 대한 표준화 개발이 동시에 진행되어야 함

● **최근 건축재료 및 구조방법 다양화로 인하여 완성된 구조물이 요구하는 내구연한, 사용성, 안정성 등에 초점을 맞춘 성능기준 개념이 건설분야에 도입되고 있음.**

- 영국은 1984년 성능지향개념을 도입한 건축법을 제정하였으며, 뉴질랜드의 경우 1991년 건축법, 1992년 건축규칙에 성능 개념을 도입함.
- 일본의 경우에는 1998년 건축기준법 개정을 통하여 종전의 건설분야에서 사용되던 시방규정에서 성능규정형 건축기준법으로의 틀을 마련하고 있음.
- 국제표준(ISO), 일본표준(JIS), 유럽표준(EN) 등 주요 표준화기구 및 선진국에서는 성능관련 표준 제정하여 성능개념을 확산하고 있음.
- 국내의 경우 대통령자문 건설기술·건축문화선진화위원회의 “건설기술·건축문화 선진화 전략”의 세부 추진과제에 “건설기준의 성능기준화” 항목 포함

● **표준의 역할이 생산성 향상 수단에서 환경, 자원 및 에너지 보호 수단으로 확대됨에 따라 다양한 표준화 작업이 진행됨.**

- 환경성 도입을 위한 ISO Guide 64 및 IEC Guide 109의 개발 및 이의 사용을 장려
 - ※ ISO Guide 64(1997) : 제품표준에 대한 환경성 측면 고려 지침
 - ※ IEC Guide 109(2008) : 전기제품표준에서 환경측면 포함 지침
- 국내의 경우 KS 표준에 환경성 도입을 위한 표준화 사업 진행 중(2007~)
 - ※ 건설분야 환경성 도입 방향: 실내공기질 규제 대응을 위한 건설자재 관련 KS 표준 재정비, 석면 함유 건설자재 표준 정비, 친환경 설계 분야 기반 구축, 자원재활용 건설자재 KS 표준 제정 등

● **ISO, CEN, JIS 등 주요 표준화 기구에서 친환경/고성능 건설재료 관련 제품표준 및 방법표준에 대한 표준화 작업 진행 중**

- 국제표준화기구 ISO의 경우 친환경/고성능 건설재료에 대한 직접적인 제품 표준 제정보다는 제품 성능을 정량적이고 객관적으로 평가할 수 있는 방법 표준과 주거환경 개선을 위한 전달 표준 개발에 주력하고 있음.
- 유럽표준화위원회 CEN유럽의 경우 제품 및 방법 표준뿐만 아니라 친환경/고성능 건축재료 활용 극대화를 위한 적합성 평가방법, 활용 지침 등 다양한 TR(Technical Report), TS(Technical Specification) 개발
- 국내 친환경/고성능 건설재료 관련 KS 표준의 경우 대부분 제품 표준이며, 상대적으로 방법 표준과 전달 표준에 대한 표준화가 미흡한 실정임.

표준화 동향

(1) 일반분야

- 일반분야 관련 KS 표준은 총 56종으로서 모듈, 통칙, 기호 및 각종 용어에 대하여 다양한 표준을 보유하고 있음.
 - KS A 0111(제도에 사용하는 투영법)을 포함 3종을 제외한 53종이 KS F 분야이고, KS F ISO 128-23(제도 - 표시의 일반원칙 - 제23부 : 건설 제도의 선)을 비롯한 40종의 KS 표준이 국제표준 ISO와 부합화 됨.
 - 2005년 KS F 1526 (건축 일반 용어) 표준과 CAD 도면을 작성하기 위한 CAD 관련 KS 표준이 제정됨.
 - ※ KS F 1540 (CAD 도면작성 원칙과 기준), KS F 1541(CAD 도면 작성을 위한 포맷과 원칙)
 - 또한, KS F ISO 12006-2(건설-건축 공사 관련 정보의 조직 - 제2부: 정보분류체계), KS F ISO 15928-1(주택 - 성능설명 - 제1부: 구조안전), KS F ISO 16484-6(건물 자동화 및 제어시스템 - 제6부: 상호작동성 시험)등 3개 표준이 ISO 국제표준의 기본으로 제정됨.
- ISO의 경우 일반분야 표준은 총 106종으로서 이들 표준 중 모듈정합, 치수, 용어 및 공차와 관련 표준 50여개, 제도 관련표준 20여개, 구조설계 관련표준이 20여개임.
 - ISO/TC 98 Bases for design of structures은 현재 SC 1 Terminology and symbols, SC 2 Reliability of structures, SC 3 Loads, forces and other actions 등 3개의 SC로 구성되어 구조설계에 대한 표준화 작업을 진행함.
 - ISO/TC 205 Building environment design은 적합한 실내 환경 및 효율적인 에너지 보전성과 효율성을 위해 신규 건축물의 설계 및 기 건축물의 개조에 대한 표준화작업을 진행하고 있음.
 - 최근 ISO 23045 Building environment design -- Guideline for energy-efficient design of new buildings 등 친환경 건축설계에 대한 ISO 표준화 작업이 활성화 되고 있어 이에 대한 대응이 필요한 실정임.

〈표 5〉 ISO 일반분야 주요 표준화 작업 현황

표준번호	표준명
ISO/CD 16815	Building environment design -- Design and evaluation of indoor thermal environment
ISO/CD 16817	Building environment design -- Indoor environment -- Design process visual environment
ISO/WD 16822	Building environment design -- List of test procedures for heating, ventilating, air-conditioning and domestic hot water equipment related to energy efficiency

- 일본 JIS의 일반분야 표준은 총 15종으로 KS나 ISO와는 달리 건축 기본 모듈, 건축공차, 건축제도 통칙 등 아주 기본적인 부분에 대한 표준만을 보유하고 있는 실정임.



- 유럽 지역표준 EN 표준은 일반분야 표준으로 설계기본, 콘크리트구조, 강구조 등 각종 구조별 설계에 대한 유럽설계기준 EUROCODE를 포함하여 약 70여종을 보유하고 있음.

(2) 재료분야

① 시멘트/콘크리트 분야.

- KS 표준의 경우 시멘트/콘크리트 분야 관련 표준은 총 230여종이며, 시멘트 관련 표준은 요업분야 (KS L), 콘크리트 관련 표준은 토목건설분야(KS F)로 분류하여 관리하고 있음.

- 최근 다양한 내구성 관련 시험방법 표준들이 KS 표준으로 제정됨.
 ※ KS F 2584(콘크리트의 축진 탄산화 시험방법), KS F 2585(콘크리트의 알칼리 실리카 반응성 판정 시험방법), KS F 2587(염화물이온 선택전극법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 염화물 함유량 시험방법), KS F 2736(콘크리트 내부 철근의 분극저항 측정방법), KS F 2737(지시약에 의한 콘크리트의 염화물 침투깊이 측정방법)

- 시멘트 관련 KS의 경우 최근 ISO 679 Methods of testing cements -- Determination of strength에 대한 부합화 작업이 진행되었으며, 이에 따른 관련 표준들에 대한 개정 작업이 진행 중임.

- ISO의 경우 시멘트/콘크리트 관련 분야의 표준은 ISO/TC 71 Concrete, reinforced concrete and pre-stressed concrete과 TC 74 Cement and lime에서 ISO 1920-1 Testing of concrete -- Part 1: Sampling of fresh concrete 등 골재, 시멘트 및 콘크리트와 관련하여 총 18개 표준을 보유하고 있음.

- 시멘트 관련 분야의 ISO 표준은 ISO 680 Cement -- Test methods -- Chemical analysis 등 총 4개의 표준으로 다른 분야에 비하여 다양한 표준을 보유하고 있지 않은 실정임.

- ISO/AWI 1920-9 Testing of concrete -- Part 9: Testing of concrete -- Part 9: Determination of creep of concrete cylinders in compression 등 총 6종의 콘크리트 관련 표준화 작업이 진행 중에 있음.

- 시멘트/콘크리트 분야 일본 JIS 표준은 총 117종으로 골재, 시멘트, 콘크리트 및 콘크리트 2차 제품에 대한 다양한 표준을 보유하고 있음.

- 최근 JIS A 1192(콘크리트용 연속섬유보강재의 인장시험방법), JIS A 5023 (L 등급 재생골재를 사용한 콘크리트), JIS R 5214(에코시멘트), JIS A 5011-4(콘크리트용 슬래그 골재 - 제4부: 전기로산화슬래그 골재)등 환경친화적, 재활용 증대를 위한 표준화 작업을 진행하고 있음.

- 유럽 EN 표준의 경우 EN 14216 Cement - Composition, specifications and conformity criteria for very low heat special cements 등 약 200여종의 표준에서 시멘트/콘크리트와 관련된 성능기준 및 시험방법을 규정하고 있음

- EN 표준의 경우 다른 표준에 비하여 보호·보수분야에 대한 표준화 작업을 세분화하여 현재 50여종이 표준화 되어있고, 보호·보수분야에 대한 활발한 표준화 작업이 진행되고 있음.

- ※ EN 12188 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents 등

표준화 동향

② 창호분야

- **KS 창호분야 관련 표준은 KS F 1502(창호 기호)를 비롯하여 창호 관련 부품 및 창호 관련 시험 방법에 대한 표준 42종을 보유하고 있음.**
 - 창호 관련 표준 중 KS F 1550(문세트의 용어)등 11종의 표준이 국제표준 ISO와 부합화 되었으며, 제품 표준의 경우 일본 JIS와 유사한 표준을 보유하고 있는 실정임.
- **창호 관련 ISO 표준은 창호 관련용어, 창호 시험방법에 관한 표준들로 구성되어 있으며, ISO 2776 Modular co-ordination -- Co-ordinating sizes for doorsets -- External and internal 등 총 20종의 표준을 보유하고 있음.**
 - 총 20개의 표준 중 ISO 6444 Door leaves -- Determination of the behaviour under humidity variations in successive uniform climates 등 8종을 제외한 표준들이 KS 표준화 됨.
 - 최근 ISO/WD 15821 Doorsets and windows -- Water-tightness test under dynamic pressure -- Cyclonic aspects, ISO/WD 15822 Test method of doorset opening performance in diagonal deformation -- Seismic aspects에 대한 국제표준화 작업이 진행 중임.
- **JIS 표준은 JIS A 1313(방화셔터의 검사표준)을 포함하여 총 37종의 표준을 보유하고 있으며, JIS A 4721(자동회전도어 - 안전성)을 제정하는 등 창호 관련분야의 표준을 통하여 관련 제품 및 시험에 대하여 규정하고 있음.**
 - JIS A 1515(창 및 문의 내풍압성 시험방법)등 14종의 창호분야의 관련 시험방법 및 용어 표준에 대한 국제 표준 ISO 부합화를 진행하고 있음.
- **창호 관련분야의 EN 표준은 EN 1026 Windows and doors - Air permeability - Test method 표준 등 총 107종의 표준을 보유하고 있음.**
 - 창, 문, 셔터, 창호 관련 철물 및 커튼 월 등 분야별로 다양한 요구성능 및 시험방법을 규정하고 있음.

〈표 6〉 CEN 창호분야 주요 표준화 작업 현황

표준번호	표준명
prEN 15887	Building hardware - Uncontrolled Door Closing Devices for single action doors - Requirements and test methods
prEN 1627	Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Requirements and classification
prEN 13126-18	Building hardware - Specifications for the fittings for the operation of windows and door height windows - Part 18: Requirements and test procedures for durability, strength, security and functionality of Fan light openers for windows and door height windows
prEN 13633	Building hardware - Electrically controlled panic exit systems for use on escape routes - Requirements and test methods
prEN 14351-2	Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 2: Internal pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics

◎ 그린 건축소재 확대 추세

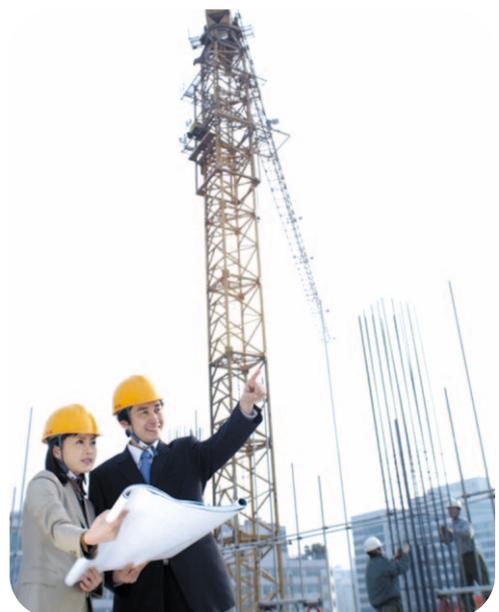
- 건물의 에너지원으로부터 배출되는 온실가스 저감 등을 위한 친환경 건축소재의 보급·확산 추세
- 우리나라의 경우 건축물에서 소비되는 에너지 사용량이 전체 에너지 사용량의 약 23%, 건물의 에너지 절감이 시급한 현실
- 자원재활용, 에너지소비 제로형, 환경부하 저감형, 안전성 건축소재의 수요 증가 예상

◎ 기술, 표준추진 현황 및 문제점

- 친환경 기능성 건축재료 개발에 따라 제품의 성능평가를 위한 다양한 KS 방법표준이 개발되었으나 신규분야에 대한 추가적인 표준화 필요
 - 차열도로 성능 시험방법, 가스 복층유리의 농도 측정방법 등
- 제품표준은 방법표준에 비하여 상대적으로 미흡한 실정이며, 주로 산업부산물을 활용한 골재, 시멘트 관련 표준 위주로 구성
 - 조습 건축재료, WPC 바닥재, 실내공기 오염물질 저감 건축재료의 품질기준을 제시할 수 있는 제품표준 필요

◎ 대응 방향

- 친환경 기능성 건축재료분야에 대한 적극적이고 지속적인 표준화 수요대응을 위한 중장기 표준화 계획 수립
 - KS 인증업체, 대학 및 연구소를 대상으로 표준화 수요조사 실시하여 표준화 대상 발굴
 - 산학연 전문가로 위원회를 구성하고 수요조사 결과를 바탕으로 기술·시장여건 및 시급성을 고려하여 표준화 대상 선정
- 연구개발이 필요한 표준화 Item의 경우 표준기술력향상 사업 및 학술연구용역을 통해 KS 표준(안)을 개발하여 친환경·기능성 건축재료 산업 활성화에 이바지





본자료는 지식경제부 기술표준원
홈페이지(www.kats.go.kr)에서 보실수 있습니다

KATS 기술보고서의 저작권은 기술표준원에 있습니다.

이 기술보고서를 인용하거나 발췌하시려면 아래의 연락처로 연락 주십시오.

- 발 간 : 기술표준원 표준기획과
- 연락처 : 02)509-7258~61 (직통 02)503-7948)
- 담당자 : 박현영 연구사
- E-mail : zeolite@kats.go.kr