

저탄소 녹색도시 실현을 위한 정책 및 기술을 연구하는 토지주택연구원 녹색성장연구실



▲ 그린홈과 녹색도시 조성 관련 연구개발을 수행하는 토지주택연구원 녹색성장연구실 연구위원(앞줄 왼쪽부터 김효진 실장, 김종림, 김종엽 연구위원. 뒷줄 왼쪽부터 임주호, 이석제, 이정민, 강명수, 현경학, 변완희, 오정익, 이은영, 이종성, 김정근, 유정현 연구위원)

격심한 세계적 사회환경의 변화는 모든 산업분야에서 기존의 패턴을 탈피해 새로운 패러다임으로의 전환을 요구하고 있다. 이제는 이를 어느 정도 충실히 반영해 혁신을 이룰 수 있는가가 국가의 흥망을 좌우하는 중요한 요체가 되었다. 건설 기술의 R&D 분야는 최근의 화두인 친환경녹색성장애 관한 기술경쟁력 강화를 위해 혁신적인 연구 성과를 내놓고 있다. 본지는 한국토지공사와 주택공사가 합쳐진 LH공사의 토지주택연구원 녹색성장연구실의 연구원들을 만나 기계 설비분야에서 새로운 재료 및 기술 등의 연구 개발과 실용화현황을 들어보았다. [편집자주]

토지주택연구원은 지난 2009년 대한주택공사와 한국토지공사가 한국토지주택공사(LH)로 통합됨에 따라 양공사 부설 연구원이 통합되면서 새롭게 설립된 연구기관이다. 주택, 도시, 토지, 건설 분야의 우수한 전문 연

구인력과 연구개발 노하우를 보유한 LHI는 LH 사업에 적용 가능한 선진 정책을 발굴하고 최적화된 계획기법 및 기술개발 지원을 통해 '행복한 삶의 터전을 창조하는 초일류 토지주택서비스기업'이란 LH 비전 달성을 지원

하고 있다. 또한 정부의 국토/주택 정책의 수립과 효율적 집행을 지원하여 대형국책사업의 차질 없는 추진에도 기여하고 있다. 토지/주택 분야의 종합연구기관이자 공기업 부설연구소로서 전문적이며 현장중심의 연구개발 활동을 통해 국토의 미래가치를 창출하고 지속가능한 공기업 운영을 위한 성장 추진력을 발굴하고 있다.

토지주택연구원 녹색성장연구실은 한국토지주택공사(LH)의 사업영역인 주택, 도시, 국토 분야에서 기후변화 대응노력과 저탄소 녹색성장 정책에 부응하기 위해 그린홈과 녹색도시 조성 관련 연구개발 업무를 담당하고 있다. 이를 위하여 미래 친환경주택 및 녹색도시 건설 기초기술의 연구, 정부의 정책연구 및 지원과제 수행, 개발기술의 사업화 방안 등의 분야에서 연구를 수행하고 있다. 이러한 연구들은 녹색성장연구실장인 김효진 연구위원을 비롯, 환경정책, 녹색 경제 및 경영, 도시계획, 건축, 토목, 기계·전기·에너지, 생태·경관계획 등 분야별

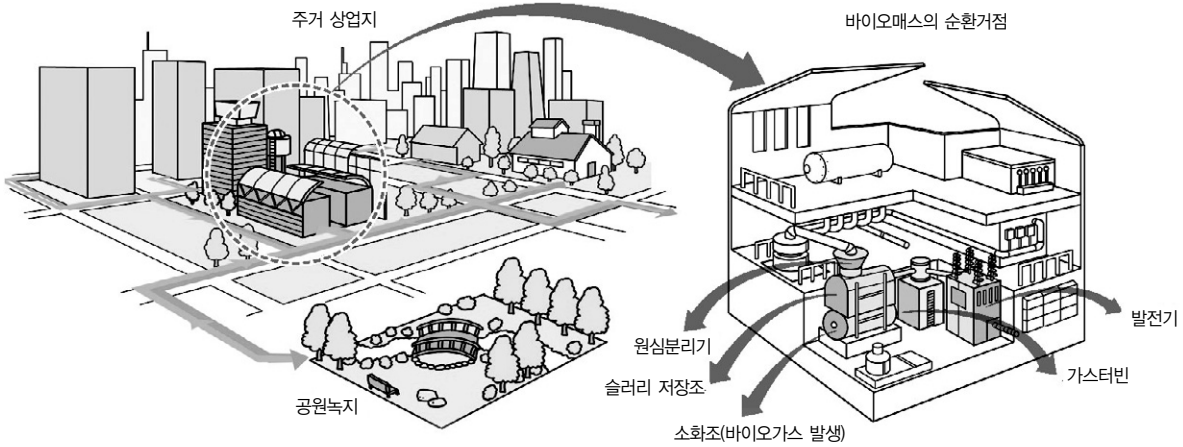
전문가로 구성된 연구원들이 상호 협력하여 수행함으로써 궁극적으로 친환경주택 및 저탄소 녹색도시 건설에 LHI가 주도적인 역할을 하는데 기여할 것이다.

1. 저탄소 녹색도시 기반기술 및 전략 개발

녹색성장연구실은 기후변화협약에 대비하여 향후 예상되는 환경변화에 대응하기 위한 온실가스 증장기 감축 전략 수립, 제로에미션시티(Zero-Emission City) 실현 전략, 공사의 전 사업부문에서의 체계적인 대응을 위한 탄소사업 추진전략 수립 등에 관한 연구를 수행하고 있다. 또한 이러한 추진전략을 모니터링하기 위한 도시에너지 공급시스템 설계 및 평가 프로그램 개발, 공동주택에서 배출되는 쓰레기를 배출하지 않고 단지 내에서 에너지로 재생하는 기술 등 기초연구도 수행하고 있다.

<저탄소 녹색도시 기반기술 관련 최근 연구성과 및 계획>

수행년도	연구명	연구내용
2008	○ 기후변화 대응 Zero-Emission City 실현 예비연구	ZEC의 비전과 목표를 수립하고, ZEC 실현을 위한 중장기 연구과제 발굴 및 추진방향 설정, ZEC 사업화 전략 및 시범사업 방안 도출
2009	○ 저탄소 녹색성장 구현을 위한 녹색도시 조성기법 연구	탄소저감을 위한 녹색도시 계획요소와 계획기법들의 사례조사, 한국형 저탄소 녹색도시 조성을 위한 계획기법 제안
2010	○ 공사의 온실가스 감축전략 수립 및 관리방안	LH의 사업영역 및 사업체계에서 온실가스 배출현황을 파악하는 방법과 감축전략 도출
	○ 아산탕정 물순환 그린도시 조성 방안 연구	아산탕정 신도시를 물순환 도시로 조성하기 위한 도시용수의 자족성 향상, 종합적인 물순환 체계 구축 및 물 순환 계획 수립, 기후변화 대응력 향상 방안 도출을 위한 장기 연구계획 수립
	○ 공동주택 단지의 음식물쓰레기 무배출 시스템 적용 연구	바이오 처리 및 에너지화 기술을 이용하여 공동주택에서 음식물쓰레기 무배출시스템의 최적안을 제시
	○ 음식물쓰레기 제로하우스 시스템의 현장 모니터링 연구	“음식물쓰레기 제로하우스 시스템” 현장구축 및 실험 모니터링을 통하여 기술검증/설계적용방안 제시
	○ 친환경 녹색성장과 연계한 생태 하천용수 확보기술 개발	하천의 수질보전 및 생태계 보호 등 하천이 하천 본래의 기능을 유지할 수 있도록 안정적인 유지용수 확보시스템을 개발하고 택지개발사업 적용 가이드라인 작성



▲ 도시의 바이오매스 순환 녹색도시

2. 그린홈 및 저탄소 녹색도시 사업화방안 개발

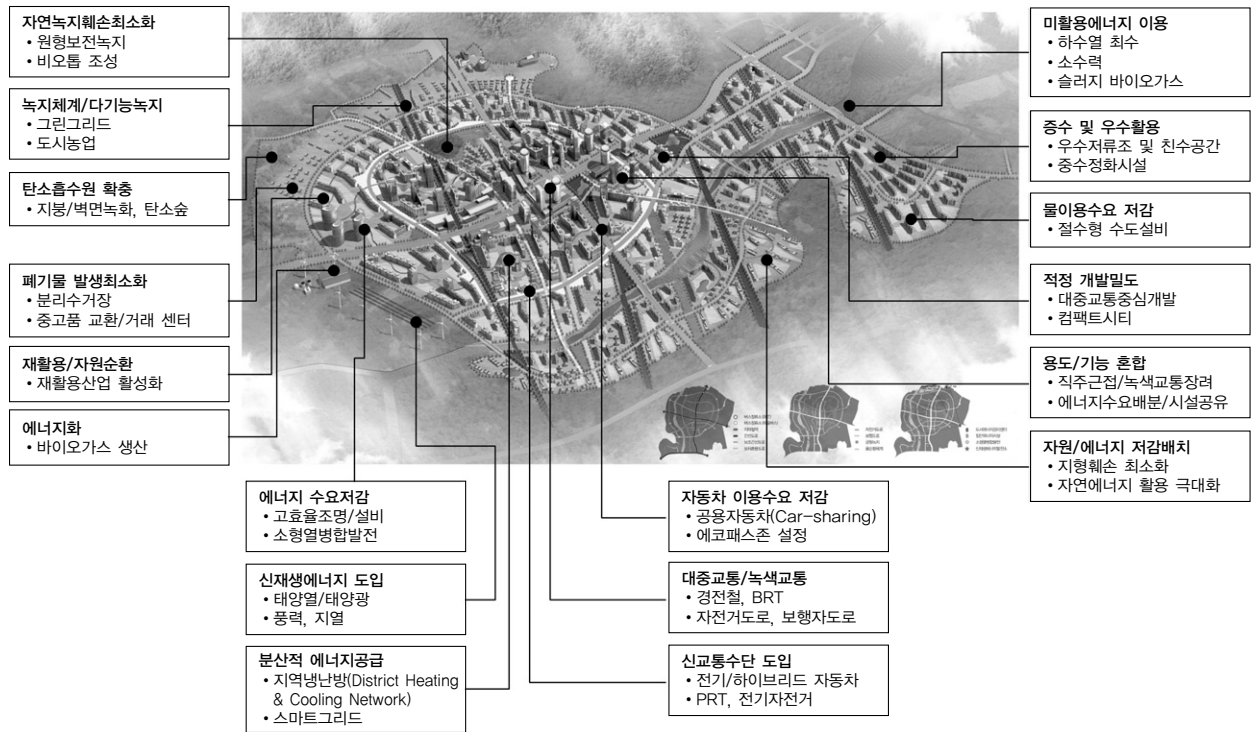
녹색성장연구실은 에너지 절약형 친환경 주택으로 정의되는 한국형 그린홈의 모델개발과 상세 적용기술 개발, 바람길 등 지형과 기후를 고려한 도시 및 단지계획의

수립, 도시전체를 대상으로 에너지효율화 및 신재생에너지 시설의 복합설치 방안, 대중교통 및 보행, 자전거 이용을 활성화하기 위한 녹색교통체계 구축방안, 녹색도시의 물순환 체계 구축방안 등에 관해서도 연구하고 있다. 또한 이를 통해 도시 차원에서 기후변화에 적극 대응하고, 에너지 문제를 동시에 해결하고자 노력하고 있다.

〈그린 홈·녹색성장도시 사업화방안 관련 최근 연구성과 및 계획〉

수행년도	연구명	연구내용
2009	○ 아산신도시 자전거이용 활성화 방안 연구	아산신도시 탕정지구에 대한 자전거 도로 및 단면 계획을 수립하고, 선진외국뿐만 아니라 최근 국내에서도 활발한 공용자전거시스템의 도입방안을 검토
	○ 저탄소 녹색성장 시대의 지역중합개발사업 발전방향 연구	저탄소 녹색성장 시대의 지역의 역할을 제시하고, 환경기반 특성을 포함한 군집분석을 통해 유형별 지역발전전략 제시
2010	○ 신재생에너지를 이용한 아산탕정 저탄소도시 조성방안 연구	지속가능한 아산신도시 구현의 실천모델로서 신재생에너지 시범주거단지 모델 개발 및 사업추진 방안 제시
	○ 신도시 근린생활권의 보행 및 자전거 이용환경 개선방안 연구	기존 신도시 근린생활권 도로의 네트워크 및 시설에 대한 보행 및 자전거 이용환경을 조사하고, 도로 네트워크의 개선 방안, 보행자와 자전거의 안전성과 편의성 개선을 위한 교통정온화기법의 적용방안을 제시
	○ 저탄소 녹색도시 모델 개발 및 시범도시 구상	보급자리주택사업 대상지에 생태도시 개념을 바탕으로 녹색기술을 적용하여 탄소배출이 없는 살고싶은 도시가 될 수 있도록 하고, 향후 미래도시 상으로 저탄소 녹색도시 표준모델을 개발하고 이를 적용할 수 있는 시범도시 구상(안) 마련

수행년도	연구명	연구내용
2010	○ 공동주택단지 내 신재생에너지 적용을 위한 사업성 분석 및 중장기 추진전략 수립	공동주택의 신·재생에너지 적용을 위한 성능평가 Tool을 개발하고, 공사의 신·재생에너지 도입 활성화 방안 마련
	○ LH 녹색도시 계획요소의 경제적 적용방안 연구	통합공사의 재무개선 요구에 부응하면서 미래 핵심과제인 저탄소 녹색도시를 실현할 수 있도록 사업추진 단계별로 녹색도시 계획요소의 경제적인 적용방안 연구
	○ 자연요소를 고려한 친환경 녹색 산업단지 개발방안 연구	친환경 녹색산업 단지 개념을 재정립하고 산업단지의 특수한 환경요건을 반영한 개발계획 수립 기준을 마련하여 친환경 산업단지 조성의 가이드라인 제시



▲ 저탄소 녹색도시 모델

3. 친환경 저에너지 주택건설 기술개발

공동주택의 에너지 사용진단 및 결함 사항 개선, 에너지 절약 설계기준 등 국가 에너지절약 기준들을 다각적으로 분석·검토함으로써 거주자의 에너지절약에 기여하

는 방안에 관한 연구도 녹색성장연구실이 담당하고 있다. 또한 지구환경 보전이 모든 분야에서 커다란 이슈로 부각됨에 따라 전과정평가(LCA)기법을 도입한 주택설계를 유도함으로써 친환경건축물을 권장하고 나아가 기후변화협약에 대응하기 위한 방안을 연구하고 있다.

〈친환경 저에너지 주택건설 기술관련 최근 연구성과 및 계획〉

수행년도	연구명	연구내용
2010	○ 공동주택단지 분산식 빗물관리 시설 효과분석	공동주택단지에서 빗물관리시설의 소구역 단위 적용 효과를 장기간 모니터링 후 개선방안을 도출하여 공동주택단지 분산식 빗물관리시설 적용 지침(안) 마련
	○ 저에너지 공동주택 요소기술 평가 모니터링 시스템 연구	저에너지 친환경 공동주택의 요소기술 및 통합기술의 성능을 확인할 수 있는 성능모니터링 기술을 개발하고, 이를 실증 시범 공동주택에 적용하여 성능확인 및 요소기술의 개선방안 제시
	○ 기존 단독주택 에너지성능 평가 프로그램 개발 연구	기존 단독주택의 에너지 성능을 분석하고 이의 개선을 위한 컨설팅을 제공하기 위하여 평가자가 현장에서 확인해야 할 체크리스트와 대상 주택의 에너지성능을 평가하기 위한 프로그램 개발



▲ 신재생 에너지를 활용한 친환경 주택모델

4. 정부의 핵심 녹색정책개발 및 지원연구

녹색성장연구실은 기후변화와 에너지위기에 대응하는 저탄소 녹색성장 정책 중에서도 주택·도시·국토 분야의 정책개발 연구를 수행중이다. 이러한 연구에는

정부정책 선도 및 지원을 위한 법·제도 개선 연구, 탄소배출 저감방안과 연계된 정책수단 연구도 포함된다. 또한 그린홈 및 녹색도시 조성에 있어 다양한 정책 및 기술개발 관련 정부수탁 과제도 수행하고 있다.

〈녹색정책개발 관련 최근 연구성과 및 계획〉

수행년도	연구명	연구내용
2009	○ 하이-그린홈 실현방안 마련 연구	저에너지 친환경의 그린홈에 국내의 IT기술과 접목한 “하이-그린홈 (High-Green Home)”을 체계적으로 건설하여 보급하기 위한 실천 방안 및 전략 수립
	○ 건축물 부문의 기후변화 대응방안 연구	기후변화에 대응하여 건축물 부문에서 온실가스 저감을 위한 대책을 마련하고, 기존 건축물 관련 에너지 제도 및 정책조사, 국내/외 사례 조사, 건축물 부문 온실가스 저감을 위한 정책방향 제시
	○ 그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준 마련	“그린 홈(High-Green Home)”을 체계적으로 건설/보급하기 위한 중장기적인 주택 공급유형별 건설모델 및 전략수립
2010	○ 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립	국토·에너지·수자원 등의 각종 기본정보를 체계적으로 일원화하는 D/B를 정비를 구축하는 녹색 뉴딜 정책의 일환으로, 국가 건물에너지통합관리시스템의 구축을 통한 지속적인 관리체제 수립
	○ 친환경주택 성능향상을 위한 제도개선 및 기존주택 그린홈 활성화 방안	그린홈 활성화 방안을 마련하기 위해 기존제도의 성능향상과 아울러 기존의 유사한 제도들의 통합방안을 제시하고, 기존주택의 그린홈화를 위한 기술항목 도출 및 정량적 평가방법 개발, 초기투자비 분석, 지원방안 마련
	○ 녹색도시 조성을 위한 현행 관련법·제도 개선 연구	공사의 녹색도시 조기 건설을 위하여 현행 법·제도 개선 사항 도출 및 정책방안 제시

5. 토지주택연구원 녹색성장연구실 연구원 현황

연구원	연구분야	주요 연구성과
김종림 선임연구위원	- 부동산마케팅, 경영전략, 경영혁신 - 사업타당성 분석	- LH 녹색도시 계획요소 적용방안 연구 - 해외시장 진출전략 연구 - 임대주택 관리효율화 방안 연구
김효진 실장 연구위원	- 그린홈 정책 및 건설기술 개발 - 친환경 해체 기술 및 발파해체 - 건설폐기물 재활용 기술 개발	- 하이-그린홈 실현방안 마련을 위한 연구 - 건축물 부문의 기후변화 대응방안 연구 - 그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준 마련 (2009)
김종엽 연구위원	- 건물에너지/열환경 평가, 단열/결로 - 저에너지 저탄소 친환경 주택개발 - 건물 LCA 및 온실가스 평가	- 웹기반의 건물에너지 정보시스템 개발 - 신재생에너지를 이용한 아산탕정 저탄소도시 조성방안 - 국가건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립
이기홍 수석연구원	- 건축전기설비 및 피뢰시스템 - 신재생에너지 및 스마트그리드 - 온실가스 감축 및 관리기술	- 미래주택 및 도시에서의 에너지자원 적용방안 연구 - 건축물부문의 기후변화 대응방안 연구 - 국제규격(IEC) 피뢰시스템의 건축물 적용기술개발
이종성 수석연구원	- 건물 에너지 해석 - 공동주택의 결로 설계 - 신·재생에너지 적용분야	- 그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준마련 - 공동주택의 결로저감방안 연구 - 건축물 부문의 기후변화 대응방안 연구

연구원 탐방③

연구원	연구분야	주요 연구성과
이미홍 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색성장형 공간구축 관련 제도개선 - 환경거버넌스 구축 방안 - 물관리 정책 	<ul style="list-style-type: none"> - 저탄소 녹색성장 시대의 지역종합개발사업 발전방향 - 녹색성장으로 가는 길 - CSR을 통한 산림조성 및 관리 활성화 방안
환경학 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 도시 물·생태공학 및 미기후관리 - 분산 자족형 도시 수자원 관리 및 자연정화 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 인공습지 처리공정의 고도화 기술 개발 - 공동주택단지 우수관리 기반시스템 적용 방안 개발 - 아산신도시 물순환 도시 조성을 위한 빗물관리 및 인공습지 시스템 적용 연구
김정곤 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 도시 및 지역계획 - 생태 도시계획 및 설계 	<ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 에너지 저감형 생태주거단지 조성 - 유럽의 지역계획을 적용한 지역개발구상 연구 - 저탄소 녹색도시 모델 개발 및 시범도시 구상
이석제 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 재무 및 원가관리 - 관리회계시스템, 사업타당성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> - 주택품질만족도평가모형 개발 및 시스템 구축 연구 - 건축 분쟁·민원 통합관리 시스템 마련 연구 - 주택품질보증제도 도입에 관한 예비연구
이은엽 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 환경생태계획 및 환경복원 - 조경계획 및 지역계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 저탄소 녹색성장 구현을 위한 녹색도시 조성기법 연구 - 효율적 도시관리를 위한 도시생태현황도 활용 및 개선방안 - 청풍호 물길 100리 르네상스 프로젝트 연구
변완희 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 교통행태 및 네트워크 분석 - 자전거/보행/주차장 시설계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 신도시 근린생활권의 보행 및 자전거 이용환경 개선 연구 - 아산신도시 자전거 이용활성화 방안 연구 - 역세권 고밀개발지구의 주차장 설치기준 완화 연구
황하진 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 공동주택 단열 및 결로저감 방안 - 저에너지 친환경 공동주택 기술 개발 - 건축물 에너지성능 평가 및 개선 	<ul style="list-style-type: none"> - 공동주택 결로저감방안 연구 - 저에너지 친환경 공동주택 기술개발 연구 - 그린홈 활성화를 위한 설계지침 및 지원기준 마련
강명수 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 도시/지역 경관계획 및 설계 - 자연환경 및 녹지계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 효율적 도시관리를 위한 도시생태현황도 활용 및 개선방안 - 저탄소 녹색성장 구현을 위한 녹색도시 조성기법 - 생태환경계획 및 경관계획 수립 지침
이정민 수석연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 수리·수문(도시수문학), 물순환 - 사전재해영향성 검토 - 친환경 녹색도시 물순환분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 도시환경개선을 위한 단지내 포장제 물순환 시스템개발 - 사전재해영향성 검토제도의 합리적 평가기준 수립 - LH 녹색도시 계획요소 적용방안 연구
오정익 책임연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 폐기물 자원순환·에너지화 기술 - 환경유해물질 저감 및 주거환경 - 수도기자재의 위생안전성 확보방안 	<ul style="list-style-type: none"> - 공동주택 단지의 음식물쓰레기 무배출 시스템 적용 - 건축물에서의 축열건자재의 개발 및 실용화 - 공동주택 수도기자재의 위생안전성 평가 및 개선방안
임주호 책임연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 친환경 도시계획 및 설계 - 대중교통 지향적 도시개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 익산시 중장기 발전구상 및 역세권 개발을 위한 수요분석 - 신도시 근린생활권의 보행/자전거 이용환경 개선 방안 연구 - 저탄소 녹색도시 모델 개발 및 시범도시 구상
유정현 책임연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 건물부문 에너지부하 산정 및 분석 - 가정부문 에너지 소비량 절감 및 관리방안 	<ul style="list-style-type: none"> - 신재생에너지를 이용한 아산탕정 저탄소도시 조성방안 연구 - 공사의 온실가스 감축전략수립 및 관리방안 - 국가건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립