

「2030 에너지 환경변화 대응 건축 R&D로드맵」수립을 위한 기술수요조사

- 조 사 기 간 : '19. 6. 19 ~ '19. 6. 28
- 주관연구책임자 : 한국에너지기술연구원 신재생에너지연구소 태양열융합연구실 김종규 실 장
호서대학교 건축학과 이권원 교 수
- 조사관련 문의처 : 한국에너지기술연구원 신재생에너지연구소 태양열융합연구실 김민희 선임연구원
Tel. / E-mail : 042-860-3507 / mhkim001@kier.re.kr
(주) 티비엔에이 경영컨설팅부 김황만 수석컨설턴트
Tel. / E-mail : 02-6272-8259 / hmkim@tbna.co.kr

2030 에너지 환경변화 대응 건축 R&D로드맵 안내

■ 2030 에너지 환경변화 대응 건축 R&D 로드맵 목표

- 웰니스 지향형 에너지 최적화 건축/단지 조성 기술 확보

■ 기술개발 방향

- 건축물·단지 에너지 최적화 및 저감기술 개발
- 에너지 공유에 대비하는 미래형 에너지 공유 커뮤니티 기술개발
- 인간공학 기반의 웰니스 맞춤형 건축물·단지 조성기술개발
- 건축 폐기물 저감형 건축물·단지 조성 기술개발

※ 상기 R&D로드맵의 목표 및 기술개발 방향은 기술수요조사 이후, 변경될 수 있습니다..

■ 2030 에너지 환경변화 대응 건축 R&D 기술분류체계

대분류	중분류	예시
자재 및 시스템	패시브	저가형 · 모듈형 등 패시브 기술 등
	액티브	친환경 고효율 냉난방 설비 기술 등
	신재생	건축 일체형 신재생에너지 생산 및 공유 기술 등
	건강건축	친환경 건축자재 및 지능형 웰빙 생활 공간(주택·오피스) 구현 기술 등
설계 및 시공	건물 에너지 평가	건물 에너지 성능 예측, 사용진단, 평가 기술 등
	제로에너지 · 친환경 설계 · 시공	BIM기반 건축물 통합 설계 · 시공 기술 등
	그린 리모델링	기존 건축물 에너지 성능 향상 기술 등
운영 최적화	스마트 녹색건축 리빙랩	거주성을 고려한 건축물 에너지 모니터링 및 관리기술 등
	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	저탄소 건강 생활 커뮤니티 구현 및 커뮤니티 에너지 통합 운영 기술 등
	건물부문 온실가스 관리 시스템 및 제도	녹색건축 통합 DB, 건축·도시 에너지 평가 및 인증 기술 등

기술개발수요서 작성 가이드 라인

- 제안 기술명은 기술의 목적, 목표수준, 적용대상 등 핵심내용이 명확하게 표현될 수 있도록 작성 부탁드립니다.
- 기술개발 단계, 기술분류는 제안하시는 기술이 해당되는 항목에 √ 표기해주십시오.
(기술개발단계별 정의)
 - 기초연구 : 특수한 응용 또는 사업을 직접적 목표로 하지 아니하고 자연현상 및 관찰 가능한 사물에 대한 새로운 지식을 획득하기 위하여 행하여지는 이론적 또는 실험적 연구 단계
 - 응용연구 : 기초연구의 결과 얻어진 지식을 이용하여 주로 실용적인 목적과 목표 하에 새로운 과학적 지식을 획득하기 위하여 행하여지는 독창적인 연구 단계
 - 개발연구 : 기초연구·응용연구 및 실제 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장치를 생산하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 행하여지는 체계적 연구 단계
- 기술개발 필요성 : 정책/기술/시장(산업)적 현안 이슈, 장기적 전망에 따른 기술수요에 대한 정부차원의 연구개발 필요성 및 시급성을 기입해주십시오.
- 목표 : 개발하고자 하는 기술(또는 공정)의 수준·성능 및 품질 수준을 정량적 수치를 포함해 기입해주십시오.
- 기술개발 내용 : 연구개발의 목표를 달성하기 위하여 수행할 세부기술별 기술개발내용을 기입해주십시오.
- 소요예산 : 기술개발에 필요할 것으로 예상되는 소요예산을 억 원 단위로 기입해주십시오.
- 기술개발기간 : 기술개발에 소요될 것으로 예상되는 기간을 년 단위로 기입해주십시오.
- 상용화실현시기 : 기술개발 이후, 기술이 실제 적용·확산되어 상용화될 것으로 예상되는 시기(년)을 기입해주십시오.
- 기대효과 : 기술개발 결과물의 활용방안을 생각해보신 후, 이로 인한 기술적/경제적/사회적 기대효과를 작성해주십시오.

1. 제안자 인적사항

성명			
소속기관/부서	한양대학교 / 건축공학부	직위	교수
연락처	(E-mail)		
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(√), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		주거용 소형 냉난방 및 환기 복합 시스템 개발					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증(√)					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브	√	제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축	√	그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
	필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.					
기술개발 필요성		- 최근 대기 중 미세먼지 증가로 인한 실내 공기질 관리 필요성에 대한 국민들의 인식과 관심이 증가하면서 건강한 실내 환경을 에너지 절약적으로 제공할 수 있는 새로운 주거용 공기조화 및 공기정화 시스템 개발 요구가 높아지고 있음. 현재 공동주택을 포함한 주거용 건물에서는 거주자가 시장에 나와 있는 기존 시스템들의 사용 목적을 고려하여 에어컨, 환기장치, 공기정화기를 각각 별도로 구매, 설치하고 있음. 그러나, 건강하고 쾌적한 실내 환경 유지를 위한 비용 증가 및 급격한 에너지 소비 증가로 인해 정부가 2030년을 목표로 진행되고 있는 제로에너지 건물 실현에 어려움이 가중되고 있음. - 신축 공동주택의 경우 단열 및 기밀 성능향상과 창호성능 개선으로 과거에 비해 현열부하는 낮아진 반면 상대적으로 잠열(습기)부하가 높아짐으로써 (즉, 낮은 현열비) 기존 증기 압축식 냉동사이클에 기반 한 공조 시스템들은 실내 온도 및 습도 제어에 있어 열역학적인 측면에서 에너지 효율성이 악화되고 있음. 기존 공조시스템은 여름철 실내에서 발생되거나 외부에서 유입되는 현열 및 잠열부하를 냉각코일을 이용해 공기를 냉각/제습 후 재열(reheating)하는 방식을 이용하여 동시에 처리하고 있어 불필요한 에너지 소비가 발생되고 있음. - 기존 공조시스템과 달리 액체식 제습기술을 기반으로 건물 내의 현열과 잠열 부하를 분리하여 처리하는 분리형(Decoupled) 공조시스템은 2014년 미국 에너지성 (Dept. of Energy)에서 에너지 성능 및 공기질 개선에 대한 이점을 동시에 확보할 수 있는 차세대 공조시스템 기술 중 하나로 선정된 바 있음. 북미 및 중국을 중심으로 액체식 제습기술에 기반 한 공조시스템 개발 및 실용화 관련					

	활발한 연구가 수행 중에 있음. 특히, 미국 재생에너지연구원 (National Renewable Energy Lab., NREL)에서 2010년부터 액체식 제습시스템이 적용된 공조 시스템들이 제안되고 있음. 현재 액체식 제습기술을 적용한 공조시스템은 공항, 대형 소품물, 의료시설, 곡물창고 등 다중이용시설이나 의료시설, 산업시설에 주로 적용되고 있으나, 우수한 에너지 절감효과와 공기질 개선 효과로 인해 최근 들어 주거용 건물에 적용하기 위한 움직임이 활발해 지고 있음. 액체식 제습기술을 적용한 주거용 공조시스템은 시장진입 초기 단계로써 조속한 상용화 기술개발을 통해 국내외 시장 선점이 매우 필요함. ■ 액체식 제습시스템에 사용되는 제습 수용액은 공기에 포함된 습기를 제거함과 동시에 제습기를 통과하는 공기 중에 포함된 다양한 크기의 입자상 오염원 및 휘발성 유기화합물(VOC)과 같은 기체상 오염원들을 추가적인 필터사용 없이 20~50% 이상 제거 할 수 있는 것으로 확인 됨. 특히, 세균 같은 부유 미생물은 제습 수용액에 의해 70~80% 이상 제거 되는 것으로 알려지고 있음. ■ 액체식 제습시스템은 제습 수용액의 제습 및 재생 효율 향상을 위해 제습부에서는 수용액의 냉각과 재생부에서는 가열이 필요한데, 각각 독립된 열원을 사용하지 않고 친환경 냉매를 사용하는 고효율 히트펌프를 적용할 경우 제습부와 재생부 사이에서 폐열회수를 통해 액체식 제습 시스템의 운전 에너지 절감이 가능함. 또한, 실내로 공급하는 급기의 온도를 액체식 제습시스템에 적용되는 히트펌프로 함께 조절 할 경우 냉난방, 제습, 가습, 환기를 하나의 유닛으로 제공하는 주거용 토탈 공조시스템 솔루션이 될 수 있음. 기존 및 신축 공동주택에 본 연구에서 개발하는 액체식 제습기술을 적용한 주거용 공조시스템을 적용할 경우 기존의 에어컨 및 에어컨 실외기, 전열교환 환기장치 등의 설치가 필요하지 않아 거주면적 손실을 최소화 할 수 있음.
목표	(정량적 목표) 제습효율 70%, 가습효율 60%, 미세먼지 제거성능95%, 연간 20% 이상의 에너지절감 성능을 보이는 상용화 시스템 제작 (정성적 목표) 공동주택 공기질 향상을 위한 고효율 히트펌프 적용 액체식 제습공조시스템 상용화 시스템 개발
기술개발 내용	■ 고효율 히트펌프를 적용한 액체식 공조시스템의 핵심기술 조기 확보를 위해 요소 기술 개발, 시제품 제작, 테스트베드 적용을 통한 실증연구로 단계를 나누어 다음과 같이 연차별 연구를 진행함 ■ 고효율 히트펌프를 적용한 액체식 공조시스템의 요소기술 및 성능 확인 - 주거용 액체식 제습공조시스템 프로토타입 도출 - 시스템 성능 예측모델 개발 및 목표성능 (에너지 및 공기질 개선) 도출 - 주거용 히트펌프 적용 액체식 제습공조시스템 프로토타입 시험체 제작 - 프로토타입 시험체 운전을 통한 핵심구성 요소 목표성능 도출 ■ 고효율 히트펌프를 적용한 액체식 공조시스템의 목표성능 및 공기질 개선효과 실증 - 테스트 베드 적용을 통한 히트펌프 적용 제습공조시스템의 핵심 구성요소별 목표성능 실증 - 실험용 시제품 운전을 통한 에너지 절감 및 공기질 개선 효과 실증 - 장단기 운전 모니터링 및 개선안 도출 - 히트펌프 적용 액체식 제습공조시스템의 통합 제어 알고리즘 도출 ■ 고효율 히트펌프를 적용한 액체식 공조시스템의 상용화 시스템 제작 및 실증

	- 도출된 개선안을 토대로 히트펌프 적용 액체식 제습공조시스템 상용화 시스템 제작 - 상용화 시스템의 장단기 운전 모니터링 및 통합 제어 알고리즘 적용 - 제작된 상용화 시스템의 제습효율 70%, 가습효율 60%, 미세먼지 제거성능95%, 연간 20% 이상의 에너지절감 성능 실증
소요예산	35 억 원
기술개발기간	05 년
기술개발 가능시기 (√)	즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(√), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()
기대효과	▪ 건물의 가장 큰 에너지 소비를 차지하는 냉/난방 에너지를 절감할 수 있는 핵심기술로써 에너지 절감형 건물 및 친환경 냉/난방 시스템 구현을 위해 활용 ▪ 기존에 부족했던 히트펌프가 적용된 액체식 제습 기술 시장의 성장과 성능 향상을 위한 신재료 및 관련 요소기술 분야 산업의 발전에 기여 가능 ▪ 주요 핵심기술의 국내특허 및 PCT 출원을 통한 관련 기업체의 기술수준 향상 및 관련 시장개척 가능 ▪ HVAC 시스템 제작업체와의 제휴를 통해 저에너지 친환경 공조시스템 분야의 시장 확대 및 엔지니어링 산업의 성장에 기여 ▪ 건물분야 온실가스배출 감소에 실질적이고 파급효과가 큰 요소기술로 활용

제안기술 (2)							
제안 기술명		건축물 미활용 에너지 회수 및 활용 시스템 개발					
기술개발 단계(√)		기초(√), 응용(√), 개발(), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브	√	제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생	√				
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		- 열전소자(Thermoelectric modules)는 n형과 p형 반도체의 쌍으로 구성되며, 전력 공급 시 소자 양면에 온도차가 발생하는 펠티어 효과(Peltier effect)를 기반으로 한 비냉매 히트펌프로의 활용 가능성으로 인해 2014년 미국 에너지성(U.S. Department of Energy) 보고서에서 건축물 냉난방 및 환기(HVAC)시스템에 활용될 수 있는 차세대 기술로 선정됨. - 또한, 열전소자 양면에 온도차가 존재할 경우 반대로 전력이 생산되는 제백 효과(Seebeck effect)를 이용하여 미활용 열원으로부터 전기를 생산하는 에너지 회수 적용가능 기술로도 주목 받고 있음. - 현재 상용화 된 열전소자는 무기물에 기반 하는데(n-type : Bi-Te계 및 Pb-Te계, p-type : Sb-Te계 및 Pb-Te계), 중금속 및 자원 부존량이 낮은 원소를 사용하고, 무기 소재의 특성상 유연성 및 형상 자유도가 떨어지며, 공정 시 많은 에너지가 소모되어 대면적화/고집적화가 어렵다는 문제가 있음. - 이에 따라 풍부한 자원, 친환경성, 경량, 유연성, 대면적화/집적화 기술(스프레이, 스크린 및 잉크젯 프린팅)의 용이성 등의 장점을 가지는 유기 고분자계 열전재료가 주목 받고 있으며, 유기 열전기술이 상용화 된다면 다양한 형태의 건물 내부 공간 및 설비 시스템에 적용 가능한 저가의 친환경 열전소자 구현의 최적합 기술로 자리매김 할 것으로 기대됨. - 에너지경제연구원에 따르면 국내 제조업의 에너지 소비량은 연간 9700만 TOE로, 이 중 약 11%가 폐열로 버려지고 있음. 산업체의 소각로와 보일러 등에서 나오는 폐열은 난방, 공정용 증기 생산, 증기터빈을 이용한 전력생산 등에 재활용되고 있지만, 350°C 이하의 폐열은 직접적인 이용이 어려워 대부분 대기로 방출되고 있는 실정임. - 건축물에서 발생하는 미활용 열원을 발굴하여 이를 효과적으로 회수하는 건물일체형 열전소자 및 축전 시스템의 개발과 함께 건물에너지 수요를 획기적으로 줄일 수 있는 핵심요소 기술을 개발하고자 함. - 또한, 열전소자 기술 기반의 공조 및 에너지 회수 시스템을 효율적으로 활용하기 위해서는 거주자 중심 건물 최적 제어 및 친환경 제로에너지 건축물에 적합한 신규 축전 시스템(ESS)에 대한 연구 역시 필요함. 냉난방 및 환기와 관련하여 소비되는 에너지는 건물의 물리적 성능뿐 아니라 거주자들의 행동에 의하여 많은					

	영향을 받으므로 거주자의 환경조절 행동을 규명하고 이를 지능화 추세에 있는 건물의 제어에 적극적으로 활용한다면 보다 쾌적한 실내환경의 구현과 함께 에너지 절감에 크게 기여할 수 있음. ■ 열전소자 기반 제로에너지 연구는 건축물에서 요구되는 핵심 기능인 건물 공조 및 에너지 회수의 기능을 모두 만족시킬 수 있는 열전소자 기반 시스템 구현하기 위한 혁신적인 기술 개발과 다양한 신재생에너지 기술과의 연계를 통해 국가적 차원에서 목표로 하고 있는 친환경 제로에너지 건축물, 더 나아가 플러스 에너지 건축물의 실현을 앞당길 수 있는 핵심 기술 연구가 될 것으로 판단됨.
목표	(정량적 목표) 연간 20% 이상의 에너지절감 성능을 보이는 상용화 시스템 제작, 미 활용 및 폐열 에너지를 활용한 열전소자 에너지 하베스팅 시스템 제작 (정성적 목표) 열전소자 기반 냉난방, 환기 및 미활용 에너지 회수 시스템 설계를 통해 무탄소, 비냉매, 제로 에너지 건축물 성능 달성, 더 나아가 플러스 에너지 건축물의 구현을 앞당길 수 있는 선도 기술개발을 목표로 함
기술개발 내용	■ 열전소자 기반 냉난방, 환기, 에너지 회수 핵심기술의 조기 확보를 위해 요소기술 개발, 시제품 제작, 테스트베드 적용을 통한 실증연구로 단계를 나누어 다음과 같이 연차별 연구를 진행함 ■ 열전소자 기반 차세대 공조시스템, 에너지 회수 요소기술 개발 - 시스템 설계 : 열전소자 기반 환기, 냉난방, 에너지 회수 시스템 프로토타입 정립 - 최적 제어 : 실내 재실자 환경제어 행동 기반 적응형 최적제어 모델 개발 - 열전소재 : 유기 고분자 소재 기반 열전소자의 적정소재 도출 및 열전특성 향상 - 에너지 저장 : 불연성 무기계 전해액 작동 가능 전극 소재 후보군 도출 및 특성 확보 ■ 열전소자 기반 시스템 시제품 제작 및 실험을 통한 성능 검증 - 시스템 설계 : 실험용 시제품 제작 및 목표성능 검증 - 최적 제어 : 시제품의 최적 운전 알고리즘 적용 및 온열패적, 에너지 절감 성능 검증 - 열전소재 : 유기 고분자 소재 기반 열전소자 시제품 제작 및 적용을 통한 목표 성능 검증 - 에너지 저장 : 불연성 무기 액체 전해질 기반 에너지저장 시스템 기술 가능성 검증 ■ 열전소자 기반 차세대 공조 및 에너지 회수 통합시스템 실증 - 시스템 설계 : 통합시스템 테스트베드 구축 및 차세대 시스템 성능 실증 - 최적 제어 : 통합시스템 최적 제어 모듈의 설치 및 모니터링을 통한 성능 실증 - 열전소재 : 고분자 소재 열전소자의 통합시스템 적용 및 성능 실증 - 에너지 저장 : 통합시스템 적용을 위한 에너지저장 시스템 스케일업 및 목표 성능 실증
소요예산	50억 원
기술개발기간	05년
기술개발 가능시기	즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내 (), 현재로부터 5 ~ 10년 이내(√)

(√)	
기대효과	▪ 건축물의 가장 큰 에너지 절감을 이루어 낼 수 있는 냉난방 분야 및 미활용 에너지 회수 핵심 기술로 비냉매 및 패시브 기술을 적용함으로써 친환경 고성능 제로 에너지 건물 구현을 가속화 ▪ 열전소자의 건축물 분야 도입을 통해 열전소재 성능 향상을 위한 신재료 및 관련 요소기술 분야 산업의 발전에 활용 ▪ 기존의 에너지 저장 시스템보다 안전성과 안정성을 확보한 고밀도, 고효율 나트륨 전지의 건축 분야 도입을 통해 시장 확대 및 엔지니어링 산업의 성장에 기여

제안기술 (3)							
제안 기술명		차세대 주거용 저에너지 환기 시스템 개발					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(✓), 개발(✓), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브	✓	제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축	✓	그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
	필요시 추가	대분류(), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.					
기술개발 필요성		■ “발리 로드맵”에 따라 주요 선진국들이 국가단위 온실가스 감축량을 설정하고 2013년부터 실제 감축에 들어가게 되면서 모든 산업분야에 걸쳐 에너지 절약 및 탄소배출 저감 기술 개발과 실용화를 위해 진행 중. 건물분야의 탄소배출량을 획기적으로 저감하는 것이 보다 현실적이라는 정부방침이 세워진 것으로 알려지고 있다. ■ 이 중, 건물 전체 1차 에너지 소비량의 1/3을 차지하는 공기조화(HVAC) 시스템은 건물 에너지 절감에 있어서 가장 핵심이 되는 부분임. 최근 미국, 캐나다, 멕시코를 중심으로 CO2보다 1,370~2,100배 많은 지구온난화지수(Global Warming Potential, GWP)를 가지는 CFCs와 HCFCs의 생산 및 소비를 규제할 것을 몬트리올 프로토콜에 추가하는 안을 제안하면서(UNEP 2013), 이에 대한 절감이 주요 이슈로 다시 떠오르고 있음. ■ 현재, 전 세계적으로 건물 냉방의 99%와 난방의 11%를 냉매 압축식 시스템(vapor-compression system)이 담당하는데, 여기에 사용되는 플루오르카본 기반 냉매가 대기 중에 노출 될 경우, 환경에 심각한 영향을 끼치며, 이러한 노출이 설치, 이동, 수리 중에 빈번하게 발생함. ■ 최근 미국 에너지성에서 비냉매 HVAC 기술과 관련하여 10대 유망기술을 제안하고 다양한 분석을 통해 성능, 시장 진입 가능성 등에 대해 평가하는 보고서를 작성하였는데(DOE, 2014), 이 보고서에 언급된 유망 기술 중 하나인 액체식 제습 기반 증발냉각기술(Evaporative liquid desiccant air cooling technology)이 적용된 고효율 공조시스템 개발을 위한 다양한 연구가 진행되고 있음. 그러나, 제습 용액의 냉각 및 재생을 위한 열원 설비가 추가적으로 설치되어야하므로 시스템이 복잡해진다는 한계점이 있음. ■ 한편, 기체 분리막(membrane)을 통해 공기 중의 잠열 부하를 처리하는 기체 분리막 제습 기술을 상위 유망 기술로, 수증기에 대한 투과성(Permeability) 및 선택도(Selectivity)를 동시에 만족하는 기체 분리막을 설치하여 공기 중의 수증기를 제거하는 시스템으로 기존의 응축 제습 및 데시칸트 기반 제습과는 달리 제습 과정 중 냉각 및 가열 열원을 필요로 하지 않는다는 장점이 있음. 또한, 기체 분리막 제습 시스템은 압력 차를 유지하기 위한 진공 펌프 및 시스템 운전					

	에 요구되는 반송에너지만 소모된다는 점에서 제습부하에 소요되는 에너지 소비량을 절감 할 수 있으며, 간단한 시스템으로 구성이 가능하여 친환경 및 저에너지 공조시스템 상용화에 크게 기여할 수 있음.
목표	(정량적 목표) 기존 환기시스템 대비 30% 이상의 1차 에너지 및 탄소배출량을 감소시킬 수 있는 차세대 환기 시스템 개발 (정성적 목표) 제로에너지 건축물 구현에 기여할 수 있는 멤브레인 제습 기술을 이용한 주거용 저에너지 소형 환기시스템 프로토타입 개발 및 핵심 요소기술 확보 및 최적 설계, 운전 프로세스 도출
기술개발 내용	▪ 본 연구는 고효율 멤브레인 제습 기술을 적용한 친환경, 저에너지 주거용 환기 시스템 개발을 목표로 하며, 멤브레인 제습 모듈 기반 환기시스템 프로토타입 개발, 파일럿 시스템 제작 및 테스트베드 적용을 통한 목표 성능 실증 연구로 단계를 나누어 다음과 같이 연차별 연구를 진행함. ▪ 주거용 저에너지 멤브레인 제습 모듈 기반 환기시스템 프로토타입 개발 - 차세대 환기시스템 개념설정 및 시스템 구성 - 구성요소별 최적 필요 용량 산정 프로세스 개발 및 목표 성능 도출 - 핵심 구성요소 샘플 제작 및 실험을 통한 목표 성능 실증 - 상세 시뮬레이션을 통한 차세대 환기시스템의 에너지 절감 및 탄소배출 저감효과 예측 - 시뮬레이션 모델 및 자동 제어 알고리즘 개발 - 제안된 차세대 환기시스템 프로토타입 도출 ▪ 주거용 저에너지 멤브레인 제습 모듈 기반 환기시스템 파일럿 시스템 제작 - 핵심 구성요소 별 목표 성능 실증을 위한 파일럿 시스템 제작 ▪ 실험 데이터를 바탕으로 성능 예측 모델 수정/보완 및 각 구성요소 별 개선점 도출 - 멤브레인 제습 모듈의 최적 제어 알고리즘 도출 - 멤브레인 제습 모듈 제작 및 계절별/기후별 제습성능 실증 - 시스템 기본설계 및 시스템 specification 도출을 통한 최적설계 및 필요용량 산정 전산 툴 개발 - 프로토타입에 기반하여 파일럿 시스템 시제품 설계 및 제작 ▪ 파일럿 시스템의 테스트베드 적용을 통한 에너지 절감 및 탄소배출 저감 목표성능 실증 - 파일럿 시스템의 테스트베드 설치 및 장단기 운전 및 성능 모니터링을 통한 시스템의 개선안 및 최적 운전 알고리즘 도출 - 기존 환기시스템과의 1:1 비교운전을 통한 목표성능 (i.e. 기존 시스템 대비 연간 30% 에너지 절감) 실증 - 파일럿 시스템 운전을 통한 멤브레인 제습 모듈 시스템 적용 기술 실증 - 시스템 상용화를 위한 시스템 설계 프로세스, 시공, 운전 및 유지관리 지침 개발
소요예산	35 억 원
기술개발기간	05 년
기술개발 가능시기	즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내(✓)

(√)	
기대효과	▪ 제로에너지 건물 구현을 위한 주요 핵심기술로 활용하여, 기존 환기 시스템 대비 에너지 소비량 및 탄소배출량 30% 이상 저감을 통해 국가 에너지 및 탄소 배출 저감 목표 달성 및 제로에너지 건물 구현에 기여 ▪ 주요 핵심기술의 국내특허 및 PCT 출원을 통해 관련 기업체들에 대한 기술이전 추진하여, 멤브레인 제습 모듈의 핵심기술 확보와 관련 국내 기업들에 대한 기술이전을 통해 국내 기업들의 기술수준 향상 및 관련 시장개척에 기여 ▪ 공동주택 및 주거용 건물의 실내 오염 문제 해결을 위한 친환경 소형 환기시스템 개발을 통해, 100% 외기를 공급하여 건물 내 실내오염 문제를 해결하는 환기 시스템 기술 개발의 핵심 시스템 모델로 활용

1. 제안자 인적사항

성명			
소속기관/부서	동일기술공사/기술연구소	직위	전무
연락처			
업무분야(√)	설계(√), 시공(√), 운영(), 유지관리(), R&D(√), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		건축물 및 지하공간 태양광 추적식 하이브리드 가로등 및 유지관리 시스템 개발					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증(√)					
기술 분류 (√) ·복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	√
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생	√				
		건강건축	√	그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가		대분류 (), 중분류()					
기술개발 필요성		▪ 최근 미래형 도시건설 활용화를 위해 대규모 상업시설, 교통, 주거 및 편의공간과 융복합된 메가 스트럭처 개념의 도심지 건설을 추진하고 있음. ▪ 대규모 또는 소규모 구역단위로 스마트 시티 구현을 위해 적용되는 다양한 시설물에 대해 친환경 및 에너지 절감을 위한 기술개발이 요구됨. ▪ 이러한 시설물 중에 하나인 가로등의 경우, 에너지 절약뿐만 아니라 다기능(안전, 제어 등)이 요구되는 시설물의 하나로 요구되고 있음. ▪ 서울시 역시 2020년까지 전체 가로등의 50%를 제어시스템으로 관리를 추진함에 따라 향후 국내에서는 전국적으로 가로등 분야에 효율적인 시스템 개발이 요구됨. ▪ 이러한 효율적이고, 다기능인 가로등 기술 개발로 이용자 친화적인 조명기술을 통한 개발로 건축물 뿐만 아니라 다양한 분야에 적용이 가능(확장성, 적용성 등)한 기술개발이 필요함.					
목표		(정량적 목표) ▪ 핵심기술1 : GPS기반 태양광 추적 알고리즘 S/W 및 보드제작 요소기술 / 하이브리드형 채광형 가로등 시스템 운영설계기술 / 지하공간(주차장, 지하상업시설 등) 자연환기 설계 요소기술 / 인지 감응형 조명 적용을 위한 제어반 설계기술					

	■ 핵심기술2 : 양방향 통신, 상태점검 등 고려한 S/N 제작기술 / 지역단위 자가망을 통한 무선유지관리 최소화 구현기술 / 가로등 제어의 효율적인 유지관리 Data 구축 및 운영이 가능한 클라우드기반 GUI 플랫폼 구현기술 (빅데이터 DB 구축 구현) ■ 핵심기술3 : 태양광 추적식 하이브리드 가로등 제작/설계/시공 및 경제성 평가(편익-비용 분석) 기술 (정성적 목표) ■ 핵심기술1 : GPS기반 태양광 추적 알고리즘 S/W 구현, 자연환기 설계 기술, 기존 광덕트 대비 채광량 대비 200%이상 향상 및 3case 이상 디밍구현 ■ 핵심기술2 : 개발 Device와 통신망 연동 구현 / 운영자 GUI 플랫폼 구현 ■ 핵심기술3 : 추적식 자연채광 가로등 및 유지관리 시스템 설계/시공/유지관리 지침(안) 제시 ※ 최종연구성과 : 특허출원/등록 3건, 국내외 논문 2건, S/W등록 2건, 시제품 5건, 현장적용1건, 기술실시계약 1건
기술개발 내용	■ 핵심기술1 : 지하공간 추적형 자연채광/환기 및 지상공간 인지감응형 조명 구현이 가능한 하이브리드 가로등 제품 개발 ■ 핵심기술2 : IOT(로라)기반 유지관리 및 자가망 구축을 위한 시스템(S/N, G/W, GUI 플랫폼) 개발 ■ 핵심기술3 : 태양광 추적식 하이브리드 가로등 제작/설계/시공 기술개발
소요예산	8.0억원 (정부출연금 : 6.0억, 민간부담금 : 2.0억)
기술개발기간	3-5년
기술개발 가능시기 (√)	즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(√), 현재로부터 5 ~ 10년 이내() ※ 상용화실현시기 : 기술개발이후 3~5년 이내 (설계반영→현장적용)
기대효과	■ 지하공간 태양광 채광(주간), LED 가로등(야간), 자연환기(상시)를 통한 하이브리드형 가로등 원천 기술 개발 가능 ■ 국내 스마트 가로등 보급확대에 따른 관련 기술 개발로 본 제안기술의 확장성 및 상용화 확보 가능 ■ 추적형 친환경 태양광 조사를 통한 에너지 절감 구현 ■ IOT(로라)기반 통신을 통한 유지관리 비용 최소화 구현 및 자가망 구축이 가능한 H/W, S/W분야 원천기술 개발 가능 ■ 이용자 중심의 가로등 조명 설계기술력 확보 ■ 새로운 스마트 가로등 기술력 확보로 국내외 설계 반영을 통한 국가 기술력 향상 기대

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	이화여자대학교/건축도시시스템공학과	직 위	부교수
연 락 처			
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		하이브리드 GEOTABS를 이용한 제로에너지건축물 기술					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브	√	제로에너지 친환경 설계·시공	√	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생	√				
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
	필요시 추가	대분류(), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.					
기술개발 필요성		- 전 세계적으로 에너지 소비가 급증하면서 에너지자원이 고갈되고, 기후변화로 인한 자연재해 위험이 급증하고 있음. - 이로 인해 지속가능한 건축 및 도시 개발을 위한 국제사회의 노력이 지속적으로 요구되고 있음. - 최근 전 세계적으로 온실가스 감축목표를 구체화하고 실질적인 실행방안을 마련하고 있으며, 건축물에서 소비되는 에너지 저감을 위해 제로에너지건축기술의 보급 활성화가 필요한 상황임. * 우리나라 온실가스 배출량 감축 목표 Post 2020('15.12 파리회의) '30년 BAU 대비 37%(건물부문 18.1%) - 우리나라에서 국가 온실가스 배출량의 25% 이상을 건축물에서 발생하고 있으며, 제로에너지건축물 보급을 통해 온실가스 감축이 가능함. - 국내외 에너지 수요 및 온실가스 감축, 기후변화에 대응하기 위해 제로에너지건축물 구현을 위한 신기술 개발과 신산업 창출이 필요함. - 일반적으로 TABS(Thermally Activated Building Systems)는 건축물의 콘크리트 구조체를 이용하여 건축물을 열부하를 제거하고, 실내 공간에서 복사열전달을 이용하여 채실자 쾌적을 위한 냉난방을 수행하는 기술로서, 지열 등 신재생에너지와 연계하여 통합					

	적용함으로써 건물에너지소비량을 절감하고 쾌적하고 건강한 거주환경을 제공할 수 있음. 하이브리드 GEOTABS(Hybrid Geothermally Activated Building Systems)는 지열 히트펌프 열원과 열교환장치, 공조설비를 통합적용함으로써 환기 및 온습도 제어를 구현하는 기술로서, 냉난방부하가 적게 설계되는 제로에너지건축물에서는 큰 효과를 기대할 수 있음.
목표	(정량적 목표) 기존 저에너지건축물 대비 25% 냉난방에너지 저감 건물에서 연간 전기 피크부하 25% 저감 (정성적 목표) 제로에너지건축물 보급을 위한 핵심 기술 표준화
기술개발 내용	- 기존 저에너지건축물 대비 25% 냉난방에너지 저감을 위한 하이브리드 GEOTABS 기술 개발 - 지역 내 전기에너지 수요를 고려한 하이브리드 GEOTABS의 MPC 기술 개발 - 하이브리드 GEOTABS 적용을 위한 구체축열 슬래브 개발 - 하이브리드 GEOTABS 적용을 위한 스마트 그리드 연계 기술 개발 - 하이브리드 GEOTABS 표준화 기술 개발 - 하이브리드 GEOTABS 적용을 통한 Test-Bed 실증
소요예산	50 억 원
기술개발기간	5 년
기술개발 가능시기 (√)	즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(√), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()
기대효과	- 제로에너지건축물의 보급 활성화를 위한 요소기술을 활용한 건설시장 활성화 - 정부 온실가스 배출 저감에 기여 - 정부차원의 전력 수요 안정화 - 건물에서 여름철 전력 피크부하 저감 - 쾌적하고 건강한 실내환경 유지를 위한 기술력 확보

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	KIST/국가기반기술연구본부	직 위	책임연구원
연 락 처			
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(√), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		한국기후에 적합한 제로에너지빌딩 외기처리 통합시스템 개발					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	녹색건축 활성화 기술기반 조성	선택	녹색건축 설계·시공·리모델링 기술 고도화	선택	시민사회 기반 녹색건축 리빙랩 실증	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브	√	제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생				건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
		건강건축		그린 리모델링			
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		- 제로에너지건축 관련 기술 선진국가인 유럽과 기후조건 상이하여 유럽 기술의 즉각 적용 부적합(유럽 기후에 비해 한국 겨울은 더 춥고 건조하며, 여름철은 더 덥고 습하여, 외기 부하 특성이 매우 상이함) - 고온 다습한 기후 특성을 가진 아시아 지역에 적합한 제로에너지빌딩 기술 개발					
목표		(정량적 목표) - 데시컨트 냉방: 냉각식 제습 대비 에너지효율 30% 향상 - 전열회수 히트펌프 난방: 착상 문제 완전 해결 - 전열회수 환기: 현열 및 잠열 회수 효율 70% 이상 - 미세먼지 제거: PM2.5 95% 이상 (정성적 목표) 사계절 활용(여름: 데시컨트냉방, 겨울: 전열회수 히트펌프, 봄가을: 전열회수 환기)					
기술개발 내용		히트펌프와 데시컨트 기술 융합한 하이브리드 데시컨트 외기처리 통합시스템 개발 - 데시컨트 로터의 재생열원으로 히트펌프 응축기 배열 활용 - 데시컨트 시스템과 기존 히트펌프의 장점을 취합하여 외기부하 처리 에너지의 획기적 절감 - 저온 재생 가능한 데시컨트 로터의 최적화 - 현열만이 아니라 잠열까지 펌핑하는 전열 펌프 기술 개발 - 정압손실 최소화 미세먼지 제거기술 개발					
소요예산		30 억 원					
기술개발기간		3 년					
기술개발 가능시기 (√)		즉시(√), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		- 제로에너지빌딩 기술의 국내 보급 활성화 - 제로에너지빌딩의 경제성 확보에 기여 - 제로에너지빌딩의 에너지 성능 향상 - 다기능 복합기능 제품 개발로 가격경쟁력 향상 - 데시컨트 기술 등 요소기술 수준 향상에 따른 관련 산업 경쟁력 강화 - 일본, 중국, 동남아시아 등 고온 다습 지역으로 제로에너지빌딩 핵심제품 수출					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	아주대학교/건축학과	직 위	교수(조교수)
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(✓)	설계(✓), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(✓), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		에너지 정보량(Bits)을 활용한 생물학적 건물 성능 평가 기법 실증					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(), 개발(✓), 실증(✓)					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가	✓	스마트 녹색 건축 리빙랩	✓
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
	필요시 추가	대분류(), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.					
기술개발 필요성		- 에너지 효율, 탄소 소비(% , J, kg, Co2eq) 등 “사용(소비)량”이라는 기존의 기계적 친환경 건물 평가방식은 건물 환경 성능을 거시적 관점에서 파악하지 못하고, 자칫 지속가능성에 대한 진단을 왜곡할 우려가 있다. - 지난 몇 년간 제안자가 연구하여, 처음 개발된 건물 에너지 네트워킹 분석 및 정보량을 활용한 지속가능성 평가기법 알고리즘의 현장 검증 및 타당성 확보.					
목표		(정량적 목표) 건물 에너지 및 환경 성능을 정보 단위(bit)를 사용한 생물학적 진단지표(회복력(resilience), 환경 적합성(fitness) 등)을 평가하고 알고리즘을 포함한 분석기법이론의 타당성을 현장 연구를 통해 검증한다. (정성적 목표) 건물과 도시의 지속가능성을 에너지 네트워크상의 “흐름”과“관계”라는 생물 발전 패러다임으로 보완 및 전환하여, 총체적 관점에서 녹색 건축의 지속가능방법과 비전을 새로이 제시하고자 한다.					
기술개발 내용		- 평가를 위해 건물 모니터링을 실시하고, 건물 유형별 빅 데이터(건물 사용 에너지, 건설비용, 건축재료, 재실행동 등)를 구체적이며 광범위하게 수집한다. - 수집된 데이터를 바탕으로 평가 기법 및 알고리즘을 적용하여 정보량 기반 생물학적 건물 성능 지표를 도출, 분석하여 지속가능성을 진단한다.					
소요예산		1 억 원					
기술개발기간		2 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(✓), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(✓), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		- 건물의 생애주기, 생산과정, 운영 및 유지 관리에 드는 모든 에너지를 일관된 지표세트를 통해 생물학적인 지속가능성의 관점에서 파악할 수 있다. - 궁극적으로, 기존의 환원주의 (redcutionist)적 성능평가 패러다임을 총체적 (holistic), 생물학적 관점의 녹색 건축 진단, 설계, 운영, 패러다임으로 전환하는 계기를 마련할 수 있다.					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	(주) 서울건축종합건축사사무소 소 부설 하이테크 건축연구소	직 위	대리
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(√), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		에너지 활용 설계 및 시공을 위한 DB 플랫폼 구축					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공	√	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류(), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		■ 에너지 문제에 대한 실무자 및 민간사업자들에게 참고할 수 있는 정보제공 수단이 필요함					
목표		(정량적 목표) 녹색에너지 건물·도시 계획의 이슈 및 관련 정보를 수집하고 공유할 수 있는 플랫폼 개발 (정성적 목표) 건물·도시 개발 계획의 이해관계들간 상호이해 증진					
기술개발 내용		■ 친환경 건축도시 개발의 필요성, 물체에 따른 불이익, 실제 친환경계획을 통해 얻을 수 있는 이익을 통합적으로 조회 및 참조할 수 있는 웹기반 플랫폼 구축					
소요예산		100 억 원					
기술개발기간		5 년					
기술개발 가능시기 (√)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(√), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		■ 구제에 의한 친환경 설계가 아닌 사업자 및 계획자들의 이해에 기반한 개발 문화 조성					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	SH서울주택도시공사	직 위	단장
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)

제안 기술명		도시쇠퇴, 축소화로 따른 도시에너지 전환					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류 (√), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		- 건물, 에너지 시설 노후화에 따른 에너지 손실, 효율 저하 - 파편화 되어가는 도시공간 구조에 따른 에너지 공급체계 변화 필요					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)					
기술개발 내용		- 도시쇠퇴, 축소화 기준의 유형화와 대응전략 - 에너지 저장기술과 연계된 공간집약형 도시에너지 체계 구축 - 도시 회복력 에너지 축별 진단					
소요예산		150 억 원					
기술개발기간		4 년					
기술개발 가능시기 (√)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(√), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		도시재생, 스마트 기술과 접목된 도시전환 유도					

제안기술 (2)							
제안 기술명		BIM기반 Digital Twin					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(), 개발(✓), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
		건강건축					
필요시 추가	대분류 (✓), 중분류() <i>* 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.</i>						
기술개발 필요성		■ 현재 건물의 3D 데이터 기술이 건축내부데이터와 연계성 부족 ■ 건축의 회복·탄력성 향상 필요					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)					
기술개발 내용		■ BIM 설계와 외부공간 연계를 위한 플랫폼 ■ 기존 건축물의 에너지 소비, 특히 손실에 대한 분석 및 데이터 구축 ■ 건물정보와 연관 데이터 정보 수집방안 ■ Testbed					
소요예산		500 억 원					
기술개발기간		5 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(✓), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		■ 건축·도시에너지 통합관리					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	대림산업/기술개발원	직 위	팀장
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(✓)	설계(✓), 시공(✓), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		재사용, 재활용이 가능한 제로에너지 모듈러 건축기술					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(), 개발(✓), 실증(✓)					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브	✓	건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공	✓	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생	✓			건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
	필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.					
기술개발 필요성		- 철근콘크리트 구조의 문제점→자원재 활용성, - 평면구조가변성⇒모듈러제로에너지건축					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)Net Zero Energy Modular House/ 기술공사비의 130 % 이내					
기술개발 내용		2030 Modular 공동주택 평면개발 - Modular 외피시스템개발 - Modular MEP Unit 개발 - Modular Unit 부착형 BIPV 공법개발 - Modular Unit 재활용,재사용기술 - Modular Zero Energy 공동주택 실증사업 등					
소요예산		300 억 원					
기술개발기간		5 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(✓), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		- 국가차원의 자원낭비 문제(부재, Module 재사용 및 재활용) - 모듈러유닛 재사용, 재활용을 통한 공간재구성으로 사회적 Needs 충족					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	SK건설건축기술팀	직 위	프로
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(✓)	설계(), 시공(✓), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		리모델링 외피 panel-rising 공법 개발					
기술개발 단계(✓)		기초(✓), 응용(), 개발(✓), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브	✓	건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공	✓	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		리모델링시 외피의 에너지성능개선을 위한 시공성향상공법 필요					
목표		(정량적 목표) 공장생산으로 에너지최적성능구현 (현법규준용시 만족) (정성적 목표) 공장생산을하여 검증된 외피성능을 패넌라이징공법으로 설치					
기술개발 내용		- 외벽공장생산(품질, 에너지성능, 안전)방법⇒시스템 개발 - 외벽 패넌-라이징설치 방법개발 - 최적에너지 외벽구현(벽식구조해체, 재설치)					
소요예산		억 원					
기술개발기간		3 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(✓), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		수요는 리모델링의 법제화가 시장을 형성하고 그시장에 따라 주거에도 확대될것으로 사료됨					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	제드 건축사 사무소	직 위	실장
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(√), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		건축/도시 단위 EMS 연계 온실가스 관리시스템 및 국제감축 방법론 개발					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(√), 실증()					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생				건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
		건강건축		그린 리모델링			√
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		▪ 건축물과 도시단위의 에너지 절감 효과를 국제 온실가스 감축량으로 인정받기 위한 방법론 필요.					
목표		(정량적 목표) 국제적으로 건축물과 도시에너지 절감에 대한 방법론 개발 및 등록 (정성적 목표)					
기술개발 내용		▪ 건축물 용도별 온실가스 배출 Baseline 개발 ▪ 건축물별 모니터링시스템과 연계한 감축량 인정 방법론 개발 (DB구축, 공인 원격검침시스템, 에너지원별 인벤토리 계산 방법론 등)					
소요예산		억 원					
기술개발기간		3 년					
기술개발 가능시기 (√)		즉시(√), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		▪ 국토교통부의 2030 온실가스 감축 로드맵에 의거한 국제 공인 감축량 인정					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	(주) 미래 E&D	직 위	부사장
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안 (도시분야 R&D 과제 추가요청)

제안기술 (1)

제안 기술명

도시에너지저감을 위한 스마트 공공기발시설(인프라) 조성기술개발

기술개발 단계(√)

기초(), 응용(), 개발(), 실증()

기술 분류 (√)
*복수선택 가능

대분류

중분류

필요시 추가

자재 및 시스템

패시브

액티브

신재생

건강건축

선택

설계 및 시공

건물 에너지 평가

제로에너지 친환경 설계·시공

그린 리모델링

선택

운영 최적화

스마트 녹색 건축 리빙랩

스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩

건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도

선택

대분류 (), 중분류()

* 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.

기술개발 필요성

▪

목표

(정량적 목표)

(정성적 목표)

기술개발 내용

▪ 도시차원에서 AI, 사물인터넷 등 스마트 기술개발(유지관리기술포괄)을 통한 대중교통, 주차장, 가로등(조명)등 다양한 공공기반시설의 최적화 제어 및 축적된 정보 공유할수 있는 기술개발 필요

소요예산

억 원

기술개발기간

00 년

기술개발 가능시기 (√)

즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(),

현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()

기대효과

▪

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	(주) 아이티엠코퍼레이션 건축 사사무소	직 위	
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(✓)	설계(✓), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		건축물 재료의 재활용 및 재사용(신재생에너지 폐기자재 재활용방안)					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(), 개발(), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
	필요시 추가	건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
기술개발 필요성		대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다. 태양광 패널 등 신재생에너지 생산을 위한 폐기자재 재활용 방안					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)					
기술개발 내용		향후 2030년 이후에는 신재생에너지에 사용된 후 폐기된 자재들의 재활용방안이 없다면 건축폐기물 처리를 위한 또 다른 에너지 소비가 발생하는 악순환이 야기되는바 재활용 방안에 대한 기술연구가 시작되어야 된다고 생각합니다.					
소요예산		억 원					
기술개발기간		00 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과							

제안기술 (2)							
제안 기술명		신재생에너지 효율성 및 경제성 확보방안					
기술개발 단계(✓)		기초(), 응용(), 개발(), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생					
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류 (), 중분류() <i>* 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.</i>						
기술개발 필요성		공공기관만 의무화 되어있는 신재생에너지 설치를 민간에서도 유용하게 적극적으로 활용할 수 있는 경제성이 확보된 방안에 대한 연구가 필요해 보입니다.					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)					
기술개발 내용							
소요예산		억 원					
기술개발기간		00 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과							

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	현대 EP 주식회사	직 위	부장
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(√), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)							
제안 기술명		에너지 성능과 제도적 기준을 만족하는 건축물 단열재 개발					
기술개발 단계(√)		기초(), 응용(), 개발(), 실증(√)					
기술 분류 (√) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브	√	건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	√
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공	√	스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	√
		신재생				건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	√
		건강건축		그린 리모델링	√		
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		▪ 강화된 에너지 기준과 소방법등 관련 제도를 만족시키는 단열재 pool 필요성					
목표		(정량적 목표) 아파트 건설 현재 평당 공사비 수준에서 벗어나지 않는 원가의 단열재 (정성적 목표) 아파트 건설사들이 다양하게 선택할 수 있는 제품 pool 확대					
기술개발 내용		▪ EPS, PU, 폐용품 등 다양한 소재를 기반으로 건축물 에너지 기준과 소방법을 만족하면서 시공성과 품질이 확보되는 단열재의 필요성					
소요예산		억 원					
기술개발기간		00 년					
기술개발 가능시기 (√)		즉시(√), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		▪ 현재 폐용품으로 한정된 한국의 건축 단열재의 pool 확대로 원가 개선 및 품질 경쟁력 확보					

1. 제안자 인적사항

성 명			
소속기관/부서	GS E&C	직 위	책임연구원
연 락 처	(C.P.)	(E-mail)	@
업무분야(√)	설계(), 시공(), 운영(), 유지관리(), R&D(√), 기타()		

2. 신규 기술개발과제 제안

제안기술 (1)

제안 기술명

공동주택 신재생에너지 최적 운영 기술

기술개발 단계(√)

기초(), 응용(√), 개발(), 실증()

기술 분류 (√)
*복수선택 가능

대분류

중분류

필요시 추가

자재 및 시스템

선택

설계 및 시공

선택

운영 최적화

선택

패시브

액티브

신재생

건강건축

✓

건물 에너지 평가

제로에너지 친환경 설계·시공

그린 리모델링

스마트 녹색 건축 리빙랩

스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩

건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도

대분류 (), 중분류()

* 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.

기술개발 필요성

공 동 주 택 단 지 에 설 치 되 는 신 재 생 에 너 지 의 적 절 한 사 용 및 운 영 기 술 필 요

목표

(정량적 목표)

(정성적 목표)

기술개발 내용

공 동 주 택 단 지 에 설 치 되 는 신 재 생 에 너 지 는 그 용 량 (설 계 된) 이 실 제 로 어 떻 게 사 용 되 고 있 는 지 모 르 고 있 음 , 발 전 되 는 에 너 지 가 모 두 다 사 용 되 지 않 고 없 어 지 는 경 우 도 있 음

설 치 된 용 량 의 신 재 생 에 너 지 가 어 ल 나 생 산 되 고 , 사 용 되 고 있 는 지 , 사 용 율 을 높 이 기 위 한 저 장 및 운 영 시 스템 개 발 이 필 요 함

소요예산

억 원

기술개발기간

00 년

기술개발 가능시기 (√)

즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(),

현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()

기대효과

제안기술 (2)							
제안 기술명		공동주택 세대용 신재생에너지 설치 및 활용 기술					
기술개발 단계(✓)		기초(✓), 응용(), 개발(), 실증()					
기술 분류 (✓) *복수선택 가능	대분류	자재 및 시스템	선택	설계 및 시공	선택	운영 최적화	선택
	중분류	패시브		건물 에너지 평가		스마트 녹색 건축 리빙랩	
		액티브		제로에너지 친환경 설계·시공		스마트 녹색건축 커뮤니티 리빙랩	
		신재생	✓				
		건강건축		그린 리모델링		건물부문 온실가스 관리시스템 및 제도	
필요시 추가	대분류 (), 중분류() * 해당되는 분류가 없을 경우, 분류체계에 포함할 수 있도록 직접 기입해주시길 부탁드립니다.						
기술개발 필요성		■ 현재 아파트 단지에 설치되고 있는 신재생에너지는 대부분 공용시설에 사용되고 있음, 각세대에서도 적용될 수 있는 신재생에너지 기술 개발이 필요함					
목표		(정량적 목표) (정성적 목표)					
기술개발 내용		■ 공동주택 각 세대에서 사용할 수 있는 신재생에너지 개발 (ex, 거실 창 부착형 투명/박막셀 활용/ 설치 기술)					
소요예산		억 원					
기술개발기간		00 년					
기술개발 가능시기 (✓)		즉시(), 현재로부터 1 ~ 2년 이내(), 현재로부터 3 ~ 5년 이내(), 현재로부터 5 ~ 10년 이내()					
기대효과		■					