

2008-

U
|
E
C
O

C
i
t
y

사
업
단

상
세
기
획
연
구

보
고
서

국
토
해
양
부

한국건설교통기술평가원

Construction & Transportation R&D Report

U-Eco City 사업단 상세기획연구 보고서

2008-

<제 3 핵심과제> U-based Eco Space 구축기술

2008 . 9. 23.

주관연구기관 / 한국토지공사

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원
U-Eco City 사업단

제 출 문

한국건설교통기술평가원장 귀하

본 보고서를 “U-Eco City 사업단 상세기획연구 : 제 3 핵심과제”(연구기간 : 2007.11.9 ~ 2008. 3. 8) 의 최종보고서로 제출합니다.

2008. 9. 23.

총괄연구책임자 : U-Eco City 사업단 단장 문 창 업

연구참여자 : 핵심주관기관[U-Eco City 사업단]

한형근 공태선 한종덕 이은영 임현성 김유진 안상준 장재수
이정민 김강석

집필위원 : 이우균 오규식 정갑주 이상훈 김선희 이상문 김현수 이동근
이강원 최창규 이태구 김현준 오홍석 박성영 윤주환 조 수
손원득 김종선 이승복 윤용상 김원태 조용현 이무춘 김선우
김낙석

자문위원 : 양병이 전성우 박규홍 배범한 홍대희 조금남 한봉호

요 약 문

1. 핵심과제명

- U-Eco City 사업단 상세기획연구 제3 핵심과제 : 『U-based Eco Space 구축기술』

2. 핵심과제의 정의

- 생태적 도시공간(Eco Space)이란 자연(생태계)의 순환작용 및 생태적 기능이 살아있는 공간
- 유비쿼터스 기술과 생태기술이 융·복합된 차별화된 생태적 도시공간(Eco Space)을 조성하는 기술개발 지향
- U-IT 기술을 활용한 환경생태계획 기술, 물, 에너지, 폐기물을 순환활용하는 물·에너지·폐기물 순환시스템 구축기술, 생태적 기능이 살아있는 도시 공간 조성 기술이 핵심기술

3. 연구개발 배경 및 필요성

- 유럽연합(EU)은 미래 경제를 이끌 6개 선도시장(Lead Market Initiative)의 하나로 '지속 가능한 건설(Sustainable Construction)'을 전망
 - 건설시장은 유럽연합 국내총생산의 10%, 최종에너지소비의 42%, 전체 온실가스 배출원인의 35%를 차지
 - 국내 건설시장의 경우도 전체에너지소비의 2/5, 전체 이산화탄소 배출량의 30~40%를 차지할 것으로 추정
- 미공학한림원은 21세기의 위대한 도전(Grand Challenges for Engineering) 14가지 중 ‘도시기반시설의 유지와 개선’ 기술을 포함
 - 도시열섬, 홍수, 대기오염 등의 문제에 대응할 기술로 “green infrastructure”를 제시
 - 이를 통해, 홍수 및 수질 관리, 경관의 개선, 서식지 다양성 및 도시민의 휴식공간

제공 등을 추구

○ 도시화와 생태문제

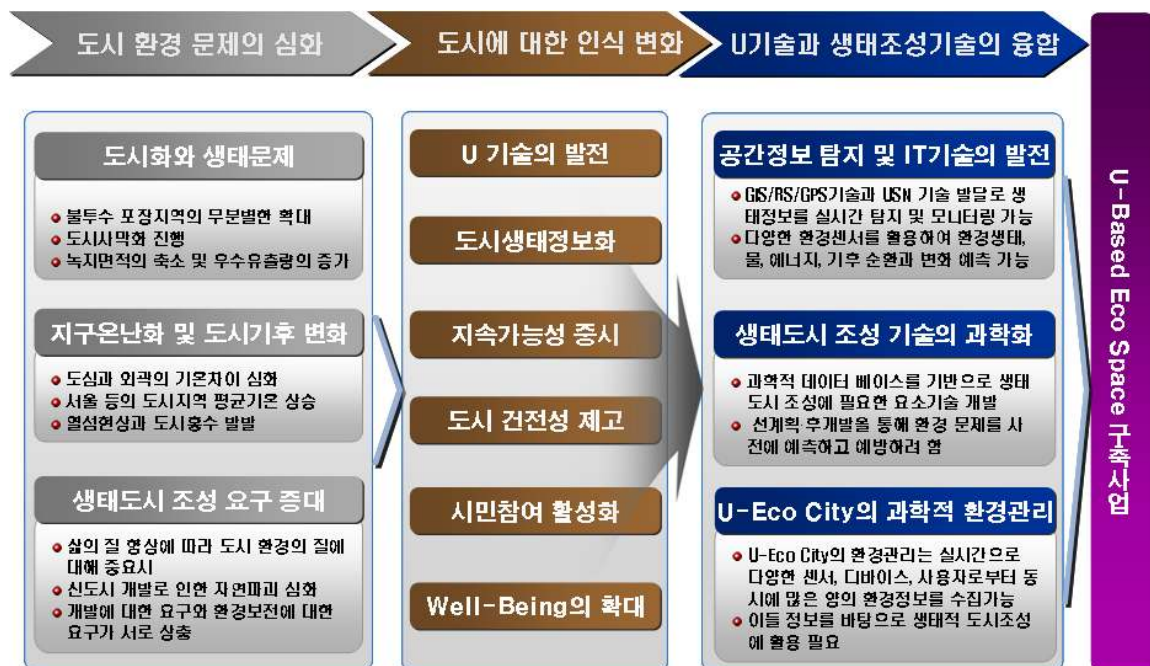
- 환경에 대한 고려가 부족한 도시개발로 녹지면적률 감소, 도시열섬현상 심화, 불투수면적률 증가 등 생태문제가 발생
- 친수공간에 대한 시민들의 요구 증대
- 21C 저탄소 사회의 실현이 지구촌 최우선 과제로 등장

○ 도시에 대한 인식의 변화

- 삶의 질에 대한 기대가 높아짐에 따라 첨단기술을 도시에 도입하여 생활의 편리성 및 안전성을 제고하고, 환경파괴를 최소화하면서 자연과 공생하는 도시환경에 대한 요구가 확대됨
- 시민들이 환경에 대한 관심이 높아지고 환경과 관련된 정보가 IT기술을 기반으로 누구나 접할 수 있게 되면서 도시 환경에 대한 인식이 점차 변하고 있음

○ 공간개발에 활용 가능한 IT 기술의 발전

- Geomatics (GIS+RS+GPS) 기술과 USN기술의 발달로 단지, 경관, 유역, 지역 단위 등 공간개발에 적용 가능해짐
- 보다 쾌적하고 지속가능한 환경관리를 위해 USN Geomatics 기술 등 U-기반 공간환경정보 탐지 및 관리 기술 필요



[U-based Eco Space 사업의 배경 및 필요성]

4. 연구개발 비전

U-IT 기술과 생태공학 융·복합 기술로 자연(생태계) 순환 기능이 살아있는 Eco-Space 조성 기술 실용화

- U-기술기반 Eco City 계획·설계·평가기술
- U-물순환 시스템 구축기술 개발
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발
- U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술



[U-based Eco Space 구축 사업의 비전]

5. 핵심과제 목표 및 범위

(1) 최종 성과목표

지능형 생태도시 건설기술 개발

- U-IT 기술과 생태공학의 융·복합 Eco-City 계획·관리기술 개발
 - － 첨단 공간정보기술과 생태공학을 융·복합한 지능형 생태도시계획 및 시뮬레이션 기술 개발
 - － U-기술 기반 도시환경 순환 및 변화예측 기술 개발
 - － U-기술 기반 도시전체의 수자원 통합운영관리시스템 개발
 - － U-기술 기반 도시차원의 차세대 에너지 통합운영관리시스템 개발
- 개발공간의 생태적 건전성 증진
 - － U-기술 기반 생태적 도시 공간 조성·관리 기술 개발
- 에너지·자원 순환형 도시 인프라 구축
 - － U-기술 기반 물, 에너지, 자원순환형 Eco City 인프라 구축기술 개발

(2) 단계별 개발목표

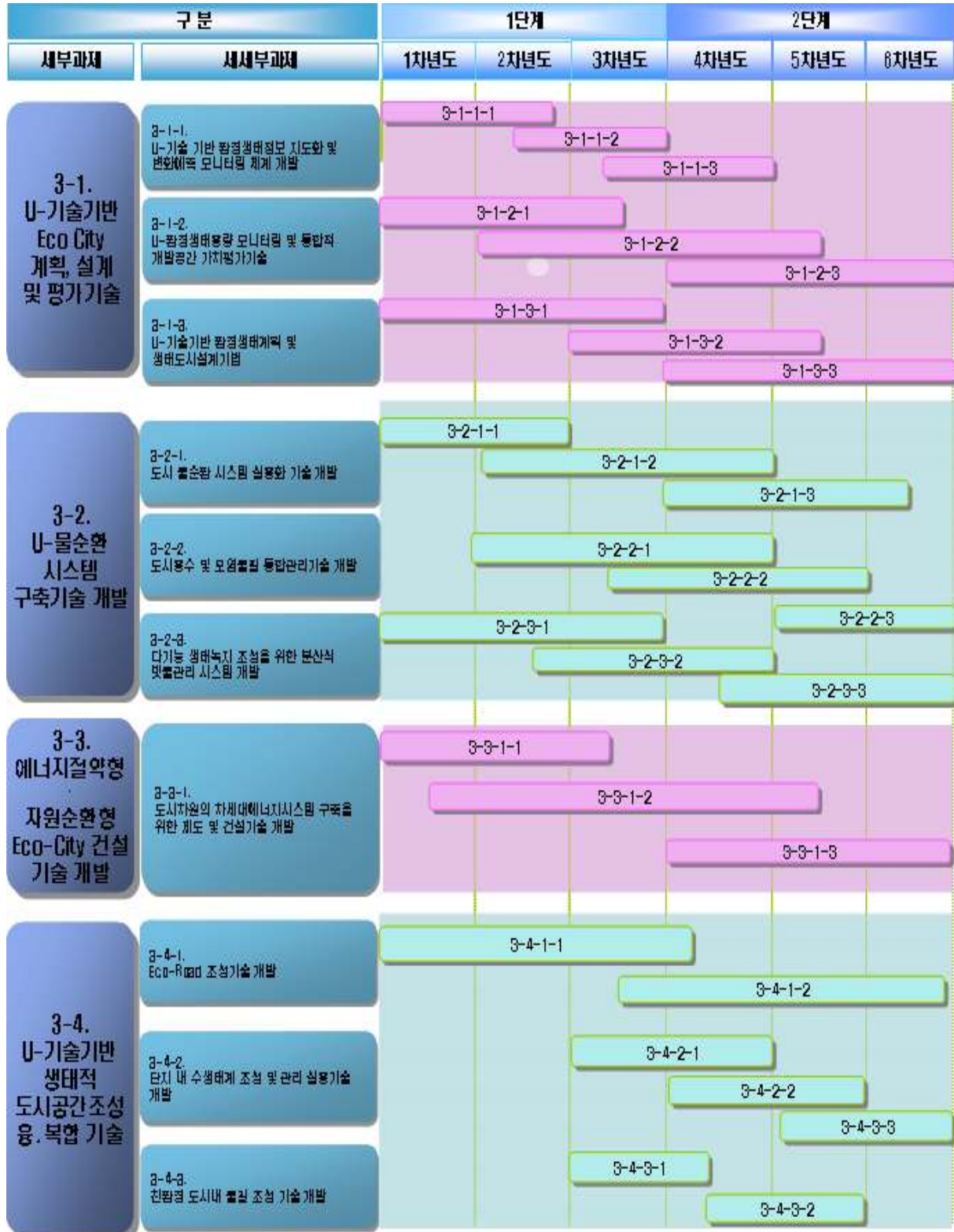
- Test Bed 구축 연도인 2011년을 기준으로 기술 기반 구축 단계와 실용화 및 사업화 단계로 구분
- 1단계(2008~2010) : 핵심기술 개발 및 Test Bed 적용 방안 연구 수행
- 2단계(2011~2013) : 시범운영을 통한 개발기술의 실용화·사업화·고도화 수행

1단계 핵심기술개발 및 Test Bed 적용방안 연구			2단계 개발기술의 실용화□사업화□고도화		
1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
<ul style="list-style-type: none"> U-기술기반 Eco City 계획·설계·평가기술 U-물순환 시스템 구축기술 개발 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발 U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술 			<ul style="list-style-type: none"> 첨단 공간정보 기술과 생태계획 기술의 융·복합, Test Bed 적용 및 고도화 물, 에너지, 자원순환형 시스템 구축 및 관련 요소기술의 Test Bed 적용 및 고도화 Eco-City 핵심기술의 Test Bed 적용 및 고도화 		

(3) 세부과제별 성과목표

세부과제	성과목표
U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 건전한 환경계획 및 관리에 필요한 정보를 제공하고 의사결정을 지원 하는 시스템 구축 첨단 공간정보기술을 활용한 환경계획 기반 구축 및 시뮬레이션 개발
U-물순환시스템 구축기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 물순환 네트워크 구축 및 건전성 향상 기술 자연적 물순환 도모를 위한 녹지조성 기술과 빗물관리 기술의 통합화 U-기반 도시 물순환 통합관리시스템 개발
에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시차원의 차세대에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 구축 (집단에너지, 분산발전 및 폐열·미이용에너지, 신재생에너지를 포함한 도시차원의 차세대 에너지 시스템 제도 및 건설기술 개발) U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영 시스템 개발
U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> 도로의 환경부하최소화를 통해 친환경 도로 조성기술 개발 단지 내 수생태계 조성 기술 및 관리시스템 개발 친환경 물길의 조성 및 관리방안 마련

(4) 추진로드맵



요약문

세부과제	세세부과제	단위과제명
3-1	3-1-1	3-1-1-1 현장조사/USN탐지기법 융합화 기술(U-Eco Sensing) 개발
		3-1-1-2 U-Eco Sensing 기반 다차원 환경생태정보 탐지 및 지도화 기술
		3-1-1-3 도시 환경 환경생태순환 및 변화예측 모델 개발
	3-1-2	3-1-2-1 환경생태용량 지표 개발 및 모니터링 체계 구축
		3-1-2-2 환경생태용량 모델링 기술 개발 및 의사결정시스템 구축
		3-1-2-3 통합적 개발공간 가치평가 기술 및 환경생태용량 관리지침 개발
	3-1-3	3-1-3-1 다차원 공간정보 활용 기술기반 구축
		3-1-3-2 다차원 공간정보시스템 활용 3D 환경생태계획 및 생태도시 설계 기법 개발
		3-1-3-3 환경용량에 따라 개발용량 예측할수 있는 3D 시뮬레이션 개발
3-2	3-2-1	3-2-1-1 도시 물순환 네트워크 구축 및 건전성 향상기술 개발
		3-2-1-2 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발
		3-2-1-3 도시 물순환 통합관리시스템 및 웹기반 구축기술 개발
	3-2-2	3-2-2-1 도시용수 통합관리시스템 개발
		3-2-2-2 도시 점·비점 오염물질 통합모니터링 및 유출저감 기술 개발
	3-2-3	3-2-3-1 분산식 빗물관리 시스템 및 공간적용기술 개발
		3-2-3-2 Test Bed의 계획모형 적용
		3-2-3-3 다기능 생태녹지 조성기술 개발
	3-3	3-3-1
3-3-1-2 U-기반 도시차원의 차세대에너지시스템 구축기술 개발		
3-3-1-3 U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영시스템 개발		
3-4	3-4-1	3-4-1-1 Eco-Road 조성기술 개발
		3-4-1-2 설계기술 개발
	3-4-2	3-4-2-1 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 모형 개발
		3-4-2-2 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 시험시스템 설계·시공
		3-4-3-3 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 성능평가 및 실용화
	3-4-3	3-4-3-1 친환경 물길 조성기술 개발
3-4-3-2 U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술		

6. 소요 연구비

(1) 연구비 총괄

(단위:억 원)

과제번호	세부과제	정부	민간	계
3-1	U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술	59.6	15	74.6
3-2	U-물순환시스템 구축기술 개발	67.6	30	97.6
3-3	에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발	25.5	6	31.5
3-4	U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술	47	16	63.0
계		199.7	67	266.7

(2) 세부과제별 연구비

(단위:억 원)

세부	세세부	정부지원금							기업
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	계	
3-1	3-1-1	2.50	1.20	7.00	7.10	-	-	17.80	5.00
	3-1-2	1.30	1.30	6.60	5.00	4.20	3.50	21.90	5.00
	3-1-3	1.30	1.30	7.80	4.50	3.00	2.00	19.90	5.00
3-2	3-2-1	2.20	2.70	7.50	7.50	4.80	5.40	30.10	12.00
	3-2-2	-	2.00	5.00	5.50	4.50	4.00	21.00	10.00
	3-2-3	1.30	2.00	4.00	4.20	5.00	-	16.50	8.00
3-3	3-3-1	3.70	3.70	4.90	5.50	4.00	3.70	25.50	6.00
3-4	3-4-1	3.00	3.00	6.00	4.00	4.00	2.00	22.00	5.00
	3-4-2	-	-	3.50	4.00	4.00	3.50	15.00	5.00
	3-4-3	-	-	3.00	4.00	3.00	-	10.00	6.00
계		15.30	17.20	55.3	51.3	36.5	24.1	199.7	67.00

(3) 우선순위 및 예산배정내역

(억원)

우선 순위	세세부과제명	예산배정 내역	누적예산액	비고
1	3-1-1. U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계 개발	17.8	17.8	
2	3-1-2. U-환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술	21.9	39.7	
3	3-2-3. 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발	16.5	56.2	
4	3-2-2. U-도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발	21.0	77.2	
5	3-2-1. U-도시 물순환시스템 실용화기술 개발	30.1	107.3	
6	3-3-1. 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발	25.5	132.8	
7	3-4-3. 친환경 도시내 물길 조성 기술 개발	10.00	142.8	
8	3-1-3. U-기술기반환경생태계획 및 생태도시설계기법	19.9	162.7	
9	3-4-2. 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발	15.0	177.7	
10	3-4-1. Eco-Road 조성기술 개발	22.00	199.7	
합 계		199.7		

※ 위의 예산은 기업부담금을 제외한 정부지원 예산임

7. 핵심과제의 기술개발 효과 및 성과 활용방안

(1) 파급효과

- 환경적 측면
 - U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축을 통하여 대기, 수질, 녹지 및 바이오톱, 기후 등 도시환경의 질적 개선
 - 생태면적을 50% 확보(기존도시 평균 30%)
 - 도시 내 U-based Eco System 구축 및 도로, 단지, 물길 등 주요 도시공간의 생태적 기능 강화

- U-물순환시스템의 구축기술을 통하여 도시수자원 활용의 건전성 및 자원절약
 - 도시용수 총사용량의 20%이상 절감
 - 자연 물순환기능 80% 회복
 - 도시개발후 비점오염원 현지처리율 70% 향상
 - 분산식 빗물관리를 통한 냉난방에너지 15%저감, 하천유지용수 확보 및 우수유출 40%이상 저감
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발 및 U-기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술개발을 통하여 에너지 절감 및 생태적 건전성 확보
 - 도시에너지 소비량 50% 저감
 - 도시 CO2 저감 30%
 - 하절기 기준 도시온도 2 °C 저감
- 경제적 측면
 - 첨단 공간정보통신 기술을 활용한 계획기술의 과학화로 환경파괴와 건설비용을 근원적으로 최소화
 - 개발과 보전의 사회적 갈등을 미연에 방지함으로써 계획기간단축 및 사회적 비용 절감
- 기술적 파급효과
 - 기존의 대규모 에너지·자원 소비형 도시기반시설을 대체할 물·에너지·자원 순환형 도시기반 시스템 구축 기술 개발 선도
 - U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축을 통하여 U-Eco City 에너지 관리기술 확보
 - U-기술기반 생태적 도시공간 조성 기술 융복합화를 통하여 강우 시 홍수위 저감에 따른 치수안정성 확보
 - 요소기술 통합 및 Test bed 조성 성과평가를 토대로 기술적용의 검증 및 기술보급 촉진, 상용화 독자 기술 확보로 산업화에 대응
- 사회·문화적 파급효과
 - U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여 에코시티 조성을 위한 의사결정 수단으로 활용 가능
 - 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여 국가 전반적인 에너지 절감에 대한 문화의식 상승
 - 인공경관 중심의 공간이 복합 생태공간으로 전환되도록 촉진
 - 도시의 내 생태적 건강성과 어메니티 제고, 자연접촉기회 증진

(2) 성과활용방안

- U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축 및 관리 기술을 통하여 실시간 수집되는 환경정보에 대한 빠른 판단과 판단근거 제시 및 다수 사용자에게 대한 실시간 의사결정 내용 전파지원
- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여 U-Eco City 실현을 위한 환경친화적인 공간계획 가능
- U-물순환시스템의 구축기술 개발을 통하여, 생태도시를 표방하는 개발계획에서 빗물관리 계획 모형 적용 가능
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여 국가의 기후변화협약에 관한 전략과 함께 기존의 중앙 공급형 에너지 시스템에서 중대규모 분산형 공급체계로 전환 활성화
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 기술 융복합화를 통하여 새롭게 조성된 물길(하천/수로)의 관리계획 수립으로 도시가치향상과 재해로부터 안전한 도시건설 가능(도시개발 선진사례로 제시되어 도시개발 시 주요 중점고려항목으로 활용)

8. 과제 공모방법

- 3-1과 3-2세부과제는 세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 테스트베드 구축에 활용되어야 하므로 핵심과제 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직 함.
- 3-3세부과제는 에너지-자원순환 관점에서의 “Eco”와 융복합된 U 기반의 에너지 기술이므로 세부과제 단위로 공모하는 것이 바람직함
- 3-4세부과제의 경우 적용 대상이 구분되고, 기술 간의 차별성이 분명하기 때문에 경쟁을 통해 실행능력이 우수한 기술 집단을 확보함이 필요하기에 세 세부과제 단위로 공모함이 바람직함

핵심과제명	세부과제명	세세부과제명	핵심주관 기관 공모	세부과제 분리공모	세세부과제 분리공모
3. U-based Eco Space 구축기술	3-1. U-기술기반 Eco City 계획· 설계 및 평가기 술	3-1-1. U-기술기반 환경생태정보 지 도화 및 변화예측 모니터링 체계개발	○		
		3-1-2. U-환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가기술			
		3-1-3. U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계기법			
	3-2. U-물순환 시스템 구축기술 개발	3-2-1. U-도시 물순환시스템 실용화 기술 개발			
		3-2-2. U-도시용수 및 오염물질 통합 관리기술 개발			
		3-2-3. 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발			
	3-3. 에너지절약형·자 원순환형 건설기 술 개발	3-3-1. 도시차원의 차세대 에너지시스 템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발		○	
	3-4. U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술	3-4-1. Eco-Road 조성기술 개발			○
		3-4-2. 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발			○
		3-4-3. 친환경 도시내 물길 조성 기술 개발			○

목 차

1. 핵심과제의 개요	1
가. 핵심과제의 정의	1
(1) Eco-City	2
(2) U-Eco City	2
(3) U-based Eco Space 구축 기술	2
나. 연구개발 배경 및 필요성	3
(1) 도시화와 생태문제	3
(2) 지구온난화 및 도시기후 변화	5
(3) 개발계획에 대한 환경성 확보 정책 경향	7
(4) 생태도시 조성 요구 및 기술 수요 증대	8
(5) 공간 개발에 활용 가능한 IT 기술의 발전	11
(6) 첨단 IT 기술과 생태도시 조성 기술 연계 필요	11
다. 연구과제 도출과정	12
(1) 국내 Eco City 기술기반 현황분석을 통한 시사점 및 개선과제 도출	12
(2) Eco City 구축 기술 수준 분석을 통한 시사점 및 개선과제 도출	13
라. 연구개발의 비전	15
(1) U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	15
(2) U-물순환시스템 구축기술 개발	16
(3) 에너지절약형□자원순환형 Eco City 건설기술 개발	16
(4) U-기술기반 생태적 도시공간조성 용□복합 기술	16
마. 핵심과제의 목표 및 범위	17
(1) 최종 성과목표	17
(2) 단계별 개발목표	17
(3) 세부과제별 성과목표	18
(4) 세부과제의 연차별 성과 목표	19
(5) 기대효과	20

2. 연구개발 환경 분석	22
가. 정책 □ 제도 현황	22
(1) 국내 정책 □ 제도 현황	22
(2) 선진국 정책 □ 제도 현황	25
나. 관련 연구개발 현황 분석	30
(1) 국내 연구개발 현황 및 성과분석	30
(2) 선진국 연구개발 현황 및 성과 분석	57
(3) 국내외 연구성과 활용 및 협력 방안	62
다. 기술 및 시장 동향 분석	65
(1) 국내 기술개발 및 시장 동향	65
(2) 선진국 기술개발 및 시장 동향	71
(3) 핵심과제 개발 전략	79
3. Test Bed 구축 계획	84
가. Test Bed 내 연구결과 적용 방안	84
나. 연구개발 및 도입/연계 기술 도출	84
다. 세부과제별 Test Bed 적용 방안	86
(1) 3-1 세부과제 : U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	88
(2) 3-2 세부과제 : U-물순환시스템 구축기술 개발	88
(3) 3-3 세부과제 : 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발	88
(4) 3-4 세부과제 : U-기술기반 생태적 도시공간조성 융 □ 복합 기술	91
4. 핵심과제별 세부/세세부 과제 검토	96
가. 핵심과제간 연계성 검토	96
나. 세부과제간 연계성 검토	97
다. 세부과제별 연구범위	100

5. 핵심 및 세부과제의 목표 및 연구내용	103
가. 핵심과제의 최종 연구 목표	103
나. 세부과제별 연구내용	106
(1) 3-1 세부과제	106
(2) 3-2 세부과제	111
(3) 3-3 세부과제	115
(4) 3-4 세부과제	117
다. 세세부과제별 연구 시나리오 개념도	122
6. 소요연구비	125
가. 산정방법 및 산정기준	125
나. 연구비 총괄	126
다. 세부과제별 연구비	126
라. 우선순위 및 예산배정내역	127
마. 세세부과제별 연구비 산정	128
7. 핵심과제의 기술개발 효과 및 성과활용 방안	138
가. 파급효과	138
(1) 경제적 파급효과	138
(2) 기술적 파급 효과	141
(3) 사회/문화적 파급 효과	142
나. 성과활용방안	143
8. 핵심과제 선정/평가방법 설정	144
가. 핵심과제 제안요청서(RFP)	144
(1) 핵심과제 RFP	144
(2) 세부과제 RFP	161
(3) 세세부과제 RFP	169
나. 공모 추진방안	185

다. 성과목표 및 지표	186
(1) 핵심주관기관 성과 목표 및 지표	186
(2) 세부과제별 성과목표 및 지표	187
(3) 세세부과제별 성과목표 설정근거 및 평가방법	191
라. 핵심주관기관 공모 및 평가지표	194
(1) 핵심주관기관의 임무	194
(2) 핵심주관기관의 임무에 따른 자격 요건	197
(3) 핵심주관기관 공모 및 평가 기준	200

9. 참고문헌202

10. 부록203

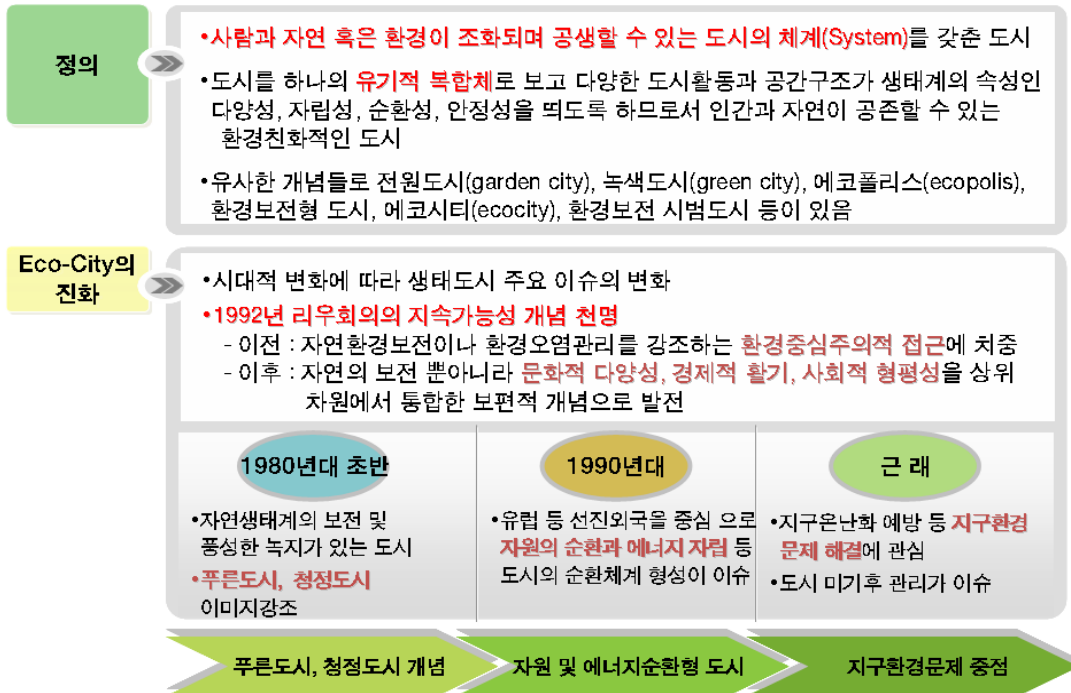
(1) 성과물 로드맵	203
(2) 세세부과제별 성과물 체크리스트	206
(3) 관련 R&D 검토 목록	226

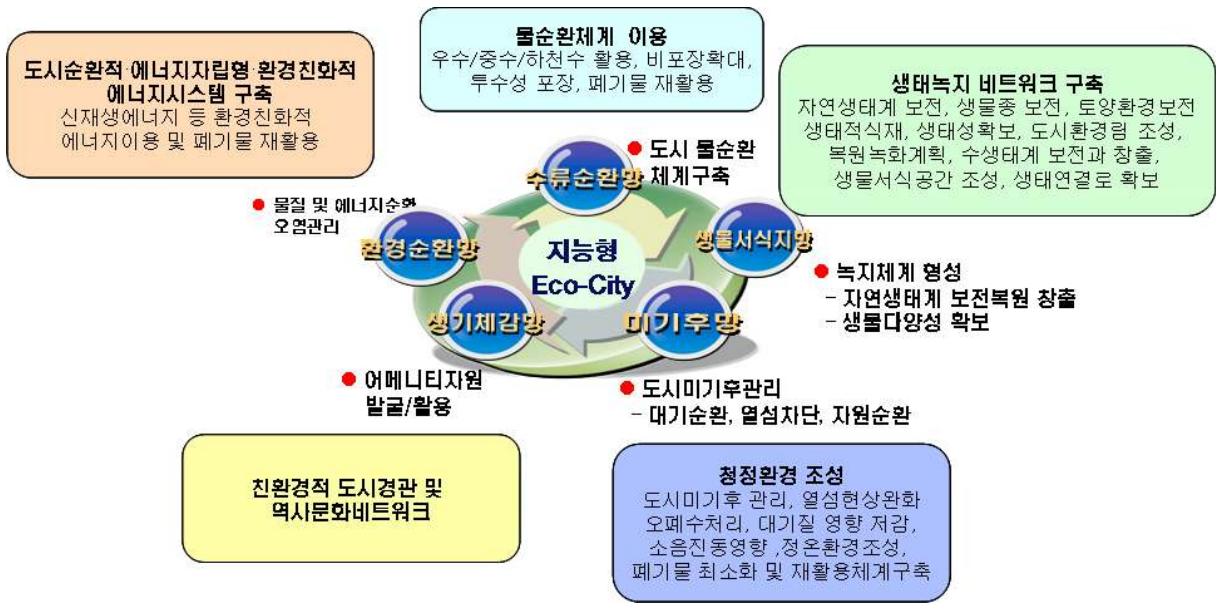
1 핵심과제의 개요

가. 핵심과제의 정의

(1) Eco-City

- Eco-City란 생물다양성에 대한 중시와 자연 순환체계의 확립을 목표로 지속 가능한 발전을 추구하는 생태도시
- 도시를 하나의 유기체로 인지하고 환경부하가 적으며, 도시의 다양한 활동이나 구조를 자연의 생태계가 지니고 있는 다양성, 자립성, 순환성에 가깝게 계획함으로써 생활의 안전성을 높이고 환경 파괴를 최소화하면서 인간과 환경이 공존하는 환경 공생도시
- 도시 관리기술과 생태계 순환기능 유지, 에너지 순환 및 자원사용 저감기술을 통해 인간과 자연이 어우러진 쾌적한 환경을 갖춘 친환경 미래도시
- 도시 공간을 개발할 때 자연의 생태적 기능을 강화·복원하거나 환경에 대한 부하 또는 악영향을 저감함으로써 도시 환경의 건강성과 지속성을 높여 건강한 도시생활을 지속적으로 영위할 수 있는 지속가능한 도시





[그림 1-1] Eco-City System

(2) U-Eco City

- 첨단 IT 기술을 집대성한 유비쿼터스 기술과 생태계 순환기능 등의 생태기술이 인간과 자연, 공간으로 연결되어 혁신적이고 창의적인 도시환경과 무한한 도시 가치를 창출하는 지속가능한 미래형 첨단 친환경 도시
- 도시건설의 패러다임 변화와 미래도시에 대한 새로운 요구에 따라 유비쿼터스 도시와 지속가능한 생태도시의 개념이 융합된 새로운 형태의 도시모델
- 편리·안전·쾌적한 도시환경 조성은 물론 도시건설의 경쟁력 제고 및 관련 IT 산업의 부가가치를 획기적으로 유발하여 세계로 도약하는 국가 성장 동력의 기반이 되는 도시

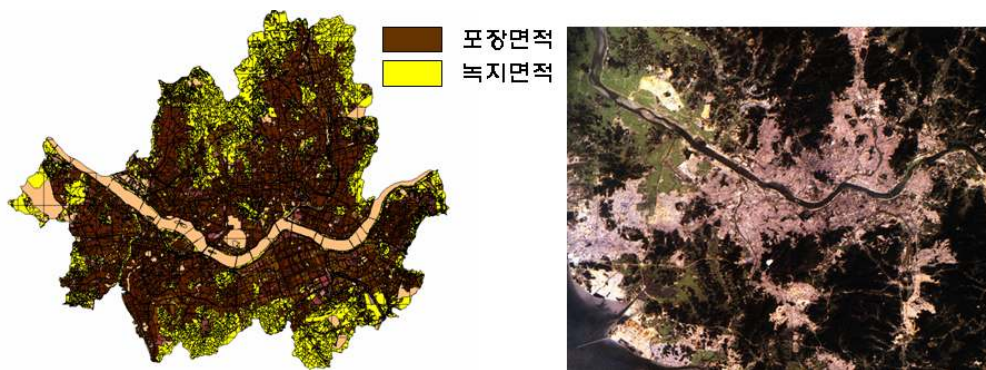
(3) U-based Eco Space 구축 기술

- 첨단 U-IT 기술과 생태도시 기술이 융합된 차별화된 생태적 도시공간 조성 기술
- 생태적 도시공간(Eco Space)이란 자연(생태계)의 순환 작용 및 생태적 기능이 살아 있는 공간

나. 연구개발 배경 및 필요성

(1) 도시화와 생태문제

- 유럽연합(EU)은 미래 경제를 이끌 6개 선도시장(Lead Market Initiative)의 하나로 '지속 가능한 건설(Sustainable Construction)'을 전망
 - 건설시장은 유럽연합 국내총생산의 10%, 최종에너지소비의 42%, 전체 온실가스 배출원인의 35%를 차지
 - 국내 건설시장의 경우도 전체에너지소비의 2/5, 전체 이산화탄소 배출량의 30~40%를 차지할 것으로 추정
- 미공학한림원은 21세기의 위대한 도전(Grand Challenges for Engineering) 14가지 중 ‘도시기반시설의 유지와 개선’ 기술을 포함
 - 도시열섬, 홍수, 대기오염 등의 문제에 대응할 기술로 “green infrastructure”를 제시하고 이를 통해, 홍수 및 수질 관리, 경관의 개선, 서식지 다양성 및 도시민의 휴식공간 제공 등을 추구
- 서울시의 경우 전체 면적의 48% 이상이 불투수 포장이고, 이 면적 중 불투수 포장도가 70% 이상인 도시사막화 지역이 도시지역의 73%를 차지함¹⁾



[그림 1-2] 서울시의 불투수 포장면적

- 환경에 대한 고려가 없는 도시개발 사업으로 인해 녹지면적률은 감소하고 불투수면적률은 늘어나는 등의 문제가 발생하고 있음. 이로 인하여 빗물이 땅속으로 침투되지 못하고 대부분이 하수관거로 유출되고 있음

1) 그림출처 : 서울시 도시생태현황도(2002)

조사 항목		사업구분	
내용	세부 항목	택지개발사업	토지구획정리
지형변형면적율(%)	지형변형면적율	90.55	91.46
	개발전	84.07	86.76
녹지면적율(%)	개발후	13.11	2.47
	녹지훼손면적율	84.4	97.2
블투수면적율(%)	개발전	13.56	12.19
	개발후	66.40	75.31
	변동량(후-전)	52.84	63.12

◆ 1999년 도시개발사업의 환경친화성 분석 결과

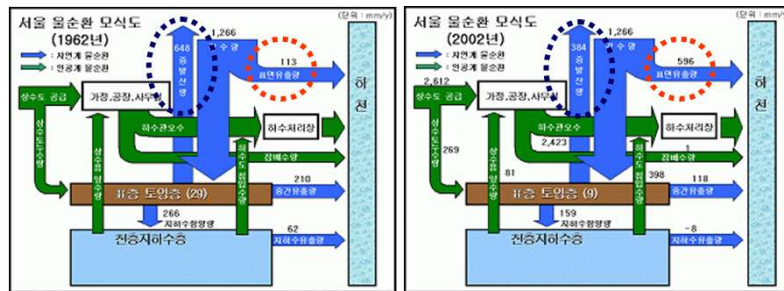


개발 이전

개발 이후

[그림 1-3] 도시개발 사업 전후의 변화

- Dewatering : 우수의 침투량 저하 및 지하수 배제로 인한 지하수위 하강 및 도시하천의 건천화 심화
- 용수 부족, 도시열섬현상 심화 및 친수공간에 대한 시민들의 요구 증대
- 강우시 집중적으로 유출되는 비점오염원이 수질오염에서 차지하는 비중은 2003년 현재 수계별로 42-69%를 차지하고 있으나, 2015년에는 65-70%에 이를 것으로 예상되어 도시비점오염원 관리의 중요성이 증대되고 있음



자료 : "서울시 물순환 기본계획 연구", 서울개발연구원

- 중발산량 감소 : 648→384mm/y (40.7% 감소)
- 표면 유출량 증가 : 113→596mm/y (527% 증가)
- 지하수 함양량 감소 : 266→159mm/y (40.2% 감소)



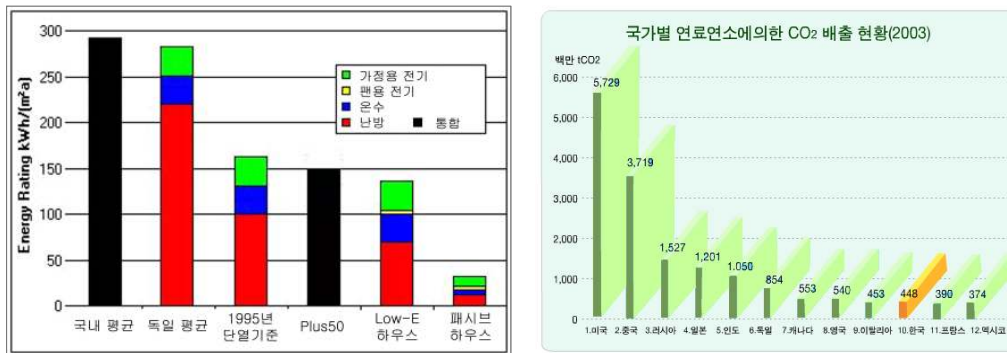
[그림 1-4] 서울시 물순환 변화 비교 모식도

(2) 지구온난화 및 도시기후 변화

- 21세기 저탄소사회(LCS : Low Carbon Society)의 실현이 지구촌의 최우선 과제로 등장²⁾
 - 저탄소 사회는 화석연료이용에 따른 온실가스 배출량 증가추세가 멈추고, 배출량이 현격히 감소되어, 안정된 기후 하에서 풍요롭고 지속 가능한 사회(또는 경제구조)를 지칭
 - IPCC³⁾와 앨 고어의 노벨평화상 수상으로 기후변화가 단순히 환경문제가 아니라, 인류의 생존을 위협하는 심각한 도전이라는 인식이 국제사회에 전달되었으며, 2012년 이후 기후변화 대응체제(Post-2012) 협상에 강력한 동기가 제공될 예정임. 특히 금년 12월 인도네시아 발리 기후변화회의는 발리로드맵을 바탕으로 이의 전환점이 될 예정임
- 국내 주거용 건축물은 독일을 중심으로 유럽에서 실용화되고 있는 "Passivhaus (Passive house, 15 l/m²·a)"의 10배에 달하는 과도한 냉난방 에너지를 사용하고 있고, 건축 부문의 에너지 사용량은 전체 에너지소비량의 2/5, 전체 이산화탄소 배출량의 30~40% 차지하는 것으로 추정됨
 - 배럴당 100달러 유가를 적용할 경우 우리나라 건물 부문 냉난방에너지 비용만 23조원에 달하는 것으로 추정
- UN 산하기관 IPCC의 발표에 따르면
 - 지난 100년 동안 지구표면 대기 평균온도가 0.3~0.6도 상승하였고 앞으로 해수면 높이는 10~25cm 상승하고 이산화탄소배출량이 해마다 1.7배씩 늘어날 전망
 - 2100년의 지구 평균 기온 0.8~3.5℃ 상승, 해수면 15~95cm 상승할 것으로 예상하며, 지구의 평균기온이 향후 100년 동안 최고 5.8℃ 증가할 수 있고 그에 따른 해수면 상승 가능성을 예측하고 있음

2) 김운수, 조항문, 유기영, 저탄소 사회 실현을 위한 서울시의 Green Initiative, 2007년 12월 17일 SDI 정책리포트

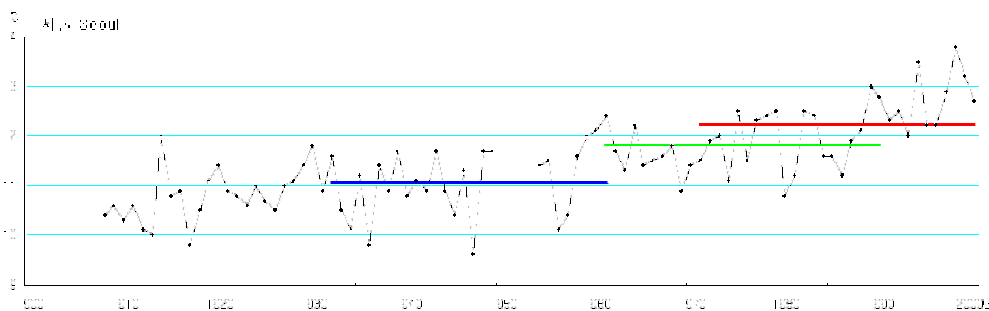
3) Intergovernmental Panel on Climate Change;정부간기후변화위원회



[그림 1-5] 국내 건축물 에너지 소모량과 국가별 CO₂ 배출현황

- UN은 지구온난화 주범이 경제활동 증가에 따라 급증한 온실가스라고 규정
 - 2006년 UN은 온실가스 감축을 지구촌 최우선 정책 아젠다로 설정
 - 2007년 IPCC는 제 4차 보고서에서 지구촌의 기후변화가 인간 경제활동에 의해 발생했을 가능성을 90%라고 추산

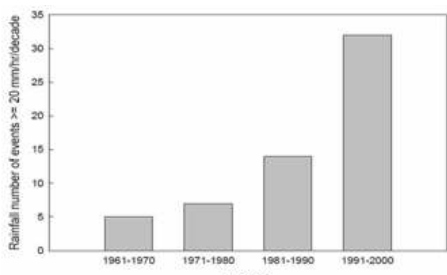
- 우리나라의 에너지 소비는 1990년대 매년 10% 정도 증가하였으며 2000년 대에도 증가세가 지속되고 있음
 - 서울의 평균기온 상승률은 약 2.1℃/100년으로 고온화의 장기변화(지구온난화의 약 3배)를 나타내고 있음⁴⁾



[그림 1-6] 서울의 평균기온의 변화(30년 단위)

4) “김운수 외 2인 저탄소 사회 실현을 위한 서울시의 Green Initiative, 2007년 12월 17일 SDI 정책리포트” 와 기상청 기후자료인 지역별 기후경년도(www.kma.go.kr)을 인용하여 재 각색함

- 집중 호우 시 우수저장능력 저하로 도시홍수 빈발⁵⁾
 - 1995~2004년까지 도시지역 홍수 등 자연재해로 인한 총 피해액 : 19조 5천 652억원
 - 특별시·광역시 및 시급 이상의 도시에서 10년간 발생한 풍수해 피해 총액 : 17조 5천 455억원(전체 자연피해액의 90%)
- 호우에 대응하기 위한 집중·배제방식의 빗물관리는 오히려 도시열섬현상과 도시홍수 등 도시기후변화를 심화시키고 있는 실정임



서울지역 집중호우 빈도수(일수)의 변화
[1961~2000]

자료 : 서울도시연구, 서울시장개발연구원, 김연희(2006)



[그림 1-7] 집중호우 빈도수와 이에 따른 피해상황

(3) 개발계획에 대한 환경성 확보 정책 경향

- 택지개발 및 도로건설 등의 개발사업으로 인한 생태·환경에 미치는 영향은 주변에까지 영향을 미치며 그 영향의 정도는 누적적인 형태를 보임⁶⁾
- 새로운 택지개발 및 단위개발사업에 있어 선계획·후개발의 논의가 확산되면서 개발로 인해 발생하는 환경문제를 사전에 예측하고 이를 저감할 수 있는 방안이 요구되고 있음
- 2014년까지 수도권에 개발되는 신도시 면적은 약 125km²로 서울시 전체면적의 약 20%이상이 도시화됨으로써 이를 친환경적으로 개발하고자 하는 요구가 증가됨
- 양주 옥정, 남양주 별내, 고양 삼송지구 등 2005년 이후 최근에 개발계획이

5) 도시홍수재해관리기술사업단 2004년

6) 이동근, 김은영, 오규식, 윤소원(2006) 택지개발사업이 산림에 미치는 시·공간적 누적영향 분석. 한국환경복원녹화기술학회 9(5): 107-116.

수립된 지역에 있어 생태환경계획이 수립되는 등 공간계획에 준하는 환경계획이 일부 수립되고 있음. 또한 행정중심복합도시 및 기업·혁신도시 등 21세기 생태도시를 표방하는 개발계획에 대응할 수 있는 구체화된 환경계획기법이 요구됨

- 그러나 현실적으로는 지속가능한 신도시 계획기준 등 환경적 지속성 제고를 위한 계획기준이 제시되고는 있으나 이를 객관적이고 정량화할 수 있는 계획수단이 부재함

[표 1-1] 수도권 신도시 건설현황

구 분	성 남 판 교	화 성 동 탄1	화 성 동 탄2	김 포 양 촌	파 주 운 정	수 원 광 교	양 주 (옥정□ 회천)	송 파 거 여	평 택 국제화	인 천 검 단
부지면적(km ²)	9.3	9.0	21.8	10.9	16.5	11.3	10.8	6.8	17.5	11.2
개발기간	'03~'09	'01~'07	'08~'12	'06~'12	'03~'13	'05~'11	'07~'13	'07~'13	'07~'13	'08~'14

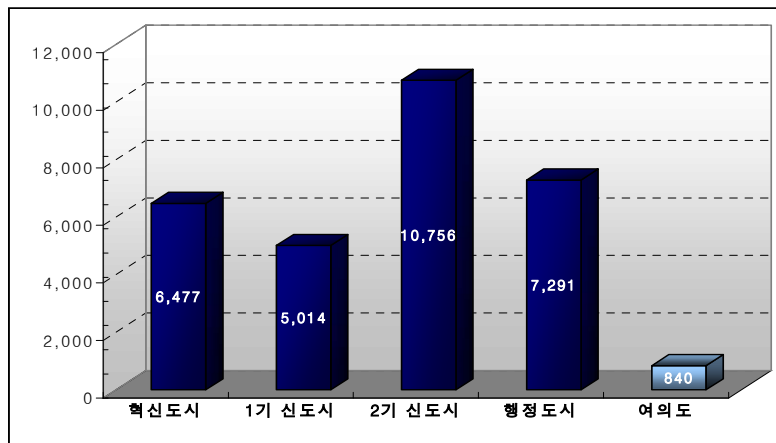
출처: <http://www.moct.go.kr/NewCity/index.htm>

(4) 생태도시 조성 요구 및 기술 수요 증대

- 국민들의 생활수준과 삶에 대한 기대 수준이 높아지면서 첨단 기술을 도시에 도입하여 생활의 편리성과 안전성을 높이고, 환경 파괴를 최소화하면서 자연과 공생하는 도시환경에 대한 요구가 확대되고 있음
- 경제성장과 도시화의 진전에 따라 2011년까지 약 4,600~5,000km²의(기존 도시개발면적을 합한 면적과 동일) 신규 공간개발 수요 발생을 예상
- 2000년대 이후 “계획도시” 개념의 제 2기 신도시(판교, 동탄, 김포, 파주, 광교, 양주, 평택, 검단, 아산, 대전서남부등) 건설을 추진하고 있으나 결과적으로 신규 용지 개발에 따른 대규모 자연녹지의 훼손을 초래



[그림 1-7] 제1기 신도시 개발 전후 전경



[그림 1-9] 도시계획 사업별 면적 비교 (단위는 만m²)

- 신도시 개발 정책으로 인한 도시 확산과 자연환경 훼손은 전국적으로 가속화되고 있으며, 이에 따른 지가 상승은 정부의 부동산 정책과 배치되는 모순 발생
- 최근 조성되는 중소규모 신도시 사업에서 생태도시와 관련된 설계 및 시설 도입이 검토되고 있으나 아직 초기단계이며 적용 가능한 요소기술의 실용화가 요구되고 있음
 - － IT 기술과 연계한 통합용수관리 시스템 기술, 초고도 하수처리기술, 차세대 도시 상하수도 관망기술, 우수저류 침투기술 등이 개발되고 있으나 생태도시 Blue-Network 구축을 위한 기술은 부재하며 이에 대한 기술개발이 시급하게 요구됨
 - － 국내의 U-Eco 생태도시를 구현할 수 있는 도시부 도로 재해 예측 및 제어기술에 따른 모니터링 시스템과 평가방법은 초기단계로서 적용에 어려움을 겪고 있으며, 쾌적하고 안전한 도로환경 조성을 위한 보도, 자전거도로 등 녹색교통에 대한 인식과

요구가 나날이 증대되고 있어 생태도로의 조성 및 모니터링 시스템 기술의 개발이 필요함

- 국내에서는 대전광역시, 동해시, 김포시, 서귀포시 등에서 생태도시계획이 수립되었고, 하남시는 30만 7,000명 규모의 풍산지구를 그린시티, 환경생태 자원 보유 DMZ 환경생태와의 연계에 주안점으로 두고 개발하여 우리나라 최초의 생태도시로 알려져 있음

[표1-2] 국내 Eco-City 추진현황

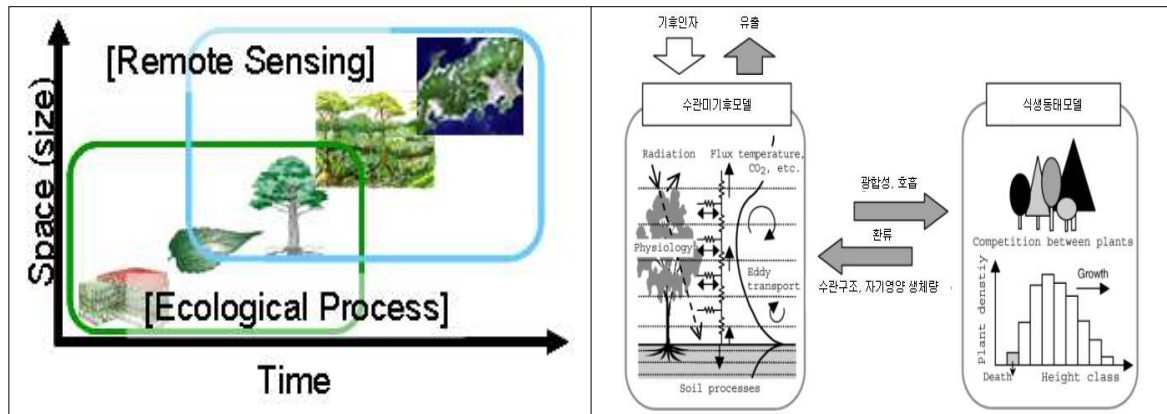
도시	사업규모	사업기간	특징	제공기술/적용서비스
서울	21만 1,000여평	2004 ~ 2007	<ul style="list-style-type: none"> 마포구 상암 택지개발 사업지구 	<ul style="list-style-type: none"> 상암산과 봉산을 잇는 대규모 광역 생태축 형성 녹지, 물, 바람, 커뮤니티, 경관정보 계획
제주 혁신 도시	34만여평	2007 ~ 2012	<ul style="list-style-type: none"> 제주 환경생태도시 북유럽 스웨덴·핀란드의 모델을 결합시켜 신재생 대체 에너지형 도시 	<ul style="list-style-type: none"> 돌담과 방풍림 등 독특한 자연환경 보전 가능한 보행로 네트워크 서귀포시의 다양한 물순환 요소 도입
태안군	7,4000m ²	2단계 사업 2006 ~ 2007	<ul style="list-style-type: none"> 관광사업 및 신재생 에너지 사업의 적격한 도시 	<ul style="list-style-type: none"> 생태계를 보전 및 학습과 체험공간이 어우러진 자연생태공원 조성사업 해상풍력단지를 중심으로 태양광 발전, 바이오 디젤 등 신재생에너지 특구 지정사업
하남 풍산지구	30만평	2005 ~ 2007	<ul style="list-style-type: none"> 하남은 UN이 지정하는 우리나라 최초의 생태도시 	<ul style="list-style-type: none"> 도시 전체의 생물다양성 전략의 수립은 물론, 물순환 체계를 구축 바람 통로를 확보
동해	도시 전반	진행중	<ul style="list-style-type: none"> 토지이용과 교통, 그린웨이, 소생물권 택지개발, 생태적 공업 단지 	<ul style="list-style-type: none"> 전천환경가로공원 환경시범거리 조성계획 추암근린공원 조성계획 동해항 주변 활성화 사업 봉오동 택지개발 사업지구 환경시범도시 가로수 계획 자연친화형 하천 조성
광교 테크노 벨리	335만평	2005 ~ 2010	<ul style="list-style-type: none"> 자족형 복합도시 친환경 계획이 처음으로 도입된 생태도시 물, 바람, 녹지를 일체화한 녹지체계를 형성 	<ul style="list-style-type: none"> 교통정보서비스, 위치추적시스템 도시정보서비스, 지하매설물 정보
파주운정	285만평	2003 ~ 2009	<ul style="list-style-type: none"> 물순환형 친수환경 생태도시 수도권 서북부 거점도시 저수지와 연결된 대규모 중앙생태공원 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 환경감시정보서비스

도시	사업규모	사업기간	특징	제공기술/적용서비스
아산	111.4만평	2002 ~ 2020	<ul style="list-style-type: none"> 구릉지를 보전하여 지형에 순응하는 한국형 생태 도시를 구상 인간+환경 중심의 도시 커뮤니티 단위의 만남과 교류 공간 구성 	<ul style="list-style-type: none"> 천안아산 역사 전면에 3만 3천㎡ 규모의 호수공원 조성 공사(2006 ~ 2008) 생태공원, 생태녹지축, 생태하천 등 도시 전체의 생태화 및 녹지 네트워크 구축

※ 출처 : U-Eco City 사업단 사전기획보고서에서 일부 발췌

(5) 공간 개발에 활용 가능한 IT 기술의 발전

- Gematics (GIS+RS+GPS) 기술과 USN기술의 발달로 연구지에서 학술 연구 차원으로 이루어지던 생태현상을 단지, 경관, 유역, 지역단위로 적용 가능해 짐
- GIS/RS/GPS를 이용한 3차원 도시 환경시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 상용화 서비스도 제공중임
 - GPS 및 GIS를 이용한 지형, 건축물, 토목 구조물의 3차원 측위 기술을 구축
 - 위성생태학(Satellite Ecology), 지상 LIDAR, 지상 스캐너를 이용한 3차원 도시 환경 탐측



[그림 1-10] U 기술의 공간계획 활용 방안

(6) 첨단 IT 기술과 생태도시 조성 기술 연계 필요

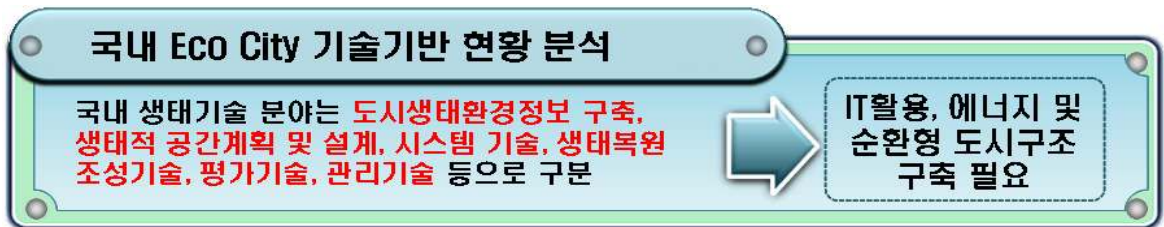
- U-기반 도시공간에서 쾌적하고 지속가능한 환경관리를 위해서는 USN Geomatics 기술 등의 U-기반의 공간환경정보 탐지 및 관리기술필요
- 쾌적하고 지속가능한 U-Eco City 구현을 위해서는 다양한 환경센서로부터

수집된 3차원 환경생태 정보로부터 도시 내 환경생태, 물, 에너지, 기후에 순환과 변화를 예측할 수 있는 모델이 필요함

- U-Eco City 환경관리는 실시간으로 다양한 센서, 디바이스, 사용자로부터 동시에 많은 양의 의사결정에 필요한 데이터가 수집되므로 이를 기반으로 실시간 대응/의사결정을 내릴 수 있도록 해야 함

다. 연구과제 도출과정

(1) 국내 Eco City 기술기반 현황분석을 통한 시사점 및 개선과제 도출



분류	기술명	기술 설명	현황	시사점 및 향후 개선과제
도시 환경 정보	3차원 지형지물 측위 기술	GPS 및 GIS를 이용한 지형, 건축물, 토목구조물의 3차원 측위 기술 구축	<ul style="list-style-type: none"> •GIS/RS/GPS를 이용한 3차원 도시환경 시스템 진행중, 상용화 서비스 제공 중 •재해 감지 및 예방시스템 부분은 각 별도의 장비/시스템에 의해 운영 •환경부에서 온실가스 감축 추진 기획단을 출범하여 기후변화협약에 대비 중 	<ul style="list-style-type: none"> -실시간 3차원 도시환경시스템 및 활용개발 필요 -종합체계적 재해 감지 및 예방 시스템 개발 필요
	도시 환경 원격 탐측 기술	위성생태학(Satellite Ecology) 활용, 지상 LIDAR, 지상 스캐너 이용하여 3차원 도시 환경 탐측		
	재해 모니터링 및 경보 시스템	홍수, 산사태, 산불, 지진, 해일 등 재해분야 실시간 감시 및 예경보		
	기후 변화 등 국제 환경 현안 대응	지구온난화, 교토의정서 등 국가 현안을 고려한 도시환경 변화 예측		
계획/설계 기술	생태통로 계획/설계	Fresh Cold Air / Eco Corridor	<ul style="list-style-type: none"> •바람길, 생태통로 연구 진행 중 •도시개발 시 환경생태 계획 수립 사례 증가 	<ul style="list-style-type: none"> -3차원 공간 정보기술을 활용한 생태계획/설계 기법 개발 필요
	도시환경생태 계획	환경보전 관점의 공간계획		
시스템 기술	생태단지 조성 설계 기법	생태, 에너지, 물순환형 단지 시스템	<ul style="list-style-type: none"> •최근 도시개발시 생태단지, 생태도로, 하천을 도입하고 있으나 	<ul style="list-style-type: none"> -에너지, 물, 자원순환을 위한 시스템 및 인프라 구축 기술 개발
	생태 도로	교통 약자의 고려와 녹색 교통 활성화를 위한 미래 도로 계획		

	생태 하천	환경친화적인 수변구역 하천 조성 기술	초기단계	필요
	유비쿼터스 물순환 시스템	도시 전반 물순환 고려한 시설 정보 통합 관리 기술, 도시 하천/호수, 지하수 침투시설	•유비쿼터스를 기반으로 한 생태도시 개발에 대한 관심 증대	-유비쿼터스 기반의 생태시스템구축기술 개발 필요
생태 복원 · 조성 기술	훼손된 자연생태계 복원	훼손된 임지 및 녹지 복원 기술 개발	•옥상녹화, 벽면녹화와 같은 도시녹화 기술이 개발되고 있으나 실용화 미약	-생태복원 조성기술의 융복합화를 통한 실용성 향상 필요
	개발 공간의 생태계 복원	택지, 비탈면, 인공지반 등을 생태기능성 복원 기술		
	생태 녹화	식생방음벽, 입체녹화, 인공토 개발 등 수직/수평 도시 녹화		
	생태도시조성 요소기술	도시 각 부문의 생태적 순환을 고려한 에너지 저감형 건물 자재 및 설계 기법 개발		
평가 기술	위해성 평가 및 관리	도시민의 삶의 질을 저하 위해 요인 제거	•환경영향평가, 사전환경성 검토 등의 평가 시행	-도시의 환경 관리기술 및 생태적 건전성 평가 기술 개발 필요
	도시공간의 생태적 건전성	개발공간의 지속가능성 가치 평가		
	환경관리 기술	유해오염물질 관리, 생태환경 관리		
관리 기술	원격모니터링 기술	휴대형 무선 측정 및 자동 멀티 측정기를 이용한 오염원 별 모니터링	•다양한 센서를 활용한 모니터링을 시행 중이나 많은 비용이 소요되며 자동 원격 시스템구축이 미흡한 실정	-첨단공간정보 통신기술과 생태 관리기술을 접목한 원격 관리시스템 구축필요
	고정밀 센서 기술	대기 및 수질분야 분자인식용 모니터링을 위한 센서 개발		
	Built Environment 관리	건물 전과정 평가 및 개별공간 성능 관리		

(2) Eco City 구축 기술 수준 분석을 통한 시사점 및 개선과제 도출

Eco-City 구축을위한 각 기술별 수준분석 [선진국 대비]

Eco-City 건설 관련 에너지 확보 기술, 요소기술 융복합 및 실용기술 등 선진국 대비 20% 수준

➔

IT융복합, 에너지/물 순환형 인프라기술, 융복합/실용화기술

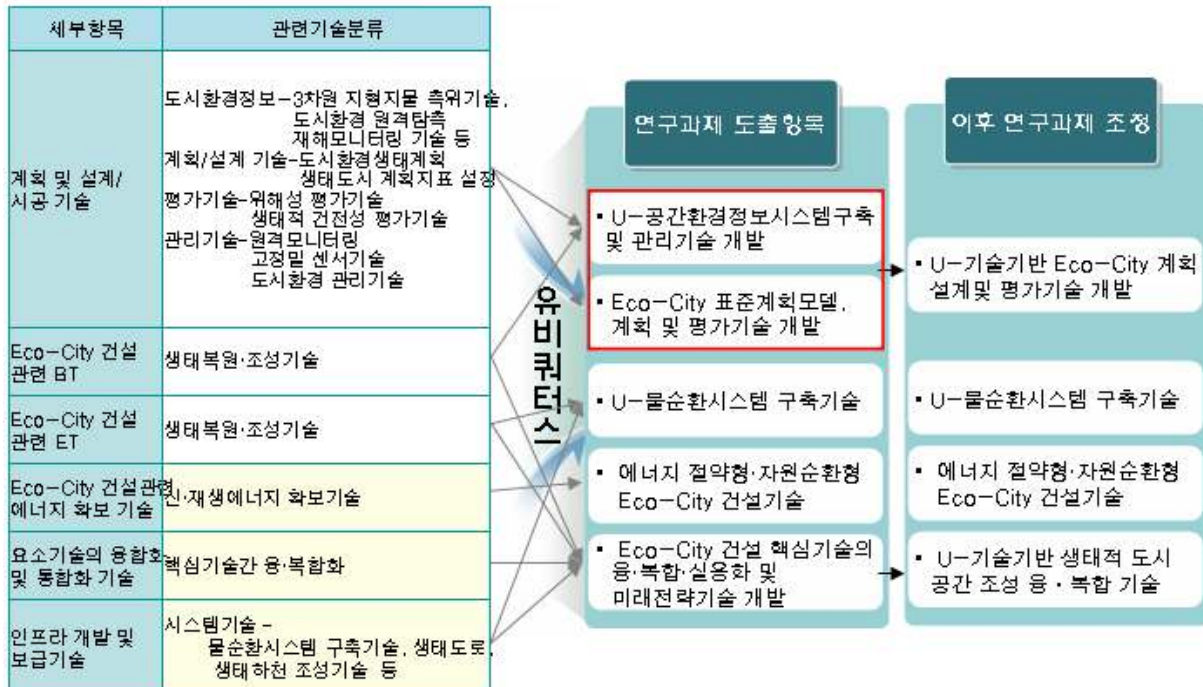
Eco-City 구축을 위한 각 기술별 수준분석 [선진국 대비]

세부항목	선진국 대비			시사점 및 향후 개선과제
	기술수준 (%)	전문인력 보유정도 (%)	인프라 구축정도 (%)	
계획 및 설계 / 시공 기술	50	50	50	첨단 공간환경정보기술과 결합한 생태계획·설계·평가기술 개발
Eco-City 건설 관련 BT	50	50	50	관련 기술 고도화
Eco-City 건설 관련 ET	50	50	50	관련 기술 고도화
Eco-City 건설 관련 에너지 확보 기술	30	30	30	친환경에너지시스템 구축기술 개발
요소기술의 융복합화 및 통합화 기술	20	20	20	관련 기술간 융복합, 실용화
인프라개발 및 보급기술	20	20	20	에코시티 조성을 위한 인프라기술 개발

Eco-City 구축 국가경쟁력 향상을 위한 기술개발 필요

*출처:건설교통 R&D 혁신 로드맵 보고서 P65 한국건설교통기술평가원

Eco-City 구축을 위한 각 기술별 현황분석 종합



시사점

- Eco-City 구축 국가경쟁력 우위 확보를 위하여 선진국 대비 취약 기술력 향상 필요
- 친환경적 에너지 확보기술 및 물순환 등 순환형 도시구조 및 인프라 구축기술 필요
- 유비쿼터스 기반의 생태도시 구축기술 고도화, 실용화 필요

라. 연구개발의 비전

U-IT 기술과 생태공학 융·복합 기술로 자연(생태계) 순환 기능이 살아있는 Eco-Space 조성 기술 실용화

- 도시개발 패러다임 변화에 따라 요구되는 첨단 친환경 도시개발을 위하여 생태환경의 건전성을 증진하고 도시민의 삶의 질을 높이는 생태환경 기술과 유비쿼터스 기술을 융·복합화하여 U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술, U-물순환시스템 구축 기술 개발, 에너지절약형, 자원순환형 Eco City 건설기술개발, U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술을 개발함



[그림 1-11] U-based Eco Space 구축 사업의 비전

(1) U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술

- U-Eco Sensor 기반 다차원 환경생태정보 탐지 및 지도화 기술
- U-도시공간 환경생태순환 변화 예측 기술
- U-환경생태용량 모니터링 기술 개발

- 환경생태공간의 통합적 성능 및 가치평가 기법 개발
- 3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템 개발
- 3D 환경계획 시뮬레이션 시스템 개발
- U-기반의 생태도시 계획, 설계 및 관리 지침 개발

(2) U-물순환시스템 구축기술 개발

- 도시 물순환시스템의 수원으로 하수처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 네트워크화하여 통합관리함으로써 물순환 건전성을 획기적으로 향상시키는 물순환 시스템 네트워크 구축기술 개발
- 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발
- U-물순환 통합관리시스템 및 오염물질 통합관리시스템 개발
- 생태녹지 조성기술과 빗물관리기술을 통합한 녹지통합형 빗물관리시스템 개발

(3) 에너지절약형·자원순환형 Eco City 건설기술 개발

- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대에너지시스템 구축 제도 개발
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술 개발
- U-기반 도시차원 차세대에너지 통합관리·운영시스템 기술개발

(4) U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술

- 환경친화적 도로건설기술 및 설계·지침, U-기술기반 평가·모니터링 기술개발
- 현장조사기술과 U 기술을 융합하여 수생태계 현황 분석 및 관리시스템/관리 기술 및 지침 개발
- 도시가치 향상과 지속가능한 도시 물순환을 위한 U-기술기반 친환경 물질 조성 및 재해 안전기술 개발

라. 핵심과제의 목표 및 범위

(1) 최종 성과목표

지능형 생태도시 건설기술 개발

- U-IT 기술과 생태공학의 융·복합 Eco-City 계획·관리기술 개발
 - － 첨단 공간정보기술과 생태공학을 융·복합한 지능형 생태도시계획 및 시뮬레이션 기술 개발
 - － U-기술 기반 도시환경 순환 및 변화예측 기술 개발
 - － U-기술 기반 도시전체의 수자원 통합운영관리시스템 개발
 - － U-기술 기반 도시차원의 차세대 에너지 통합운영관리시스템 개발
- 개발공간의 생태적 건전성 증진
 - － U-기술 기반 생태적 도시 공간 조성·관리 기술 개발
- 에너지·자원 순환형 도시 인프라 구축
 - － U-기술 기반 물, 에너지, 자원순환형 Eco City 인프라 구축기술 개발

(2) 단계별 개발목표

- Test Bed 구축 연도인 2011년을 기준으로 기술 기반 구축 단계와 실용화 및 사업화 단계로 구분
- 1단계(2008~2010) : 핵심기술 개발 및 Test Bed 적용 방안 연구 수행
- 2단계(2011~2013) : 시범운영을 통한 개발기술의 실용화·사업화·고도화 수행

1단계 핵심기술개발 및 Test Bed 적용방안 연구			2단계 개발기술의 실용화□사업화□고도화		
1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-기술기반 Eco City 계획·설계·평가기술 ▪ U-물순환 시스템 구축기술 개발 ▪ 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발 ▪ U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 첨단 공간정보 기술과 생태계획 기술의 융·복합, Test Bed 적용 및 고도화 ▪ 물, 에너지, 자원순환형 시스템 구축 및 관련 요소기술의 Test Bed 적용 및 고도화 ▪ Eco-City 핵심기술의 Test Bed 적용 및 고도화 		



[그림 1-12] 핵심과제 목표와 세부·세부과제와의 관계

(3) 세부과제별 성과목표

[표 1-3] 세부과제별 성과목표

세부과제	성과목표
U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 건전한 환경계획 및 관리에 필요한 정보를 제공하고 의사결정을 지원하는 시스템 구축 첨단 공간정보기술을 활용한 환경계획 기반 구축 및 시뮬레이션 개발
U-물순환시스템 구축기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 물순환 네트워크 구축 및 건전성 향상 기술 자연적 물순환 도모를 위한 녹지조성 기술과 빗물관리 기술의 통합화 U-기반 도시 물순환 통합관리시스템 개발
에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시차원의 차세대에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 구축 U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영 시스템 기술 개발
U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> 도로의 환경부하최소화를 통해 친환경 도로 조성기술 개발 단지 내 수생태계 조성 기술 및 관리시스템 개발 친환경 도시내 물길의 조성 및 관리방안 마련

(4) 세부과제의 연차별 성과 목표

[표 1-4] 세부과제별 연차별 성과목표

세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
U-기술기반 Eco City 계획설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> U-기술기반 환경생태정보 지표 및 Sensor 표준 개발 환경 가치 평가 지표 개발 다차원 공간 생태계획 지원시스템 기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> U Eco-Sensor 기반 환경생태정보 탐지 방법 구축 환경 생태 용량 모니터링 시스템 구축 환경 생태 계획 기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U Eco-Sensor 기반 환경생태정보 지도 및 변화예측 모델 구축 환경 생태 용량 및 가치평가 기법 개발 환경 설계 매뉴얼 및 시물레이션 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U Eco-Sensor기반 공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델 구축 USN 기반 환경생태관리체계 구축 3D 환경생태계획 및 도시계획 통합관리시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> USN 기반 환경생태정보 시스템 실용화 Test Bed 환경생태 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 도시 공간 지속성 및 가치 평가 기법 매뉴얼 작성 환경 생태 계획, 도시 설계 매뉴얼 및 3D 시물레이션 개발 Test Bed 환경생태 계획 수립
U-물순환 시스템 구축 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 녹지통합형 빗물침투저류 시스템 Prototype 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시용수 통합 관리 표준화 방안 개발 단지 규모 물순환 기능 생태녹지 모형개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시용수 건전성·오염물질 유출 평가시스템 구축 녹지 통합형 빗물침투저류 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시 물순환 통합관리 시스템 구축 및 운영 U-광역중수도시스템 개발 시스템 Test-Bed 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 도시용수통합관리 시스템·물순환 모니터링 시스템 구축 가이드 라인 및 매뉴얼 작성 U-녹지통합 빗물관리 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 도시 용수 수요량 절감 및 도시용수 이용 건전화 율 향상 분산식 우수관리 계획지표 제시
에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> U-기반 차세대 에너지 시스템 구축 위한 제도 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 차 세 대 에 너 지 시 스템 모델 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 기존 에너지 공급시스템과 생산, 공급, 연계 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U-기반 도시 차원의 차 세 대 에 너 지 시 스템 통합관리·운영 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U-기반 도시 차원의 차 세 대 에 너 지 시 스템 통합설계 기준 제시 	<ul style="list-style-type: none"> U-기반 도시 차원의 차 세 대 에 너 지 시 스템 Test Bed 적용 및 성능평가

세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도
U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> Eco Road 기존 기술과의 융복합 모색 	<ul style="list-style-type: none"> Eco Road 시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> Eco Road 설계·시공·유지 관리 및 기법과 공법 개발 단지 내 수생태계 조성 관련 국내외 사례 조사 및 기존 기술과의 융복합 모색 친환경 도시내 물길 정책 및 제도적 제안 	<ul style="list-style-type: none"> U-기술이 접목된 단지 규모의 복합 생태 공간으로 서 통합 수생태계 조성·관리 시험 시스템 설계, 시공 친환경 도시내 물길 조성 기술 (생태성 증진 및 생태호안, 수환경 조성기술) 	<ul style="list-style-type: none"> U 기술이 접목된 단지내 수생태계 유지 관리 및 보완 시공 공법 개발 U-친환경 물길 통합 관리 시스템 구축 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 단지내 통합 수생태계 시험 시스템 성능 평가서 작성

(5) 기대효과

○ 환경적 측면

- U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축을 통하여 대기, 수질, 녹지 및 비오톱, 기후 등 도시환경의 질적 개선
 - 생태면적을 50% 확보(기존도시 평균 30%)
- 도시 내 U-based Eco System 구축 및 도로, 단지, 물길 등 주요 도시공간의 생태적 기능 강화
- U-물순환시스템의 구축기술을 통하여 도시수자원 활용의 건전성 및 자원절약
 - 도시용수 총사용량의 20%이상 절감
 - 자연 물순환기능 80% 회복
 - 도시개발후 비점오염원 현지처리율 70% 향상
 - 분산식 빗물관리를 통한 냉난방에너지 15%저감, 하천유지용수 확보 및 우수유출 40%이상 저감
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발 및 U-기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술개발을 통하여 에너지 절감 및 생태적 건전성 확보
 - 도시에너지 소비량 50% 저감

- 도시 CO2 저감 30%
- 하절기 기준 도시온도 2 °C 저감
- 경제적 측면
 - 첨단 공간정보통신 기술을 활용한 계획기술의 과학화로 환경파괴와 건설비용을 근원적으로 최소화
 - 개발과 보전의 사회적 갈등을 미연에 방지함으로써 계획기간단축 및 사회적 비용 절감
- 기술적 파급효과
 - 기존의 대규모 에너지·자원 소비형 도시기반시설을 대체할 물·에너지·자원 순환형 도시기반 시스템 구축 기술 개발 선도
 - U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축을 통하여 U-Eco City 에너지 관리기술 확보
 - U-기술기반 생태적 도시공간 조성 기술 융복합화를 통하여 강우 시 홍수위 저감에 따른 치수안정성 확보
 - 요소기술 통합 및 Test bed 조성 성과평가를 토대로 기술적용의 검증 및 기술보급 촉진, 상용화 독자 기술 확보로 산업화에 대응
- 사회·문화적 파급효과
 - U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여 에코시티 조성을 위한 의사결정 수단으로 활용 가능
 - 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여 국가 전반적인 에너지 절감에 대한 문화의식 상승
 - 인공경관 중심의 공간이 복합 생태공간으로 전환되도록 촉진
 - 도시의 내 생태적 건강성과 어메니티 제고, 자연접촉기회 증진
- 기술적 측면
 - 기존의 대규모 에너지·자원 소비형 도시기반시설을 대체할 물·에너지·자원 순환형 도시기반 시스템 구축 기술 개발 선도
 - U-도시공간 환경생태 정보시스템 구축을 통하여 U-Eco City 에너지 관리기술 확보
 - U-기술기반 생태적 도시공간 조성 기술 융복합화를 통하여 강우 시 홍수위 저감에 따른 치수안정성 확보
 - 요소기술 통합 및 Test bed 조성 성과평가를 토대로 기술적용의 검증 및 기술보급 촉진, 상용화 독자 기술 확보로 산업화에 대응

2. 연구개발 환경 분석

가. 정책·제도 현황

(1) 국내 정책·제도 현황

□ 국토해양부 (구 건설교통부)

- 2000년 친환경 건설 선언을 통해 “성장 중심의 개발에서 탈피하여 환경과 조화된 개발을 추구하는 새로운 친환경 건설” 천명
- 2004년 12월 건설교통부, 환경부공동 「환경친화적인 도로건설 지침」 마련
- 2006년 도입된 주거성능등급표시에는 개발 공간의 생태적 기능 제고를 유도하기 위해 생태면적률 지표를 도입
- 2006년 1월부터 신규건설 도로 등에 환경친화적인 도로건설 지침을 전면적으로 시행함
 - － 건설교통부는 도로사업으로 인한 환경영향을 최소화하고 설계단계부터 환경측면을 적극 고려하기 위하여 「환경친화적인 도로건설지침(’04.12)」을 환경부와 공동으로 제정하였고 시범운영까지 마침
 - － 건설교통부는 2006년부터 전국의 고속도로와 국도, 지방도 등에 확대 적용한다고 밝히고, 그간의 환경문제로 인한 사회적 갈등이 상당부분 감소할 것으로 예상함
- 2007년 개정된 지속가능한 신도시계획 기준에 환경계획과 생태면적률 적용 명문화
- 최근 환경부에서는 도시 내 물순환 이용의 효율성을 극대화시키기 위한 물산업 육성방안 및 처리수 재이용에 관한 정부차원의 정책수립을 위한 연구개발을 추진하고 있으며, 보조적 수원 확보차원에서 빗물의 순환이용에 대한 정책개발을 추진하고 있는 상태임

[표 2-1] 국토해양부의 친환경 건설 정책

분야	정책방향	내용
도시	지속가능한 신도시계획 기준	환경적 지속성 제고. 에너지 이용 및 자원 순환 등의 기본 계획안을 지속적으로 신도시 계획에 적용
주택	아름답고 쾌적한 국민임대 주택건설	지구 내 생태공원 조성 및 생태시범단지 조성 태양열 등 대체에너지 이용시설 시범 도입
	친환경주택건설기준	공동주택 성능등급 표시제 도입('05 도입, '06 시행) 공동주택 환기시설 설치 의무화('05 도입, '06 시행) 새집증후군 저감을 위한 건축시공 기술개발 연구('04~'06)
건축	안전하고 친환경적인 건축	친환경건축물 인증제도 실시(건교부·환경부 공동 인증제도) 대상: 공동주택, 주거복합건축물, 업무용 건축물, 학교시설
	실내공기질 관리	다중이용시설 등의 실내공기질관리법('06)
건설	환경친화적인 건설	건설환경관리 표준시방서 제정 운영('04) 건설공사에 환경관리비 반영 의무화('01) 순환골재의 품질기준 마련 및 시범사업 실시('03) 순환골재 품질인증제 도입/시행('05)
	폐기물 재활용 촉진	건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률안 시행('05)

□ 환경부

- 사전환경성 검토 및 환경영향평가 시 환경계획의 수립을 권장하여 환경계획 제도화 토대 마련
- 단위 개발사업에 적용할 수 있는 환경(생태)계획의 수립 지침을 개발 중
- 2005년 생태도시 및 단지조성의 기초 자료가 되는 생태현황조사를 위한 비오톱 지도 작성 지침을 개발/보급하고 시작함
- 개발 공간의 물순환 기능 개선 및 물순환 이용을 장려하기 위한 물순환이용 촉진법 제정 추진으로 미래도시는 물순환 이용 기본계획에 의한 조성 및 관리가 이루어질 것임
- 환경부에서는 초기우수 오염부하 저감시설기준 정비 및 저감사업을 추진하는 한편, 시범지역을 대상으로 비점오염원 유출특성 조사를 시작함
- 건설교통부와 함께 1995년부터 하천복원을 추진해온 환경부에서는 하천의 환경기능과 관련하여 최근(2007. 4. 3) '생태하천 만들기 10개년계획('06~'15)'을 발표하였음

- 2007년 환경규제지역에서의 에코시티 조성을 위한 모델개발 및 지침을 개발하였으며 현재 에코시티 조성을 위한 시범사업 계획중

□ **지식경제부 (구 산업자원부)**

- 1970년대 2차레 석유과동으로 신·재생에너지의 중요성을 깨달은 우리나라는 신·재생에너지기술개발 및 보급 활성화 정책을 원활히 수행하기 위해 체계적이고 종합적인 기술력 배양을 위해 KIST를 중심으로 태양열, 풍력 등에 대한 기술개발 착수
- 1980년대 “대체에너지 기술개발 촉진법” 이 제정되면서 정부차원의 종합지원 정책인 “대체에너지 기술개발 기본계획” (1988~2001년)이 수립. 이의 효율적인 추진을 위해 정부에서 에너지관리공단 내에 “대체에너지사업부” 를 설치하여 전문적인 신·재생에너지 개발 전담기관 출범
- 1990년대 기후변화협약에 대응하기 위해 에너지·환경의 종합기술개발 계획인 “에너지기술개발 10개년 계획” (1997~2006년)이 수립되어 신·재생에너지뿐만 아니라 에너지절약, 청정에너지, 자원기술 부문의 종합적인 기술개발 추진 체계를 마련
- 2000년대에 접어들면서 신·재생에너지의 중요성이 재인식되면서 기술개발과 함께 이용보급 정책을 강화하기 위해 “대체에너지 기술개발 촉진법” 을 “대체에너지 개발 및 이용·보급촉진법” 으로 개정. 신·재생에너지발전 전력에 대한 차액보전제도, 공공기관 신·재생에너지이용의무화, 신·재생에너지설비 인증제도 등의 사업 추진 근거를 마련하여 신·재생에너지 산업 초기 시장창출
- 최근 신·재생에너지개발과 보급의 활성화를 위한 “신·재생에너지 개발 및 이용·보급 기본계획” (2003~2012년)을 수립하고 2004년 말 법률을 “신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법” 으로 개정
- 2011년까지 국가 총에너지의 5%를 신·재생에너지로 공급한다는 목표 아래 신·재생에너지 개발·보급 및 산업화를 전문적이고 효율적으로 지원할 수 있는 전문기관인 “신·재생에너지센터” 출범

□ 기타

- 2004년 건교부·환경부 공동 「환경친화적인 도로건설 지침」 마련
- 2006년 신규건설 도로 등에 환경친화적인 도로건설 지침을 전면적으로 시행
- 정부는 “태양광주택 10만호 사업”을 추진 2007년 27개사가 선정돼 물량 8,046KWh를 60%의 보조금 지급과 함께 시행되고 있음
- 서울시는 옥상녹화 민간 지원 사업(10만 녹색지붕사업)을 통해 도시의 생태적 기능 개선과 도시 내 녹지 확장을 추진
- 2003년 국무조정실 주관으로, 행정자치부, 농림부, 산업자원부, 환경부, 건설교통부, 산림청 등이 참여하여 4대강 비점오염관리 종합대책을 수립

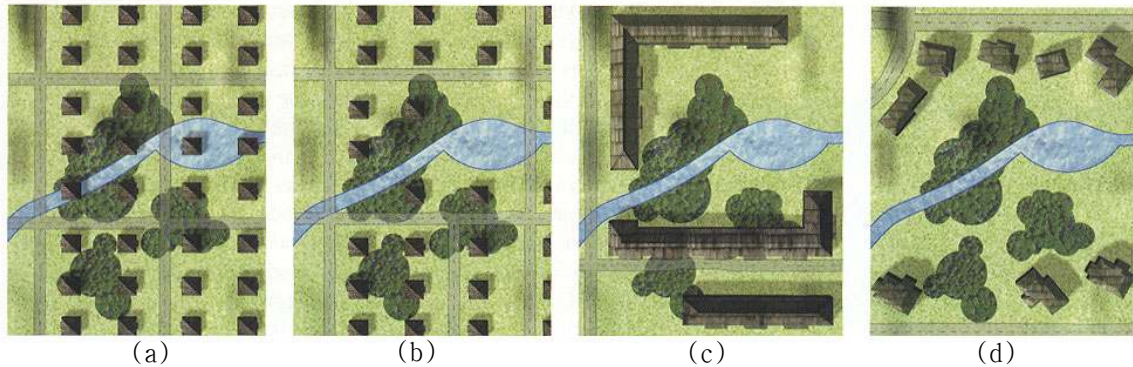
(2) 선진국 정책·제도 현황

□ 독일

- 1986년에 제정된 연방건축법은 제1조 제5항에 도시계획시 ‘도시건설관리계획’을 작성하도록 하고, 고려대상으로 ‘환경보전, 자연보전 그리고 경치보호 특히 생활의 기본이 되는 지하자원을 포함하여 토양, 물, 기후, 대기 등의 보호 및 보존’을 명시함으로써⁷⁾ 기후를 고려한 건축 및 도시계획의 중요성을 강조하고 있다.
- 독일은 환경친화적인 개발을 위해 30년 전부터 개발계획에 대응하는 경관생태계획 기법을 개발하여 적용하고 있음
- 경관생태계획의 수립을 위해 비오톱 지도로 대표되는 다양한 환경정보의 생산 및 지도화 기술이 보편화
- 환경친화적인 공간계획을 유도할 수 있는 환경정보지도, 경관생태계획 기법을 바탕으로 개발 공간의 생태적 기능을 개선하기 위한 다양한 생태환경 복원 및 창조 기술이 실용화 됨
- 자연침해조정규정(건설법전 제1a조 3항과 연방자연보호법 제21조, 베를린 제 14조 1항)에 의해 건설지침계획을 수립하거나 변경, 또는 보완할 때는 자연과

7) 동제욱, 한정섭(1989) 서독 일본간의 도시계획제도 비교연구. 대한건축학회 논문집 5(2): 17~25.

경관에 침해가 되는지 침해 전후를 평가함. 평가항목으로는 크게 자연생태의 무생물적 요소, 생물적 요소, 경관 및 휴양으로 크게 구분하여 토양, 바람, 수환경, 비오름, 경관 등에 미치는 영향을 통합적으로 평가함으로써 개발에 의한 영향을 최소화하는 방안을 제시하고 있음



[그림 2-1] 개발 공간 입지선정(독일 베를린시, 2006)

- 도시개발 과정상에 물순환 유지를 위해 공공의 이익에 침해없이 빗물의 현지 처리를 법적으로 명시⁸⁾, 이를 근거로 지역 내 분산식 빗물관리가 의무화. 이를 현실화할 수 있는 계획기술 및 제품 등의 개발 활성화
- 독일의 경우 신재생에너지를 이용한 전력생산 비중을 2010년까지 12.5%, 2020년 20%로 확대하기 위해 ‘신재생에너지를 이용한 전력생산 증가를 위한 유럽 연합 지침(2001)’을 기준으로 정책을 추진
- ‘소프트론(Soft Loan)’ ‘태양광 지붕 1천호 프로그램’ ‘태양광지붕 10만호 프로그램’ 등과 같은 융자 제도를 운용(2000년 총 349백만 달러를 에너지 분야 RD&D에 투자, 이중 27.2%인 95백만 달러가 신재생에너지 분야임)
- 에너지절약 정책에 힘입어 총 1차 에너지공급량을 1990년 356백만Toe에서 2003년 347백만Toe로 2.5% 감소. 총 에너지공급량 대비 재생에너지가 차지하는 비중은 1990년 1.6%에서 2003년 3.2%로 증가
- 바이오에너지가 신·재생에너지 공급의 60%를 차지하고 있으며, 그 다음은 풍력 18%, 수력 15% 순. 풍력발전은 1990~2003년 사이 해마다 50% 이상 급증하였으며, 현재 전 세계 풍력발전 설비용량의 1/3을 차지. 태양광 발전 설비는 유럽연합 전체의 2/3 차지. 이러한 신·재생에너지의 급성장은 1991년

8) Bundesrepublik Deutschland, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts WHG – Wasserhaushaltsgesetz

공포된 추가정산제도(Electricity Feed in Law)와 후속 정책인 신·재생 에너지 지원법(Renewable Energy Source Act 2000) 근거함

- 독일의 경우 하천관리 방향은 ‘재자연화(Renaturierung)’이며, 하천복원의 목표는 ‘자연스러운 경관 조성, 생물다양성 환경조건의 재창출’에 두고 있음⁹⁾

□ 미국

- 연방정부차원의 토지이용 및 건축규정을 갖고 있지 않고, 각 지역의 기후가 상이하기 때문에 일사 분란한 도시열섬 관련 규정은 존재하지 않지만 여름철 기온이 높은 몇몇 남부도시를 중심으로 도시열섬방지 관련 법규가 만들어졌고, 현재 대부분의 도시에서는 조경법(landscape ordinance) 또는 수목법(vegetation ordinance) 등의 명칭으로 도시열섬방지를 위한 자치법이 존재함¹⁰⁾.
- 녹색건물협회(US Green Building Council)가 결성되어 친환경건축물의 평가 지표로서 LEED(Leadership in Energy & Environment Design)를 발간함. 이는 친환경건축물의 주요 구성요소로 대지조성, 대지안 조경 등이 포함되어 있고 지붕재료 및 조경이 열섬현상을 예방한다는 사실을 적시함¹¹⁾
- 국책연구기관인 LBL(Lawrence Berkeley Lab.)의 열섬연구팀은 도시열섬을 방지하기 위한 실무적 기법으로서 냉지붕기법(cool roofs), 도로 반사능 개선 기법(lighten streets) 그리고 도시조경기법(green community)이 중요한 것으로 인식되고 있고, 이를 위해 공공건물의 솔선수범 적용, 지붕면 개선을 위한 건축법 개정, 조경법 개정, 열섬방지 설계기준 설정, 열섬방지 인센티브제 실현 그리고 시범사업실시 등 여섯 가지 정책방향을 제시함¹²⁾
- 물관리 계획측면에서는 1970년대 이전까지는 자연자원의 효율적 이용을 목적으로 주로 저수지 및 댐 건설 등을 주요내용으로 전개하였으나 1970~1980년대에 이르러서는 환경회복을 주요 목적으로 물관리 계획을 수립
- 최근 미국 캘리포니아주 수자원국에서 수립한 통합수자원관리계획(Water Plan Update . 2005)에서 물관리 계획이 국토이용계획과의 통합을 제시하고 있음. 특히 자원관리전략(Practice resource stewardship)은 주로 토지이용과

9) 조용현(2007) 한강 르네상스 사업의 생태적 회복 효과 증진을 위한 제언. 물과 미래(한국수자원학회지). 40(9): 35-40.

10) 서응철(2006) 도시 열섬현상 완화를 위한 제도개선. U-Eco City 건설을 위한 실천적 방안 세미나.

11) <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>

12) <http://www.hotcities.org/CoolPolicies.html>

관련된 내용으로서 도시토지이용의 관리, 홍수터 관리, 함양지역의 보호, 유역관리, 생태계 복원 등을 다룸으로써 물관리 계획과 공간계획과의 통합을 이루고 있음¹³⁾

- 1970년대 중반 석유파동의 여파로 에너지 안보에 대한 우려가 높아지자 1978년에 국가에너지법(NEA : National Energy Act)을 통과시켜 해외 오일에 대한 의존도를 낮추고 자국 에너지 보전 및 에너지 효율성 향상에 주력함. 또한 국가에너지법 공공시설규정정책조례(PURPA : Public Utility Regulatory Policies Act)를 발효시켜 신·재생에너지기술 개발에 큰 영향을 미침
- 신·재생에너지의 성장을 촉진하기 위해 1978~1985년까지 실행된 금융지원 제도 중의 하나인 에너지세 법안(ETA : Energy Tax Act) 시행
- 가장 중요한 신·재생에너지 보급관련 법률은 1992년에 발표된 에너지정책법(EPACT : Energy Policy Act)으로, 민간 투자에 의한 풍력 및 바이오매스 사업에 대해 10년간 KWh당 1.5센트의 생산세액(PTC : Production Tax Credit)을 공제
- 태양광시설보급에 큰 기여를 한 요금상계제도(net metering)제도는 소규모 신·재생에너지 생산자들이 송전회사에 그들이 생산한 전력을 되팔 수 있도록 한 제도임
- 특히 2003년에는 전체 에너지 R&D예산이 28조700만 달러로 증가하여 태양에너지와 바이오 분야를 중심으로 신재생에너지 부문이 2조4800만 달러를 차지함
- 최근 미국은 국가에너지의 30%가 건물부문, 30%가 수송부문이 차지하지만, 향후 10년간 가솔린 소비를 20% 감축하기 위해 "Twenty In Ten" 목표를 발표하여 차량에서 소모, 배출되는 가솔린 및 온실가스를 감축하기 위한 토대를 마련
- Miami-Erie Canal resource plan은 과거 운송로로 이용되었던 Miami-Erie Canal의 Delphos 지역에서부터 Piqua까지의 연장 59 mile(95 km)에 달하는 구역과 그 주변지역의 자연, 역사, 문화 자원에 대한 개발 및 보존 계획으로 수로와 수로 주변의 자연환경을 보존하는 동시에 야외 여가 활동의 기회를 개발하고, 교육과 자연과의 만남에서 도움이 될 수 있는 시설물을 개발함¹⁴⁾
- SARIP 는 COSA(City of San Antonio)에서 San Antonio 강의 연장 약 21

13) California Water Plan Update. 2005. p.14, <http://www.waterplan.water.ca.gov/>

14) <http://www.dnr.ohio.gov/water>; <http://www.meccainc.org/resource.pdf>

km의 구간에 해당하는 유로와 하천 주변부 공간을 개발하고 복원하기 위하여 계획함. 이 계획에는 홍수 방지 프로그램과 하천 환경 복원, 레크리에이션 증진과 미관 향상, 지역 경제 향상, 지역과 지역 간의 연결성 증진, 지역 주민의 삶과 하천의 연결성 증진 등을 위한 세부 프로젝트 등이 포함됨¹⁵⁾

□ 일본

- 녹지의 중요성을 인식하여 단독 법률로서 도시녹지법(구 도시녹지보전법)이 존재하고, 도시녹지의 급격한 감소를 경험하고 있는 일본은 특히 열섬현상에 대한 대책으로 도시계획법에 녹화지역제를 두는 등 도시녹지의 중요성을 정책에 반영하고 있다¹⁶⁾. 최근에는 도시녹지법의 녹화지역제도에 따라 기존의 지구계획에 의한 녹화율 규제 외에 건축밀도가 높은 지역은 별도의 녹화 의무를 부여하고 있음
- 도시계획법에는 대지면적에 대한 녹화율을 규정하는 토양피복규정이 존재하고 결국 중앙 정부적 차원의 도시 토지이용계획에 녹지의 기후조절효과를 명시적으로 규정하고 있다(강명수, 2005)¹⁷⁾
- 도시 내 물순환 관리를 도시계획의 중요한 요소로 고려하여 일본에서는 후생성 및 건설교통성의 지원하에 용수의 효율적 이용을 위한 ACT21, MAC21, e-Water, FLUSH 프로젝트 등을 수행함
- 일본은 민간기업과 행정기관이 협력하여 환경공생주택연구회(1990) 설립하고 환경공생주택을 개발하여 기존의 주거 개념에 지구환경보전이라는 관점을 융화시켜 에너지, 자원 및 폐기물을 고려한 주택으로 세타가야구(世田谷区), 키타큐슈시(北九州市), 도쿄도(東京都) 등 단지 조성에 적용함

15) Lorna Jordan Studio, 2006; <http://www.sanantonioriver.org>

16) <http://www.env.go.jp/air/life>

17) 강명수(2005) 일본의 최신 녹화정책. 한국조경학회지 33(2): 122~129.

나. 관련 연구개발 현황 분석

(1) 국내 연구개발 현황 및 성과분석

□ 관련분야 연구개발 현황

○ U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술 분야

- 대부분의 환경생태정보는 2차원 정보로 구축되어 있고, 표준화 및 체계성이 부족하며 1회 및 일정한 주기조사에 의한 정보 제공이 일반적임
- 2차원 정보에 기반하기 때문에 기후변화 등의 환경변화에 대한 환경생태순환 및 변화 예측이 곤란하여 지구온난화 및 도시환경생태지수에 대응하지 못하고 있음
- 현장조사 기술도 유비쿼터스 기술이 적용되지 않은 단순한 환경정보 수집센서로 운영되고 있고, 측정시의 자료가 실시간으로 전송되지 못하고 있음
- 특정분야별로 일부 환경센서를 적용하고 있기도 하나 도시 기반시설과의 연계가 부족하며, 하나의 시스템으로 통합되어 있지 않음
- Multi-user/Any Device/Real-time 등의 기술이 개별적으로 또는 부분적으로 통합되어 있음
- 환경관련 정보는 특정 분야별로 산재되어 개발되고, 이러한 정보는 특정 기관이나 집단이 소유하고 있어 공유가 어렵고, 환경정보 자체가 특수하고 전문적이며 어렵다는 인식이 팽배함
- 대기 및 수질, 녹지생태환경 등 각 분야별로 오염물질 측정이 이루어져 왔고 이렇게 산재된 환경용량은 통합적인 의사결정지원시스템을 구축하는데 한계를 가져옴
- 환경생태계획의 경우 과학적인 환경정보 활용 결여로 계획의 객관성 확보에 한계가 있고, 2차원 계획으로 환경용량에 상응하는 개발용량 판단에 한계가 있음
- 지구단위계획 규모의 개발용적 예측 시뮬레이션이 개발되어 있으나, 법규 변화에 따른 대응이 부족하고 다양한 변수 설정 등이 어려운 상태임. 환경부하 수용력 개념에 기반을 둔 시뮬레이션은 구상 초기 상태임
- 2000년대 초반부터 도시공간의 생태적 기능 향상을 위한 인공지반녹화, 옥상녹화, 투수성 포장, 생태연못 등 생태적 외부공간 조성 기술의 국산화 노력은 지속되었으나, 이러한 요소기술을 과학적으로 단지, 도시 등에 적용하여 연계할 수 있도록 각 전문 영역별 실시간 협동 작업이 매우 어려운 상태임

○ U-물순환 시스템 구축기술 개발

- 물순환의 건전성을 확보할 수 있는 네트워크 구축 기술 및 관리시스템이 부재함에 따라 도시 물순환 시스템의 수원으로서 주로 하천수 또는 저수지수 등을 단순 처리하여 활용하고 있음
- 강수량 및 특정지점에 대한 하천유량 등에 대한 부분적인 모니터링이 실시되고 있으며 유역차원의 물순환 모니터링 시스템은 도입된 바 없음
- 하수처리수·재이용수 및 저류우수를 개별적, 부분적으로 대체수자원으로 활용하고 있는 수준이어서, 재이용율이 낮고 도입 사례도 제한적임.
- 도시 물순환에 대한 통합관리시스템 도입 사례가 없고, 상수, 하수, 중수, 하수처리수 재이용수 등 각 도시용수의 데이터관리 시스템이 표준화되어있지 않음
- 비점오염물질은 수작업에 의한 지엽적, 한시적 모니터링에 국한되어있고, 도시 오염물질 유출 정도를 평가할 수 있는 적절한 평가지표 역시 부재함
- 인공 녹지에 대한 적용 가능한 단위요소기술은 존재하나 융복합화 및 실용화가 부족함. 특히 생물학적 수처리 생태녹지 조성기술은 연구단계(아이디어) 수준임
- 생태녹지를 통해 비점오염원을 제거하고, 도시기후 변화에 대응할 수 있는 생태녹지 설계지침 연구는 아직 수행된 바 없음

○ 에너지 절약형 · 자원순환형 Eco City 건설기술 개발

- 신·재생에너지, 집단에너지, 분산형발전 시스템 및 미이용에너지를 회수하여 복합적으로 활용하는 "에너지자립형·환경친화형·분산형의 차세대에너지 시스템"에 대한 제도 및 기술 부재
- 차세대에너지 사용에 대한 정책· 제도적 결함으로 건축 및 도시차원에서의 신·재생에너지 적용과 기존 에너지 공급시스템과의 연계기술이 미비함
- U-기반 도시차원의 차세대에너지 통합 관리 및 운영시스템 개발 필요

○ U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술

- Eco Road 조성 기술을 위해 도시 동식물생태계, 도시녹지, 토양, 지형 등의 분야와 도로설계 및 건설 기술의 통합적 기술이 요구됨
- Eco Road 조성 수준은 초기 단계이며, 이를 위한 제도적 분석 및 개선안 제시가 미흡함. 단편적인 조성기술은 존재하지만 통합적인 모형이 부재함
- 도로조성시 지형변화 최소화 기술이 미흡하고 도로에 의한 수환경, 대기환경, 소음, 국지기후, 생태계 분야에 미치는 영향 분석 기술 및 저감설계 및 모니터링 기술이 저조함

- 법정 하천의 제외지에 국한된 생태하천 복원 요소 기술이 다수 존재하나 단지 내에 연못 또는 수로 등 일련의 수공간이 빈번하게 조성되지만 단순 인공 경관으로 조성되고 있음
- 국내에 수생태계에 대한 이론 모형 연구 거의 없음

□ 주요 R&D 연구 분석

- U-based Eco space 조성 기술과 관련된 주요 연구는 다음과 같음
 - Plus 50 환경공생빌딩 건축 기술 개발(2003-2007)
 - 저에너지 친환경 공동주택 기술 개발 연구단(2006-2011)
 - 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 1단계 사업(2001-2004)
 - 생태도시·단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안(2005-2008)
 - 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 2단계 사업(2004-2007)
 - Ecoriver21 사업단(2006-2011)
 - 지능형 국토정보 사업단(2007-2010)
 - Eco-Star Project(2007~2013)
- Plus 50 환경공생빌딩 건축 기술 개발(2003-2007)

핵심기술	요소기술
장수명 공동주택 설계시스템 개발	PLUS 50 환경공생빌딩 설계 시스템 개발
	국·내외 장수명 건축물 구조체 및 내장부품 요소기술 개발
	한국형 장수명 건축물 공간설계 요소 도출 및 프로토타입 개발
100년 지속 가능 다기능 경량 합성구조 개발	다기능·고성능 경량재료의 개발 및 신형상 고강도 스틸스터드 복합패널의 개발
	층고절감형 합성데크 슬래브 요소기술의 개발
	접합부 형상 및 긴결방법 요소기술 개발 및 전용 구조해석 및 설계 프로그램 개발
에너지 자원 유효이용을 위한 순환형 공급처리 기술 개발	건물에너지·자원 순환이용체계 및 계통 최적화
	청정저위열원 활용 저온복사난방기술 개발
	순환형 공급처리시스템 통합유지관리기술 개발
복합기능 생태적 건물외피 조성기술 개발	Green Roof System 기술 개발
	Green Wall System 기술 개발
	Double Facade System 기술 개발

○ 저에너지 친환경 공동주택 기술 개발 연구단(2006-2011)

핵심기술	세부과제	
저에너지 친환경 공동주택 구축 기술 개발	Site 분야	신개념 생태적 인공지반녹화 기술 개발
		단지내 종합적 물순환 기술 개발
		친환경 성능을 고려한 통합 단지 계획
	Building 분야	Open Plan 및 가변형 벽체 개발
		자연형 냉난방, 채광 및 지능형 외피시스템
		친환경 소재 개발
	System 분야	복사 냉난방 시스템 개발
		냉난방 요소시스템 및 제어 기술 개발
		환기시스템 개발
		공동주택을 위한 재생에너지 시스템 적용 연구
저에너지 친환경 공동주택 모델 개발	저에너지 친환경 공동주택 통합설계 기술 개발	
	저에너지 친환경 공동주택 요소기술 적용성 평가 및 모델 구축	
	저에너지 친환경 공동주택 성능 모니터링 및 평가기술 개발	
저에너지 친환경 공동주택 지원정책 개발	저에너지 친환경 공동주택의 사회 경제적 파급효과 분석 모형 개발	
	저에너지 친환경 공동주택 지원 정책 개발	
	공동주택의 에너지 및 친환경 성능정보표시제도 도입 및 보급방안 연구	
	저에너지 친환경 교육홍보 및 기술 이전 프로그램 개발	

○ 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 1단계 사업(2001-2004)

분야	세부과제
통합수자원 관리기술	지속가능한 수자원관리 통합기술
	수문계측 및 모니터링 기술 개발
	시공간자료 활용기술 개발
	장단기 기상예보 활용기술 개발
	지속가능한 수자원개발을 위한 수자원정책 개발
	유역통합 물수지분석 및 수자원계획기술 개발
	실시간 물관리 운영시스템 구축기술 개발
지표수 확보기술	지표수 조사 시스템 적용
	지표수 수문성분 해석시스템 개발
	RAMS(River Analysis and Modeling System) 개발
	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석
지하수 확보기술	지질특성별 지하수 진단/평가/탐사기법 개발
	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발
	지역/지질특성별 지하수 개발 평가기술개발
	지속가능한 지하수 개발 및 함양기술 개발
	지하수 활용을 위한 오염예방 및 저감 기술개발
대체수자원 확보기술	용수 재이용기술 개발
	누수 방지 및 저감 기술 개발
	우수 저류 및 활용 기술 개발
	고효율 저에너지 담수화 기술
	대체용수 활용 기반기술 개발
수자원 확보 창의기술	금속막분리와 전기투석법을 이용한 효과적인 오폐수 재활용시스템의 개발
	상수도 배관의 부식감지시스템 개발
	지하수 양수에 의한 지하수위 변동 및 지반변형의 통합적 예측·방지기술 개발
	경관생태학적 원리를 이용한 소수계 물관리 진단 시스템 개발
	수자원의 효율적 관리를 위한 정책대안 발굴
	ALS와 SSS를 이용한 하천 및 댐 정밀 DEM제작 및 수량계산 시스템 개발
	수계로의 오염물질 침적 측정 및 예측기술 개발
	용수수급의 최적화를 위한 가뭄관리 시스템 개발
	수자원 및 상수원 독화 방지 기술 개발
	지표, 지하, 대체수자원의 통합적 관리를 위한 웹 기반의 정보관리시스템 개발 및 적용
지속적인 수자원 확보를 위한 정치적 이해관계의 조정 및 협력관계 제도화 연구	
현장지원 사업	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석
	안양천 유역의 물순환 건전화 기술적용
실용화 기술	상수도배관의 부식감지 시스템 개발

○ 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 2단계 (2004-2007)

분야	세부과제
통합수자원 관리기술	수자원관리 통합기반 개발
	유비쿼터스 하천유황 모니터링 시스템 개발
	HyGIS 개발
	통합수자원평가계획시스템 개발
	유역 물관리 운영 기술 개발
	안양천 유역의 물순환 건전화 기술 개발
	HydroKorea 개발 - 복잡 경관의 생태수문 순환의 규명과 Nowcasting
	기후변화에 의한 수자원 영향 예측 및 평가 시스템 구축
	수자원 및 기술 가치평가 시스템 구축
지표수 확보기술	지표수 조사 시스템 적용
	지표수 수문성분 해석시스템 개발
	RAMS(River Analysis and Modeling System) 개발
	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석 기술 적용
지하수 확보기술	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발
	해안지하수 적정관리시스템 적용
	대수층 활용 상수도 공급 시스템 개발
	지하담에 의한 친환경적 수자원확보 기술적용
대체수자원 확보기술	하수재이용을 위한 표준공정 개발
	누수방지 및 저감 시스템 적용
	우수 저류 및 활용 시스템 적용
	고효율 저에너지 담수화 시스템 개발
	하수처리수의 농업용수재이용 시스템 적용
	하수처리장 처리수 재이용을 위한 LCHE-WRT 시스템 개발 및 적용
상수도 배관의 부식감지 시스템 개발	

○ 생태도시·단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안(2005-2008)

분야	세부과제
분야별 계획기법 및 요소기술의 검토	생태적 도시·단지 실현을 위한 분야별 생태공간 조성기술의 검토 및 선정
	생태적 도시·단지 실현을 위한 분야별 생태환경 조성기술의 검토 및 선정
	계획요소별 시공성/경제성 가중치 추출 및 생태기여지수 개발
분야별 핵심요소기술 및 모형의 개발	분야별 핵심요소기술 및 모형의 개발
	생태적 도시·단지 공간조성 핵심기술의 개발
	생태적 도시·단지 공간구조모델 개발
	그린 네트워크 시스템 구축모델 개발
	생태적 도시·단지 환경조성 핵심기술의 개발

	생태최적화 빗물관리시스템 개발
	토양보전 및 녹지확보 계획지표의 개발
	생태기여지수가 높은 분야의 시공성 및 경제성 평가 모델개발
	생태적 시공성/경제성 평가모형 개발
	LCC기법 및 CVM기법에 의한 종합평가
생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색	생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색
	생태적 공간기술 통합시스템 개발
	생태적 환경기술통합시스템 개발
	생태적 시공기술 통합시스템 개발
	생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색

○ Ecoriver21 사업단(2006-2011)

연차	연구목표
1차년도	홍수터 정의 및 범위설정
	홍수터 수목영향/폐천·구하도 평가 및 천변저류지 적지 선정기술개발
	생물 서식조건 적합성평가 및 물리적 구조결정 기술 개발
	하천복원 모델개발 및 하천교란 반응해석 기술개발
2차년도	홍수터 개발 기준 및 지침수립
	홍수터 내 수목영향평가, 폐천/구하도 설계기술개발, 천변저류지 최적규모 결정모형개발
	생물 서식환경 조성 및 수리 안정화 기술 개발
	배리어 프리(barrier-free) 디자인개념을 도입한 고품친화형 설계기준 및 하천교란 인자분석기법 개발
3차년도	홍수터 복원 및 유지관리 방안 수립
	저류지 설계 방법과 생태복원 기술의시범 적용 및 기술 평가
	하천생태유량 산정기법 및 생물서식처 안정화 기술개발
	하천교란 평가 및 하천복원 모델 기술개발
4차년도	홍수터 수목영향평가 및 조성기준 개발, 개발기술의 시범적용
	생태유량확보 기술개발 및 생물서식처 조성 기술 시범사업
	사회·경제성 평가에 따른 하천계획 및 관리 기술개발
5차년도	홍수터 보전·복원 기술표준화 및 관리기술개발
	생태유량확보 및 생물서식처 조성 가이드라인 개발
	하천계획, 평가 및 적응관리 기술개발

○ 지능형 국토정보 사업단(2007-2010)

핵심사업과제	세부과제	개발기술	
공간정보인프라	국가기준망 관리혁신 기술개발	차세대 유비쿼터스 기준점 기술개발	
		통합국가기준점 상시관리체계 구축	
		우주측지 통합 활용 시스템 개발	
		정밀 지오이드 모델 개발	
		영토경계 결정 시스템개발	
	공간정보 구축 통합장비 기술개발	공중부문 공간정보 구축 장비 개발	
		지상부문 공간정보 구축 장비개발	
		지하부문 공간정보구축 장비개발	
		수중부문 공간정보 구축 장비개발	
	차세대 수치지도 구축 기술 개발	차세대 수치지도 관리시스템 개발	
		차세대 수치지도 신속 갱신시스템 개발	
		객체기반 차세대 수치지도 Test Bed 적용	
국토모니터링	공중 모니터링 기반 기술 혁신	공중모니터링 방안수립	
		실시간 공중모니터링 기술개발	
		광대역 주기적 모니터링 기술개발	
	지상 모니터링 기반 기술 혁신	지상모니터링 방안 수립	
		고정형 지상 모니터링 기술개발	
		지상 이동체기반 모니터링 기술개발	
	통합 모니터링 시스템 개발	모니터링 자료 통합 및 관리시스템 개발	
		통합모니터링 활용시스템 개발	
		통합 모니터링 자료 활용 시범 적용	
		통합모니터링 자료 및 서비스 활용 방안 연구	
	도시시설물 지능화	지능형 도시 지하시설물 관리 기술개발	지하 환경에 적합한 USN 활용기술
			7대 지하시설물별 모니터링 기술개발
센서기반 지하시설물 위치정보 모니터링 기술개발			
지하시설물 통합모니터링, 기술 실용화 및 현장 적용			
지능형 도시 지하시설물 실용화를 위한 비즈니스 모델링			
유비쿼터스 IT기반 도시지상시설물 관리 기술개발		지상시설물 관리용 USN 활용기술	
		센서기반 지상 시설물 위치정보 모니터링 기술개발	
		지상시설물 관리를 위한 통합모니터링 기술개발	
		공간정보와 시설물 통합 관리기술 실용화 및 현장 적용	
		u-IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 실용화를 위한 비즈니스 모델링	
지능형 도시관리를 위한 도시공간정보		지능형 도시 공간정보 표준 개발 연구	
		지능형 도시공간정보 통합 플랫폼 개발	

핵심사업과제	세부과제	개발기술
	통합플랫폼 개발	도시시설물 공간정보 통합관리시스템 개발
		자료 갱신 및 관리 표준화 연구
		도시공간정보 공통 플랫폼 기술 및 통합관리시스템의 현장적용
		도시공간정보 통합 플랫폼 실용화를 위한 비즈니스 모델링
U-GIS 건설정보화	건설도면을 이용한 공간 DB 갱신 기술 개발	건설도면을 위한 UFID 활용연구
		건설도면 GIS 변환 표준 및 모델개발
		건설도면 활용 GIS 데이터 생성 기술개발
		건설도면 활용 공간DB 갱신체계 개발
		Test Bed 구축 및 적용
	건설도면 활용 실내공간 DB 구축 기술개발	건설도면 활용 실내공간 DB 구축 및 검증기술개발
		실내 공간DB 모델 및 관리 기술개발
		실내 공간정보 활용 기술개발
		Test Bed 구축 및 적용
	건설도면과 실내공간 객체 연동 기술개발	측량기술 활용 건설도면 작성 및 검증 기술개발
		건설도면 기반 위치/형상 DB 활용 기술개발
		Test Bed 구축 및 적용
U-GIS 핵심 융·복합	U-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발	U-GIS 데이터 저장 관리 기술개발
		U-GIS 데이터 분석 처리 기술개발
		연구성과 통합 및 Test Bed 구현
	U-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발	U-GIS를 위한 시각화 기술개발
		U-GIS 증강현실 기술개발
		연구성과 통합 및 Test Bed 구현
	맞춤형 국토정보 제공 기술개발	맞춤형 국토정보 서비스 모델 및 콘텐츠 기술개발
		맞춤형 국토정보 제공을 위한 U-GIS 플랫폼 기술개발
		맞춤형 국토정보 제공을 위한 단말기용 U-GIS 기술개발
		Test Bed 구현 및 시험평가

○ Eco-Star Project (2007~2013)

분야	주요기술
폐자원 에너지화 및 non-CO2 온실가스 사업단	유기성폐기물 에너지화 기술
	바이오매스 활용기술
	폐기물 열적 처리시설의 여열 활용기술
	가연성 폐기물 연료화 기술

분야	주요기술
	CH4 포집 및 활용기술
	N2O 저감기술
	HFC, PFC, SF6 등 저감기술
	기타 non-CO2 저감 기술
	개발 기술의 CDM 사업 적용
수생태 복원 사업단	유수(流水)역 및 정수(滄水)역 수생태계 복원·관리기술
	하안(河岸) 및 호안(湖岸) 사면의 생태복원 기술
	수변생태벨트 조성기술
	수생태계 건강성 평가기술
	종합적 수생태통로 조성기술 적용 시범사업 기획

○ 도시재생사업 (2007~2014)

분야	주요기술
총괄과제	도시쇠퇴현황 진단 및 비전설정
	국가차원 도시재생 전략
	국제 네트워크 구축
	Test Bed 사업 TFT
도시재생 정책·전략 개발	낙후 도시재생 전략 개발
	도시재생 실태조사 DB 및 정보시스템 개발
	도시재생 정책 및 제도 정비
사회통합적 주거공동체 재생기술 개발	주거지 정비기법 개발
	근린재생 기반구축 및 운영기법 개발
	저비용 주택 기술 개발
입체·복합 공간개발	입체·복합 사업화 모델 개발
	입체·복합 공간 계획 및 설계 매뉴얼 개발
	입체·복합 공간 구조 및 공법 개발
	메가 프로젝트 건설관리시스템 개발
성능·환경 복원 기술 개발	구조물 성능복원 기술 개발
	도시 환경복원 기술 개발
	도시 복합에너지 시스템 개발
	도시 방재·안전 기술 개발

○ 기타 Eco City와 관련 수행된 국가 연구개발사업

과제명	연도	핵심주관기관
친환경적 단지조성을 위한 우수관리기술 및 공법개발 연구	'00	조경설계서안㈜
생태복원 기능성 인공토 개발	'03~' 04	한국건설기술연구원
건축기계설비설계용 실내환경평가 소프트웨어개발	'05~' 06	국민대
생태도시조성 핵심기술 개발(생태도시, 환경친화적 공간이용기술 개발)	'99	한국건설기술연구원
에너지 절약 및 생태환경 개선을 위한 복합기능 입체녹화 기법의 개발 및 상용화 연구	'01	(주)레인보우스케이프
지속가능한 도시평가지표 개발에 관한 연구	'01	(사)대한국토·도시계획학회
환경 친화형 스마트빌딩 시스템 기술 개발 연구	'02	(사)IBS KOREA
지구온난화에 대비한 지속가능형 건축구조시스템 개발	'03~' 05	(재)한국건설품질연구원
에너지절약 및 층고저감형 공조시스템 최적 설계 기술개발 및 실용화 연구	'03~' 05	(주)다원에이.씨
에너지 효율 향상을 위한 건축설비 최적 설계 및 관리시스템 기술 개발	'03~' 05	(사)IBSKOREA
총량베이스 건축물 에너지절약 관리기법 개발	'03~' 05	한국건설기술연구원
새집증후군 저감을 위한 주요 건축자재의 시공기술 개발 연구	'04~' 05	한국건설기술연구원
확산반사형 옥상방수 초단열 이중바닥 시스템 개발	'04~' 06	한국건설기술연구원
콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발	'03~' 04	서울산업대
환경친화형 공동주택 단지의 맞춤형 중수도 시스템 기술개발	'01	삼양정수공업㈜
주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구	'02	한국건설기술연구원
자원순환형 철골조 유닛모듈라 주택 개발 연구	'04~' 06	한국건설기술연구원
자원절약형 장수명 Free Plan형 공동주택 기술개발	'04~' 05	한국건설기술연구원
친환경적 빗물이용시스템 및 기술개발 연구	'04~' 07	산업기술재단
환경규제지역에서의 에코시티(Eco-City) 모델 개발	'06~' 07	한국환경복원녹화기술학회

□ 타 연구사업과의 중복성 검토

○ 지능형 국토정보사업과의 차별성

- 지능형국토정보사업은(이하 지능형) GIS 중심의 관점에서 도심, 산림, 해안 등 국토전체의 효율적이며 지능적인 관리를 위한 핵심 IT 기술개발을 목표로 하는 ‘기술 중심적 과제’ 라 한다면, U-Eco City 사업은 U-City라는 명확한 공간적 범위를 대상으로 자연친화적인 환경 구축을 위한 ‘IT 및 건설 기술개발 / 정책 수립 / 현장 적용’ 을 포괄하는 ‘공간 중심적 과제’ 라 할 수 있음
- 특히 U-Eco City 사업의 3핵심과제는 지능형 핵심과제에서 언급되지 않은 환경적(도시환경/환경생태/생태환경/생태조경) 요소를 고려하여 U-City 내에서의 환

경생태 관리기술 혁신 및 시민 안전성이 확보된 환경 친화적 Eco Space 구축을 연구 목표로 함

- 지능형 사업이 국토관리 분야에서 GIS 기반기술(ITS, GPS, LBS 등 포함)을 중심으로 관련 IT 기술을 접목시키는 형태를 취하고 있는 반면, U-Eco City 사업은 환경친화적 도시구축을 위하여 환경/조경/생태기술과 GIS 기술이 함께 융합되어 적용되는 차이가 있음. 즉, U-Eco City 사업이 좀 더 확대된 개념을 바탕으로 한 사업이라 볼 수 있음
- 지능형 사업과 U-Eco City 사업은 모두 인프라기술 개발을 포함하고 있으나 U-Eco City 사업이 지능형 사업의 결과물인 도시 공간정보 통합플랫폼 등의 인프라기술을 응용하여 생태도시 구축에 맞게 확대 및 발전시킨다는 점과 지능형 사업이 기존 도시 시설물 중심의 혁신기술인 반면 U-Eco City 사업은 도시계획, 건설, 운용 전반에 걸쳐 필요한 기준 및 적용 기술 개발이라는 점에서 차이가 있음

지능형 국토정보사업과 주요 유사부문 과제내용 비교

지능형 국토정보사업 과제		U-Eco City 사업단 과제	
2. 국토모니터링 기술개발 2-1 : 공중모니터링 기반기술 혁신		3.1 U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술 3.1.1 U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계개발	
단위과제 제목	주요내용	단위과제 제목	주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ■국토부문별 공중모니터링 특성 연구 ■공중부문 상시 실시간 국토모니터링 방안 수립 	모니터링 자체 특성,방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ■Geomatics 기반 다차원 환경생태정보 취득기술 	환경생태정보 취득기술
<ul style="list-style-type: none"> ■실시간 공중모니터링 시스템 설계 및 prototype 개발 ■센서데이터 실시간전송을 위한 송수신시스템 설계 및 시범구축 ■영상취득 시스템 안정화 기술개발 ■멀티센서융합을 통한 센서데이터 Geo-referencing 및 자동정보생성 ■실시간 공중모니터링 테스트베드 구축 및 적용 	모니터링 시스템 설계, 기술	<ul style="list-style-type: none"> ■USN과 현장조사기술 융합 U-eco Sensor Network 기술 	환경생태정보 센싱 네트워크기술
<ul style="list-style-type: none"> ■다중해상도 위성영상을 이용한 변화 탐지기술 개발 ■공중관측 자료로 부터 자동 및 반자동 국토정보 추출기술 개발 ■주기적 모니터링을 통한 상황분석 및 의사결정지원 기술 개발 ■주기적 공중모니터링 테스트베드 구축 및 적용 	모니터링을 통한 변화탐지 기술, 의사결정지원 기술	<ul style="list-style-type: none"> ■환경생태 순환 및 변화예측모델링 기술 	취득정보를 분석·가공한 생태변화 예측기술

2-2 : 지상모니터링 기반기술 혁신		3.1.2 U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 성능 및 가치평가기술	
단위과제 제목	주요내용	단위과제 제목	주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ■국도부분별 지상모니터링 특성 연구 ■지상부문 상시 실시간 국도모니터링 방안 수립 	모니터링 특성, 방안연구	<ul style="list-style-type: none"> ■환경생태용량 지표 개발 및 모니터링 체계 구축 ■환경생태용량 모델링 기술 개발 및 의사결정시스템 구축 	모니터링 데이터 분석·가공을 통한 도시계획·관리기술
<ul style="list-style-type: none"> ■지반정보 수집센서 네트워크 고도화 및 운영기술 개발 ■환경정보 수집센서 네트워크 고도화 및 운영기술 개발 ■동영상정보를 이용한 실시간 모니터링 시스템 개발 	지반/환경정보 센서 네트워크 고도화		
<ul style="list-style-type: none"> ■고정형 지상모니터링 테스트베드 구축 및 적용 ■지상 모니터링을 위한 지상이동체 기반 센싱시스템 설계 및 개발 ■대중교통을 이용한 주기적 국토정보 모니터링 시스템 개발 ■지상이동체기반 모니터링 테스트베드 구축 및 적용 	고정형/이동형 센싱 및 모니터링시스템		
2-3 : 통합모니터링 시스템 개발			
단위과제 제목	주요내용		
<ul style="list-style-type: none"> ■기존 모니터링 자료 및 시스템과의 연계 통합 기술개발 ■국도모니터링 자료 통합 및 처리기술 개발 	통합자료처리기술		
<ul style="list-style-type: none"> ■모니터링 데이터 취득 및 공동 활용을 위한 법제도 개선방안 수립 			
<ul style="list-style-type: none"> ■통합모니터링 관리시스템 개발 ■통합모니터링 자료제공 시스템 개발 ■핵심과제간 연계방법 개발 	지상,공중 모니터링 통합관리, 자료제공		
<ul style="list-style-type: none"> ■국도모니터링 포털서비스 시스템 개발 	국도모니터링 포털		
<ul style="list-style-type: none"> ■국도변화 탐지를 통한 공간정보갱신 시스템 개발 	정보갱신		
<ul style="list-style-type: none"> ■하천유역 모니터링 지원시스템 개발 ■산림재해 모니터링 시스템 개발 ■복합 모니터링 시스템 개발 	국도차원의 주제별 모니터링 데이터 도출기술		
<ul style="list-style-type: none"> 재■난재해 모니터링 자료 활용시범 적용 ■국도이용변화 모니터링 자료 활용시범 적용 ■자원환경변화 모니터링자료 활용시범 적용 	국도차원의 이용 변화 모니터링 자료도출		
<ul style="list-style-type: none"> 통합모니터링 자료 및 서비스 활용방안 연구 	서비스 활용		

지능형 국토정보사업과 차별성 분석

구분	지능형국토정보기술혁신사업 (2핵심 국토모니터링 기술개발)	U-Eco City 사업단 (3-1.U-기술기반 Eco-City계획·설계 및 평가기술)	중복 검토
과제 목표	<ul style="list-style-type: none"> 전국토의 모니터링을 위한 USN기술의 고도화 사업 GIS 중심으로 국토전체를 대상으로 지능적 모니터링을 위한 장비 및 기술 개발, 고도화가 목표 	<ul style="list-style-type: none"> 구체적인 대상의 환경생태적 계획 및 관리를 위해 USN 및 U기반 IT기술을 고도화 및 Customizing 명확하고 한정적인 공간적 범위를 대상으로 환경적 평가 요소를 중심으로 환경정책 수립 및 현장적용을 포괄하는 계획 및 관리가 목표 	고도화
탐측 대상	<ul style="list-style-type: none"> 지반이동, 토양, 온도, 습도, 물, 대기질/수질/토양오염/온실가스 등 	<ul style="list-style-type: none"> 지반이동, 토양, 온도, 습도, 물, 대기질/수질/토양오염/온실가스 등 바람, 기후(열), 식생 및 녹지, 동식물 항목 등 다수 환경생태항목 추가 	고도화
모니 터링 대상 유형	<ul style="list-style-type: none"> 국토전체 관점에서의 공중(국토변화모니터링 및 영상기반 공중모니터링), 지상(지반, 환경정보), 통합(하천, 자연환경, 재난재해)에 대한 지상성과물 도출 <div data-bbox="272 1016 746 1368" data-label="Diagram"> <p>공중모니터링 기술</p> </div> <div data-bbox="272 1429 746 1888" data-label="Diagram"> <p>지상모니터링 기술</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> U-Eco City 라는 도시 공간 내에서도 모니터링 대상지역을 주거(전용/일반), 상업(중심/일반/근린/유통), 공업, 녹지(보전/생산/자연) 등 관련 법령에 근거 세부 지역으로 구분하여 각 특성에 맞는 환경생태정보 구축을 위한 USN 설치기법 및 모니터링 관리기법을 개발 생태환경 자원정보를 센싱하고 분석, 가공하여 도시계획·관리·의사결정 등에 활용하는 것이 목적인 바, 지능형국토정보에서 모니터링하는 정보의 종류, 정밀도, 속성 등을 그대로 활용불가함 <div data-bbox="774 1312 1315 1816" data-label="Diagram"> <p>도시지역내 환경생태정보 모니터링 및 데이터 분석·가공을 통한 도시계획·관리</p> </div>	연계 가능

	 <p>통합모니터링 기술 및 활용</p>	 <p>USN과 현장조사기술 융합 U-Eco Sensor Network 기술을 활용한 환경생태 순환 및 변화예측기술</p>	
<p>정밀도</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 광범위한 지역의 탐측정보 취득 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시공간의 관리를 위한 유역/도시/단지 단위의 정밀도 수준 	<p>연계 가능</p>
<p>정보탐측 및 수집, 처리프로세스 장비 및 센서포함</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 국토전체 관점에서 탐측시 필요한 수준의 정보취득을 위한 USN 센서 노드 개발 • 멀티센서 기반의 영상과 지상/지하시설물 관리를 위한 센서기술의 고도화 • 센서(USN)를 통해 수집된 정보는 BcN, FTTH, WiBro 등 U-인프라 공동망을 통해서 정보를 전송하고, 통합관제센터에서 분석 및 의사결정 하는 동일한 프로세스를 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경생태정보 탐측 및 수집하는 USN 센서 노드는 측정항목과 대상, 특성에 따라 본 사업을 통해서 개발되어야 함. • 기존의 현장조사기술과 USN기술을 융합하는 U-Eco Sensor Network의 실현기술로서 지능형 사업에서 개발되는 센싱기술을 연계하여 활용가능 • 프로세스는 유사 • U-Eco City 계획 및 관리에 필요한 환경생태 순환 및 변화예측모델링 기술을 개발하는 것이 궁극적인 목적이며, 이를 위해 U-기술기반 환경생태정보 지도화를 USN과 현장조사기술 융합 U-Eco Sensor Network 기술로 이룩하고자 함 	<p>연계 가능</p>

○ G-7 자연형 하천공법 개발(1995-2001), Eco-river 21사업(2006-2011)과의 차별성

- 단지 규모에서 연못 또는 수로 등 일련의 수공간이 빈번하게 조성되고 있으나 대부분 단순기능의 인공경관으로 조성되고 있음
- 유관 사업으로 G-7 자연형 하천공법 개발(1995~2001), Eco-river21 사업(2006~2011)이 있으나 연구 관심대상은 하천법상의 하천으로 한정되어 있고, 연구주제도 기존 하천의 생태적 복원에 한정됨. 도시 내 단지규모에서 최근 흔히 신설되고 있는 수로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 거의 없음
- 국내에 수생태계에 대한 이론모형 연구 거의 없음

- 국내에서는 검증된 다기능 통합 공간 성격의 수생태계 조성기술 개발 선례가 거의 없음
 - 도시 내 단지규모에서 최근 흔히 신설되고 있는 수로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 거의 없음.
- 프론티어사업 수자원의 지속적 확보 기술 개발 사업과의 차별성
- U-물순환 시스템 구축기술 개발 연구는 자연계 물순환 및 용수이용/재이용을 결합시켜서 통합적으로 관리하는 도시차원의 물순환 시스템을 대상으로 하고 있으므로 연구대상 및 방법론이 다름. 또한, 하수처리수 재이용이나 우수를 이용한 광역중수도 시스템과의 연계 등이 주요 내용을 구성하고 있으므로 주요 연구내용 역시 다르다고 할 수 있음.
 - U-광역중수도시스템은 기존의 중수도시스템과 달리, 하수처리수 및 우수를 이용한 광역의 네트워크 기술 및 통합관리기술을 접목시키고 있기 때문에 연구 대상 및 적용대상이 다름.
 - 분산식 빗물관리를 위해서는 공간특성에 따라 적용가능한 기술 및 시설이 상이하게 됨. 따라서 기존과제에서 개발된 우수저류 및 활용기술 뿐 만 아니라 다양한 기술 개발이 요구됨. 또한 본 과제에서는 녹지와 연계하여 물순환을 고려한 빗물관리기술개발에 역점을 두는 바 기존 연구와 차별화가 있으며, 기존 개발기술과 연계는 가능함
- 도시재생사업과의 차별성
- 도시재생사업은 낙후된 기존 도시에 새로운 기능을 도입함으로써 경제적, 사회적, 물리적 부흥을 목적으로 쇠퇴도시의 유형별로 재생대책을 제시하되 중소도시 등의 실제도시를 테스트베드로 선정하여 연구하는 사업으로서, 신도시를 개발할 경우 환경에 미치는 영향을 최소화하고 인간의 건강과 쾌적함을 도모하면서 개발과 보전에 대한 상충되는 욕구를 미연에 조정하는 첨단 친환경 도시개발과제인 본 연구사업과는 연구대상 및 도시를 바라보는 관점에서 차이가 있음
 - 도시환경 복원 연구의 일부로서 도시 복합에너지시스템 연구부문의 재생도시 광역적 에너지 수요관리시스템 개발과제는 용어상 유사한 측면이 있으나, 연구 대상이 도시전체로 확대되고 신개념의 차세대 에너지시스템(인프라) 도입을 위한 제도 구축과 통합관리·운영모델 개발 및 설계기술 제시라는 연구범위 및 연구내용 측면에서 명확한 차별성이 있음

도시재생사업과 주요 유사부문 과제내용 비교

도시재생사업단 과제		U-Eco City 사업단 과제	
4.2 도시환경 복원기술 개발		3.2 U-물순환시스템 구축기술	
4.2.1 환경오염부하 저감기술 개발		단위과제 제목	
<ul style="list-style-type: none"> ■재생도시 집중·분산형 수처리 및 수순환 기능회복 기술 개발 	주요내용 재생도시 수순환 기능회복	<ul style="list-style-type: none"> ■도시전체의 U-물순환시스템 구축기술 	주요내용 도시전체의 물순환 시스템 구축, U-관리
4.2 도시환경 복원기술 개발		3.1 U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술	
4.2.3 미기후 관리 및 운용기술 개발		3.1.1 U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계개발	
단위과제 제목		단위과제 제목	
<ul style="list-style-type: none"> ■도시미기후 표준화 및 핵심요소기술개발 -미기후관리를 위한 DB유형과 원단위, 표준화 메뉴얼개발 ■도시미기후 분석 프로그램 개발 -2D,3D기반 도시미기후 분석 프로그램 개발 ■도시미기후 종합관리시스템 분석 -요소모델개발 및 호환성 ■도시미기후 시스템 적용방안 개발 -미기후 고려한 계획기법, 요소 ■도시미기후 시스템 운용방안 및 지침개발 -재생사업과 미기후 연계성 -종합관리시스템 운용방안 	주요내용 기존 관련 프로그램분석 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> ■Geomatics 기반 다차원 환경생태정보 취득기술 ■USN과 현장조사기술 융합 U-eco Sensor Network 기술 ■환경생태 순환 및 변화예측모델링 기술 	주요내용 각종 환경/ 기상 정보센싱·분석을 통한 환경생태 순환 및 변화예측 및 도시민에 정보전달 체계 구축
4.3. 도시 복합에너지시스템 개발		3.3.1 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발	
4.3.1 도시 광역적 에너지 수요관리시스템 개발		단위과제 제목	
<ul style="list-style-type: none"> ■도시에너지 수급현황파악 및 수요관리계획 수립 ■도시에너지 수요예측·관리 시스템 개발 	주요내용 도시 에너지 수요예측 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> ■도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지시스템 구축 제도 -도시계획 연계방안, 도시계획지침 및 지구단위계획 반영 방안 -도시차원의 차세대 에너지관리지침방안 ■차세대 에너지 공급시스템 구축 기술 -U-기반 도시차원의 차세대 에너지 공급 모델 개발 -기존 에너지공급시스템과 차세대에너지 공급시설 연계기술 개발 -차세대 에너지 공급시스템 인프라 구축 기술 -집단에너지, 분산발전 및 폐열·미이용에너지 회수기술 및 신재생에너지 관련기술 고도화 및 연계기술 ■U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 통합관리·운영시스템 기술개발 -E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발 -U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합 관리·운영 시스템 기술 개발 -차세대에너지시스템 설계 기준 및 매뉴얼 개발 	주요내용 도시 전체에 집단·구역형집단 에너지, 신재생에너지를 연계·공급하는 차세대 에너지시스템 구축기술 및 제도
4.3. 도시 복합에너지시스템 개발		4.3.2 도시 신재생에너지 이용시스템 개발	
단위과제 제목		단위과제 제목	
<ul style="list-style-type: none"> ■신재생에너지 요소기술 구축 -태양열, 태양광, 지열, 풍력, 폐기물·미활용 시스템 적용기술) ■도시재생을 위한 신재생에너지 시스템 통합설계기술 개발 	주요내용 신재생에너지 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ■열저장 설계 및 CHP구성요소 원전제어 기술 ■성층 축열조 디퓨전 설계기술 ■유동장 해석 및 CHP 이용기술 ■성층축열조 구조설계 ■돈도성층화 축열조 기술 	주요내용 집단에너지 미이용에너지 회수시스템 개발
4.3. 도시 복합에너지시스템 개발		4.3.3 집단에너지 이용 및 축열시스템 개발	
단위과제 제목		단위과제 제목	
<ul style="list-style-type: none"> ■열저장 설계 및 CHP구성요소 원전제어 기술 ■성층 축열조 디퓨전 설계기술 ■유동장 해석 및 CHP 이용기술 ■성층축열조 구조설계 ■돈도성층화 축열조 기술 	주요내용 집단에너지 미이용에너지 회수시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> ■열저장 설계 및 CHP구성요소 원전제어 기술 ■성층 축열조 디퓨전 설계기술 ■유동장 해석 및 CHP 이용기술 ■성층축열조 구조설계 ■돈도성층화 축열조 기술 	주요내용 집단에너지 미이용에너지 회수시스템 개발

도시재생사업과 차별성 분석

구분	도시재생사업 (4.2.1 환경오염부하 저감기술 개발)	U-Eco City 사업단 (3.2 U-물순환시스템 구축기술 개발)	중복 검토
과제 내용	<ul style="list-style-type: none"> 재생도시 집중·분산 수처리 현황분석, 설계 및 수순환 기능회복 기술개발, 시험적용, 문제점 도출 및 해결방안 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 물순환 시스템 네트워크 구축기술 개발 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발 U-물순환 통합관리시스템 및 오염물질 통합관리시스템 개발 생태녹지 조성기술과 빗물관리기술을 통합한 녹지통합형 빗물관리시스템 개발 	-
과제 범위	<ul style="list-style-type: none"> 재생도시 물순환 기능회복을 위한 부분기술 도출 및 시험적용 	<ul style="list-style-type: none"> 도시전체의 수자원 네트워크 구축(계획, 설계, 시공) 및 U-물순환 및 오염물질 통합관리시스템 구축기술 개발 중수의 고도처리기술 등 관련 부분은 연계활용 가능 	일부 연계
구분	도시재생사업 (4.2.3 미기후 관리 및 운영기술 개발)	U-Eco City 사업단 (3.1.2 U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계개발)	중복 검토
과제 목표	<ul style="list-style-type: none"> 기존 미기후 예측기법 분석을 통한 재생도시의 미기후관리 및 운영기술 개발 도시계획에 활용기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U-기술기반 환경생태정보 수집·분석·가공을 통한 환경생태 순환 및 변화예측 분석정보를 활용한 도시계획·관리에 활용 on-line상으로 도시민에게 정보전달 서비스 포함 	-
도출 과정	<ul style="list-style-type: none"> 기존 도시미기후 분석 관련 프로그램 조사 분석을 통한 DB표준화 미기후 및 도시열섬 탐지요소 및 분석 프로그램 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 미기후 및 도시열섬 탐지요소 및 분석프로세스 연구는 도시재생사업 연구성과물 일부 연계활용 건물, 도로, 물길 등의 도시시설물 및 녹지로부터 수집되는 3차원 환경생태정보를 실시간 on-line상 서비스 제공 	일부 연계
구분	도시재생사업 (4.3 도시 복합에너지시스템 개발)	U-Eco City 사업단 (3.3.1 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발)	중복 검토
과제 목표	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 복합에너지시스템 구축을 위한 단위 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시전체에 차세대 에너지시스템 구축기술 및 제도 개발 (전체 에너지 시스템 인프라기술 및 제도 포함) 	-
과제 범위	<ul style="list-style-type: none"> 도시 광역적 에너지 수요관리시스템 개발 도시 신재생에너지 이용시스템 개발 집단에너지 이용 및 축열시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지 시스템 구축 제도 U-기반 차세대 에너지 공급시스템 구축 기술 U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영시스템 기술개발 	일부 연계 가능

과제 비교	<div style="text-align: center;"> <p>도시차원의 차세대 에너지 시스템 및 구축 프로세스별 도시재생사업단과 U-Eco City 사업단 연구범위</p> <p>도시 및 단지차원의 차세대 에너지 공급 시스템</p> <p>도시재생사업단 연구범위</p> <p>U-Eco City 사업단 연구범위</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>에너지원 중 기술일부</p> <p>도시재생사업단 연구범위</p> <p>U-Eco City 사업단 연구범위</p> </div> <p>- 에너지원 기술에 대하여는 기존기술 및 타과제 연구결과 연계활용 - U-기반 차세대 에너지 통합관리·운영시스템 기술</p>	일부 연계 가능
비고	<ul style="list-style-type: none"> 도시재생사업단 과제의 「도시의 복합에너지시스템」과 U-Eco City 사업단 과제의 「차세대 에너지 시스템」은 추구하는 방향이나 개념은 유사하나 「복합에너지시스템」에 대한 시스템도가 제시되지 않아 정확하게 일치한다고 보기 어려우며 특히, 폐기물소각시설 및 음식물쓰레기 자원화시설, 중수처리시설에서 회수할 수 있는 에너지 자원화에 대한 사항은 불포함되어 있음 이에, 전체 도시의 에너지수요예측 및 공급방안에 차이가 발생하며 연구되는 내용에 차이가 발생할 수밖에 없음 도시재생사업단의 신재생에너지 및 미이용에너지 회수기술에 대하여는 부분기술로서 연계 가능 	

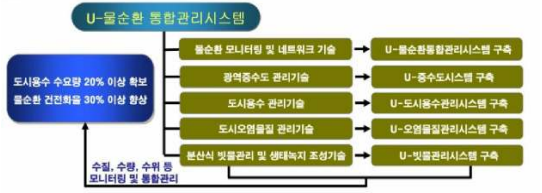

○ 세세부과제별 타 유사 R&D과제와 중복성 검토 종합

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토			
		과제 및 주요내용	중복없음	연계가능	고도화
3.1 U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술 3.1.1 U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계개발 ① Geomatics 기반 다차원 환경생태 정보 취득기술 ② USN과 현장조사 기술 융합 U-eco Sensor Network 기술 ③ 환경생태 순환 및 변화예측모델링 기술	•지능형국토정보기술혁신사업 (1-2 공간정보 구축 통합장비 기술개발) -공중부문 공간정보 구축용 통합 장비개발(LiDAR, 디지털카메라, GPS, IMU 등의 통합장비) [주요내용] 멀티-looking 항공 수차 사진측량 시스템을 구축하고 LiDAR, 디지털 카메라, GPS/IMU 등을 통해 획득된 자료들과 연계 하고, 공중획득 공간정보의 통합 적 관리 및 활용 시스템 개발	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	•지능형국토정보기술혁신사업 (2-3 통합모니터링 시스템 개발) -국토모니터링 자료 통합 및 처리 기술 개발 [주요내용] 공중모니터링 및 지상 모니터링을 통해 취득된 자료를 통합하고 이 자료들을 처리할 수 있는 기술 개발	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	•지능형국토정보기술혁신사업 (2-3 통합모니터링 시스템 개발) - 통합모니터링 활용시스템 개발 - 통합모니터링 자료 활용 시범 적용 [주요내용] 기존 모니터링 자료 및 시스템과의 통합 기술개발을 통해 시범지역을 설정하여 국토이용 변화를 모니터링 하는 기술개발	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	• 도시재생사업 (국토해양부) - 미기후 관리 및 운용기술 개발	중복없음	연계가능	고도화	중복됨

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토				
과제 및 주요내용	과제 및 주요내용					
	<ul style="list-style-type: none"> IT핵심기술개발사업 (구정보통신부) <ul style="list-style-type: none"> - u-City 서비스용 개방형 SW 플랫폼 개발 [주요내용] u-City SW 인프라의 서비스 운영관리 시스템과 USN 과의 인터페이스 정의 및 연동기술 개발 IT핵심기술개발사업 (구정보통신부) <ul style="list-style-type: none"> - u-City용 센서네트워크 PHY.MAC 개발 [주요내용] u-City가 요구하는 다양한 u-Service 구현을 위해 센서노드의 이동성과 대규모 센서 네트워크 표준화 및 기술 개발 	<p>경, 온실가스, 바람, 식생 및 녹지, 동물자원 등에 대해 모니터링하고, 도시시설물 및 녹지 생태계간의 상호 영향기작을 밝힐수 있도록 수집자료를 분석·가공 기술을 개발하여 U-Eco City의 환경계획 및 관리에 필요한 정보를 제공·관리하고 도시민에게 정보 제공하는 것을 목표로 하고 있어</p> <ul style="list-style-type: none"> 기존 도시 미기후 분석 관련 프로그램을 조사 분석하여 DB화 하고 미기후 및 도시열섬 탐지요소 및 분석 프로그램 개발을 개발하는 도시재생과제와는 수집데이터 종류 및 유형, 범위, 분석방법, 정보전달체계 등에 차별성 있음 미기후 및 도시열섬 탐지요소 및 분석프로세스 연구는 도시재생사업 연구성과물 일부 연계활용 가능 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<ul style="list-style-type: none"> 과제②번과 비교시 IT핵심기술개발 사업에서는 일반적인 USN 인터페이스 정의와 u-City 서비스 간의 연동기술을 위한 국내 표준화 연구이며, 본 과제는 기 개발된 국내외 기술을 기반으로 예코의 특성을 부여하여 U-Eco City 내부 생태녹지, 수목, 공원 등 각 환경생태 특성을 고려한 예코센서 네트워크를 구축하는 것에 중점을 두고 있기 때문에 실제 연구내용에 차별성 있음 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<ul style="list-style-type: none"> 과제②번과 비교시, 도시 전체적 관점에서 인프라시설 구축으로서 대규모 센서 네트워크 구성에 대한 과제로서 대기/열섬/바람/기후 등 환경관련 센서 및 노드를 구성하고 네트워크를 구성하는 본 과제와는 중복성 없음 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
<p>3.1 U-기술 기반 Eco City 계획, 설계 및 평가 기술</p> <p>3.1.2 U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 성능 및 가치평가기술</p> <p>① 환경생태용량 지표</p>	<ul style="list-style-type: none"> 지능형국토정보기술혁신사업 (2-1 공중 모니터링) <ul style="list-style-type: none"> -주기적 모니터링을 통한 상황분석 및 의사결정지원 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 국토정보기술혁신사업의 의사결정지원 기술 개발은 공중 모니터링 자료에 국한되고, 이와 연계된 주제도 작성과 같은 의사결정지원시스템 구축 이전 단계의 기술적 부분에 중점을 두고 있음 지능형 국토정보기술혁신사업에서는 일반적인 국토정보의 구축과 모니터링에 관심을 두고 있으나 본 연구에서는 구체적으로 도시공간의 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토				
과제 및 주요내용	과제 및 주요내용					
<p>개발 및 모니터링 체계 구축</p> <p>② 환경생태용량 모델링 기술 개발 및 의사결정시스템 구축</p> <p>③ 통합적 개발공간 가치평가 기술 및 환경생태용량 관리 지침 개발</p>	<p>• 지능형 국토정보기술혁신사업 (2-3 통합 모니터링시스템 개발)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모니터링 자료 통합 및 관리시스템 개발 - 통합모니터링 활용시스템개발 - 통합모니터링 자료 활용 시범 적용 - 통합모니터링 자료 및 서비스 활용 방안 연구 	<p>환경생태적 측면의 계획과 관리에 초점을 맞추고 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> • 또한 환경생태용량을 산정하고 그 변화추이를 지속적으로 모니터링하여 환경생태를 관리한다는 목적에 있어서 지능형 국토정보기술혁신사업과 차별성이 있음 • 의사결정지원기술 자체에 대한 연구도 결과론적 모형과 추계론적 모형간의 비교경도 수준이며, 본 연구에서의 다양한 모니터링 자료의 활용, 환경생태용량의 산정, 성능 및 가치평가 기법의 개발, 실제 도시공간의 계획과 관리를 위한 의사결정지원기법 등의 적용과 같은 연구내용과 분명한 차별성을 가짐 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
<p>3.1 U-기술 기반 Eco City 계획, 설계 및 평가 기술</p> <p>3.1.3 U-기술 기반 환경생태계획 및 생태도시설계기</p>	<p>• 생태도시·단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안 국토해양부(구 건설교통부)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생태공간기술 개발 - 생태환경기술 개발 	<p>중복없음</p> <ul style="list-style-type: none"> • 또한 국토정보기술혁신사업의 모니터링 체계는 국토 전반에 대한 일반적인 물리적 상황을 모니터링 하는 것으로서 구체적인 도시 환경생태 측면의 모니터링과 차별화됨 • 본 과제는 용량(Carrying Capacity)개념에 입각하여 환경생태정보를 기반으로 한 구체적인 문제 중심적 접근방식을 가지며 • 본 과제 수행에 의해 환경생태용량을 산정하기 위한 지표와 모델링 기법이 개발되며 도시공간의 계획, 관리, 정책수립 등을 지원할 수 있는 의사결정지원시스템을 구축 • 또한 구축된 환경생태분야의 구체적 정보, 지표, 모델링 기법에 기반하여 개발공간의 성과와 가치에 대한 평가시행 • 모니터링 정보의 활용에 있어서 지능형 국토정보기술혁신사업에서는 하천유역의 변화, 재난재해, 북한지역의 모니터링에 치중한 반면, 본 연구의 성과물은 도시공간의 계획과 관리를 위한 개발입지, 패턴, 밀도설정의 원칙과 같은 계획기법의 개발에 중점을 두기 때문에 적용 분야나 모니터링 대상에 있어서 확실한 차별성을 가짐 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<ul style="list-style-type: none"> • 생태도시 단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안의 생태환경기술은 독일의 경관생태계획 기법을 한국에 들여오기 위한 기획성과업으로 경관생태계획기법을 파일럿 프로젝트 형식으로 한국적 상황에 적용시킨 연구임 				

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토											
과제 및 주요내용	과제 및 주요내용												
<p>법</p> <p>① 다차원 공간정보 활용 기술기반 구축</p> <p>② 다차원 공간정보시스템 활용 3D 환경생태계획 및 생태도시 설계 기법 개발</p> <p>③ 환경용량에 따라 개발용량 예측할 수 있는 3D 시뮬레이션 개발</p>	<p>도시재생사업(국토해양부) - 쇠퇴도시 유형별 재생기법 및 지원체제 개발(1핵심과제)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 본 연구는 언급된 연구기법을 완전 한국화시킨 환경생태계획기법을 모태로 공간정보활용 기술을 연계하여 다차원의 환경생태계획기법을 구체화하는 작업과 계획의 과학화를 도모하기 위해 다차원 영상정보를 활용하는 기술을 융합하는 기술임 • 계획기법 면에서 2차원 형태의 계획기법에서 각종 영상을 활용하여 다차원 및 다각도로 계획을 수립한다는 면에서 고도화로 볼 수 있음 • 또한 계획의 근거가 되는 자료를 현장답사 뿐만 아니라 고해상도 영상 등을 활용함으로써 과학화를 도모하고 있음 <table border="1" data-bbox="847 824 1404 862"> <tr> <td>중복없음</td> <td>연계가능</td> <td>고도화</td> <td>중복됨</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • 도시재생사업단 과제는 쇠퇴도시의 유형별로 재생대책을 제시하되 중소도시 등의 실제도시를 테스트베드로 선정하여 연구하는 과업이며 • 본 연구는 신도시를 개발할 경우 환경에 미치는 영향을 최소화하고 인간의 건강과 쾌적함을 도모하면서도 개발과 보전에 대한 상충되는 욕구를 미연에 조정하는 과업임 • 본 연구는 도시를 바라보는 관점에서부터 다르고, 특히 개발계획에 대한 과학적인 판단 근거를 확보하기 위해 고해상도 영상을 비롯하여 각종 공간정보 활용시스템을 구축활용하여 계획을 수립하는 프로세스로 진행됨. 또한 환경용량을 정확히 예측하여 개발에 따른 시뮬레이션을 수행하여 적정수준의 개발과 보전 기법을 제시하는 연구로서 차별성을 가짐 				중복없음	연계가능	고도화	중복됨				
중복없음	연계가능	고도화	중복됨										
<p>3.2 U-물순환시스템 구축기술 개발</p> <p>3.2.1 도시물순환시스템 실용화기술 개발</p> <p>① 물순환 모니터링 및 네트워크 구축기술 개발</p> <p>② U-광역중수도 시스템 실용화 기술개발</p> <p>③ 도시 물순환 통합 관리시스템 개발</p>	<p>프론티어사업 수자원의 지속적 확보 기술 개발 사업 교육과학기술부 (구 과학기술부) -하수재이용을 위한 표준공정 개발</p> <p>도시재생사업(국토해양부) - 재생도시 집중·분산형 수처리 및 수순환 기능회복 기술 개발</p>	<table border="1" data-bbox="847 1424 1404 1462"> <tr> <td>중복없음</td> <td>연계가능</td> <td>고도화</td> <td>중복됨</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 자연계 및 인공계 물순환을 통합적으로 관리하므로 자연계 물순환에 집중되어 있는 기존의 도시 수문학적 물순환 연구와 차별성이 있음. ▪ U-광역중수도 시스템은 기존의 중수도시스템과 달리, 하수처리수 및 우수를 이용한 광역의 네트워크 기술 및 u-통합관리기술을 접목시키고 있기 때문에 연구 대상 및 적용대상이 다름. <table border="1" data-bbox="847 1731 1404 1769"> <tr> <td>중복없음</td> <td>연계가능</td> <td>고도화</td> <td>중복됨</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시재생사업단 과제는 재생도시 물순환 기능회복을 위한 부분기술 도출 및 시험 과제로서 도시 전체 자연계 및 인공계 물순환 인프라구축 및 U-통합관리 기술을 개발하는 본 과제와 연구목표 및 범위상 차별화되며, 중수고도처리기술 등 일 				중복없음	연계가능	고도화	중복됨	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
중복없음	연계가능	고도화	중복됨										
중복없음	연계가능	고도화	중복됨										

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토			
과제 및 주요내용	과제 및 주요내용				
	<ul style="list-style-type: none"> · 지능형 국토정보기술혁신사업 (지능형 도시지하시설관리기술 개발) - 지능형 상하수도 관리기술 · 지하환경에 적합한 UFSN 기술개발, · 모니터링기술 및 긴급상황 대처기술 개발 · 지하시설물 통합모니터링 기술 실용화 및 현장검증 	부 관련 부분은 연계활용 가능			
		중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<p>연구①은 도시 물순환시스템의 수원으로써 하수 처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 네트워크화하여 통합관리함으로써 물순환 건전성을 획기적으로 향상시키는 U-물순환통합관리 시스템 개발을 목표로 하고 있으며 도시용수의 일부로서 상수관리를 포함하고 있어 해당 연구부문 자체는 중복되나 아래 나열된 시스템을 통합한 U-물순환 통합관리시스템을 구성하기 위해 비교과제 성과물을 그대로 활용하기는 어려울 것으로 판단되나 연계활용 가능</p>  <p>U-물순환 통합관리시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> 물순환 모니터링 및 네트워크 기술 → U-물순환통합관리시스템 구축 광역용수도 관리기술 → U-용수도시스템 구축 도시용수 관리기술 → U-도시용수관리시스템 구축 도시오염물질 관리기술 → U-오염물질관리시스템 구축 분산식 빗물관리 및 생태녹지 조성기술 → U-빗물관리시스템 구축 <p>도시용수 수요량 20% 이상 확보, 물순환 건전화를 90% 이상 향상, 수질, 수량, 수위 등 모니터링 및 통합관리</p>  <p>인공계 물순환 통합관리, 자연계 물순환 통합관리, 분산식 빗물관리</p>			
<p>3.2 U-물순환시스템 구축기술 개발</p> <p>3.2.3 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리시스템 개발</p> <p>① 다기능 생태녹지 조성기술 실용화</p> <p>② 녹지통합형 빗물 침투 시스템 개발</p> <p>③ 녹지통합형 빗물 저류시스템 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 생태도시 · 단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안 국토해양부 (구 건설교통부) - 생태공간기술 개발 - 생태환경기술 개발 - 생태시공기술 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<ul style="list-style-type: none"> · 도로변에 적용 가능하도록 개발된 화단형 빗물침투저류 시스템과 세세부과제 ②, ③번과 연계가능성 있음. · 한편, 단지 및 도시차원에서 공간특성에 따라 달리 요구되는 빗물관리기술을 다기능 생태녹지와 연계시킴으로서 차별성 있음. · 전체 도시 및 단지차원에서 물수지 차원에서 우수침투량을 배분하는 분산식 빗물관리 분석 프로그램 개발 및 이를 구현하기 위한 다기능 생태녹지 조성 실용기술 도출과제로서 차별성이 있음 			

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토			
		과제 및 주요내용			
3.3 에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발 3.3.1 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발 ① 도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지시스템 구축제도개발 ② U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축기술 개발 ③ U-기반 도시차원의 차세대 에너지통합관리·운영시스템 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 보급 활성화를 위한 원별사업 안내 매뉴얼 마련 및 관련제도 개선 방안(산자부/신·재생 에너지 기반) <ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 사업 인허가 시 적용되는 관련 법령 분석 및 신·재생에너지 보급 활성화를 위한 현행 법령 개선 	중복 없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 설비 모니터링 시스템 구축 및 RTU 제작/설치(산자부/신·재생에너지 기술 개발) <ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 설비 모니터링 시스템 구축 및 전기통신설비 기술 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 도시광역적 에너지수요관리시스템 개발(국토해양부 도시재생연구개발 사업) <ul style="list-style-type: none"> 구역형 도시에너지 부하분석을 통한 에너지수요의 예측 시스템 개발 구역형 도시에너지의 효율적 이용을 위한 첨단 IT 기반의 최적 관리시스템 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토			
		과제 및 주요내용			
	<ul style="list-style-type: none"> 도시 신재생에너지 이용시스템 개발(국토해양부 도시재생 연구개발 사업) - 신재생에너지 요소기술 구축 (태양열, 태양광, 지열, 풍력, 폐기물·미활용 시스템 적용기술) - 도시재생을 위한 신재생에너지시스템 통합설계기술 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 집단에너지 이용 및 축열시스템 개발(국토해양부 도시재생 연구개발 사업) - 열저장 설계 및 CHP구성요소 원전제어 기술 - 성층 축열조 디퓨전설계기술 - 유동장해석 및 CHP이용기술 - 성층축열조 구조설계 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
3.4 Eco-City 건설 핵심 기술의 융복합, 실용화 및 미래 전략 기술 개발 3.4.1 Eco Road 조성 기술 개발 ① 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발 ② Eco Road 환경부하 모니터링 및 예측기술 개발 ③ Eco Road 네트워크 구축기술 개발 ④ Eco Road 네트워크 요소기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 도로의 야생동물 서식지 단절 정도의 분석과 Road-kill의 원인 분석에 따른 도로유형별·동물종별 관리기법 개발(환경부) - 무인센서 카메라를 이용한 주요지점과 도로구조물의 이용 모니터링 - Road-Kill 지점 및 횡단지점에 대한 주변환경, 도로구조와의 관계분석 - 도로유형별, 동물종별 Road-Kill 방지 및 이동보장을 위한 기법제시, 도로유형별 로드킬 발생억제 및 효율적인 서식처 연결방안 제시 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 친환경·지능형 도로설계 기술 개발(친환경·지능형 도로설계 및 평가시스템 개발) - 인간친화형·지능형 도로설계 통합프로그램 개발 - 친환경 노선설계 모듈 개발 - 최적선형 탐색기법 모듈 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨

U-Eco City 사업단 과제	타부처 유사 R&D과제	중복성 검토			
과제 및 주요내용	과제 및 주요내용				
	<ul style="list-style-type: none"> - 생활 환경 오염 예측기법 정립 - 표도층 도양환경 - 생태수치지도 작성기법 개발 - 도로 배수 설계 모듈 개발 - 도로 배수시설 설계 및 유지관리 지침 보완 - 잔류침하량 기법 모듈 개발 - 3D 최적설계 모듈 개발 - DEM 제작 및 3D 시각화 모듈 개발 	다만 실제 연구 개발 내용에는 차별성이 있음.			
3.4 Eco City 건설 핵심 기술의 융·복합, 실용화 및 미래 전략 기술	<ul style="list-style-type: none"> • Eco-Star Project(2007~2013)(환경부) <ul style="list-style-type: none"> - 유수(流水)역 및 정수(淨水)역 수생태계 복원·관리기술 - 하안(河岸) 및 호안(湖岸) 사면의 생태복원 기술 - 수변생태벨트 조성기술 - 수생태계 건강성 평가기술 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
3.4.2 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발 ① 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함) 조성실용기술	<ul style="list-style-type: none"> • G-7 프로젝트(1995~2001)(환경부) <ul style="list-style-type: none"> - 자연형 하천공법 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
② 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함)를 대상으로 한 U 기술이 접목된 관리 실용기술	<ul style="list-style-type: none"> • 지능형국토정보기술혁신사업 <ul style="list-style-type: none"> - 지상 모니터링 기반 기술 혁신 - 통합 모니터링 시스템 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoriver21 사업단(2006-2011) <ul style="list-style-type: none"> - 하천복원 모델개발 및 하천교란 반응해석 기술개발 - 생물 서식환경 조성 및 수리안정화 기술 개발 - 생태유량확보 기술개발 및 생물서식처 조성 기술 시범사업 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
		<ul style="list-style-type: none"> • 유수(流水)역 및 정수(淨水)역 수생태계 복원·관리기술 연구는 연구 대상이 기존의 법정하천과 대규모 호수로서 새롭게 조성되는 소규모 단지 내 수생태계를 대상으로 하는 본 과제와는 실제 연구 개발 내용에 큰 차별성이 있음. 다만 해당과제의 성과물로서 수생태계의 구조와 기능 등에 대한 기초 연구결과를 연계 활용가능 • 자연형 하천공법 개발의 경우 기존의 하천을 대상으로 자연형 하천공법 개발에 초점을 두고 있어 새롭게 조성되는 소규모 단지내 수생태계를 대상으로 하는 본 과제와 차이가 있음. 다만 해당과제의 성과물로서 수생태계의 구조와 기능 등에 대한 기초 연구결과를 연계 활용가능 • 지상모니터링 기반 기술혁신에서 고정형 지상모니터링 기술개발 부분과 연계가능하며, 통합 모니터링 시스템 개발과 관련하여 관측 및 제어 시스템과 관련하여 연계 가능함 • Ecoriver 21 사업단의 경우 기존의 하천법상 하천을 대상으로 하천복원에 초점을 두고 있어 새롭게 조성되는 소규모 단지 내 수생태계를 대상으로 하는 본 과제와 큰 차별성이 있음. 다만 해당과제의 기초 연구결과를 연계 활용할 수 있을 것임 			

U-Eco City 사업단 과제 과제 및 주요내용	타부처 유사 R&D과제 과제 및 주요내용	중복성 검토			
		중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 지능형국토정보기술혁신사업 <ul style="list-style-type: none"> 지상 모니터링 기반 기술 혁신 통합 모니터링 시스템 개발 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨
	<ul style="list-style-type: none"> 생태도시·단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안(2005-2008) <ul style="list-style-type: none"> 분야별 핵심요소기술 및 모형의 개발 생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색 	중복없음	연계가능	고도화	중복됨

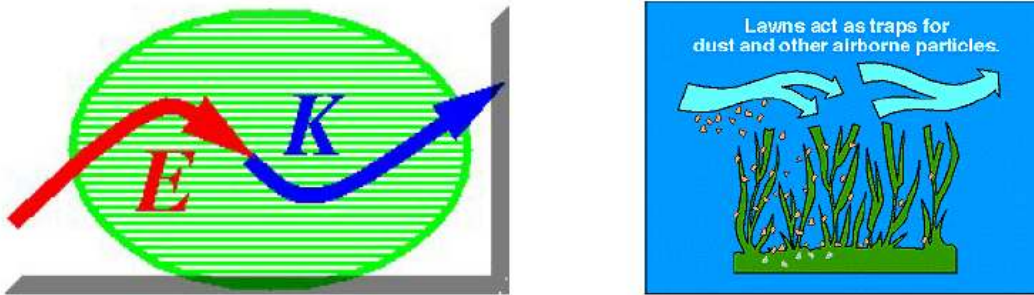
(2) 선진국 연구개발 현황 및 성과 분석

□ 유럽

- 독일은 1980년대 후반 실용화시기를 거쳐 2000년대에는 건설 전 분야에서 기존 기술과 산업을 대체하는 수준에 도달
 - 1990년대 후반 Potsdamer Platz의 생태적 신도심 개발
 - 1990년대 후반 독일 프라이부르크의 'Vobong' 주거단지
 - 2000년대 하노버 엑스포 주거단지(Kronsberger 생태주거단지)
- "IBA-Emscher Park"과 같은 대규모 Test Bed형 R&D 사업을 통해 생태공학 기술과 기존의 건설기술의 융합을 실현하고 생태도시 조성 사업을 성공적으로 수행
 - 엠셔강 유역 17개 도시 환경, 생태 복원 프로그램
 - 총사업비 약 15조원 (R&D 비용 약 3,000억원)
 - 1989년~1999년에 걸쳐 5가지 주제 120여개 프로젝트 실현
- 분산식 빗물관리 계획기술의 공간적용 - 달빛쓰호페가르텐(Dahlwitz-Hoppegarten) 지역을 대상으로 Test Bed 구축, 개발된 계획기술의 적용을 통한 물순환 효과

개량화¹⁸⁾

- 스웨덴 Lund 대학의 LUCSUS(Lund University Center for Sustainability Studies)는 원격탐사 기술과 GIS 기술을 생태기술과 융합하여 환경 및 생태계 정보를 구축하고 관리하는 기술을 활발하게 연구
- 유럽에서는 10~20년 전에 이미 도시용수의 합리적 공급을 위한 민영화 시스템을 도입함. 영국의 WRC, 프랑스의 OTV와 비벤디, 독일의 Isar River나 Potsdamer Platz 등은 물 관련 인프라를 구축하여 도시 생태환경을 향상시킨 예가 있음
- 영국 런던의 ‘Greenwich Millennium Village’, 중국 상하이 근교의 ‘Dongtan’ 신도시 등이 생태도시 및 주거단지 사례로 전 세계적인 건설 기술 변화 경향을 대표
- 물하임(Mullheim an der Ruhr)와 독일 정원협회(BGL)에서 도로에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 식생시스템을 개발하여 만하임 도로(Mannheimallee)에 적용하고 있음. 4차선인 만하임 도로에 300m의 미세먼지 저감용 식생시스템을 설치하여 그 효과를 검증하고 있음. 그 외에도 물하임 뚝텐(Mulheim Dumpten) 가로수를 식재하여 미세먼지 저감효과를 보고 있음



[그림 2-2] 가로수 식재로 인한 미세먼지 저감효과

- 네덜란드에서는 도로에서 발생하는 미세기후변화, 비점오염, 분진 Co^2 등의 대기오염의 감소를 위한 기술개발이 진행되고 있음. 예를 들어 저감 식생을 계절의 특성을 고려하여 식생을 선정하는 경우 여름과 겨울의 저감효과를 20%로 줄일 수 있음

18) Zhengyue Jin. 2005. Development of a Transparent Knowledge-Based Spatial Decision Support System for Decentralised Stormwater Management Planning

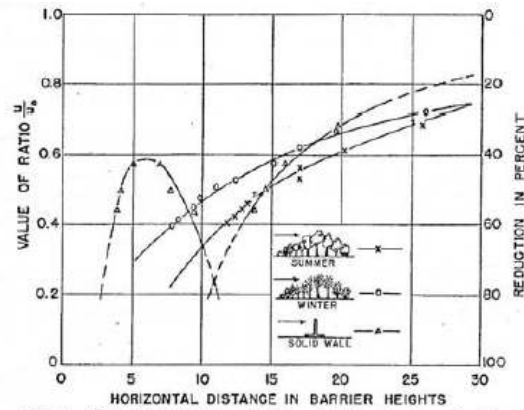
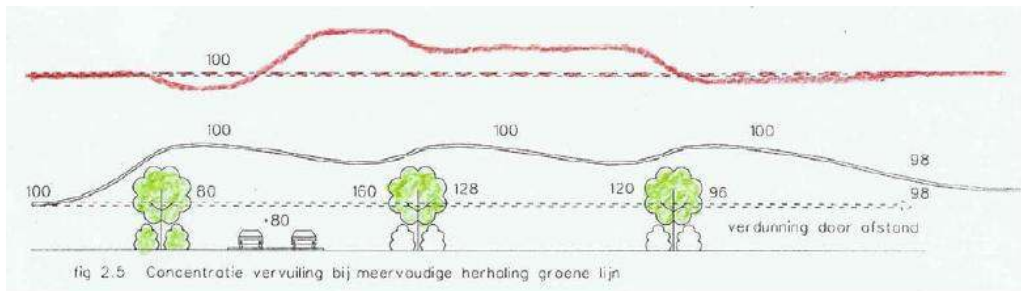


Fig. 9.—Dimensionless curves showing effective velocity reduction at ground level to the lee of a leaved and defoliated 10-row shelterbelt and a solid wall. Velocity reduction applies irrespective of wind velocity.

[그림 2-3] 가로수로 인한 미세먼지



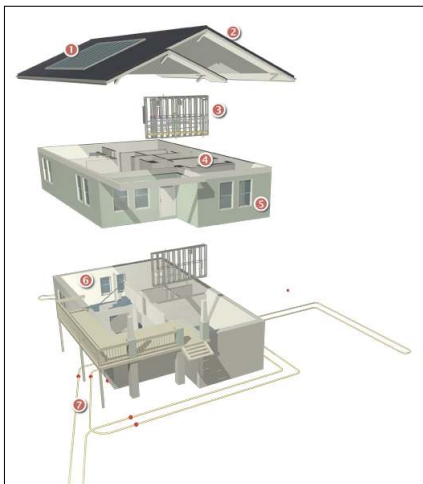
[그림 2-3] (계속)

□ 미국

- 미국은 1978년 국가에너지법(NEA)을 제정을 시작으로 하여 국가에너지법 공공시설규제정책조례(PURPA)는 신재생에너지 개발에 영향을 미침. 2003년에는 전체 에너지 R&D 예산이 28조700만달러로 증가했고, 신재생에너지 부문도 2조4800만달러로 늘었다. 분야별로는 태양에너지와 바이오에 집중
- 미국에서는 DOE(Department of Energy)에서 정부 주관 에너지 절약 사업 및 연구를 총괄하고 있으며, DOE 산하의 건축기술 및 건물 에너지와 관련된 정부 지원 국립연구소로는 Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), National Renewable Energy Laboratory (NREL), Oak Ridge National Laboratory(ORNL) 등이 대표적임
 - 미국의 Oak Ridge National Laboratory (ORNL)에서는 건물 에너지 절약 연구의 일환으로 주택에서 에너지 소비량을 최소화함과 동시에, 태양열과 지열을 이용하여 건축 부지 내에서 직접 에너지를 생산하는 방식으로 거주자의 총 에너지 지

출비용을 '0'이 되도록 하는 Zero Energy House 연구를 수행하고 있음

- 미국의 EPA(Environmental Protection Agency)에서는 DOE와 공동으로 건물 및 가전제품 등의 설비와 관련된 에너지 효율을 높이기 위하여 ENERGY STAR 프로그램을 공동으로 운영
- o 원격탐사 기술과 GIS 기술을 생태기술과 융합하여 환경 및 생태계 정보를 구축하고 관리하는 기술은 현재 미국 버클리대학의 CAMFER(Center for Assessment and Monitoring of Forest and Environmental Resources)에서 활발하게 연구되고 있음



[그림 2-4] ORNL Zero Energy House

□ 일본

- o 일본 기후대학의 위성생태연구단은 원격탐사 기술과 GIS 기술을 생태기술과 융합하여 환경 및 생태계 정보를 구축하고 관리하는 기술을 활발하게 연구
- o 일본의 경우 1990년대 중반부터 실용화시기에 진입하면서, 환경공생주택 및 단지 건설, 마을가꾸기, 도시재생 사업 등을 활발히 전개
- o 일본은 민간기업과 행정기관이 협력하여 환경공생주택연구회(1990) 설립하고 환경공생주택을 개발하여 기존의 주거 개념에 지구환경보전이라는 관점을 융화시켜 에너지, 자원 및 폐기물을 고려한 주택으로 세타가야구, 기타큐슈시, 동경 등 단지 조성에 적용함
- o 도시 내 물순환 관리를 도시계획의 중요한 요소로 고려하여 일본에서는 후생성 및 건설교통성의 지원하에 용수의 효율적 이용을 위한 ACT21, MAC21, e-Water, FLUSH 프로젝트 등을 수행

- 일본 동경도 수도국에서는 수운용센터를 운영하여 취수, 정수, 배수 등 각 단계별 상수용수공급 및 일반수질항목에 대한 24시간 감시체계를 구축하고 있음
- 치바현 후나바시시(저류침투시설), 치바현 이찌가와시(도로침투시설), 이바라키현 이나마치(우수이용, 저류침투시설), 도쿄도 세타가야구(주택의 우수이용시설), 요코하마시 유수지(저류시설, 우수이용시설), 가나가와현 아야세시(저류침투시설) 등 다양한 빗물저류·침투·이용시설의 적용사례가 축적되어 있음

(3) 국내외 연구성과 활용 및 협력 방안

□ U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술

- 국외에서 원격탐사, GIS, 생태조사기술을 융합하여 환경 및 생태계 정보를 구축하고 관리하는 기술을 활발하게 연구 중임
 - 스웨덴 Lund 대학의 LUCSUS(Lund University Center for Sustainability Studies)
 - 미국 버클리대학의 CAMFER(Center for Assessment and Monitoring of Forest and Environmental Resources)
 - 일본 기후대학의 위성생태연구단
 - 중국과학원의 응용생태연구소
- 지구온난화 등의 환경변화가 생태계에 미치는 영향을 규명할 수 있는 모델 개발을 통해 환경변화에 따른 생태계의 적응대책을 활발히 제시하고 있음
 - 미국 : Oregon State University를 중심으로 하는 MC1 (MAPSS-CENTURY 1) 모델
 - 일본 : 삼림종합연구소의 MINoSGI(Multi-layered Intergrated Numerical Model of Surface Physics-Growing Plants Interaction)모델, 지구환경프론티어 연구센터(Frontier Research System for Global Change)의 Sim-CYCLE(Simulation Model of Carbon Cycle in Land Ecosystem)모델
 - 중국 : 중국과학원(Chinese Academy of Science)의 CEVSA (Carbon change between Vegetation, Soil, and Atmosphere) 모델
- 그러나 유비쿼터스 기술과 같은 첨단 IT기술까지 접목시킨 사례는 아직 거의 없음
 - 이와 같은 모델은 대부분 어느 한 시점에 대한 2차원 정보를 기반으로 하고 있으며 USN에 근거한 3차원의 실시간 온라인 환경정보를 기반으로 환경생태 순환 및 변화를 예측할 수 있는 모델개발에 대한 연구는 미미한 실정임
 - 위 기관의 연구성과를 면밀히 검토하여 한국의 IT 기술을 바탕으로 접목할 수 있는 방안을 모색
- 환경부가 구축한 환경정책수립을 위한 의사결정지원시스템(DSS : Decision Support System)과 TMS 기술을 기반으로 한 대기오염 모니터링 시스템을 바탕으로 도시생태환경의 건전성 평가에 기초 자료로서 활용함
- LiDAR(Light Detection and Ranging) 기술을 활용한 3차원 지형분석, 구조물 및 식생의 3차원 자료구축 등의 분야에서 이용되고 있으며, 초정밀 지

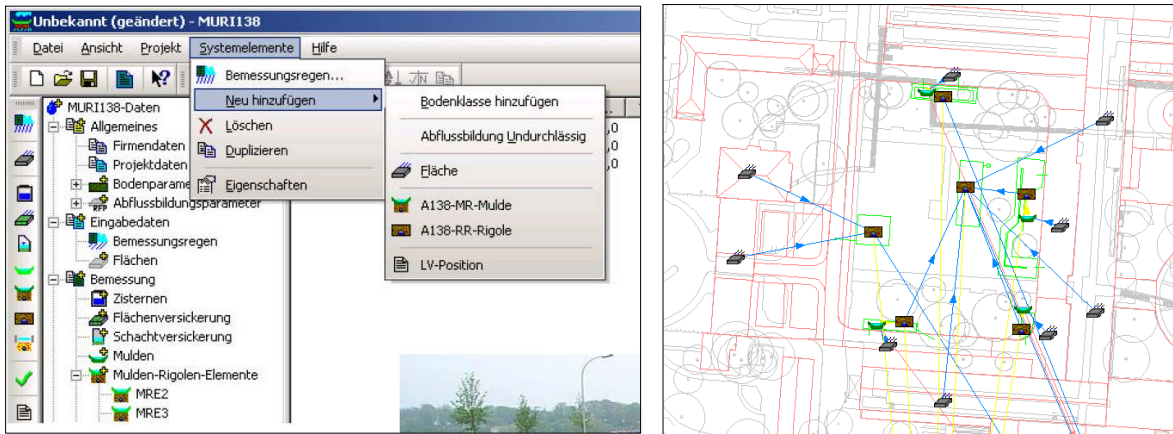
형정보 구축과 다양한 분야에의 응용기술 개발 연구가 진행 중임

- 위의 연구 성과를 바탕으로 첨단 공간정보기술 기반 구축을 통해 3차원 생태환경 정보를 활용한 생태네트워크 조성의 기초 자료로 활용
- 해외의 환경정보를 활용한 생태계획 연구 성과를 적극 검토하고 이를 U 기술과 접목시켜 활용하는 방안을 도출
 - 환경친화적인 공간계획 기법 개발의 경우 독일의 환경지도(Umwelt Atlas) 제작 기술과 경관생태계획(Landschaftsplanung) 기법이 대표적
 - 원격탐사기술과 GIS 기술을 생태기술과 융합하여 환경 및 생태계 정보를 구축하고 관리하는 기술은 현재 미국 버클리대학의 CAMFER(Center for Assessment and Monitoring of Forest and Environmental Resources), 일본 기후대학의 위성생태연구단, 중국과학원의 응용생태연구소, 스웨덴 Lund 대학의 LUCSUS(Lund University Center for Sustainability Studies) 등 많은 곳에서 활발하게 연구되고 있으나 유비쿼터스 기술과 같은 첨단 IT 기술까지 접목시킨 사례는 아직 거의 없음
 - 도시생태환경의 건전성 평가를 위한 건전성 지수 및 모델에 관한 연구는 지속가능 지표의 개발 형태로 이루어지고 있으며 캐나다 브리티쉬 컬럼비아주와 알버타주, 뉴질랜드의 해밀턴, 미국의 시애틀 등의 사례가 대표적임
- 생태적 공간 조성 기술 분야의 대표적 선진국인 독일의 경우, “IBA-Emscher Park” 과 같은 대규모 Test Bed형 R&D 사업을 통해 생태공학 기술과 기존의 건설기술의 융합을 실현하고 생태도시 조성 사업을 성공적으로 수행한 사례를 벤치마킹

□ **U-물순환시스템 구축기술 개발**

- 환경부 및 서울시 등 국내 도시용수 관리시스템 관련 정보화사업과 연계활용
 - 환경부가 2003년부터 실시하고 있는 물환경정보시스템 구축사업 및 상하수도정보화시스템 구축 사업의 성과와 연계
 - 서울시에서 도입한 수돗물 수질 자동감시시스템(Seoul Water Now System) 구축사업의 성과를 적극 활용
- 국내 물순환 확보기술의 검토 및 계획기술에 접목
 - 기 개발된 우수의 현지처리(전처리, 이용, 침투, 저류기술)기술을 검토하고 이를 공간계획기술의 factor로 접목.

- 분산식 빗물관리 관련기술의 제원을 DB화하고 이를 공간계획기술 개발 시 factor화.
- Test Bed 지역에 물순환을 위한 공간계획기술 적용 시 기 개발된 우수의 현지처리(전처리, 이용, 침투, 저류기술)기술의 적용, 물순환 효과 분석
- o 국외 유사 계획모형의 분석 및 한국적 특성을 반영한 모형구조 개발
 - 빗물이용, 침투, 저류시설의 공간적용 계획에 사용되는 프로그램인 Rainplaner 및 STORM, MURISM 등의 프로그램 구조 분석



[그림 2-5] 빗물관련 시설의 공간계획 적용을 위한 프로그램

□ **에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발**

- o 신·재생에너지를 활용한 도시 및 주거단지를 구축한 네덜란드의 경험을 바탕으로 U-Eco City Test bed 구축에 벤치마킹함
 - 네덜란드 Nieuwland에 1.3MW 규모의 태양광발전설비시스템을 도입한 주거단지 구축
 - 네덜란드 Heerhugowaard에 3,000세대 9,000명이 거주할 수 있는 택지에 5MW 규모 태양광발전설비시스템 구축
- o 국내의 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급·촉진법에 따라 다양하게 관련 사업이 추진되고 있음
 - 현재 20여 개의 지방자치단체가 활발히 U-City 사업을 추진하고 있으며, KT, 삼성, SDS, LG CNS, SK C&C 등 사업자와 한국토지공사, 대한주택공사 등이 참여.
 - Test Bed 구축시 위의 사업에서 얻는 경험을 토대로 발생 가능한 문제점 등을 보완하여 구축

□ U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융복합 기술

- 독일과 같이 생태기술을 주거단지 등에 조성한 사례를 벤치마킹하여 개발 기술을 효율적으로 Test Bed에 적용하는 방안을 도입
 - 독일의 Rummelsburg Bucht 생태주거단지의 Eco road 조성사례, 수변공간 관리 및 조성사례
 - 독일의 Potsdamer Platz 광장의 물순환 시스템 등의 수질관리 방안
- 도로에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 유럽에서 수행한 연구결과를 벤치마킹하여 한국 상황에 맞게 적용하는 방안을 도입
 - 뮐하임(Mullheim an der Ruhr)과 독일 정원협회(BGL)에서 개발한 도로 미세먼지를 줄이기 위한 식생시스템
 - 네덜란드의 도로에서 발생하는 미세기후변화, 비점오염, 분진, Co² 등의 대기오염 감소를 위한 기술 개발

다. 기술 및 시장 동향 분석

(1) 국내 기술개발 및 시장 동향

□ 특허맵 분석

- Eco Space 분야의 한국특허동향은 기술혁신의 주체인 출원인수와 기술혁신의 결과인 특허건수가 동시에 증가함에 따라, 포트폴리오 기본 모델에서 발전기에 해당하는 것으로 나타남
- 생태공간 AI지수에서 한국은 생태공간과 생태도로의 특허활동이 활발한 가운데 도시녹화나 생태보도는 특허 활동이 저조한 것으로 나타남
- White Network AI지수에서 한국은 열섬현상 저감과 온실가스 저감 분야의 특허활동이 다른 국가와 비교할 때 가장 활발한 것으로 나타남
- Eco Space 건설기술 분야 중에서 식물성장 보도블록 분야에서는 포장도로에 대한 개선 사항을 중심으로 주변 환경을 개선하는 방향이 주를 이루다가 최근에는 도로 주변 여건의 식물 성장을 위한 환경 조성이 주요 기술로 등장하면서 특허가 나타나기 시작하였고, 옥상녹화 분야는 지붕이나 빌딩의 옥상에서의 녹화시스템이 발전하여 환경을 고려하는 열섬방지 효과까지 나타나는 기술

로 발전하면서 특허가 출원되었음. 그리고 벽면녹화는 단순한 방음벽의 재질 및 설계에서 환경을 고려한 녹화 작업을 수행하면서 벽면 설계에 추가하는 경향을 보이고, 생태연못은 수질개선을 중심으로 생태환경을 고려한 설계 계획의 확장으로 특허가 발전함

□ **기술개발 현황**

- 국토해양부(구 건설교통부) ‘건설교통 R&D 혁신로드맵 구축’ (2006)에서는 친환경 도시/주택 분야의 국내 기술에 대해 도시구축 관련 계획/설계/시공 기술은 선진국 대비 약 50% 수준이며 특히 요소 기술의 융합/통합 기술과 인프라 개발 보급 기술은 20%에 불과한 것으로 평가함
- 국토해양부(구 건설교통부)의 중점 R&D 프로젝트(VC10)에 의해 추진되고 있는 U-Eco City 사업단의 사전 기획연구(2007)에서도 Eco-City 구축에 필요한 각 요소기술의 개발수준은 평균 50%, 전문 인력 보유는 50% 정도이나 인프라 구축 정도는 상대적으로 낮은 것으로 조사되며 특히 생태적 공간 실현에 필수적인 요소기술의 융합화 및 통합화 기술은 선진국의 20%에 불과한 것으로 평가함

[표 2-2] Eco-City 관련 기술개발 현황

세부항목	기술수준(%)	전문인력 보유정도(%)	인프라 구축정도(%)
계획 및 설계/시공 기술	50	50	50
Eco-City 건설 관련 BT	50	50	50
Eco-City 건설 관련 ET	50	50	50
Eco-City 건설 관련 에너지 확보 기술	30	30	30
요소기술의 융합화 및 통합화 기술	20	20	20
인프라 개발 및 보급기술	20	20	20

* 자료: U-Eco City 사업단 사전기획

- Eco-City 관련 기술수준은 선진국 대비 기술경쟁력이 현 단계에서는 다소 떨어지나 국가주도형 연구개발사업이 성공적으로 추진될 경우, 기술격차 해소 및 기술경쟁력 확보는 달성 가능한 것으로 예상하고 있음
- Eco-City 관련 전문가들을 대상으로 한 기술예측 및 기술수준조사에서

Eco-City 분야는 61점으로 전체 17개 조사 대상 프로그램 중 평균에 못 미치는 수준으로 조사되었음

- 분야별 핵심 기술의 경우에도 대상 기술 전체에 걸쳐 수준이 높지 않은 것으로 평가됨
- 기술별 최고 선진국은 일본과 독일인 것으로 조사되었으며 국내의 기술적 실현 시기는 2013년 전후인 것으로 평가되었음

[표 2-3] Eco-City 기술수준과 실현시기

번호	예측기술	국내 수준	기술적 실현시기						사회 경제적 실현시기					
			세계			국내			세계			국내		
			Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
1	입체녹화, 바람길 등을 이용하여 도시내 열섬 현상이 완화된다.	62.1	2005	2010	2010	2010	2013	2015	2008	2010	2014	2012	2015	2018
		60.4	2008	2010	2010	2010	2012	2015	2010	2011	2013	2012	2015	2017
		63.0	2008	2010	2010	2010	2012	2013	2009	2011	2013	2013	2015	2015
2	수자원의 폐처리가 0이 되는 Zero-discharge 기술이 보급되어 자연계 80% 수준의 물순환시스템이 개발된다.	62.0	2008	2010	2013	2011	2015	2019	2010	2014	2015	2012	2015	2025
		60.8	2009	2010	2012	2011	2015	2015	2010	2012	2015	2015	2015	2020
		65.0	2009	2012	2013	2011	2015	2015	2010	2012	2015	2012	2015	2020
3	저에너지설비시스템과 가변형 구조 등 자원절약형 건축기술을 통해 에너지 사용이 30%이상 절감되는 건축물이 보급된다.	64.5	2010	2010	2012	2012	2014	2015	2010	2011	2015	2012	2015	2020
		63.8	2010	2010	2010	2012	2013	2015	2010	2012	2013	2014	2015	2018
		71.1	2010	2010	2010	2012	2013	2015	2010	2010	2012	2012	2015	2015
4	친환경 건축자재의 이용과 실내 오염 저감 장치를 통해 재실자 환경 만족도가 20%이상 향상된 건강 건축물이 보급된다.	65.2	2008	2010	2012	2010	2012	2015	2010	2011	2015	2010	2015	2019
		65.0	2010	2010	2010	2010	2012	2013	2010	2012	2012	2014	2015	2016
		66.5	2010	2010	2010	2010	2010	2012	2010	2011	2012	2012	2013	2015
5	도시공간의 환경용량과 생태영향 평가, 건설 환경부하 평가가 이루어지고 환경부하정보를 통합 운영하여 건설에 반영한다.	60.0	2007	2010	2011	2010	2014	2015	2010	2010	2015	2012	2015	2020
		59.7	2008	2010	2010	2010	2014	2015	2010	2011	2014	2014	2015	2019
		62.5	2010	2010	2010	2013	2014	2014	2010	2012	2013	2014	2015	2016
6	생태면적을 30% 수준의 생태적 기능이 확보되는 Eco-City가 인구 5만명 규모의 신도시를 대상으로 구축된다.	61.6	2006	2010	2012	2011	2013	2015	2009	2012	2015	2012	2015	2020
		59.6	2009	2010	2010	2011	2013	2015	2010	2012	2015	2015	2016	2020
		61.7	2010	2010	2011	2011	2012	2013	2010	2013	2015	2015	2015	2017
		58.5	2010	2010	2012	2012	2015	2016	2010	2012	2015	2012	2016	2020
7	Eco-City 통합 건설 기술이 개발되고 보급되어 수출 상품화된다.	57.8	2010	2010	2010	2012	2015	2016	2011	2012	2015	2014	2016	2020
		57.5	2010	2010	2012	2012	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2015	2017

- o Eco-City 영역을 마을단위와 건축물 단위의 두 부분으로 나누어 선진국 사례와 비교 분석해 보면, 적용사례의 수가 절대적으로 부족하고 적용된 기술 수준 역시 선진국과 비교하여 초보적인 수준임. 특히, 시스템 분야에서의 기술적용이 미비

합19)

시스템 부분의 취약성

요소기술	사례	국외				국내					
		생태 마을	친환경 건축물	생태 마을	친환경 건축물						
		Bed ZED	크리스탈 워터스	Ile d'abeau 중의 미래 마을	BRE	NEXT 21	문당리 백년계획	안솔기 생태마을	코오롱 기술 연구소	래미안	I-Park
S I T E	생태적 복원	●	●	●			○	●	●	●	●
	수순환 시스템	●	●			●	○	●			●
	오배수 자연정화	●	●			●	○	●			●
	통합 단지계획	●	●	●			○				●
B U I L D I N G	자연형 계획					●				●	●
	자원순환 및 환경부하 저감형 건축기술		●	●			○	●			
	자원형 외피								●		
	자연형 냉난방 및 개량	●	●	●	●		○		●	●	●
S Y S T E M	친환경 마감재	●	●				○		●		●
	열단열 시스템	●	●	●	●	●					
	환기 시스템	●	●	●	●	●					
	지스텔 최적제어	●			●	●				●	●
열원 시스템	●			●	●						
적용 기술 개수	10	7	7	6	7	7	4	5	5	7	

[그림 2-6] 국내외 Eco-City 사례 적용 비교

- 친환경 건축 요소기술의 개발 수준은 선진국 대비 4~5년가량 뒤쳐진 상태이며, 실제 적용을 위한 통합 기술이 취약하여 추가 연구가 필요함.
- 국내외 논문분석을 통한 선진국과의 기술격차를 분석 한 결과, 친환경 생태단지 구축기술 부분에서는 평균 7년 내외, 자원절약형 건강건축시스템 최적기술 및 저에너지 설비시스템 구축 및 최적화 기술 부분에서는 평균 4년 내외의 기술격차가 있는 것으로 나타남
- 한국의 요소기술별 연구개발투자의 변화를 살펴보면 가변형 계획기술은 꾸준히 증가하고 있으며, 기술 통합형 친환경 단지계획관련 기술과 지능형 다기능 외피에 관한 투자도 증가 추세에 있음. 실내 공기질(IAQ)에 대한 관심이 높아지면서 친환경 건축자재에 관한 기술과 환기 시스템에 관한 기술의 연구 투자가 증가하고 있는 반면 수순환 시스템 구축기술과 자연형 냉난방 기술 연구 투자는 감소하고 있음
- 기존의 연구성과를 분석한 결과 개발기술은 내용의 관점에서 도시생태환경정보구축, 생태적인 공간계획 및 설계, 시스템기술, 생태복원·조성 기술, 평가기술, 관리기술로 구분 가능함
- 본 연구에서 제시하는 U-Eco City 기술의 개발현황을 살펴보면 아래 표와 같음

19) STEPI, Knowledgworks, Eco-City 별첨자료 1. 전략프로그램별 가이드라인, 2007.04.17

[표 2-4] 국내 U-Eco City 기반 기술 현황

분류	현황
U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GIS/RS/GPS를 이용한 3차원 도시환경 시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며 상용화 서비스도 제공 중임 ▪ 환경부는 분야별 지리정보시스템(GIS)의 구축을 통해 환경정책 수립을 위한 의사결정지원시스템(DSS : Decision Support System)과 TMS 기술을 기반으로 한 대기오염 모니터링 시스템을 구축하였음 ▪ LIDAR(Light Detection and Ranging) 기술을 활용한 3차원 지형분석, 구조물 및 식생의 3차원 자료구축 등의 분야에서 이용되고 있으며, 초정밀 지형정보 구축과 다양한 분야에의 응용기술 개발 연구가 진행중임 ▪ 바람길, 생태통로에 대한 연구가 진행 중 ▪ 도시 개발 시 환경·생태계획을 수립 적용 사례가 늘어나고 있음 ▪ 환경영향평가, 사전환경성검토 등의 평가가 이루어지고 있음 ▪ 유비쿼터스를 기반으로 한 생태도시개발에 대한 관심이 높아지고 있으나 도시의 환경적 기능을 향상시키고 도시생태계를 회복하기 위한 기술이 부족한 실정임 ▪ 2006년, 고양시의 ‘친환경 도시건설(경관생태관리·생태지도 작성)에 관한 연구’에서는 공간정보통신(Geomatics) 기술을 활용한 도시 계획이 이루어졌으나 유비쿼터스 기술을 활용한 3차원 공간계획 기법은 국내에서는 아직 시도된 바 없음
U-물순환시스템 구축기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다양한 센서를 활용하여 모니터링 되고 있으나 많은 비용이 소모되며 자동 원격 시스템구축이 미흡한 실정임 ▪ 과학기술부 21세기 프론티어 사업의 수자원의 지속적 확보기술개발사업에서는 하수재이용을 위한 표준공정을 개발하고 분산식 빗물관리에 대한 기초 기술을 개발하였으나, 기술 상용화가 잘 이루어지지 않음
에너지절약형, 자원순환형 Eco-City	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2011년까지 국가 총 에너지의 5%를 신·재생에너지로 공급한다는 목표 아래 신·재생에너지 개발·보급 및 산업화를 전문적이고 효율적으로 지원할 수 있는 전문기관인 “신·재생에너지센터”를 출범함 ▪ 현재 “저에너지 친환경 공동주택 기술 개발 연구”(2006~2011년)에서 공동주택을 위한 신·재생에너지활용 시스템 개발 연구가 수행 중에 있음
U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 최근 일부 도시개발에 있어서 생태 단지, 도로, 하천의 개념이 들어간 설계 및 시설 도입이 검토되고 있으나, 아직 초기단계이며 적용 가능한 요소기술의 실용화가 요구되고 있음 ▪ 비점오염원이 가장 많이 유출되는 도로를 생태적인 관점에서 오염원을 제거하고 도시기후변화에 대응할 수 있는 환경계획요소로 변환시키는 연구는 아직 시행되고 있지 않음 ▪ 기존 생태도시 관련 연구에서 수환경 조성, 하천복원과 관련된 연구는 수행되었으나, 조성된 생태연못이나 수로 등의 수질을 체계적으로 관리하고 이를 모니터링한 과업은 아직 수행되고 있지 않음

□ 환경 시장 동향

- 국내 환경시장의 규모는 2001년 9조원, 2005년 19조원, 2010년 32조원으로 연평균 12% 내외의 높은 성장률이 예상됨

[표 2-5] 국내 환경산업의 시장규모 전망 (단위 : 억원)

구 분	1999년	2005년	2010년	연평균 성장률(%)	
				1999~2005년	2005~2010년
환경서비스업	38,980	78,850	136,390	12.5	11.6
환경자원이용업	28,380	62,770	118,540	14.1	13.6
환경설비업	22,610	46,350	62,620	12.7	6.2
합계	89,970	187,970	317,550	13.1	11.1

- 국내 환경산업은 전체 환경산업영역에 걸쳐 꾸준히 성장하고 있으나 건설업의 경우 서비스업이나 제조업과 비교해 환경산업체수와 매출액에 있어 매우 적은 비율을 차지하고 있는 실정임. 또한 신기술 인정제도의 건축기술 318건(1990~2001년)중 건축환경 기술로 분류되는 42건 대부분이 환경오염방지 기술에 치중하고 있어 쾌적한 환경창조, 기후변화협약 등에 대비한 자원·에너지 절약기술, 건설과정의 환경영향 저감기술 등의 경우도 매우 미비한 상태임
- 한국은행의 조사는 경제활동에서 발생하는 환경오염을 예방, 완화 또는 제거하기 위해 정부, 기업, 가계 등 경제주체가 부담한 지출액을 실제 조사한 통계임. 따라서 수요측면에서 본 국내 환경산업 시장규모라 할 수 있음

[표 2-6] 환경보호지출 추이 (단위 : 백만원)

구 분	지출			
	2001년	2002년	2003년	2004년
환경영역 관련 보호지출	2,189,109	2,459,550	2,667,878	2,898,598

- IMF관리 체제의 영향으로 1998년도에 환경산업체의 수가 줄어드는 경향이 있었으나 1999년에 들어와 급증하여 꾸준히 증가할 것으로 예상되며, 첨단기술을 보유하고 적응력이 뛰어난 벤처형 전문기업이 급부상할 것으로 예상됨

- 대체에너지의 경우 정부의 대체에너지보급사업 등으로 꾸준히 증가하는 추세로 산업화에 많은 투자가 소요되며 가격경쟁력이 없어 기술발전과 적용방안이 더 연구되어야 함

[표 2-7] 연도별 총 대체에너지 공급량

구 분	공급량				
	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
공급량(천 toe)	2,127.3	2,453.2	2,917.3	4,436.4	5,038.8
전년대비 증가율(%)	12.1	15.3	18.9	52.1	13.6
대체에너지 공급율(%)	1.1	1.2	1.4	2.1	2.3

- 최근 조성되고 있는 중소규모 신도시(혁신도시, 행복도시, 기타 공공기관 주도의 신도시 건설사업)의 규모가 100조원 이상이 될 것으로 예상되며, 이 가운데 약 15% 정도의 공사규모만을 예상하더라도 Eco-City 조성을 위한 건설 시장 규모는 약 15조원 이상이 될 것으로 추정됨

[표 2-8] Eco-City 관련산업의 국내 시장규모 전망 (단위 : 억원)

구 분	2005년	2010년	2015년	2020년
생태도시 조성	10,000	30,000	50,000	60,000

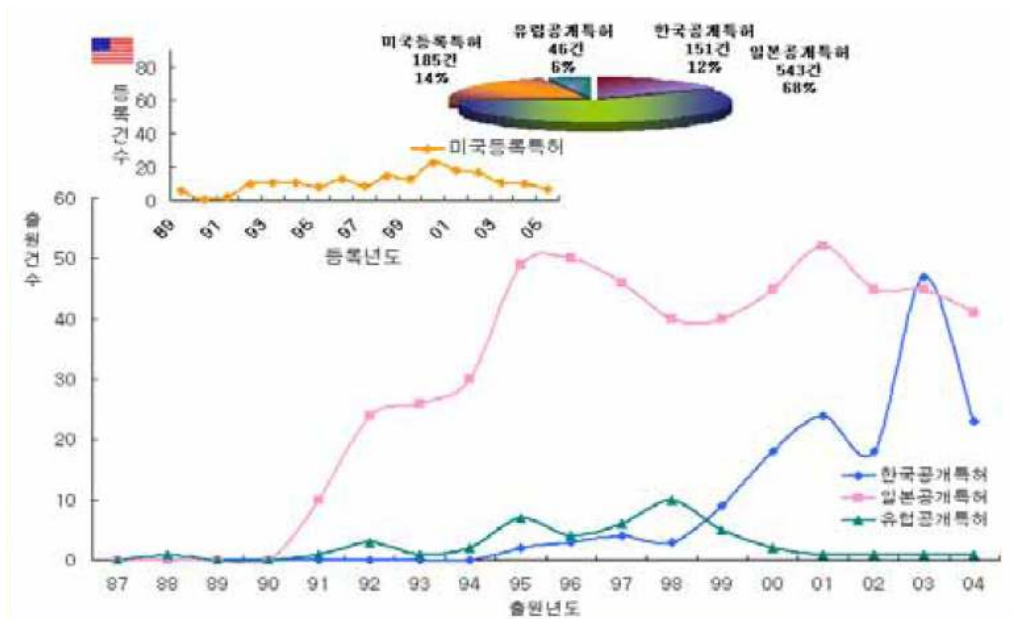
(2) 선진국 기술개발 및 시장 동향

□ 특허맵 분석

- 도심 내 물순환을 생태적으로 지속시켜 생태환경의 재생 및 복원을 도모하는 친환경분야의 기술의 특허에선 2001년 이후로 한국과 일본의 특허 출원이 지속적으로 증가하고 있음²⁰⁾
 - 최다 출원국인 일본의 주요 출원인의 특허를 분석한 결과, 집수시설 분야와 중수 순환분배 분야 및 초기우수처리 분야에서 연구개발이 집중되어 있음

20) 특허청, 자연공생형 생태도시 기술분야 특허동향, 2006 연구기획시 특허동향조사

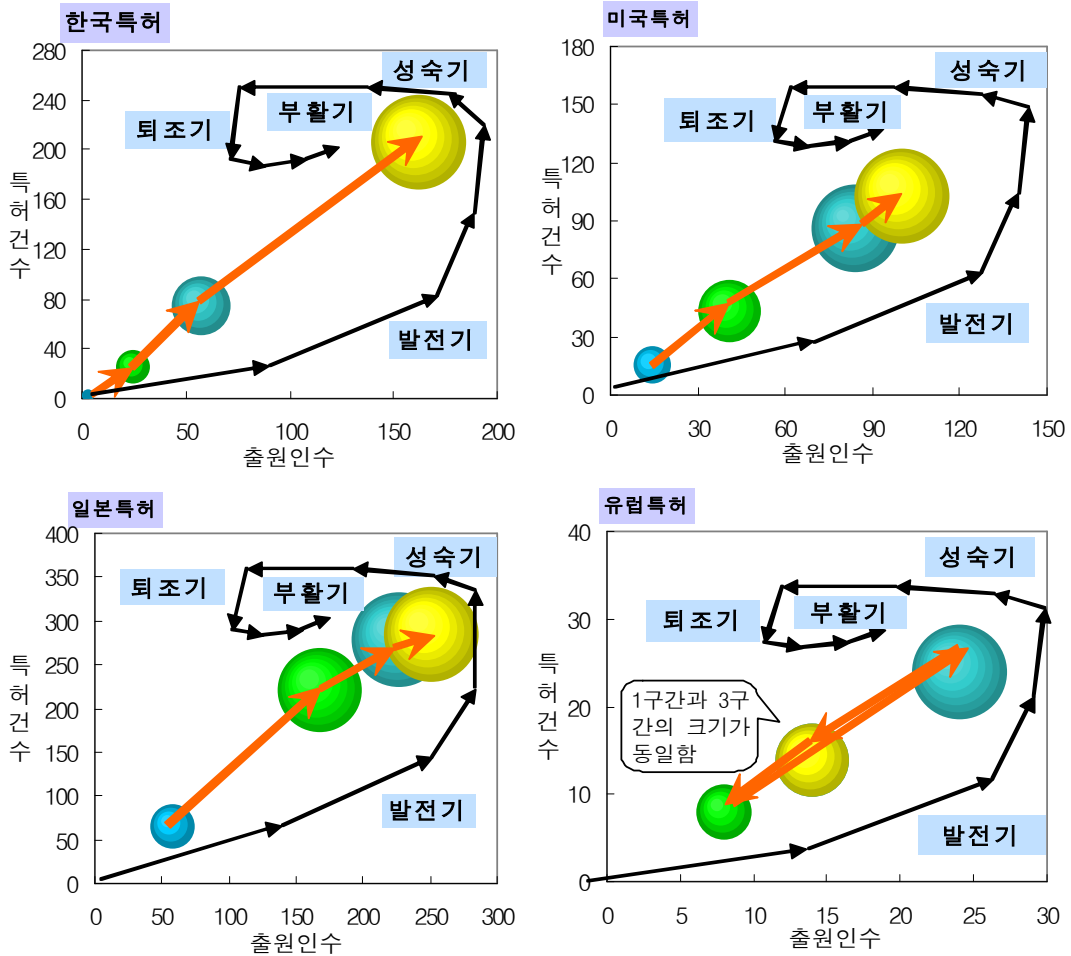
- 집수시설 및 초기우수처리 분야는 각각 중수시설 및 빗물활용시스템의 구성상 기본단계에 해당하여 기술적 집약도가 낮음.
- 중수순환분배 분야에서 나타나는 출원집중은 특징적인 요소기술을 포함하여 전체 시스템으로서 권리범위를 청구하고 있는데 기인한 것으로 판단됨



[그림 2-7] 물순환 관련기술별 점유율 및 특허건수

- 일본은 친환경 사업을 '90년대 초반부터 시작하여 관련 특허가 '90년대부터 급증하였지만, 최근 특허 출원이 감소하면서 점차 성숙기에 진입하는 것으로 나타남
- 유럽특허는 급격한 발전기의 성향을 보이다가 최근에는 성숙기를 거치지 않은 퇴조기 형태를 보이면서 기술 발전의 하락상을 보이고 있으며, 특허건수도 감소하는 형태로 나타남
- 미국은 온실가스 저감 분야의 특허활동이 활발하고, 열섬현상 저감 분야는 저조함. 반면에 일본은 열섬현상 저감과 온실가스 저감 분야의 특허활동이 모두 저조하며, 유럽은 온실가스 저감 분야의 특허활동이 다른 국가에 비해 가장 활발한 것으로 나타남

- 미국은 생태공원, 생태도로, 생태보도 분야의 특허활동이 활발하고, 도시녹화는 저조함. 반면에 일본은 도시녹화가 활발한 가운데 미국과 반대로 생태공원, 생태도로, 생태보도 분야의 특허활동이 저조하며, 유럽은 미국과 마찬가지로 생태공원, 생태도로, 생태보도 분야의 특허활동이 활발하며, 생태하천은 저조함



1. 분석구간 : 한국, 일본, 유럽 - '86~'91, '82~'95, '96~'99, '00~'03(출원년도)
미국 - '87~'91, '92~'96, '97~'01, '02~'05(등록년도)
2. X축: 출원인수(특허권자수), Y축: 출원건수(특허건수)

[그림 2-8] Eco-City 분야의 특허동향 비교

- 자원순환형 및 에너지 자립형 생태도시 건설기술 분야는 미국과 일본이 각각 32%, 42%로 대부분의 점유율을 차지하고 있는 것으로 나타남. 일본은 이 분야의 선두 국가로 판단되며, 한국과 유럽의 비중은 유사한 것으로 나타남²¹⁾

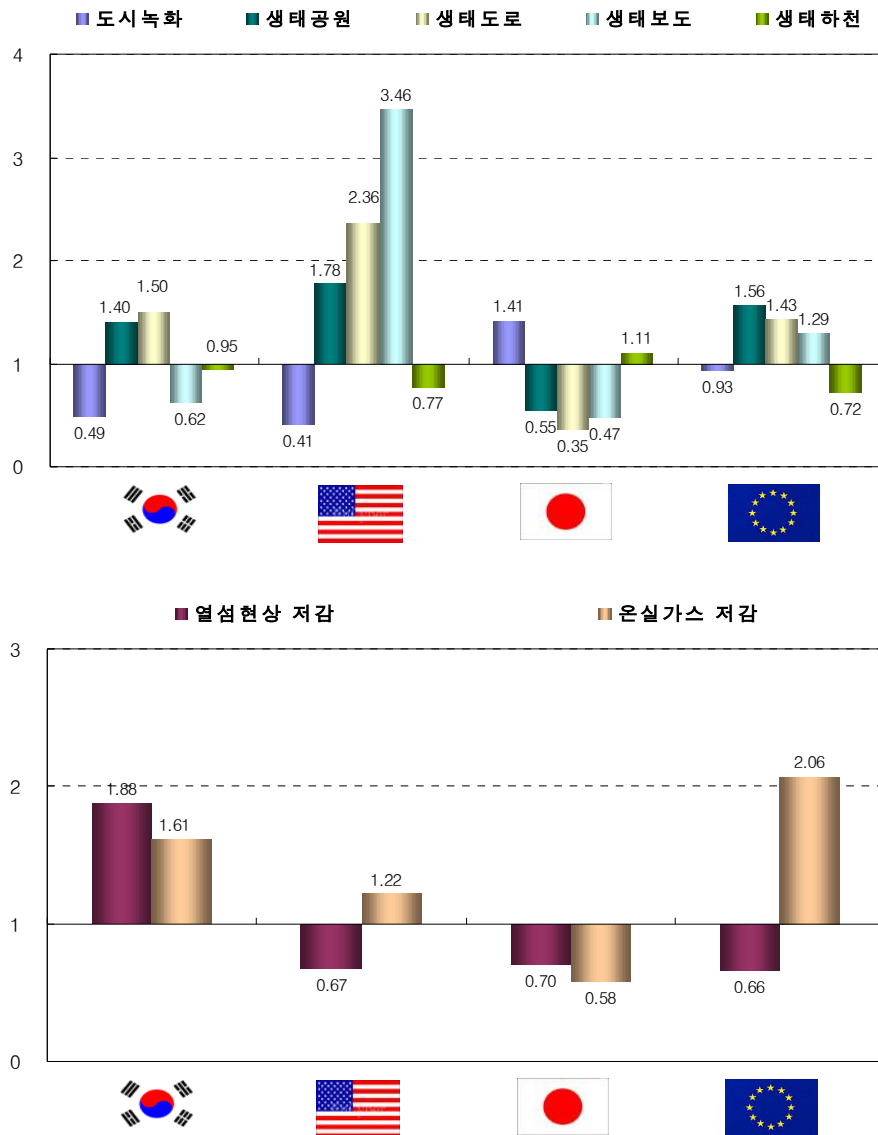
- 미국은 등록건수와 기술력, 영향력 분석지표에서 모두 1위를 차지하고 시장력 기술 분야에서도 2위를 차지해 생태도시 건설 기술 분야에서 기술 경쟁력이 높은 국가로 나타남
- 독일은 양적수준 평가지표에서 2위이며 질적 수준 평가지표인 기술력, 영향력, 시장력에서는 각각 2위, 3위, 1위를 기록하여 기술경쟁력이 우수한 것으로 나타남
- 기술경쟁력 분석 결과 일본은 양적 수준에 비해 질적 수준이 다소 낮게 나타났으며 영국은 양적 측면은 5위를 기록하였으나 질적 측면은 2위, 3위로 나타나 상대적으로 질적 수준이 우수한 것으로 판단됨

[표 2-9] 주요국가의 기술경쟁력 현황(미국등록특허 기준)

국가	특허건수	기술력		영향력		시장력	
		TS	순위	PII	순위	PFS	순위
미국	700	808.1	1	1.2	1	3.1	6
독일	48	37.8	2	0.8	3	9.3	1
일본	48	25.7	4	0.5	6	4.8	4
캐나다	36	24.2	5	0.7	4	3.9	5
영국	33	30.9	3	0.9	2	7.7	3
프랑스	29	21.5	6	0.7	4	8.1	2

- o 각국의 분야별 연구개발 비중을 살펴보면 국내 연구는 가변형 계획 기술에 집중되어 있는 반면, 미국은 재생 가능한 에너지원에, 일본은 기술 통합형 친환경 단지 계획에, 영국은 친환경 건축자재와 기술통합형 친환경 단지계획에 치중하고 있음

21) 특허청, 자원순환형 및 에너지 자립형 생태도시 건설기술 특허동향, 2006 연구기획시 특허동향조사



1. 분석구간: 한국, 일본, 유럽- ~2004년(출원년도), 미국- ~2005년(등록년도)
 2. 산출예시
$$\frac{\text{생태하천 분야의 한국 건수(20건)}}{\text{한국 전체건수(20건)}} = 2.0$$

 생태하천분야 한국특허에서 =
$$\frac{\text{생태하천 분야 특허 건수(50건)}}{\text{전체건수(100건)}}$$

 한국의 AI

[그림 2-10] 주요국의 기술 분야별 역점 기술 분야

□ 기술개발 현황

- 각국의 분야별 연구개발 비중을 살펴보면 국내 연구는 가변형 계획 기술에 집중되어 있는 반면, 미국은 재생 가능한 에너지원에, 일본은 기술 통합형 친환경 단지 계획에, 영국은 친환경 건축자재와 기술통합형 친환경 단지계획에 치중하고 있음²²⁾

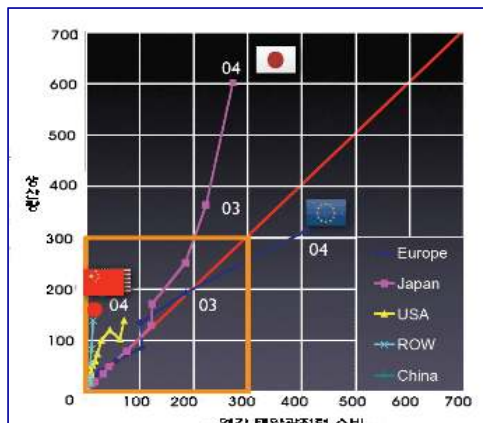
[표 2-10] 요소기술별 연구개발 비중 비교

<p>(a) 국내 요소기술별 연구개발 비중(99-04)</p>	<p>(b) 미국 요소기술별 연구개발 비중 (95-05)</p>
<p>(c) 일본 요소기술별 연구개발 비중(01-05)</p>	<p>(d) 영국 요소기술별 연구개발 비중(98-05)</p>
<p>친환경 생태단지 구축 기술 개발 (Site)</p>	<p>1-A: 생태적 녹화 1-B: 단지내 수순환시스템 구축 1-C: 오·배수 자연정화 1-D: 기술통합형 단지 계획</p>
<p>자원 절약형 건강건축 시스템 기술 개발 (Building)</p>	<p>2-A: 가변형 계획 2-B: 지능형 외피시스템 2-C: 자연형 냉난방 및 채광 2-D: 친환경 건축자재</p>
<p>저에너지 설비시스템 구축 및 최적화 기술 개발 (System)</p>	<p>3-A: 냉난방 시스템 3-B: 공기정화 환기시스템 3-C: 설비시스템 최적제어 3-D: 재생가능한 열원시스템 적용</p>

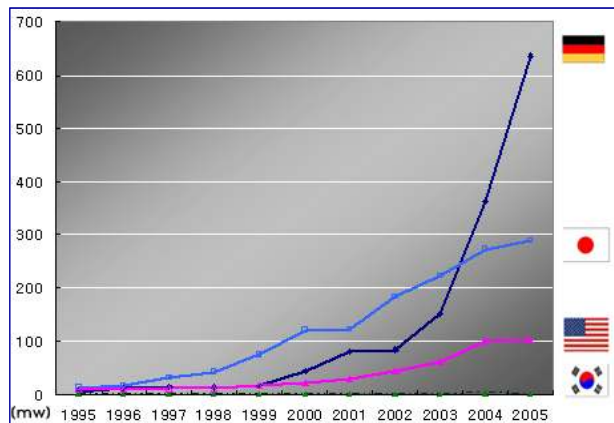
22) STEPI, Knowledgeworks, Eco-City 별첨자료 1. 전략프로그램별 가이드라인, 2007.04.17

- 미국 (DOE R&D기준)은 재생 가능한 에너지원에 대한 연구투자가 급증하고 있으며, 생태적 녹화기술에 대한 투자가 2000년 이후부터 상당히 높아졌음. 또, 환기시스템 기술은 점차 증가추세에 있으며, 수순환 시스템 구축기술과 친환경 단지계획에 관한 기술은 2004년 이후에 감소하고 있음. 배수 자연정화 기술과 가변형 계획기술, 지능형 다기능 외피, 냉난방 시스템 기술, 최적제어 기술은 꾸준히 연구되고 있음
- 독일 "IBA-Emscher Park"과 같은 대규모 Test Bed형 R&D 사업을 통해 생태공학 기술과 기존의 건설기술의 융합을 실현하고 또, 스웨덴의 Bo01지구 나 알미르 등지에서 100% 신재생에너지 공급이나 쓰레기 관로 수송 시스템이 실현되었음. 현재 우리나라도 몇몇의 시범단지 조성
- 독일의 경우 1985년부터 “정주지에서의 바이오톱 지도화 방법”에 관한 연구가 시작되어 현재는 생태환경에 대한 다양한 정보를 구축하고 베를린의 경우 환경계획도를 보유
- 연료전지의 경우 미국은 대형 건물용인 25~400kW급 연료전지를 개발해 200kW급은 이미 주문 생산에 들어갔으나 한국은 10kW급 연료전지를 개발해 상용화 위한 발전설비를 개발
- 태양전지의 경우 2005년 일본이 823MW를 생산하였으나 한국의 경우 5MW 수준에 그침. PV 모듈 설치 규모의 경우는 독일이 최대 규모를 보유하고 있음

● 설치 규모 VS 생산량



● 연도별 PV 모듈 설치 규모



[그림 2-10] PV 모듈 설치에 대한 비교분석

- 생태복원기술 면에서 독일 및 일본의 경우 국내시장보다 최소 10년 이상 먼저 시작된 시장형성과 기술개발의 수준을 유지하고 있으며, 단순한 조정 수준에서 벗어나 시스템적인 접근을 거쳐 완성된 수준의 기술과 제품으로 시장이 정립
- 미국, 일본 등 선진국에서는 환경친화적인 안전한 도로건설을 위해서 강풍, 노면 온도, 습도, 시정 거리 등 다양한 환경관련 정보를 센싱하고 이를 모니터링하여 도로관리자가 의사결정할 수 있고, 이에 따라 사고 방지 및 효율적인 유지관리가 가능토록 하고 운전자의 안전한 주행을 가능하게 함

[표 2-11] 국외 Eco-City 기반 기술 현황

분 류	현 황
U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 미국 : Wisconsin: Environmental Remote Sensing ▪ Oregon State University를 중심으로하는 MC1 (MAPSS-CENTURY 1) 모델 ▪ 프랑스: Global Monitoring for Environment and Security (GMES) ▪ 일본 : 삼림종합연구소의 MINoSGI(Multi-layered Intergrated Numerical Model of Surface Physics-Growing Plants Interaction)모델, 지구환경프론티어연구센터(Frontier Research System for Global Change)의 Sim-CYCLE(Simulation Model of Carbon Cycle in Land Ecosystem)모델 ▪ 중국 : 중국과학원(Chinese Academy of Science)의 CEVSA (Carbon change between Vegetation, Soil, and Atmosphere) 모델 ▪ 독일 : 슈트트가르트의 바람길을 배려한 토지이용계획, Freiburg의 투영건설 (Transparent Construction), Saarbrucken의 기후지역계획 (Climate zone plan), 베를린의 크로이크벨크 주거단지내 비오톱형성, 하이델베르크의 환경재정계획, 아우하겐의 자연침해조정규정 ▪ 영국Leicester : 지속가능성지수 시책 ▪ 네덜란드 Den Haag : 환경온도계 ▪ 덴마크 Albertslund : Green Account Program
U-물순환시스템 구축기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 미국Austin : Watershed protection ▪ 미국Seattle : Stormwater Drainage System
에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 말레이시아 : E-waring System ▪ Netherlands : Life Cycle Assesment ▪ Nieuwland에 1.3MW 규모 태양광발전설비시스템 주거단지 구축 ▪ Heerhugowaard에 5MW 규모 태양광발전설비시스템 구축
U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 영국 요크 : LOTS(Living Over The Shops) program ▪ 독일뒤셀토프: 도로공간의 비오톱 시책 ▪ 네덜란드, 덴마크 :자전거와 철도·버스와의 연계시스템 ▪ 일본 나고야시: 녹화지구-친환경녹화추진모델지구사업 ▪ 네덜란드 Utrecht: Highway Roofing ▪ 미국 산타모니카 : Green Building Design & Construction Guideline ▪ 오스트리아 Linz: 옥상녹화 프로그램

□ 시장 동향

- 세계 환경산업의 시장규모는 2005년 5,180억불에서 2005년 7,097억불, 2010년 8,635억불로 연5~6%의 성장이 전망(EBI, 1999)
 - － 환경산업은 정보통신, 바이오와 함께 21세기 3대 성장산업으로 급부상하고 있음. 일본은 정보 통신, 바이오, 환경을 3대 유망산업으로 선정해 국가차원에서 집중 육성하고 있으며, 미국도 환경 산업을 수출전략산업으로 육성 중임. 서유럽 국가들도 환경문제를 무역과 연계시키면서 자국의 환경산업을 적극적으로 수출하고 있음.

[표 2-12] 세계 환경산업 시장규모 예측 (단위 : 억달러)

구 분	2005년	2010년	연평균 성장률(%)	
			1999~2005년	2005~2010년
환경서비스업	3340	4180	4.9	4.6
환경자원이용업	1940	2600	7.3	6.0
환경설비업	1660	2070	5.9	4.5
합계	6940	8850	5.8	5.0

- 미국, 서유럽, 일본 지역의 환경산업 시장이 세계 환경산업 시장의 84%를 차지하고 있으나, 최근에는 아시아와 남미 환경 시장이 급격히 성장하고 있음

(3) 핵심과제 개발 전략

□ 시장 전망

- 첨단기술의 발전과 기술의 융합화로 생태도시 조성 기술도 IT, ET 등 타 분야의 기술 변화를 수용하여 융·복합화 할 것으로 전망
- 도시의 생태적 건전성 향상을 위한 기술 개발 요구와 함께, 도시 개발에 필수적인 안전성, 재해 예방 등을 종합적으로 고려하는 통합기술 개발 요구가 대두될 것으로 전망
- 생태도시 조성 관련 기술의 국내외 동향, 시장규모 예상, 정책 변화 등을 종합하여 비교분석한 결과 ‘첨단기술의 변화를 수용하고, 다양한 도시 개발 요구에 복합적으로 대응 가능하며 융·복합화된 생태적 공간(Eco Space) 조성 기술’의 개발이 예상됨

□ SWOT 분석

○ U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술

	강점	약점
내부 요인	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부 및 공공기관 주도의 건설사업 추진으로 향후 국제 건설시장에 선도적 위치 확보 의지 증대 ▪ 행정복합도시, 혁신도시, 기업도시 등 신도시 및 주택건설 수요 증가 ▪ 친환경 도시, 주택건설에 대한 요구 증대 ▪ Eco-City 구축을 통한 주민 복지증진 및 생태 관광자원화에 대한 지자체의 높은 의지 ▪ 시민단체, 소규모 공동체를 중심으로 한 생태 마을 형성 사례 급증 ▪ IT 기술의 발달로 환경센서를 통해 정보를 실시간 수집 가능 ▪ 환경영향 저감 기술이 선진국 수준에 도달하였음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설 산업분야에서의 인식 미흡 및 보수성으로 민간기업의 참여폭 및 참여기회 저하 ▪ 다분야 공동연구에 대한 경험 및 통합노력 부족으로 통합적용 사례 미흡 ▪ 국내 연구개발 사업의 장기적 투자 안목 및 지원체계 미흡 ▪ 타 전문집단과의 지식 및 기술교류 기반 취약 ▪ 시공 및 외형 위주의 성장 추구로 인한 설계분야 고급 전문기술인력 부족 ▪ 환경생태정보가 2차원 형태이고 1회 및 일정한 주기조사에 의한 정보제공이 일반적임 ▪ 수집된 환경정보가 특정기관이나 집단이 소유하고 있어 공유가 어려움 ▪ 저밀도의 센서망으로 환경생태정보를 충분히 수집하지 못함
	기회	위협
외부 환경	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UN 기후변화협약 및 교토의정서 체결로 친환경 건설에 대한 전 세계적 요구증가 ▪ 건설과 환경, 개발과 보존과의 마찰과 갈등에서 벗어날 수 있는 완충 역할기능 요구 ▪ 웰빙 및 LOHAS에 대한 일반 국민의 관심 및 삶의 질 향상에 대한 요구 급증 ▪ 급격히 진행되는 수도권중심의 주택포화현상을 해소하는 인구 유인정책 요구 ▪ 새로운 고부가가치를 창출할 수 있는 설계 엔지니어링 산업 환경조성 ▪ 체계적이고 정밀한 환경영향평가에 대한 필요성을 인지하고 이를 개선해보려는 노력을 함 ▪ 각 지자체를 중심으로 환경관련 정보를 구축하려는 시도 급증 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선진국들의 기술개발 착수 및 시장 선점 ▪ 주택에 대한 재테크도구로서의 인식 ▪ 국내 설계 엔지니어링사의 영세성 ▪ R&D 투자를 통한 기술경쟁력 확보보다는 수주물량 위주의 경영 마인드 팽배 ▪ 기존 설계분야 인력들이 갖는 부담감 및 선진국 대비 엔지니어링 능력 취약 ▪ 선진 건설업체에 비해 상대적으로 건설기술 연구개발비 비율 저조 ▪ 환경 정보는 특수하고 전문적이며 어렵다는 인식이 팽배함

○ U-물순환 시스템 구축기술 개발

	강점	약점
내부 요인	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부 및 공공기관 주도의 건설사업 추진으로 향후 국제 건설시장에 선도적 위치 확보 의지 증대 ▪ 국토의 균형발전을 위한 정부의 적극적 정책 및 재정지원 의지 증대 ▪ 친환경 건축물 인증제, 주택성능등급 인정제도 등 친환경 저에너지 건설관련 각종 제도 수립, 시행 ▪ 주택도시건설관련 전문기술 인력과 시공경험 풍부 ▪ 개별 요소기술 개발을 위한 저변 확보 ▪ 분산식 빗물관리에 대한 단위 요소기술이 잘 개발되어 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부부처의 전문인력 부족 및 관련제도 부재로 정부부처간의 일원적 정책 추진 미흡 ▪ 개별 요소기술에 대한 산발적인 기술개발과 국내 적용사례 미흡 ▪ 다분야 공동연구에 대한 경험 및 통합노력 부족으로 통합적용 사례 미흡 ▪ 국내 연구개발 사업의 장기적 투자 안목 및 지원체계 미흡 ▪ 타 전문집단과의 지식 및 기술교류 기반 취약 ▪ 하수처리수, 재이용수 및 저류우수 등의 재이용율이 낮고, 도입 사례도 제한적임 ▪ 비점오염원 관리대책 수립에 필요한 기초 데이터의 부재 및 통합적 관리대책 수립에 한계 노정 ▪ 물순환과 관련된 단위 요소기술의 융·복합화가 부족함
	기회	위협
외부 환경	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국민소득 2만불 시대에 부응하는 건설아이템 창출 및 선진국 도약을 위한 새로운 건설기반의 구축 요구 증대 ▪ 웰빙 및 LOHAS에 대한 일반 국민의 관심 및 삶의 질 향상에 대한 요구 급증 ▪ 세계 건설시장으로부터 신인도 향상 및 기술 경쟁력 강화로 해외 대형 프로젝트의 참여 가능성 증대 ▪ 내수 시장 및 우리와 인근한 동남아 시장의 확대에 의한 해외 진출 가능성 증대 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선진국과의 기술 격차 심화 및 해외 건설기술 개방에 따른 기술 종속 우려 ▪ 자체 기술개발 소홀로 인한 외국기술의 무분별한 도입에 따른 막대한 로얄티로 국부 유출 심화 우려 ▪ 선진국들의 기술개발 착수 및 시장 선점 ▪ R&D 투자를 통한 기술경쟁력 확보보다는 수주물량 위주의 경영 마인드 팽배 ▪ 상수, 하수, 중수, 하수처리수, 재이용수 등 각 도시 용수의 데이터관리 시스템이 표준화되어 있지 않아 도시용수의 통합관리가 거의 불가능함

○ 에너지 절약형 · 자원순환형 Eco City 건설기술 개발

	강점	약점
내부 요인	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경 건축물 인증제, 주택성능등급 인정제도 등 친환경 저에너지 건설관련 각종 제도 수립, 시행 ▪ 친환경 도시, 주택건설에 대한 요구 증대 ▪ 기 개발된 외피녹화 기술 및 고단열 외피시스템 기술의 수준이 선진국에 근접해있음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부부처의 전문인력 부족 및 관련제도 부재로 정부부처간의 일원적 정책 추진 미흡 ▪ 건설분야에서 ET분야에 대한 낮은 인식도로 신규 건설시장 확보 애로 ▪ 건설 산업분야에서의 인식 미흡 및 보수성으로 민간기업의 참여폭 및 참여기회 저하 ▪ 개별 요소기술에 대한 산발적인 기술개발과 국내 적용사례 미흡 ▪ 차세대 에너지 사용에 대한 정책·제도적 결함 및 건축 및 도시차원에서의 관련제도 미비 ▪ 기존 에너지 공급시스템과의 연계기술 미비
	기회	위협
외부 환경	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UN 기후변화협약 및 교토의정서 체결로 친환경 건설에 대한 전 세계적 요구증가 ▪ 국민소득 2만불 시대에 부응하는 건설아이템 창출 및 선진국 도약을 위한 새로운 건설기반의 구축 요구 증대 ▪ 웰빙 및 LOHAS에 대한 일반 국민의 관심 및 삶의 질 향상에 대한 요구 급증 ▪ 새로운 고부가가치를 창출할 수 있는 설계 엔지니어링 산업 환경조성 ▪ 유가 상승으로 인해 대체에너지, 신재생에너지 등의 활용에 대한 관심이 높아짐 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선진국과의 기술 격차 심화 및 해외 건설기술 개방에 따른 기술 종속 우려 ▪ 자체 기술개발 소홀로 인한 외국기술의 무분별한 도입에 따른 막대한 로얄티로 국부 유출 심화 우려 ▪ 선진국들의 기술개발 착수 및 시장 선점 ▪ R&D 투자를 통한 기술경쟁력 확보보다는 수주물량 위주의 경영 마인드 팽배 ▪ 피크부하, 송배전 손실 등 에너지 수급의 구조적 문제 내포 ▪ 기 개발된 기술에 대하여 가격이 비싸 경제성이 없다는 인식 팽배 ▪ 폐기물이 재활용기술에서 요구되는 수준으로 분리수거가 이루어지지 않음

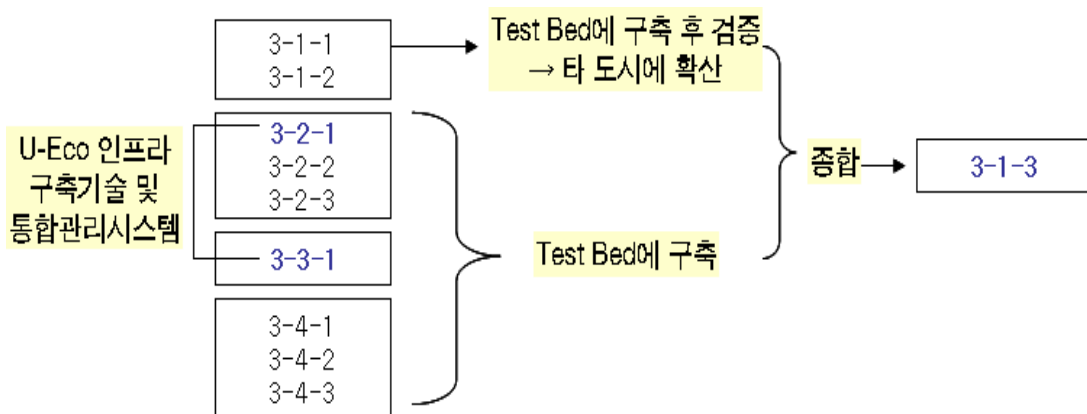
○ U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술

	강점	약점
내부 요인	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부 및 공공기관 주도의 건설사업 추진으로 향후 국제 건설시장에 선도적 위치 확보 의지 증대 ▪ 주택도시건설관련 전문기술 인력과 시공경험 풍부 ▪ 개별 요소기술 개발을 위한 저변 확보 ▪ 친환경 도시, 주택건설에 대한 요구 증대 ▪ 법정 하천의 제외지에 국한되었지만 생태하천 복원 요소 기술을 다소 갖추고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 건설분야에서 ET분야에 대한 낮은 인식도로 신규 건설시장 확보 애로 ▪ 건설 산업분야에서의 인식 미흡 및 보수성으로 민간기업의 참여폭 및 참여기회 저하 ▪ 국내 연구개발 사업의 장기적 투자 안목 및 지원체계 미흡 ▪ 타 전문집단과의 지식 및 기술교류 기반 취약 ▪ 시공 및 외형 위주의 성장 추구로 인한 설계분야 고급 전문기술인력 부족 ▪ 단지 내에 연못 또는 수로 등의 공간이 빈번하게 조성되고는 있으나 대부분이 단순기능의 인공경관으로 조성되고 있음
	기회	위협
외부 환경	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UN 기후변화협약 및 교토의정서 체결로 친환경건설에 대한 전 세계적 요구증가 ▪ 국민소득 2만불 시대에 부응하는 건설아이템 창출 및 선진국 도약을 위한 새로운 건설기반의 구축 요구 증대 ▪ 세계 건설시장으로부터 신인도 향상 및 기술경쟁력 강화로 해외 대형 프로젝트의 참여 가능성 증대 ▪ 내수 시장 및 우리와 인근한 동남아 시장의 확대에 의한 해외 진출 가능성 증대 ▪ 환경파괴의 주범이라 여기는 도로를 환경친화적으로 바꿔보고자 하는 시도가 여러 분야에서 나타남 ▪ 농촌을 중심으로 Eco Road 건설을 추진하려 함 ▪ 선진국에서 Eco Road 통합 모형 개발 수준이 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 설계 엔지니어링사의 영세성 ▪ 기존 설계분야 인력들이 갖는 부담감 및 선진국 대비 엔지니어링 능력 취약 ▪ 선진 건설업체에 비해 상대적으로 건설기술 연구개발비 비율 저조 ▪ 인건비 상승, 생산인력 노령화 및 숙련공 부족 ▪ 자유무역협정 등으로 인한 시장 전면 개방 ▪ 수생태계에 대한 이론 모형 연구에 대한 인식이 없음

3 Test Bed 구축 계획

가. Test Bed 내 연구결과 적용 방안

- U-Eco City Test Bed 시범사업을 추진하기 위해서는 관계기관의 협의, 기본구상, 기본설계, 실시설계, 시공, 시설물인수인계 등 장기간이 소요되는 반면, 연구개발 기간은 이에 비해 단기간이므로 사업단 출범 초기부터 기술개발과 동시에 Test Bed 사업 준비를 해야 함
- 따라서 Test Bed 사업이 성공하려면 적용기술 및 운영방안 도출에서부터 협의 및 설계부문까지의 걱정 절차와 시간적 연계성을 심도 있게 고려해야 함
- 전체 3핵심 연구내용에 대하여 Test Bed에 구축하는 것을 전제로 하고 있으나 대상지 개발계획 및 인허가 여건에 따라 연구부문의 반영범위에 차이가 있을 수 있음.
- 3-1-2, 3-1-3 과제는 Test Bed의 생태환경정보 탐측정보를 분석·가공·활용하여 연구성과물을 도출 즉, Test Bed 내 적용을 통하여 검증과정을 거쳐 향후 타 도시개발 및 관리 시 적용토록 하고, U-based Eco System 인프라에 해당하는 3-2, 3-3, 3-4 과제는 Test Bed에 구축하고, 전체 연구성과를 검증·종합하여 3-1-3을 완성함.



[그림 3-1] Test Bed내 연구결과 적용 방안



[그림 3-2] Test Bed내 U-Eco System 구축을 위한 핵심과제 및 세부과제 적용 방안

- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술은 U 기술을 활용하여 Test Bed 전반에 대한 환경영향을 평가하고 면밀한 분석 및 환경생태계획을 수립해야 함. 이를 바탕으로 각 세부과제에서 개발된 기술을 통합하여 적용할 수 있는 방안을 도출함
- 도시용수 통합관리시스템은 Test Bed를 직접적인 대상으로 하고 있음. 본 시스템은 Test Bed 내의 상수, 하수, 우수, 하수처리수 재이용수 등 각 용수들을 통합적으로 관리하기 위한 시스템으로서, 4차년도 부터는 실제의 U-Eco City 운영센터 내에 구축, 운영될 것임.
- 물순환 및 오염물질 유출 모니터링 시스템은 Test Bed를 직접적인 대상으로 하여 구축됨. 4차년도 부터는 U-Eco City 운영센터와 연계되어, 운영 관리될 것임.
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발은 U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축 및 수요예측, 공급, 통합관리 및 운영시스템 개발방안을 연구하여 Test Bed에 토지이용계획에서부터 적용할 수 있도록 함
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술은 Test Bed내 Eco Road 및 친환경 물길을 비롯한 단지 내 복합 생태공간으로서의 수생태계를 조성하는 방안을 마련함

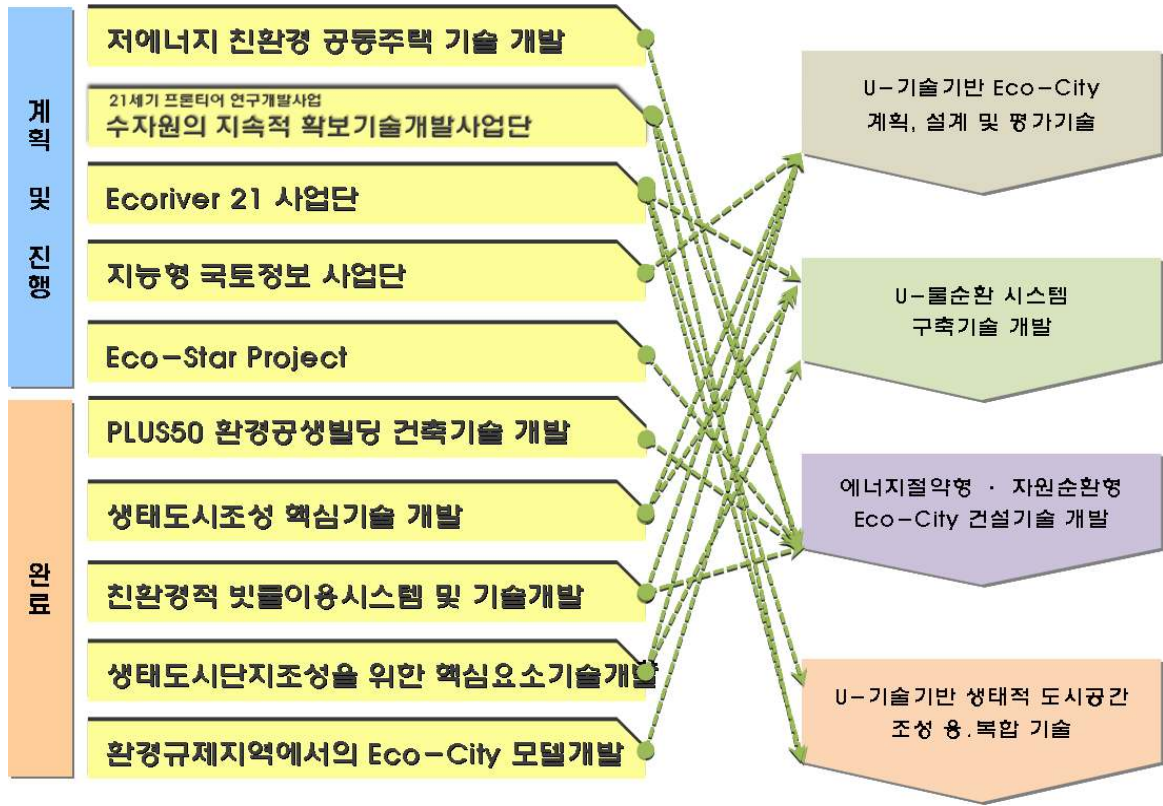
나. 연구개발 및 도입/연계 기술 도출

□ 도입·연계 기술

세부과제명	개발기술	도입□연계□활용 기술
U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-기반 다차원 공간환경생태 정보 지도화 및 변화예측모니터링 체계 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현장조사 기술 ▪ 3D 구축기술 ▪ 현장 모니터링 기술 ▪ 모바일 기술
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가치 정량화 기법 ▪ 생태순환 예측기법 ▪ 환경정보 수집 및 통합 분석
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계기법 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 환경정보지도 ▪ 생태면적률 ▪ 도시계획, 단지계획 기술 ▪ 공간의사 결정지원 시스템(SDSS)

세부과제명	개발기술	도입□연계□활용 기술
U-물순환시스템 구축기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> U-도시 물순환시스템 실용화 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 우수전처리, 이용, 침투, 저류, 증발산 유도기술 상하수도 계획기술
	<ul style="list-style-type: none"> U-도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> U-유량 모니터링 기술
	<ul style="list-style-type: none"> 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 	<ul style="list-style-type: none"> 식재기반 조성기술 도시녹화기술 우수 침투, 저류, 증발산 유도기술 U기술(원격탐사 및 제어기술)
에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 도시차원의 차세대에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 기술 에너지 수요예측 시스템
U-기술기반 생태적 도시공간 조성 용□복합 기술	<ul style="list-style-type: none"> Eco Road 조성기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도로 생태녹지 · 경관조성 기술 도로의 대기오염 · 미기후, 비점오염, 소음 등 저감기술
	<ul style="list-style-type: none"> 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 하천복원공법 배수공법 수처리기술 녹화기술 U-하천모니터링 기술 U기술(원격탐사 및 제어기술)
	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 도시내 물길조성 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 물길 관리유량 확보 및 관리기술 친환경 물길 수질 개선 및 관리기술 친환경 물길 생태공간 조성 및 관리기술 친환경 물길 수공간 조성 및 관리기술

□ 타 연구성과 활용



[그림 3-3] 주요 R&D 성과 활용방안

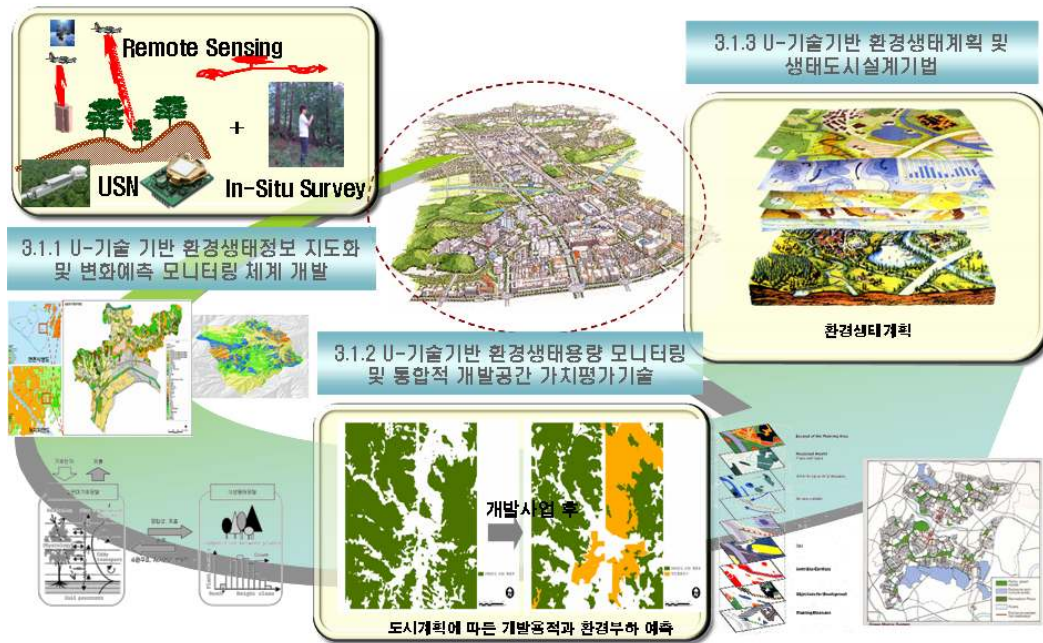
다. 세부과제별 Test Bed 적용 방안

(1) 3-1 세부과제 : U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술

□ 전체 Test Bed 적용 방안

- U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술의 Test Bed 적용은 활용방안 검토, 적용 및 보완, 기술 완성의 세 단계로 구성됨
- 경관생태계획 분야의 전문연구집단(TU-Berlin)과 교류협력
- 공공부문 환경생태계획 수립 수요 대응
- Test Bed 조성계획과 연계
 - － 신도시 도시계획, 단지계획, 도시차원의 분야별 계획, 단지차원의 분야별 계획 등 수준별 연계방안 제시

- 각각의 단계별 사례적용을 통해 실제 개발사업 도입 가능성 제시



[그림 3-4] 3-1세부과제 Test Bed 적용방안

□ 과제별 Test Bed 운용 계획

- 3-1-1 : U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측모니터링체계 개발
 - 현재 구축되어 활용되고 있는 다양한 정보시스템을 대상으로 본 사업에 적용하기 위한 가능성과 문제점을 우선적으로 검토함
 - 도시환경계획에 활용하는데 있어 도출된 문제점을 보완할 관련제도 개선을 검토함
 - 현장조사 및 USN 탐지기법 복합화 기술, 환경생태 가치 및 환경부하의 정량화 기법, 공간환경정보와 UFID의 연계를 통한 실시간 환경정보의 자동적 수집체계 구축, 도시환경 요소별 청정환경관리 기술 등을 종합적으로 검토하여 적용함
 - 적용단계에서는 대상지에 개선된 환경정보자료를 구축하여 문제점을 도출하고 수정 및 보완을 실시함
 - 최종적으로 수정·보완된 환경생태정보시스템을 실제 적용하는데 필요한 매뉴얼 (자료체계, 코드 등)을 작성함
- 3-1-2 : U-기술기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발 공간 가치평가 기술

- 현재 활용되고 있는 부문별(대기, 수질, 녹지생태계 등)환경변화모델링의 적용가능성(자료구축 현황 등) 및 개선방향을 모색함
 - 본 사업으로 적용 가능한 유형별 환경변화 모델링을 개발함
 - 적용단계에서 대상지에 검증 및 개발된 모형을 적용하여 모형의 적합성을 검증하고 수정·보완함
 - 도시 환경생태 가치 평가를 위한 지표개발, 도시공간 환경생태 평가에 필요한 공통조사인자, 공간환경정보 표준연계방안, 기후에너지 시뮬레이션 모형 등을 종합적으로 고려하여 적용함
 - 최종적으로 도시환경생태변화의 예측 및 가치평가를 위한 매뉴얼(모형의 적용방법, 자료구축 방법)을 작성함
 - 환경용량(Environmental Carrying Capacity) 개념에 입각한 도시환경용량을 산정하여 개발 밀도를 제어하기 위한 틀을 우선적으로 작성함
 - 도시환경생태공간 의사결정을 위한 지표개발 및 모듈 설계를 실시하여 대상지에 적용함(도시환경생태 건전성, 누적영향 평가)
 - 적용된 의사결정지원시스템의 문제점 및 한계점을 파악하고 수정·보완을 실시함
 - 최종적으로 의사결정지원시스템 매뉴얼을 제작하고 상용 소프트웨어를 개발을 완성함
 - U-Eco City 조성을 위한 생태·환경적 통합가치평가지표를 우선적으로 작성함.
 - 생태·환경적 통합가치평가지표를 광역적 차원과 개발사업단위 차원으로 구분하여 실제 개발사업이 미치는 영향을 평가하고자 함.
 - 독일의 자연침해조정규정과 같이 개발사업의 전후의 생태·환경적 가치에 미치는 영향을 평가함.
 - 개발사업으로 인한 생태·환경적 측면에 미치는 영향을 경제적 측면으로 환산하여 복원비용 등을 산출하는 등 영향의 최소화 방안을 제시하도록 함.
 - 생태·환경적 가치평가의 영향평가 및 경제성 환산결과의 문제점 및 현실가능성을 파악하고 수정·보완하여 실시함.
 - 최종적으로 생태·환경적 측면에서 영향을 최소화할 수 있는 입지선정 및 개발패턴에 대한 매뉴얼을 제작함
- 3-1-3 : U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계기법
- 지방자치단체의 사례지를 지정하여 첨단정보통신 기술을 기반으로 환경정보지도를 구축

- 이를 기반으로 환경생태계획 수립 및 적용
- 위의 결과를 바탕으로 U-Eco City 사업단의 공공부분 환경생태계획 적용에 대응
- 신도시 도시계획 수준 : 개발계획 및 실시계획의 방향, 지표, 토지이용계획에 반영하는 것을 전제로 접근
- 신도시 단지계획 수준 : 건축물, 커뮤니티시설, 오픈스페이스 등의 배치·규모·형태에 반영
- 도시차원의 분야별 계획 수준 : 공원녹지계획, 교통계획, 하천계획, 지반고계획, 토목구조물계획 등 각종 도시계획시설의 계획에 반영 및 환류
- 단지차원의 분야별 계획 수준 : 단지조경계획, 건축계획, 토목계획 등 각 분야별 계획에 반영·조정

(2) 3-2 세부과제 : U-물순환시스템 구축기술 개발

□ 전체 Test Bed 적용 방안

- 적용시스템별 목표달성
 - 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발 : U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합 관리시스템 구축, 웹기반 정보제공 및 U-광역중수도시스템 실용화기술
 - 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발 : 도시용수 통합관리 평가시스템 및 도시 오염물질 유출 평가시스템을 개발하여, U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합 관리시스템과 연계
 - 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발 : 다기능 생태녹지 조성에 의한 Green Infra 구축 및 분산식 빗물관리 시스템 연계·실용화 기술 개발
- 년차별 적용계획
 - 2008 ~ 2009년: 시스템 요소기술 개발
 - 2010 ~ 2011년: 요소기술 통합 및 현장적용(2011)
 - 2012 ~ 2013년: U-Eco City 운영센터 내 통합관리



[그림 3-5] 3-2 Test Bed 적용방안

(3) 3-3 세부과제 : 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발

- 3-3-1 : 도시차원의 차세대에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발
 - 환경영향평가, 에너지사용계획, 개발계획, 실시계획 등 각종 도시개발계획 인·허가 관련 절차 분석
 - 정부의 복합에너지 보급·활성화 및 에너지절약 정책의 현황 분석
 - U-Eco City Test Bed 사업이 진행 될 해당 지자체의 도시, 주택, 건축, 에너지 등 관련 행정업무절차 분석
 - 각종 도시개발계획 인·허가 시 적용되는 에너지 관련 주요 판단기준을 분석하고, 제도적으로 이 기준을 충족시킬 수 있는 차세대에너지 도입 및 에너지절감 방안을 개발하여 제시
 - U-Eco City 개발을 통한 차세대에너지 보급·활성화 및 에너지절감 방안을 관련 정부부처에 제안
 - 에너지 절감 및 차세대에너지의 적용이 원활하게 추진될 수 있도록 지자체의 관련

부서 업무조율 방안 제시

- 5차년도 U-Eco City Test Bed 사업에 차세대에너지 및 에너지절감 기술이 합리적으로 도입될 수 있도록 구체적인 실시계획 프로세스를 수립
- U-Eco City가 타 도시 대비 에너지를 50% 이상 절감하고, 신·재생에너지를 5% 이상 도입할 수 있도록 정부부처의 다양한 지원정책 활성화 방안 개발
- 건축 인·허가 및 시공과정에서 에너지절감 방법과 차세대에너지의 적용이 계획대로 수행되는지 여부를 관리할 수 있는 시스템을 구축하고, 관리지침 개발
- Test Bed 사업이 진행되는 과정에서 에너지절감 및 차세대에너지관련 시공·행정업무의 원활한 진행과 구조적으로 개선할 사항을 조사·분석한
- 5차년에 파악된 개선사항을 반영하여 에너지 절약 및 차세대에너지시스템과 관련하여 새로운 시공·행정업무 프로세스를 제시하고, 최종적으로 관리 메뉴얼 작성
- U-Eco City의 에너지절약 및 차세대에너지 관련 행정업무 프로세스와 관리지침을 인터넷을 통해 누구나 열람
- 신·재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전 시스템의 국내·외 기술현황을 분석하고, 해당지역의 신·재생에너지도입을 위한 자연적인 여건을 고려하여 U-Eco City에 도입될 수 있는 차세대에너지원 결정
- 선정된 차세대에너지원이 건물 용도별에 따라 적정하게 도입될 수 있는 규모를 산정하고, 복합에너지 설비시스템이 건축물과 타 설비시스템에 유기적으로 적용될 수 있도록 하기 위한 요소기술 분석
- 태양광, 태양열, 풍력 등 개발 지역의 도시 경관에 영향을 미치는 차세대에너지 시설물의 경우, 도시경관계획에 맞도록 기술을 개발하거나, 또는 시설물이 도시미관에 미치는 영향을 고려하여 지구단위계획지침 수립가능토록 함
- 차세대에너지시스템과 타 시스템이 유기적으로 연계될 수 있는 요소기술을 개발하고, 차세대에너지 시스템을 구축하고 U기술과 융복합하여 U-Eco City의 에너지관리가 통합적으로 이루어질 수 있는 에너지통합관리시스템 구축
- U-Eco City에 도입하기로 계획된 차세대에너지원별 요소기술이 건축물과 타 설비시스템과 유기적으로 통합될 수 있도록 연계기술을 개발하여, Test Bed에 적용
- Test Bed 사업 진행 시 차세대에너지시스템이 타 시스템과 일체화될 수 있도록 현장기술을 지도하고 문제점을 기록·분석하여 개선점 파악 또한 사업시행자에게 관리·감독 방안을 제시
- 5차년의 개선점을 반영하여 6차년 사업에 반영하고, 새롭게 발견된 문제점에 대한 개선안 발전

(4) 3-4 세부과제 : U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술

□ 전체 Test Bed 적용 방안

- Test Bed 내 생태도로를 조성하고, 이를 중심으로 건전한 물순환체계를 구축
- 기존의 관련 연구 및 기술성과 분석을 통한 요소기술의 연구 및 기술개발 심화
- Compact City 및 Mega City 등 도시환경변화에 따른 생태환경 조성기술 개발



[그림 3-7] 3-4 Test Bed 적용방안

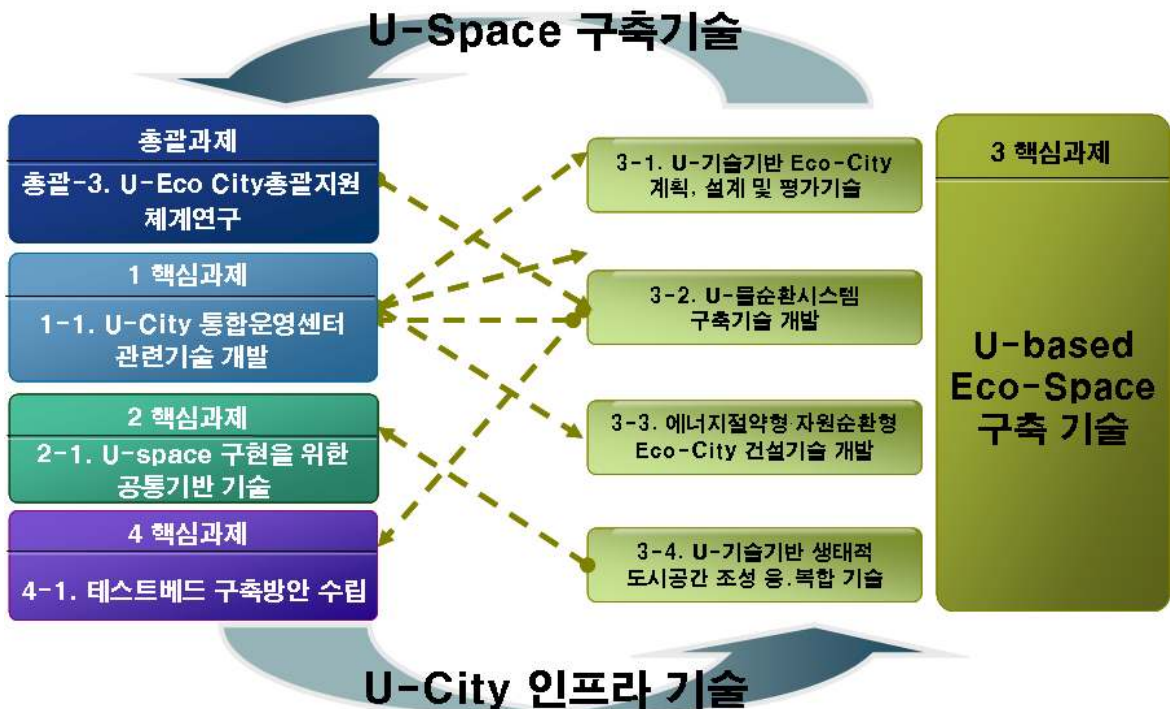
□ 과제별 Test Bed 운용 계획

- Test Bed 외부공간을 구성하는 핵심공간인 도로, 인공지반, 수생태계를 대상으로 Eco-City 건설기술과 U-기술이 융·복합된 생태공간을 조성, 실시간 모니터링, 평가 및 유지 관리
- 자연생태계복원, 생태녹화, 생태공간조성 등 요소기술의 융·복합화와 실용화에 중점을 둔 복합기술을 Test Bed에 적용

4 핵심과제별 세부/세세부 과제 검토

가. 핵심과제간 연계성 검토

- U-based Eco Space 구축 기술은 첨단 IT 기술을 집대성한 유비쿼터스 인프라를 바탕으로 생태적인 외부공간을 조성하는 기술로 U-City 인프라 및 U-Space 구축 기술과 밀접하게 연계되어야 함



[그림 4-1] 핵심과제간 연계성

- 미래도시 전략 및 U-City 지원 정책 과제(총괄과제)의 U-City 공간모델과제의 도시공간구조, 도시계획 및 설계 기법 개발 연구는 필수적으로 본 핵심과제의 U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가 기술(3-1 세부과제)과 환류(Feed back) 과정을 가져야 함
- U-City 인프라 구현 기술(1핵심과제)의 U-Eco City 표준화 연구(1-1 세부과제)의 성과로 제시되는 서비스 표준체계 및 인프라 표준체계는 U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가 기술(3-1 세부과제)의 기반 기술로 활용되어야 함

- 특히, U-City 인프라 구현 기술(1핵심과제)의 U-City 운영센터 관련기술 개발(1-2 세부과제)의 통합 플랫폼 구축 모델은 3핵심과제의 도시 생태환경 정보시스템 구축과 물순환시스템 구축 등 연구의 전제 조건으로 이해되어야 함
- U-Space 구축 기술(2핵심과제)의 U-Space 구현을 위한 공간구축 기술(2-3 세부과제)의 연구성과로 제시되는 U-가로공간 건설 및 운영 기술(2-3-2)은 3핵심과제의 Eco-Road 조성기술 개발(3-4-1)과 통합된 U-Eco Road 기술로 U-Eco City Test Bed 구축(4핵심과제)에 적용되어야 함
- U-기술기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가 기술(3-1 세부과제)은 U-Eco City Test Bed 적용기술 선정(4-1-1)을 위한 환경정보를 제공하게 되며, U-Eco City Test Bed 환경생태계획을 수립함으로써, 보다 체계적인 효율적인 Test Bed 조성이 가능하게 될 것임

나. 세부과제간 연계성 검토

□ 세부과제간 연계성

- 3핵심과제 내 세부과제간 연계성 개념도는 [그림 4-2]와 같음.
- 3-1세세부과제에서 개발된 다차원 환경생태정보 생성 및 관리 기술이 환경생태계획 및 도시설계 기술(3-1-3)에 활용되며, 3-1-3 세세부과제가 3-2, 3-3, 3-4세부과제의 총괄 기능을 가짐.
- 3-1세부과제는 물순환(3-2), 에너지 및 자원 순환(3-3), 그리고 구체적인 Eco Space 조성(3-4)에 필요한 밑그림을 제공하며, 실현된 공간의 생태적 가치를 평가할 수 있는 도구를 제공



[그림 4-2] 세부과제간 연계성

□ 3-2 세부과제 연계성

- 3-1 세부과제는 3D Sensing, Processing, Servicing의 세 단계를 기준으로 서로 연계되어 있음
- 세세부과제1(3-1-1)은 3D Sensing(Monitoring)부분으로 환경생태정보 시스템을 구축하여 정보를 수집, 체계화하는 기술을 개발하는 것임. 세세부과제1을 통해 구축된 환경생태정보시스템과 자료는 환경생태순환 및 변화예측(세세부과제 2)와 의사결정지원(세세부과제 3)의 연구에 이용됨
- 세세부과제2(3-1-2)는 Processing(Modeling, Analyzing) 부분으로 수집된 자료를 가공·분석하여 높은 수준의 의사결정활동에 도움을 주는 환경생태순환 및 변화 정보를 생산하는 기술을 개발하는 것임. 세세부과제2를 통해 만들어진 정보는 세세부과제3의 의사결정지원시스템에 적용됨. 그리고 Servicing 부분으로 세세부과제1과 2의 자료와 정보를 Modeling과 분석을 통해 세부과제2 및 여타 과제에서 필요한 환경/생태계획의 준거를 제공할 수 있는 결정적 정보제공이 가능한 결과물을 만드는 것임

- 3-1-3 세세부과제는 환경생태계획, 이를 바탕으로 한 도시설계, 그리고 이런 계획 도구의 적용으로 조성된 공간의 생태적 가치를 평가하는 흐름을 가지고 있다.
- 3-1-3 세세부과제는 생태적인 공간 조성을 위한 새로운 계획도구로서의 기능을 하며, 3-2 U-물순환시스템 구축기술과 3-4 Eco-City 건설핵심기술의 융복합 및 실용화 기술에 직접적으로 연계된다.

□ 3-2 세부과제 연계성

- 세부과제2(3-2)은 물의 용도에 따라 양적관리, 질적관리, 물순환을 위한 관리체계가 가능하도록 서로 연계되어 있음.
- 세세부과제2(3-2-2)은 기존의 상·하수 체계에 중수 및 하수재이용수를 포함하는 물관리시스템을 구축함으로써 도시용수의 양적인 통합관리가 이루어지도록 함 그리고 세세부과제2에서 구축된 시스템을 통해 비점오염 저감 및 물순환구축 결과를 토대로 모니터링 및 도시용수의 질적관리체계를 구축함
- 세세부과제3(3-2-3)는 기존의 우수관거체계에 현지 분산처리가 가능하도록 이용, 침투, 저류기술을 접목하여 대상지역의 물순환이 가능하도록 시스템 계획을 이룸. 세세부과제2에서 구축된 시스템은 세세부과제1과 연계하여 우수를 포함한 도시용수의 통합관리체계를 구축함
- 즉 U-물순환시스템은 도시용수의 차원을 기존의 상·하수에서 확대하여 우수와 중수, 하수재이용수를 포함, 질적·양적관리의 통합체계를 구축하는 것임

□ 3-3 세부과제 연계성

- 세부과제 3를 통해 에너지시스템의 발전 및 생산되는 부하정보와 에너지 상황분석 모니터링 기술이 연계되어 차세대에너지시스템이 포함된 건설기술의 종합성능 평가/분석이 가능
- U 공간/환경 정보시스템과 연계하여 도시차원의 에너지 절약 및 자원순환량 평가가 가능

□ **3-4 세부과제 연계성**

- 세부과제 4의 세세부과제 통합 구현은 도시 및 단지 규모 내 수량 및 수질을 포함한 물순환체계 개선에 있어서 서로 연계되어 있음
- 세부과제 4는 세세부과제 3-1-3의 U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시 설계기법을 통해 Test Bed에 통합 구현될 수 있음
- 세부과제 4는 세세부과제 3-2-3의 분산식 빗물관리 기법을 도입하여 Tets-Bed에 구현할 예정임

다. 세부과제별 연구범위

- 3핵심과제는 아래 표와 같이 4개의 세부과제 구성되어 있으며 각 세부과제별 연구개발 범위는 다음과 같음

[표 4-1] 세부과제별 연구범위

세부 과제	연구 범위
3-1 U-기술기반 Eco City 계획,설계 및 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-City 환경관리에 필수적인 "USN과 현장조사기술이 융합된 U-Eco Sensor 기반 다차원(3D, real time, on line)환경생태정보탐지기술을 개발"하고, 다차원 환경생태정보를 통해 U-도시공간에서 "환경생태 순환 및 변화를 실시간으로 모니터링하고 예측할 수 있는 기술을 개발"함. 구체적인 성과물로는 "U-Eco Sensor 기반 다차원 환경생태정보 탐지망"이 U-도시공간에 설치될 것이며, 이를 이용하여 "환경생태순환 및 변화를 예측할 수 모델"이 개발될 것임. ▪ 탐지된 환경생태정보의 지도화(환경생태계획을 지원할 수 있는 축척으로/ 베를린의 Umwelt Atlas) ▪ Geo-Sensor는 본 연구를 통해서 새롭게 개념을 정립할 수 있는 신조어로서 RS+GPS+LiDAR와 같은 기존 센서를 기반으로 RFID+USN과 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 접목된 U-Sensor와 지리적 위치와 시공간적 개념이 추가된 센서를 의미함. ▪ U-city 도시계획과 관리 정책(건설 및 교통) 수립의 기반이 되는 도시환경생태의 적정용량을 실시간으로 모니터링하여 도시공간의 개발 및 활동량을 모델링, 최적화함으로써 도시의 지속가능성을 제고함. 또한 적정용량 개념에 기초하여 U-city 계획에 있어 다양한 환경생태인자와 대상지 규모, 경제성 측면 등을 통합적으로 고려하여 평가할 수 있는 기법이

	<p>개발됨.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 구체적 성과물로는 U-city 전역에 대한 환경생태용량 모니터링 체계를 구축, 설치. 이 같은 모니터링 체계에 의해 각종 도시개발 사업이 광역적 차원에서 누적하여 발생시킬 수 있는 영향을 실시간으로 모델링함으로써, U-City 개발 입지, 패턴, 밀도 등을 최적의 수준으로 조절, 유지하기 위한 의사결정 기틀을 개발함. ▪ 기존 다차원(3D, real time) 공간정보 활용시스템을 바탕으로 생태계획과 도시계획 기법을 접목하여 다음의 성과를 도출함. <ol style="list-style-type: none"> 1. 기존의 '다차원 공간정보 활용시스템'을 개선한 '3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템' 개발. 2. 개발사업 단위 및 도시단위 3D 환경생태계획 기법 개발. 3. 3차원 친환경 개발용적 시뮬레이션 소프트웨어 개발 4. 한국형 생태도시 설계모형으로서 수류순환망, 생물서식지망, 지구온난화 적응관리망, 녹색건강도시망, 청정환경망, 생태적 토지이용망, 지환경망 등에 관한 입체적 설계지침 개발
<p>3-2 U-물순환시스템 구축기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 하천, 투수역 및 우수관련시설 등 자연계 물순환 영향인자의 통합관리를 위한 RS/GIS 활용 물순환 모니터링 시스템, 네트워크 구축기술 및 물순환 건전성 향상 요소기술 개발 ▪ 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발 ▪ U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 및 웹기반 정보제공 ▪ 중수, 하수처리수 재이용수 및 상하수 등 도시용수의 이용단계별 유비쿼터스 용수관리시스템을 구축함으로써, 도시용수 수요량 10% 이상 절감, 도시 전체의 용수이용 건전화율 30% 이상 향상 및 도시용수의 안정적 확보체계 확립 ▪ 도시 점·비점오염물질 통합모니터링 및 실질적 유출저감을 위한 유역관리기술 개발 ▪ 도시용수 통합관리 평가시스템 및 도시 오염물질 유출 평가시스템을 개발하여, U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템과 연계 ▪ 빗물의 증발산, 침투, 저류, 오염물질흡착 및 자정기능 등을 가지는 다기능 생태녹지 조성기술 개발 ▪ 도시유역 및 단위개발사업에 적합한 분산식 빗물관리 시스템 및 공간적용기술 개발 ▪ 다기능 생태녹지 조성에 의한 Green Infra 구축 및 분산식 빗물관리 시스템 연계·실용화 기술 개발

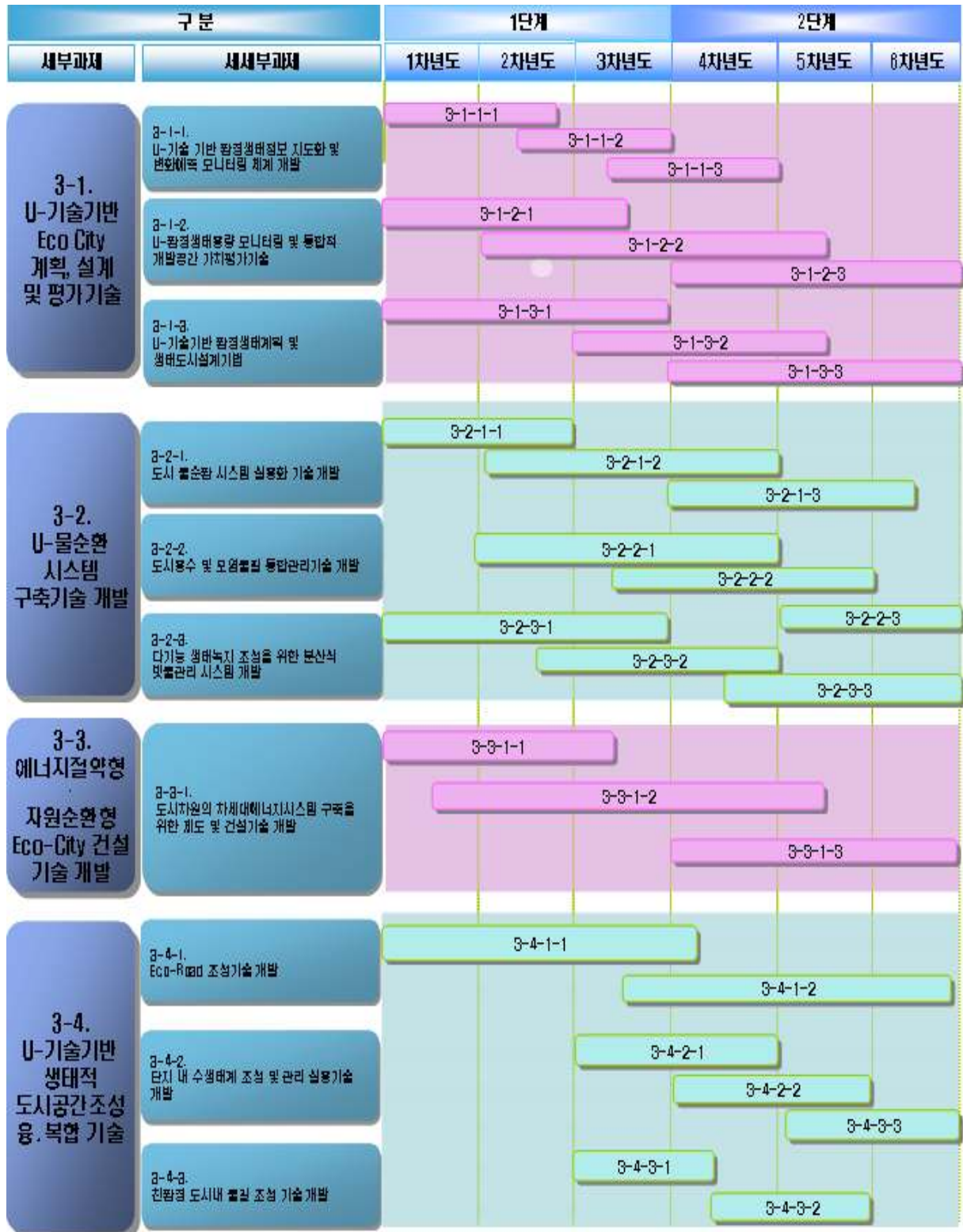
<p>3-3 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대에너지시스템은 기존의 에너지에 신재생에너지, 집단에너지 그리고 분산형 발전 시스템 및 미이용에너지를 회수하여 자원화한 에너지를 통합하여 운영관리 함으로써 도시순환적이고 환경친화적이며 에너지 자립형의 도시를 구축함이 목적 ▪ 도시계획과 연계한 U-기반 차세대에너지시스템 구축 제도(계획수립 절차 및 지침, 법) 개발 ▪ U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술 ▪ U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합 관리·운영시스템 개발 ▪ 도시차원의 차세대에너지시스템 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시
<p>3-4 U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eco City 건설을 위해서 도시 환경오염의 주범인 도로의 환경부하를 최소화하는 도시부 친환경 도로의 조성 기술을 개발. 기존 도시부 도로의 환경문제를 분석하고 이를 개선하고 환경친화적인 도로를 건설할 수 있는 도로의 설계 기술 및 관련 지침을 개발하고 이를 평가하고 모니터링하는 기술 개발 ▪ 단지 내에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계의 조성 기술로서 계획설계 모형, 표준설계서, 성능평가서, 조성지침 개발 ▪ 현장조사기술과 U기술을 융합하여 수생태계 생물다양성 현황과 시계열적 변화를 on line 상에서 탐측하고 관리요소를 제어하는 등 관리기술로서 단지내 수생태계 관리시스템 및 관리지침 개발 ▪ 현장적용 및 성과평가를 거쳐 검증된 기술을 개발함으로써 도시 내에서 단지개발시 복합 기능의 수생태계 조성이 확산되는 기반을 마련함 ▪ 단지내 새로이 조성된 친환경 물길의 정책 및 제도적 제언 ▪ 자연하천과 인공하천의 건전한 물순환 네트워크 구축을 통한 치수적 안전성 확보 ▪ 친환경 도시내 물길조성 기술 ▪ 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 ▪ 수환경(수량/수질/생태) 조성 기술 ▪ U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 ▪ 친환경 물길 운영기술 ▪ 수환경(수량/수질/생태) 유지관리 기술 ▪ U-재해 안전 기술 ▪ U-물순환시스템과 통합연계 기술 ▪ U기술이 접목된 단지 규모 Eco-Road, 인공지반, 육상·수생태계 통합 관리시스템 및 관리지침

5 핵심 및 세부과제의 목표 및 연구내용

가. 핵심과제의 최종 연구 목표

- U-Eco City는 첨단 IT 기술을 집대성한 유비쿼터스 인프라를 바탕으로 새로운 도시계획 및 관리 기술과 생태계 순환기능 개선 기술을 통해 인간과 자연이 어우러지는 쾌적한 환경을 갖춘 미래형 첨단 친환경 도시를 구축하는 프로젝트임
- U-Eco City는 미래도시를 선도할 최초의 Test Bed 사업으로서의 상징성을 가지게 될 것이며, 모범적인 미래 도시로 후속 도시 개발의 본보기가 될 것을 기대함
- 정성적 연구개발 목표
 - 개발 공간의 생태적 건전성 증진
 - 생태환경 구축 기술 고도화
 - 생태기술과 U-기술의 융·복합화
 - 지속 가능한 도시 건설을 위한 기술 기반 구축
- 정량적 연구 목표
 - U-IT 기술과 생태공학의 융·복합 Eco-City 계획·관리기술 개발
 - 첨단 공간정보기술과 생태공학을 융·복합한 지능형 생태도시계획 및 시뮬레이션 기술 개발
 - U-기술 기반 도시환경 순환 및 변화예측 기술 개발
 - U-기술 기반 도시전체의 수자원 통합운영관리시스템 개발
 - U-기술 기반 도시차원의 차세대 에너지 통합운영관리시스템 개발
 - 개발공간의 생태적 건전성 증진
 - U-기술 기반 생태적 도시 공간 조성·관리 기술 개발
 - 에너지·자원 순환형 도시 인프라 구축
 - 물, 에너지, 자원순환형 Eco City 인프라 구축기술 개발

□ 기술개발 로드맵



5. 핵심 및 세부과제의 목표 및 연구내용

세부과제	세세부과제	단위과제명
3-1	3-1-1	3-1-1-1 현장조사/USN탐지기법 융합화 기술(U-Eco Sensing) 개발
		3-1-1-2 U-Eco Sensing 기반 다차원 환경생태정보 탐지 및 지도화 기술
		3-1-1-3 도시 환경 환경생태순환 및 변화예측 모델 개발
	3-1-2	3-1-2-1 환경생태용량 지표 개발 및 모니터링 체계 구축
		3-1-2-2 환경생태용량 모델링 기술 개발 및 의사결정시스템 구축
		3-1-2-3 통합적 개발공간 가치평가 기술 및 환경생태용량 관리지침 개발
	3-1-3	3-1-3-1 다차원 공간정보 활용 기술기반 구축
		3-1-3-2 다차원 공간정보시스템 활용 3D 환경생태계획 및 생태도시 설계 기법 개발
		3-1-3-3 환경용량에 따라 개발용량 예측할수 있는 3D 시뮬레이션 개발
3-2	3-2-1	3-2-1-1 도시 물순환 네트워크 구축 및 건전성 향상기술 개발
		3-2-1-2 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발
		3-2-1-3 도시 물순환 통합관리시스템 및 웹기반 구축기술 개발
	3-2-2	3-2-2-1 도시용수 통합관리시스템 개발
		3-2-2-2 도시 점·비점 오염물질 통합모니터링 및 유출저감 기술 개발
	3-2-3	3-2-3-1 분산식 빗물관리 시스템 및 공간적용기술 개발
		3-2-3-2 Test Bed의 계획모형 적용
		3-2-3-3 다기능 생태녹지 조성기술 개발
	3-3	3-3-1
3-3-1-2 U-기반 도시차원의 차세대에너지시스템 구축기술 개발		
3-3-1-3 U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영시스템 개발		
3-4	3-4-1	3-4-1-1 Eco-Road 조성기술 개발
		3-4-1-2 설계기술 개발
	3-4-2	3-4-2-1 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 모형 개발
		3-4-2-2 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 시험시스템 설계·시공
		3-4-3-3 단지 내 통합 수생태계 조성·관리 성능평가 및 실용화
	3-4-3	3-4-3-1 친환경 물길 조성기술 개발
3-4-3-2 U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술		

나. 세부과제별 연구내용

(1) 3-1 세부과제

□ 연구목표 및 범위

- 도시의 건전한 환경계획 및 관리에 필요한 정보를 제공하고 의사결정을 지원하는 시스템 구축
- 첨단 공간정보기술을 활용한 환경계획 기반 구축 및 시뮬레이션 개발

세부과제명	연구목표 및 범위
(3-1-1) U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측모니터링체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-City 환경관리에 필수적인 "USN과 현장조사기술이 융합된 U-eco Sensor 기반 다차원(3D, real time, on line)환경생태정보 탐지기술을 개발"하고, 다차원 환경생태정보를 통해 U-도시공간에서 "환경생태 순환 및 변화를 실시간으로 모니터링하고 예측할 수 있는 기술을 개발"함. 구체적인 성과물로는 "U-eco Sensor 기반 다차원 환경생태정보 탐지망"이 U-도시공간에 설치될 것이며, 이를 이용하여 "환경생태순환 및 변화를 예측할 수 모델"이 개발될 것임. ▪ 탐지된 환경생태정보의 지도화(환경생태계획을 지원할 수 있는 축척으로/ 베를린의 Umwelt Atlas) ▪ U-eco Sensor는 본 연구를 통해서 새롭게 개념을 정립할 수 있는 신조어로서 RS+GPS+LiDAR와 같은 기존 센서를 기반으로 RFID+USN과 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 접목된 U-Sensor와 지리적 위치와 시공간적 개념이 추가된 센서네트워크를 의미함.
(3-1-2) U-기술기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-Eco city의 도시계획과 관리 정책(건설 및 교통) 수립의 기반이 되는 도시환경생태의 적정용량을 실시간으로 모니터링하여 도시공간의 개발 및 활동량을 모델링, 최적화함으로써 도시의 지속가능성을 제고함. 또한 적정용량 개념에 기초하여 U-Eco city 계획에 있어 다양한 환경생태인자와 대상지 규모, 경제성 측면 등을 통합적으로 고려하여 평가할 수 있는 기법이 개발됨. ▪ 구체적 성과물로는 U-Eco city 전역에 대한 환경생태용량 모니터링 체계를 구축, 설치. 이 같은 모니터링 체계에 의해 각종 도시개발사업이 광역적 차원에서 누적하여 발생시킬 수 있는 영향을 실시간으로 모델링함으로써, U-Eco City 개발 입지, 패턴, 밀도 등을 최적의 수준으로 조절, 유지하기 위한 의사결정 기틀을 개발함.
(3-1-3) U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계 기법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템 구축을 통해 환경생태계획에 활용 가능한 첨단 공간정보 DB 체계 구축 및 첨단 공간정보의 지속적인 관리 및 모니터링 체계 개발

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3D 환경계획 시뮬레이션 시스템 개발을 통해 환경생태계획의 3차원적 분석 및 시각화 시스템 개발과 지속 가능한 개발용량을 예측할 수 있는 3D 시뮬레이션 기술 개발 ▪ U-기반의 생태도시 계획, 설계 및 관리 지침 개발
--	---

□ 연구내용

- U-Eco sensor 기반 다차원 환경생태정보 탐지 및 지도화
- U-도시공간 환경생태순환 변화 예측 모델링
- 환경생태공간의 통합적 가치평가기법 개발
- 다차원 공간정보활용 환경생태계획 기법 개발
- 도시환경용량산정을 통한 도시생태환경관리를 위한 의사결정지원 시스템

세세부과제명	연구내용	U-Eco 융복합 기술
(3-1-1) U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화에측모니터링체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현장조사(In-situ survey) 및 Geomatics 및 USN 탐지기법의 융합을 통한 도시공간의 3차원 환경생태정보파악기술 ▪ Multi-User/Any Device/Real-Time을 기반으로 하는 작업환경 구축 ▪ 도시 환경생태요소별 환경생태 질적 정보 탐지기법 개발 ▪ 공간환경생태정보시스템 구축, 관리 및 활용기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 및 Geomatics (GIS+GPS+RS)의 탐지기법을 이용 다차원 (실시간, 온라인, 3차원) 환경생태정보 탐지기법 및 IT 공간 지도화 기술
(3-1-2) U-기술기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시 환경생태 가치 평가를 위한 지표 개발 ▪ 환경생태용량 모니터링 및 모델링 기법 개발 ▪ 환경생태용량 산정을 통한 도시생태환경관리를 위한 의사결정지원 시스템 개발 ▪ 도시 개발에 따른 개발공간의 성능 및 가치평가 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IT기반의 공간자료 분석·가공 기술 : Multi-User/Any Device/Real-Time기반 환경생태 용량 모니터링기술 / U-기반 도시환경의 적정 환경생태용량 산정기술, U-도시환경의 통합적 개발공간 성능 및 가치평가 기술
(3-1-3) U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계 기법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템 구축 ▪ 첨단 공간정보기술 활용 도시단위, 지구단위, 개발사업 단위 3차원 환경생태계획 기법 개발 ▪ Test Bed(U-Eco City) 환경생태계획 및 도시설계 ▪ 자연의 순환체계와 연계된 도시설계 계획 기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3D 공간정보 활용 환경생태계획 기술 (소프트웨어&하드웨어) ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드, U-IT 기반 정보분석-제어 기술 : U-IT 기반 정보분석-제어기술 : 지속 가능한 개발용량 예측 3D 시뮬레이션 기법

□ 연차별 계획

연차	계획
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-eco city 구현을 위한 U-기술기반 환경생태정보 지표 및 Sensor 표준 ▪ 현장조사기술과 USN 및 Geomatics탐지기술과의 융합 U-eco Sensing 기술 (U-eco Sensor 설치 및 운용기준: 적정 Sensor 위치 및 밀도, Sensing 주기) ▪ USN 기반 환경생태 용량측정을 위한 실시간 정보 수집 U-eco Sensor 검토 ▪ 환경용량 개념 정립 ▪ 환경생태용량 의사결정 지표개발 ▪ 환경생태 통합적 성능 및 가치평가 지표 개발 ▪ 공간정보 활용 3D 계획시뮬레이션 기반 구축 ▪ Green Network 조성을 위한 도시설계기법
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-eco Sensor 노드 및 게이트웨이 ▪ U-eco Sensor 기반 다차원(3차원, 온라인, 실시간) 환경생태정보 탐지망 ▪ U-eco Sensor 기반 환경생태정보 탐지방법 ▪ U-eco Sensor 기반 다차원 기초 환경생태정보 지도(지형, 구조물, 기반시설, 식생 및 바이오톱 정보지도) ▪ 환경생태용량 관련된 지표들에 대한 모니터링 기법 개발 ▪ USN 기반 환경생태용량 측정을 위한 실시간 정보 수집 U-eco Sensor 노드 및 게이트웨이 검토 ▪ USN 기반 환경생태공간 모니터링 시스템 구축 ▪ 3D 생태도시계획 지원시스템 체계 구성 ▪ 첨단공간정보기술을 활용한 3D환경생태계획 기법 및 매뉴얼 개발 ▪ Blue Network 조성을 위한 도시설계기법
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-eco Sensor 기반 다차원 동적 환경생태정보 지도(바람, 물, 기온, 습도 등의 공간분포지도, 대기질, 수질, 토양오염, 온실가스분포지도) ▪ U-eco Sensor 기반 다축척 환경생태정보 지도제작 (U-eco Sensor 기반 환경생태정보의 Up- and Down Scaling 방법) ▪ U-eco Sensor 노드와 정밀 공간정보 연계기술 ▪ U-eco Sensing 기반 도시 환경생태순환 및 변화예측모델: 기후변

	<p>환 등의 환경변화 대한 환경생태순환 및 변화예측</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ U-eco Sensor기반 공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델 ▪ U-기술 기반 환경생태용량 산정 기법 개발 ▪ U-기술 기반 도시환경생태 성능 및 가치평가 기법 개발 ▪ U-기술 기반 도시환경생태 영향평가기법 개발 ▪ USN 기반 환경생태 성능 및 가치평가기법 개발 ▪ 3D 생태도시계획 지원시스템 개발 및 3D 환경계획 시뮬레이션 시스템 개발 ▪ 지자체(시군구)단위 환경생태계획 기법 개발 ▪ 지구온난화 적응을 위한 도시설계기법
4차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시계획 및 이용형태에 따른 환경생태순환 및 변화예측모델(기초 환경생태변화에 따른 동적 환경생태정보의 공간분포변화에측모델) ▪ 지구온난화와 관련된 환경생태순환 및 변화예측시스템 비즈니스모델 ▪ U-eco Sensor기반 공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델 ▪ 환경생태용량 평가기법이 적용된 U-기술 기반 의사결정지원시스템 구축 ▪ USN 기반 통합적 환경생태 관리 체계 수립 ▪ USN 기반 환경생태정보시스템 실용화를 위한 비즈니스 모델링 ▪ 도심사업단위 환경생태계획 기법 및 매뉴얼 개발 ▪ 3D 환경생태계획 및 도시계획 통합 관리시스템 구축 ▪ Green Infrastructure 기반 도시설계 기법 개발
5차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개발공간의 통합적 성능 및 가치평가 기법 개발 ▪ 통합가치평가지표를 이용하여 개발지역 환경생태의 통합적 성능 및 가치 평가 수행 ▪ USN 기반 환경생태정보시스템 실용화 연구(I) ▪ 시뮬레이션 사용메뉴얼 완성 및 상용 소프트웨어 개발 ▪ 3D 계획시뮬레이션 상용 소프트웨어 개발 ▪ 환경부하 저감을 위한 통합적 도시설계기법 개발 ▪ Test Bed 적용
6차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주변환경, 기존 개발계획 등을 고려한 각종 개발사업 유형별 입지선정 원칙 개발 ▪ 도시공간의 적정성 및 지속가능성(대기 및 물 순환, 생물종다양성 증진을 위한 개발 입지, 패턴, 밀도 등의 최적 수준)의 성능 및 가치평가 기법 매뉴얼 작성

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 기반 환경생태정보시스템 실용화 연구(II) ▪ 3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템의 상용화 ▪ 3D 환경계획 시뮬레이션의 상용화 ▪ 생태도시계획, 설계 및 관리지침 매뉴얼화
--	--

□ 연구성과물 도출계획 구체화

○ 추진전략

- 세부과제 책임기관 주도하에 산학연 연계를 통한 적용성을 기반으로 하는 기술개발
- 타 세부, 상위의 핵심과제와의 연계성 확보
- 도시계획, 환경계획 관련 제도와 정합될 수 있는 체계로 자료를 구축
- 경관생태계획 분야의 전문연구집단(TU-Berlin)과 교류협력
- 토지공사 등 공공부문 환경생태계획 수립 수요 대응
- Test Bed 조성계획과 연계 : 신도시 도시계획, 단지계획, 도시차원의 분야별 계획, 단지차원의 분야별 계획 등 수준별 연계방안 제시
- 각각의 단계별 사례적용을 통해 실제 개발사업 도입 가능성 제시

○ 추진체계

- 세부과제 책임기관을 중심으로 전문 위원회 구성
- 탐지기술 부문과 관리기술 부문으로 구분
- 엔지니어링 및 SI 기업 참여를 통한 실용성 증대
- 국내외 전문가 초청 세미나 및 워크숍 개최
- 기존 관련 연구 및 사례 분석, 전문집단간 정보와 기술교류를 통해 정성·정량화된 분석 추진
- 신도시 현장을 대상으로 현장적응형 연구체계 구축
- 도시계획, 환경, 건축, 토목, 조경, 교통 등과의 협력적 연구 진행

○ 성과물

- U 기술 U-Eco Sensor 기반 다차원 환경생태탐지망 및 지도
- 환경생태순환 및 변화 예측 모델
- 환경생태용량 모니터링 체계 구축 및 설치
- 도시계획, 관리 정책수립에 필요한 의사결정시스템 구축
- 환경생태공간의 통합적 가치평가 기법

- 3차원 생태도시계획 기원관리시스템 및 환경생태계획 기법
- 3차원 친환경 개발용적 시뮬레이션 소프트웨어

□ 연구개발 기대성과 및 활용방안

- U-도시공간 환경생태정보시스템 구축을 통하여 도시열섬, 도시용수 저감 및 대기질 개선, 기후변화 대처 등 도시환경의 질적 개선
- 개발과 보전의 사회적 갈등을 미연에 방지함으로써 사회적 비용 절감

(2) 3-2 세부과제

□ 연구목표 및 범위

- 도시의 물순환 네트워크 구축 및 건전성 향상 기술
- 자연적 물순환 도모를 위한 녹지조성 기술과 빗물관리 기술의 통합화
- U-기반 도시 물순환 통합관리시스템 개발

세세부과제명	연구목표 및 범위
(3-2-1) 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 하천, 투수역 및 우수관련시설 등 자연계 물순환 영향인자의 통합 관리를 위한 RS/GIS 활용 물순환 모니터링 시스템, 네트워크 구축기술 및 물순환 건전성 향상 요소기술 개발 ▪ 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발 ▪ U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 및 웹기반 정보제공
(3-2-2) 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중수, 하수처리수 재이용수 및 상하수 등 도시용수의 이용단계별 유비쿼터스 용수관리시스템을 구축함으로써, 도시용수 수요량 20% 이상 절감, 도시 전체의 용수이용 건전화율 30% 이상 향상 및 도시용수의 안정적 확보체계 확립 ▪ 도시 점·비점오염물질 통합모니터링 및 실질적 유출저감을 위한 유역관리기술 개발 ▪ 도시용수 통합관리 평가시스템 및 도시 오염물질 유출 평가시스템을 개발하여, U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템과 연계

(3-2-3) 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 빗물의 증발산, 침투, 저류, 오염물질흡착 및 자정기능 등을 가지는 다기능 생태녹지 조성기술 개발 ▪ 도시유역 및 단위개발사업에 적합한 분산식 빗물관리 시스템 및 공간적용기술 개발 ▪ 다기능 생태녹지 조성에 의한 Green Infra 구축 및 분산식 빗물관리 시스템 연계·실용화 기술 개발
--	---

□ 연구내용

- 하천, 투수역 및 우수관련시설 등 자연계 물순환 영양인자 통합관리를 위한 RS/GIS 활용 물순환 모니터링 시스템 구축
- 도시 점·비점오염물질 통합 모니터링 및 실질적 유출저감을 위한 도시유역관리기술 개발
- 빗물의 증발산, 침투, 저류, 오염물질 흡착 및 자정기능을 가지는 다기능 생태녹지 조성기술 개발

세세부과제명	연구내용	U-Eco 융복합 기술
(3-2-1) 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시 물순환 체계, 자연계 물순환 및 친환경적으로 조성된 생태물길이 통합된 물순환 모니터링 및 네트워크 구축기술 개발 ▪ 도시 물순환시스템의 수원으로서 하수처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 네트워크화하여 통합관리함으로써 물순환 건전성을 획기적으로 향상시키는 물순환 시스템 네트워크 구축기술 개발 ▪ 도시 물순환시스템의 유지용수량 확보를 위한 적정 용수량 산출기법 및 다원화된 수원별 최적수처리기술 개발 ▪ 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발 ▪ U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 및 웹기반 정보제공 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 도시 물순환 네트워크 수질·수량·유속 모니터링 기술 : 수질·유량·유속센서 + USN 노드 ▪ 다중 수원과 활용목적에 따른 광역중수도 네트워크 유지관리기술 : 수질·유량·유속센서 + USN 노드 ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드, U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 물순환 통합관리 시스템
(3-2-2) 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각 관리시설별 핵심 모니터링 데이터 및 DB의 표준화 ▪ 상수, 하수, 중수, 우수, 하수처리수 재이용수 등 도시용수의 각 이용단계별로 미구축 상태이거나 파편화되어 있는 용수이용 관련 자료수집 및 통합DB를 구축하여 관리모델 수립에 활용 ▪ 전체 도시유역 및 Test Bed 규모를 고려한 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 하천수, 상수, 하수, 중수의 수질·수량 모니터링 기술 : 수질·유량·유속센서 + USN 노드 ▪ U-based 도시용수 관리시스템 ▪ 오염물질 측정용 USN 네트워크 기술개발 : 오염물질, 수질·유량·유속센서 + USN 노드

	<p>도시용수의 이용단계별 모니터링 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 각 도시용수 관리시설 통합운영관리방안 도출 ▪ 도시 물순환 통합평가지표 개발 및 적용 ▪ 도시용수 이용현황 평가시스템 구축 ▪ 범용성을 갖춘 비점오염원 유출 실시간 모니터링 시스템 구축 ▪ U-Eco City내 비점오염원 적정 관리기술 개발 및 관리방안 도출 ▪ 웹 기반의 관리시스템(가칭:Eco Water Web)을 통한 실시간 정보 제공 ▪ U-Eco City 운영센터의 도시 물순환 통합관리시스템으로 연계 	
<p>(3-2-3) 다기능 생태녹지 조성 을 위한 분산식 빗물관리 시스템</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공간특성별 녹지통합형 분산식 빗물관리기술 개발 ▪ 공간특성별 생물학적 수처리 기능을 갖는 생태녹지 조성기술 개발 ▪ 생태녹지 조성기술과 빗물관리기술의 통합을 통한 녹지통합형 빗물관리시스템 개발 ▪ Test-Bed의 개발시스템 적용 및 평가 : 개발된 시스템의 현장 적용 후 모니터링 및 성능평가 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분산식 빗물관리시설 통합관리를 위한 수질·수량 모니터링 기술 및 네트워크 구축기술 : 수질·유량센서 + USN 노드 ▪ U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 빗물 관리 시스템 ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드 설치기술 : U-based 빗물관리시스템 Test Bed 적용 ▪ USN 생태녹지 모니터링 네트워크기술 + USN 노드, U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 강수량, 증발산량, 침투량 등 자연계 물순환 모니터링 기술

□ 연차별 계획

연차	계획
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시 물순환 모니터링 및 네트워크 시스템 구축을 위한 요소기술 개발 ▪ 도시 물순환시스템 수원 다변화기술 요소기술 개발 ▪ U-광역중수도 도입을 위한 기초연구 ▪ 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 prototype 개발
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시 물순환 모니터링 및 네트워크 시스템 구축기술 개발 ▪ U-광역중수도 도입을 위한 네트워크 구축기술 개발 ▪ 도시용수의 이용단계별 용수이용현황 자료수집 ▪ 상수, 하수, 중수, 우수 및 하수처리수 재이용수의 용수이용 관련 통합DB 구축을 위한 데이터 표준화 방안 도출

연차	계획
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 녹지부족지역의 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 개발
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-Eco City내 도시 물순환 모니터링 및 네트워크 시스템 구축 및 운영 ▪ 도시용수 물관리 효율화를 위한 통합DB 및 이용단계별 관리모델 구축 ▪ 도시용수 이용현황 유비쿼터스 모니터링 기술 및 통합정보관리시스템 개발 ▪ 도시용수 이용 건전성 통합평가지표 개발 ▪ 녹지확보 가능지역의 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 개발
4차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-Eco City내 도시 물순환 모니터링 및 네트워크 시스템 운영 및 성능개선 ▪ U-Eco City에 광역중수도 시스템 운영 및 성능개선 ▪ U-Eco City 운영센터내 도시용수 통합관리시스템 구축 및 운영 ▪ U-Eco City 운영센터내 오염물질 유출 평가시스템 구축 및 운영 ▪ U-Eco City 도시 비점오염물질 관리기술 적용성 검증 ▪ 개발 시스템의 Test-bed 적용 후 평가
5차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시구역의 물순환 관련 시설 통합관리를 위한 GIS DB 구축 ▪ U-Eco City 운영센터내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 ▪ 도시 물순환시설 통합운영관리방안 도출 ▪ U-Eco City 운영센터내 도시용수 통합관리시스템 성능개선 및 운영 ▪ U-Eco City 운영센터내 오염물질 유출 평가시스템 성능개선 및 운영 ▪ U-Eco City 도시용수 이용 건전성 향상 방안 도출 ▪ U-Eco City내 비점오염원 적정 관리방안 도출 ▪ U-녹지통합 빗물관리시스템 구축
6차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-Eco City 운영센터내 도시 물순환 통합관리시스템 운영 정상화 ▪ 도시 물순환 통합관리시스템 구축 방안 매뉴얼화 ▪ 기구축된 강우 예/경보시스템과 네트워크화 ▪ U-Eco City 운영센터내 도시용수 통합관리시스템 운영 정상화 ▪ U-Eco City 운영센터내 오염물질 유출 평가시스템 운영 정상화 ▪ 웹 기반의 관리시스템(가칭:Eco Water Web)을 통한 실시간 정보 제공 ▪ 다양한 오염물질의 유출 관리를 위한 RS/GIS 연계기술 개발 ▪ U-녹지통합 빗물관리시스템의 실용화

□ 연구성과물 도출계획 구체화

○ 추진전략

- 국내외 우수 기관 및 지자체와 협조하여 유기적인 연구 추진
- 기초요소기술은 대학 또는 전문연구기관 활용
- 기존 관련연구사업의 성과 활용 및 산학연의 역할과 기능을 최대화하여 추진

- 추진체계
 - － 산·학·연 공동연구를 통한 기술개발
 - 기개발된 기술의 검토 및 연계를 통한 적용방안 모색·지구단위계획, 단위개발사업 에서의 분산식 우수관리계획 모형 개발
 - 대학 또는 전문연구기관의 자문을 통한 기술요소의 선정
 - 해외선진 사례의 분석을 통해 적합한 방안 설정
 - 대상지에 적합한 기술 및 공간계획 기법 모색 및 효과분석을 위한 모니터링
- 성과물
 - － 도시 물순환 모니터링 및 네트워크 구축기술
 - － U-광역중수도 실용화기술
 - － 도시용수 통합관리시스템
 - － 도시 점·비점오염물질 통합모니터링 및 관리시스템
 - － 자연·인공지반 생태녹지 조성 공법 및 통합형 빗물관리시스템
 - － U-다기능 녹지통합 빗물관리시스템

□ 연구개발 기대성과 및 활용방안

- U-물순환시스템 구축기술을 통하여 도시용수 이용 건전화율 30% 이상 향상 및 도시용수의 안정적 확보체계 확립
- U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 및 웹기반 제공
- 생태면적률 50% 이상 확보 가능 기술 개발

(3) 3-3 세부과제

□ 연구목표 및 범위

- 기존도시 에너지에 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전 및 폐열·미이용에너지를 회수하여 자원화한 에너지를 통합하여 운영·관리할 수 있는 도시순환적이고 환경친화적이며 에너지자립형의 차세대 에너지시스템을 U-기반으로 구축할 수 있는 제도·기술을 개발

□ 연구내용

- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대에너지시스템 구축 제도(계획수립 절차 및 지침, 법) 개발
- U-기반 도시차원의 차세대에너지시스템 구축 기술
- U-기반 도시차원의 차세대에너지 통합 관리·운영시스템 개발

세세부과제명	연구내용	U-Eco 융복합 기술
(3-3-1) 도시차원의 차세대에너지 시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시계획 연계방안, 도시계획지침 및 지구단위계획 반영 방안 ▪ U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축기술 -E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발 -U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 공급 모델 개발 ▪ U-기반 도시차원의 차세대에너지 통합관리·운영 시스템 개발 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 통합관리 지침 방안 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 운영모델 개발 ▪ 도시차원의 차세대에너지 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시 - 기존도시의 에너지시스템과 차세대에너지시스템 연계를 위한 설계기준 제시 - U-기반 도시차원의 차세대에너지 구축 매뉴얼 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 도시 차세대 에너지 시스템 네트워크 기술 : 에너지설비·발전량·소비량 센서 + USN 노드 ▪ U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-기반 도시차원의 차세대 에너지 공급 최적화 모델 ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드, U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 차세대 에너지 통합운영·관리시스템

□ 연차별 계획

연차	계획
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대 에너지 시스템 및 U-City 관련 정책 및 제도 구축 ▪ 차세대 에너지 시스템 선정 방안 검토
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대 에너지 시스템 구축 모델 개발 ▪ U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 예측·공급 모델 개발 ▪ 현황분석, 요소기술선정, 모니터링 대상건물선정 ▪ 부문별 폐기물의 처리기술 현황 분석 및 평가
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 통합관리 모델 개발 ▪ 도시계획과 차세대에너지시스템 연계 방안 연구
4차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시차원의 차세대 에너지시스템 운영모델 개발 ▪ 에너지소비정보 수집, 시스템 모델링, 성능분석 ▪ 에너지/환경부하 대응형 폐기물의 유효 원자재화 기술개발
5차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test Bed 구축 ▪ 차세대에너지시스템 건물 통합 설계기준 및 구축매뉴얼 제시
6차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 경제성 평가 / Test Bed 검증

□ **연구성과물 도출계획 구체화**

- 추진전략
 - 핵심과제간 세부과제간 긴밀한 업무협조체계 구축
- 추진체계
 - 세세부과제간 업무영역 분담 및 연계방안 구축
 - 세부과제간 업무영역 분담 및 연계방안 구축
- 성과물
 - 도시계획과 연계한 차세대 에너지 이용제도
 - U-기반 도시차원 차세대 에너지 시스템 구축기술
 - U-기반 도시차원 차세대 에너지 통합운영·관리 시스템

□ **연구개발 기대성과 및 활용방안**

- 차세대에너지시스템을 통한 도시차원의 안정적인 에너지원 확보 및 분산에너지시스템 구축으로 피크부하, 송배전 손실 등 현행 중앙공급식 에너지 수급구조의 문제점 개선
- 에너지·자원순환형 도시인프라 구축을 통해 대규모 국가 에너지 수입 대체 및 경제적 효과창출

(4) 3-4 세부과제

□ **연구목표 및 범위**

- 도로의 환경부화 최소화를 통해 친환경 도로 조성기술 개발
- 단지 내 수생태계 조성 기술 및 관리시스템 개발
- 친환경 물질의 조성 및 관리방안 마련

세세부과제명	연구목표 및 범위
(3-4-1) Eco Road	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 도시 도로의 환경문제 분석 및 환경개선 기술 개발 ▪ 환경친화적 도시 도로 개발 현황 조사 및 설계기술 제안

<p>조성 기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 도시 도로의 환경문제 분석 및 환경개선 기술 개발 ▪ 도시 도로의 현황 조사·분석 및 Eco Road 기술 조사·분석 ▪ 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발 ▪ Eco Road 환경부하 모니터링 및 예측기술 개발 ▪ Eco Road 네트워크 구축 기술 개발 ▪ Eco Road 네트워크 요소기술 개발
<p>(3-4-2) 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계의 조성 기술로서 계획 모형, 표준설계서, 조성지침 개발 ▪ 현장조사기술과 U기술을 융합하여 수생태계 생물다양성 현황과 시계열적 변화를 on line 상에서 탐측하고 관리요소를 제어하는 관리 기술로서 생물다양성 관리시스템 및 관리지침 개발 ▪ U-물순환시스템과의 연계·통합 방안 ▪ 이를 통해 도시 내에서 단지개발시 복합 기능의 수생태계 조성이 확산되는 기반을 마련함
<p>(3-4-3) 친환경 도시내 물길 조성기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경 물길조성에 의한 도시가치향상 기술 ▪ 친환경 물길조성 기술 ▪ U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술 ▪ U-재해 안전 기술 ▪ U-물순환시스템과 통합연계 기술

□ 연구내용

- 환경친화적 도로건설을 위한 설계기술 및 관련지침 개발, 평가, 모니터링 수행
- 현장조사기술과 U기술을 융합하여 수생태계 현황 분석 및 관리시스템/관리지침 개발
- 친환경 물길의 안정적 수원확보 및 수질관리 방안 마련

세세부과제명	연구내용	U-Eco 융복합 기술
<p>(3-4-1) Eco Road 조성 기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내외 도시 도로 환경영향 현황 조사 및 문제점 분석 ▪ 선진 외국의 환경친화적 도시 도로의 실용화 사례 연구(생태녹화, 자연지형 훼손의 최소화, 네트워크 기술과의 접목 기술 등) ▪ 대기오염 및 소음 저감을 위한 도로환경부하 저감 기술 개발 ▪ 도시부 도로의 도로환경 감지 및 제어기술 개발 ▪ 도시 도로의 환경 센싱·모니터링 기술의 평가 기법 및 지표 개발 ▪ 환경친화적 도로 건설 효과 분석 및 모니터링 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 오염물질 측정용 USN 네트워크 기술개발 : 대기질,수질 센서 + USN 노드 ▪ U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 도로환경부하 모니터링, 예측 및 관리기술, U-based 도로환경개선 성능 평가 기술 ▪ U-based Eco Road 네트워크 구축기술

	<p>관리를 통한 도로 운영기술의 개선방안 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 녹색교통 활성화를 위한 Network Simulation 기법 개발 ▪ 대중교통 환승 등과의 연계기법 개발 ▪ 도시 도로의 환경영향 모델 및 주변 환경과의 관계 모형 개발 ▪ U기술이 접목된 기술의 모형 설계(조성방안 등) 및 관리 방안 개발 ▪ Eco Road 네트워크 기술의 현장적용을 위한 요소기술 개발 ▪ Eco Road 네트워크 요소기술의 현장적용성 검토 ▪ Eco Road 환경부하 저감기술의 현장적용성 검토 ▪ 지역 환경과 적합성 평가 및 개선 효과의 계량화 	
<p>(3-4-2) 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U 기술이 접목된 단지 내 복합 생태공간으로서 통합 수생태계 조성·관리 모형 ▪ U 기술이 접목된 단지 내 복합 생태공간으로서 통합 수생태계 조성·관리 시험시스템 ▪ U 기술이 접목된 단지 내 통합 수생태계 조성 및 관리 지침 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 단지내 수생태계 수질·수량 모니터링 네트워크 기술 : 수질·유량·수생태계 센서 + USN 노드 ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드 설치기술 U-based 단지내 수생태계 조성 Test Bed 적용 ▪ U-IT 기반 정보분석·제어기술 : U-based 단지내 수생태계 성능평가 기술
<p>(3-4-3) 친환경 도시내 물길 조성기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 친환경 물길조성에 의한 도시가치향상 기술 ▪ 친환경 물길조성 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 수원확보 기술 - 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 - 수환경(수량/수질/생태) 조성 기술 ▪ U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 수환경(수량/수질/생태) 유지관리 기술 - U-재해 안전 기술 ▪ U-물순환시스템과 통합연계 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USN 친환경물길의 수질·수량·수생태계·재해감지 모니터링 기술 : 수질·유량·수생태계·재해감지 센서 + USN 노드 ▪ USN 네트워크기술 + USN 노드, U-IT 기반 정보분석·제어 기술 : U-based 친환경 물길 통합관리 시스템 구축기술 ▪ U-물순환시스템 연계기술

□ 연차별 계획

연차	계획
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단지 규모 물순환 기능 생태녹지 모형 개발 ▪ 도시 도로의 현황 조사·분석 및 환경친화적 도시 Eco-Road 기술개발
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발 ▪ 생태녹지 관리를 위한 U기술이 접목된 계획, 설계 및 관리기술 개발
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eco Road 환경부하 모니터링 및 예측기술 개발 ▪ 단지 내 복합 생태공간으로서 실개천 모형과 연못 모형 개발 ▪ 수생태계 관리를 위한 U기술이 접목된 요소기술 검토

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내외 친환경 물길 개발사례 및 도시가치향상 방안 기초조사 ▪ 국내외 친환경 물길의 생태성증진 및 생태호안 조성 사례 등 기초조사 ▪ 국내외 수해를 대비한 방재 사례 검토 및 기초조사
4차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eco Road 네트워크 구축 기술 개발 ▪ 단지 규모에서 복합 생태공간으로서 수생태계(실개천과 연못 포함)의 실시설계, 시험 조성 및 관리 ▪ 시험 조성된 수생태계의 모니터링 및 성능 평가 ▪ 도시 내 친환경 물길 조성 및 관리기술 개발 ▪ 친환경 물길 Test Bed 구축
5차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eco Road 네트워크 요소기술 개발 ▪ 시험 조성된 생태녹지시스템 보완 설계 및 보완 시공 ▪ 시험 조성된 수생태계의 모니터링 및 성능 평가 ▪ 시험 조성된 수생태계의 보완설계 및 보완 시공 ▪ U 기술을 접목한 수생태계 조성기술 및 관리기술 실용화 ▪ U-기술기반 친환경 물길 유지관리, 재해안전기술 개발 ▪ U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축기술 ▪ Test-bed 구축 및 모니터링을 통한 검증
6차년도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test bed 구축 운영 기술 개발 ▪ U기술을 접목한 생태녹지시스템 조성기술 및 관리기술 실용화

□ 연구성과물 도출계획 구체화

○ 추진전략

- 세부과제 책임기관 주도하에 산학연 연계를 통한 적용성을 기반으로 하는 기술개발
- 핵심과제 내 타 세부과제와 타 핵심과제와의 연계성 확보
- 기 개발된 연계기술의 적극적 검토 및 첨단 요소 기술의 혁신적 융복합 시도
- 성능평가가 가능하도록 지속적 모니터링 자료의 수집, 분석, 평가
- 시험 조성, 모니터링, 성능 평가를 통해 기술 검증, 지침화, 실용화

○ 추진체계

- 세부과제 책임기관을 중심으로 전문위원회 구성
- 조성기술 부문과 관리기술 부문으로 구분
- 연계기술 개발 연구진 및 관련 전문집단 간 정보의 활발한 교류를 통해 기술 융복합 촉진
- 산학협력으로 실용성 증대

○ 성과물

- Eco Road 모형개발, 설계지침, 매뉴얼, 모니터링 기법 및 평가지표
- 단지규모 복합기능 수생태계 모형 및 표준설계서
- Test-Bed 시험 조성 및 평가
- U-기술이 접목된 단지규모 수생태계 모형
- 도시가치 향상을 위한 친환경 물길조성 기술
- U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술

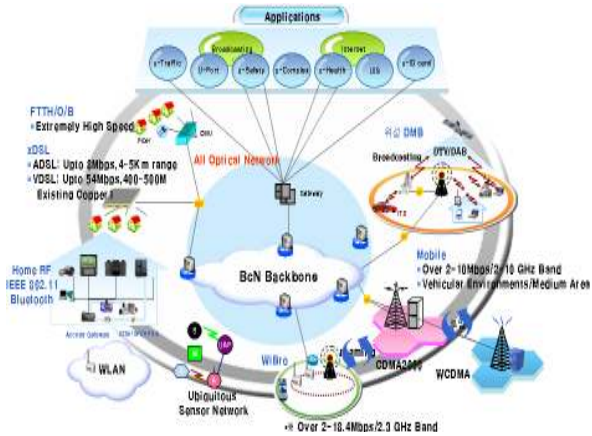
□ **연구개발 기대성과 및 활용방안**

- 기존 도시의 환경문제를 해소하고 도시열섬 현상 완화 및 도시기후 변화에 적극 대응
 - 자연의 물순환 기능 80% 회복
- 도시 내 생물다양성 증진 및 생물자원 보호
 - 생태면적률 50% (기존도시평균 30%)
- 지속가능한 환경친화적인 도시 및 단지 건설
 - 도시 CO2 저감 30%
 - 하절기 기준 도시온도 2℃ 저감

다. 세세부과제별 연구 시나리오 개념도



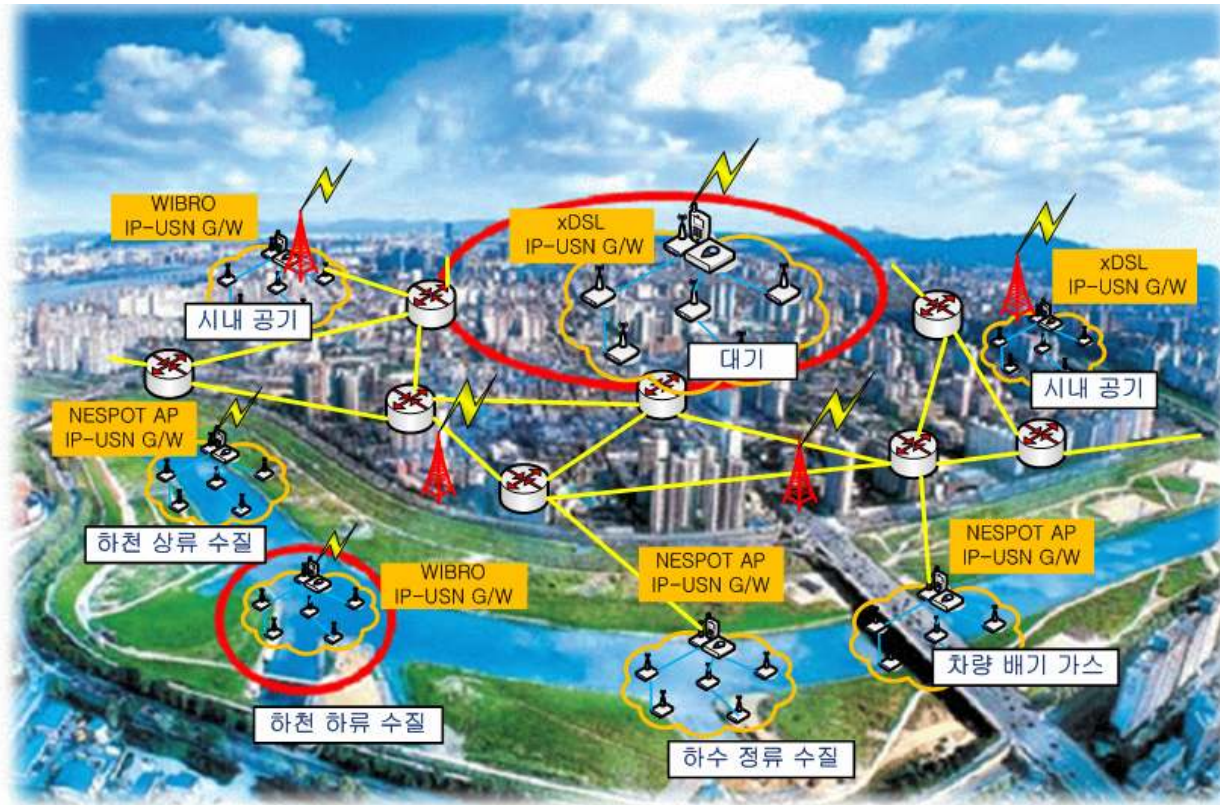
U-Eco Sensor Network 기술을 활용한
U-Eco 통합관리시스템 구축 기반



U-Eco City 거주민에 정보제공 서비스 제공



U-based Eco Space 구축 및 도시지역내 환경생태정보 모니터링 데이터 분석·가공을 통한
도시계획·관리·도시민 정보제공



6 소요 연구비

가. 산정방법 및 산정기준

(1) 소요예산 산정방법

- 핵심과제별 상세기획위원회를 구성하고 총 104인의 상세기획위원을 선임. 소요예산 산출은 상세기획위원회에 의한 상향식 방법을 사용
- 최소 연구단위인 세세부과제를 수행하는데 소요되는 적정 비용을 산정하고, 이를 토대로 세부과제와 핵심과제의 연구비를 산정하여 총 사업예산 규모를 확정함
- 산출된 총 소요예산 규모에서 각 세부과제별 특성을 고려하여 민간기업의 참여 가능성을 예측하고, 이를 바탕으로 정부출연금과 기업부담금을 구분함. 이때 정부출연금 및 기업부담금의 배분비율은 “건설교통기술연구개발사업운영 규정”에 따라 아래와 같이 산정함(본 상세기획보고서에 제시된 기업부담금은 추정치임)

구분	기업부담금 출연기준(총 연구개발비 대비)
대기업 참여	50%이상
중소기업 참여	25%이상
2개이상의 참여기업 중 중소기업의 비율이 2/3이상	25%이상

(2) 소요예산 산정기준

- 전체 소요예산 산정을 위한 규정 및 기준은 다음과 같다.
 - 소요예산 산정을 위해 「건설교통기술연구개발사업운영규정」에 포함되어 있는 ‘건설교통기술연구개발사업 연구개발 계획서(별지 제1호 서식)’ 내의 ‘9. 연구개발비 소요명세서’를 작성기준으로 사용
 - 세세부과제별 연구내용의 특성에 따라 비목별 예산비율의 적용방법은 다음과 같음
 - 제품 및 기술개발 등 하드웨어적인 성격이 강한 연구내용이 포함된 세세부과제일 경우 ‘직접비’의 비율을 높게 배분
 - 정책 및 제도 등 소프트웨어적인 연구내용이 포함된 세세부과제 일 경우 ‘인건비’의 비율을 높게 배분

나. 연구비 총괄

(단위:억원)

과제번호	세부과제	정부	기업	계
3-1	U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술	59.6	15	74.6
3-2	U-물순환시스템 구축기술 개발	67.6	30	97.6
3-3	에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술 개발	25.5	6	31.5
3-4	U-기술기반 생태적 도시공간조성 융·복합 기술	47	16	63.0
계		199.7	67	266.7

다. 세부과제별 연구비

(단위:억원)

세부	세세부	정부지원금							기업
		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	계	
3-1	3-1-1	2.50	1.20	7.00	7.10	-	-	17.80	5.00
	3-1-2	1.30	1.30	6.60	5.00	4.20	3.50	21.90	5.00
	3-1-3	1.30	1.30	7.80	4.50	3.00	2.00	19.90	5.00
3-2	3-2-1	2.20	2.70	7.50	7.50	4.80	5.40	30.10	12.00
	3-2-2	-	2.00	5.00	5.50	4.50	4.00	21.00	10.00
	3-2-3	1.30	2.00	4.00	4.20	5.00	-	16.50	8.00
3-3	3-3-1	3.70	3.70	4.90	5.50	4.00	3.70	25.50	6.00
3-4	3-4-1	3.00	3.00	6.00	4.00	4.00	2.00	22.00	5.00
	3-4-2	-	-	3.50	4.00	4.00	3.50	15.00	5.00
	3-4-3	-	-	3.00	4.00	3.00	-	10.00	6.00
계		15.30	17.20	55.3	51.3	36.5	24.1	199.7	67.00

라. 우선순위 및 예산배정내역

(단위 : 억 원)

우선 순위	세세부과제명	예산배정 내역	누적예산액	비고
1	3-1-1. U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측 모니터링 체계 개발	17.8	17.8	
2	3-1-2. U-환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술	21.9	39.7	
3	3-2-3. 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발	16.5	56.2	
4	3-2-2. U-도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발	21.0	77.2	
5	3-2-1. U-도시 물순환시스템 실용화기술 개발	30.1	107.3	
6	3-3-1. 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발	25.5	132.8	
7	3-4-3. 친환경 도시내 물길 조성 기술 개발	10.00	142.8	
8	3-1-3. U-기술기반환경생태계획 및 생태도시설계기법	19.9	162.7	
9	3-4-2. 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발	15.0	177.7	
10	3-4-1. Eco-Road 조성기술 개발	22.00	199.7	
합 계		199.7		

※ 위의 예산은 기업부담금을 제외한 정부지원 예산임

마. 세세부과제별 연구비 산정

□ 3-1-1 : U-기술 기반 환경생태정보 지도화 및 변화 예측 모니터링 체계 개발

세세부 과제	예산 항목	세 부 항 목	예산 내역														비율 (%)
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소계 (단위 : 천원)	
				인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율		
인 건 비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	0	20%	0	20%	58,328	2.56	
	특급기술자	58,630,033	3	20%	2	20%	5	20%	6	20%	0	20%	0	20%	187,616	8.23	
	고급기술자	48,756,707	3	30%	2	30%	5	30%	6	30%	0	30%	0	30%	234,032	10.26	
	중급기술자	40,689,434	4	30%	3	30%	8	30%	10	30%	0	30%	0	30%	305,170	13.38	
	초급기술자	29,325,124	5	30%	3	30%	9	30%	12	30%	0	30%	0	30%	255,129	11.19	
소 계			186,456		130,301		323,180		400,338		0		0		1,040,275	45.63	
3 - 1 - 1 직 접 비	기자재/시설비		8,000		4,400		17,000		16,200		-		-		45,600	2.00	
	재료/전산처리비		16,000		8,800		34,000		32,400		-		-		91,200	4.00	
	시작품제작비		12,000		8,800		59,500		32,400		-		-		112,700	4.94	
	여 비		7,594		6,289		22,395		16,390		-		-		52,668	2.31	
	수용비/수수료		20,000		11,000		42,500		40,500		-		-		114,000	5.00	
	기술정보활동비		16,000		8,800		34,000		32,400		-		-		91,200	4.00	
	연구활동비		33,562		23,454		58,172		72,061		-		-		187,249	8.21	
소 계			113,156		71,543		267,567		242,351		-		-		694,617	30.47	
간접비			50,388		-		31,844		109,253		67,311		-		195,108		8.56
위탁연구개발비			50,000		50,000		150,000		100,000						350,000	15.35	
합 계 (단위 : 천원)			400,000		220,000		850,000		810,000		0		-		2,280,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-1-2 : U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술

세 세 부 과 제	예 산 항 목	세 부 항 목	예산 내역														비율 (%)	
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소계 (단위 : 천원)		
				인원	배양량	인원	배양량	인원	배양량	인원	배양량	인원	배양량	인원	배양량			
3 - 1 - 2	인 건 비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	87,492	3.25	
		특급기술자	58,630,033	1	20%	1	20%	6	20%	4	20%	4	20%	3	20%	222,794	8.28	
		고급기술자	48,756,707	1	30%	1	30%	6	30%	5	30%	4	30%	3	30%	292,540	10.88	
		중급기술자	40,686,434	2	30%	2	30%	10	30%	8	30%	7	30%	6	30%	427,240	15.88	
		초급기술자	29,325,124	3	30%	3	30%	12	30%	9	30%	8	30%	7	30%	369,497	13.74	
		소 계			91,742		91,742		400,338		311,454		275,822		228,465		1,399,563	52.03
	직 접 비	기자재/시설비			3,600		3,600		15,200		12,000		10,400		9,000		53,800	2.00
		재료/전산처리비			7,200		7,200		30,400		24,000		20,800		18,000		107,600	4.00
		시작품제작비			5,400		7,200		76,000		60,000		52,000		18,000		218,600	8.13
		여 비			5,390		5,390		28,845		14,221		12,492		9,161		75,499	2.81
		수용비/수수료			9,000		9,000		38,000		30,000		26,000		22,500		134,500	5.00
		기술정보활동비			7,200		7,200		30,400		24,000		20,800		18,000		107,600	4.00
		연구활동비			16,514		16,514		72,061		58,062		49,648		41,124		251,923	9.37
		소 계			54,304		56,104		290,906		220,283		192,140		135,785		949,522	35.30
	간접비			33,954		32,154		68,756		68,263		52,038		85,750		340,915	12.67	
	위탁연구개발비															-	0.00	
	합 계 (단위 : 천원)				180,000		180,000		760,000		600,000		520,000		450,000		2,690,000	100.00

※ 기업부담금 포함

□ 3-1-3 : U-기술 기반 환경생태계획 및 생태도시설계 기법

세 세 부 과 제	예산 항 목	세 부 항 목	예산 내역												비율 (%)			
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소계 (단위 : 천원)		
				인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원			참 여 율	
3 - 1 - 3	인 건 비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	87,492	3.51	
		특급기술자	58,630,033	1	20%	1	20%	6	20%	4	20%	3	20%	2	20%	199,342	8.01	
		고급기술자	48,756,707	1	30%	1	30%	7	30%	4	30%	3	30%	3	30%	277,913	11.16	
		중급기술자	40,689,434	2	30%	2	30%	11	30%	7	30%	5	30%	4	30%	378,412	15.20	
		초급기술자	29,325,124	3	30%	3	30%	13	30%	8	30%	6	30%	5	30%	334,307	13.43	
		소 계			91,742		91,742		435,970		275,822		207,460		174,730		1,277,466	51.30
	직 접 비	기자재/시설비			3,600		3,600		17,600		11,000		8,000		6,000		49,800	2.00
		재료/전산처리비			7,200		7,200		35,200		22,000		16,000		12,000		99,600	4.00
		시작품제작비			5,400		7,200		79,200		49,500		36,000		12,000		189,300	7.60
		여 비			5,390		5,390		28,845		18,398		12,492		9,161		79,676	3.20
수용비/수수료				9,000		9,000		44,000		27,500		20,000		15,000		124,500	5.00	
기술정보활동비				7,200		7,200		35,200		22,000		16,000		12,000		99,600	4.00	
연구활동비				16,514		16,514		78,475		49,648		37,343		31,451		229,945	9.23	
소 계				54,304		56,104		318,520		200,046		145,835		97,612		872,421	35.04	
간접비			33,954		32,154		125,510		74,132		46,705		27,658		340,113	13.66		
위탁연구개발비															-	0.00		
합 계 (단위 : 천원)				180,000		180,000		880,000		550,000		400,000		300,000		2,490,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-2-1 : 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발

세세부 과제	예산항목	세부항목	예산 내역														비율 (%)	
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소계 (단위 : 천원)		
				인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율			
3-2-1	인건비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	87,492	2.08	
		특급기술자	58,630,033	3	20%	3	20%	5	20%	5	20%	4	20%	5	20%	293,150	6.96	
		고급기술자	48,766,707	3	30%	3	30%	6	30%	6	30%	4	30%	5	30%	394,929	9.38	
		중급기술자	40,689,434	5	30%	5	30%	10	30%	10	30%	7	30%	9	30%	561,513	13.34	
		초급기술자	29,325,124	5	30%	6	30%	11	30%	12	30%	8	30%	10	30%	457,471	10.87	
		소 계			198,663		207,460		379,815		388,612		275,822		344,183		1,794,555	42.63
	직접비	기자재/시설비			8,400		9,400		19,000		19,000		13,600		14,800		84,200	2.00
		재료/전산처리비			16,800		18,800		38,000		38,000		27,200		29,600		168,400	4.00
		시작품제작비			12,600		18,800		85,500		85,500		61,200		29,600		293,200	6.96
		여비			12,578		14,234		38,952		28,469		20,820		22,108		137,161	3.26
		수용비/수수료			21,000		23,500		47,500		47,500		34,000		37,000		210,500	5.00
		기술정보활동비			16,800		18,800		38,000		38,000		27,200		29,600		168,400	4.00
		연구활동비			35,759		37,343		68,367		69,950		49,648		61,953		323,020	7.67
소 계				123,937		140,877		335,319		326,419		233,668		224,661		1,384,881	32.90	
간접비			47,400		71,663		134,866		134,969		70,510		71,156		530,564	12.60		
위탁연구개발비			50,000		50,000		100,000		100,000		100,000		100,000		500,000	11.88		
합 계 (단위 : 천원)				420,000		470,000		950,000		950,000		680,000		740,000		4,210,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

3-2-2 : 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발

세 세 부 과 제	예 산 항 목	세 부 항 목	예산 내역														비 율 (%)
			단 가 (년 급 여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소 계 (단 위 : 천 원)	
				인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율		
3 - 2 - 2	인 건 비	기술사	72,911,898	0	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	72,910	2.35
		특급기술자	58,600,000	0	20%	3	20%	4	20%	4	20%	4	20%	4	20%	222,794	7.19
		고급기술자	48,756,707	0	30%	3	30%	4	30%	5	30%	4	30%	4	30%	292,540	9.44
		중급기술자	40,669,434	0	30%	4	30%	7	30%	8	30%	7	30%	7	30%	402,826	12.99
		초급기술자	29,325,124	0	30%	5	30%	8	30%	9	30%	8	30%	8	30%	334,306	10.78
	소 계			0		186,456		275,822		311,454		275,822		275,822		1,325,376	42.75
	직 접 비	기자재/시설비		-		8,000		14,000		15,000		13,000		12,000		62,000	2.00
		재료/전산처리비		-		16,000		28,000		30,000		26,000		24,000		124,000	4.00
		시작품제작비		-		16,000		63,000		67,500		58,500		24,000		229,000	7.39
		여 비		-		12,128		28,845		22,715		19,154		18,322		101,164	3.26
		수용비/수수료		-		20,000		35,000		37,500		32,500		30,000		155,000	5.00
기술정보활동비			-		16,000		28,000		30,000		26,000		24,000		124,000	4.00	
연구활동비			-		33,562		49,648		56,062		49,648		49,648		238,568	7.70	
소 계			-		121,690		246,493		258,777		224,802		181,970		1,033,732	33.35	
간접비			-		91,854		77,685		79,769		49,376		42,208		340,892	11.00	
위탁연구개발비			-				100,000		100,000		100,000		100,000		400,000	12.90	
합 계 (단위 : 천원)				-	400,000		700,000		750,000		650,000		600,000		3,100,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-2-3 : 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발

세세부 과제	예산항목	세부항목	예산 내역													비율 (%)	
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도			소계 (단위 : 천원)
				인원	참여 비율	인원	참여 비율	인원	참여 비율	인원	참여 비율	인원	참여 비율	인원	참여 비율		
3-2-3	인건비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	0	20%	72,910	2.98
		특급기술자	58,630,033	2	20%	2	20%	4	20%	4	20%	5	20%	0	20%	199,342	8.14
		고급기술자	48,758,707	2	30%	2	30%	5	30%	5	30%	5	30%	0	30%	277,913	11.34
		중급기술자	40,689,434	3	30%	3	30%	8	30%	8	30%	9	30%	0	30%	378,411	15.45
		초급기술자	29,325,124	3	30%	4	30%	9	30%	9	30%	10	30%	0	30%	307,914	12.57
		소 계			130,301		139,098		311,454		311,454		344,183		0	1,236,490	50.47
	직접비	기자재/시설비			4,600		6,000		12,000		12,400		14,000		-	49,000	2.00
		재료/전산처리비			9,200		12,000		24,000		24,800		28,000		-	98,000	4.00
		시작품제작비			9,200		12,000		54,000		55,800		63,000		-	194,000	7.92
		여비			6,895		12,128		28,845		22,715		19,154		-	89,737	3.66
		수용비/수수료			11,500		15,000		30,000		31,000		35,000		-	122,500	5.00
		기술정보활동비			9,200		12,000		24,000		24,800		28,000		-	98,000	4.00
		연구활동비			23,454		25,038		56,062		56,062		61,953		-	222,569	9.08
소 계			74,049		94,166		228,907		227,577		249,107		-	873,806	35.67		
간접비			25,650		66,736		59,639		80,969		106,710		-	339,704	13.87		
위탁연구개발비														-	0.00		
합 계 (단위 : 천원)				230,000		300,000		600,000		620,000		700,000		-	2,450,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-3-1 : 도시 차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술개발

세 세 부 과 제	예산 항 목	세 부 항 목	예산 내역												비율 (%)		
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도		소계 (단위 : 천원)	
				인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원			참 여 율
3 - 3 - 1	인 건 비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	87,492	2.78
		특급기술자	58,600,000	3	20%	3	20%	4	20%	4	20%	3	20%	3	20%	234,520	7.45
		고급기술자	48,756,707	3	30%	3	30%	4	30%	5	30%	4	30%	3	30%	321,794	10.22
		중급기술자	40,689,434	6	30%	5	30%	7	30%	8	30%	6	30%	6	30%	463,860	14.73
		초급기술자	29,325,124	6	30%	6	30%	9	30%	9	30%	7	30%	6	30%	378,294	12.01
		소 계			219,667		207,460		284,620		311,454		243,092		219,667		1,485,960
3 - 3 - 1	직 접 비	기자재/시설비		9,400		9,400		11,800		13,000		10,000		9,400		63,000	2.00
		재료/전산처리비		18,800		18,800		23,600		26,000		20,000		18,800		126,000	4.00
		시작품제작비		47,000		47,000		70,800		78,000		60,000		56,400		359,200	11.40
		여 비		10,781		9,585		34,321		19,924		14,990		14,284		103,885	3.30
		수용비/수수료		23,500		28,200		29,500		32,500		25,000		23,500		162,200	5.15
		기술정보활동비		18,800		18,800		23,600		26,000		20,000		18,800		126,000	4.00
		연구활동비		39,540		37,343		51,232		56,062		43,757		39,540		267,474	8.49
		소 계			167,821		169,128		244,853		251,486		193,747		180,724		1,207,759
간접비			82,512		93,412		60,527		87,060		63,161		69,609		456,281	14.49	
위탁연구개발비															-	0.00	
합 계 (단위 : 천원)				470,000		470,000		590,000		650,000		500,000		470,000		3,150,000	100.00

※ 기업부담금 포함

□ 3-4-1 : ECO-ROAD 조성기술 개발

세세부 과제	예산항목	세부항목	예산 내역													비율 (%)		
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도			소계 (단위 : 천원)	
				인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율			
3-4-1	인건비	기술사	72,911,898	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	87,492	3.24	
		특급기술자	58,630,033	2	20%	2	20%	5	20%	3	20%	3	20%	2	20%	199,342	7.38	
		고급기술자	48,756,707	3	30%	3	30%	5	30%	4	30%	3	30%	2	30%	292,540	10.83	
		중급기술자	40,669,434	4	30%	4	30%	8	30%	6	30%	6	30%	4	30%	390,618	14.47	
		초급기술자	29,325,124	5	30%	5	30%	10	30%	7	30%	7	30%	4	30%	334,307	12.38	
		소 계			174,730		174,730		331,977		243,092		228,465		151,305		1,304,299	48.31
	직접비	기자재/시설비			7,000		7,000		14,000		10,000		10,000		6,000		54,000	2.00
		재료/전산처리비			14,000		14,000		28,000		20,000		20,000		12,000		108,000	4.00
		시작품제작비			35,000		35,000		70,000		50,000		50,000		30,000		270,000	10.00
		여비			10,472		10,635		28,214		14,990		14,990		9,035		88,336	3.27
수용비/수수료				17,500		17,500		35,000		25,000		25,000		15,000		135,000	5.00	
기술정보활동비				14,000		14,000		28,000		20,000		20,000		12,000		108,000	4.00	
연구활동비				31,451		31,451		59,756		43,757		41,124		27,235		234,774	8.70	
소 계				129,423		129,586		262,970		183,747		181,114		111,270		998,110	36.97	
간접비			45,847		45,684		105,053		73,161		90,421		37,425		397,591	14.73		
위탁연구개발비															-	0.00		
합 계 (단위 : 천원)				350,000		350,000		700,000		500,000		500,000		300,000		2,700,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-4-2 : 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발

세 세 부 과 제	예 산 항 목	세 부 항 목	예산 내역													비 율 (%)	
			단 가 (년 급 여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도			소 계 (단 위 : 천 원)
				인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율	인 원	참 여 율		
3 - 4 - 2	인 건 비	기술사	72,911,898	0	20%	0	20%	1	20%	1	20%	1	20%	1	20%	58,328	2.92
		특급기술자	58,630,033	0	20%	0	20%	3	20%	4	20%	3	20%	3	20%	152,438	7.62
		고급기술자	48,756,707	0	30%	0	30%	3	30%	4	30%	3	30%	3	30%	190,151	9.51
		중급기술자	40,689,434	0	30%	0	30%	6	30%	7	30%	6	30%	5	30%	292,964	14.65
		초급기술자	29,325,124	0	30%	0	30%	6	30%	8	30%	7	30%	6	30%	237,533	11.88
		소 계		0		0		219,667		275,822		228,465		207,460		931,414	46.57
	직 접 비	기자재/시설비		-		-		9,000		12,000		10,000		9,000		40,000	2.00
		재료/전산처리비		-		-		18,000		24,000		20,000		18,000		80,000	4.00
		시작품제작비		-		-		67,500		90,000		50,000		45,000		252,500	12.63
		여 비		-		-		18,107		18,170		14,990		13,476		64,743	3.24
		수용비/수수료		-		-		22,500		30,000		25,000		22,500		100,000	5.00
		기술정보활동비		-		-		18,000		24,000		20,000		18,000		80,000	4.00
		연구활동비		-		-		39,540		49,648		41,124		37,343		167,655	8.38
		소 계		-		-		192,647		247,818		181,114		163,319		784,898	39.24
	간접비		-		-		37,686		76,360		90,421		79,221		283,688	14.18	
위탁연구개발비		-		-											-	0.00	
합 계 (단위 : 천원)				-		-	450,000		600,000		500,000		450,000		2,000,000	100.00	

※ 기업부담금 포함

□ 3-4-3 : 친환경 도시내 물길 조성기술 개발

세 세 부 과 제	예산 항 목	세 부 항 목	예산 내역													비율 (%)	
			단가 (년급여, 원)	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		6차년도			소계 (단위 : 천원)
				인 원	합 계	인 원	합 계	인 원	합 계	인 원	합 계	인 원	합 계	인 원	합 계		
3 - 4 - 3	인 건 비	기술사	72,911,898	0	20%	0	20%	1	20%	1	20%	1	20%	0	20%	43,746	2.73
		특급기술자	58,630,033	0	20%	0	20%	4	20%	4	20%	3	20%	0	20%	128,986	8.06
		고급기술자	48,756,707	0	30%	0	30%	4	30%	4	30%	3	30%	0	30%	160,897	10.06
		중급기술자	40,669,434	0	30%	0	30%	6	30%	7	30%	6	30%	0	30%	231,930	14.50
		초급기술자	29,325,124	0	30%	0	30%	7	30%	8	30%	7	30%	0	30%	193,546	12.10
		소 계		0		0	254,818	275,822	228,465	0	759,105	47.44					
	직 접 비	기자재/시설비		-		-	10,000	12,000	10,000		-	32,000	2.00				
		재료/전산처리비		-		-	20,000	24,000	20,000		-	64,000	4.00				
		시작품제작비		-		-	75,000	90,000	50,000		-	215,000	13.44				
		여 비		-		-	16,618	24,101	16,656		-	57,375	3.59				
		수용비/수수료		-		-	25,000	30,000	25,000		-	80,000	5.00				
		기술정보활동비		-		-	20,000	24,000	20,000		-	64,000	4.00				
		연구활동비		-		-	45,867	49,648	41,124		-	136,639	8.54				
소 계		-		-	212,485	253,749	182,780		-	649,014	40.56						
간접비		-		-	32,697	70,429	88,755		-	191,881	11.99						
위탁연구개발비		-		-					-		0.00						
합 계 (단위 : 천원)			-		-	500,000	600,000	500,000		-	1,600,000	100.00					

※ 기업부담금 포함

7 핵심과제의 기술개발 효과 및 성과활용 방안

가. 파급효과

(1) 경제적 파급효과

- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여
 - － U-공간환경자료 구축 표준을 마련하여 구축비용 절감과 자료 간 상호운용성 확보
 - － 대기, 수질, 녹지 및 바이오톱, 기후 등 도시환경의 질적 개선
 - － 생태·환경적 통합가치 및 환경용량이 고려된 통합가치평가지표 개발로 개발사업에 따른 영향평가지 현장조사 항목을 최소화함으로써 평가비용 절감
 - － 생태·환경 및 환경용량을 고려한 개발공간 입지선정을 통해 개발로 인한 훼손지 복원비용의 절감
 - － 개발사업에 따른 생태·환경에 미치는 훼손정도를 객관적인 복원비용 산출방법 개발로 관련 산업의 성장
- U-물순환시스템의 구축기술 개발을 통하여,
 - － 통합관리체계 구축을 통한 도시용수의 합리적 배분 및 용수 재이용율을 제고함으로써 도시용수 총사용량의 20% 이상 절감 및 도시용수 관리비용의 절감 가능
 - － 분산식 빗물관리 계획모형 개발을 통한 계획비용의 절감
 - － 계획모형내 계획시설 제원 개발을 통한 관련산업의 성장
 - － 분산식과 중앙집중식 계획의 연계를 통한 시설 최적화 및 그로 인한 설치비용의 감소
 - － 도시내 친수용수의 안정적 확보가 가능
 - － 중수도, 우수의 재이용, 하수처리수 재이용 등 다양한 신규 수자원 개발효과 발생
 - － 상하수도설비에 대한 활용도 증대 및 안전사고 예방으로 사회적 비용 감소
 - － 개발 후 관련 업계(상하수도설비·유지관리업계, 우수저류·침투시설 관련 업체 등)의 시장 확대 효과 기대
 - － 국외사례를 통한 경제적 효과 예측

7. 핵심과제의 기술개발 요약 및 성과활용 방안

건축물 규모	훔볼트 물리학과(아들러스호프, 베를린)		
	구성요소	지붕면적 4700m ² 중정내 연못 225m ³ 저류조 40m ³	
	효과	빗물활용(냉방용) 12% 빗물활용(벽면녹화용) 26% 빗물활용(정원용수) 6% 지하 빗물침투 35%	
단지 규모	뤼데커스트라쎄(베를린)		
	구성요소	집수지붕면적 7325m ² 도로 및 주차장 4450m ² 녹지면적 1100m ² 빗물저류조 180m ³ 필터, 인공습지 2*2.5m ²	
	효과	일평균빗물이용량 9.9m ³ 상수이용율 31%	
	우파파브릭(베를린)		
구성요소	빗물저류조 240m ³ 인공습지 25m ³		
	효과	일평균 빗물사용량 4.85m ³ (3-11 m ³)=0.85mm 상수이용률 45% 총증발산율 72% 오염물질감소율 90%	
지구 규모	포츠다머플랏쯔(베를린)		
	구성요소	경량형, 중량형 지붕녹화 40,000m ² 빗물저류조 3500m ³ (15%) 인공연못 13,000m ³ 빗물정화를 위한 인공습지 1900m ²	
	효과	지붕녹화를 통한 영양물질 및 중금속 경감 효과: Pb 94.7%, Cd 87.6%, NO3 80.2%, PO4 67.5% 인감소율 1년 26.1%, 2년 60.7%, 3년 64.2%, 4년 79.7%	

○ 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여

- U - Eco City형 차세대 에너지 시스템 구축 기술과 관련된 다양한 분야(건축 및 건자재, 공조기계, 신재생에너지, 전자, 네트워크)의 시장경제 활성화를 유도 및 기술개발을 통한 건설산업의 국제경쟁력 강화.
- 관련기술의 선도적 위치에서 동남아, 중국 등의 신흥시장 개척.

- 도시순환적 · 환경친화적 · 에너지자립형 차세대 에너지 시스템 구축으로 국가 에너지 수입 대체 및 경제적 효과 창출이 예상.
- 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축 및 U-기반 에너지 수요예측, 공급, 통합 관리 및 운영을 통하여 도시에너지 소비량 50% 절감 예상
- 연구개발 패러다임 도입으로 요소기술, 시스템 기술 및 응용기술의 접목, 융합을 통한 체계적, 장기적 연구 인프라 구축 가능.
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술을 통하여
 - 도시가치 향상을 위한 친환경 물질 개발에 따른 도시가치 향상과 지역경제 활성화에 이바지함
 - 도시내에서 물을 다루는 기술을 통하여 재해로부터 안전한 도시를 건설함에 따라 재난에 따른 경제적 손실 저감

(2) 기술적 파급 효과

- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여
 - 국토 및 도시생태환경분야에 이용 가능한 실시간 공간환경생태정보의 구축과 활용
 - 3D 지형 · 지세, Biotope, 동물이동경로, 토양 등 환경 정보 수집을 통한 구체적 생태환경 모니터링 가능
 - 항공 및 지상 LiDAR 기술의 고도화에 따른 정밀한 생태환경정보 수집 가능
 - U-Eco City 구현에 필요한 도시공간의 환경생태의 다양한 평가가 가능
 - 평가과정의 합리화 및 생태·환경에 미치는 영향을 정량적으로 분석 가능
 - 토지유형 및 개발사업의 유형에 따른 환경용량, 누적영향 평가기법 개발
 - 기존의 수치지도, 현존식생도, 생태자연도 등의 자료와 함께 LiDAR 자료를 활용하여 개발단위의 공간 규모에 적합한 자료를 통한 평가 기술 개발
 - 다양한 공간스케일에서의 미시적, 거시적 측면을 고려한 통합가치평가 방법론 구축
- U-물순환시스템의 구축기술 개발을 통하여,
 - 계획과정의 합리화 및 환경효과의 정량적 분석 가능
 - 상수, 하수, 중수, 하수재이용수 등의 통합관리시스템 개발을 통한 정보관리기술의 고도화
 - 실시간 모니터링기술 을 통한 도시용수 관리 및 이용단계별 활용 건전성 평가

- 지역적 특성을 고려한 빗물관련시설 설계 기술 확보
- 분산식 우수관리 관련시설의 지속적 개발 유도
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여
 - U-Eco City 에너지 관리 기술 확보
 - 국내 실정에 맞는 U - Eco City형 차세대 에너지 시스템 구축 기술개발을 통하여 도시 전체에 최적화된 에너지 순환형, 자립형, 환경친화적 공급이 가능할 것이며 U-기술과 접목하여 통합제어·운영·관리 기술 확보
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술을 통하여
 - 요소기술 통합 및 시험조성 성과평가를 토대로 검증된 수생태계 조성 및 관리 시스템 상용화 독자 기술의 확보로 산업화에 대응
 - 도시가치 향상을 위한 친환경적 물길 조성 및 재해안전 기술을 확보함으로써 지속 가능한 도시개발가능
 - 해외 도시개발시 선진사례로 활용 가능

(3) 사회/문화적 파급 효과

- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여
 - 기후변화 등의 환경변화 및 인간활동에 의한 도시 환경생태 반응예측 가능
 - 개발된 도시공간의 적정성 평가를 통해 생태환경 복원 목표 설정
 - U-Eco City 의 효율적 환경정보관리 체계 확립
 - 생태·환경 및 환경용량을 고려한 Eco-City 실현 가능성 확보
 - 에코시티 조성을 위한 의사결정 수단으로 활용 가능
- U-물순환시스템의 구축기술 개발을 통하여,
 - 분산식 우수관리 계획모형의 적용을 통한 계획의 투명성 확보
 - 기대효과의 정량적 분석을 통한 사전환경성 검토 및 환경영향평가 시 적용가능
 - 정책결정시 의사결정 수단으로 활용
 - 도시용수의 활용도 향상을 위한 시민 참여유도 및 홍보에 활용
 - 웹기반의 물순환 정보 제공 및 관리

- 도시용수관련시설에 대한 시민들의 신뢰획득을 통한 사회적 비용 절감
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여
 - 국가 전반적인 에너지 절감에 대한 문화의식 상승.
 - U-Eco City 개발을 통한 국민 생활의 질 향상
 - 건물에너지 절약 산업을 활성화시킴으로써 온실가스 감축을 위한 국가 전략 산업 육성 가능.
 - 에너지와 자원의 저소비 및 순환 시스템 구축을 통해 지속가능한 Eco-City 개발
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술을 통하여
 - 시험조성 및 성능평가에 따른 기술적용의 불확실성 제거로 기술보급이 촉진되어 인공경관 중심의 수공간이 복합 생태공간으로 전환되도록 촉진
 - 도시 이용자의 어메니티를 증진시켜 사회·문화적인 구심점을 할 수 있는 수변공간 제공
 - 다양한 놀이공간과 이벤트에 의한 도시가치 향상
 - 시민의 안전을 최우선으로 하는 새로운 도시 창출

나. 성과활용방안

- U-기술 기반 Eco-City 계획, 설계 및 평가기술을 통하여
 - 실시간 수집되는 환경정보에 대한 빠른 판단과 판단 근거 제시 및 다수 사용자에 대한 실시간 의사결정 내용 전파지원
 - 도시생태환경에 대한 용량의 산정 및 활용 가능
 - Eco-City 실현을 위한 환경친화적인 공간계획 가능
 - 통합가치평가 지표를 개발함으로써 생태·환경친화적 도시의 전범 제시
 - 각종 개발사업의 집중으로 인한 난개발 방지
- U-물순환시스템의 구축기술 개발을 통하여,
 - 하수처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 네트워크화한 U-물순환 시스템 네트워크 구축기술 개발로 물순환 건전성을 30%이상 획기적으로 향상시키고 지능형 물순환 관리운영체계 정착
 - 기존 상·하수도 계획 틀과 연계 가능한 빗물관리 계획모형 개발로 통합화된 도시

기반시설 계획 가능

- 각 도시별 물순환 건전성을 평가할 수 있는 지표를 개발함으로써, 환경친화적 도시의 모범 제시
- 초기강우시 집중적으로 유출되는 도시 비점오염원 관리시스템을 구축함으로써, 다른 도시에도 즉각적으로 활용 가능한 비점오염원 관리·저감 방안 제시 가능
- 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술개발을 통하여
 - 중앙 집중식 에너지공급시스템에서 분산형 에너지공급시스템으로의 전환을 통한 에너지 도시기반시설 비용 절감
 - 국제기후변화협약 및 런던협약에 대응할 수 있는 구체적인 도시 구축 실현 모델 제시
 - 에너지절감과 자원 순환을 통한 국가의 에너지 수입 및 환경개선비용 절감
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술을 통하여
 - 친환경 물길에 의한 도시가치 향상과 재해로부터 안전한 도시건설 가능
 - 도시개발 선진사례로 제시되어 도시개발 시 주요 중점고려 항목으로 활용
 - 환경친화적인 수환경(수량/수질/생태) 및 수공간 조성을 통한 구도심 및 계획도시의 생태공간 조성계획 수립

8 핵심과제 선정/평가방법 설정

가. 핵심과제 제안요청서(RFP)

(1) 핵심과제 RFP

연구과제명	핵심과제 3 : U-based Eco Space 구축사업
1. 기술의 정의	<ul style="list-style-type: none"> ○ U-based Eco Space 구축사업이라 함은 도시개발 패러다임 변화에 따라 요구되는 첨단 친환경 도시개발을 위하여 생태환경의 건전성을 증진하고 도시민의 삶의 질을 높이는 생태환경기술과 유비쿼터스 기술을 융·복합하여 U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가 기술, U-물순환 시스템 구축기술, 에너지절약형·자원순환형 Eco-City 건설기술, U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술을 말함 ○ U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술이라 함은 유비쿼터스 기술을 이용하여 도시계획·관리가 도시민의 건강성과 쾌적성을 증진시키고 도시환경을 생태적으로 건전하게 조성하기 위한 모니터링, 모델링, 계획 및 관리 정책수립 지원 기술로서 다음의 기술들이 포함됨 <ul style="list-style-type: none"> - 현장조사(In-situ survey)기술과 USN 및 Geomatics 기술을 융합하여 다차원(3D, real time, on line) 공간환경생태정보 구축 및 관리 - 3D기반의 U-도시의 환경생태, 물·에너지 순환 및 변화예측 모델링기법 - 유비쿼터스 기술을 이용한 다양한 환경 및 도시 관련 인자들에 대한 탐측(Sensing)과 모니터링(Monitoring), 환경생태용량(Environmental and Ecological Carrying Capacity)과약을 위한 모델링(Modelling), 이를 통합하여 성능과 가치를 평가하고 U-Eco City 계획 및 정책 수립을 위한 의사결정기법(Servicing-Decision Making) - 개발공간의 성능 및 가치평가를 통한 개발공간의 입지, 패턴, 밀도 등의 최적 수준 제시와 환경생태계획과 관리 체계 - 자연의 순환체계(Ecosystem)와 경관(The appearance of landscape)의 기능(The functional capacity)을 지속적으로 보호하기 위한 새로운 계획 기법 - 첨단 공간정보통신 기술을 활용하여 신속·정밀한 도시환경정보를 분석하고, 이를 통해 환경생태계획을 수립하고 생태도시설계안을 작성하는 U-기반의 공간조사·분석·평가·계획·설계 기술 - 3D Sensing(Monitoring)-Processing(Modeling)-Servicing

- U-물순환시스템이란 도시 물순환 건전화 및 물관리 체계의 효율화를 위해서 물순환 관련 설비 및 시설과 도시용수 인프라시설 등을 네트워크 형태로 통합 관리·운영하는 시스템을 말함
- U-광역중수도 시스템이란 도시 차원에서 물순환의 건전성을 제고하기 위하여 기존의 '개별순환방식' 중심의 중수도시스템에서 탈피하여, 하수처리수재이용수, 우수, 도시용수 및 지하수 등의 다양한 수원과 중수활용대상을 광역으로 네트워크화한 통합중수도시스템으로서 용수원과 용수의 활용목적에 따라 수질·수량을 동시에 관리하는 U-based 중수도시스템을 의미함
- “차세대에너지시스템”이란 도시 내 신·재생에너지, 집단에너지 및 분산형 발전 에너지, 미이용에너지를 회수하여 자원화한 에너지를 통합하여 공급하는 순환형·자립형·분산형·환경친화형 에너지시스템을 말함
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술이란 차세대 에너지시스템 기술에 U-기술을 융·복합하여 도시전체에 차세대 에너지 공급 최적화 모델, 수요관리모델, 기존에너지원과 연계기술, 차세대 에너지 인프라구축 및 설계기술 등 시스템 구축 기술을 말함
- U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술이란 도시 및 단지의 외부공간을 구성하는 핵심공간인 도로, 인공지반, 육상생태계, 수생태계를 대상으로 Eco City 건설 기술과 관리 기술로서 U기술이 융·복합된 생태공간 조성, 관리 및 실용화 기술을 말함
- Eco Road란 도로 건설 및 운영에 따른 환경 부하를 줄이고, 도로 이용자에게 편리하며, 안전한 도로 공간을 제공하기 위한 도시내 도로의 생태적 기능을 강화한 도로
- 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술이라 함은 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계의 조성 기술과 관리 기술로서 U기술이 융합된 실용기술
- 친환경 물길조성 기술은 Waterfront 개발에 의한 도시가치를 향상시키기 위하여 도시내 자연적 혹은 인위적 물길 조성 기술 및 운영 관리 기술로서 U기술과 융복합한 실용화기술

2. 연구개발 목표

□ 정성적 연구목표

- U-IT기술과 생태공학을 융·복합한 신개념 도시공간 건설기술의

실용화

- 기후변화 및 지구온난화 대응을 위한 도시공간의 생태적 건전성 향상
- 자원과 에너지의 순환이 가능한 친환경 에너지 생태도시 구현

□ 정량적 연구목표

- U-IT 기술과 생태공학의 융·복합 Eco-City 계획·관리기술 개발
 - 첨단 공간정보기술과 생태공학을 융·복합한 지능형 생태도시계획 및 시뮬레이션 기술 개발
 - U-기술 기반 도시환경 순환 및 변화예측 기술 개발
 - U-기술 기반 도시전체의 수자원 통합운영관리시스템 개발
 - U-기술 기반 도시차원의 차세대 에너지 통합운영관리시스템 개발
- 개발공간의 생태적 건전성 증진
 - U-기술 기반 생태적 도시 공간 조성·관리 기술 개발
- 에너지·자원 순환형 도시 인프라 구축
 - U-기술 기반 물, 에너지, 자원순환형 Eco City 인프라 구축기술 개발

□ 정량적 기대효과

- 생태면적률 50%(기존 설계 30%)수준 도시공간 조성 기술 개발
- 도시 개발 전·후대비 물수지 변화율 최소화(증발산, 침투, 저류, 유출율)를 통한 자연계 물순환 건전화율 30%, 도시용수이용 건전화율 30% 개선
- 도시용수 수요량 20% 이상 절감, 관리비용 10% 이상 절감
- 도시의 에너지 사용량 50% 절감
- 녹지통합형 빗물관리시스템 적용을 통한 도시지하수 유지 및 우수유출량저감(개발로 인한 우수유출 40% 이상 저감)
- 분산식 우수관리를 통한 도시 미기후 개선으로 냉난방에너지 15% 저감 및 하천유지용수 확보
- 도시 개발 후 비점오염원 현지 처리율 70% 향상
- “에너지 자립형·환경친화형·분산형 차세대 에너지시스템” 구축 및 Eco Road 조성을 통하여 이산화탄소 배출량 30% 절감
- 신재생에너지 이용율 5% 이상 달성
- 자연지반 녹지의 물순환 기능 대비 80% 수준의 인공지반 조성
- 하절기 기준 도시온도 2℃ 저감

3. 연구개발 필요성 및 기술동향

- 연구개발의 필요성
 - 도시화와 생태문제
 - 환경에 대한 고려가 없는 도시개발사업으로 인해 녹지면적률은 감소하고, 불투수면적률은 늘어나는 등의 문제가 발생함
 - 용수부족, 도시열섬현상심화 및 친수공간에 대한 시민들의 요구 증대
 - 지구온난화 및 도시기후 변화
 - 21C 저탄소사회의 실현이 지구촌의 최우선 과제로 등장
 - UN 산하기관 IPCC(정부간기후변화위원회)의 발표에 따르면, 지난 100년 동안 지구표면 대기 평균온도가 0.3~0.6도 상승하였고, 향후 100년 동안 최고 5.8도 증가가 예상되며, 그에 따른 해수면 상승가능성 예측
 - 생태도시 조성 요구 및 기술 수요 증대
 - 국민들의 생활수준과 삶에 대한 기대수준이 높아지면서 첨단기술을 도시에 도입하여 생활의 편리성과 안전성을 높이고, 환경파괴를 최소화하면서 자연과 공생하는 도시환경에 대한 요구가 확대됨
 - 최근 신도시사업에서 생태도시와 관련된 설계 및 시설도입이 검토되고 있으나, 아직 초기단계이며 적용 가능한 요소기술의 실용화가 요구됨
 - 공간 개발에 활용 가능한 IT 기술의 발전
 - Gematics (GIS+RS+GPS) 기술과 USN기술의 발달로 연구지에서 학술연구차원으로 이루어지던 생태현상을 단지, 경관, 유역, 지역단위로 적용 가능해짐
 - U기반 도시공간에서 쾌적하고 지속가능한 환경관리를 위해서는 USN Geomatics 기술 등의 U 기반의 공간환경정보 탐지 및 관리 기술 필요
- 기술동향
 - 국 내
 - G7 사업, Eco-Technopia 21 사업 등 체계적 R&D의 수행으로 생태도시 조성 요소기술 개발 저변은 지속적으로 확대
 - 주로 환경부와 국토해양부를 중심으로 2000년 이후 생태도시 조성요소기술 중심의 연구개발이 진행되고 있음
 - 기존의 연구성과를 분석해보면 개발기술은 내용의 관점에서 도시 생태환경 정보구축, 생태적인 공간계획 및 설계, 시스템기술, 생태복원·조성 기술, 평가기술, 관리기술로 구분 가능
 - 국 외
 - 독일은 1980년대 후반 실용화 시기를 거쳐 2000년대에는 건설 전 분야에서 기존 기술과 산업을 대체하는 수준에 도달
 - 1990년대 후반 Potsdamer Plaz의 생태적 신도심 개발
 - 1990년대 후반 독일 프라이부르크의 'Vobong' 주거단지
 - 2000년대 하노버 엑스포 주거단지(Kronsberger 생태주거단지)

- 일본의 경우 1990년대 중반부터 실용화시기에 진입하면서, 환경 공생주택 및 단지건설, 마을가꾸기, 도시재생사업 등 활발히 전개
- 영국 런던의 'Greenwich Millennium Village', 중국 상하이 근교의 'Dongtan' 신도시 등이 생태도시 및 주거단지 사례로 전 세계적인 건설 기술 변화 경향을 대표

4. 연구개발 내용

□ 주요내용 및 범위

□ 세부과제 1 : U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술

○ 연구개발 필요성

- U-기반 도시공간에서 쾌적하고 지속가능한 환경관리를 위해서는 USN Geomatics 기술 등의 U 기반의 공간환경정보 탐지 및 관리기술필요
- 쾌적하고 지속 가능한 U-Eco City 구현을 위해서는 다양한 환경센서로부터 수집된 3차원 환경생태 정보로부터 도시 내 환경생태, 물, 에너지, 기후의 순환과 변화를 예측할 수 있는 모델이 필요함
- U-Eco City 환경관리는 실시간으로 다양한 센서, 디바이스, 사용자로부터 동시에 많은 양의 의사결정에 필요한 데이터가 수집되므로 이를 기반으로 실시간 대응/의사결정을 내릴 수 있도록 해야 함

○ 연구개발 내용

<세부연구내용 1 : U-기술기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측

모니터링 체계 개발>

- 현장조사/USN탐지기법 융합화 기술(U-Eco Sensing) 개발 : 매뉴얼, 시스템
 - U-도시기반과 연계된 환경센서 네트워크 및 환경생태정보시스템기술
 - U-공간 환경생태정보시스템 자료의 표준관리지침
- U-Eco Sensing 기반 다차원 환경생태정보 탐지 및 지도화 기술
- 도시 환경 환경생태순환 및 변화예측 모델 개발
 - U-Eco Sensing기반 환경생태 변화예측 모니터링 체계 개발 : Eco 센서 장비, Eco 센서노드 장비, Eco 센서네트워크 시스템
 - U-기반도시에서의 3차원 실시간 온라인 환경생태정보시스템
 - Multi-User/Any Device/Real-Time 지원가능 플랫폼
 - 구축된 다차원(3D, real time, on line) 환경정보의 가공 및 분석을 통해 U-Eco City구현을 위한 의사결정에 직접적으로 활용될 수 있는 환경생태, 물, 에너지 순환 및 변화 정보 예측기술
- 파일럿테스트 및 Test Bed 적용을 통한 상기 연구내용 검증

<세부연구내용 2 : U-환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간**가치평가 기술>**

- **환경생태용량 지표 개발 및 모니터링 체계 구축**
 - 환경생태용량산정 및 통합적 도시공간 평가의 의사결정 지표 및 기술
 - Multi-User/Any Device/Real-Time기반 환경생태용량 모니터링기술
- **환경생태용량 모델링 기술 개발 및 의사결정시스템 구축**
 - U-기술 기반 도시환경의 적정 환경생태용량 산정기술
 - 의사결정지원시스템을 활용한 개발공간 환경생태계획 및 관리 매뉴얼
 - 환경인자에 대한 모니터링, 모델링, 시뮬레이션, 시나리오 분석 등을 통한 통합적 U-Eco City 계획 및 관리 정책수립 의사결정 지원 시스템 구축
- **통합적 개발공간 가치평가 기술 및 환경생태용량 관리지침 개발**
 - U-도시환경의 통합적 개발공간 성능 및 가치평가 기술
- **파일럿테스트 및 Test Bed 적용을 통한 상기 연구내용 검증**

<세부연구내용 3 : U-기술기반환경생태계획 및 생태도시설계기법>

- **다차원 공간정보 활용 기술기반 구축**
 - 3D 공간정보 활용 환경생태계획 기술기반(소프트웨어&하드웨어)
 - U-IT 기반 3차원 환경생태계획 및 도시계획 통합 관리시스템
- **다차원 공간정보시스템 활용 3D 환경생태계획 및 생태도시 설계기법 개발**
 - 개발현업 적용 공간위계별 생태도시 실무지침
 - 개발사업 단위 3차원 환경생태계획(S=1:1,000~1:2,000) 기법 개발(기존 및 신도시)
 - 지자체 단위 3차원 환경생태계획(S=1:5,000~1:10,000) 기법(기존 및 신도시)
 - 3차원 환경생태계획 지침 및 매뉴얼
 - 생태도시 관련업체 보급용 U-조사설계 업무 매뉴얼
 - 3차원 환경생태계획 갱신 지침 및 관리 기법
- **환경용량에 따라 개발용량 예측할수 있는 3D 시뮬레이션 개발**
 - 지속 가능한 개발용적 예측 3D 시뮬레이션 기법
 - 시뮬레이션 사용 매뉴얼 완성 및 상용 소프트웨어
- **파일럿테스트 및 Test Bed 적용을 통한 상기 연구내용 검증**

□ 세부과제 2 : U-물순환시스템 구축기술 개발

- 연구개발 필요성

- U-Eco City에서 물은 도시의 필수적 구성요소로서 도시 물순환의 건전화, 도시용수의 합리적 배분 및 관리 등 물관리 체계의 효율화를 위해서 도시용수 인프라 시설을 네트워크 형태로 통합 관리, 운영하는 Blue-network 시스템의 구축이 요구됨.
- 도시용수의 이용특성을 평가, 관리하고, 건전성 향상을 위한 도시용수 통합관리시스템의 구축이 요구됨.
- 도시에서 유출되는 비점오염물질의 유출특성을 모니터링하고 관리하는 오염물질 모니터링 및 관리기술의 개발이 요구됨.
- 이제까지 개발된 우수의 이용·침투·저류관련 개별기술의 통합적 공간 적용을 위한 기술개발 요구
- 대상지의 특성을 고려한 물순환 계획목표에 따라 최적의 결과를 도출할 수 있는 시뮬레이션 기법 요구
- 기존의 도로, 녹지, 관거체계 등 도시기반시설을 고려한 우수의 현지·분산처리 계획 요구
- 개발사업 위계별로 우수의 현지·분산 처리를 위해 기존 계획의 변경 및 연계가 요구

○ 연구개발 내용

<세부연구내용 4 : 도시 물순환시스템 실용화기술 개발>

- 도시 물순환 체계, 자연계 물순환 및 친환경적으로 조성된 생태물길이 통합된 물순환 모니터링 및 네트워크 구축기술 개발
- 도시 물순환시스템의 수원으로서 하수처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 네트워크화하여 통합관리함으로써 물순환 건전성을 획기적으로 향상시키는 물순환 시스템 네트워크 구축기술 개발
- 도시 물순환시스템의 유지용수량 확보를 위한 적정 용수량 산출기법 및 다원화된 수원별 최적수처리기술 개발
- 하수 및 우수를 대체수자원으로 적극 활용하는 U-광역중수도 시스템 실용화 기술 개발
- U-Eco City 운영센터 내 도시 물순환 통합관리시스템 구축 및 웹기반 정보제공
- Test Bed 적용 및 평가

<세부연구내용 5 : 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발>

- 각 관리시설별 핵심 모니터링 데이터 및 DB의 표준화
- 상수, 하수, 중수, 우수, 하수처리수 재이용수 등 도시용수의 각 이용단계별로 미구축 상태이거나 파편화되어 있는 용수이용 관련 자료수집 및 통합DB를 구축하여 관리모델 수립에 활용
- 전체 도시구역 및 Test Bed 규모를 고려한 도시용수의 이용단계별 모

니터링 시스템 개발

- 각 도시용수 관리시설 통합운영관리방안 도출
- 도시 물순환 통합평가지표 개발 및 적용
- 도시용수 이용현황 평가시스템 구축
- 범용성을 갖춘 비점오염원 유출 실시간 모니터링 시스템 구축
- U-Eco City내 비점오염원 적정 관리기술 개발 및 관리방안 도출
- 웹 기반의 관리시스템(가칭:Eco Water Web)을 통한 실시간 정보 제공
- U-Eco City 운영센터의 도시 물순환 통합관리시스템으로 연계
- Test Bed 적용 및 평가

<세부연구내용 6 : 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발>

- 공간특성별 녹지통합형 분산식 빗물관리기술 개발
- 공간특성별 생물학적 수처리 기능을 갖는 생태녹지 조성기술 개발
- 생태녹지 조성기술과 빗물관리기술의 통합을 통한 녹지통합형 빗물관리 시스템 개발
- Test-Bed의 개발시스템 적용 및 평가 : 개발된 시스템의 현장 적용 후 모니터링 및 성능평가

□ 세부과제 3 : 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발 (분리공모과제)

○ 연구개발 필요성

- 화석에너지의 고갈 및 기후변화협약에 적극적으로 대응하고, 고유가 등 미래의 불안정한 에너지 수급에서 상대적으로 자유로운 도시 건설을 위한 분산형·자립형·환경친화형 도시 에너지 공급시스템 구축 및 운영에 대한 요구 증가
- 도시의 기존 에너지원에 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전시스템 및 폐열·미이용에너지를 통합적으로 공급·관리·활용하는 "순환형·자립형·분산형·환경친화형의 차세대 에너지시스템"구축을 위한 제도 및 기술 부재
- 차세대 에너지시스템의 통합관리 및 활용에 대한 정책·제도적 결함으로 건축 및 도시차원에서의 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전시스템 및 폐열·미이용에너지 적용과 기존 에너지원과의 연계기술이 미비함
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템의 통합관리 및 운영 시스템 개발 필요

○ 연구개발 내용

<세부연구내용 1 : 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발>

- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지시스템 구축제도 개발
 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 관련 법·제도, 지원체계 토지이용 및 에너지 사용계획 수립단계에서 차세대 에너지시스템을 계획에 반영하는 방안에 대한 연구
 - 도시차원의 차세대 에너지 관리 지침 및 방안 개발
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술
 - 차세대 에너지시스템 선정 모델 개발
 - 신·재생에너지, 집단에너지, 분산형발전, 폐열·미이용에너지 기술개발 현황 분석
 - 차세대 에너지시스템 결정 기본방향 및 조건 설정
 - 지역기후 및 경제성을 고려하여 도입 가능한 신·재생에너지원 선정
 - 기존 에너지공급시스템과의 연계 모델 개발
 - 중앙 및 분산발전시스템을 포함한 도시차원의 전력생산 모델 수립
 - 집단에너지, 분산발전 및 폐열·미이용에너지를 포함한 도시차원의 열생산 모델 수립
 - E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발
 - Mesh-Networking 기반 에너지 사용량 예측, 평가 툴 개발
 - 도시에너지 생산단가 절약을 위한 수요예측 모델 및 평가 툴 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 간 최적화 공급 모델 개발
 - 도시계획과 연계한 차세대 에너지시스템 도입 규모 산정
 - 중앙 및 분산발전시스템 규모 결정 및 전력 공급 모델 개발
 - 집단에너지 생산시스템 규모 결정 및 열 공급 모델 개발
 - 부문별 폐기물의 처리기술 현황 분석 및 평가
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 수요관리 모델 개발
 - U-기반 점검, 조사, 사용량 검침 방안 제시
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 모니터링 및 관리 모델 개발
 - 기존 에너지원과 차세대 에너지시스템 공급시설 연계기술 개발
 - 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전 및 폐열·미이용에너지 회수 관련 기술 고도화 및 연계기술
 - 기존 에너지공급시스템과 차세대 에너지시스템 연계를 위한 기준 제시
 - 차세대 에너지시스템 적용 통합 설계기준 제시

- 차세대 에너지시스템의 건물 통합 방안 수립
- 건물단위 기존 에너지시스템과 차세대 에너지시스템 연계 기준 수립
- 차세대 에너지설비시스템 시공 및 설치기준 수립
- 도시차원의 차세대 에너지 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시
 - 도시차원의 복합열원 공급 공동구 설계
 - 도시차원의 송배전 손실 저감을 위한 경로설계 및 기준 제시
- 테스트베드 구축 및 종합성능 평가
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영 시스템 개발
 - GIS기반 도시차원 에너지 수요/공급 모니터링 시스템 개발
 - Mesh-Networking 기반 도시차원 에너지 분산관리 제어기술 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리 시스템 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 운영시스템 개발
 - 테스트베드 적용 및 성능평가

□ 세부과제 4 : U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술
(분리공모과제)

○ 연구개발 필요성

- Eco-city 조성과 관련된 단지, 도로, 하천 조성 기술 및 생태환경 증진을 위한 기술 등이 연구·개발되고 있으나 실용화 및 기술간 융·복합화가 미흡한 실정임.
- 생태적 기능(물순환, 에너지 절약, 생물서식지 등)과 동떨어진 도시 내 수공간을 통합적으로 접근할 필요성이 있음

○ 연구개발 내용

<세부연구내용 1 : Eco-Road 조성기술 개발>

• Eco Road 환경부하 저감기술

- 기존 도시 도로의 환경문제 분석 및 환경개선 기술 선정
- 도시 도로의 현황 조사·분석 및 Eco Road 기술 조사·분석
- 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발

• Eco Road 구축기술

- 도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을 통한 도로환경부하 개선기술
- Eco Road 구조 등 타 연구와 연계 및 고도화 기술
- 환경친화적 도로 설계 지침

- 환경친화적인 도시 Eco Road 모형 개발
- U-기술기반 Eco Road 네트워크 구축 기술
- Test Bed 구축 및 성능평가

• Eco Road 모니터링 및 관리기술

- U-기술기반 Eco Road 환경부하 모니터링, 예측 및 관리 기술
- Test Bed내 적용 및 검증

<세부연구내용 1 : 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발>

(3차년도 분리공모 예정)

• 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함) 조성 실용기술

- 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 등 다양한 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계를 조성하는 검증된 실용기술
- Test Bed 적용기술

• 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함)를 대상으로 한 U 기술이 접목된 관리 실용기술

- 조성된 단지 내 수생태계가 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 등 복합적 기능을 지속적으로 수행할 수 있도록 첨단 U 기술을 접목하여 유지관리하는 검증된 실용기술
- Test Bed 적용기술

<세부연구내용 1 : 친환경 도시내 물길 조성기술 개발>

(3차년도 분리공모 예정)

- 친환경 물길조성을 위한 국내외 관련계획 및 법규 검토
- 친환경 물길조성에 의한 도시가치향상 기술
- 친환경 물길조성 기술
- U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술
- U-물순환시스템과 통합·연계 기술
- Test-bed 구축기술

5. 연구개발 추진방법

추진전략

- 세부과제 책임기관의 주도하에 기술성, 경제성, 적용성, 국제적인 패러다임 등을 연구기준으로 삼는 산·학·연 협력체계 구축
- 사업단의 개발 방향, 타 핵심과제, 동일 핵심 내 세부 및 세세부

간 과제와의 기술 연계성 및 호환성 확보	
□ 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 사업단은 실용화 중심의 연구개발사업으로 산학연 공동연구를 기본으로 하며, 필요시 첨단도시개발 부문에서 선도적 위치에 있는 해외 주요기관 및 전문가와 공동연구를 추진할 수 있음 ○ 과제성격에 따라 학제간 연구진 구성이 필요하며 법제도, 표준 및 실용화를 위한 조직체계 및 인력 투입방안 제시 필요. 특히 Eco 부문 기술과 IT기술과의 융복합 기술 도출 및 시스템화를 위한 전문인력 투입방안 제시 필요 ○ 기존 연구 성과와의 연계성을 위한 국내외 전문가 초청 세미나 및 워크숍 개최 ○ 엔지니어링 및 SI 기업 참여를 통한 실용성 증대 ○ 국내외 전문가 초청 세미나 및 워크숍 개최 ○ 기존 관련 연구 및 사례 분석, 전문집단간 정보와 기술교류
6. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	<ul style="list-style-type: none"> □ U-기술기반 Eco City 계획·설계 및 평가기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ U-기술기반 환경생태정보 융합 탐지 기술 개발 : 매뉴얼, 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - U-도시기반과 연계된 환경센서 네트워크 및 환경생태정보시스템기술 - U-공간 환경생태정보시스템 자료의 표준관리지침 ○ U-Eco Sensing기반 환경생태 변화예측 모니터링 체계 개발 : Eco 센서 장비, Eco 센서노드 장비, Eco 센서네트워크 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - U-기반도시에서의 3차원 실시간 온라인 환경생태정보시스템 - Multi-User/Any Device/Real-Time 지원가능 플랫폼 - 구축된 다차원(3D, real time, on line) 환경정보의 가공 및 분석을 통해 U-Eco City구현을 위한 의사결정에 직접적으로 활용될 수 있는 환경생태, 물, 에너지 순환 및 변화 정보 예측기술 ○ U-기술기반 환경생태용량 모델링 및 의사결정기술 <ul style="list-style-type: none"> - 환경생태용량 산정 및 통합적 도시공간 평가의 의사결정 지표 및 기술 - Multi-User/Any Device/Real-Time기반 환경생태용량 모니터링기술 - U-기술 기반 도시환경의 적정 환경생태용량 산정기술 - 의사결정지원시스템을 활용한 개발공간 환경생태계획 및 관리 매뉴얼 ○ U-기술기반 환경생태 의사결정지원시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 환경인자에 대한 모니터링, 모델링, 시뮬레이션, 시나리오 분석 등을 통한 통합적 U-Eco City 계획 및 관리 정책수립 의사결정지원 시스템 구축

- U-기술기반 통합적 개발공간 가치평가 기술 개발
 - U-도시환경의 통합적 개발공간 성능 및 가치평가 기술
- U-기반 다차원 공간정보 활용 기술 기반 구축
 - 3D 공간정보 활용 환경생태계획 기술기반(소프트웨어&하드웨어)
 - 지속 가능한 개발용적 예측 3D 시뮬레이션 기법
 - 시뮬레이션 사용 매뉴얼 완성 및 상용 소프트웨어
 - U-IT 기반 3차원 환경생태계획 및 도시계획 통합 관리시스템
- U-기반 환경생태계획 및 생태도시설계기법
 - 개발현업 적용 공간위계별 생태도시 실무지침
 - 개발사업 단위 3차원 환경생태계획(S=1:1,000~1:2,000) 기법 개발(기존 및 신도시)
 - 지자체 단위 3차원 환경생태계획(S=1:5,000~1:10,000) 기법 (기존 및 신도시)
 - Test Bed 환경생태계획 및 실시계획 수립
 - 3차원 환경생태계획 지침 및 매뉴얼
 - 생태도시 관련업체 보급용 U-조사설계 업무 매뉴얼
 - 3차원 환경생태계획 갱신 지침 및 관리 기법

□ U-물순환시스템 구축기술 개발

- 도시 물순환시스템 실용화기술 개발
 - 도시의 물순환 체계와 자연계 물순환 체계 및 친환경적으로 조성된 친환경 물길을 통합한 물순환시스템 구축기술
 - 유역차원에서 하수처리수 재이용수, 우수, 지하수 및 기존 수원을 분산형으로 네트워크화하여 물순환 건전성을 향상시키는 도시 물순환 네트워크 시스템
 - 네트워크화된 도시 물순환 시스템을 통합적으로 모니터링하는 도시 물순환 모니터링 시스템
 - 하수처리수 재이용수 및 우수저류시설의 저류 우수 등과 통합하여 도시 차원에서 중수를 보급할 수 있는 U-광역중수도 시스템
 - U-Eco City운영센터에서 네트워크화된 도시 물순환 시스템 전체를 통합관리하는 도시 물순환 통합관리시스템
- 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발
 - 도시용수 통합관리 표준화 방안
 - 각 도시용수의 이용단계별 통합관리가 가능한 도시용수 통합관리시스템
 - On-Site 비점오염원 유출 모니터링 시스템 및 최적관리기술

- 도시용수의 이용특성을 평가하는 도시용수 이용건전화율 평가시스템
- 비점오염원 유출에 대한 평가가 가능한 도시 오염물질 유출 평가시스템
- 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발
 - 자연지반 및 인공지반 다기능 생태녹지 조성 공법 및 관리기술
 - 자연지반, 인공지반 녹지통합형 빗물관리시스템
 - U-녹지통합 빗물관리시스템
 - 우수저류시스템 및 광역중수도 연계운영시스템

□ 에너지절약형, 자원순환형 Eco-City 건설기술 개발

- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지시스템 구축 제도 개발
 - 도시계획 연계방안, 도시계획지침 및 지구단위계획 반영 방안
 - 도시차원의 차세대 에너지 관리 지침 방안
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술
 - 차세대 에너지시스템 선정 모델 개발
 - E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 간 최적화 공급 모델 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 수요관리 모델 개발
 - 기존 에너지원과 차세대 에너지시스템 공급시설 연계기술 개발
 - 차세대 에너지시스템 적용 통합 설계기준 제시
 - 도시차원의 차세대 에너지 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시
 - 테스트베드 구축 및 종합성능 평가
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영 시스템 개발
 - GIS기반 도시차원 에너지 수요/공급 모니터링 시스템 개발
 - Mesh-Networking 기반 도시차원 에너지 분산관리 제어기술 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리 시스템 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 운영시스템 개발
 - 테스트베드 적용 및 성능평가

□ U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술

- Eco Road 환경부하 저감기술
 - 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발
- Eco Road 조성 기술
 - 도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을

	<p>통한 도로환경부하 개선기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eco Road 구조 등 타 연구와 연계 및 고도화 기술 - 환경친화적인 도시 Eco Road 모형 개발 - 환경친화적 도로 설계 지침 - U-기술기반 Eco Road 네트워크 구축 기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ U-기술기반 Eco-Road 모니터링 기법 및 평가 기술 ○ 단지규모 복합 생태공간으로서 실개천, 연못, 통합 수생태계 조성기술 <ul style="list-style-type: none"> - 실개천, 연못 등 수공간의 수질, 수량, 수생태계 유지 및 확보기술 - 실개천 모형, 연못 모형, 통합 수생태계 모형 및 표준설계서 ○ U-기술기반 단지규모 복합 생태공간으로서 실개천, 연못, 통합수생태계 관리 및 성능향상 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 실개천, 연못 등 수공간의 수질, 수량, 수생태계 센싱 및 정보제공기술 - 수생태 성능향상 기술 - U-기술기반 단지규모 수생태계 조성지침, 생물다양성 관리 시스템 및 관리지침, 수생태계 통합관리 시스템 및 관리지침 ○ 친환경 물길조성 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 수원확보 기술 - 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 - 수환경(수량/수질/생태) 조성 기술 ○ U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 수환경(수량/수질/생태) 유지관리 기술 - U-재해 안전 기술 ○ U-물순환시스템과 통합연계 기술 ○ U기술이 접목된 단지 규모 Eco-Road, 인공지반, 육상·수생태계 통합 관리시스템 및 관리지침
--	---

7. 연구기간 및 지원예산	
<input type="checkbox"/> 전 체	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2013년 4월 (4년 6개월) <ul style="list-style-type: none"> ● 총 정부출연금 지원 규모 : 127.2억원 이내 ○ 1단계 <ul style="list-style-type: none"> ● 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2010년 4월 (1년6개월) <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2008년 12월 (2개월) - 2차년도 연구기간 : 2008년 12월 ~ 2009년 6월 (6개월) - 3차년도 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월)

- 정부출연금 지원 규모 : 57.0억원 이내
 - 1차년도 : 8.6억원 이내
 - 2차년도 : 10.5억원 이내
 - 3차년도 : 37.9억원 이내
- 2단계
 - 연구기간 : 2010년 4월 ~ 2013년 4월 (3년)
 - 정부출연금 지원 규모 : 70.2억원 이내
 - ※ 위 금액은 사업단이 추후 별도로 공모할 “분리공모과제” 예산이 제외된 금액임
 - ※ 연차별 연구비는 상세기획보고서의 편성예산을 참조
 - ※ 연차별 정부출연금은 정부예산사정과 사업단 운영계획에 따라 변경 가능

8. 기타

- 핵심주관기관은 U-Eco City 사업단 과제가 성공적으로 수행되도록 타 핵심주관기관 및 3핵심과제 수행기관과 협조체제를 구축하고 각 세부과제에서 도출되는 과업성과를 Test Bed에 적용함으로써 실용화를 완성할 수 있도록 3핵심과제 성과 및 사업관리를 해야 함
- 3핵심과제의 핵심연구책임자는 Eco Space구축 관련 도시 건설·운영, 생태환경 및 유비쿼터스 기술에 대한 풍부한 연구개발경험과 현장참여실적을 보유하여야 함
- 세부연구기관 및 세부과제내 협동연구기관은 연구개발 내용 중 1개 이상의 “세부연구내용”을 수행해야 하며, 1개 “세부연구내용”에 2개 이상의 연구기관의 중복 참여는 불가함
 - ※ 단, 세부연구내용”의 특성상 복수 연구기관의 참여가 필요한 경우에는 신청기관에서 각 참여기관의 역할 및 예산에 대한 타당한 사유를 연구개발계획서상에 명확히 제시하여야 함. 향후 사업단과 전문기관의 검토를 거쳐 그 필요성이 인정되는 경우만 예외로 할 수 있음
- RFP상 제시된 정부출연금 지원 규모는 미지급내부인건비를 포함하여 산출한 금액이므로 연구개발계획서 작성시 미지급내부인건비가 발생하는 기관은 이를 배제한 정부출연금으로 연차별 연구비를 편성해야함
- 본 과제에서 도출되는 연구성과 중 U-기술기반 운영·관리시스템은 1핵심과제의 통합관제센터에 연계 및 호환이 가능하도록 하여야 함
- 플랫폼 등에 반영되는 소프트웨어 성과물은 향후 테스트베드 구축 시 활용이 가능하도록 기능 설명서, 사용 설명서 등을 상세히 작성
- 테스트베드 구축을 위한 설계, 제작, 운반, 설치 등의 연구개발 내용을 포함해야 하며, 성과물별 테스트베드 구축 방안 및 소요비용을 연구개발계획서에 제시해야함

- 상호운용성 확보를 위하여 "상호운용성 확보 등을 위한 기술평가기준(정통부 고시 제 2006-36호)" 및 "정보시스템의 구축·운영 기술지침(정통부 고시 제 2006-37호)"를 준용
- **핵심과제 응모자는 본 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연차별 연구내용, 연구성과, 연구기간 및 연구비를 참조하여 연구개발계획서를 작성하되, 1차년도 및 2차년도 연구비의 비목별 세부내역을 분리하여 모두 작성해야 함**
 - 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 100% 반영하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함
 - 연차별 지원예산은 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- 본 과제제안요구서에 “분리공모과제”로 표기된 세부연구내용은 연구기관을 별도 공모하여 선정할 예정이므로 “분리공모과제”의 연구내용과 예산은 금번 연구개발계획서 작성에서 제외하되 **분리공모과제와의 연계·활용방안을 포함하여 작성하여야 함**
- 핵심주관기관 및 연구책임자는 성과목표(지표)별 달성목표치 및 가중치 등을 신청용 연구개발계획서에 제안하여야 함. 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료 활용할 계획임(※ 목표대비실적 평가자료 등으로 활용하여 인센티브 및 예산 삭감 조치)
- 1차년도 연구기간 중, 선정된 핵심주관기관(핵심연구책임자)은 제안한 연구개발계획서의 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화하여 사업단장 및 전문기관의 승인을 거쳐 동 연구개발계획서를 수정·보완하여야 함
- 국제공동 연구 또는 전문가 활용방안
 - 관련 기술 해외 선도기관의 공동연구 등 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함(국제협력 추진시 전문기관 대외협력팀에 해외 MOU 체결기관 문의)
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행 중인 동 핵심과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함하여야 함
(www.kictep.re.kr 열린정보, rndgate.ntis.go.kr 국가R&D사업관리서비스 참조)
- 향후 본 핵심과제는 사업단내 타 핵심과제 또는 타 사업과 연구내용의 연계·조정 및 이에 따른 예산조정이 가능함
- 추후 사업단 운영계획은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 핵심과제 내 특정 기술 개발에 대한 추진방식 등이 변경될 수 있음
- 기업참여시 기업부담금은 “국토해양부소관연구개발사업운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- GS(Good Software) 인증제품을 권고함 (소프트웨어산업진흥법 제13조 및 중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한법률 제14조에 근거)

3. 연구개발 필요성 및 기술동향

- 연구개발의 필요성
 - 화석에너지의 고갈 및 기후변화협약에 적극적으로 대응하고, 고유가 등 미래의 불안정한 에너지 수급에서 상대적으로 자유로운 도시 건설을 위한 순환형·자립형·분산형·환경친화형 도시 에너지 공급시스템 구축 및 운영에 대한 요구 증가
 - 도시의 기존 에너지원에 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전시스템 및 폐열·미이용에너지를 통합적으로 공급·관리·활용하는 "순환형·자립형·분산형·환경친화형의 차세대 에너지시스템"구축을 위한 제도 및 기술 부재
 - 차세대 에너지시스템의 통합관리 및 활용에 대한 정책·제도적 결함으로 건축 및 도시차원에서의 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전시스템 및 폐열·미이용에너지 적용과 기존 에너지원과의 연계기술이 미비함
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템의 통합관리 및 운영 시스템 개발 필요

- 기술동향
 - 국외
 - 지역특성과 IT-기술을 바탕으로 정보신도시 구축을 이루어 연계산업 상승효과를 달성시키고 있지만, U-기술과 에너지기술을 연계한 개발사례가 없음
 - 국가기반의 전력에너지의 공급 및 생산 실시간 모니터링 시스템을 활용한 에너지 관리시스템이 개발되어 활용되고 있으나 신생에너지 등을 포함한 차세대 에너지시스템 관리에 대한 부분은 서비스가 제공되지 않음
 - 국내
 - 도시차원의 신·재생에너지 적용 사례는 점차 증가하고 있으나, U-기반의 차세대 에너지공급시스템과 U-City와의 접목 기술에 대한 연구 및 적용사례는 전무한 상황
 - 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법에 의거 다양하게 신·재생에너지 기술개발 및 보급 활성화 제도가 운영되고 있으나 U-City와의 접목기술에 대한 연구는 전무한 상황
 - 에너지 절감 및 자원순환형 건축 기술과 관련하여 Eco-City 영역은 적용사례의 수가 절대적으로 부족하고 적용된 기술 수준 역시 선진국과 비교하여 초보적인 수준이며, 시스템 분야에서의 기술적용 미비

4. 연구개발 내용

□ 주요내용
및 범위

**<세부연구내용 1 : 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 제도 및
건설기술 개발>**

- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대 에너지시스템 구축제도 개발
 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 관련 법·제도, 지원체계
 - 도시계획 연계방안, 도시계획지침 및 지구단위계획 반영 방안
 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 관리 지침 방안
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술
 - 차세대 에너지시스템 선정모델 개발
 - E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 간 최적화 공급 모델 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 수요관리 모델 개발
 - 기존 에너지원과 차세대 에너지시스템 간 공급시설 연계기술 개발
 - 차세대 에너지시스템 적용 통합 설계기준 제시
 - 도시차원의 차세대 에너지 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시
 - 테스트베드 적용 및 성능평가
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영 시스템 개발
 - GIS기반 도시차원 에너지 수요/공급 모니터링 시스템 개발
 - Mesh-Networking 기반 도시차원 에너지 분산관리 제어기술 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리 시스템 개발
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 운영시스템 개발
 - 테스트베드 적용 및 성능평가

□ 연차별
세부
연구내용

□ 1차년도

- 관련 법·제도 구축
 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 관련 법·제도, 지원체계 구축
- 도시계획 지침 개발 및 지구단위계획 반영
 - 토지이용 및 에너지 사용계획 수립단계에서 차세대 에너지시스템을 계획에 반영하는 방안에 대한 연구
- 차세대 에너지시스템 선정방안 검토
 - 신·재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전 기술개발 현황 분석
 - 차세대 에너지시스템 결정 기본방향 및 조건 설정
 - 지역기후 및 경제성을 고려하여 도입 가능한 신·재생에너지원 선정 사례 조사 및 분석

- 기존 에너지공급시스템과의 연계 모델 개발
- GIS기반 에너지 모니터링 선진 기술 현황 분석
- U-기반 도시차원 에너지 운영모델 현황 조사 및 분석
 - Mesh-Networking 기반 에너지 분산관리 제어기술 조사
 - U-기반 에너지 통합관리시스템 사례 조사 및 분석
 - U-기반 도시차원 차세대 에너지시스템 운영모델 사례조사

□ 2차년도

- 도시차원의 차세대 에너지시스템 적용/관리 지침 및 방안 개발
- 차세대 에너지시스템 결정 모델 개발
 - 차세대 에너지시스템 결정 모델 구축
 - 기존 에너지공급시스템과의 연계 모델 개발
 - 중앙 및 분산발전시스템을 포함한 도시차원의 전력생산 모델 수립
 - 신재생에너지, 집단에너지, 분산발전 및 폐열·미이용에너지를 포함한 도시차원의 열생산 모델 수립
- GIS기반 도시차원 에너지 수요/공급 모니터링 시스템 개발
 - U 공간정보 통합체계와 연계한 모니터링 방안 구축
 - U 공간정보 통합 에너지 수요/공급 모니터링 시스템 구축방안 도출
 - 파일럿 모니터링 시스템 제안

□ 3차년도

- E-GIS 및 UCSS(Urban Climate Simulation System)를 이용한 도시 에너지 사용량 예측 및 평가 전문가시스템 개발
 - 안정적인 에너지원 확보 및 에너지생산단가 절약을 위한 수요예측 모델 구축 및 에너지사용량 평가 전문가시스템 개발
 - Mesh-Networking 기반 에너지 사용량 예측, 평가 툴 개발
 - 도시에너지 생산단가 절약을 위한 수요예측 모델 및 평가 툴 개발
- U-기반 도시차원의 차세대 에너지시스템 수요관리 모델 개발
 - U-기반 점검, 조사, 사용량 검침 방안 제시
 - U-기반 도시차원의 차세대 에너지 모니터링 및 관리 모델 개발
- U-기반 도시차원 차세대 에너지 운영시스템 개발
 - Mesh-Networking기반 도시차원 에너지 분산관리 제어기술 개발
 - U-기반 도시차원 차세대 에너지 운영시스템 설계기술 개발
 - 분산 관리 시스템의 에너지 관련 제어 및 운영모델 개발

□ 4차년도

- U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 최적화 공급모델 개발
 - 도시계획과 연계한 차세대 에너지 도입 규모 산정

- 중앙 및 분산발전시스템 규모 결정 및 전력 공급 모델 개발
- 집단에너지 생산시스템 규모 결정 및 열 공급 모델 개발
- 부문별 폐기물의 처리기술 현황 분석 및 평가
- 에너지원과 차세대 에너지시스템 공급시설 연계기술 개발
 - 신재생에너지, 집단에너지, 분산형 발전 및 폐열·미이용에너지 회수 관련 기술 고도화 및 연계기술
 - 기존 에너지공급시스템과 차세대 에너지시스템 연계를 위한 기준 제시
- U-기반 도시차원 차세대에너지 통합관리 시스템 개발
 - U-기반 도시차원 에너지 모니터링 및 제어·운영 통합설계 기술 개발
 - U-기반 도시차원 차세대 에너지 통합관리 모델 개발
 - U-기반 차세대에너지 통합관리 모델 파일럿 테스트

□ 5차년도

- 차세대 에너지시스템 적용 통합 설계기준 제시
 - 차세대 에너지시스템의 건물 통합 방안 수립
 - 건물단위 기존 에너지시스템과 차세대 에너지시스템 연계 기준 수립
 - 차세대 에너지설비시스템 시공 및 설치기준 수립
- 도시차원의 차세대 에너지 설계기준 및 구축 매뉴얼 제시
 - 도시차원의 복합열원 공급 공동구 설계
 - 도시차원의 송배전 손실 저감을 위한 경로설계 및 기준 제시
- 차세대 에너지 시스템 Test Bed 구축
- U-기반 차세대 에너지 통합운영 시스템 Test Bed 시연
- U-기반 도시차원 차세대에너지 통합관리·운영모델 Test Bed 구축
 - U-기반 차세대 에너지 통합운영 모델 Test Bed 구축
 - U-기반 차세대 에너지 통합운영 모델 Test Bed 시범 운영
 - U-기반 차세대 에너지 통합운영 모델 Test Bed 평가

□ 6차년도

- Test Bed에 대한 종합 성능평가
- 차세대 에너지시스템 Test Bed 적용 및 매뉴얼 작성
 - Test Bed 적용 및 모니터링
 - 5차년도 개선안 반영
 - 차세대 에너지시스템 구축 현황 기록, 분석 및 개선안 도출
 - 도시차원의 차세대 에너지시스템 구축을 위한 매뉴얼 작성
- U-기반 도시차원 차세대에너지 통합관리·운영시스템 개선
 - U-기반 차세대 에너지 통합운영 개선방안 도출

- U-기반 차세대 에너지 통합운영 매뉴얼 작성	
5. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시계획 및 에너지사용계획수립시 차세대 에너지 도입방안 수립 ○ 정부와 지방자치단체의 지원제도 구축 ○ IT요소와 차세대 에너지시스템의 계획적이고 체계적인 통합 ○ 기존 도시의 에너지공급시스템과 최적화된 연계 모델 구축 ○ 신·재생에너지, 집단에너지 및 분산형 발전 등 세부 에너지 이용 기술 기존 연구성과를 토대로 융복합을 통한 시너지효과 극대화 ○ Test Bed를 통한 개발기술 수정보완과 기술상용화
□ 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 법·제도, 지원체계 구축을 위한 정부와 지방자치단체 협의체구성 ○ 차세대 에너지 도입형 U-Eco City Test Bed 추진 ○ 산·학·연이 공동연구를 통한 기술 개발 ○ 기존 연구 성과와의 연계를 위한 국내외 전문가 초청 세미나 및 워크숍 개최 ○ U-Eco City 구축 기본계획과 신·재생에너지시스템 통합 협의체 구성
6. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시개발과 연계한 차세대 에너지 이용을 위한 법·제도, 지원체계 및 도시계획지침 ○ U-기반 도시차원의 차세대 에너지 시스템 구축기술 ○ U-기반 도시차원의 차세대 에너지 통합관리·운영시스템 기술 ○ 도시차원의 에너지 사용량 예측 및 평가 툴 ○ 도시차원의 차세대 에너지시스템 설계기준 및 구축 매뉴얼 ○ GIS기반 차세대 에너지 수요 및 공급 모니터링시스템
7. 연구기간 및 지원예산	
□ 전 체	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2013년 4월 (4년 6개월) <ul style="list-style-type: none"> ● 총 정부출연금 지원 규모 : 25.5억원 이내 ○ 1단계 <ul style="list-style-type: none"> ● 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2010년 4월 (1년6월) <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2008년 12월 (2개월) - 2차년도 연구기간 : 2008년 12월 ~ 2009년 6월 (6개월) - 3차년도 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월)

	<ul style="list-style-type: none"> • 정부출연금 지원 규모 : 12.3억원 이내 <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 : 3.7억원 이내 - 2차년도 : 3.7억원 이내 - 3차년도 : 4.9억원 이내 ○ 2단계 <ul style="list-style-type: none"> • 연구기간 : 2010년 4월 ~ 2013년 4월 (3년) • 정부출연금 지원 규모 : 13.2억원 이내 <p>※ 연차별 연구비는 상세기획보고서의 편성예산을 참조</p> <p>※ 연차별 정부출연금은 정부예산사정과 사업단 운영계획에 따라 변경 가능</p>
--	--

8. 기 타	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분리공모과제 수행기관 연구책임자는 Eco Space구축 관련 도시 건설·운영, 생태환경 및 유비쿼터스 기술에 대한 풍부한 연구개발경험과 현장참여실적을 보유하여야 함 ○ 세부연구기관 및 세부과제내 협동연구기관은 연구개발 내용 중 1개 이상의 “세부연구내용”을 수행해야 하며, 1개 “세부연구내용”에 2개 이상의 연구기관의 중복 참여는 불가함 <ul style="list-style-type: none"> ※ 단, 세부연구내용”의 특성상 복수 연구기관의 참여가 필요한 경우에는 신청기관에서 각 참여기관의 역할 및 예산에 대한 타당한 사유를 연구개발계획서상에 명확히 제시하여야 함. 향후 사업단과 전문기관의 검토를 거쳐 그 필요성이 인정되는 경우만 예외로 할 수 있음 ○ RFP상 제시된 정부출연금 지원 규모는 미지급내부인건비를 포함하여 산출한 금액이므로 연구개발계획서 작성시 미지급내부인건비가 발생하는 기관은 이를 배제한 정부출연금으로 연차별 연구비를 편성해야함 ○ 본 과제에서 도출되는 연구성과 중 U-기술기반 운영·관리시스템은 1핵심과제의 통합관제센터에 연계 및 호환이 가능하도록 하여야 함 ○ 플랫폼 등에 반영되는 소프트웨어 성과물은 향후 테스트베드 구축 시 활용이 가능하도록 기능 설명서, 사용 설명서 등을 상세히 작성 ○ 테스트베드 구축을 위한 설계, 제작, 운반, 설치 등의 연구개발 내용을 포함해야 하며, 성과물별 테스트베드 구축 방안 및 소요비용을 연구개발계획서에 제시해야함 ○ 상호운용성 확보를 위하여 "상호운용성 확보 등을 위한 기술평가기준(정통부 고시 제 2006-36호)" 및 "정보시스템의 구축·운영 기술지침(정통부 고시 제 2006-37호)"를 준용 ○ 과제 응모자는 본 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연차별 연구내용, 연구성과, 연구기간 및 연구비를 참조하여 연구개발계획서를 작성하되, 1차년도 및 2차년도 연구비의 비목별 세부내역을 분리하여 모두 작성해야 함

- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 100% 반영하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함
- 연차별 지원예산은 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- 3핵심과제 내의 다른 세부과제들과 구체적인 연계·통합 및 추진방안을 연구계획에 포함하여 작성
- 위탁시행 협약 체결시 성과물에 대한 권리가 핵심주관연구기관에 있음을 확인하는 확인서 반영 필요
- 연구책임자(기관)는 성과목표(지표)별 달성목표치 및 가중치 등을 신청용 연구개발계획서에 제안하여야 함, 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용할 계획임(※ 목표대비실적 평가자료 등으로 활용하여 인센티브 및 예산삭감조치 강구)
- 본 과제의 착수년도(1차년도) 연구기간은 협약일로부터 2개월로 함. 다만, 선정 후 사업단 총괄기관과의 협약시 핵심과제연구기관이 변경될 수 있음
- 본 과제의 착수년도(1차년도) 연구기간 중, 선정된 세부연구기관(세부연구책임자)은 제안한 연구개발계획서의 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화하여 사업단장 및 전문기관의 승인을 거쳐 동 연구개발계획서를 수정·보완하여야 함
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 동 핵심과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함하여야 함 (www.kictep.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr 참조)
- 향후 본 핵심과제는 사업단내 타 핵심과제 또는 타 사업과 연구내용의 연계·조정 및 이에 따른 예산조정이 가능함
- 기업참여시 기업부담금은 “국토해양부소관연구개발사업운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- GS(Good Software) 인증제품을 권고함 (소프트웨어산업진흥법 제13조 및 중소기업진흥 및 제품구매 촉진에 관한 법률 제14조에 근거)

(3) 세세부과제 RFP

<p>3핵심과제내 분리공모과제명</p>	<p>Eco Road 조성 기술 개발</p>
<p>1. 기술의 정의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eco Road란 도로 건설 및 운영에 따른 환경부하를 줄이고, 도로 이용자에게 편리하며, 안전한 도로 공간을 제공하기 위한 도시내 도로의 생태적 기능을 강화한 도로로 정의하며, 이를 조성하고 관리하기 위해 U기술과 융복합한 실용화 기술
<p>2. 연구개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 도시 도로의 환경문제 분석 및 환경개선 기술 선정 ○ 환경친화적 도시 도로 (이하 Eco Road) 개발 현황 조사 및 설계 기술 ○ Eco Road 설계 지침 개발 ○ Eco Road 조성 기술 ○ U-기술기반 Eco Road 모니터링 기술과 평가 지표 개발 ○ Eco Road 개발을 위한 제도 개선 방안 제시 ○ 도시 Eco Road 조성 기술의 80~90%수준으로 상향 조정
<p>3. 연구개발 필요성 및 기술동향</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 연구개발의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 도시 도로는 이동오염원으로 도시 CO2배출량의 27% 차지하여 중요한 오염원으로 작용하며, 도로로 배출되는 자동차 배기가스는 도시환경을 악화시킴 ○ Eco City 건설을 위해서 도시 환경오염의 주범인 도로의 환경부하를 최소화하는 도시부 친환경 도로의 조성하는 것이 필요함 ○ 환경 파괴를 최소화하면서 자연과 공생하는 도시환경에 대한 요구를 충족하기 위해 새로운 형태의 환경친화적인 도로 건설 기술이 필요함 ○ 환경친화적인 도로(Eco Road)는 계획, 설계, 공사, 유지관리에 따른 환경영향을 고려하여 자연생태계, 경제·사회·보건 환경 피해를 최소화·완화하는 ‘인간과 환경에 좋은 도로’로 정의할 수 있으며 이에 대한 기술개발은 전반적으로 미흡하다고 할 수 있음 □ 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ Eco Road 조성 기술은 최근에 지방부 도로를 중심으로 추진하고 있으나 도시 Eco Road 기술 수준은 아직 초기단계임 ○ 특히 도시부 Eco Road의 특성분석 및 관련 설계기술 제도 미흡

- 도로공학, 환경공학, 조경공학 등의 학제간 연구는 미흡함
- 현재 도시에서의 Eco Road 조성 기술은 개념정립단계와 일부 발전된 모습을 보이고 있으며, 향후 적용 단계를 거쳐 기업화단계, 기술안정화단계로 발전하게 됨
- 도시 Eco Road 조성 기술의 체계화 및 통합, 응용기술 및 활용정도는 선진국의 약 30-40% 정도 수준

4. 연구개발 내용

□ 주요내용 및 범위

<세부연구내용 1 : Eco-Road 조성기술 개발>

- Eco Road 환경부하 저감기술
 - 기존 도시 도로의 환경문제 분석 및 환경개선 기술 선정
 - 도시 도로의 현황 조사·분석 및 Eco Road 기술 조사·분석
 - 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발
- Eco Road 구축기술
 - 도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을 통한 도로환경부하 개선기술
 - Eco Road 구조 등 타 연구와 연계 및 고도화 기술
 - 환경친화적 도로 설계 지침
 - 환경친화적인 도시 Eco Road 모형 개발
 - U-기술기반 Eco Road 네트워크 구축 기술
 - Test Bed 구축 및 성능평가
- Eco Road 모니터링 및 관리기술
 - U-기술기반 Eco Road 환경부하 모니터링, 예측 및 관리 기술
 - Test Bed내 적용 및 검증

□ 연차별 세부 연구내용

□ 1차년도

- 도시 도로의 현황 조사·분석 및 Eco Road 기술 조사·분석
 - 국내외 도시 도로 환경영향 현황 조사 및 문제점 분석
 - ESSD 기준에 의거 환경친화적 도시 도로 성공사례 조사 및 분석
 - 현행 도시 도로 설계 지침 매뉴얼 조사·분석
 - 국내 도시 도로 건설 및 관리 관련 현행 법규 조사·분석
 - 선진 외국의 환경친화적 도시 도로의 실용화 사례 연구(생태녹화, 자연지형 훼손의 최소화, 네트워크 기술과의 접목 기술 등)

□ 2차년도

<ul style="list-style-type: none"> ○ 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - CO₂ 감소를 위한 도시부 도로환경 요소 분석 - 대기오염 및 소음 저감을 위한 도로환경부하 저감기술 개발 □ 3차년도 <ul style="list-style-type: none"> ○ Eco Road 조성 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을 통한 도로환경부하 개선기술 - Eco Road 구조 등 타 연구와 연계 및 고도화 기술 ○ U-기술기반 Eco Road 환경부하 모니터링 및 예측기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도시부 도로의 도로환경(대기환경, 수환경, 소음, 국지기후, 우수저류 및 유출, 도로부대시설 내 녹지조성기술 및 생태면적율 향상기술 등) 감지 및 제어기술 개발 - 도시 도로의 환경 센싱·모니터링 기술의 평가 기법 및 지표 개발 - 환경친화적 도로 건설 효과 분석 및 모니터링 유지관리를 통한 도로 운영기술의 개선방안 수립 □ 4차년도 <ul style="list-style-type: none"> ○ Eco Road 네트워크 구축 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 녹색교통 활성화를 위한 Network Simulation 기법 개발 - 대중교통 환승 등과의 연계기법 개발 ○ Test bed 구축 □ 5차년도 <ul style="list-style-type: none"> ○ Eco Road 네트워크 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 도시 도로의 환경영향 모델 및 주변 환경과의 관계 모형 개발 - U기술이 접목된 기술의 모형 설계(조성방안 등) 및 관리 방안 개발 - Eco Road 네트워크 기술의 현장적용을 위한 요소기술 개발 ○ Test bed 구축 운영 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Eco Road 네트워크 요소기술의 현장적용성 검토 - Eco Road 환경부하 저감기술의 현장적용성 검토 - 지역 환경과 적합성 평가 및 개선 효과의 계량화 □ 6차년도 <ul style="list-style-type: none"> ○ Test bed 피드백을 통한 보완 	
<p>5. 연구개발 추진방법</p>	
<p>□ 추진전략</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술정보 수집 <ul style="list-style-type: none"> - 연구관련 정보지, 논문, 연구보고서, 서적 등의 검토 - 현지 출장조사를 통한 국내·외 최신 기술자료 및 정보수집

- Internet 자료검색을 통한 수집
- 필요시 자료의 구입 및 요청
- 전문가 확보
 - 세부과제별 각 분야의 전문가 영입
 - 실무경력자를 연구원으로 활용
 - 전문성을 가진 연구기관의 활용
 - 년 2회 이상 자문회의 개최를 통한 전문가 의견 수렴
 - 국제학술세미나를 통한 해외 전문가의 초청 및 자문
- 타 기관과의 협조방안
 - 정부기관(환경부, 국토해양부 등)과 정부 출연기관의 관련부서와 협조관계 유지
 - 관련 연구단체, 전문가들과의 협력
- 연구개발 방법론
 - 최신 기술정보 및 자료의 검토 및 수집을 통한 연구기초를 다짐
 - 세부과제별로 각 분야 전문가의 참여를 적극적으로 추진
 - 자문회의를 통한 전문가 의견의 수렴 및 문제점 해결
 - 타 유관기관과 적극적인 협조를 통한 연구효과의 배가
 - 국제학술세미나 개최를 통한 국내·외의 지식 습득

6. 최종성과물

- 주요 최종성과물
 - Eco Road 환경부하 저감기술
 - 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발
 - Eco Road 조성 기술
 - 도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을 통한 도로환경부하 개선기술
 - Eco Road 구조 등 타 연구와 연계 및 고도화 기술
 - 환경친화적인 도시 Eco Road 모형 개발
 - 환경친화적 도로 설계 지침
 - U-기술기반 Eco Road 네트워크 구축 기술
 - U-기술기반 Eco-Road 모니터링 기법 및 평가 기술

7. 연구기간 및 지원예산

- 전 체
 - 총 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2013년 4월 (4년 6개월)
 - 총 정부출연금 지원 규모 : 22.0억원 이내

- 1단계
 - 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2010년 4월 (1년6월)
 - 1차년도 연구기간 : 2008년 11월 ~ 2008년 12월 (2개월)
 - 2차년도 연구기간 : 2008년 12월 ~ 2009년 6월 (6개월)
 - 3차년도 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월)
 - 정부출연금 지원 규모 : 12.0억원 이내
 - 1차년도 : 3.0억원 이내
 - 2차년도 : 3.0억원 이내
 - 3차년도 : 6.0억원 이내
- 2단계
 - 연구기간 : 2010년 4월 ~ 2013년 4월 (3년)
 - 정부출연금 지원 규모 : 10.0억원 이내
 - ※ 연차별 연구비는 상세기획보고서의 편성예산을 참조
 - ※ 연차별 정부출연금은 정부예산사정과 사업단 운영계획에 따라 변경 가능

8. 기 타

- 분리공모과제 수행기관 연구책임자는 Eco Space구축 관련 도시 건설·운영, 생태환경 및 유비쿼터스 기술에 대한 풍부한 연구개발경험과 현장참여실적을 보유하여야 함
- 세부연구기관 및 세부과제내 협동연구기관은 연구개발 내용 중 1개 이상의 “세부연구내용”을 수행해야 하며, 1개 “세부연구내용”에 2개 이상의 연구기관의 중복 참여는 불가함
 - ※ 단, 세부연구내용”의 특성상 복수 연구기관의 참여가 필요한 경우에는 신청기관에서 각 참여기관의 역할 및 예산에 대한 타당한 사유를 연구개발계획서상에 명확히 제시하여야 함.
 - 향후 사업단과 전문기관의 검토를 거쳐 그 필요성이 인정되는 경우만 예외로 할 수 있음
- RFP상 제시된 정부출연금 지원 규모는 미지급내부인건비를 포함하여 산출한 금액 이므로 연구개발계획서 작성시 미지급내부인건비가 발생하는 기관은 이를 배제한 정부출연금으로 연차별 연구비를 편성해야함
- 본 과제에서 도출되는 연구성과 중 U-기술기반 운영·관리시스템은 1핵심과제의 통합관제센터에 연계 및 호환이 가능하도록 하여야 함
- 플랫폼 등에 반영되는 소프트웨어 성과물은 향후 테스트베드 구축 시 활용이 가능하도록 상세히 명세화 (기능 설명서, 사용 설명서 등)
- 테스트베드 구축을 위한 설계, 제작, 운반, 설치 등의 연구개발 내용을 포함해야 하며, 성과물별 테스트베드 구축 방안 및 소요비용을 연구개발계획서에

제시해야함

- 상호운용성 확보를 위하여 "상호운용성 확보 등을 위한 기술평가기준(정통부 고시 제 2006-36호)" 및 "정보시스템의 구축·운영 기술지침(정통부 고시 제 2006-37호)"를 준용
- 과제 응모자는 본 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연차별 연구내용, 연구성과, 연구기간 및 연구비를 참조하여 연구개발계획서를 작성하되, 1차년도 및 2차년도 연구비의 비목별 세부내역을 분리하여 모두 작성해야 함
 - 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 100% 반영하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함
 - 연차별 지원예산은 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- 3핵심과제 내의 다른 세부과제들과 구체적인 연계·통합 및 추진방안을 연구계획에 포함하여 작성
- 위탁시행 협약 체결시 성과물에 대한 권리가 핵심주관연구기관에 있음을 확인하는 확인서 반영 필요
- 연구책임자(기관)는 성과목표(지표)별 달성목표치 및 가중치 등을 신청용 연구개발계획서에 제안하여야 함, 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용할 계획임(※ 목표대비실적 평가자료 등으로 활용하여 인센티브 및 예산삭감조치 강구)
- 본 과제의 착수년도(1차년도) 연구기간은 협약일로부터 2개월로 함. 다만, 선정 후 사업단 총괄기관과의 협약시 핵심과제연구기관이 변경될 수 있음
- 본 과제의 착수년도(1차년도) 연구기간 중, 선정된 세부연구기관(세부연구책임자)은 제안한 연구개발계획서의 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화하여 사업단장 및 전문기관의 승인을 거쳐 동 연구개발계획서를 수정·보완하여야 함
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 동 핵심과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함하여야 함 (www.kictep.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr 참조)
- 향후 본 핵심과제는 사업단내 타 핵심과제 또는 타 사업과 연구내용의 연계·조정 및 이에 따른 예산조정이 가능함
- 기업참여시 기업부담금은 “국토해양부소관연구개발사업운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- GS(Good Software) 인증제품을 권고함 (소프트웨어산업진흥법 제13조 및 중소기업진흥 및 제품구매 촉진에 관한 법률 제14조에 근거)

<p>3핵심과제내 분리공모과제명</p>	<p>단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발 (3차년도 분리공모 예정)</p>
<p>1. 기술의 정의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계의 조성 기술과 관리 기술로서 U기술이 융합된 실용기술
<p>2. 연구개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계의 조성 기술로서 계획 모형, 표준설계서, 조성지침 개발 ○ 현장조사기술과 U기술을 융합하여 수생태계 생물다양성 현황과 시계열적 변화를 on line 상에서 탐측하고 관리요소를 제어하는 관리 기술로서 생물다양성 관리시스템 및 관리지침 개발 ○ U-물순환시스템과의 연계·통합 방안 ○ 이를 통해 도시 내에서 단지개발시 복합 기능의 수생태계 조성이 확산되는 기반을 마련함
<p>3. 연구개발 필요성 및 기술동향</p>	<p><input type="checkbox"/> 연구개발의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도시열섬현상, 도시홍수 등 도시기후변화와 생활의 질 악화, 국제적인 도시 비오톱 조성 압력 등에 대처할 수 있는 생태기술 개발의 필요성이 증대됨 ○ 이들 단지 내 수공간의 조성방향을 복합기능의 생태공간으로 유도할 수 있는 실천적 기술 대안으로서 U 기술이 융합된 수생태계 조성 및 관리 기술의 실용화가 시급히 요청됨 ○ 유관 사업으로 Eco-river21 사업(2006~2011)이 있으나 연구 관심대상은 하천법상의 하천으로 한정되어, 연구주제도 기존 하천의 생태적 복원에 한정됨. 도시 내 단지규모에서 최근 흔히 신설되고 있는 수로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 전무함 <p><input type="checkbox"/> 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 단지 규모에서 연못 또는 수로 등 일련의 수공간이 빈번하게 조성되고 있으나 대부분 단순기능의 인공경관으로 조성되고 있음

4. 연구개발 내용

□ 주요내용
및 범위

<세부연구내용 1 : 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발>

- 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함) 조성 실용기술
 - 단지 규모에서 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 등 다양한 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는 하나의 시스템인 수생태계를 조성하는 검증된 실용기술
 - Test Bed 적용기술
- 복합 생태공간으로서 단지 내 수생태계(실개천과 연못 포함)를 대상으로 한 U 기술이 접목된 관리 실용기술
 - 조성된 단지 내 수생태계가 물순환(치수 및 이수 포함), 친수, 생물서식지 등 복합적 기능을 지속적으로 수행할 수 있도록 첨단 U 기술을 접목하여 유지관리하는 검증된 실용기술
 - Test Bed 적용기술

□ 연차별
세부
연구내용

□ 3차년도

- 국내외 단지 규모 수생태계 조성·관리 사례연구(문헌조사, 현장조사, 성과 평가)
- 단지 규모에서 복합 생태공간으로서 실개천 모형과 연못 모형, 통합 수생태계(실개천과 연못 포함) 모형 개발
- 수생태계 관리를 위한 U 기술이 접목된 요소 기술의 검토
- 단지규모에서 복합 생태공간으로서 수생태계(실개천과 연못 포함)를 대상으로 한 U 기술이 접목된 관리 기술의 검토

□ 4차년도

- 단지 규모 복합 생태공간으로서 수생태계 조성 기술 (실개천, 연못 등 수공간의 수질, 수량, 수생태계 유지 및 확보기술)
- U-기술기반 단지규모 수생태계 관리 및 성능향상 기술 (수질, 수량, 수생태계 모니터링, 성능 평가 및 관리 기술)
- 2세부과제에서 도출할 U-물순환시스템에 연계 기술
- U-기술기반 단지규모 수생태계 조성지침, 생물다양성 관리 시스템 및 관리지침, 수생태계 통합관리 시스템 및 관리지침
- 복합 생태공간으로서 수생태계 Test Bed 조성 및 관리

□ 5차년도

- Test Bed 수생태계의 보완 설계 및 보완 시공
- Test Bed 수생태계의 모니터링 및 성능 평가

□ 6차년도

- 시험 조성된 수생태계의 모니터링 및 성능 평가

- U기술을 접목한 수생태계 조성기술 및 관리기술 실용화(지침화, 상품화)	
5. 연구개발 추진방법	
<input type="checkbox"/> 추진전략 <ul style="list-style-type: none"> ○ 요소 기술의 융·복합: 첨단 요소 기술의 혁신적 융·복합 시도 ○ 통합기술의 실용화: 시험 조성, 모니터링, 성능 평가로 기술 검증 및 지침화 <ul style="list-style-type: none"> - 시제품 개발, 특허, 실용신안 출원 등 상용화 - 시험 조성, 모니터링, 성능 평가로 기술 검증 및 지침화 	
<input type="checkbox"/> 추진체계 <ul style="list-style-type: none"> ○ 산학협력 <ul style="list-style-type: none"> - 학: 연구, 개발, 모니터링, 성능 평가 - 산: 시험조성 생태복지시스템의 설계, 시공, 관리 및 기술 실용화 	
6. 최종성과물	
<input type="checkbox"/> 주요 최종성과물 <ul style="list-style-type: none"> ○ 단지규모 복합 생태공간으로서 실개천, 연못, 통합 수생태계 조성 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 실개천, 연못 등 수공간의 수질, 수량, 수생태계 유지 및 확보기술 - 실개천 모형, 연못 모형, 통합 수생태계 모형 및 표준설계서 ○ U-기술기반 단지규모 복합 생태공간으로서 실개천, 연못, 통합수생태계 관리 및 성능향상 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 실개천, 연못 등 수공간의 수질, 수량, 수생태계 센싱 및 정보제공기술 - 수생태 성능향상 기술 - U-물순환시스템과 연계 기술 - U-기술기반 단지규모 수생태계 조성지침, 생물다양성 관리 시스템 및 관리지침, 수생태계 통합관리 시스템 및 관리지침 ○ Test-Bed에 시험 조성된 복합 기능의 수생태계 ○ 시험 조성된 수생태계 성과 평가에 의한 실용기술 성능평가보고서 ○ 국내외 단지 규모 수생태계 조성·관리 사례집 	
7. 연구기간 및 지원예산	
<input type="checkbox"/> 전 체 <ul style="list-style-type: none"> ○ 총 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2013년 4월 (3년 9개월) <ul style="list-style-type: none"> • 총 정부출연금 지원 규모 : 15.0억원 이내 ○ 1단계 <ul style="list-style-type: none"> • 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월) <ul style="list-style-type: none"> - 3차년도 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월간) 	

- 정부출연금 지원 규모 : 3.5억원 이내
 - 3차년도 : 3.5억원 이내
- 2단계
 - 연구기간 : 2010년 4월 ~ 2013년 4월 (3년)
 - 정부출연금 지원 규모 : 11.5억원 이내
 - ※ 연차별 연구비는 상세기획보고서의 편성예산을 참조
 - ※ 연차별 정부출연금은 정부예산사정과 사업단 운영계획에 따라 변경 가능

8. 기 타

- 분리공모과제 수행기관 연구책임자는 Eco Space구축 관련 도시 건설·운영, 생태환경 및 유비쿼터스 기술에 대한 풍부한 연구개발경험과 현장참여실적을 보유하여야 함
- 세부연구기관 및 세부과제내 협동연구기관은 연구개발 내용 중 1개 이상의 “세부연구내용”을 수행해야 하며, 1개 “세부연구내용”에 2개 이상의 연구기관의 중복 참여는 불가함
 - ※ 단, 세부연구내용”의 특성상 복수 연구기관의 참여가 필요한 경우에는 신청기관에서 각 참여기관의 역할 및 예산에 대한 타당한 사유를 연구개발계획서상에 명확히 제시하여야 함.
 - 향후 사업단과 전문기관의 검토를 거쳐 그 필요성이 인정되는 경우만 예외로 할 수 있음
- RFP상 제시된 정부출연금 지원 규모는 미지급내부인건비를 포함하여 산출한 금액이므로 연구개발계획서 작성시 미지급내부인건비가 발생하는 기관은 이를 배제한 정부출연금으로 연차별 연구비를 편성해야함
- 본 과제에서 도출되는 연구성과 중 U-기술기반 운영·관리시스템은 1핵심과제의 통합관제센터에 연계 및 호환이 가능하도록 하여야 함
- 플랫폼 등에 반영되는 소프트웨어 성과물은 향후 테스트베드 구축 시 활용이 가능하도록 상세히 명세화 (기능 설명서, 사용 설명서 등)
- 테스트베드 구축을 위한 설계, 제작, 운반, 설치 등의 연구개발 내용을 포함해야 하며, 성과물별 테스트베드 구축 방안 및 소요비용을 연구개발계획서에 제시해야함
- 상호운용성 확보를 위하여 "상호운용성 확보 등을 위한 기술평가기준(정통부 고시 제 2006-36호)" 및 "정보시스템의 구축·운영 기술지침(정통부 고시 제 2006-37호)"를 준용
- 핵심과제별 연구내용, 연구기간 및 연구비는 과제제안요구서(RFP) 및 상세기획연구보고서를 참조하여 작성
 - 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 100% 반영하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함
 - 연차별 지원예산은 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성

- 3핵심과제 내의 다른 세부과제들과 구체적인 연계·통합 및 추진방안을 연구계획에 포함하여 작성
- 위탁시행 협약 체결시 성과물에 대한 권리가 핵심주관연구기관에 있음을 확인하는 확인서 반영 필요
- 연구책임자(기관)는 성과목표(지표)별 달성목표치 및 가중치 등을 신청용 연구개발 계획서에 제안하여야 함, 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용할 계획임(※ 목표대비실적 평가자료 등으로 활용하여 인센티브 및 예산삭감조치 강구)
- 본 과제의 착수년도(3차년도) 연구기간은 협약일로부터 10개월로 함. 다만, 선정 후 사업단 총괄기관과의 협약시 핵심과제연구기관이 변경될 수 있음
- 본 과제의 착수년도(3차년도) 연구기간 중, 선정된 세부연구기관(세부연구책임자)은 제안한 연구개발계획서의 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화하여 사업단장 및 평가원의 승인을 거쳐 동 연구개발계획서를 수정·보완하여야 함
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 동 핵심과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함하여야 함 (www.kictep.re.kr 열린정보, http://rndgate.ntis.go.kr 참조)
- 향후 본 핵심과제는 사업단내 타 핵심과제 또는 타 사업과 연구내용의 연계·조정 및 이에 따른 예산조정이 가능함
- 기업참여시 기업부담금은 “건설교통기술개발사업운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- GS(Good Software) 인증제품을 권고함 (소프트웨어산업진흥법 제13조 및 중소기업진흥 및 제품구매 촉진에 관한 법률 제14조에 근거)

<p>3핵심과제내 분리공모과제명</p>	<p>친환경 도시내 물길 조성기술 개발 (3차년도 분리공모 예정)</p>
<p>1. 기술의 정의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 물길조성 기술은 Waterfront 개발에 의한 도시가치를 향상시키기 위하여 도시내 자연적 혹은 인위적 물길 조성 기술 및 운영관리 기술로서 U기술과 융복합한 실용화기술
<p>2. 연구개발 목표</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 물길 개발에 의한 도시가치 향상을 위해 국내외 도시개발 사례 등 기초조사와 도시가치 향상 방안을 제시하여 도시가치 향상 기술 제시 ○ 국내외 도시내 친환경 물길 조성 사례 검토 및 기초조사를 통해 친환경 물길 조성에 따른 운영 및 관리 기술을 검토하고, 적정 친환경 물길 유지관리 기술 제시 ○ 국내외 생태호안 조성 사례 등 기초조사를 통해 친환경 물길의 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술을 제시 ○ 지속가능한 친환경 물길조성이 가능하도록 수환경(수량/수질/생태) 조성 기술 제시 ○ U-기술기반 유지관리 및 운영기술 ○ 지속가능한 도시 물순환을 위한 U-재해안전기술 제시 ○ Test-bed 구축기술
<p>3. 연구개발 필요성 및 기술동향</p>	<p><input type="checkbox"/> 연구개발의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 청라신도시와 김포신도시, 강서 마곡지구, 광교 신도시 등 다양한 도시들이 지속가능한 도시물순환과 친환경 물길 조성이라는 아이템을 가지고 개발되고 있음 ○ 청라는 녹지공간에 운하를 만드는 운하도시, 김포신도시는 대수로를 활용한 운하도시, 강서 마곡지구는 한강과 연결되는 친수도시, 광교신도시는 2개의 기존 저류지를 활용한 물순환시스템으로 진행중임 ○ 친환경 물길조성 기술은 도시가치 향상을 위하여 친환경 물길을 조성하고 U-기술과 융복합한 운영 및 유지관리, 첨단재해안전 기술을 포함함.

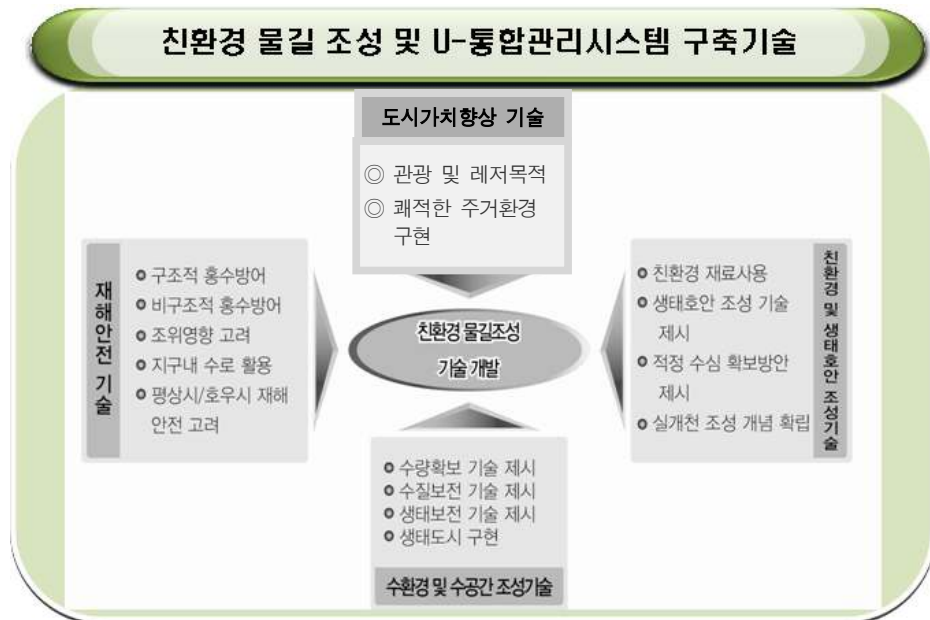
- 기술동향
 - 물순환시스템 및 주운에 대한 기초 연구가 진행되고 있음
 - 전체적인 물길조성 시스템에 대한 정립이 필요한 실정임

4. 연구개발 내용

- 주요내용 및 범위

<세부연구내용 1 : 친환경 도시내 물길 조성기술 개발>

- 친환경 물길조성을 위한 국내외 관련계획 및 법규 검토
- 친환경 물길조성에 의한 도시가치향상 기술
- 친환경 물길조성 기술
- U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축 기술
- U-물순환시스템과 통합·연계 기술
- Test-bed 구축기술



- 연차별 세부 연구내용

- 3차년도
 - 국내외 친환경 물길 개발사례 조사
 - 도시가치향상 방안 검토 등 기초조사
 - 국내외 도시내 소규모 친환경 물길 조성 사례 및 기초조사
 - 국내외 친환경 물길의 생태성증진 및 생태호안 조성 사례 등 기초조사
 - 국내외 수해를 대비한 방재 사례 검토 및 기초조사
 - 국내외 U-수해방재 사례 조사
- 4차년도
 - 친환경 물길 개발에 따른 도시가치향상 방안 제시
 - 친환경 물길 수원확보 기술

	<ul style="list-style-type: none"> - 적정 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 - 수환경 조성기술 - Test-bed 구축 ○ 5차년도 <ul style="list-style-type: none"> - U-기술기반 친환경 물질 유지관리기술 개발 - U-재해안전기술 - U-친환경 물질 통합관리 시스템 구축기술 - Test-bed 구축 및 모니터링을 통한 검증
5. 연구개발 추진방법	
<input type="checkbox"/> 추진전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ 요소 기술의 융·복합: 첨단 요소 기술의 혁신적 융·복합 시도 ○ 통합기술의 실용화: 시험 조성, 모니터링, 성능 평가로 기술 검증 및 지침화
<input type="checkbox"/> 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산학협력 <ul style="list-style-type: none"> - 학: 연구, 개발, 모니터링, 성능 평가 - 산: 시험조성 친환경 물질의 설계, 시공, 관리 및 기술 실용화
5. 최종성과물	
<input type="checkbox"/> 주요 최종성과물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 친환경 물질조성에 의한 도시가치향상 기술 ○ 친환경 물질조성 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 수원확보 기술 - 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 - 수환경(수량/수질/생태) 조성 기술 ○ U-친환경 물질 통합관리 시스템 구축 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 수환경(수량/수질/생태) 유지관리 기술 - U-재해 안전 기술 ○ U-물순환시스템과 통합·연계 기술
6. 연구기간 및 지원예산	
<input type="checkbox"/> 전 체	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2012년 4월 (2년 10개월) <ul style="list-style-type: none"> • 총 정부출연금 지원 규모 : 10.0억원 이내 ○ 1단계 <ul style="list-style-type: none"> • 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월)

- 3차년도 연구기간 : 2009년 6월 ~ 2010년 4월 (10개월간)
- 정부출연금 지원 규모 : 3.0억원 이내
- 3차년도 : 3.0억원 이내
- 2단계
 - 연구기간 : 2010년 4월 ~ 2012년 4월 (2년)
 - 정부출연금 지원 규모 : 7.0억원 이내
- ※ 연차별 연구비는 상세기획보고서의 편성예산을 참조
- ※ 연차별 정부출연금은 정부예산사정과 사업단 운영계획에 따라 변경 가능

7. 기 타

- 분리공모과제 수행기관 연구책임자는 Eco Space구축 관련 도시 건설·운영, 생태환경 및 유비쿼터스 기술에 대한 풍부한 연구개발경험과 현장참여실적을 보유하여야 함
- 세부연구기관 및 세부과제내 협동연구기관은 연구개발 내용 중 1개 이상의 “세부연구내용”을 수행해야 하며, 1개 “세부연구내용”에 2개 이상의 연구기관의 중복 참여는 불가함
 - ※ 단, 세부연구내용”의 특성상 복수 연구기관의 참여가 필요한 경우에는 신청기관에서 각 참여기관의 역할 및 예산에 대한 타당한 사유를 연구개발계획서상에 명확히 제시하여야 함.
 - 향후 사업단과 전문기관의 검토를 거쳐 그 필요성이 인정되는 경우만 예외로 할 수 있음
- RFP상 제시된 정부출연금 지원 규모는 미지급내부인건비를 포함하여 산출한 금액 이므로 연구개발계획서 작성시 미지급내부인건비가 발생하는 기관은 이를 배제한 정부출연금으로 연차별 연구비를 편성해야함
- 본 과제에서 도출되는 연구성과 중 U-기술기반 운영·관리시스템은 1핵심과제의 통합관제센터에 연계 및 호환이 가능하도록 하여야 함
- 플랫폼 등에 반영되는 소프트웨어 성과물은 향후 테스트베드 구축 시 활용이 가능하도록 상세히 명세화 (기능 설명서, 사용 설명서 등)
- 테스트베드 구축을 위한 설계, 제작, 운반, 설치 등의 연구개발 내용을 포함해야 하며, 성과물별 테스트베드 구축 방안 및 소요비용을 연구개발계획서에 제시해야함
- 상호운용성 확보를 위하여 "상호운용성 확보 등을 위한 기술평가기준(정통부 고시 제 2006-36호)" 및 "정보시스템의 구축·운영 기술지침(정통부 고시 제 2006-37호)"를 준용
- 핵심과제별 연구내용, 연구기간 및 연구비는 과제제안요구서(RFP) 및 상세기획연구보고서를 참조하여 작성
 - 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 100% 반영하여 작성하되, 과제 목적 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함

- 연차별 지원예산은 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- 3핵심과제 내의 다른 세부과제들과 구체적인 연계·통합 및 추진방안을 연구계획에 포함하여 작성
- 위탁시행 협약 체결시 성과물에 대한 권리가 핵심주관연구기관에 있음을 확인하는 확인서 반영 필요
- 연구책임자(기관)는 성과목표(지표)별 달성목표치 및 가중치 등을 신청용 연구개발 계획서에 제안하여야 함, 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용할 계획임(※ 목표대비실적 평가자료 등으로 활용하여 인센티브 및 예산삭감조치 강구)
- 본 과제의 착수년도(3차년도) 연구기간은 협약일로부터 10개월로 함. 다만, 선정 후 사업단 총괄기관과의 협약시 핵심과제연구기관이 변경될 수 있음
- 본 과제의 착수년도(3차년도) 연구기간 중, 선정된 세부연구기관(세부연구책임자)은 제안한 연구개발계획서의 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화하여 사업단장 및 평가원의 승인을 거쳐 동 연구개발계획서를 수정·보완하여야 함
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 동 핵심과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함하여야 함 (www.kictep.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr> 참조)
- 향후 본 핵심과제는 사업단내 타 핵심과제 또는 타 사업과 연구내용의 연계·조정 및 이에 따른 예산조정이 가능함
- 기업참여시 기업부담금은 “건설교통기술개발사업운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- GS(Good Software) 인증제품을 권고함 (소프트웨어산업진흥법 제13조 및 중소기업진흥 및 제품구매 촉진에 관한 법률 제14조에 근거)

나. 공모 추진방안

- 3-1과 3-2세부과제는 세부과제간 연계성이 밀접하고 성과물이 유기적인 관계를 가지고 테스트베드 구축에 활용되어야 하므로 핵심과제 연구책임자가 모든 세부과제에 대한 연구진 구성 및 책임 운영할 수 있도록 핵심주관기관 공모가 바람직 함.
- 3-3세부과제는 에너지-자원순환 관점에서의 "Eco"와 융복합된 U 기반의 에너지 기술이므로 세부과제 단위로 공모하는 것이 바람직함
- 3-4세부과제의 경우 적용 대상이 구분되고, 기술 간의 차별성이 분명하기 때문에 경쟁을 통해 실행능력이 우수한 기술 집단을 확보함이 필요하기에 세 세부과제 단위로 공모함이 바람직함

핵심과제명	세부과제명	세세부과제명	핵심주관 기관 공모	세부과제 분리공모	세세부과제 분리공모
3. U-based Eco Space 구축기술	3-1. U-기술기반 Eco City 계획· 설계 및 평가기 술	3-1-1. U-기술기반 환경생태정보 지 도화 및 변화예측 모니터링 체 계개발	○		
		3-1-2. U-환경생태용량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가기술			
		3-1-3. U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계기법			
	3-2. U-물순환 시스템 구축기술 개발	3-2-1. U-도시 물순환시스템 실용화 기술 개발			
		3-2-2. U-도시용수 및 오염물질 통합 관리기술 개발			
		3-2-3. 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발			
	3-3. 에너지절약형·자 원순환형 건설기 술 개발	3-3-1. 도시차원의 차세대 에너지시스 템 구축을 위한 제도 및 건설 기술 개발		○	
	3-4. U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술	3-4-1. Eco-Road 조성기술 개발			○
		3-4-2. 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발			○
		3-4-3. 친환경 도시내 물길 조성 기술 개발			○

다. 성과목표 및 지표

(1) 핵심주관기관 성과 목표 및 지표

- 무분별한 도시개발을 지양하고 환경보전에 대한 요구와 개발에서의 경제성 확보를 동시에 추진하려면 과학적인 수단을 통해 합리적인 도시조성방안을 도출해야 함
- IT 기술을 기반으로 일반인들도 생태정보를 실시간 모니터링 할 수 있게됨에 따라 차후 삶의 질 향상 지표에 도시의 생태적 건전성이 포함될 수 있음을 염두해야 함
- 이러한 배경에서 본 핵심과제는 U-기술과 생태공학의 융·복합화, 개발공간의 생태적 건전성 증진, 에너지·자원 순환형 도시 인프라 구축이라는 목표를 바탕으로 생태도시의 모범사례가 될 수 있는 Test Bed 구축을 지향하고 있음
- 따라서 3핵심과제의 성과 목표 및 평가지표는 단순히 기술개발 관점에서 도출되기 보다는 타 핵심과제와의 연계성을 바탕으로 성과물을 Test Bed에 구축하고 이를 바탕으로 정책반영 및 실용화 등을 추진하는 관점에서 이루어져야 할 것임
- 또한 U-based Eco Space 구축사업 핵심주관기관은 건설교통부의 첨단도시개발사업 내 U-Eco City 사업단에 속해있으므로 사업단과제의 성과목표 및 지표 또한 반영되어야 할 것임

구분	성과목표	성과항목	성과지표	산출산식 또는 기준	
결과	건설 관련 정책 및 기준 활용	기준활용	계획·설계 지침 및 매뉴얼 개발	26건	
		※목표달성도	생태면적률 달성		50%
			도시물순환 건전화율		30%
			도시용수 절약율		20%
			비점오염원 현지처리율 향상율		70%
			냉난방에너지 사용량 저감율		20%
			우수유출 저감율		40%
			도시에너지 사용량 절감율		50%
			신재생에너지 사용율		5%
			도시 CO2 발생 저감율		30%
			하절기 도시온도 저감		2 °C
			실용화 및 사업화	기술거래	사업화 성공도

구분	성과목표	성과항목	성과지표	산출산식 또는 기준	
과학기술연 구성과향상			산학연간 기술 지원 건수	21건	
			기술공개 및 제품 이전건수	19건	
		테스트베드 적용 평가	지자체 등 현장 적용		48건
					논문
	특허	SCI급 학술지 게재논문 건수	20건		
		프로그램	인력양성	특허출원 건수(국내/국외)	24건
	특허등록 건수(국내/국외)			24건	
	인력 양성 및 활용 고도화	국제인력교류	국제공동연구	프로그램 등록	18건
				국제공동연구자 국내유치(2개월 이상)	19명
		분야별 인력양성	인력양성 실적	국제공동연구 건수	16건
공동저술 논문 건수				16건	
사회경제적 파급효과 증대	산업발전효과	기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	인력양성 실적	74명	
			기술인력 연수지원 건수 및 지원액	24건 9.8억 원	
	기술 선진화	연구성과확산	민간투자 유인효과	25%	
			연구성과 홍보 건수	60건	
		R&D 참여기업의 기업부담금	67		
		선진국 대비 기술 수준 향상	80%		

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시뮬레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

(2) 세부과제별 성과목표 및 지표

□ 3-1 U-기술기반 Eco City 계획 · 설계 및 평가기술

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치	
				1	2		
결과	건설 관련 정책 및 기준 활용	기준활용	계획 · 설계 지침 및 매뉴얼 개발	-	6	6	
		※목표달성도	생태면적을 달성		50	50	
	실용화 및 사업화	기술거래	사업화 성공도		10%	40%	40%
			산학연간 기술 지원 건수		-	6	6
			기술공개 및 제품 이전건수		-	6	6
		테스트베드 적용 평가	지자체 등 현장 적용		4	7	11

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치
				1	2	
과학기술 연구성과 향상	논문	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	9	11	20
			SCI급 학술지 게재논문 건수	2	3	5
			특허출원 건수(국내/국외)	4	4	8
	특허	특허등록 건수(국내/국외)	특허등록 건수(국내/국외)	4	4	8
			프로그램 등록	-	6	6
	인력 양성 및 활용 고도화	국제인력 교류	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	2	5
국제공동연구 건수				2	2	4
국제공동연구		공동저술 논문 건수	공동저술 논문 건수	2	2	4
			인력양성 실적	8	8	16
분야별 인력양성		기술인력 연수지원 건수 및 지원액	기술인력 연수지원 건수 및 지원액	2	2	4건
				1	1	2억 원
사회, 경제적 파급효과 증대	산업발전효과	기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	5	15	15%
			민간투자 유인효과	5	10	15
	기술 선진화	선진국 대비 기술 수준 향상	선진국 대비 기술 수준 향상	60	80	80
			연구성과 확산	연구성과 홍보 건수	5	10

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시뮬레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

□ 3-2 U-기반 물순환시스템 구축 기술 개발

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치		
				1	2			
결과	건설 관련 정책 및 기준 활용	기존활용	계획·설계 지침 및 매뉴얼 개발	-	6	6		
			※목표달성도	도시물순환 건전화율	5%	25%	30%	
				도시용수 절약율	5%	15%	20%	
				비점오염원 현지처리를 향상율	10%	60%	70%	
				냉난방에너지 사용량 저감율	5%	15%	20%	
				우수유출 저감율	5%	15%	20%	
	실용화 및 사업화	기술거래	사업화 성공도	30%	60%	60%		
			산학연간 기술 지원 건수	-	5	5		
			기술공개 및 제품 이전건수	-	5	5		
	과학기술 연구성과 향상	논문	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	10	10	20	
				SCI급 학술지 게재논문 건수	2	3	5	
				특허출원 건수(국내/국외)	3	5	8	
	특허	특허등록 건수(국내/국외)	특허등록 건수(국내/국외)	3	5	8		
			프로그램 등록	-	4	4		
	인력 양성 및	국제인력 교류	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	2	2	4	
국제공동연구				국제공동연구 건수	국제공동연구 건수	2	2	4
					공동저술 논문 건수	2	2	4

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치
				1	2	
활용 고도화	분야별 인력양성		인력양성 실적	9	9	18
			기술인력 연수지원 건수 및 지원액	3	3	6건
사회, 경제적 파급효과 증대	산업발전효과		기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	20	30	30%
			민간투자 유인효과	10	20	30
	기술선진화	선진국 대비 기술 수준 향상	60	80	80	
	연구성과확산	연구성과 홍보 건수	5	10	15	

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시뮬레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

□ 3-3 에너지절약형 · 자원 순환형 Eco City 건설기술개발

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치
				1	2	
결과	건설 관련 정책 및 기준 활용	기존활용	계획 · 설계 지침 및 매뉴얼 개발	-	6	6
			※목표달성도	도시에너지 사용량 절감율	-	50%
		신재생에너지 사용율	-	5%	5%	
			도시 CO2 발생 저감율	-	20%	20%
	실용화 및 사업화	기술거래	사업화 성공도	30%	60%	60%
			산학연간 기술 지원 건수	-	3	3
			기술공개 및 제품 이전건수	-	2	2
	테스트베드 적용 평가	지자체 등 현장 적용	3	5	8	
	과학기술 연구성과 향상	논문	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	5	10	15
			SCI급 학술지 게재논문 건수	2	3	5
		특허	특허출원 건수(국내/국외)	-	2	2
			특허등록 건수(국내/국외)	-	2	2
	프로그램	프로그램 등록	-	2	2	
	인력 양성 및 활용 고도화	국제인력 교류	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	1	2	3
			국제공동 연구	국제공동연구 건수	2	2
공동저술 논문 건수		2		2	4	
분야별 인력양성		인력양성 실적	10	10	20	
		기술인력 연수지원 건수 및 지원액	2	2	4건	
		1	1	2억 원		
사회, 경제적	산업발전효과	기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	20	30	30%	

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치
				1	2	
파급효과 증대			민간투자 유인효과	2	4	6
		기술선진화	선진국 대비 기술 수준 향상	60	80	80
		연구성과확산	연구성과 홍보 건수	5	10	15

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시뮬레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

□ 3-4 U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융복합 기술

구분	성과목표	성과항목	성과지표	단계별 목표치		최종목표치
				1	2	
결과	건설 관련 정책 및 기준 활용	기준활용	계획·설계 지침 및 매뉴얼 개발	-	8	8건
		※목표달성도	비점오염원 현지처리율 향상율	10%	60%	70%
			우수유출 저감율	5%	15%	20%
			도시 CO2 발생 저감율	-	10%	10%
			하절기 도시온도 저감	-	2	2 °C
	실용화 및 사업화	기술거래	사업화 성공도	30%	60%	60%
			산학연간 기술 지원 건수	-	7	7
			기술공개 및 제품 이전건수	-	6	6
		테스트베드 적용 평가	지자체 등 현장 적용	5	10	15
			과학기술 연구성과 향상	논문	학술지 게재 논문건수(국내/국외)	5
	SCI급 학술지 게재논문 건수	2			3	5
	특허	특허출원 건수(국내/국외)		2	4	6
		특허등록 건수(국내/국외)		2	4	6
	프로그램	프로그램 등록	-	6	6	
	인력 양성 및 활용 고도화	국제인력 교류	해외연구자 국내유치(2개월 이상)	2	3	5
			국제공동 연구	국제공동연구 건수	2	2
		공동저술 논문 건수		2	2	4
		분야별 인력양성	인력양성 실적	10	10	20
			기술인력 연수지원 건수 및 지원액	5 1.8	5 1.8	10건 3.6억 원
	사회, 경제적 파급효과 증대	산업발전효과	기존도시 대비 Infra 비용 절감효과	15	25	25%
민간투자 유인효과			6	10	16	
기술 선진화		선진국 대비 기술 수준 향상	60	80	80	
연구성과 확산		연구성과 홍보 건수	5	10	15	

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시뮬레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

(3) 세세부과제별 목표달성도 설정근거 및 평가방법

세세부 과제	세부 성과목표	목표 설정의 근거	목표달성 평가방법	단계별 목표치		유사사례
				1	2	
3-1-1	U - Eco Sencing 기술	현장조사/USN 탐지기술 융합화기술	•현장조사/USN 탐지기술 융합화기술 개발여부	U - Eco Sencing 기술		
	환경생태정보 탐지 및 지도화 기술	필요한 생태정보 센싱 기술	•환경생태정보 탐지기술 개발여부	환경생태 정보탐지 및 지도화 기술		
	도시 환경생태 순환 및 지도화 기술	생태순환 및 변화예측 기술의 필요성	•생태순환 및 변화예측 기술 개발 여부	도시 환경 생태 순환 및 지도화 기술		
3-1-2	통합 도시공간 평가 및 의사결정 지표	환경생태를 평가할 수 있는 객관적인 지표의 필요성	•국토, 지역, 도시, 개발 사업 전 영역에 걸쳐 환경 생태용량 개념을 적용하여 환경생태의 성능 및 가치를 평가할 수 있는 지표 개발 여부	지표 개발		-
	Multi-User/ Any Device/ Real-Time 기반의 환경생태 용량 모니터링 기술	자료 수집을 위한 모니터링 기술의 필요성	•환경생태용량과 관련된 지표들에 대한 모니터링 기법 개발 여부 •환경생태공간 모니터링 (환경생태용량) 체계 구축 여부	모니터링 기법 개발 및 체계 구축		-
	U-기술 기반 환경생태 용량 모델링 기법 개발		•U-기술 기반 적정 환경 생태용량 산정 기법 개발 여부	환경생태 용량 산정 기법 개발		-
	통합적 U-Eco City 계획 및 관리 정책수립 의사결정지원체계 수립		•환경생태용량 평가기법이 적용된 U-기반 의사결정지원체계구축 여부 •모니터링, 모델링, 의사결정 전 과정에 대한 U-기술 기반 통합적 환경생태 관리 체계 수립 여부		의사결정 지원체계 수립	-
	환경생태 용량을 고려한 U-기반의 도시환경생태 성능 및 가치 평가모델 개발	도시환경생태의 성능 및 가치를 일정한 기준으로 정량화하여 개발사업 평가하고 이를 U-기술과 연계한 모델의 개발 필요성	•미시적, 거시적 측면을 고려한 환경생태 성능 및 가치평가 기법 개발 여부 •개발지역의 환경생태 통합적 성능 및 가치 평가 수행 (Test bed) 여부		성능 및 가치평가 지표, 기술 개발	-

	U-Eco city 개발 입지, 패턴, 밀도 등의 설정원칙 개발	지속가능한 도시의 개발을 위한 도시개발 사업에 대한 기준설정의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> •도시공간의 적정성 및 지속가능성을 위한 개발 입지, 패턴, 밀도 등의 원칙제시 여부 •개발공간 환경생태계획 및 관리 매뉴얼 작성 여부 		개발의 원칙 제시 및 매뉴얼 작성	
3-1-3	3D 환경생태계획기법	환경용량에 따라 수용 가능한 개발용량을 예측할수있는 3D 시뮬레이션 기법	<ul style="list-style-type: none"> •3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템 •U-기반의 환경생태계획, 설계 및 관리 기법 개발 •환경용량에 따라 수용 가능한 개발용량을 예측할 수 있는 3D 시뮬레이션 기술 개발 		3D 환경생태 계획 기법	
	생태면적률 50% 달성	도시의 생태적인 기능을 회복하기 위하여 도시 공간별 생태 기능을 종합적으로 평가함	Test-Bed 계획안의 생태면적률 도출		50	서울시에서 시장 방침으로 생태면적률을 시행하면서 자연환경이 양호한 지역에서 토지이용유형을 주거지역으로 할 경우 30-60%로 생태면적률을 규정하고 있음
3-2-1	도시 물순환 시스템 구축 및 통합관리를 통한 물순환 건전화율 30% 향상	도시 물순환시스템 및 U-광역중수도시스템 구축 이전과 이후를 비교하여 총 도시용수 취수량 20% 절감, 유출량 20%이상 저감 및 물순환 효과증대	Test-bed 지역에서의 시뮬레이션 추정	5	25	한 사례연구에 의하면, 물순환시설의 도입에 의해 20% 이상의 총유출량 저감 및 약 120%의 물순환 효과가 기대되는 것으로 분석됨 (환경부, 건전한 생태도시 조성을 위한 빗물관리체계 개선 연구, 2007).
3-2-2	도시용수 수요량 20%이상 확보	유수율 제고에 따른 용수 절감 효과 5-10% 기대(전국 주요도시의 평균 누수율 약 20%) 및 Test-Bed 내 공공부문의 광역중수도활용 (화장실수, 청소용수, 관개용수, 인공실개천 등) 50% 이상 대체 활용하여 달성	Test-bed 지역에서의 실적	5	15	수도사업자는 5년마다 '유수율 제고 종합계획'을 수립하여 환경부장관의 승인을 받도록 하고 있음 (상수도 유수율제고 업무처리규정, 환경부훈령 제486호) 시범사업을 통한 유수율 제고 효과 (마산시, 48%('05.1월) → 83%('06.5월))
	비점오염물질 현지처리율 70% 달성	총강우량 10 mm 이하의 강우가 약 70-80%에 해당하며 대부분의 오염물질은 초기우수 유출의 형태로 유출됨. 초기우수를 중심으로 비점오염물	Test-bed 지역에서의 실적 및 시뮬레이션 추정	10	60	한강수계 비점오염저감 시설 모니터링 사업(한강수계 25개의 시범시설에 대한 모니터링 및 유지관리 진행 중임) 등

8. 핵심과제 선정/평가방법 선정

		질 유출을 적극 저감하여 달성				
3-2-3	녹지통합 빗물관리시스템 조성에 의한 냉난방 에너지소비 감소율 20%	옥상녹화에 의한 하절기 에너지 감소율이 12~15%임	Test-bed 지역의 에너지 소비량 추정	5	15	훔볼트 물리학관(독일, 베를린) 에너지 소비감소율 67%
	유출저감율 20% 확보(블럭차원)	우수이용, 침투, 저류, 증발산에 의한 유출저감율	Test-bed 지역에서의 시물레이션 추정	5	15	
3-3-1	도시에너지 소비 50% 절감	•최근 지어지는 신도시의 에너지 절감 목표가 약 40%임	•유에코시티 센터를 통해 기존 에너지 소요량 추정		50	•행정중심복합도시 37%
	신재생에너지 사용률 5% 이상	•2011년까지 국내 신재생에너지 활용목표 5%	•신재생에너지원 5% 이상 공급토록하는 개발계획 확인		5	
	도시 CO2 20% 저감	•서울시는 2020년까지 온실가스 배출량 감축목표가 약 25%임	•도시오염물질 센싱을 통한 저감 목표량 측정		20	평택소사벌 택지지구의 경우 전체 에너지공급량의 5.5%를 신재생에너지로 대체하여 탄소배출권 1톤에 대해 20유로(24,000원)로 거래되고 있는 바, 300만㎡ 개발지구 기준 약 2만톤/년의 온실가스 감축이 가능하며, 전체 CO2발생량의 30% 정도 저감할 수 있다고 분석됨
3-4-1	도시 CO2 10% 저감	•서울시는 2020년까지 온실가스 배출량 감축목표가 약 25%임	•Eco-Road 환경부하 모니터링을 통한 저감목표량 측정		10	•과천시 5% 감소(2015년까지, 2005년 대비)
	도시온도 1℃ 저감	•서울시는 대중교통과 청계천복원 등으로 도심 온도를 약 3℃감소	•도로환경 센싱을 통한 저감목표량 측정		1	•일본 도쿄도에서는 향후 10년 이내에 도시기온을 2℃ 저감 목표
	우수유출 20% 저감	•도시도로내 투수성 향상을 통한 우수유출 저감	•도로 및 도로부대시설 센싱을 통한 저감목표량 측정	5	15	
3-4-2	비점오염원 현 지처리율 70% 달성	•수생태계를 이용한 복합 자연형 수질정화 시스템 으로 목표달성	•U기술을 이용한 수생태계 유입·유출수 수질 모니터링	10	60	•국내 자연형 수질정화시스템 사례 70% 내외
3-4-3	도시온도 1℃ 저감	•서울시는 대중교통과 청계천 복원 등으로 도시의 온도를 약 3℃ 감소	•도심온도 측정을 통한 저감 목표량 측정		1	•일본 도쿄도에서는 향후 10년 이내에 도시기온을 2℃ 저감 목표

※ 목표달성도는 3핵심과제 연구수행 결과를 도시전반에 걸쳐 체계적으로 반영 시 달성할 수 있는 기대효과로서, Test Bed 조성 후 측정가능하나 연구예산 등 여건상 Test Bed 구축범위가 제한적 일 경우 과제성격에 따라 엔지니어링 시물레이션기법을 활용하여 측정하여 검증토록 함

라. 핵심연구책임자 공모 및 평가지표

(1) 핵심연구책임자의 임무

- 3핵심과제는 유비쿼터스 기술과 생태기술이 융복합된 차별화된 생태적 도시 공간을 조성하기 위하여 도시가 직면하는 생태문제를 과학적으로 해결할 수 있는 기반을 조성하는데 목적이 있음
- 따라서 U-IT 기술과 생태공학의 효율적인 융복합화를 기반으로 핵심과제 내의 세부과제 및 세세부과제 간에 유기적인 결합이 원활하게 추진될 수 있도록 할 필요가 있음
- 핵심연구책임자는 U-Eco City 사업단 내에 있는 타 핵심 핵심주관기관과의 유기적인 협조를 통해 U-Eco City 사업단이 성공적으로 수행되도록 하는데 있어 중심역할을 담당해야 하므로 타 핵심주관기관과의 협조체제 구축은 물론 핵심주관기관 내에서 진행되는 신규과제 기획, 대외기술협력 등 해당 사업의 원활한 추진을 위해 다음과 같은 역할을 수행해야 함

□ U-IT 기술과 생태공학의 융복합화 추진

- 생태도시에 대한 전반적인 이해와 건축, 도시, 토목, 수자원 등의 다양한 연구 주제를 다룰 수 있는 복합적인 역량을 갖추고 이를 U-IT 기술과 접목할 수 있도록 해야 함
- 각 세부과제에서 도출되는 과업의 성과를 지자체 등 적용할 수 있도록 시범 운영체계를 운영해야 함. 이를 Pilot project 등을 통해 Test Bed 구축을 현실화 할 수 있어야 함.

□ 개발공간의 생태적 건전성 증진 도모

- 도로, 녹지, 물길 등 Test Bed 적용을 위한 협력체계를 구축하고, 이를 위한 가이드라인을 제시할 수 있는 역량을 가져야 함
- 기존의 연구성과에 대한 충분한 이해와 경험을 바탕으로 건설현장에 위의 연구 성과를 적절히 투입·적용 할 수 있어야 함

□ 에너지·자원 순환형 도시인프라 구축 실현

- U-IT 기술을 바탕으로 에너지와 생태 등 종합적인 분야에 시너지효과를 발휘할 수 있도록 각 기술에 대한 깊이 있는 기술 수준을 보유하고 있어야 하고, 관련된 유사 사업에 참여한 경험을 바탕으로 이를 구현해야 함
- 통합관리운영센터와 긴밀히 협조할 수 있는 관리능력을 보유 및 발휘해야 함

□ Test Bed 적용을 위한 기술의 상용화

- U-Eco City의 Test-Bed 사업은 개발된 기술을 현재 사용되는 건설 기술의 미래 대안으로 정립하는 사업이기 때문에 실용화가 필수적임
- 생태도시에 대한 깊이 있는 기술수준을 바탕으로 U-IT 기술과 접목을 추진해야 하며, 이를 위해 연구 조직의 유연성을 갖추어야 함. 필요에 따라 Tes-Bed 구축에 국내외적으로 충분한 영향력을 지닌 컨소시엄 형태를 구성할 수 있어야 함

□ 핵심주관기관 과제 성과 정리

- 3핵심과제는 생태도시 조성에 대한 생태공학 기술과 U-IT 기술과 접목시켜 다양한 기술을 개발하고 이 결과를 Test Bed에 적용함으로써 실용화를 완성하도록 요구되므로 주관기관에서 이들 성과가 실제 실현 가능한 기술이 개발되도록 사업관리를 해야 함
- 이를 위해 핵심과제 내에 구성된 각 세부과제의 유기적인 연관성을 토대로 연구의 효율화를 기하기 위한 보다 세밀한 연구관리가 이루어져야 함
- 먼저 각 세부과제 간의 상호 연관성과, 개발되는 기술의 단계별 연구결과를 정량화 하는 동시에 기술 로드맵의 구성을 통해 보다 체계적인 연구관리가 이루어지도록 도모하고, 나아가 개발되는 각 기술에 대한 지적 재산권 및 정보 관리를 통해 개발되는 기술이 사장되지 않고 효과적으로 사용될 수 있도록 유도할 필요가 있음

□ **국토해양부 관련 업무 자문 및 업무협조**

- U-Eco City 사업은 “건설교통 R&D 혁신 로드맵”의 일부로서 건설 분야의 기술 수준을 혁신하고 비용을 절감하여 세계적 수준의 건설기술을 개발하기 위한 사업의 일부분임
- 따라서 핵심연구책임자는 국토해양부에서 실시하는 해당 분야의 산업 육성, 발전 정책 및 종합계획 수립 등 관련 업무 추진 시 기술 자문 및 적극적인 업무 협조 역할을 수행해야 함

□ **타 핵심주관기관 및 유관 연구기관과의 업무 협조**

- U-Eco City 사업은 5개의 핵심과제가 유기적으로 결합된 대형 핵심주관기관 성격의 사업단 특성을 가지고 있음. 따라서 사업단 내의 다른 4개 핵심주관기관과의 유기적인 협력관계의 구축이 필수적임.
- 특히 3핵심 과제의 경우는 타 핵심주관기관과 모두 관계를 가지고 있으므로 핵심주관기관 자체의 운영뿐만 아니라 타 핵심주관기관과의 협의를 통한 연구의 방향 조정은 물론 연구의 스케줄 관리 또한 원활하게 이루어지도록 유도할 필요가 있음

□ **연구 결과 통합 및 표준화, 사업화**

- U-Eco City 사업은 “건설교통 R&D 혁신로드맵”의 10대 사업(Value Creator 10)의 하나로서 건설 분야에서 세계 수준의 기술력을 창출하여 비용을 절감하고 실제 부가가치를 창출하기 위한 가치 지향적 사업임
- 따라서 이 사업의 부분으로 구성되는 핵심주관기관은 연구 결과를 통합, 조정하여 기초요소기술에서 상용화까지 연결하는 대형 실용화를 추진하여 실제 부가가치를 창출할 수 있는 사업화 방안을 개발하고 해당 기술이 건설 현장에 적용되어 전체 건설 시장에 기여할 수 있는 통합 기술로의 개발과 더불어 개발되는 기술의 표준화를 통한 건설 기술의 국제 경쟁력을 확보할 필요가 있음

(2) 핵심연구책임자의 임무에 따른 자격 요건

- 핵심연구책임자는 U-Eco City 사업단이 소기의 목적을 달성하는 데 있어 중심적인 역할을 수행함은 물론 생태공학 기술과 U-IT 기술의 접목을 통한 새로운 기술의 제시와 더불어 건설 산업의 새로운 성장 동력을 창출하기 위한 핵심 요소기술과 서비스의 개발을 목표로 하고 있음
- 따라서 새로운 분야에 대한 연구를 수행함과 동시에 건축, 도시, 토목, 수자원 등 건설 전반에 대한 연구 수행 역량을 가지고 있어야 하며, 도시의 편익을 제공하는 다양한 서비스를 구현하기 위해 적합한 자격 요건을 갖출 필요가 있음

□ 연구능력

- 3핵심 과제는 U-Eco City 사업단에서 추구하고 있는 U 기술과 생태도시기술의 융복합화를 통한 쾌적하고 살기 좋은 도시창출을 위한 실질적인 구현 도구로서의 과제 성격을 띄고 있음
- 이를 위해서는 건설 분야와 더불어 U-IT 분야의 통합 연구가 활발히 이루어져야 함. 특히 공간과 시설의 유비쿼터스화를 이루어 나감에 있어서는 이질성이 강한 두 연구 분야의 융합에 의한 새로운 연구 분야를 개척해 나가는 것을 전제로 해야 함
- 뿐만 아니라 광범위한 분야의 건설 및 생태공학 기술을 IT 기술과 접목시키고 이를 생태적으로 Test-Bed에 적용시켜야 하는 과제의 특성으로 인해 3핵심을 주관해서 연구를 수행하는 연구기관의 경우 두 분야에 대한 충분한 연구 능력과 실적을 확보하고 있어야 함
- 특히 과제의 성격상 두 연구 분야의 긴밀한 협조와 더불어 활발한 의견의 교환을 통한 새로운 기술의 개발과 다양한 서비스가 실현 가능하도록 하는 시스템을 구축하기 위해서는 총괄연구기관에서 핵심주관기관에 참여하는 연구진 사이에는 연구에 대한 충분한 공감대가 형성될 필요가 있음
- 나아가 건설 현장에서 연구 성과를 적용하고 시험할 수 있는 유연성과 능력을 갖추기 위해서 총괄연구기관의 경우 이에 대비한 기반시설을 가지고 있어야 하며, IT 분야의 연구진에 의한 협업 연구체계 또한 구축되어 있어야 함

□ 통합 운영체계

- 핵심주관기관은 밖으로는 U-Eco City 사업단의 핵심연구책임자를 포함한 사업단의 타 핵심주관기관과의 긴밀한 협력체계를 구축하고 안으로는 각 세부과제 간의 유기적인 연구 개발을 유도할 책임을 가지게 됨.
- 그러나 과제의 성격은 각 세부과제가 독립적으로 이루어 질 수 없으며 세세 세부과제 간 원활한 협력이 이루어 져야 하는 특징이 있음
- 나아가 타 핵심과제와 협업 체제가 이루어 져야 하는 관계로 핵심주관기관 관점에서는 핵심연구책임자가, 사업단은 사업단장이 주도적으로 연구를 진행하기 보다는 사업단의 경우는 각 핵심주관기관과의 협력체계를 토대로 하고 핵심주관기관의 경우는 각 세부과제 책임자의 협력체계를 토대로 활발한 의견 교환을 통해 연구를 진행해 나가야 하는 특징이 있는 과제의 성격을 띠고 있음
- 따라서 핵심주관기관은 물론 각 연구 구성원이 이 핵심주관기관과제를 집중적으로 추진할 수 있는 의지가 있어야 하며 핵심과제 내에서 자유로운 의사가 개진될 수 있는 운영체계를 갖출 필요가 있음
- 다양한 분야의 연구진이 융합연구를 수행하고 연구를 효과적으로 관리하기 위해서는 핵심주관기관을 유치하는 기관의 경우 유관 연구를 수행하는 공식 연구 운영체계를 구축할 필요가 있음

□ 대내외 협력체계

- 3핵심 핵심주관기관은 건설 및 생태공학 기술과 IT-분야 기술의 접목을 통해 새로운 기술을 개발하고 쾌적하고 살기좋은 도시공간을 구현하는데 그 목적이 있는 관계로 다양한 분야의 기반기술을 통합하여 새로운 형태의 서비스와 기술을 개발하게 됨. 따라서 기존의 유관 연구를 진행시키고 있는 다양한 분야와의 협력체계 구축이 필수적임
- 먼저 이 핵심주관기관은 광범위한 분야의 건설 및 생태공학 기술을 IT 기술과 접목시키고 이를 생태적으로 Test-Bed에 적용시켜야 하는 관계로 관련 핵심 요소기술을 개발하고 있는 국내의 유관 핵심주관기관 및 연구소와의 협력관계를 구축할 필요가 있음

- 즉 경우에 따라서는 기 개발된 기본이 되는 핵심요소기술을 도입하고 이를 토대로 도시 공간에 적용시킬 수 있도록 개선을 시킴으로써 연구의 효율성을 극대화 시킬 필요가 있음
- 국외의 경우 또한 예외는 아니어서 관련 연구가 진행되고 있는 바 해외 유력한 기관 혹은 전문가들과의 협력체계 구축을 통해 개발되는 기술의 보완과 더불어 그 적용성을 확대할 필요가 있음
- 나아가 3핵심 핵심주관기관은 건설 및 생태공학 분야와 U 기술을 접목하여 복합적인 생태도시체계를 제공하게 되므로 이 분야에 관심을 가지고 상용화를 추진할 업체의 적극적인 참여가 요구됨

□ 실용화를 위한 사업추진 능력

- 개발되는 과제 결과는 실용화를 목적으로 하고 있는 관계로 실험실 내의 제한된 범위와 조건과는 달리 현장의 여건과 환경을 고려한 실질적이고 실현 가능한 기술이 되어야 함
- 따라서 이를 위해서는 개발되는 기술이 구체적으로 기술될 필요가 있으며 Test Bed 적용을 하기 위해서는 기술 개발의 시기 또한 일관성을 가지고 5 핵심과제와의 유기성을 토대로 설정될 필요가 있음
- Test Bed 적용과 실용 기술과 서비스의 개발이라는 두 축을 효과적으로 완성해 가기 위해서는 개발되는 각각의 기술을 필요한 경우 여타 프로젝트에 직접 적용시킬 필요가 있음
- 따라서 이를 위해서는 현재 도시 개발을 진행 중인 국내외 개발 주체와의 협력관계의 구축 또한 무시할 수 없을 것으로 판단됨. 따라서 이와 관련한 계획 또한 보완적으로 구축될 필요가 있음
- Test Bed 구축은 도시 단위의 시설물을 설치하고, 도시 전반적인 범위로 새롭게 운영하는 표준을 마련하는 것이므로 전반적인 설계나 기획, 기반시설 공사 준비 및 과정, 전체적인 운영 방식 등에서 해당 지자체 담당자들의 기존 업무 방식과 상충될 수밖에 없음
- 따라서 핵심주관기관은 사업단장이 Test Bed 구축과 관련된 다양한 이해관계자들의 원활한 의견 조율 및 관련 업무를 수행함에 있어 필요한 기술적인 도움을 적극적으로 지원할 필요가 있음

(3) 핵심과제 및 분리공모과제 평가 기준

(가) 핵심과제 평가기준

기준항목		세부항목
연구개발목표 (15점)		최종목표 및 연차별 달성목표의 적절성·타당성(5점)
		성과목표·지표 설정의 명확성 및 적정성(10점)
연구개발내용 (20점)		사업단과제 연구목표와의 부합성(5점)
		과제목표달성을 위한 세부과제 구성 및 상호연계성(5점)
		연구개발내용의 실현가능성(5점)
		연구개발내용의 차별성 및 창의성(5점)
추진전략 및 계획 (20점)		연구추진체계의 타당성 및 연구진 전문성(5점)
		연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성(5점)
		연구기간 및 연구개발비 편성의 적절성(5점)
		국제공동연구 또는 전문가 활용계획의 적정성 및 타당성(5점)
연구성과물의 실용성 및 경제성 (35점)		연구성과물의 혁신성 및 차별성(5점)
		연구성과물 활용방안의 적절성 및 구체성(10점)
		연구성과물의 실용성 및 사업성(10점)
		연구성과물의 기대성과(사회경제적, 기술적 파급효과 등)(10점)
핵심연구책임자의 전문성 및 관리능력 (10점)		전문성 및 해당분야 실적(5점)
		연구과제 관리 및 운영 능력(5점)
기타	부합성 평가	평가위원 과반수 이상이 연구개발계획서가 과제제안요구서(RFP)와 부합되지 않는다고 판정시 탈락 조치
	중복성 평가	평가위원 과반수 이상이 기 수행되었거나, 수행중인 과제와 중복되는 것으로 판정시 탈락 조치

※ 총점은 100점이며, 총점의 60% 미만인 경우에는 탈락

(나) 분리공모과제 평가 기준

기준항목		세부항목
연구개발목표 (15점)		최종목표 및 연차별 달성목표의 명확성·타당성(5점)
		성과목표·지표 설정의 명확성 및 적정성(10점)
연구개발내용 (25점)		사업단과제 연구목표와의 부합성(5점)
		핵심과제 연구개발내용과의 상호연계성(5점)
		연구개발내용의 실현가능성(10점)
추진전략 및 계획 (20점)		연구추진체계의 구체성 및 타당성(5점)
		연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성(5점)
		연구기간 및 연구개발비 편성의 적절성(5점)
		국제공동연구 또는 전문가 활용계획의 적정성 및 타당성(5점)
연구성과물 활용계획의 구체성 및 실용화 가능성 (30점)		연구성과물 활용방안의 구체성 및 적절성(10점)
		연구성과물의 실용화 및 사업화 가능성(10점)
		연구성과물의 기대성과(사회경제적, 기술적 파급효과 등)(10점)
연구진 구성의 전문성 (10점)		연구책임자 전문성 및 해당분야 실적(5점)
		연구진 전문성 및 구성의 적정성(5점)
기타	부합성 평가	평가위원 과반수 이상이 연구개발계획서가 과제제안요구서(RFP)와 부합되지 않는다고 판정시 탈락 조치
	중복성 평가	평가위원 과반수 이상이 기 수행되었거나, 수행중인 과제와 중복되는 것으로 판정시 탈락 조치

※ 총점은 100점이며, 총점의 60% 미만인 경우에는 탈락

9

참고문헌

- 1.건설교통부-한국건설교통기술평가원, 2006. 생태도시-단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안
- 2.권경호(1999), 유출수 저류·침투를 위한 자연배수체계설계 지침에 관한 연구, 서울대 석사논문.
- 3.김귀곤 외5(2000), "물순환 개선 및 생물다양성 증진을 위한 우수저류 및 침투연못 시스템에 관한 연구", 『한국환경복원녹화기술학회지』 3(2) ; 53 ~ 64.
- 4.김두하·박원규·안동만. 1997. 단지개발에 있어 강수량 지하침투 증대를 위한 침투시설의 도입 가능성 연구. 한국조경학회 Vol.25.No.1
- 5.유역의 물순환 건전화에 대한 의의와 과제", 물의 순환과 지속가능한 수자원 관리 물순환워크샵/토론회, 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단.
- 6.대한상하수도학회(2002), 『빗물이용시설 보급확대를 위한 정책방안 연구』 .
- 7.대한주택공사 주택도시연구원(2004), 『공동주택단지 내 우수저류, 침투시설 적용을 위한 타당성 조사 연구』 .
- 8.서울시정개발연구원(1995), 『우수유출률 저감 대책』 .
- 9.서울시정개발연구원(1998), 『우수유출 저감시설 기준연구 : 설정 및 적용』 .
- 10.서울특별시(2000), 『우수유출 저감시설 시범사업 검토연구』
- 11.성종상·이태구·한영해·김연금·김남희(2004), “분산식 우수관리를 위한 침투통 개발 및 적용효과 분석”, 『한국조경학회』 Vol.33, No.2.
- 12.심재현(1994), “도시지역내 개발행위에 따른 유출 변화량의 산정”, 『지방행정연구』 제8권 제4호, p.147-165.
- 13.이태구, 주거단지의 친환경적 우수처리 실태에 관한 연구, 한국주거학회지, 제11권, 2000.5
- 14.이태구외. 2006. 친환경적 빗물이용시스템 및 기술개발 연구에 관한 보고서. 산업자원부.
- 15.한국수도협회(1998), 『하수도시설기준』, 환경부.
- 16.한국토지공사(2003), 『개발사업에 따른 재해의 효율적 저감방안 연구』 .
- 17.한무영외 6(2003), 『하수와 우수의 관리를 위한 환경친화적 기술』, UNEP-서울대학교 빗물이용연구센터, p.64-65.
- 18.한영해 · 양병이 · 이태구(2005),“공동주택단지의 공간적 특성분석을 통한 분산식 빗물관리 방향 설정”. 한국생태건축학회 2005년도 춘계학술대회 논문집.
- 19.한영해 · 이태구(2005),분산식 빗물관리에 의한 수문학적 처리목표량 설정, 한국조경학회 2005 춘계 학술논문발표회 논문집.
- 20.한영해(2005), 도시 주거지역에서의 분산식 빗물관리 계획모형 개발, 서울대학교 대학원 박사논문
- 21.행정자치부·국립방재연구소(1999~2001), 『우수유출저감시설 설치기법 연구(Ⅱ~Ⅳ)』 .
- 22.환경부, 『하수도통계』, 2003.
23. 이철우, 건물에너지 절약 정책 및 방향, 한국설비기술협회, 2005 12월호
24. 박민용, 노후건물의 IBS 적용에 대한 경제성평가 프로그램 개발, 대한건축학회논문집 제 19권 제 9호, 2003. 9
25. 이관호 외 : 기존 사무소 건물 및 설비전문가 조사를 통한 설비시스템의 변화와 전망에 대한 연구, 한국태양에너지학회 논문집, 제 25권 제 2호, 2005
26. 임범훈 : 대형집합건물의 효율적인 관리와 관리비 절감 방안 :삼성 보라매 오피스타워를 중심으로, 빌딩문화 제11권 제3호, 2002. 3

10 부록

(1) 성과물 로드맵

세부과제명	세세부과제명	1차년도(2008)	2차년도(2009)	3차년도(2010)	4차년도(2011)	5차년도(2012)	6차년도(2013)
3-1 U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술	3-1-1 U-기술 기반 환경생태정보 지도화 및 변화예측모니 터링체계 개발	<ul style="list-style-type: none"> - U-eco city 구현을 위한 U-기술기반 환경생태정보 지표 및 Sensor표준 - 현장조사기술과 USN 및 Geomatics탐지기술과의 융합 Ueco-Sensing 기술 (Ueco Sensor 설치 및 운용기준: 적정 Sensor 위치 및 밀도, Sensing 주기) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ueco-Sensor 노드 및 게이트웨이 - Ueco-Sensor 기반 다차원(3차원, 온라인, 실시간) 환경생태정보 탐지망 - Ueco-Sensor 기반 환경생태정보 탐지방법 - Ueco-Sensor 기반 다차원 기초 환경생태정보 지도(지형, 구조물, 기반시설, 식생 및 바이오통 정보지도) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ueco-Sensor 기반 다차원 동적 환경생태정보 지도(바람, 물, 기온, 습도 등의 공간분포지도, 대기질, 수질, 토양오염, 온실가스분포지도) - Ueco-Sensor 기반 다축적 환경생태정보 지도제작 (Ueco Sensor 기반 환경생태정보의 Up-and Down Scaling 방법) - Ueco-Sensor 노드와 정밀 공간정보 연계기술 - Ueco-Sensing 기반 도시 환경생태순환 및 변화예측모델: 기후변환 등의 환경변화 대한 환경생태순환 및 변화예측 - Ueco-Sensor기반 공간 환경생태정보 실용화 비즈니스 모델 	<ul style="list-style-type: none"> - 도시계획 및 이용형태에 따른 환경생태순환 및 변화예측모델(기초 환경생태변화에 따른 동적 환경생태정보의 공간분포변화예측모델) - 지구온난화와 관련된 환경생태순환 및 변화예측 시스템 비즈니스모델 - Ueco-Sensor기반 공간 환경생태정보 실용화 비즈니스 모델 		
	3-1-2 U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 및 통합적	<ul style="list-style-type: none"> - 환경용량 개념 정립 - 환경생태용량 의사결정 지표개발 - 환경생태 통합적 성능 및 가치평가 지표 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 환경생태용량 관련된 지표들에 대한 모니터링 기법 개발 - USN 기반 환경생태용량 측정을 위한 실시간 정 	<ul style="list-style-type: none"> - U-기술 기반 환경생태용량 산정 기법 개발 - U-기술 기반 도시환경생태 성능 및 가치평가 기법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> - 환경생태용량 평가기법이 적용된 U-기술 기반 의사결정지원시스템 구축 - USN 기반 통합적 환경생태 관리 체계 수립 	<ul style="list-style-type: none"> - 개발공간의 통합적 성능 및 가치평가 기법 개발 - 통합가치평가지표를 이용하여 개발지역 환경생태의 통합적 성능 및 가치 	<ul style="list-style-type: none"> - 주변환경, 기존 개발계획 등을 고려한 각종 개발 사업 유형별 입지선정 원칙 개발 - 도시공간의 적정성 및 지

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세부과제명	세세부과제명	1차년도(2008)	2차년도(2009)	3차년도(2010)	4차년도(2011)	5차년도(2012)	6차년도(2013)
	개발공간 가치평가 기술	- USN 기반 환경생태 용량 측정을 위한 실시간 정 보 수집 Eco-Sensor 검 토	보 수집 Eco-Sensor 노 드 및 게이트웨이 검토 - USN 기반 환경생태공간 모니터링 시스템 구축	- U-기술 기반 도시환경생 태 영향평가기법 개발 - USN 기반 환경생태 성능 및 가치평가기법 개발	- USN 기반 환경생태정보 시스템 실용화를 위한 비즈니스 모델링	평가 수행 - USN 기반 환경생태정보 시스템 실용화 연구(I)	속가능성(대기 및 물 순 환, 생물종다양성 증진을 위한 개발 입지, 패턴, 밀도 등의 최적 수준)의 성능 및 가치평가 기법 매뉴얼 작성 - USN 기반 환경생태정보 시스템 실용화 연구(II)
	3-1-3 U-기술기반 환경생태계획 및 생태도시설계 기법	- 3D 생태도시 지원 및 관 리시스템 기반 구축 - Green Network 조성을 위한 도시설계기법	- 3D 생태도시계획 지원시 스템 구축 - 3D 환경계획 시뮬레이션 시뮬레이션 초안 - 3D 환경생태계획 기법 및 매뉴얼 개발 - Blue Network 조성을 위 한 도시설계기법	- 3D 생태도시계획 지원시 스템 - 3D 환경계획 시뮬레이션 시스템 개발 - 지자체(시군구) 단위 환 경생태계획 기법 개발 - 지구온난화 적응을 위한 도시설계기법	- 3D 생태도시계획 통합관 리 시스템 구축 - 3D 환경계획 시뮬레이션 시스템 개발 - 기존 도심단위 환경생태 계획 기법 개발	- 3D 계획시뮬레이션 상용 소프트웨어 개발 - 환경부하 저감을 위한 통 합적 도시설계기법 개발 - Test Bed 적용	- 3D 생태도시계획 지원 및 관리시스템 상용화 - 3D 환경계획 시뮬레이션 상용화 - 생태도시 계획, 설계 및 관리지침 매뉴얼
3-2 U-물순환 시스템 구축기술 개발	3-2-1 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발		-도시용수 통합 관리 표준 화 방안	-도시용수 이용건전성 평가 시스템 -도시 오염물질 유출 평가 시스템 -도시 물순환 네트워크 시 스템 -도시 물순환 모니터링 시 스템	-U-광역중수도 시스템 -도시용수 통합관리시스템 -On-Site 비점오염원 유출 모니터링 시스템 및 관 리기술 -U-Eco City 운영센터내 도시물순환 통합관리시 스템 구축·운영 -U-Eco City 운영센터내 도시용수 및 오염물질 유출 통합관리시스템 구 축·운영	-도시 물순환 통합관리시스 템 -도시물순환 모니터링 시스 템 구축 가이드라인 및 매뉴얼 -도시용수 통합관리 시스템 구축 가이드라인 및 매 뉴얼 -도시 오염물질 유출 통합 관리시스템 구축 가이드 라인 및 매뉴얼	-도시용수의 효율적 관리를 통한 용수수요량 절감 -도시 전체의 용수이용 건 전화율 향상 -분산식 우수관리 계획지표
	3-2-2 도시용수 및 오염물질 통합관리기술 개발						

세부과제명	세세부과제명	1차년도(2008)	2차년도(2009)	3차년도(2010)	4차년도(2011)	5차년도(2012)	6차년도(2013)
	3-2-3 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발	- 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 Prototype 개발	- 녹지부족지역의 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 개발 - 단지 규모 물순환 기능 생태녹지 모형 개발 - 녹지 부족지역의 빗물침투·저류 요소기술 개발	- 녹지확보 가능지역의 녹지통합형 빗물침투·저류시스템 개발 - 기존 공원 및 녹지를 개선할 수 있는 물순환 기능 면녹지 조성기술 개발 - 녹지확보 가능지역 빗물침투·저류 요소기술개발	- 개발 시스템의 Test-bed 적용 후 평가	U-녹지통합 빗물관리시스템 구축	
3-3 에너지 절약형· 자원순환형 Eco-city 건설기술개발	3-3-1 도시차원의 차세대에너지시 스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발	- 도시계획과 연계한 U-기반 차세대에너지시스템 구축을 위한 제도	- 차세대에너지시스템 결정 모델 - U-기반 도시차원의 차세대에너지 공급 모델	- U-기반 도시차원의 차세대에너지 수요관리 모델 - U-기반 도시차원의 차세대에너지 모니터링·관리 모델	- U-기반 도시차원의 차세대에너지시스템 구축기술 - U-기반 도시차원의 차세대에너지 통합관리·운영 시스템 기술	- 차세대에너지시스템 건물 통합 설계기준 - 차세대 에너지시스템 설계기준 및 메뉴얼	- Test Bed 검증
3-4 U-기술기반 생태적 도시공간 조성 융·복합 기술	3-4-1 Eco Road 조성기술 개발	- 도시 도로의 현황 조사·분석 및 Eco Road 기술 조사·분석	- 도시부 대기오염 및 소음 등 도로환경부하 저감기술 개발	- U-기술기반 Eco Road 환경부하 모니터링 및 예측기술 개발 - Eco Road 조성 기술	- Eco Road 네트워크 구축 기술 개발 - Eco Road 네트워크 요소 기술 개발	- Test bed 구축 운영 기술 개발	- Test bed 피드백을 통한 보완
	3-4-2 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술			- 국내외 사례집 - U 기술이 적용된 단지 규모의 복합 생태공간으로서 통합 수생태계 조성·관리 모형(우형 시스템 / 기존 기술과의 융복합)	- U 기술이 적용된 단지 규모의 복합 생태공간으로서 통합 수생태계 조성·관리 시험시스템 설계·시공(유형 시스템 / 기존 기술과의 융복합)	- U 기술이 적용된 단지 규모의 통합 수생태계 조성·관리 시험시스템 유지관리 및 보완시공(설계·시공·유지관리 관련 모형의 기법 및 공법 / 기존 기술과의 융복합)	- 시험시스템 성능평가서 - U 기술이 적용된 단지 규모의 통합 수생태계 조성·관리 지침(설계·시공·유지관리 관련 모형의 기법 및 공법 / 기존 기술과의 융복합)
	3-4-3 친환경 도시내 물길 조성 기술 개발			- 친환경 물길의 정책·제도적 제안	- 친환경 물길조성기술 적정 생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 수환경 조성기술	- U-기술 친환경 물길 유지관리기술 개발 - U-재해안전기술 - U-친환경 물길 통합관리 시스템 구축기술 - Test-bed 구축 및 모니터링을 통한 검증	

(2) 세세부과제별 성과물 체크리스트

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
3-1-1 U-기술 기반 환경생태정 보 지도화 및 변화예측모 니터링체계 개발	현장조사/US N 탐지기법 융합화 기술 (Ueco-Sensi ng) 기술개발	U-eco city 구현을 위한 U-기술 기반 환경생태정보 지표 및 Sensor표준	공정 (프 로세스)	-비체계적이고 표준적인 인 환경생태정보 활용	-환경생태가치의 표준관리지 침에 의거 환경생태관리	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	1차년도	공간환경생 태정보 실 용화 비즈 니스 모델 을 통해 사 업화	-체계적인 환경생태정보 관 리	환경생태정보수집 (U eco-Sensing)체 계의 기초자료 제 공	적용/ 미적용	
		- 현장조사기 술과 USN 및 Geomatics탐지 기술과의 융합	설비/기 존 기술과 의 융복 합	-현장에서의 직접조사 위주임 -유비쿼터스기술이 적용되지 않은 단순한 환경정보 수집센 서로 운영되고 있음 -측정시의 자료가 실시간으로 전송되지 못함 -도시경관 및 환경적요소가 고려되지 않은 기능 위주의 장치	- USN탐지기법에 현장조사 (In-situ survey) 방식을 융합 하고, 보다 구체적이고도 실 제 활용 가능한 신뢰도 높은 도시생태 관련정보를 생성 - 센서에서 탐지된 정보들은 통합게이트웨이를 통해 환경 생태정보시스템으로 전송됨 -저전력의 주변 경관 및 환경 에 친화적인 장치개발	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	1차년도	공간환경생 태정보 실 용화 비즈 니스 모델 을 통해 사 업화	-구체적 생태환경 모니터링 가능 -항공 및 지상 LiDAR 기술 의 고도에 따른 정밀한 생 태환경정보 수집 가능	Ueco-Sensor망 구축의 요소기술 제공	적용/ 미적용	
		-Ueco-Sens or 기반 다차 원 (3 차원, 온 라인, 실시간) 환경생태정보 탐지망 및 시 스템	설비/시 스템	- 특정 분야별로 일부 환경센 서를 적용하고 있기도 하나, 도시기반시설과의 연계가 부 족하며, 하나의 시스템으로 통합되어있지 않음 - 저밀도의 센서망으로 환경 생태정보를 충분히 수집하지 못함	- 고정형 지상 모니터링에 국 한된 정보구축방식이 아니라 위성영상, 센서, LiDAR 등과 같은 수동동형 및 능동형 탐 측방식을 동시에 이용하며, 이들 다차원의 정보구축방식 을 통합하고 실시간으로 공유 함 - 환경관련 대용량 정보 전송 을 위한 환경센서 네트워크 형성	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	2차년도	공간환경생 태정보 실 용화 비즈 니스 모델 을 통해 사 업화	U-공간환경자료 구축 표준 을 마련하여 구축비용절감 과 자료간 상호운용성확보 실시간 활용가능한 공간환 경생태정보의 구축과 활용 대용량 실시간 정보 제공을 통한 긴급상황 대처 및 의 사결정 지원	도시환경생태 순 환 및 변화 예측 모델의 기초자료 제공 U-도시환경용량 모니터링의 기초 자료제공	적용/ 미적용	

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)	
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획					
Ueco-Sensing 기반 환경생태정보 탐지 및 지도화기술		Multi-user/Any Device/Real-time 지원가 능 플랫폼	시스템 (유형)/기 존 기술 개선		- 적정위치에 적정밀도로 구축된 센서로부터 적정주기로 탐지하여 환경생태정보를 효과적으로 수집함								
					Multi-user/Any Device/Real-time 등의 기술이 개별적으로 또는 부분적으로 통합되어 있음	Multi-user/Any Device/Real-time 등의 기술을 모두 통합하여 하나의 시스템 내에 적용가능하도록 개선함	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	2차년도	공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델을 통해 사업화	플랫폼 완성을 통해 산재한 정보를 통합하여 관리하고, 공유를 통한 협력이 가능함	3-1-3의 U-환경 생태 공간의사결정 지원 시스템 (SDSS)구축에 적용됨	적용/미적용	
				정보	-대부분의 환경생태정보는 2차원 정보로 구축되어 있음 -1회 및 일정한 주기조사에 의한 정보제공이 일반적임 -수집된 정보가 특정기관이나 집단이 소유하고 있어 공유가 어려움 -지형, 구조물, 기반시설, 식물 등의 기초 환경정보가 대부분임	-실시간으로 측정된 환경생태 정보가 온라인으로 공개되어 정보의 공유가 가능해짐 - 기초환경생태정보를 포함하여 동적 환경생태정보 지도 (바람, 물, 기온, 습도 등의 공간분포지도, 대기질, 수질, 토양오염, 온실가스분포지도)를 제공함	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	2-3차 년도	공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델을 통해 사업화	-국도 및 도시생태환경분야에 이용가능한 실시간 공간환경생태정보의 구축과 활용 -3D 지형·지세, Biotope, 동물 이동경로, 토양 등 환경 정보 수집을 통한 구체적 생태환경 모니터링 가능 -환경관련 정보를 Web을 이용하여 U-Eco City 거주자 및 시민에게 제공함으로써 환경관련 새로운 커뮤니케이션 형성	도시환경생태 순환 및 변화 예측 모델 개발을 위한 자료제공 U-도시환경용량 모니터링의 기초 자료제공	적용/미적용	
	Ueco-Sensor 기반 다축적 환경생태정보 지도제작 (Ueco Sensor 기반 환경생태정보의 Up-and Down Scaling 방법)	공정 (프로세스)	-지도간의 축척변환이 용이하지 않음 -축척변환시 정보의 손실이 유발됨	-대축척지도에 근거한 축척변환이 가능 -축척변환시 필요한 정보의 유지가 가능함	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	3차년도	공간환경생태정보 실용화 비즈니스 모델을 통해 사업화	-지도축척변환의 용이성으로 단지계획-도시계획-지역계획의 연계성 확보가 가능함	도시환경생태 순환 및 변화 예측 모델 개발을 위한 자료제공 U-도시환경용량 모니터링의 기초 자료제공	적용/미적용			

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
		공간환경생태 정보 실용화 비즈니스 모 델	시 스템 (유형)/신 규개발	-환경관련 정보는 특정 분야 별로 산재되어 개발됨 -환경 정보는 특수하고 전문 적이며 어렵다는 인식이 팽배 함	-환경관리시스템과의 연동을 통한 비즈니스 모델 분석 - 통합 연동시스템에 적용 가 능한 비즈니스 모델 도출 - 다양한 디바이스를 활용한 대국민 서비스모델 도출	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	3-4 차 년도	공간환경생 태 정보 실용 화 비즈니스 모델을 통해 사업 화	-본 과제를 통해 구축된 사업 모델은 국내 U-Eco City에 적용 하여 레퍼런스를 구축 후 해외 수출사업으로 육성 -환경생태정보 관련 구체적 인 비즈니스 모델 제시를 통한 신사업 창출 및 대국 민 서비스 제공 -환경생태정보구축에 따른 사회/경제/기술적 파급효과 증대	-U-Eco city 설 계, 계획 및 관리 의 기초자료 제공	적용/ 미적용	
	도시 환경생태순환 및 변화예측 모델개발	Ueco-Sensin g기반 도시환 경 생태 순환 및 변화 예측 모델	시 스템 (유형)	-기후변화 등의 환경변화에 대한 환경생태 순환 및 변화 예측이 곤란함 -2차원 정보에 기반하기 때문 에 도시계획 및 이용형태에 따른 환경생태순환 및 변화예 측이 곤란함	-Ueco-Sensing에 기반한 기 후변화 등의 환경변화에 대한 환경생태 순환 및 변화예측이 가능함 -3차원 정보에 기반한 도시계 획 및 이용형태에 따른 환경 생태순환 및 변화예측이 가능 함 -3차원 도시모형 제작을 통한 실질적인 예측 및 변화모델 분석 가능	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	3-4 차 년도	지구온난화 와 관련된 환경생태순 환 및 변화 예측시스템 개발을 통해 사업화	-기후변화 등의 환경변화에 대한 환경생태 순환 및 변 화예측으로 기후변화적응대 책 수립가능 -3차원 정보에 기반한 도시 계획 및 이용형태에 따른 환경생태순환 및 변화예측 으로 에코시티건설 및 유지 가능	U에코시티 설계, 계획 및 관리의 기초자료 제공	적용/ 미적용	
	지구온난화와 관련된 환경 생태순환 및 변화예측시스 템 비즈니스 모델	지구온난화와 관련된 환경 생태순환 및 변화예측시스 템 비즈니스 모델	시 스템 (유형)/신 규개발	-도시 환경생태순환 및 예측 모델에 근거하지 못한 도시생 태공간 관리 -도시환경생태순환 및 예측시 스템에 대한 비즈니스모델이 없어 상용화되지 못함 -지구온난화 및 도시환경생태	-도시환경생태순환시스템의 실용화 가능 -도시단위의 탄소수지(배출 및 흡수)관리로 지구온난화에 대응한 도시환경생태관리 가 능 -도시환경생태지수 증진을 위	-도시설계분야 -도시계획분야 -도시건축분야 -도시관리분야 -도시생태분야 -기후변화분야	4차년도	지구온난화 와 관련된 환경생태순 환 및 변화 예측시스템 비즈니스모 델을 통해	-도시공간의 환경생태지수 제고와 그의 상용화 -도시공간에서의 지구온난 화에 대응한 환경생태관리 에 활용 -도시공간에서의 온실가스 감축을 위한 환경생태관리	-U-Eco city 설 계, 계획 및 관리 의 기초자료 제공	적용/ 미적용	

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)	
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획					
				지수에 대응하지 못하는 도시 환경생태관리	한 도시환경생태관리 가능			사업화	에 활용 -우리나라와 같은 고밀도 국가에 수출사업으로 육성- 도시공간이 포함된 지역 및 국가의 탄소수지 개선으로 배출권 확보와 그로 인한 지 역발전 -첨단 환경친화적 도시건설 및 관리에 활용				
3-1-2 U-기술 기반 환경생태용 량 모니터링 및 통합적 개발공간 가치평가 기술	-U-기술을 통해 구축된 환경정보를 활용한 환경생태 통합가치 평가지표 개발	환경생태용량 의사결정 지 표	지 표 / 기 존 기 술 개 선	대기, 수질, 녹지 및 비오름, 기후 등 분야별 정책수단마련 을 위한 지표 설정 연구가 이 루어져 왔음	환경생태용량개념이 적용된 의사결정지표의 개발 도시환경생태공간에 대한 통 합적인 의사결정지표를 개발 함			1차년도	•지방자치단체에 서 도시환경생태 관리를 위한 지 표로 활용가능 •학술연구분야 에서 환경생태 용량개념이 적 용된 의사결정 지표를 활용발 전 가능 •의사결정, 도 시설계업체, 건 설회사에서 활 용 가능	•환경생태용량 개념의 적용 을 통해 환경생태공간의 체 계적이고 계획적인 관리가 가능해짐 •환경생태공간 평가 시 객관 적이고 일률적인 기준을 확 립	3-1-1의 환경생 태 변화 모델링의 결과와 연계한 지 표설정 성과물을 U-기술 기반의 의사결정 지 원 시 스템 (SDSS)에 적용함	적용/ 미적용	정부: 230 민간: 70
	-Multi-User/ Any Device/Real- Time 기반의 실시간 모니터링 및 분석/계산/예	USN 기반의 U-환경생태 용량 모니터 링 기술	시 스템 (유형)/신 규개발	대기 및 수질, 녹지생태환경 의 각 분야별로 오염물질 등 의 측정이 이루어져 왔음	USN 기반 기술을 환경생태용 량개념에 적용하여 실시간 모 니터링이 통한 분석과 예측이 가능함			2차년도	•일반인들의 환 경생태용량 열 람 •지방 자치 단 에서 도시환경 생태 관리를 위 한 지표로 활용	•실시간이며 즉지적인 환경 생태용량에 대한 자료의 구 축	3-1-1을 통해 구 축 된 Multi-user/Any Device/Real-tim e 지원가능 플랫 폼을 기반으로 모 니터링 체계를 구	적용/ 미적용	정부: 200 민간: 60

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
측 기술 개발						가능 •구축된 환경생태용량 정보는 연구기관에서의 자료로 활용				축하고 의사결정 지원시스템 구축의 정보제공 체계로 활용됨		
-U-기술을 적용한 환경·생태적 측면에서의 개발에 따른 영향평가 기법 개발	U-도시 환경의 적정 환경 생태용량 산정 기법	평가기법 / 기존 기술 개선	도시 내에 산재한 여러 환경용량 결정요소들에 대한 측정이 어렵고 측정결과가 통합되지 않은 상태로 실시간으로 환경용량을 설정하기 어려움	•U-기술 기반 환경생태용량 모니터링 기술을 이용하여 도시환경용량을 산정하면 실시간으로 환경용량 결정요소들을 통합하여 환경용량을 산정할 수 있음	3차년도			•개발이나 정책에 따른 환경영향을 USN 기반으로 산정하여 건전한 도시환경의 유지를 위한 의사결정에 직접적으로 적용가능 함	U-환경생태 공간 의사결정지원체계의 구축 시 정책 결정기준으로 적용됨	적용/ 미적용	정부: 1,050 민간: 640	
-도시 내 자연생태환경과 인공환경간의 평형(status-quo)과 조화 유지를 위해 도시의 건전한 환경계획 및 관리에 필요한 정보를 제공하고 의사결정지원을 위한 기법 개발	환경생태용량 개념이 적용된 U-기술 기반 의사결정지원시스템	시스템 (유형)/신규개발	분야별 의사결정지원시스템을 구축하려는 노력이 있어왔으나 각종 환경생태정보의 통합이 이루어지지 않음	USN 기반 기술을 적용하여 실시간 모니터링을 통해 분석과 예측이 가능하여 신속한 의사결정지원을 위한 근거를 제공함	4차년도	•의사결정 지원시스템 구축 비즈니스 모델 개발	•용량의 산정 및 활용 가능 •효율적 환경정보관리 체계 확립 •환경정보관련 긴급 상황 대 의사결정 지원	3-1-1을 통해 구축된 USN 지원 가능 플랫폼을 기반으로 3-1-2과제의 환경생태용량 모니터링 체계를 활용한 의사결정 지원 시스템을 구축함	적용/ 미적용	정부: 560 민간: 170		
-도시공간의	U-도시 환경	기존기술	•기존의 환경영향 평가기법	•통합적 성능 및 가치평가기	5차년도	•U-기술	•각종 개발사업이 생태-환경	3-1-3 도시설계	적용/	정부:		

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
적정성 및 지속가능성을 개발방안 및 평가기법과	의 통합적 개발공간 성능 및 가치평가 기술	과의 융복합/평가 기법 (유형)	평가를 목표로 하지만 영향을 평가를 위한 지표 부족 -생태·환경적 측면에서 개발에 의한 영향의 결과 비교평가 불가	법 개발 -도시차원, 개발사업차원에서 생태·환경에 미치는 부정적인 영향을 평가하기 위한 지표의 개발 -생태·환경적 측면에서 개발에 의한 영향을 개발 전후를 비교 평가할 수 있는 기법 개발 -생태도시 계획에 대한 완성도 제고	에서의 개발사업으로 인한 영향평가 시 사용		기반 환경영향평가 기법의 보급	에 미치는 영향 최소화 방안 제시 •생태·환경에 대한 효과적인 보호 및 활용으로 생태도시 조성비용의 절감 •개발과 보전 요구를 계획 단계에서 효과적으로 조정하여 계획기간의 단축 및 사회적 갈등 요인의 원천적 해소	및 계획 기법에 적용되어 활용됨	미적용	400 민간: 130	
				도시공간의 적정성 및 지속가능성(대기 및 물 순환, 생물종다양성 증진을 위한 개발 입지, 패턴, 밀도 등의 최적 수준)의 가치평가 기법 매뉴얼	시스템 (유형)/신규개발	환경영향평가제도나 사전환경성검토제도에 의해 환경을 고려한 평가가 이루어져 왔음	환경생태용량을 고려하여 개발에 따른 실질적인 환경영향의 파악 및 가치평가가 가능함	•도시개발 및 관리 주체의 U-Eco City의 검토, 조성, 관리 전단계에 걸친 환경생태공간 관리 매뉴얼로 활용	6차년도 (연구 최종년도 성과물 도출)	•U-Eco City 개발 및 관리의 기본 지침서로 개발·보급	•환경적으로 지속가능한 도시공간의 형성을 위한 개발의 지표를 세울 수 있음 •도시개발/설계, 전문엔지니어링 업무에 활용가능	3-1-3 도시설계 및 계획 기법에 적용되어 활용됨
3-1-3 U-기술 기반 환경생태계획 및 생태도시설계 기법	다차원 공간정보 활용 환경생태계획 기반과 3D 계획관리 시스템 구축	3차원 생태도시계획 지원 및 관리시스템	기존기술과의 융복합/시스템 (무형)	•3차원 도시계획 지원시스템 - 3차원 공간정보 구축 성과 활용 목적으로 도시계획 지원, 도시침수 관리, 생활지리 정보서비스 제공 - 환경생태 정보 결여 - 토지적성평가 등 개발 관점	•3차원 생태도시계획 지원시스템 -환경생태 정보 제공 -생태계획의 도입으로 자연환경보호 -개발과 보전 요구의 조정으로 계획기간 및 사회적 비용 절감	•지방자치단체, 도시설계업체, 건설회사에서 활용 가능 •원주시에서는 라이다 영상을 도시계획 심의에서 활용함	•연구 최종년도 (6차년도) 성과물 도출	•건교부가 개발한 3차원 공간정보 활용 시스템의 보완 및 보급	•개발 관점의 기존 3차원 도시계획 지원시스템을 생태도시 조성에 적합한 생태도시계획 지원시스템으로 전환 •자연환경 및 자원의 효과적인 보호 및 활용으로 생태도시 조성 비용의 절감	•3-1-1 세부과제의 성과를 3차원 생태도시계획 지원시스템에 통합하여 제공 •3-1-2 세부과제의 성과를 3차원 생태도시계획 지		600

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				의 도시계획 지원시스템	-기존 3차원 공간정보 활용시스템의 보완 및 활성화 기여 -생태도시 계획 및 관리시스템으로 완성도 제고				•개발과 보전 요구를 계획 단계에서 효과적으로 조정하여 계획기간의 단축 및 사회적 갈등 요인의 원천적 해소	원시스템으로 통합		
공간정보기술을 활용한 도시(S=1:10,000~1:25,000) 및 개발사업(S=1:500~1:5,000) 단위 환경생태계획 기법 개발	도시 (S=1:10,000~1:25,000) 및 개발사업 (S=1:500~1:5,000) 단위 환경생태계획 기법	기존기술 개선 / 설계 기법 (무형)	<ul style="list-style-type: none"> •2차원 환경생태계획 기법 <ul style="list-style-type: none"> - 경관생태학에 근거한 계획 기법 - 과학적 환경정보 활용 결여로 계획의 객관성 확보에 한계 •2차원 정보 및 도면 활용으로 3차원 공간계획(자연경관, 지형, 지세보호 등)에 한계 - 계획 주체의 주관적 판단에 의존 - 2차원 계획으로 환경용량에 상응하는 개발용량 판단에 한계 	<ul style="list-style-type: none"> •다차원 환경생태계획 기법 <ul style="list-style-type: none"> - 경관생태학과 첨단 정보통신기술(Geomatics 등)에 기반한 Digital Eco-Planing 기법 - 공간정보통신 기술에 기초한 과학적 환경정보지도 활용 - 생태계획의 객관성 및 합리성 확보 - 계획적 자연환경 보호 - 개발공간의 자연침해 보상 계획 - 1:500~1:5,000 축척의 개발사업 단위 환경생태계획 	<ul style="list-style-type: none"> •지속가능한 신도시 계획을 위한 환경계획(건교부) 기법으로 활용 •개발사업 단위 환경생태계획 기법(환경부)으로 활용 •지방자치단체, 도시설계업체, 건설회사에서 활용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> •연구 최종연도(6차년도) 성과물 도출 	<ul style="list-style-type: none"> •“선환경계획 후개발계획” 계획체계 확립에 필요한 환경계획 기법의 과학화 •2차원의 주관적 생태계획 기법을 다차원 Digital Eco-Planing으로 전환 •개발과 보전 요구의 조정 수단으로 활용 •기존 개발계획을 환경친화적, 생태적으로 유도하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> •3-1-1 세부과제의 성과로 제시되는 환경정보지도를 기초로 환경생태계획 수립 •환경생태계획은 생태적인 도시설계의 기초 제공 	<ul style="list-style-type: none"> •Test Bed 적용 환경생태계획 	600		
적정 개발용량 예측 3D 시뮬레이션 기술 개발	3차원 친환경 개발용량 시뮬레이션 소프트웨어	컴퓨터 소프트웨어(무형)	<ul style="list-style-type: none"> •개발용량 예측 시뮬레이션 -지구단위계획 규모의 개발용량 예측 시뮬레이션이 개발되어 있으나 도시계획과의 연계성 부족 -법규 변화에 따른 대응이 부족하며, 다양한 변수 설정 등이 어려운 상태임 -계획적 설계적 요구에 부응한 시스템 구축 미흡 •환경부하 예측 시뮬레이션 	<ul style="list-style-type: none"> •3차원 친환경 개발용량 시뮬레이션 - 토지이용계획에 따른 개발용량 및 환경부하의 추정 - 시나리오에 기반한 적정 개발도시계획 및 지구단위계획의 조정 	<ul style="list-style-type: none"> •연구 4차년도 말에 Proto-type 소프트웨어 개발 •5-6차년도 Proto-type의 test-bed 적용 및 실용성 강화 •5-6차년도에 걸쳐 3차원 환경생태계획 기 	<ul style="list-style-type: none"> •연구 최종연도(6차년도) 성과물 도출 	<ul style="list-style-type: none"> •환경생태계획을 고려한 도시계획 및 지구단위계획 수립을 위한 기술적 기반 제공 •개발용량에 대한 초기 단계 고려를 통해 환경부하의 예측과 계획적 대응 체계 구축 •개발과 보전 요구를 계획 단계에서 효과적으로 조정하여 계획기간의 단축 및 	<ul style="list-style-type: none"> •3-1 세부과제의 정보시스템에 의한 정보를 활용한 •3-2 세부과제의 성과를 3차원 생태도시계획 지원 시스템으로 통합 		660		

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)		
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획						
				-수용력 개념에 기반을 둔 시 뮬레이션은 구상 초기 단계임 -상기의 시뮬레이션이 통합될 때 3차원 친환경 개발용적 시 뮬레이션으로 발전할 수 있으 나, 각각의 시뮬레이션의 완 성도도 현재는 높지 않은 상 태임		법 및 관리 시 스템으로 통합 화			사회적 갈등 요인의 원천적 해소					
개발현업 U-기반 조사설계 실무지침 개발	① 개발현업 생태도시 실 무 지침 (도시 편) ② 개발현업 생태도시 실 무 지침 (단지 편) * 개발 현업 : 건설사 엔지 니어링사 설 계사 개발공 사 정부 지자체 등	기존기술 개선 / 무 형시스템	-환경영향 저감기술은 선진 수준에 도달했으나, 적극적인 환경재창조 내지 생태가치창 출 관련기술은 하위수준에 머 물고 있음	-환경영향저감 기술을 도시, 건축, 교통, 도목, 조경 등 공 간설계 기술에 접목하여 환경 과 공간의 통합설계능력 확보	-국도분야 조 사설계업체: 종 합엔지니어링 사, 건축/도목/ 조경설계사무소 -환경분야 조 사설계업체: 환 경영향평가대행 업체, 환경분야 별 엔지니어링 사, 생태 조사 기관 - 국토환경분 야 공공 및 민 간연구소 -공공기관 및 자치단체	-1차년 도 준비 연구 의 보급	① 도시개 발 관련 업 체에 생태 도시 조사 설계 기법 의 보급	-국도분야 조사설계 현업에 도시환경분야 업역의 개척 에 따른 새로운 지식서비 스 시장의 창출효과 -환경분야 연구/엔지니어링 /컨설팅에 환경생태계획/설 계 전문업역의 창출 -도시설계 실무에 생태환경 기술을 도입함으로써 새로 운 공간설계분야인 도시환 경설계 기술이 탄생하는 효 과 기대(도시설계와 환경설 계의 융합)	-3-1 세부과제 내의 세세부 연구 (3-1-1/3-1-2) 간의 긴밀한 연계 하에 작업 가능 -특히 3-1-1 연 구결과를 수용해 야 본 세세부 과 제 진행 가능	-Test Bed (택지지구- Scale: 1/1000-1/ 5000)) 생태도시설 계안(개발 계획 및 실시계획에 반영) -Test Bed주거단 지(Scale: 1/1000이하) 친환경설계 안(지구단 위계획 및 단지설계에 반영)	총액 630	1차년도 : 50 2차년도 : 70 3차년도 : 170 4차년도 : 120 5차년도 : 120 6차년도 : 100		
			조사설계업체	기존기술	-1990년대 중반부터 토지공	-기존 아날로그방식의 도시계	-개발회사: 민	-1차년	① U-IT기	U-IT기반의 도시환경설계	-3-1 세부과제	-Test Bed	총액	

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
		용 U-기반 생태도시설계 업무 매뉴얼 및 시뮬레이션 * 조사설계업체: 엔지니어링사 설계사 컨설팅사 공공연구소 민간연구소 등	과의 융복합 / 설계기법	사는 단지 차원에서 적용하기 위한 각종 생태 및 친수형 단지계획 및 설계를 위한 가이드라인을 수립/적용하기 시작함 · 친수형 단지설계 가이드라인('95) · 환경친화적 단지계획 기법('96) · 생태도시 개념을 도입한 친수형 단지계획 기법에 관한 연구 -2000년대 초반부터 도시공간의 생태적 기능 향상을 위한 인공지반녹화, 옥상녹화, 투수성 포장, 생태연못 등 생태적 외부공간 조성 기술의 국산화 노력 지속 -물순환과 연관된 인프라 기술의 경우 IT 기술과 연계한 통합 용수관리 시스템 기술, 초고도 하수처리기술, 차세대 도시 상하수도 관망기술, 우수저류침투기술 등이 개발되고 있으나 생태도시의 Blue-Network 구축을 위한 기술은 부재하며 이에 대한 기술개발이 시급하게 요구되고 있음 -저해상도(25*25m), 고해상	획 조사설계 업무를 U-기술을 활용한 디지털방식으로 획기적으로 개선 - 수작업식 생태도시설계 업무를 첨단공간정보통신과 U-기술을 활용하여 도시환경정보의 신속성, 정확성을 도모하고 입체적 설계능력의 개선 기대 -실험 및 초기실용화 단계에 있는 수순환체계, 특수공간녹화, 자원재이용, 자연에너지기술을 도시개발에 적극 도입하여 도시조성의 보편적 기술로 보급하는 효과 기대 -특히 우수저류 및 재이용, 다양한 수원을 활용한 실개천 조성, 수생비오톱 설계 등 수류순환망 설계시 U-IT 기술을 적극 활용한 도시설계기법을 보편화함으로써 도시의 친수공간 확보 및 수환경 조성이 용이해질 것으로 예상 -바람통로설계, 열섬저감계획에 U-IT 기반의 실시간 다차원 정보를 신속하고 정확하게 활용하여 도시기후변화 상황을 효율적으로 분석하는 기반 구축 가능 -초정밀영상과 다차원 공간정	간건설사, 공공분야 개발공사 (토공/주공 등) -국도분야 조사설계업체: 종합엔지니어링사, 건축/토목/조경설계사무소 -환경분야 조사설계업체: 환경영향평가대행업체, 환경분야별 엔지니어링사, 생태조사기관 - 국토환경분야 공공 및 민간연구소 -정부기관 및 자치단체	도 준비 연구 -5개년간 지속적으로 성과발생 (2, 3, 4, 5, 6차년도)	반 도시환경 자료처리 및 전문 컨설팅업역 창출 예상 ②공간정보통신과 환경설계를 융합한 새로운 U-환경설계용 시장의 창출	영역의 창출에 따른 새로운 지식서비스(연구/컨설팅/엔지니어링/조사설계) 시장의 형성 효과 -도시환경설계 분야의 과학성과 업무 효율성 증대 -건설현업에 U-Eco 기술의 보급에 따른 U-Eco 조사설계 용역시장의 개척 -개발도상국의 도시개발사업에 U-Eco 조사설계 기술의 판매 및 보급 가능	내의 세세부 연구 (3-1-1/3-1-2) 간의 긴밀한 연계 하에 작업 가능 -특히 3-1-1 연구결과를 수용해 본 세세부 과제 진행 가능 -다른 3-2, 3-3, 3-4 세부과제의 사전연구지침이자 사후조정자 역할로서 본 세세부과제 진행	(택지지구) U-기술활용 생태도시설계안 -신도시 개발계획 및 실시계획에 반영 -Test Bed (택지지구) U-기술활용 주거단지 친환경설계안 -신도시 지구단위계획 및 단지설계에 반영	900 1차년도 : 50 2차년도 : 70 3차년도 : 190 4차년도 : 220 5차년도 : 200 6차년도 : 170

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				도(1*1m) 영상을 위성영상을 활용한 환경분석/평가 기술 -평면적/특정시간/오프라인 도시설계 시뮬레이션 위주 -수작업 의존 3D 도시공간 시뮬레이션 시행 -도시/건축/조경/토목/환경평 가 등 전문영역별 실시간 협 동작업 진행의 어려움	보를 활용한 공간분석 및 설 계 기법 구현 가능 -공간정보와 환경정보의 실시 간 접근에 따른 조사설계 능 력의 배가(양적 질적 수준 증 가 기대) -입체적/실시간/다차원/온라 인 시뮬레이션 가능 -공간정보통신과 IT기술을 활 용한 3D U-시뮬레이션 가능 -도시환경에 대한 3D U-시물 레이션이 가능하여 도시/건축 /조경/토목/환경평가 등 전문 영역별 실시간 협동작업 진행 가능							
3-2-1 도시 물순환 시스템 실용화기술 개발	도시 물순환 시스템 구축 및 통합관리를 통한 물순환 건전성 30% 향상	도시 물순환 네트워크 시스템	신규개발 / 시스템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 도시 물순환 시스 템의 수원으로서 주로 하천수 또는 저수지수 등을 단순 처 리하여 활용하고 있음 문제점: 도시 물순환 시스템 의 건전성을 확보할 수 있는 네트워크 구축기술 및 관리시 스템의 부재 개선이 필요한 사항: U-Eco City내 네트워크화된 도시 물순환 시스템 구축기술 의 개발이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 기존 신도시에서 이 루어지고 있는 경관조성 차원 의 물순환 시스템을 극복하 여, 유역차원의 네트워크화된 분산형 물순환시스템의 구축 이 가능 개선사항: 유역차원에서 하수 처리수 재이용수, 우수, 지하 수 및 기존 수원을 분산형으 로 네트워크화하여 물순환 건 전성을 획기적으로 향상 	도시 물순환 시 스템을 도입하 고자 하는 신도 시 또는 뉴타운 건설시에 활용	4차년도	물순환 시 스템의 도 입을 검토 하고 있는 신도시 개 발사업 및 도시재생사 업에 활용 가능	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 친수환경 개선 건전한 물순환 시스템을 갖 춘 도시(재)개발사업 분야 창출 	광역중수도 시스 템 및 도시 물순 환 통합관리시스 템 등과 연계 가 능	적용	30%
		도시 물순환 모니터링 시스템	신규개발 / 시스템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 강수량 및 특정지 점에 대한 하천유량 등에 대 한 부분적인 모니터링이 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 유역차원의 도시 물 순환에 대한 통합 모니터링이 가능 	도시 물순환 시 스템을 구축하 기 위한 기반기	4차년도	도시 물순 환 시 스템 구축과 연	<ul style="list-style-type: none"> 도시내 친수용수의 안정적인 확보 실시간적인 유역 물순환 모 	4핵심2세부과제 의 여타 성과물인 도시용수 통합관	적용	20%

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				되고 있으며, 유역 차원의 물순환 모니터링 시스템은 도입된 바 없음 •문제점: 도시 물순환을 통합적으로 모니터링할 수 있는 시스템의 부재 •개선이 필요한 사항: U-Eco City내 도시 물순환에 대한 유비쿼터스 모니터링 시스템의 개발이 필요	•개선사항: 네트워크화된 도시 물순환 시스템 및 자연계 물순환을 통합적으로 모니터링할 수 있는 시스템으로 개발	슬로 활용		사업화	•하수처리수 재이용수 및 우수 등 새로운 수자원 확보가 가능	리시스템 및 빗물 관리시스템과 연계		
	U-광역 중수도 시스템	신규개발 / 시스템 (유형)		•기술수준: 하수처리수 재이용수 및 저류우수를 개별적, 부분적으로 대체수자원으로 활용하고 있는 수준이어서, 재이용율이 낮고, 도입 사례도 제한적임 •문제점: 광역중수도 시스템의 부재로 인해, 유역차원의 물순환 건전성 제고에 한계 노정 •개선이 필요한 사항: U-Eco City에 적용할 수 있는 규모의 광역중수도 시스템의 개발이 필요함	•차별성: 시설 및 단지 차원을 극복하여 도시 차원에서 중수를 보급할 수 있는 시스템 •개선사항: 하수처리수 재이용수 및 우수저류시설의 저류우수 등과 통합하여 도시 차원에서 중수를 보급할 수 있는 U-광역중수도 시스템으로 개발	신도시(뉴타운) 차원의 광역 규모에서 중수도 시스템을 도입할 때 활용	5차년도	도시 물순환 시스템 및 도시용수 통합관리시스템과 연계하여 사업화	•도시내 친수용수(도시 물순환 시스템의 유지관리용수 등)의 안정적 확보 •도시 물순환 건전화율 제고	•도시 물순환 통합관리시스템과 연계	적용	30%
	도시 물순환 통합관리 시스템	신규개발 / 시스템 (유형)		•기술수준: 도시 물순환에 대한 통합관리시스템은 도입된 사례가 없음 •문제점: 도시 물순환 시스템에 대한 통합관리가 불가능함 •개선이 필요한 사항: U-Eco	•차별성: 도시 물순환과 관련된 수량·수질 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 시스템을 U-Eco City 운영센터 내에 구축 •개선사항: U-Eco City운영센	도시 물순환 시스템 구축시 연계 도입하여 활용	5차년도	도시 물순환 시스템과 연계하여 사업화	•도시 물순환 시스템의 활용도 향상 •도시 물순환 건전성 향상에 대한 시민참여 유도 및 홍보에 활용	•도시용수 통합관리시스템 및 오염물질 통합관리시스템과 연계하여 활용 가능	적용	20%

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				City 운영센터 내에 도시 물순환 통합관리시스템을 도입하여 운영할 필요가 있음	터에서 네트워크화된 도시 물순환 시스템 및 자연계 물순환 전체에 대한 통합관리가 가능							
3-2-2 도시용수 및 오염물질 통합관리기 술 개발	도시용수 및 오염물질 통합관리기술 을 개발하여 도시용수 이용 건전화를 30% 향상 및 도시 오염물질 유출 30% 저감	도시용수 통 합 관리 표준 화 방안	기존기술 과의 융 복합 / 시스 템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 상수, 하수, 중수, 하수처리수 재이용수 등 각 도시용수의 데이터관리 시스템이 표준화되어 있지 않음 문제점: 도시용수의 통합관리가 불가능함 개선이 필요한 사항: 도시용수 통합관리를 위한 데이터베이스 구축방안을 도출하고, 이에 대한 표준화가 필요함 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 현재까지 도시용수 전체를 대상으로 통합관리를 위한 데이터베이스 구축이 논의된 바 없음 개선사항: 도시용수 통합관리를 위한 데이터베이스 표준화 방안 도출 	기능: 도시용수 통합관리 데이터베이스 표준화	2차년도	도시용수 통합관리시스템을 통한 사업화	도시용수 통합관리를 위한 데이터베이스 구축	도시 물순환 통합관리시스템 및 도시 오염물질 통합관리 시스템과 연계 가능	적용	10%
		도시용수 통 합관리시스템	신규개발 / 시스템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 상수, 하수, 중수, 재이용수 등 도시용수들은 개별적, 파편적, 부분적으로 관리되고 있음 문제점: 도시용수의 통합관리가 불가능함 개선이 필요한 사항: 도시용수 전체를 포괄하는 통합 관리의 필요성 대두 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 각 도시용수의 통합관리 시스템 개발. 프론트어 사업의 수행내용은 본 연구대상 일부분인 하수재이용수의 표준공정 개발에만 국한되어 있음 개선사항: 각 도시용수의 이 용단계별 통합관리가 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 활용목적: 도시용수의 통합관리 	4차년도	도시용수 통합관리시스템을 통한 사업화	<ul style="list-style-type: none"> 통합관리체계 구축을 통한 도시용수의 합리적 배분 및 용수재이용률 제고 수요예측을 통한 홍수와 가뭄 등 비상시 안정적 용수 확보가 가능 	도시 물순환 통합관리시스템 및 도시 오염물질 통합관리 시스템과 연계 가능	적용	40%
		On-Site 비 정오염원 유출 모니터링 시스 템 및 관 리 기술	기존기술 개선 / 시스 템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 비정오염물질은 수작업에 의한 지엽적, 한시적 모니터링에 국한되어 있음 문제점: 비정오염원 관리대책 수립에 필요한 기초데이터의 부재. 이에 따른 통합적 관리대책 수립에 한계 노정 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: RS/GIS와 연계한 비정오염원 유출 모니터링 시스템으로 개발. 발생원 제어 및 침투·저류·처리시설을 활용한 통합관리방안 도출 개선사항: 유역에 대한 비정오염원 유출 실시간 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 비정오염원의 유출 저감 시설 도입시 활용 비정오염원 유출부하 관리를 통한 수질오염 	4차년도	도시 비정오염원 유출 저감 사업으로 활용	<ul style="list-style-type: none"> 도시비정오염원 유출을 저감 초기강우시 집중적으로 유출되는 도시 비정오염원 관리 시스템 구축 	도시 물순환 통합관리시스템 및 도시용수 통합관리 시스템과 연계 가능	적용	30%

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				<ul style="list-style-type: none"> 개선이 필요한 사항: 비점오염원 유출 모니터링 시스템 및 통합관리 기술 개발의 필요성 대두 	<ul style="list-style-type: none"> 통합관리 시스템으로 개발됨. 유역에 대한 비점오염원 유출 실시간 모니터링 시스템 구축방안 제시 	총량제 대책으로 활용						
		도시용수 이용건전성 평가시스템	신규개발 / 시스템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 도시용수의 용수이용 건전화 정도를 평가할 수 있는 적절한 평가지표가 부재 문제점: 도시용수 통합관리에 대한 적절한 평가가 불가능 개선이 필요한 사항: 도시용수에 대한 평가시스템이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 기존에는 이와 관련한 시스템이 도입된 바 없음 개선사항: 도시 차원에서 도시용수의 용수특성에 대한 평가가 가능 	도시용수 통합관리시스템으로 활용	3차년도	도시용수 통합관리사업으로 활용	도시용수이용 건전화율 30% 이상 향상	도시 물순환 통합관리시스템, 도시용수 및 비점오염원 통합관리시스템과 연계 가능	적용	10%
		도시 오염물질 유출 평가시스템	신규개발 / 시스템 (유형)	<ul style="list-style-type: none"> 기술수준: 도시 오염물질 유출 정도를 평가할 수 있는 적절한 평가지표가 부재 문제점: 비점오염원 통합관리에 대한 적절한 평가가 불가능 개선이 필요한 사항: 비점오염원에 대한 평가시스템이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 차별성: 기존에는 이와 관련한 시스템이 도입된 바 없음 개선사항: 도시 차원에서 비점오염원 유출에 대한 평가가 가능 	도시 비점오염물질 통합관리시스템으로 활용	3차년도	도시 비점오염원 유출 저감사업으로 활용	도시 비점오염원 유출 저감률 30% 이상 향상	도시 물순환 통합관리시스템, 도시용수 및 비점오염원 통합관리시스템과 연계 가능	적용	10%
3-2-3 다기능 생태녹지 조성을 위한 분산식 빗물관리 시스템 개발	다기능 생태녹지 조성기술 실용화	생태녹지 조성공법	시스템 / 기존 기술과의 융복합 (무형)	<ul style="list-style-type: none"> 적용 가능한 단위 요소기술은 존재하나 융복합화 및 실용화가 요구되고 있음 인공지반녹화, 투수성포장 등의 통합적 실현기술이 필요함 특히 생물학적 수처리 생태녹지 조성기술은 연구단계(아이디어) 수준임 	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 단편적이고 지엽적인 기술에서 통합 기술을 통해 차별화 확보 도로변 등 부족한 도시공간에 유용한 물순환 체계 개선(수질 및 수량) 띠녹지 조성기술을 개발함 기존 공원 및 녹지를 개선할 수 있는 물순환 체계 개선(수질 및 수량) 면녹지 조성 기 	<ul style="list-style-type: none"> 생태도시 개발 때 환경친화성을 확보하기 위한 용도로 활용 도시 재생, 뉴타운 건설, 신도시 개발 등의 분야에 건설되는 녹지조성 사업화에 활용 	3차년		<ul style="list-style-type: none"> 훼손된 녹지 복원기술, 인공지반 등 생태복원기술, 입체녹화, 인공도 개발 등 생태적 공간 조성기술 실용화에 기여 신도시 개발 시 도시의 경쟁력 확보에 기여 	<ul style="list-style-type: none"> 수생태계 조성모형 (3-4-2) 환경창출형 생태도시 설계기법 개발 (3-1-2) On-Site 비점오염원 유출 모니터링 시스템 (3-2-2) 	생태녹지 조성공법의 Test-Bed 적용	600

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
		생태녹지 설계지침(안)	- 시스템 (무형) / - 기존 기 술 과 의 융복합	•생태녹지를 통해 비점오염원 을 제거하고, 도시기후변화에 대응할 수 있는 생태녹지 설 계지침 연구는 아직 수행된 바 없음	•생태녹지 설계지침은 기존 설계지침과 달리 도시 내 인 공지반녹지, 자연지반녹지, 투 수성포장, 도로 및 실개천 등 을 연계한 통합적 물순환 체 계 개선(수질 및 수량) 생태녹 지 설계지침(안)임	-환경친화적인 생태녹지 조성계 획 수립에 활용 •특히 도시 재생, 뉴타운 건설, 신 도시 개발 등의 분야에 건설되는 생태녹지 계획 및 설계에 반영 하여 Business 화 가능	5차년		•생물학적 수처리 생태녹지 조성을 통해 도시 물순환 체계가 개선되어 쾌적한 물 환경 및 생태환경 확보에 기여	•수생태계 조성모 형 (3-4-2) •환경창출형 생태 도시 설계기법 개 발(3-1-2) •On-Site 비점오 염원 유출 모니터 링 시스템 (3-2-2)	생태녹지 설계지침의 Test-Bed 적용	300
녹지통합형 빗물침투시스 템 개발	녹지통합형 빗물침투시설	기존기술 과의 융 복합/ 장 치 (시 작품)	•기술수준:공간유형에 따라 다 양하게 적용이 어려움 •문제점:단일기능의 장치형 침 투시설 •개선필요사항: 대상지 녹지체 계 및 도로체계를 고려한 시설 개발 요구	•국내 녹지체계를 고려하여 현 지분산처리 및 녹지연계가 가 장 용이한 형태의 침투시설개 발 •시설개발후 단위설계침투량 등의 설계제원 도출. 이를 앞 의 관리시스템과 연계함으로써 정량화된 계획이 가능하도록 함. U 시스템과 연계함으로써 원 격관리 가능	•건설업체, 조경 설계업체, 상하 수도관련업체 분산식 빗물관 리계획 시스템 의 설계제원 제 공 및 빗물침투 시설의 다원화 •활용목적 : 분 산식 빗물관리 계획 시스템의 설계제원 제공	특 허 출 원 및 시작품 제작, 테스 트베드 적 용, 모니터 링 이후 상 품화 가능	2차년	•기술적효과: 현지에서의 빗 물침투, 증발산 등으로 환경 개선효과 •경제적효과: 사업화가능으 로 수익발생 •사회적효과:환경개선효과로 인한 사회적 비용 절감	•U-Eco City의 실현화 기술 •분산식 빗물관리 시스템의 계획 Factor에 대한 설 계제원 제공	녹지통합형 빗물침투시 설	500	
녹지통합형 빗물저류시스 템 개발	녹지통합형 빗물저류시스 템	기존기술 과의 융 복합/ 장 치 (시 작품)	•기술수준:공간유형에 따라 다 양하게 적용이 어려움 •문제점:단일 기능의 장치형 저류시설 •개선필요사항: 대상지 녹지체	•차별성:국내 공간특성을 고려 하여 현지분산처리가 가장 용 이한 형태의 저류시설개발 •개선사항:시설개발후 단위설 계저류량 등의 설계제원 도출.	•건설업체, 조경 설계업체, 상하 수도관련업체 분산식 빗물관 리계획 시스템	특 허 출 원 및 시작품 제작, 테스 트베드 적	3차년	•기술적효과: 현지에서의 빗 물저류, 침투, 증발산 등으로 환경개선효과 •경제적효과: 사업화가능으 로 수익발생	•U-Eco City의 실현화 기술 •분산식 빗물관리 시스템의 계획 Factor에 대한 설	녹지통합형 빗물저류시 설	500	

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
				계 및 도로체계를 고려한 시설 개발 요구	이를 앞의 계획시스템과 연계 함으로써 정량화된 계획이 가 능하도록 함. U 시스템과 연계 함으로써 원격관리 가능	의 설계제원 제 공 및 빗물침투 시설의 다원화 •활용목적 : 분 산식 빗물관리 계획 시스템의 설계제원 제공		용, 모니터 링 이후 상 품화 가능	•사회적효과:환경개선효과로 인한 사회적 비용 절감	계제원 제공		
U-녹지통합 빗물관리시스 템	U-녹지통합 빗물관리시스 템	기존기술 과의 복합/ 시스 템 (무형)	기존에 개별적으로 계획, 설 계, 관리되던 녹지, 도로, 관거 체계를 통합적으로 접근할 수 있는 빗물관리시스템 요구	생태녹지 및 빗물침투·저류시 설 관리를 위한 유비쿼터스 모 니터링 시스템	도시관리주체	5차년		•기술개발의 다원화로 적용 공간 특성에 맞는 다양한 침 투, 저류시스템의 적용 가능 녹지 및 물관리의 U-통합관 리	도시 물순환시설 통합정보관리시스 템 개발 및 비정 오염원 유출 모니 터링 시스템과의 연계(3-2-2)	U-녹지통 합 빗물관리시 스템	900	
3-3-1 도시차원의 차세대에너 지시스템 구축을 위한 제도 및 건설기술 개발	•도시계획과 연계한 U-기반 차세대에너지 시스템 제도 구축 •U-기반 도시차원 차세대에너지 시스템 구축기술 •U-기반 도시차원의 차세대에너지 통합관리·운영 시스템 개발	•도시계획과 연계한 차세 대에너지 이 용을 위한 법· 제도, 지원체 계 및 도시계 획 지침 •U-기반 도시 차원의 차세 대에너지 구 축기술 •U-기반 도시 차원의 차세 대에너지 통 합관리·운영시 스템 개발 •도시차원의	•기존 기술 개선 / 정책 및 제도 개 선 •기존 기술 과의 용 복합 / 설계·시공 관련 무 형의 기 법 및 공 법	•차세대에너지 사용에 대한 정책·제도적 결함 •건축 및 도시차원에서의 관 련제도 미비 •건물차원의 신·재생에너지 적 용 연계기술 미비 •피크부하, 송배전 손실 등 에너지 수급의 구조적 문제 내포	•흠어져 있는 차세대에너지 관련된 정책/제도의 일원화 •차세대에너지관련 정책·제도의 건축 및 도시에서의 효율 적 적용방안 마련 •차세대에너지시스템 구축기술 •도시차원의 신·재생에너지 통 합관리 및 운영시스템 개발 •기존 에너지 공급시스템과 생산, 공급, 연계시스템 구축 •분산형·에너지자립형·환경친화 형 도시 에너지공급시스템 구 축	•도시차원의 에 너지 이용효율 증대를 위한 기 술개발 및 유지 관리 지침서로 활용 •지속가능형 에 너지 공급 체계 구축을 통한 에 너지의 해외 의 존도를 낮추고 에너지 수급불 안정에 대비 •차세대 성장동 력으로 각광받 고 차세대 에너 지관련 산업육	•법·제 도, 지 원 체계 및 도시 계획 지 침 : 2차년 수립 •차세대 에너지 시스템 구축기 술 •수요예 측·공급 통합관 리·운영 모델	•도시계획 및 에너지 사용 계획 수립 시 차 세대에너지 도입 방안 수립 •법·제도, 지원 체계 구축을 위 한 정부와 지방자치단 체 협의체 구성 •차세대 에 너지 도입 형 U-Eco	•집단에너지, 분산형발전, 신재생에너지, 폐열·미이용 에너지 등의 이용확산을 통 해 환경부하 저감, 지속가능 한 도시 구현 및 기후변화 협약에 적극 대응 •첨단 정보통신 인프라와 유 비쿼터스 정보서비스를 이 용한 생태 기반의 U-Eco City 구현 •차세대에너지시스템을 통한 도시차원의 안정적인 에너 지원 확보 및 분산에너지시 스템 구축으로 피크부하, 송 배전 손실 등 현행 중앙공 급 에너지 수급구조의 문 제점 개선	적용/ 미적용	2,250	

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
		에너지 사용 량 예측 및 평가 툴 •도시차원 차 세대 에너지 기술 및 설계 기준 및 매뉴 얼				성을 통한 지역 경제 활성화	: 4차년 •에너지 사용량 예측 및 평가 툴 : 4차년 •설계기 준 및 매뉴얼 : 6차년	City Test Bed 추진				
3-4-1 Eco Road 조성기술개 발	Eco Road 조성 기술	도 시 Eco-Road 모형	기존기술 과의 융 합 / 시 스 템 (무 형)	•도로설계기준에 의한 도로단 면, 부대시설, 연접녹지 등 도 로환경 생태성 미흡	-도로단면구성, 도로부대시설 및 도로부대시설 내 녹지조성 등 개선을 통한 도로환경부 하 개선기술 -Eco Road 구조 등 타 연구 와 연계 및 고도화 기술 -U-기술기반 Eco Road 환경 부하 모니터링, 예측 및 관리 기술 (대기 환경, 수환경, 소음, 국지기후, 우수저류 및 유출율, -도로부대시설 내 녹지조성기 술 및 생태면적용 향상기술 등 도로환경 센싱 및 정보제 공, 예측 및 도로환경 생태 성능 향상 관리 기술)	•지방자치단체, 도시설계업체, 건설회사 및 토 지공사와 같은 개발 공사에서 활용 가능	•연구 3 차년도 성과물 도출	•도시재생, 뉴타운 건 서, 신도시 개발 등의 분야에 건 설되는 도 로건설 사 업에 활용	•지속가능하고 환경적으로 건전한 도로건설로 인해 도 시 환경이 개선되어 쾌적한 생활환경 조성되고 어메니 티 확보 •배기가스에 의한 보행자 피 해 저감 •배기가스에 의한 도시 미기 상 변화 저감 •차량운행에 의한 도로소음 저감 •가급적 지형변화를 유지하 는 도로건설기술 확보 •도시 미관과 어울리는 아름 다운 도로 조성 •도시내 생태적 건전성과 어 메니티 제고	•도로의 비점오염 원 관리에 의한 물길, 하천 등의 수질 개선 (3-4-2/3-4-3) •도시내 물 순환, 이수 치수 (3-4-2/3-4-3) •생태도시 설계기 법 개발(3-1-3) •도시 우수 재이 용(3-2-1)	•Test Bed 적용	1,200
	환경친화적인 도로 설계	Eco-Road 설계 지침(안)	기존기술 과의 융	•Eco-Road 설계 및 모니터링 기법	•Eco-Road 설계 및 모니터링 기법	•지방자치단체, 도시설계업체	•연구 4 차년도	•도시재생, 뉴타운 건	•도로에 의한 도시기후 변화 •도로에 의한 대기오염 최소화	- 도로의 비점오 염원 관리에 의한	•Test Bed 적용	1,500

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
	지침 개발 및 모니터링 기법과 평가지표 개발	및 모니터링 기술	복합 / 시 스템 (무 형)	-Eco Road 설계지침은 도시 개발의 지속가능성, 도시생태 계의 건전성 및 어메니티 부 합성에 적합한 지침임 -현재 이에 상응하는 설계지 침 개발은 아주 미흡한 수준 -환경친화적인 도로건설 지침 은 환경영향평가과정을 단축 하기 위한 도시 Eco Road조 성에 활용도는 제한적임 -도로에 의한 수환경, 대기환 경, 소음, 국지기후 등 모니터 링 및 평가 기술 저조	-Eco Road 설계지침은 차별 성은 도시 및 도로계획 및 설 계시에 도시 지속가능성, 생 태성 및 어메니티를 고려하는 통합적인 지침으로 환경친화 적인 도로건설 지침과 도로건 설 편람과는 근본적으로 차이 가 있음 -도시관리 계획과 도로계획 및 설계 시에 기후, 녹지, 우 수관리와 함께 이수 치수, 보 행자 보호 등 종합적이고 구 체적으로 활용 가능함 -선진기술 수준 이상으로 기 술 향상	건설회사 및 토 지공사와 같은 개발 공사에서 활용 가능	성과물 도출	서, 신도시 개발 등의 분야에 건 설되는 도 로건설 사 업에 활용	화 •도로 소음 저감 •도로 생태환경 복원 •쾌적한 도로경관 조성 •토지 절약형 도로건설	운하(물길), 하천 등의 수질 개선 (3-4-2/3-4-3) -도시내 물 순환, 이수 치수 (3-4-2/3-4-3) -환경친화형 생 태도시 설계기법 개발(3-1-3) -도시 우수 재이 용(3-2-1)		
3-4-2 단지 내 수생태계 조성 및 관리 실용기술 개발	단지 규모에서 물순환(치수, 이수 포함), 친수, 생물서식지 기능을 동시에 수행하는 복합 생태공간이자 일련의 실개천과 연못을 포괄하는	U 기술이 접 목된 단지 내 복합 생태공 간으로서 통 합 수생태계 조성·관리 모 형	모형 (무 형) / 기 존기술과 의 융복 합	•기술수준: 법정 하천의 제외 지에 국한된 생태하천 복원 요소기술 다수 •문제점 또는 미비점: -단지 내에 연못 또는 수로 등 일련의 수공간이 빈번하게 조성되고 있으나 모두 단순기 능의 인공경관으로 조성되고 있음. 도시 내 단지규모에서 최근 흔히 신설되고 있는 수 로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 거의 없 음. -국내에 수생태계에 대한 이론모형 연구 거의 없음	•차별성: 법정 하천이 아닌 일 상적으로 조성되는 단지 내 수공간의 생태공간화 이론 모 형 개발 •개선사항: 기능상 통합적이고 (물질순환, 에너지흐름, 생물 다양성 통합), 공간상 종합적 인(실개천, 연못 포함) 단지 내 통합 수생태계 조성 및 U 기술 접목 유지관리 모형 개 발 -단지 내 생태연못 모형 -단지 내 실개천 모형 -단지 내 통합 수생태계 모 형(장차, 설계·시공·유지관리·	•수요자 -연구자 -설계자 -시공자 •기능: -이론적 시 -시험시스템 설계에 활용 •수요자 의견수 렴 -연구과정의 일부로서 전문 연구집단의 의 견수렴 수행	연구개 시 후 1 차년도	•선진국의 관련 이론 연구자들과 의 협동연 구를 통해 단 기간 내 선진기술 획득	•수생태계 조성 및 관리 관 련 요소기술들의 융복합 •U 기술을 토대로 수생태계 조성 기술과 관리기술의 통합 •이론 모형 검토를 통해 이 후 개발될 시스템의 효율과 효과의 불확실성 제거	•2핵심 3세부과 제의 U 기술(원 격감사·제어기술) 및 제품의 시스템 통합 •수생태계 공급수 관리에 2세부과 제의 도시용수 통 합관리모형의 활 용	미적용	400

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
수생태계의 조성 기술과 관리 기술로서 U기술이 융합된 실용기술 개발	U 기술이 접 목된 단지 내 복합 생태공 간으로서 통 합 수생태계 조성·관리 시험시스템	시스템 (유형) / 기존기술 과의 복합	<ul style="list-style-type: none"> •개선이 필요한 사항: -효과적이고 효율적인 수생태계 조성 -시행착오 저감을 위해서 이론적 모형연구가 선행되어야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 무형의 기법 및 공법 포함 -U 기술 접목 수생태계 생물다양성 통합관리모형(무형) 구축 								
			<ul style="list-style-type: none"> •기술수준: 법정 하천의 제외지에 국한된 생태하천 복원 요소기술 다수 •문제점 또는 미비점: -도시 내 단지규모에서 최근 흔히 신설되고 있는 수로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 거의 없음. -국내에서는 검증된 다기능 통합 공간 성격의 수생태계 조성기술 개발 선례가 거의 없음 •개선이 필요한 사항: -단지 내 수공간의 조성방향을 복합기능의 생태공간으로 유도할 수 있는 실천적 기술 대안으로서 U 기술이 융합된 수생태계 조성 및 관리 실용기술의 개발 및 검증이 필수적임 	<ul style="list-style-type: none"> •차별성: 법정 하천이 아닌 일차적으로 조성되는 단지 내 수공간의 생태공간화 기술 개발 •개선사항: 과정적으로 일관적이며(계획-설계-시공-유지관리), 기능상 통합적이고(물질순환, 에너지흐름, 생물다양성 통합), 공간상 종합적인(실개천, 연못 포함) 단지 내 통합 수생태계 조성 및 U 기술 접목 유지관리 시험시스템의 실제 조성 -단지 내 통합 수생태계 시험시스템(장치, 설계·시공·유지관리·관련 무형의 기법 및 공법 포함) 조성 및 운영 -U 기술 접목 수생태계 생물다양성 통합관리시스템(유형, 무형) 구축 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> •수요자 -개발업자 -설계자 -시공사 -시민 -정책입안자 •기능: -전시홍보 -시험적용 -성능평가 •수요자 의견수렴 -연구과정의 일부로서 불특정 다수의 수요처 의견수렴 수행 	연구개시 후 2,3차년도	<ul style="list-style-type: none"> •최우선 연구목표를 사업화 예정 •공급자(산업체)와의 협동연구를 통해 사업화계획 수립 과정을 연구과정에 내부화함 	<ul style="list-style-type: none"> •수생태계 조성 및 관리 관련 요소기술들의 통합 및 기술검증 •U 기술을 토대로 수생태계 조성 기술과 관리기술의 통합 및 기술검증 •요소기술 통합 및 시험조성 성과를 토대로 수생태계 조성 및 관리 시스템 상용화 •단지 내 생태적 건강성과 어메니티 제고, 자연접촉기회 증진 •연구 성과의 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> •2핵심 3세부과제의 U 기술(원격감시·제어기술) 및 제품의 시스템 통합 및 시험적용 •수생태계 공급수 관리에 2세부과제의 도시용수 통합관리시스템 활용 	<ul style="list-style-type: none"> •기능상 통합적이고(물질순환, 에너지흐름, 생물다양성 통합), 공간상 종합적인(실개천, 연못 포함) 단지 내 통합 수생태계 조성 및 U 기술 접목 유지관리시스템 	1200	
			<ul style="list-style-type: none"> •기술수준: 법정 하천의 제외지에 국한된 생태하천 복원 요소기술 다수 •문제점 또는 미비점: -도시 내 단지규모에서 최 	<ul style="list-style-type: none"> •차별성: 법정 하천이 아닌 일차적으로 조성되는 단지 내 수공간의 생태공간화 기술 개발 및 실용화 •개선사항: 과정적으로 일관적 	<ul style="list-style-type: none"> •수요자 -개발업자 -설계자 -시공사 •기능: 기술 보 	연구개시 후 4차년도	<ul style="list-style-type: none"> •최우선 연구목표를 사업화 예정 •공급자(산 	<ul style="list-style-type: none"> •시험조성 및 성능평가에 따른 기술적용의 불확실성 제거 -기술보급이 촉진되어 인공경관 중심의 수공간이 복합 생태공간으로 전환되 	<ul style="list-style-type: none"> •수생태계 조성효과 예측에 1세부과제의 공간환경 생태정보시스템 및 환경생태순환 	<ul style="list-style-type: none"> •단지 내 통합 수생태계 조성 및 U 기술 접목 	400	

제3핵심과제 : U-based Eco Space 구축기술

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
			공법 / 기존기술 과의 복합	<p>근 흔히 신설되고 있는 수로 또는 연못을 생태공간으로 다루는 연구 사업은 거의 없음.</p> <p>•개선이 필요한 사항: -단지 내 수공간의 조성방향을 복합기능의 생태공간으로 유도할 수 있는 실천적 기술 대안으로서 U 기술이 융합된 수생태계 조성 및 관리 기술의 지칭화와 상용화 등 실용화가 시급히 요청됨</p>	<p>이며(계획-설계-시공-유지관리), 기능상 통합적이고(물질순환, 에너지흐름, 생물다양성 통합), 공간상 종합적인(실개천, 연못 포함) 단지 내 통합 수생태계 조성 및 U 기술 접목 유지관리 시험시스템 실용화</p> <p>-표준설계서 -조성지침 -관리지침 -모니터링 지침 -성능평가지침 -시험 조성된 수생태계 성과 평가에 의한 실용기술 성능평가보고서</p>	급 및 상용화 -검증된 기술의 지칭화로 기술보급 촉진 -개발된 기술은 향후 확산될 생태단지 지향 단지 내 복합 수생태계 조성사업에 상용화 및 산업화		업 체)와 의 협동연구를 통해 사업화계획 수립 과정을 연구과정에 내부화함	<p>도록 촉진</p> <p>•요소기술 통합 및 시험조성 성과를 토대로 수생태계 조성 및 관리 시스템 상용화 독자 기술의 확보로 산업화에 대응</p> <p>•단지 내 생태적 건강성과 어메니티 제고, 자연접촉기회 증진</p> <p>•연구 성과의 홍보</p>	<p>및 변화예측 모델링 기법의 활용 및 성과평가</p> <p>•수생태계 공급수 관리에 2세부과제의 도시용수 통합관리시스템 활용 및 성과평가</p>	<p>유지관리시스템 성능평가서</p> <p>•U 기술이 적용된 단지 내 통합 수생태계 조성 및 관리 지침</p>	
3-4-3 친환경 도시내 물길 조성 기술개발	재해로부터 안전한 도시개발 및 지속가능한 도시물순환을 위해 U-기반의 첨단화된 친환경 물길 조성 기술을 제시하며, 도시개발 선진사례로 제시	친환경 물길의 의한 도시가치 향상 기술	신규개발	- 신도시 건설 및 도시개발에 따른 친환경 물길조성 시스템 및 Waterfront 조성 등 도시가치 향상 기술 및 관련제도 미비	- U-기반 친환경 물길의 waterfront 개발 및 친환경 생태호안 조성을 통한 도시가치 향상 기술 제공	신도시 조성 및 도시개발 부서, 도시설계 업체	4차년도	현재 계획 중 이 거 나 시 공 중 인 신도시 계획을 Test Bed화 하여 연구성과물 도출 및 사업화	인공경관 중심의 수공간이 복합 생태공간으로 전환되도록 촉진	U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술 U-물순환 시스템 구축기술 개발	적용/ 미적용	350
			도시내 친환경 물길 조성 기술	신규개발	- 도시내 친환경물길 조성 및 관리에 관한 지침 미비	-수원확보 기술 -생태성 증진 및 생태호안 조성 기술 -수환경(수량/수질/생태) 조성 기술	신도시 조성 및 도시개발 부서, 지방자치단체, 수자원 및 수환경 설계업체,	연구최종연도 (5차년도) 성 과물 도	현재 계획 중 이 거 나 시 공 중 인 신도시 계획을 Test	도시 및 단지 내 물길의 조성을 통하여 도시 이용자의 어메니티를 증진시켜 사회·문화적인 구심점을 할 수 있는 수변공간 제공 및	U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술 U-물순환 시스템 구축기술 개발	적용/ 미적용

세세부 과제명	최종목표	성과물명칭	성과유형	기존 기술과의 차별성		활용계획			성과물(기술) 개발 효과 (기대효과/파급효과)	타 성과물과의 연계성	테스트베드 적용 성과물	연차별 예산 (백만원)
				Before (기존) [현재 기술(또는 서비스) 내용]	After (개선) [개발할 기술 (또는 서비스) 목표]	사용처 (수요자)	성과물 도출시기	사업화계획				
						도시설계업체	출	Bed화 하 여 연구성 과물 도출 및 사업화	다양한 놀이공간과 이벤트 에 의한 도시가치 향상			
		U - 친환경 물길 통합관 리 시스템 구 축 기술	신규개발 / 기존기 술과 융 복합화	- 도시별 특성에 따른 친환경 물길 및 관리기술 미비	-친환경 물길 수원확보기술 -수환경(수량/수질/생태) 유지 관리 기술 -U-재해 안전 기술	신도시 조성 및 도시개발 부서, 지방자치단체, 수자원 및 수환 경 설계업체	연구 최 종 연도 (5차년 도) 성 과물 도 출	현재 계획 중 이 거 나 시 공 중 인 신도시 계 획을 Test Bed화 하 여 연구성 과물 도출 및 사업화	U-기반 친환경 물길에 의한 도시가치 향상과 재해로부 터 안전한 도시건설 가능 도시개발 선진사례로 제시 되어 도시개발시 주요 중점 고려항목으로 활용	U-기술기반 Eco City 계획, 설계 및 평가기술 U-물순환 시스템 구축기술 개발	적용/ 미적용	350

(3) 관련 R&D 검토 목록

○ Plus 50 환경공생빌딩 건축 기술 개발(2003-2007)

핵심기술	요소기술	기대효과
장수명 공동주택 설계시스템 개발	PLUS 50 환경공생빌딩 설계 시스템 개발	◦내구성능(장수명화), 거주자의 요구의 다양성과 변화에 대응하는 가변 성능 확보
	국·내외 장수명 건축물 구조체 및 내장부품 요소기술 개발	◦물리적·기능적 노후화에 대응하는 리모델링성능 개발
	한국형 장수명 건축물 공간설계 요소 도출 및 프로토타입 개발	◦근미래형주택의 개발 및 공급을 가능케 하는 장수명 건축물 설계 및 요소 기술을 개발
100년 지속 가능 다가능 경량 합성구조 개발	다가능·고성능 경량재료의 개발 및 신형상 고강도 스틸스터드 복합패널의 개발	◦100년 이상 장수명이 가능한 저렴 단독 주택 복합화 기술의 정착화 및 세계화
	층고절감형 합성데크 슬래브 요소기술의 개발	◦중층 건축물 및 고층화를 위한 유사 관련 복합화 기술 개발에 파급 효과
	접합부 형상 및 긴결방법 요소기술 개발 및 전용 구조해석 및 설계 프로그램 개발	◦다가능·고성능 경량 합성주택 건설 기술의 선진화 및 공업화
에너지 자원 유효이용을 위한 순환형 공급처리 기술 개발	건물에너지·자원 순환이용체계 및 계통 최적화	◦자원 및 에너지의 소비에 따른 지구 환경오염 완화 및 국제규범에 능동적 대처
	청정저위열원 활용 저온복사난방기술 개발	◦건물분야 CO2 50% 감축 등을 통하여 관련 국제규범에 능동적으로 대처
	순환형 공급처리시스템 통합유지관리기술 개발	◦급탕 및 난방시스템의 에너지절약적 설계 및 운용기준 제시
복합기능 생태적 건물외피 조성기술 개발	Green Roof System 기술 개발	◦건축 차원의 도시 생태환경 리뉴얼 대안 기술로 활용
	Green Wall System 기술 개발	◦기존 및 신축 건물의 고단열 건물외피 조성 기술로 활용
	Double Facade System 기술 개발	◦기존 빌딩 에너지절약 및 경관 개선을 위한 리모델링 기술로 활용

○ 저에너지 친환경 공동주택 기술 개발 연구단(2006-2011)

핵심기술	세부과제		연구개발 내용
저에너지 친환경 공동주택 구축 기술 개발	Site 분야	신개념 생태적 인공지반녹화 기술 개발	인공지반녹지부문 요소기술 및 소재 개발
		단지내 종합적 물순환 기술 개발	단지내 우·오수 처리 및 재 활용 기술 개발
		친환경 성능을 고려한 통합 단지 계획	공동주택 단지의 열환경 평가 프로그램 개발
	Buildi ng 분야	Open Plan 및 가변형 벽체 개발	주택의 가변성 수용을 위한 설계 및 벽체개발
		자연형 냉난방, 채광 및 지능형 외피시스템	외단열 기술 및 이중외피 창호를 활용한 통합형 건물외피 시스템 개발
		친환경 소재 개발	오염물질 저방출 건축자재 개발
	Syste m 분야	복사 냉난방 시스템 개발	통합형 복사 냉난방시스템 개발
		냉난방 요소시스템 및 제어 기술 개발	고효율 다목적 기능성 운수 분배기 개발
		환기시스템 개발	공동주택용 환기장치 요소 기술 개발
		공동주택을 위한 재생에너지 시스템 적용 연구	공동주택용 신재생에너지 활용 시스템 개발
저에너지 친환경 공동주택 모델 개발	저에너지 친환경 공동주택 통합설계 기술 개발		Pilot Project 설계
	저에너지 친환경 공동주택 요소기술 적용성 평가 및 모델 구축		요소기술의 적용성 및 시공성 경제성 평가
	저에너지 친환경 공동주택 성능 모니터링 및 평가기술 개발		Pilot Project 성능평가를 위한 모니터링 및 평가기법 개발
저에너지 친환경 공동주택 지원정책 개발	저에너지 친환경 공동주택의 사회 경제적 파급효과 분석 모형 개발		
	저에너지 친환경 공동주택 지원 정책 개발		
	공동주택의 에너지 및 친환경 성능정보표시제도 도입 및 보급방안 연구		
	저에너지 친환경 교육홍보 및 기술 이전 프로그램 개발		

- 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 1단계 사업(2001-2004)

분야	세부과제	세세부과제(협동과 위탁 포함)
통합수자원 관리기술	지속가능한 수자원관리 통합기술	
	수문계측 및 모니터링 기술 개발	수문계측 및 모니터링 기술 개발
		개발기기의 적용성 검토(실내외테스트)
		시범유역설치운영을 통한 자료/계측기기 평가
		고정밀도 국산수문계측기의 개발(압력식센서)
	시공간자료 활용기술 개발	시공간자료 활용기술 개발
		수자원모델링에서의 NGIS를 활용한 시공간자료 분석기술 개발
		수질오염부하 유출경로해석을 위한 주제도 작성 알고리즘개발 및 표준화
		시간자료의 통계점 검정/보정기술 개발
		공간 DEM/RS/GPS자료의 검보정기술 개발
	시공간자료 통합시스템 구축을 위한 기반기술 개발	
	장단기 기상예보 활용기술 개발	장단기 기상예보의 수자원 연계 활용도구 개발
		분포형 강우예측 기술
		수자원관리를 위한 장단기 기상예보 제공기술 개발 기상연구소
	지속가능한 수자원개발을 위한 수자원정책 개발	기상예보-수문모형 연계운영의 불확실성 해석
		지속가능한 수자원개발을 위한 수자원정책 개발
		물수지 분석개념에 입각한 물배분기준에 관한 연구
		지속가능한 물관리를 위한 환경생태용수 배분방안
	유역통합 물수지분석 및 수자원계획기술 개발	물배분을 위한 국내외 수리권 관련 법규검토 및 법안 제안
		유역통합 물수지 분석 및 수자원계획기술 개발
		통합물수지 분석기법의 도입을 위한 기초수질기반 평가
		수자원계획의 불확실성 평가기법 개발
		수자원계획수립을 위한 전문가시스템 개발
		수요관리대안의 경제적 평가기법개발
		지표를 이용한 상수원의 지속가능한 관리기법의 개발
		생활용수 수요 예측기법 개발
		공업용수 장단기 수요예측모형 개발
		농업용수 수요예측기법 개발
통합 물수지 분석기법 적용을 위한 하천수질기반 평가		
실시간 물관리 운영시스템 구축기술 개발	실시간 물관리 운영시스템 구축기술 개발	
	시계열 및 신경망 기법을 이용한 하천 수질예측모형 개발	
	실시간 통합물정보 제공시스템 설계 및 구축	
	수계내 물수지를 고려한 저수지군 준최적화 모형개발	
	추계학적 특성을 고려한 월 최적운영률 작성	
	일별 저수지군 최적운영모형 개발	
	일별 농업용수 수요량 추정 모형 개발	
	물관리 의사결정지원을 위한 하천수질 예측모형 개발	
	실시간 저수지 수질개선 기술개발 및 운영시스템 구축	

분야	세부과제	세세부과제(협동과 위탁 포함)
지표수 확보기술	지표수 조사 시스템 적용	지표수 조사 시스템 적용
		시험유역운영(농입기반공사 이동유역)
		LSPIV를 이용한 유량 측정기법의 개발
		시험유역운영(섬강 시험유역)
		시험유역운영(용담댐 상류)
	지표수 수문성분 해석시스템 개발	지표수 수문성분 해석시스템 개발
		지표수의 토양침투특성 해석 연구
	RAMS(River Analysis and Modeling System) 개발	RAMS 개발
		하상변동 및 하천흐름 시스템 개발
		범용 하천흐름/수질/유사이동 해석 GUI 개발
	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석기술 적용
		청계천 수질 및 생태 모니터링
청계천 유역의 지하수 모니터링 및 유동해석		
지하수 확보기술	지질특성별 지하수 진단/평가/탐사기법 개발	지질특성별 지하수 진단/평가/탐사기법 개발
		해안지역 대수층내의 지하수의 염수화 오염도 진단 및 평가기술 개발
		지질특성에 따른 지하수질 규명 및 예측 연구
		암반대수층 지하수의 오염 취약성 진단 평가기술 개발
		생물종 다양성을 통한 지하수 수질에 관한 기초조사 연구
	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발
		안정동위원소를 이용한 함양량 평가 기술 개발
		지하수 수위 및 온도 관측자료를 이용한 함양량 평가기술개발
		지구통계학적 기법을 이용한 자료집적형 인터페이스 프로그램 개발
	지역/지질특성별 지하수 개발 평가기술개발	SF6를 이용한 지하수 연령 및 유동 특성 분석
		지역 지질특성별 지하수 개발 평가기술개발
		지하수 적정 개발량 산정을 위한 기반기술 개발
	지속가능한 지하수 개발 및 함양기술 개발	지역 지질특성별 지하수 개발 평가기술 개발
		지속가능한 지하수 개발 및 함양기술 개발
		낙동강 중하류 강변 여과수 개발지역 수리지질 특성 평가
		인공함양특성 평가를 위한 동위원소기술 적용
		인공수압파쇄 실증시험 및 지하수활용 지방상수도 관리개선방안 연구
		Development and testing of a pesticide fate and transport model
		지표수_지하수 연계이용 기법 개발
		지하댐 시공, 재료, 비용평가 및 암반 공압파쇄 연구
Pneumatic-Fracturing에 의한 암반균열 파쇄 및 수량증대요인 분석		
지하수 활용을 위한 오염예방 및 저감 기술개발	지하수 오염경로 예측 분석 및 오염방지 설계시스템 개발	
	지하수 오염예방 및 저감 현장 실용화 기술 개발	
	오염원인 물질의 이동 제어 설계 및 오염범위 확산 방지 기술 개발	
	도시산업지역 지하수 오염특성 및 예방기법 연구	
	농촌지역 지하수 오염특성 분석 및 예방기법 연구	
폐광산지역 지하수 오염특성분석 및 오염저감기법 연구		

분야	세부과제	세세부과제(협동과 위탁 포함)
		Development of Modeling Tools for Managing Groundwater
대체수자원 확보기술	용수 재이용기술 개발	용수 재이용기술 개발
		Micellar Enhanced UF/MF를 이용한 Nitrate/phosphate 제거
		O3/H2O2/UV-AOP 공정을 이용한 하, 폐수 재이용 기술
		분말활성탄 첨가 고효율 막분리 바이오파이브러 개발
		MBR 공정에서 분리막의 Biofouling 메커니즘 및 세정 방법 연구
		지속 가능한 수자원 확보를 위한 용수 재 이용 기술 SAT모델 개발
		방류수 처리시스템 조기 실용화 기술 개발
		분리막을 이용한 용수 재이용 시스템 개발 및 평가
	누수 방지 및 저감 기술 개발	Wastewater Reclamation for Water Reuse Using membrane Process
		누수량 수지분석 및 누수저감 최적운영시스템 개발
		배수관망 특성별 누수저감기법 및 토양오염 조사
		관망 노후도 및 신뢰성 평가시스템 개발
		상수관의 부식진단 및 부식방지기술 개발
	우수 저류 및 활용 기술 개발	TDR 기술을 이용한 상수도 관망의 누수 탐지 시스템 개발
		우수 저류 및 활용 기술 개발
		빗물저장시스템관리를 위한 최적 수질인자의 개발
	고효율 저에너지 담수화 기술	운동장 우수 저류 기술 개발
		탄소전극법 담수화기술 개발
		담수화용 분리막 요소기술개발
		탄소에어로졸을 이용한 정수기술개발
탄소섬유전극 탈염시스템 요소기술개발		
동적막 여과 시스템 개발		
대체용수 활용 기반기술 개발	고효율 증발시스템 요소 기술개발 및 산업폐열이용 해수담수화 평가	
	해수담수화 RO 전처리용 UF/MF 시스템	
	농업용수 재이용 기반기술 개발	
수자원 확보 창의기술	하천 유지용수 재이용 기반기술 개발	
	농업용수 재이용 활용시스템 개발	
	금속막분리와 전기투석법을 이용한 효과적인 오폐수 재활용시스템의 개발	
	상수도 배관의 부식감지시스템 개발	
	지하수 양수에 의한 지하수위 변동 및 지반변형의 통합적 예측 방지기술 개발	
	경관생태학적 원리를 이용한 소수계 물관리 진단 시스템 개발	
	수자원의 효율적 관리를 위한 정책대안 발굴	
	ALS와 SSS를 이용한 하천 및 댐 정밀 DEM제작 및 수량계산 시스템 개발	
	수계로의 오염물질 침적 측정 및 예측기술 개발	
	용수수급의 최적화를 위한 가뭄관리 시스템 개발	
현장지원 사업	수자원 및 상수원 독화 방지 기술 개발	
	지표, 지하, 대체수자원의 통합적 관리를 위한 웹 기반의 정보관리시스템 개발 및 적용	
실용화 기술	지속적인 수자원 확보를 위한 정치적 이해관계의 조정 및 협력관계 제도화 연구	
	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석	
		안양천 유역의 물순환 건전화 기술적용
		상수도배관의 부식감지 시스템 개발

○ 21세기 프론티어 연구개발사업 수자원의 지속적 확보기술개발사업단 2단계 사업(2004-2007)

분야	세부과제	세세부과제(협동과 위탁 포함)
통합수자원 관리기술	수자원관리 통합기반 개발	
	유비쿼터스 하천유황 모니터링 시스템 개발	유비쿼터스 하천유황 모니터링 시스템 개발
		스마트형 수위/수온측정 센서개발
		유비쿼터스 하천유황 모니터링 시스템의 현장적용 및 feedback 제공
		수문계측기기의 국제표준화를 위한 Sensorweb 연구
	HyGIS 개발	HyGIS 개발
		HyGIS와 연계한 수리/수문통합해석모형의 개발
		HyGIS의 실용화 기반기술 개발
		HyGIS와 수질모형과의 연계모듈 개발
	통합수자원평가계획시 스템 개발	통합수자원평가계획시스템(K-WEAP) 개발
		유역수자원 평가를 위한 수요공급 수량 수질 연계 DB 구축
		용수 재배분을 통한 가용수량 평가 및 확보방안
	유역 물관리 운영 기술 개발	K-WEAP 수질모형 적용을 위한 오염부하 평가기술 개발
		유역 물관리 운영 기술 개발
		불확실성을 고려한 일별 저수지군 최적 연계운영 모형 개발
		강우수치예보모형과 강수진단모형간의 최적조합체계 구축
		불확실성을 고려한 댐군 최적연계운영 기술개발 및 활용성평가
		유역의 습윤상황 감시 및 물 이용 지표화 방안
		WEB/GIS 기반 실시간 물관리 의사결정지원시스템 개발
		실시간 탁수 감시 및 예측시스템 개발
	저수지 수질개선을 위한 수중폭기 최적 설계운영방안 연구	
	안양천 유역의 물순환 건전화 기술 개발	안양천 유역의 물순환 건전화 기술 개발
		물순환 건전화 대안 기술의 효과분석
		안양천 실시간 수문 모니터링 시스템 및 수문 DB 안정화 구축
		유역협의체 구성 및 지원
	HydroKorea 개발 - 복잡 경관의 생태수문 순환의 규명과 Nowcasting	
기후변화에 의한 수자원 영향 예측 및 평가 시스템 구축		
수자원 및 기술 가치평가 시스템 구축	수자원 및 기술 가치평가 시스템 구축	
	수자원의 가치추정(공업용수)	
	농업용수, 환경용수 및 레크리에이션 용수의 경제적 가치평가	
	개발기술의 가치평가 시스템 구축	

분야	세부과제	세세부과제(협동과 위탁 포함)
지표수 확보기술	지표수 조사 시스템 적용	지표수 조사 시스템 적용
		시험유역운영(농입기반공사 이동유역)
		LSPIV를 이용한 유량 측정기법의 개발
		시험유역운영(섬강 시험유역)
		시험유역운영(용담댐 상류)
	지표수 수문성분 해석시스템 개발	지표수 수문성분 해석시스템 개발
		지표수의 토양침투특성 해석 연구
	RAMS(River Analysis and Modeling System) 개발	RAMS 개발
		하상변동 및 하천흐름 시스템 개발
		범용 하천흐름/수질/유사이동 해석 GUI 개발
청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석 기술 적용	청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석기술 적용	
	청계천 수질 및 생태 모니터링	
	청계천 유역의 지하수 모니터링 및 유동해석	
지하수 확보기술	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발	지하수 순환/유동 시스템 모델링 기반기술개발
		안정동위원소를 이용한 함양량 평가 기술 개발
		유선 시뮬레이션을 이용한 환경추적자 거동 및 혼합 모델링모사
	해안지하수 적정관리시스템 적용	
	대수층 활용 상수도 공급 시스템 개발	대수층 활용 상수도 공급 시스템 개발
		인공함양을 활용한 한강 및 낙동강유역 수도공급 방안 연구
		대수층 오염예방 및 관리기술 개발
		취수대상 대수층의 수질감시 및 오염 예방기술
		대수층 활용 상수도공급 시스템 개발
		광산폐수오염지역 대수층 정화 및 관리기술 개발
복합반응 지하수 오염물질 이동모델 개발		
ASR 시스템과 방사집수정 설계의 개발		
인공함양대상지역 오염취약성 지도작성과 수질감시 및 예측		
지하수 수도 공급에 따른 오염 취약성 평가와 정화설계		
지하담에 의한 친환경적 수자원확보 기술적용		
대체수자원 확보기술	하수재이용을 위한 표준공정 개발	
	누수방지 및 저감 시스템 적용	
	우수 저류 및 활용 시스템 적용	우수 저류 및 활용 기술 개발
		선형침투시스템 개발 및 활용
		공동주택단지 우수관리 기반시스템 적용방안
	고효율 저에너지 담수화 시스템 개발	고효율 저에너지 담수화 시스템 개발
		저에너지 담수화용 탄소전극 셀 개발
		전기흡착식 탈염시스템 최적화 연구
		담수화용 고기능성 RO 막/모듈 및 시스템 개발
	담수화용 고기능성 RO 막 요소기술 개발	담수화용 고기능성 RO 막 요소기술 개발
담수화용 고기능성 RO 막 요소기술 개발		
하수처리수의 농업용수재이용 시스템 적용	하수처리수의 농업용수재이용 시스템 적용	
	하수처리수의 농업용수재이용 활용시스템 개발	
하수처리장 처리수 재이용을 위한 LCHE-WRT 시스템 개발 및 적용		
상수도 배관의 부식감지 시스템 개발		

○ 생태도시·단지조성을 위한 핵심요소기술 개발 및 적용방안(2005-2008)

분야	세부과제
분야별 계획기법 및 요소기술의 검토	생태적 도시·단지 실현을 위한 분야별 생태공간 조성기술의 검토 및 선정
	생태적 도시·단지 실현을 위한 분야별 생태환경 조성기술의 검토 및 선정
	계획요소별 시공성/경제성 가중치 추출 및 생태기여지수 개발
분야별 핵심요소기술 및 모형의 개발	분야별 핵심요소기술 및 모형의 개발
	생태적 도시·단지 공간조성 핵심기술의 개발
	생태적 도시·단지 공간구조모델 개발
	그린 네트워크 시스템 구축모델 개발
	생태적 도시·단지 환경조성 핵심기술의 개발
	생태최적화 빗물관리시스템 개발
	토양보전 및 녹지확보 계획지표의 개발
	생태기여지수가 높은 분야의 시공성 및 경제성 평가 모델개발
	생태적 시공성/경제성 평가모형 개발
	LCC기법 및 CVM기법에 의한 종합평가
생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색	생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색
	생태적 공간기술 통합시스템 개발
	생태적 환경기술통합시스템 개발
	생태적 시공기술 통합시스템 개발
	생태적 도시·단지 통합시스템 개발 및 적용방안 모색

○ Ecoriver21 사업단(2006-2011)

연차	연구목표	주요연구내용
1차년도	홍수터 정의 및 범위설정	국내 홍수터 현장조사 홍수터 유형분류 및 기능분석 홍수터의 사회경제적인 영향조사
	홍수터 수목영향/폐천·구하도 평가 및 천변저류지 적지 선정기술개발	하천 흐름 저항인자 도출 하천내 수목 영향 평가기술 분석 폐천/구하도 평가지표 개발 천변저류지 규모별 위치별 홍수저감분석을 위한 모형개발 생태학적 모니터링 및 생태 평가지표 개발
	생물 서식조건 적합성평가 및 물리적 구조결정 기술 개발	서식조건 평가 기법(I) 서식처 적합도 지수 설정 기법(II) 호안평가기법 개발 생태호안 수리적안정성 개발 생물서식처의 물리적 구조결정 및 적합성 평가
	하천복원 모델개발 및 하천교란 반응해석 기술개발	도시화 정도가 다른 하천복원 모델 개발 어메니티적 개념에서의 도시하천 친수공간시설, 이용 특성 분석 하천기능과 사회·경제적 편익에 관한 이론적 토대를 구축 항공사진 및 GIS 기법을 이용한 주요하천의 원인별 교란실태 조사 및 분석
2차년도	홍수터 개발 기준 및 지침수립	홍수터의 입지조건 분석 홍수터의 기능 및 가치분석 홍수터 기본계획수립 방안 홍수터 조성을 위한 법적 제도 절차수립
	홍수터 내 수목영향평가, 폐천/구하도 설계기술개발, 천변저류지 최적 규모 결정모형개발	수치모형을 이용한 흐름저항평가 기술 폐천 및 구하도의 보전/복원기술의 생태적 적용기준 개발 수리실험을 통한 하천구조설계기법개발 흐름 및 하도변화 수치모델링 수치모형에 의한 저류지 시설물 설계지침
	생물 서식환경 조성 및 수리 안정화 기술 개발	생태 수리해석 기술 개발(II) 서식처 적합도 지수 설정 기법(II) 생태호안 수리적안정성 개발 저수/고수 호안 안정화 기술 개발 복원대상종 생물서식처 복원기법개발 하도 생물서식처 조성 기술개발
	배리어 프리(barrier-free) 디자인 개념을 도입한 고통친화형 설계기준 및 하천교란 인자분석기법 개발	하천이용특성 등 유형에 따른 친수공간조성 기준의 설정 치수기능을 고려한 지속가능한 하천환경 설계 기법 도출 고령친화형 설계 가이드라인 생태적 가치 및 사회경제적 가치의 표준화지표 항공사진을 이용한 댐하류 하천의 하천교란 분석

연차	연구목표	주요연구내용
3차년도	홍수터 복원 및 유지관리 방안 수립	홍수터 보전·복원 및 조성방안 홍수터의 활용방안 구축 수리적,생태계를 고려한 홍수터 유지관리방안 지침 수립
	저류지 설계 방법과 생태복원 기술의시범 적용 및 기술 평가	수목유실 평가기법 개발 신구하도 연결설계 기법 개발 하도미지형/식생변화 원격탐사기법개발 시범적용 천변저류지 설계, 시공 및 유지관리 기술 제공 및 모니터링 평시 저류지 수량 조절 방안
	하천생태유량 산정기법 및 생물서식처 안정화 기술개발	서식처 적합도 지수 개발 하천 생태유량 산정 기법 개발 (K-PHABSIM 개량) 저수/고수 호안 안정화 기술 개발 (모형실험) 생물서식처 설계 및 안정화 기술개발 (수리모형실험)
	하천교란 평가 및 하천복원 모델 기술개발	교란에 따른 경관요소별 교란 정도 분석 교란에 대한 하천의 생태적 반응에 관한 정보의 DB화 하천 생태환경-경제 통합 평가모형의 이론적 기반 구축 하천교란 인자에 따른 지표개발 댐 하류하천의 교란상태 분석(수리특성 및 지형변동) 골재채취에 의한 하천교란현황 및 적응과정 분석
4차년도	홍수터 수목영향평가 및 조성기준 개발, 개발기술의 시범적용	흐름저항 평가 기술 검증 수목발생 및 진화조건 모형화 폐천/구하도 보전 기법 개발 저류지내 수질개선 기술 개발 시범사업 모니터링/복원기법 적용성평가
	생태유량확보 기술개발 및 생물서식처 조성 기술 시범사업	하천 생태유량 산정 기법 개발 (RCHARC 개량) 조절/비조절 하천 생태유량확보 기술개발 저수/고수 호안 안정화 기술개발 하도 생물서식처 조성 기술개발 생물서식처 조성기술 시범사업 (수제/하도습지 등)
	사회·경제성 평가에 따른 하천계획 및 관리 기술개발	서식처 적합도 지수 개발 하천 생태유량 산정 기법 개발 (K-PHABSIM 개량) 저수/고수 호안 안정화 기술 개발 (모형실험) 생물서식처 설계 및 안정화 기술개발 (수리모형실험)

연차	연구목표	주요연구내용
5차년도	홍수터 보전·복원 기술표준화 및 관리기술개발	하천흐름 저항 산정기법 개발 수목식재 및 유지관리 기준 개발 생태적 적합성 평가/관리 기법개발 폐천/구하도 보전/복원 기법 체계화 천변저류지 시설물 설계 기술 개발 천변저류지 생태 조성 기술 개발 천변저류지의 종합적인 평가기준 및 관리지침 개발
	생태유량확보 및 생물서식처 조성 가이드라인 개발	하천 생태유량 산정 기법 개발 조절 및 비조절 하천 생태유량 확보 기술 개발(II) 저수/고수 호안 안정화 기술 개발 (시범사업 및 모니터링) 생태호안 설계 가이드라인 작성 생물서식처 조성 가이드라인
	하천계획, 평가 및 적응관리 기술개발	도시 하천의 어메니티확보를 위한 생태적 조성계획기법의 개발 복원된 하천의 생태환경 정보관리기술 개발 환경-경제통합모형을 통한 하천의 사회·경제적 가치/평가지침 마련 하천교란 영향평가 가이드 라인 개발 하천생물 교란 평가 지침서 개발 교란 하천 복원 및 적응관리 지침서 개발

○ 지능형 국토정보 사업단(2007-2010)

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용
공간정보인 프라	국가기준망 관리혁신 기술개발	차세대 유비쿼터스 기준점 기술개발	차세대 유비쿼터스 기준점 설계 및 시제품 개발
			차세대 유비쿼터스 기준점 관리, 제공 기술개발
			차세대 유비쿼터스 기준점 기반 서비스 모델
			차세대 유비쿼터스 기준점 Test Bed 구축 및 적용
		통합국가기준점 상시관리체계 구축	통합 기준점 관리시스템 개발
			통합 기준점(삼각점, 수준점, GNSS, VLBI, SLR, 해양기준점) 체계 정보 표준화 및 제공 기술 개발
			통합 기준점 Test Bed 적용
		우주측지 통합 활용 시스템 개발	우주측지 통합 활용기반 설계 및 구축
			GVS(GNSS+VLBI+SLR) 자료동화 기술개발 및 산출결과 제공 시스템 개발
			GVS 통합자료 활용 모델 개발
		정밀 지오이드 모델 개발	국내 실정에 적합한 정밀 기오이드 구축 기법 확립
			정밀 지오이드 구축을 위한 측지자료 획득
	정밀 지오이드 구축 시스템 개발		
	정밀 지오이드 검증을 위한 Test Bed 구축 및 적용		
	영토경계 결정 시스템개발	경계분쟁 대비 영토경계 결정기법 및 기준점 관리 방안 연구	
		해양 경계획정 기술 및 관련 정보화체계 개발	
		극지 경계획정 기술 및 관련 정보화체계 개발	
	공간정보 구축 통합장비 기술개발	공중부문 공간정보 구축 장비 개발	공중부문 공간정보 구축용 통합장비개발 (Lidar, 디지털 카메라, GPS, IMU 등의 통합장비)
			공중부문 공간정보 구축 장비용 Test Bed 구축 및 적용
			공중부문 공간정보 구축 장비 및 시스템 인증 기술개발
		지상부문 공간정보 구축 장비개발	지상부문 공간정보 구축용 통합장비 개발 (Laser, scanner, 디 지털 카메라, GPS, IMU 등의 통합장비, 실내외 연속 측위 장비)
			지상부문 공간정보 구축 장비용 Test Bed 구축 및 적용
			지상부문 공간정보 구축 장비 및 시스템 인증 기술개발
		지하부문 공간정보구축 장비개발	지하부문 공간정보 구축용 탐사장비 개발
			지하부문 공간정보 구축 장비용 Test Bed 구축 및 적용
			지하부문 공간정보 구축 장비 및 시스템 인증 기술개발
		수중부문 공간정보 구축 장비개발	수중부문 공간정보 구축용 탐사장비 개발
			수중부문 공간정보 구축 장비용 Test Bed 구축 및 적용
수중부문 공간정보 구축 장비 및 시스템 인증 기술개발			
차세대 수치지도 구축 기술개발	차세대 수치지도 관리시스템 개발	객체기반 차세대 수치지도 설계 및 관리모듈 개발	
		객체기반 차세대 수치지도 변환 프로그램 개발	
		객체기반 차세대 수치지도 취득용 편집/전송/배포 시스템 개발	
		객체기반 차세대 수치지도 서비스용 편집/전송/배포 시스템 개발	

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용	
		차세대 수치지도 신속 갱신시스템 개발	객체기반 다축적 수치지도 동시 갱신 방법론 개발 객체기반 다축적 수치지도 동시 갱신시스템 개발	
		객체기반 차세대 수치지도 Test Bed 적용	객체기반 차세대 수치지도 Test Bed 적용	
국토모니 터링	공중 모니터링 기반 기술 혁신	공중모니터링 방안수립	국토부문별 공중모니터링 특성 연구 공중부문 상시 실시간 국토모니터링 방안 수립	
		실시간 공중모 니터링 기술개 발	실시간 공중모니터링 시스템 설계 및 prototype 개발 센서데이터 실시간 전송을 위한 송수신시스템 설계 및 시 범구축	
			영상 취득 시스템 안정화 기술개발	
			멀티센서 융합을 통한 센서데이터 Geo-referencing 및 자 동정보생성 기술개발	
			실시간 공중모니터링 기술 Test Bed 구축 및 적용	
		광역 주기적 모니터링 기술개발	다중해상도 위성영상을 이용한 변화탐지 기술개발 공중관측자료로부터 자동 및 반자동 국토정보 추출 기술개발 주기적 모니터링을 통한 상황분석 및 의사결정 지원 기술개 발	
	주기적 공중모니터링 Test Bed 구축 및 적용			
	지상모니터링 방안 수립		국토부문별 지상모니터링 특성 연구 지상부문 상시 실시간 국토모니터링 방안 수립	
	지상 모니터링 기반 기술 혁신	고정형 지상 모 니터링 기술개 발	지반정도 수집센서 네트워크 고도화 및 운영 기술개발 환경정보 수집센서 네트워크 고도화 및 운영 기술개발 동영상정보를 이용한 실시간 모니터링 시스템 개발 고정형 지상모니터링 Test Bed 구축 및 적용	
			지상 이동체기 반 모니터링 기 술개발	지상시설물 모니터링을 위한 지상이동체기반 센싱시스템 설계 및 개발 대중교통을 이용한 주기적 국토정보 모니터링 시스템 개발 지상이동체 기반 모니터링 Test Bed 구축 및 적용
		통합 모니터링 시스템 개발	모니터링 자료 통합 및 관리시 스템 개발	기존 모니터링 자료 및 시스템과의 연계 통합 기술개발 국토모니터링 자료 통합 및 처리 기술개발 모니터링 데이터 취득 및 공동 활용을 위한 법제도 개선방 안 수립
				통합모니터링 관리시스템 개발 통합모니터링 자료제공 시스템 개발
	국토모니터링 포털서비스 시스템 개발			
	통합모니터링 활용시스템 개 발		국토변화탐지를 통한 공간정보 갱신시스템 개발 하천 유역 모니터링 지원 시스템 개발	

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용		
도시시설 물 지능 화			통합모니터링 서비스 Test Bed 구축 및 적용		
		통합 모니터링 자료 활용 시범 적용	재난재해 모니터링 자료 활용 시범 적용 국토이용변화 모니터링 자료 활용 시범 적용 자원환경변화 모니터링 자료 활용 시범 연구		
		통합모니터링 자료 및 서비스 활용 방안 연구	통합모니터링 자료 및 서비스 활용 방안 연구		
	지능형 도시 지하시설물 관리 기술개발	지하 환경에 적 합한 USN 활 용기술		지하 환경에 적합한 공간정보 전송기술 및 센서 인터페이 스 기술 연구	
				지하시설물 부착용 센서 활용연구 및 상태정보 획득 기술개발 지하시설물에 적용을 위한 효율적인 센서 설치 방안 연구 이동단말을 활용한 지하시설물 공간정보 관리 기술 개발	
			7대 지하시설 물별 모니터링 기술개발	7대 지하시설물별 모니터링 항목 도출 및 실시간 모니터링 기술개발	
				상하수도 지하시설물의 모니터링 자료 분석 활용시스템 개발 7대 지하시설물의 효율적 모니터링을 위한 정보통합 기술개 발	
		위험상황 발생 시 자동 차단, 대피경로 안내 등 위험 방지 시스템 개발			
		센서기반 지하 시설물 위치정 보 모니터링 기 술개발		지하환경에 적합한 센서 기반 위치정보 획득 기술 개발 지하용 위치센서와 전송기술을 통합한 통합장비(패키징 기 술)개발	
			지하시설물 통 합모니터링 기술 실용화 및 현장 적용	신시가지 및 기성시가지의 요소를 고려한 지하시설물 통합관리 시스템 구축 시범 지역 지하시설물 관리용 센서네트워크 구축 현장 적용성 검증 및 시범 운영	
		지능형 도시 지 하시설물 실용 화를 위한 비즈 니스 모델링		국내외 지하시설물 관리 기술 시장규모 조사 지능형 도시 지하시설물 관리 기술 수요조사 기술개발에 따른 경제적 파급 효과 분석 사업화/실용화를 위한 마케팅 방안 연구 비즈니스 모델링에 따른 연구방향 재정립	
			유비쿼터스 IT기반 도시지상시설 물 관리 기술개발	지상시설물 관 리용 USN 활 용기술	지상 시설물을 유형화하고, 유형별로 적합한 센싱 기술에 대한 연구
					지상 시설물 부착용 근거리 통신기술, 센서 활용연구 및 상 태정보 획득 기술개발
시설물 관리용 USN 적용기술 개발					
센서기반 지상 시설물 위치정 보 모니터링 기 술개발		도시환경에 적합한 센서 기반 위치정보 획득 기술 개발 지상용 위치센서와 전송기술을 통합한 통합장비(패키징 기			

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용
			술)개발
		지상시설물 관리를 위한 통합 모니터링 기술 개발	시설물 센서 위치정보와 3차원 GIS 연계 기술개발
			u-GIS 기반 시설물 관리기술 개발
			센서 기반 시설물 정보 3차원 시나리오 기반 시뮬레이션 기술개발
			USN, GRID 시스템 융합 시설물 통합 관리기술 개발
		공간정보와 시설물 통합 관리 기술 실용화 및 현장 적용	지상시설물 통합관리 시범시스템 구축
			시범지역 시설물 관리용 공간정보 전송 네트워크(센서 기반) 구축
			현장 적용성 검증 및 시범 운영
		u-IT 기반 도시 지상시설물 관리기술 실용화를 위한 비즈니스 모델링	국내외 지상시설물 관리 기술 시장규모 조사
			지능형 도시 지상시설물 관리 기술 수요조사
	기술개발에 따른 경제적 파급 효과 분석		
	사업화/실용화를 위한 마케팅 방안 연구		
		비즈니스 모델링에 따른 연구방향 재정립	
	지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합 플랫폼 개발	지능형 도시 공간정보 표준 개발 연구	신도시 도시공간정보 서비스 표준 및 참조모델 개발
			기성도시 도시공간정보 서비스 표준 및 참조모델 개발
			도시공간정보 객체식별자 표준화 및 관리 기술 개발
		지능형 도시공간정보 통합 플랫폼 개발	도시공간정보 통합연계를 위한 아키텍처 설계
			UIS 시스템에 상호운용성을 위한 표준데이터 모델 개발
			지능형 도시공간정보 통합 표준 플랫폼 모델 수립 및 개발
			통합 플랫폼 활용 확산 및 유지관리 방안 연구
도시시설물 공간정보 통합관리시스템 개발		도시시설물(지상, 지하)공간정보 통합 시스템 개발	
		지하 및 지상 시설물 관리기술 혁신에 따른 법제도 개선 연구	
자료 갱신 및 관리 표준화 연구		데이터의 개인 및 관리 표준화 모델 개발	
		모델의 시범적용을 위한 프로토타입 개발	
도시공간정보 공통 플랫폼 기술 및 통합관리시스템의 현장적용		도시공간정보 공통 표준 플랫폼 모델의 현장 적용성 검증 및 시범 운영	
		도시시설물 공간정보 통합관리시스템의 현장 적용성 검증 및 시범 운영	
도시공간정보 통합 플랫폼 실용화를 위한 비즈니스 모델링		국내외 도시공간정보 통합 플랫폼 시장규모 조사	
	도시공간정보 통합 플랫폼 수요조사		
	기술개발에 따른 경제적 파급 효과 및 경제성 분석		
	사업화/실용화를 위한 마케팅 방안 연구		
	비즈니스 모델링에 따른 연구방향 재정립		
U-GIS	건설도면을	건설도면을 위	위치참조형 건설도면 요소 식별자 개발 연구

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용
건설정보 화	이용한 공간 DB 갱신 기술 개발	한 UFID 활용 연구	국토공간정보 관리 시스템의 UFID와 연계방안 연구
		건설도면 GIS 변환 표준 및 모델개발	건설도면 특성에 따른 GIS 변환을 위한 모델링과 구현 기술개발
			GIS DB 생성 대상 레이어 추출/분합/정합 기술개발
			글로벌 상호운용을 고려한 디지털 도면의 semantic 온톨로 지 표준 개발
		건설도면 활용 GIS 데이터 생 성 기술개발	건설도면 DB와 GIS DB의 호환을 위한 모델링과 미들웨어 표준 개발
			대용량 웹 GIS 기반 건설도면 관리기술개발
			건설도면 자료의 전역적/지역적 위치참조체계 환경의 시/공간 태깅 기술개발
			다중시점 분할/조합과 하이퍼링크 지원의 시각화 기술개 발
		건설도면 활용 공간DB 갱신체계 개발	플랫폼 독립적 클라이언트 적시 (Just-On-Time) 정보제공 을 위한 데이터 웨어하우징 기술개발
			국가공간정보시스템 DB의 실시간 동시접속을 통한 갱신과 이력관리 기술개발
	갱신된 공간DB 성과검증 방안 및 표준 관련 기술개발		
	Test Bed 구축 및 적용	갱신된 공간DB의 자동화된 성과검증 시스템 개발	
		GIS DB갱신에 건설도면 활용을 위한 법/제도 개선 방안 연구	
	건설도면 활용 실내공간 DB 구축 기술개발	Test Bed 구축 및 적용	건설도면 활용 공간DB 갱신 시스템 시험운영
		건설도면 활용 실 내공간 DB 구축 및 검증기술개발	갱신 공간DB 성과검증 시스템 시험운영
			건설도면 활용 실내 공간정보 구축 기술개발
		실내 공간DB 모델 및 관리 기술개발	실내공간정보 검증 표준 및 시스템 개발
			실내공간에 대한 3차원 공간데이터 표준모델 및 교환 표준 개 발
			실내공간 이동객체 DB관리 및 분석 기술개발
			실내공간에 대한 위치 참조체계 개발
실내공간 데이터 저장, 색인 및 질의처리 기술개발			
실내/실외 데이터 연동 기술개발			
실내 공간정보 활용 기술개발		실내공간정보 범용 소프트웨어 개발	
	실내외 공간에 대한 시설물, 이동객체 등에 대한 실시간 모 니터링 기술개발		
Test Bed 구 축 및 적용	3차원 실내공간 상황인지 제공을 위한 기술개발		
	시범단지 실내 공간DB 구축 및 관리시스템 구축		
		시범단지 실내 공간 위치확인, 정보제공 및 실시간 모니터 링 시험평가	

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용	
	건설도면과 실공간 객체 연동 기술개발	측량기술 활용 건설도면 작성 및 검증 기술개 발	시범단지 실내외 공간정보 연계 활용 기술 시험 평가	
			첨단 측량장비를 활용한 건설도면 구축 기술	
			첨단 측량장비를 활용한 건설도면 분석/검증 기술	
			건설도면 구축용 3차원 실시간 공간DB 작성 및 처리 시스 템 개발	
		건설도면 기반 위치/형상 DB 활용 기술개발	건설도면 연동형 실내외 위치인식 기술	
			건설도면 연동형 실공간 매칭/검색 기술	
			건설도면 연동형 위치/형상 정보 서비스 시스템 개발	
		Test Bed 구축 및 적용	건설도면 구축용 3차원 실시간 공간DB 작성 및 처리 시스 템 시험 운영	
			건설도면 연동형 위치/형상 정보 통합서비스 시스템 시험 운영	
		U-GIS 핵심 융복합	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술개발	u-GIS 데이터 저장 관리 기술 개발
메인 메모리 기반 시공간 데이터 실시간 처리 기술개발				
모바일 u-GIS 정보 저장/관리 기술				
GeoSensor 데이터 스트림 저장/관리 기술개발				
u-GIS 데이터 분석 처리 기술 개발	u-GIS 데이터 분석 처리 기술 개발		u-GIS 데이터 융합, 이벤트 처리 및 데이터 마이닝 기술개 발	
			u-GIS 데이터 기반 상황 인식 기술개발	
			대용량 u-GIS 정보 전송 기술개발	
연구성과 통합 및 Test Bed 구현	연구성과 통합 및 Test Bed 구현		u-GIS 데이터 저장, 관리 및 처리 및 SW 통합 구현	
			u-GIS 데이터 저장, 관리 및 처리 시험평가	
u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술개발	u-GIS를 위한 시각화 기술개발		u-GIS를 위한 시각화 기술개발	3차원 공간정보와 연동되는 시각화 기술개발
				소형 모바일 장치를 위한 3차원 렌더링 기술개발
	u-GIS 증강현 실 기술개발		u-GIS 증강현 실 기술개발	3차원 공간정보와 센서 정보의 연동 기술개발
				증강현실을 위한 3차원 상황인지 기술개발
				모바일 증강현실 디스플레이 기술개발
				증강현실을 위한 실시간 상황정보 전송 기술개발
연구성과 통합 및 Test Bed 구현	연구성과 통합 및 Test Bed 구현		3차원 시각화 SW 통합 구현 및 시험평가	
		증강현실 시스템 구현 및 시험평가		
맞춤형 국토정보 제공 기술개발	맞춤형 국토정 보 서비스 모델 및 콘텐츠 기술 개발	맞춤형 국토정 보 서비스 모델 및 콘텐츠 기술 개발	맞춤형 국토정보 콘텐츠 제작, 변환, 제공 기술개발	
			맞춤형 국토정보 서비스 모델 표준 개발	
			GeoDRM 기술개발	
			분산 저장된 국토정보의 실시간 통합 및 변환 기술개발	

핵심사업 과제	세부과제	개발기술	연구내용	
		보 제공을 위한 u-GIS 플랫폼 기술개발	차세대 국토정보 유통 기술개발	
			개방형 웹 기반 국토정보제공 플랫폼 기술개발	
			web2.0 기반 u-GIS 인터페이스 기술개발	
		맞춤형 국토정 보 제공을 위한 단말기용 u-GIS 기술개발	모바일 웹 기반 단말기용 국토정보 제공 기술개발	
			위치 기반 국토정보 동기화 기술개발	
			맞춤형 국토정보 제공을 위한 에이전트 기술개발	
			모바일 단말기용 서비스 플랫폼 기술개발	
		Test Bed 구현 및 시험평가		개방형 국토정보 서비스 플랫폼 Test Bed 구현 및 시험평가
				맞춤형 국토정보 제공 서비스 Test Bed 구현 및 시험평가
	차세대 국토정보 유통 Test Bed 구현 및 시험평가			

○ Eco-Star Project(2007~2013)

분야	주요기술	기술개발 내용 및 범위
폐자원 에너지화 및 non-CO2 온실가스 사업단	유기성폐기물 에너지화 기술	음식물류 폐기물, 축분, 하수슬러지 등의 연료생산 및 사용기술
	바이오매스 활용기술	목질계 바이오매스(폐목재 및 간벌목 등)의 원료 및 에너지화 기술
		기타 바이오매스의 원료 및 에너지화 기술
	폐기물 열적 처리시설의 여열 활용기술	여열 회수 · 이용 효율 향상 기술
	가연성 폐기물 연료화 기술	가연성 폐기물의 전처리 및 연료화 기술
		고형연료의 사용기술
	CH4 포집 및 활용기술	CH4 발생원에서의 포집, 분해 및 활용 기술
	N2O 저감기술	N2O 발생시설에서의 N2O 분해 제거기술
		배기가스의 NOx, N2O의 발생 억제·저감 기술
	HFC, PFC, SF6 등 저감기술	축매, 플라즈마 및 기타 공정 기술들을 통한 효과적인 분해 및 저감 기술
HFC, PFC, SF6 친환경 대체물질 개발		
기타 non-CO2 저감 기술		
개발 기술의 CDM 사업 적용	폐기물 에너지화 및 non-CO2 감축기술의 CDM 사업화	
수생태 복원 사업단	유수(流水)역 및 정수(淨水)역 수생태계 복원·관리기술	<ul style="list-style-type: none"> - 어도 및 산란·피난시설 - 생태유지용수 산정 및 확보 기술 - 자연형 하상 복원·관리기술 - 친자연형 수질정화 기술 - 수생태계 모니터링 기술 - 수생태계 복원·관리 매뉴얼
	하안(河岸) 및 호안(湖岸) 사면의 생태복원 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 자연수로 복원 기술(하천 폭 확대 등) - 친환경 호안재료 및 하천 독의 생태복원 기술
	수변생태벨트 조성기술	<ul style="list-style-type: none"> - 인공습지(비오톱 조성 등) 설계·시공기술 - 수변녹지 및 생태벨트 조성기술 - 효율적 비점오염원 관리기술
	수생태계 건강성 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> - 생물서식처 평가기법 - 이·화학적 지표 및 생물학적 지표를 이용한 통합적 평가기술 - 수계 위해성 평가관리기법
	종합적 수생태통로 조성기술 적용 시범사업 기획	

○ 도시재생사업(2007~2014)

분야	주요기술
총괄과제	도시쇠퇴현황 진단 및 비전설정
	국가차원 도시재생 전략
	국제 네트워크 구축
	Test Bed 사업 TFT
도시재생 정책·전략 개발	낙후 도시재생 전략 개발
	도시재생 실태조사 DB 및 정보시스템 개발
	도시재생 정책 및 제도 정비
사회통합적 주거공동체 재생기술 개발	주거지 정비기법 개발
	근린재생 기반구축 및 운영기법 개발
	저비용 주택 기술 개발
입체·복합 공간개발	입체·복합 사업화 모델 개발
	입체·복합 공간 계획 및 설계 매뉴얼 개발
	입체·복합 공간 구조 및 공법 개발
	메가 프로젝트 건설관리시스템 개발
성능·환경 복원 기술 개발	구조물 성능복원 기술 개발
	도시 환경복원 기술 개발
	도시 복합에너지 시스템 개발
	도시 방재·안전 기술 개발