

[연구개발계획서 작성시 주의사항]

제안시 제출하는 연구개발계획서의 연구목표, 내용, 성과, 예산 등은 RFP에 표기된 내용을 중심으로 필히 작성바랍니다.

(본 기획보고서는 참고자료로 활용바랍니다.)

공간정보기반 사회문제해결형
지능형 방법·방재 기술 개발
기획보고서

2013. 11.

주관연구기관 / 한국항공우주연구원
공동연구기관 / 한국건설기술연구원

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

이 보고서를 “차세대 국토해양 공간정보 구축 및 실증 연구 기획에 관한 연구”과제(세부 “공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법·방재 기술 개발”)의 보고서로 제출합니다.

2013. 11.

주관연구기관명 : 한국항공우주연구원
주관연구책임자 : 김 용 승
공동연구기관명 : 한국건설기술연구원
공동연구책임자 : 나 준 엽
연구 원 : 김 태 훈
연구 원 : 윤 준 희
연구 원 : 홍 창 희
연구 원 : 권 순 일
연구 원 : 박 애 란

요 약 문

보 고 서 요 약 서

과제고유번호	2013-도시건 축기획-A03	해 당 단 계 연 구 기 간	2013.4.1~ 2013.10.31	단 계 구 분	
연 구 사 업 명		건설교통연구기획사업			
연 구 과 제 명	대 과 제 명	차세대 국토해양 공간정보 구축 및 실증연구 기획			
	세부과제명	공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법·방재 기술 개발 (구과제명 : 범죄·재해·재난으로부터 안전한 도시 공간정보 구축)			
연 구 책 임 자	나준엽	해당단계 참 여 연구원수	총 : 6명 내부 : 6명 외부 : 명	해당단계 연 구 비	정부:40,000천원 기업: 천원 계:40,000천원
		총연구기간 참 여 연구원수	총 : 6명 내부 : 6명 외부 : 명	총연구비	정부:40,000천원 기업: 천원 계:40,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실		참여기업명	해당사항 없음	
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)			보고서면수	252	
본 기획과제는 차세대 국토해양공간정보 구축 및 실증 연구 기획 수립을 목적으로 수행된 과제임. 이를 위해 관련분야 기술동향분석을 바탕으로 기획연구의 방향성, 중점 추진과제를 설정하고, 이에 기반한 과제의 비전 및 목표 수립 및 전문가를 대상으로 한 과제 도출을 실시하였으며, 최종 선정된 과제들을 대상으로 향후 본 사업 추진을 위한 연구단 규모의 연구수행 체계를 수립하여 제시하였음.					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	공간정보, 방법·방재, 실증지구, 지능형공간정보서비스, 상용화			
	영 어	Spatial Information, Crime·Disaster Prevention, Testbed, Intelligent Spatial Information Service, Commercialization			

I. 제목

「차세대 국토해양공간정보 구축 및 실증 연구 기획」

(공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법·방재 기술 개발)

II. 기술의 정의 및 필요성

□ 기술의 필요성

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 등 다양한 공간정보관련 R&D사업이 수행되었으나 투자금액 대비 사업화 성공률은 미흡한 상황이며 이는 대부분의 R&D 성과가 개발단계에 머물러 종료되었기 때문에 실용화 및 사업화가 이루어지기 어려웠음
- 기존 성과 활용 및 지속적으로 수행되는 국토정보 R&D 투자효과를 극대화하고 산업화를 유도시키기 위해서는 체계적인 실증체계를 갖춘 실증지구가 반드시 필요하며, 해당 성과를 중 서비스 가능한 기술을 선별하여 도시민에게 직접 서비스할 수 있는 체계를 마련
- 최근 중요성 및 그 피해사태가 증가되고 있는 성범죄 및 방법·방재 기술 개발과 관련하여 성범죄 예방을 위한 사회안전망 구축을 지원할 수 있는 위험상황 자동감지 및 지능형 방법시스템, 재해·재난 모니터링 등을 위해 그간 개발된 공간정보 관련 기술 및 자료를 적극적으로 활용할 수 있는 방안 제시가 필요

□ 기술의 정의

- 연구목표 달성을 위한 관련 요소기술을 ‘범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술’, ‘공간정보기반 지능형 방재 서비스 기술’, ‘국토정보 R&D 실증체계’로 분류
- 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 : 사회적 약자(아동, 부녀자, 노인 등)를 보호하고 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위하여 공간정보 기술을 활용한 범죄예방 및 모니터링 서비스 기술
- 공간정보기반 지능형 방재 서비스 기술 : 공간정보기반의 재해·재난 위험발생요인 사전감지, 모니터링, 상황인식 및 신속대응을 가능하게 하는 지능형 서비스

- 국토정보 R&D 실증체계 : 국토정보 관련 R&D를 통해 도출된 성과물들을 직접 현장에 설치하여, 테스트하고, 인증하며, 사업화까지 진행이 가능하도록 지원할 수 있는 체계로서, 스마트 도시 프레임워크(국토정보 R&D 성과물 및 스마트 도시서비스가 탑재되어 운용될 수 있는 소프트웨어 기반인프라) 및 스마트 도시 기반인프라(실증단지 곳곳에 설치된 CCTV 및 각종 센서와 R&D성과의 결과물이 플랫폼까지 자유롭게 유무선으로 통신할 수 있도록 제공해주는 분산 개방형 기반 인프라)를 포함

III. 국내의 동향 및 환경 분석

☐ 국내의 정책 및 시장

- 새정부 비전 및 전략 분석결과, 과학기술과 ICT기술을 융합하여 산업 전반에 확산 시킴으로써 첫째, 신산업 창출이 가능하고, 둘째, 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있음. 특히 범죄, 재난, 재해 등의 문제로부터 안전한 사회구현을 국정 전략으로 채택하고 있으므로 정부의 정책기조에 발맞춘 R&D 정책이 필요
- 국내 통신 인프라로서의 SW 아키텍처 및 플랫폼은 특히 해외 의존도가 높으며 우리나라의 경우 SW 매출은 세계 시장의 1.8%에 불과할 정도로 기술지체의 위험도가 높으므로, 국가차원의 Geosensor, 센서 및 통신기술, 통합플랫폼 등 스마트 국토정보 기술 축진을 위한 정책적 지원이 시급

☐ 기술개발 및 인프라

- 최근 우리나라의 실시간 공간정보 융합서비스 기술관련 특허 출원이 증가 추세에 있으며 특히 2004년 이후부터는 일본보다 출원이 점진적으로 증가하고 있는 추세로 한국은 기술의 성장기로서 국내 관련 시장이 확립되어 가고 있으며 관련 연구개발 및 기술혁신의 가속화가 필요
- 구축될 실증지구에서는 기존 성과물을 직접 실증하고 향후 연구 성과를 검증할 수 있는 미래 인프라를 구축하는 것이 필요하며, 인프라 서비스 혼합 분야성격의 연구 성과와 같은 경우 데이터 취득 및 서비스가 집약되어 실증되어야 하므로 스마트 실증지구 아키텍처에 대한 면밀한 사전검토가 필요

IV. 연구개발과제 구성 및 추진전략

☐ 차세대 국토해양공간정보 구축 및 실증 연구를 위한 전략 수립

○ 국내의 동향 및 환경 분석 및 타당성 분석 수행

- 국내의 정책/시장/기술 동향 및 연구개발을 위한 인프라를 조사·분석하고 개발 기술의 정책적·기술적·경제적 타당성 및 정부지원의 당위성 검토

○ 기술의 정의·분류 및 기술수요조사 실시

- 연구 수행을 위한 기술 정의·분류 및 필요 기술에 대한 수요조사를 실시

○ 비전 및 목표 수립

- 연구 개발의 비전 : 지능형 방법·방재 기술 개발 및 적용을 위한 세계 최초·최고의 공간정보 테스트베드 구축(World Best NSDI Testbed)
- 목표 : ‘1. 공간정보기반의 범죄·재해·재난 관련 위험요인 사전감지·모니터링·신속대응을 위한 지능형 서비스 구현’, ‘2. 스마트 도시 구축 및 운영을 위한 프레임워크 및 기반인프라 조성’, ‘3. 국토정보 R&D 성과물의 검증, 사업화 지원을 위한 체계 구축’의 3대 목표를 설정

☐ 과제추진체계 수립

- 연구사업을 연구단급 규모로 설정하고, ‘범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발’, ‘공간정보기반 지능형 방재 서비스 개발’, ‘국토정보 R&D 실증체계 구현’의 3개 세부과제 및 11개 공동연구과제로 구성
- 전체적인 연구개발과제의 구성 및 세부과제별 추진전략·로드맵·성과활용방안·소요예산·상세연구내용 등을 제시

V. 사전타당성 검토

☐ R&D 성과의 질적 도약을 위한 사업화 지원체계 필수

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 u-Eco City 사업 등 기존 국토정보 R&D 사업의 경우 실제 실용화 사례가 미흡하여, 기존 GIS R&D 투자효과를 극대화시키기 위한 대규모 실증사업의 추진 및 기반기술에 대한 응용사례를 발굴하여 산업화 유도

☐ 공간정보를 활용한 범죄·재해·재난 등에 대한 선제적 대응방안 마련

- 범죄 증가 및 재난·재해 대응을 위한 대응 인프라체계 필요
 - 도시화로 인한 범죄율 증가 및 기후이상 및 온난화 등으로 인한 대형 자연재해 발생률 증가 등으로 인해, 대규모 인명과 재산피해 발생 및 국가재정 부담이 대폭 증가하고 있는 상황에서 이를 사전 예측 및 모니터링, 피해발생시 신속히 대응하

□ **첨단 IT 융합을 통한 공간정보 기술의 확장 및 해외진출 추진**

- 공간정보기술과 IT를 융복합한 성과물에 대해 실증지구를 통해 검증 후 실용화, 사업화를 추진한다면 국내시장 뿐만 아니라 해외시장에서의 새로운 블루오션 확보 가능

요약문	iii
-----------	-----

1장. 기술의 정의 및 필요성	1
-------------------------------	----------

1절. 기술의 정의 및 필요성	1
1. 기술의 정의 및 필요성	1
2. 세부과제별 기술정의	3
2절. 기술분류 및 내용	4
1. 기술분류	4
2. 기술내용	4

2장. 국내외 동향 및 환경 분석	10
---------------------------------	-----------

1절. 국내외 정책동향	10
1. 국내 정책동향	10
2. 국외 정책동향	18
2절. 국내외 시장현황 및 전망	27
1. 국내 시장현황	23
2. 국외 시장현황	30
3절. 기술동향분석	35
1. 기술분류 및 정의	35
2. 특허동향분석	41
3. 논문동향분석	46
4절. 연구개발 인프라 분석	50
5절. 종합분석	59
1. 국내외 정책 및 시장분석	59
2. 기술개발 동향 및 인프라 분석	62
3. 기획연구 방향성 및 추진전략 도출	64
4. 목표 및 중점 추진과제 도출	70
5. 기존 연구과제와의 차별성 및 기술수준(성능수준) 비교	73

3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략	77
1절. 비전 및 목표	77
2절. 기술개발에 따른 미래상	79
1. 현황 및 미래상	79
2. 기술개발 전략 및 효과	82
3절. 연구개발과제 구성	85
4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략	90
5절. 세부과제 간 연계관계	97
6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵	98
7절. 성과의 활용방안	114
8절. 연구수행체계 제안	118
4장. 사전타당성 검토	119
1절. 정책적 타당성	119
2절. 기술적 타당성	120
3절. 경제적 타당성	121
4절. 기술개발 필요성	122
5절. 정부지원 타당성	123
6절. 종합평가 및 결론	125
5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정	127
1절. 연구일정에 따른 인력투입계획	127
1. 전체사업 인력투입계획	127
2. 세부과제별 인력투입	127
2절. 소요예산 산정	128
1. 예산 산정방법	128
2. 전체사업 소요예산	128
3. 세부과제별 소요예산	129
6장. 과제 제안요구서	130
1절. 과제 제안요구서(RFP)	130
2절. 평가기준 설정	224

1장. 기술의 정의 및 필요성

1절. 기술의 정의 및 필요성

1. 기술의 정의 및 필요성

□ 기술의 필요성

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 등 다양한 공간정보관련 R&D사업이 수행되었으나, 투자금액 대비 사업화 성공률은 미흡한 상황임
- 이러한 이유는 다음 그림과 같이 대부분의 R&D 성과가 개발단계(Phase 2)에 머물러 종료되었기 때문에 실용화 및 사업화가 이루어지기 어려웠음

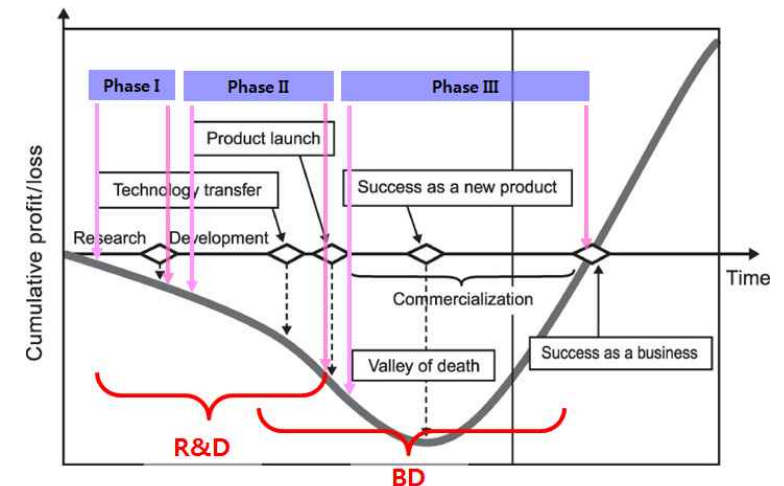


그림 1-1. R&D 성과물의 성공주기 곡선

- 사업화 성공을 위해 Vally of death를 통과하기 위해서는 테스트베드에서의 실증, 인증 및 사업화지원 체계가 반드시 필요하며, 이를 통해 R&D 성과물의 사업화 성공률을 향상시키고 동시에 체계적인 LifeCycle 관리가 가능해짐
- 즉, 기존 및 지속적으로 수행되는 국토정보 R&D 투자효과를 극대화하고 산업화를 유도시키기 위해서는 체계적인 실증체계를 갖춘 실증지구(단지)가 반드시 필요
- 또한 해당 성과물 중 서비스 가능한 기술을 선별하여 도시민에게 직접 서비스 함

으로써, 다양한 혜택을 제공할 수 있도록 해야함

- 최근 중요성 및 그 피해사례가 증가되고 있는 성범죄와 관련하여 성범죄 예방을 위한 사회안전망 구축을 지원할 수 있는 위협상황 자동감지 및 지능형 방법시스템, 안심 귀가 환경 조성 등을 위해 그간 개발된 공간정보 관련 기술 및 자료를 적극적으로 활용할 수 있는 방안 제시가 필요

□ 기술의 정의

- 스마트 국토정보 R&D 실증지구는 도시민의 안전과 재산을 보호하기 위하여 도시 공간에 국가R&D를 통해 개발된 혁신 u-국토정보기술을 실증 및 적용함으로써 각종 범죄, 재난 및 재해로부터 피해를 사전에 예측·방지하고 최소화할 수 있도록 조성된 도시를 의미

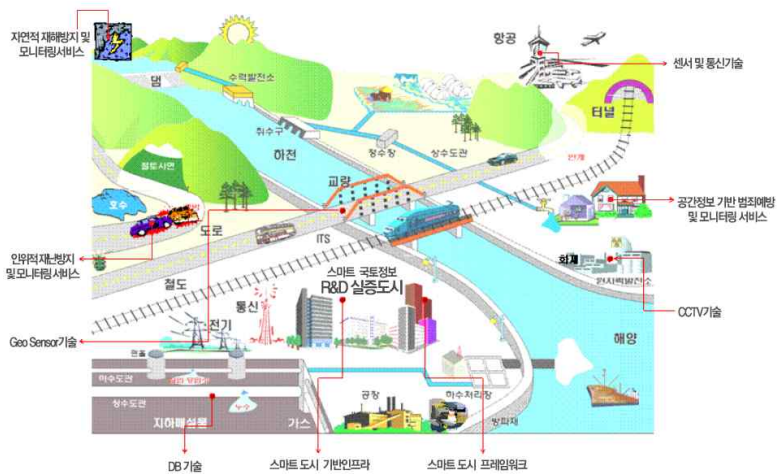


그림 1-2. 실증지구 개념도

- 실증지구는 R&D 성과물 및 서비스가 탑재되어 운영될 수 있는 **스마트 도시인프라**와 범죄/재해/재난으로부터 안전할 수 있도록 제공되는 **공간정보기반 스마트 도시서비스** 및 국토정보 R&D를 통해 도출된 성과들을 테스트하고, 인증하며, 사업화까지 지원가능한 **국토정보 R&D 실증체계**로 구성됨

2. 세부과제별 기술 정의

□ 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스

- 범죄, 재난/재해, 환경, 교통 등과 관련하여 발생할 수 있는 다양한 위험으로부터 도시민들을 보호하기 위하여, 위험발생요인을 사전에 감지하고, 모니터링하며, 신속히 대응하여 피해를 최소화 할 수 있도록 공간정보기반의 상황인식이 가능한 지능형 서비스를 의미
- 특히, 범죄 측면에서 성범죄 등의 중요성이 증가됨에 따라 이에 대비하기 위한 성범죄 예방 사회안전망 구축 관련 범죄감시시스템 등에 공간정보를 활용할 수 있는 서비스를 개발하고 제공하는 것을 포함

□ 스마트 도시 인프라

- 스마트 도시 프레임워크(S/W) : 국토정보 R&D 성과물 및 스마트 도시서비스가 탑재되어 운영될 수 있는 소프트웨어 기반인프라로서 GeoSensor Web, 플랫폼, DB 등으로 구성
- 스마트 도시 기반인프라(H/W) : 실증단지 곳곳에 설치된 CCTV 및 각종센서와 R&D성과물들을 플랫폼까지 자유롭게 유무선으로 통신할 수 있도록 제공해주는 분산 개방형 기반 인프라를 의미

□ 국토정보 R&D 실증체계

- 국토정보 관련 R&D를 통해 도출된 성과물들을 직접 현장에 설치하여, 테스트하고, 인증하며, 사업화까지 진행이 가능하도록 지원할 수 있는 체계를 의미하며, 이러한 실증체계는 도시공간상에 물리적으로 구축된 실증지구에서 효율적인 운영체계를 통해 동작되어야 함
- 이러한 실증체계를 통해 관련 성과물을 제품화 및 상용화하여 산업현장에 바로 적용하고, 해외에도 수출가능하도록 공간정보 R&D기술의 교두보 역할을 수행

2절. 기술분류 및 내용

1. 기술분류

- 관련기술을 3개분야로 구분하여 분류
- ‘공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법·방재 기술 개발’을 추진하기 위하여
 - 지능형 방법·방재 서비스의 대상으로 성범죄 및 사회적 약자 대상 범죄를 예방하고 모니터링하기 위한 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스 기술, 인위적 사회재난 및 자연재해 모니터링 및 영향분석 서비스 기술로 분류
 - 개발될 지능형 방법·방재 서비스를 실제로 검증하고 시범서비스하기 위한 스마트 도시를 구성할 H/W 및 S/W 인프라 측면의 기술을 Geo-Sensor, 플랫폼, DB, 센서 및 통신기술로 분류
 - 스마트 국토정보 R&D 실증지구를 구현하기 위한 국토정보 R&D 실증지구의 기본계획 및 설계, 운영체계 마련 관련 기술과 국토정보 R&D 성과물의 실증/인증/사업화 지원을 위한 필요기술로 분류

2. 기술내용

□ 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스 관련 기술

- 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스 : 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 관련 기술을 의미
 - 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스 관련 기술
 - 고정밀 DMB기반 DGPS 기술(수 m급 이내)
 - DGPS기반 실시간 보행자용 개인 위치결정 알고리즘
 - 범죄예방 및 모니터링용 DMB DGPS 소형단말기 기술
 - 공간정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 관련 기술
- 사회적 재난방지 및 모니터링 서비스 : 인위적으로 발생하는 사회적 재난에 대해 공간정보 및 첨단 IT기술을 기반으로 효율적으로 모니터링하고 대처하기 위한 서비스 관련 기술을 의미

- 통신사에 의존하지 않는 실시간 동영상 모니터링 서비스 기술
- SNS 의 정보를 검색하여 방재 관련 정보를 추출하는 검색 엔진
- 상황에 맞는 대응 절차 매뉴얼 제시 기술
- 재난 발생시 검증하고 분석하는 알고리즘 기술

- 강풍/강설/홍수 등 자연재해 모니터링 및 영향분석 서비스 : 최근 급증하는 자연재해 중 도심환경에서 발생할 수 있는 강풍/강설/홍수 관련 피해를 모니터링하고 최소화하기 위한 서비스 관련 기술을 의미
 - 상황정보 모니터링과 관련하여 센서차원의 자료를 취득하여, 저장, 가공, 정보를 배포하는 기술 중에 취득에 국한된 기술(자료 취득을 위한 센서의 적정 배치의 과학적 근거하에 선정이 되어야 하므로 이에 대한 모델링 기술도 함께 포함될 수 있음)
 - 데이터 취득을 넘어서 각 값이 갖는 의미를 해석하고 맥락에 맞추어 경계값을 설정하여 액션을 취하도록 하는 모니터링 서비스 관련기술(일련의 프로그램 개발)
 - 취득 분석된 정보를 기반으로 신속한 상황전파를 구현하기 위한 기술

□ 스마트 도시 인프라 관련 기술

- 스마트 도시 프레임워크(S/W)
 - GeoSensor 기술 : 스마트 도시에 대한 모니터링 및 실시간 이벤트 처리를 지원하기 위하여 CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰 등으로부터 수집되는 다양하고 이질적인 위치기반의 센서정보를 표준화된 방식으로 수집, 융합, 분석하여 웹 서비스를 제공하기 위한 기술
 - 이질적인 GeoSensor들에 대한 표준화된 방식 기반 자동화된 연계 기술
 - Snapshot, Periodic, Event 방식의 다양한 GeoSensor 정보 수집 기술
 - GeoSensor 정보와 Geospatial 정보의 융합 및 분석 기술
 - 실시간 GeoSensor 데이터 기반 Event 처리 기술
 - Stream 형식의 GeoSensor 데이터에 대한 Complex Event 처리 기술
 - IoT(Internet of Things) 환경 기반 GeoSensor 정보 수집 및 분석 기술
 - CrowdSourcing 기반 GeoSensor 정보 수집 및 분석 기술

- OGC 등의 국제표준 기반 GeoSensor 정보의 웹 서비스 기술

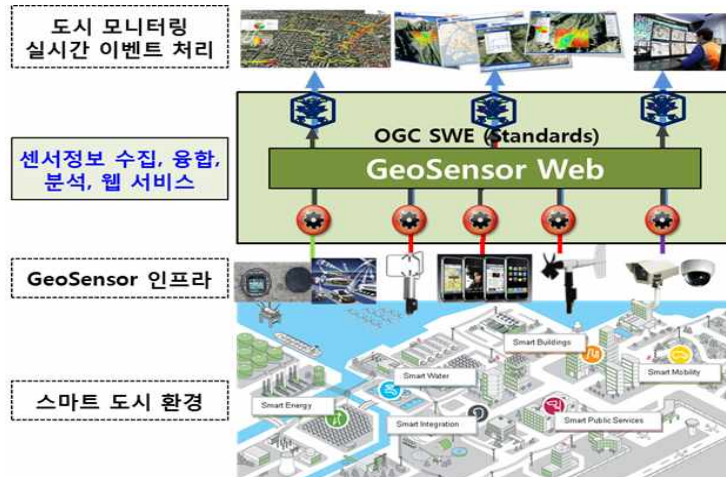


그림 1-3. GeoSensor Web 기술

- 플랫폼 기술 : 플랫폼이란 특정 목적이나 작업의 프로세스를 표준화하여 접근성 및 효율성 등을 높이는 기반시설 또는 수단을 통칭함
 - 역(驛), 항만, 방송국, 컴퓨터 OS 등 플랫폼은 다양한 형태가 존재하며, IT산업에서 플랫폼은 네트워크, 콘텐츠, 서비스, 애플리케이션, 단말기를 연결시켜 주고 공통적으로 활용할 수 있는 공통기반 구조임
 - 본래 플랫폼 개념은 물리적 인프라만을 의미하나, 인터넷과 결합하면서 기술, 서비스, 현실(사회)관계를 모두 연결하는 확장된 네트워크 기반(extended network infrastructure)으로 의미가 발전됨
 - 최근에는 스마트폰, 태블릿PC, 스마트TV 등에서 '통합서비스플랫폼'을 구축하여 콘텐츠, 미디어 및 광고 유통을 주도하기 위한 다양한 형태의 서비스를 포함하는 플랫폼이 소개되고 있음
 - 스마트 인프라 서비스에 적용될 프레임워크는 크게 객체(또는 현상), 센서네트워크, 정보통신망, 미들웨어/플랫폼, 사용자 등 5가지로 구성되며 각 구성요소에 대한 내용은 다음과 같음
 - ① 객체 또는 현상 : 정보수집 대상
 - ② 센서네트워크 : 정보 수집을 위한 단위센서 또는 센서 연동체계
 - ③ 정보통신망 : 정보 전달을 위한 유무선 통신망

- ④ 미들웨어/플랫폼 : 정보처리, 관리, 서비스 통합연계
- ⑤ 사용자 : 단말기를 통한 정보획득, 조회

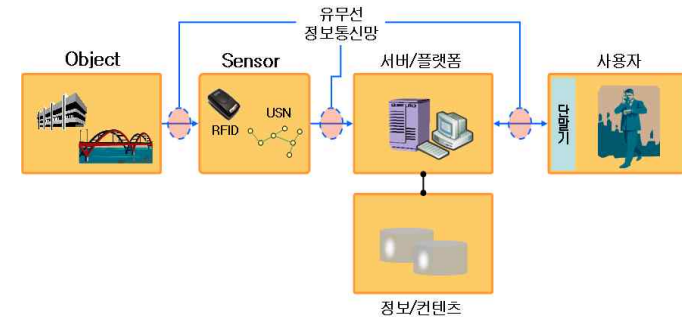


그림 1-4. 스마트도시 서비스 프레임워크의 구성

- 객체 또는 현상은 정보를 수집해야 하는 대상이 되는 것으로 객체나 현상 등의 정보를 수집하기 위한 센서 또는 연동체계가 바로 센서네트워크를 의미함
- 원활한 정보수집과 정보제공, 정보처리 및 정보조회가 이루어지기 위해서는 센서네트워크, 서버/플랫폼 및 사용자(단말기)에 유무선 정보통신망이 설치되어야 함
- 이러한 정보통신망으로 수집한 정보는 미들웨어와 플랫폼을 통해 정보가 관리되고 서비스로 연계되어 단말기를 통해 사용자가 정보를 획득하고 조회할 수 있게 됨
- DB 기술
 - 융·복합 공간정보 처리 및 Big-Data 운용 연구에 필요한 프레임워크 데이터베이스 구축기술
 - 실증단계에 대한 고정밀·무결성 3차원 공간정보 구축 또는 기운영 서비스(vworld) DB와의 연계기술
 - 방재, 안전, 재난, 재해 및 범죄분야 적용을 위한 신규제작 데이터(안전관리 실증데이터)의 조사·분석·설계·구현·제작·자료변환 및 연계기술
 - 공간정보 및 안전관리 실증데이터를 이용한 공간정보 중심의 시각화 기술 및 의사결정 지원을 위한 주제도 작성 및 구축기술



그림 1-5. 스마트 도시 구축 및 운영의 필요 자료

○ 스마트 도시 기반인프라(H/W)

- 센서 및 통신기술 : 센서 및 통신기술은 스마트 도시 기반인프라를 운영하기 위한 최말단의 센서노드 및 통신관련 기술로서, 어떠한 R&D 성과물이나 서비스도 자유롭게 인식되고, 연결되어 상호운용성을 기반으로 정보를 주고받을 수 있도록 하는 기반 인프라를 의미
 - 도시형 고속 처리 및 광역 무선 커버리지 제공 기술
 - 스마트 도시/장치 연계형 다중 무선체계 자동 인식/구성 기술
 - 분산 환경기반의 장치간 상호운용을 위한 소프트웨어 아키텍처 기술
 - 도시 안전 정보 활용을 위한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 기술
 - 무선 센서 네트워크 고도화를 통한 고신뢰/저전력 센서노드 기술
 - 이종망 상호 운용성 보장을 위한 게이트웨이 기술
 - 광역 무선 센서네트워크 실증 연동 기술
- CCTV 기술 : 스마트 도시에 적용되어질 CCTV 는 기간 선로의 대용량화와 광대역 대역폭 전송 기술, 다량의 영상을 체계적으로 저장하고 관리할 수 있는 대용량 영상 저장 기술, 다채널 영상 저장 기술, 대량의 데이터를 손쉽게 검색하고 연관 정보를 추가한 다중 검색 기능, 사람의 힘을 빌리지 않는 지능형 영

상분석 기술, 지역의 특성을 고려하고 가중치를 줄 수 있는 지리정보 시스템 연계 기술 등 다양한 복합 기술을 필요로 함

□ 국토정보 R&D 실증체계 관련 기술

- 국토정보 R&D 실증지구 : 지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증하고 사업화 추진을 위한 지원받을 수 있는 최적의 실증지구
 - 실증지구 요구사항 정의 및 선정
 - 실증테스트베드 구축 기본계획
 - 실증테스트베드 구축 실시계획
 - 실증테스트베드 구축 및 인프라/서비스/실증체계 연계
 - 실증지구 운영방안(운용조직체계, 유지관리, 확대전략, 홍보 및 활성화 등)
- R&D성과 실증/인증/사업화 지원체계 : 국토정보 R&D 성과를 사업화 성공률을 높이기 위해 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 영속적인 운영이 가능한 체계
 - 국토정보 R&D 성과의 실증절차 및 체계
 - 국토정보 R&D 성과의 인증절차 및 체계
 - 상용화를 위한 연구성과의 사업화 지원체계
 - 연구성과 실증/인증/사업화지원 체계를 위한 관리/운영시스템 기술

2장. 국내외 동향 및 환경분석

1절. 국내외 정책동향

1. 국내 정책동향

가. 실증연구 및 안전사회 관련 박근혜 정부 국정목표

- 18대 대통령직 인수위에서는 박근혜 정부의 국정 비전을 “국민 행복, 희망의 새 시대”로 정하고 다음과 같은 국정목표 및 전략을 수립함

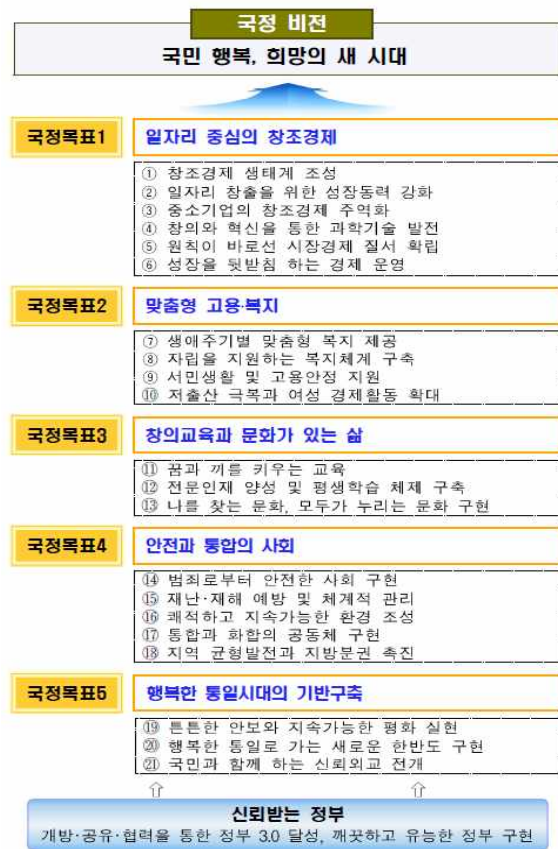


그림 2-1. 박근혜 정부의 국정비전, 목표, 그리고 전략

(출처: 박근혜정부 국정비전 및 국정목표, 2013, 제18대 대통령직인수위원회)

- 이 중 실증연구 및 안전사회 관련 전략은 다음과 같음

○ 전략 1: 창조경제 생태계 조성

- 창의적 지식이 산업과 접목되고 널리 활용되어 경제의 부가 가치를 높이고 새로운 산업과 일자리를 창출하도록 과학기술과 정보통신기술 등이 산업 전반에 융합·확산될 수 있는 체제 마련

○ 전략 4: 창의와 혁신을 통한 과학기술 발전

- 과학기술이 신산업을 창출하여 창업 및 사업화로 신속하게 연결되며, 아울러 사회이슈 해결에 기여하는 체제 구축

○ 전략 14: 범죄로부터 안전한 사회 구현

- 국민의 일상을 위협하는 4대 사회악 척결로 사회적 약자를 보호하고 국민들의 불안감을 해소하여 범죄로부터 안전한 사회 구현

○ 전략 15: 재난·재해 예방 및 체계적 관리

- 총체적인 국가 재난관리 체계 강화로 국민의 생명·재산을 안전하게 보호하여 국민행복의 기반을 제공

- 위와 같은 비전 및 전략을 살펴 볼 때, 박근혜 정부는 과학기술과 ICT기술을 융합하여 산업 전반에 확산시킴으로써 첫째, 신산업 창출이 가능하고, 둘째, 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있음. 특히 범죄, 재난, 재해 등의 문제로부터 안전한 사회구현을 국정 전략으로 채택하고 있음

나. 기술 및 인프라 분야

○ 방송통신위원회의 ‘사물통신 기반구축’

- 사물통신이란 사람 對 사람, 사람 對 사람 간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 안전하게 편리하게 실시간으로 이용할 수 있는 미래 방송통신 융합 ICT 인프라를 총칭하는 개념임. 협의의 개념은 기계간의 통신 및 사람이 동작하는 디바이스와 기계간의 통신을 의미하며 광의의 개념으로는 통신과 ICT 기술을 결합하여 원격지의 사물정보를 확인할 수 있는 제반 솔루션을 의미함

- 방송통신위원회에서는 ‘09년에 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 추진을 위한 ‘사물통신 기반구축 기본계획’을 발표하고 ‘12년 까지 총 216억 원을 투자하기로 함

- 해당 기본계획의 4대 핵심분야는 사물통신 기반구축, 사물통신 서비스 활성화, 사물통신 기술개발, 사물통신 확산 환경 조성으로서 예하 12개의 세부 과제를 도출함. 사물통신 기반구축의 비전, 목표 및 추진과제는 다음의 그림과 같음



그림 2-2. 사물통신 기반구축의 비전, 목표 및 추진과제
(출처: 사물통신 기반구축 기본계획, 2009, 방송통신위원회)

- 정부에서는 이후 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 촉진을 위한 공공분야 선도 서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 개발, 국내외 표준화 추진, 사물지능통신 관련 법제도 개선, 공공기관 실무 협의회 및 포럼 등을 통한 스마트 도시 여건을 조성하고 있음
- 국토교통부의 '3차원 공간정보 구축사업'
- 국토교통부는 전국토를 대상으로 3차원 공간정보를 구축하고 지적, 지하시설물, 건축물 등 다양한 공간정보와 연계함으로써 언제나 원하는 곳의 3차원 공간정보를 제공하기 위한 목적으로 2009년부터 2012년 까지 '3차원 공간정보 구축사업'을 추진하였음
- 현재는 구축된 3차원 공간정보를 공간정보 오픈플랫폼(<http://www.vworld.kr/main.do>)을 통해 국민이 자유롭게 활용하도록 하고 있음
- 정부에서는 2차원 공간정보를 넘어서 3차원 공간정보까지 국민들이 자유롭게 이용할 수 있는 환경을 조성하고 있으며 최신의 u-국토정보기술을 실증할 수 있는 기반 인프라 여건을 조성하고 있음

○ 국토교통부 '공간정보참조체계 구축사업'

- 국토교통부는 국가공간정보에도 주민등록번호와 같은 유일식별번호가 부여되어 효율적으로 구축/관리가 가능하도록 하고, 소셜 네트워크와 같이 급속히 변화하는 첨단 IT 환경에서 공간정보에 기반한 융합서비스가 효과적으로 제공될 수 있도록 2011년부터 '공간정보참조체계 구축'사업을 시작함
- 2011년 시범사업을 시작으로 2014년 사업의 종료 시 까지는 건물 약 7백만 동과 공간객체 약 2억개에 대한 등록번호를 부여할 계획
- 본 사업이 완료되면 공공분야 및 민간분야에도 공간정보에 대한 통합적 검색이 가능하게 되어 유비쿼터스 기반의 효율적 공간정보 활용 환경이 마련될 것으로 예상됨

다. 서비스 분야

○ 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스 분야

- 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음. 2013년 1월부터 교통·방법 상황실에 CCTV 48대의 영상정보를 모니터링하는 관제요원을 상주시키고 행복청·세종시·경찰서 3개 기관이 공동 관리하는 형태로 시험 운영 중임
- 안전행정부에서는 사용자가 설정한 목적지까지의 이동 정보를 주기적으로 문자나 SNS로 보호자에게 전송하여 사고 위험을 사전에 예방할 수 있도록 지원하는 핸드폰 GPS기반 '안심귀가서비스' 어플리케이션을 서비스하고 있음



그림 2-3. 스마트 안전귀가 앱 화면(안전행정부)

- 국토교통부에서는 위급 상황시 신고자의 위치정보가 부정확함으로 인해 생기

는 초기대응 문제를 해소하기 위해 핸드폰 GPS와 수치지도, 그리고 지적정보를 활용한 '스마트 구조대' 앱을 서비스하고 있음

- 스마트 구조대는 위급 상황에서 자신의 스마트폰에서 간단한 조작으로 경찰청, 소방서 등 유관기관에 위급 상황을 알려주는 기능 제공하나, 내장된 GPS를 사용하지 않고 자신의 위치를 직접 입력해야 하는 단점이 있음

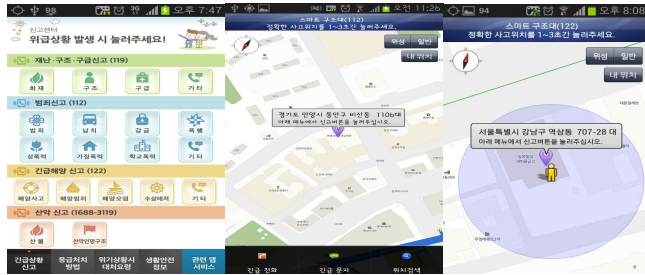


그림 2-4. 스마트 구조대 (국토교통부)

- 부산 해운대 '미아방지 전자 팔찌' 대여 서비스는 팔찌에 GPS를 장착하여 서비스하며, 중앙관계시스템에서 모니터링하여 미아를 찾아주는 서비스 제공
- 이들 서비스는 모두 GPS를 이용한 개인위치정보서비스를 기반으로 개발됨. 기존의 휴대전화 기지국 기반의 위치추정서비스의 정확도가 200m~2km 수준으로, 범죄발생 시 초기 수색에 한계를 드러내는 등 문제가 제기되자 보다 높은 수준의 개인위치정보 추적에 대해 본격적으로 개발되기 시작하였음
- 최근 국내에서도 GPS를 탑재한 스마트폰 사용이 보편화 되면서 개인위치기반 서비스를 제공하는 어플리케이션에 대한 수요가 증가하고 있음. 이에 따라 방송통신위원회는 위치기반 서비스 어플리케이션 제작을 지원하기 위한 다양한 사업 육성 정책을 실시할 예정이며 위치정보법 개정안이 시행됨에 따라 개인위치기반 서비스 사업에 대한 규제가 대폭 완화되어 이에 따른 서비스 산업이 더욱 활성화 될 것으로 기대됨

○ CCTV 통합관제 서비스 분야

- '2011년 5월 안전행정부'는 'CCTV 종합대책'을 발표하였음. 이에 따르면 전국 10만 대의 CCTV로 범죄현장을 24시간 감시한다는 목표로 2015년까지 230개 시·군·구에 'CCTV 통합관제센터'를 설치하고 전문 관제요원을 배치하여 365일 24시간 감시체제를 구성한다는 것임
- 2011년 말까지 전국의 지자체 중에서 약 30~40개의 지자체가 CCTV 통합관제센터 구축이 완료되어 운영을 시작하였음

- 또한, 행정안전부는 2012년 6월, 기존 CCTV 통합관제센터에 지능형 통합관제를 도입하는 시범사업을 추진한다고 발표했음. 이는 사람이 관제하는 한계를 극복하고, 사전 감시를 통한 예방의 차원으로 '문제차량 자동감지 서비스'와 '어린이 안전 자동감지 서비스'가 우선 진행되며 서울의 관악구와 노원구가 시범사업 대상지로 선정되어 2012년 말까지 진행된다고 함

라. 실증체계 분야

○ 국토교통부의 세종시 '지능형국토정보기술혁신사업' 테스트베드

- 국토교통부의 '지능형국토정보기술혁신사업'은 IT기술과 GIS 기술을 융복합하여 언제나, 어디서나, 누구에게나 정확한 위치정보를 실시간으로 제공할 수 있는 차세대 GIS 핵심기술을 개발하기 위한 R&D 사업으로써 '06년부터 '12년까지 총 사업비 1,499억 원을 투자하여 진행됨
- 주요분야는 공간정보기반인프라개발, 국토모니터링 기술개발, 도시시설물 지능화 기술개발, 설계정보기반 실내외 공간정보구축 및 활용 기술개발, u-GIS 핵심 융복합 기술개발의 5개 분야임
- 본 사업을 통해 도출된 다양한 R&D 성과물 들을 실증하기 위해 '11년 4월부터 '12년 4월까지 추진된 6차년도 사업은 행정중심복합도시(세종시)를 테스트베드로 지정하여 실험관리 센터의 구축 및 서비스 개발, 그리고 29개 연구 성과물 들에 대한 검증 등을 수행함
- 테스트베드 구축의 절차는 다음과 같음



그림 2-5. 세종시 테스트베드 구축 절차

- 세종시 테스트베드는 지속적으로 운영되지 않았으며, ‘지능형국토정보기술혁신사업’의 특정 성과물 실증을 위해 단기적으로 테스트 및 검증만을 수행하였기 때문에 사업화와 연계되지 못했던 한계성을 가지고 있음
- 지식경제부의 제주도 스마트그리드 연구사업 실증단지
 - 지식경제부 스마트그리드 사업단은 세계 최대의 복합 스마트그리드 실증단지의 조기 구축 및 관련기술의 상용화·수출산업화 촉진을 목적으로 총 2,495억원의 예산을 투입하여 제주도 구좌읍(제주 동북부 소재, 12개리)일대 약 6천호 가구를 대상으로 실증단지를 구축, 운영 중에 있음
 - ‘09년 12월 부터 ‘11년 5월까지의 실증 인프라 구축과 ‘11년 6월에서 ‘13년 5월의 통합 운영의 두 단계를 거쳐 추진하도록 계획됨
 - 다음의 그림은 제주도 실증단지 조감도를 표현함



그림 2-6. 제주도 스마트그리드 실증단지(출처: 스마트그리드 사업단)

- 본 실증단지를 통하여 스마트그리드 인프라를 구축하고, 기술을 검증하며, 비즈니스 모델을 발굴함
- 상용화 실적으로는 LG 전자의 스마트 가전, 포스코 ICT와 SK이노베이션 등의 전기차 렌터카, SK 텔레콤과 KT의 빌딩에너지관리시스템, GS칼텍스의 전기스쿠터 채어링 서비스, 포스코ICT의 공장에너지관리시스템 등이 있으며, 실증단지 구축사업이 끝나지 않았음에도 불구하고 상당한 상용화 실적을 거두고 있음
- 산업통상자원부의 전북 해상풍력 실증단지 구축
 - 산업통상자원부는 새정부 국정목표인 창조경제 실현을 위하여 전북을 해상풍력 실증단지의 메카로 육성하기로 밝힘(‘13년 5월)
 - 해상풍력 실증단지는 ‘20년 까지 10조 2천억 원을 투입하여 서남해에 2.5GW급 해상풍력단지를 조성하고 ‘13년에는 130억원을 투입해 해상풍력 지원항만을 구축하기로 함. 또한 내년까지 새만금에 대형 풍력시범단지 및 풍력테스트베드를 구축하는 동시에 광역 선도산업을 통한 풍력산업 클러스터화도 촉진하기로 함
- 환경부와 서울시의 아리수정수센터 연구 실증단지
 - 환경부와 자치단체는 기후변화 등 여건변화에 대비해 깨끗하고 안전한 수돗물을 상시 공급하고 물 산업 육성 및 해외시장 진출 확대를 목표로 ‘에코스마트 상수도 기술개발’ 사업을 추진함
 - 서울시는 환경부, 민간기업과 에코스마트 상수도 기술개발 MOU를 체결하고 국내 물산업 육성과 해외 물 산업시장 공동진출 기반을 구축하기 위한 ‘최첨단

고도정수처리 시스템 연구 실증단지 2012년 강북, 영등포, 광암 아리수 정수 센터에 건설함

- 이를 통해 하루 100톤 규모로 저에너지형 막여과-AOP 고도정수처리의 운영을 통해 신종 미량오염물질, 조류로 인해 생기는 맛, 냄새 유발물질 등을 제거하고 있음
- 본 기획과제와 밀접한 실증 사업인 바, 면밀한 모니터링이 필요함

2. 국외 정책동향

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- 미국은 GOS (Geospatial One Stop)의 기존 공간정보 포털 서비스를 발전시켜, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 공간정보·센서웹·SNS 등이 연계하여 공간정보의 개방성이 강화된 미래 GeoWeb 서비스 환경의 구축을 추진함
- 2009년 5월 이후, 미국 연방지리정보위원회 (Federal Geographic Data Committee, FGDC)는 GeoWeb 기술을 기반으로 공공부문에서 생산하고 보유 중인 모든 공간정보를 국민들이 편리하게 활용가능 하도록 Data.gov의 오픈 플랫폼을 구축하고 서비스를 제공함
- 영국은 실시간 웹 사용이 가능한 유비쿼터스 체계를 기본으로 모든 정부기관과 산하기관 시스템을 연결한 정보 허브로 누구나 언제 어디서든지 웹을 통하여 질 높은 공간정보와 센서정보 서비스를 제공 받을 수 있는 Geo-Hub 기술의 확보를 추진중임
- 영국의 지리정보 제공 기관인 OS (Ordnance Survey)는 2010년 1월 21일부로 data.gov.uk 서비스를 공식적으로 시작하여 도로, 교통, 항만, 범죄, 재난재해, 주택, 환경, 의료 등에 관한 실시간 정보를 표준화된 포맷으로 공공기관, 기업체 및 일반인들에게 제공하고 있음
- 독일은 공간정보인프라의 공유 및 유통을 위하여 국가, 연방정부, 민간의 협력하에 GDI-DE 구축기술과 이에 대한 효율적인 접근을 위한 GeoPortals 서비스를 제공하고 있음 (<http://www.geoportal.rlp.de>)
- 프랑스는 예산처, 국립지리원(IGN), 지질연구소 등의 기관이 협력하여 국가공간정보통합 플랫폼인 Geoportail 구축을 통하여 2D/3D 기반 지도검색, 주제별 공간정보 다운로드, 지역정보, 지오카탈로그 등의 서비스를 제공하고 있음

(<http://www.geoportail.fr>)

- 일본은 높은 수준의 GIS, GNSS, RS, ITS 기술을 바탕으로 한 교통정보시스템 관련 서비스 기술과 표준화 기술이 발달하였으며, 2D/3D 공간정보와 실시간 센서정보를 융합 활용한 방재분야 GIS에 있어서 다양한 정보를 제공하고 있음
- 특히 일본은 지진과 화산폭발, 태풍, 홍수 등 재난위험도가 높은 일본의 지리적 특성에 따라 GPS 관측, 항공사진, 위성영상 센서를 활용한 재난예측 관련 공간정보 서비스 개발에 집중하고 있음
- 호주의 Geoscience Australia는 자원 개발, 환경 관리, 안전 관리, 복지 서비스 등을 제공하기 위하여 산불, 광산, 홍수, 지진 모니터링 등과 같은 공간정보와 센서정보의 융합 서비스를 제공함

○ 센서 및 통신기술 분야

- EU는 FP7 프로그램을 통해 다양한 IoT 관련 프로젝트들을 수행하고 있으며, IoT 기술이 빠른 시일 안에 실현되어 실세계에 적용될 것으로 낙관하고, 개인의 프라이버시의 중요성을 강조하여 2013년 IoT 프라이버시 관련한 regulations을 공표할 계획임
- 중국은 사물 간 인터넷 산업이 경제에 많은 이익과 기술의 원동력이 될 것으로 보고 사물 간 인터넷 산업 발전에 중점을 둔 정책을 추진하고 있음. 중국 연해지역(베이징, 상하이, 장수, 저장, 우시, 선전 등)을 중심으로 사물 간 인터넷 연구개발이 활발히 진행 중임

○ 플랫폼 기술 분야

- 해외 유비쿼터스 도시는 자국의 인프라 특성 및 환경에 맞게 사업 목적, 방향을 설정하여 추진하고 있음. 국내의 U-City는 어느 지역이나 거의 비슷한 공공 서비스 위주로 사업이 전개되고 있는 반면에, 해외 사례는 첨단 정보 기술을 도시의 고유한 기능과 접목하여 도시별 특성을 살리면서 경쟁력을 향상시키는 방향으로 서비스와 인프라가 구현되고 있음
- 아시아 지역에서는 말레이시아, 홍콩, 싱가포르 등이 정부주도 및 공공 출자에 의해 첨단 정보도시, 허브도시, 고부가 첨단도시를 목표로 개발하고 있음
- 유럽 지역에서는 핀란드, 덴마크, 독일 등이 정부주도 및 공공·민간 출자에 의해 문화도시, 첨단연구도시, 첨단 기술·관광도시를 개발하고 있음
- 중동 지역에서는 두바이 등이 정부주도에 의하여 첨단 친환경 정보·비즈니스 도시를 구축하고 있으며, 미주 지역에서는 미국, 브라질 등이 공공·민간 출자에 의해 교육·예술도시, 문화·환경도시, 과학도시를 개발 중에 있음

나. 서비스 분야

○ 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스

- 최근 전 세계적으로 여성과 아동 등 사회적 약자를 위한 안전망 구축에 관심이 증가하고 있으며, 특히 여성이 안전하고 안심하며 생활할 수 있는 환경을 조성하는 “여성 안전”이 UN 여성지위위원회의 및 현 정부의 중점추진 과제로 추진되고 있음
- 미국 샌프란시스코는 범죄지도(San Francisco Crimemapping) 서비스를 통해 샌프란시스코 시내에서 발생한 범죄를 지도화 하여 발생시간, 내용 등의 정보를 제공함. 그 내용은 다음의 그림과 같음
- 지도에 사용된 이름은 CrimeWatch 웹사이트에서 제공하는 범죄통계를 근간으로 제작되었으며, 범죄의 종류를 폭력(붉은색), 금전(초록색) 및 삶의 질(파란색)로 구분하여 표현하였음
- 이 지도를 이용하는 사용자는 범죄가 일어난 장소 뿐 아니라 시간으로도 지도를 검색할 수 있는데, 낮 또는 밤, 밝았는지 어두웠는지, 출근시간 이었는지 또는 퇴근 후에 일어났는지를 기준으로 지도를 매핑할 수 있음



그림 2-7. San Francisco Crimemapping 화면

(출처: <http://sanfrancisco.crimespottling.org/crimes>)

- 미국 SpotCrime은 미국에서 가장 광범위 하게 범죄관련 정보를 얻을 수 있는 웹사이트로서, 미국 뿐 아니라 캐나다, 영국 등 많은 국가의 범죄지도를 제공함. 범죄가 일어난 장소, 날짜, 범죄유형 등으로 조회할 수 있으며, 범죄는 유형별로 각기 다른 아이콘으로 표현됨. 또한 지도의 하단에는 각각의 범죄가 발생한 장소와 내용이 소개되는데, 발생지점은 구글 스트리트와 연계되어 있어 범죄가 일어난 장소를 자세하게 볼 수 있음. 해당 사이트의 화면은 다음과 같음

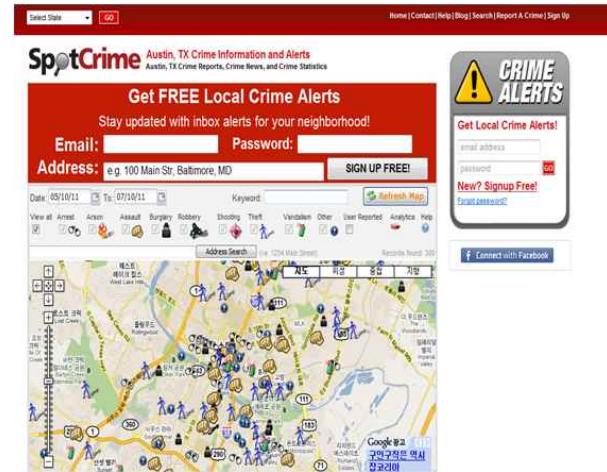


그림 2-8. SpotCrime 화면(출처: <http://www.spotcrime.com/tx/austin>)

- 시카고 성범죄자 지도는 시카고에 거주하고 있는 성범죄자의 위치를 알려주는 서비스를 제공하여 주소 등을 통해서 검색이 가능함. 검색은 주소, 학교, 이름, 커뮤니티 이름 등을 조건으로 검색할 수 있으며, 주소를 입력하고 반경 1마일 부터 1/8마일 반경까지 설정하여 성 범죄자가 어디에 사는지 검색할 수 있음. 본 사이트는 어린이 대상 범죄와 어른대상 범죄로 구분하여 지도화 하였고, 범인의 성별과 나이로 필터링하여 검색하는 기능을 제공함. 해당 화면은 다음과 같음



그림 2-9. Registered Sex Offenders 화면

(출처: http://gis.chicagopolice.org/CLEARMap_rso/startPage.htm)

- 영국은 범죄 예방을 위한 Police.uk 홈페이지를 통해 각 지역별 범죄현황 및 발생유형 등을 구체적으로 보여주는 범죄지도(Crime Map)를 운영하고 있으며, 미국은 과거 8년간 범죄가 발생했던 지역과 유형을 분석해 범죄 가능성을 예보하는 범죄지도(Crime Map)를 제작해 테스트하였음. 그 결과, 범죄 예보 정확도가 71%에 달하는 성과가 보고되었음. 기존에 제공되던 범죄정보 지도들이 ‘동’ 단위 행정구역을 바탕으로 범죄발생빈도에 따라서 색깔을 다르게 나타내는 수준이었다면, 범죄지도는 범죄 위치와 유형 등을 주소지 주변으로 상세하게 제공하고 있어서 구체적인 범죄에 대한 정보를 파악하고 예방할 수 있도록 제시함



그림 2-10. Police.UK 화면(출처: <http://www.police.uk/crime>)

- 또한 9.11이후 한층 업그레이드 된 테러 대책과 재난 재해 예방을 위한 범국가적인 시스템을 구축하고 있으며, CCTV, 공간정보, 그리고 GPS를 활용한 범죄 예방 및 모니터링 기술을 개발하고 있음

○ 공간정보기반 자연재해/인위재해 모니터링 서비스

- 미국은 ITS 프로그램을 통해 담당자가 도로 기상 상태에 따라 적절한 대처를 하고 운전자들에게 필요한 정보를 제공하기 위한 토대를 마련하기 위해 노력해옴. 이러한 노력의 일환으로 미국 운수부 산하 연방도로관리청은 21개 주에 대해 약천후 속에서 도로의 상황을 개선하기 위해 시행하고 있는 제도를 조사하여 2003년, 30건의 사례를 모아 ‘Best Practices for Road Weather Management’라는 책자를 발간. 이 책자에는 각 사례별로 시스템 개관, 요소, 운용 절차, 운용 성과 등이 서술되어 있음. 이러한 사례집을 발간하고 온라인 상에 게재하여 언제나 확인할 수 있도록 함으로써 성과가 입증된 도로 기상관리 정책에 대한 정보를 공유하고 있음

- 또한 미국은 오래 전부터 도로 기상정보나 도로 상황에 대한 정보를 수집하기 위해 고정된 ESS(Environmtal Sensor Station), 이동식 감지장치, 원격 감지체계 등을 활용해 왔음. ‘Best Practices for Road Weather Management Version 2.0 Appendix A’를 비롯한 몇몇 문헌을 참고하여 미국 각 주에서 환경정보 수집에 사용하는 센서의 종류 및 기능에 대해 개략적으로 정리함. 아래의 표는 ESS의 주요 센서를 정리한 내용임

표 2-1. ESS 주요 센서

대기 센서	- 기온, 기압, 상대습도, 풍속, 풍향, 강수량, 가시거리, 구름의 양 등 기상조건 측정 - 강수량 측정기 : 강수 형태, 강수량 및 강수 강도, 강수 발생시점과 종료시점 감지 - 가시거리 : 센서를 통해 직접 측정하거나 CCTV를 통해 간접 측정
표면 센서	- 도로의 노면 상태(온도, 습윤 상태(건조, 습윤, 결빙), 특정 물질의 농도 등), 지표 상태 측정 - 노면 상태 감시 : 노면에 매설된 센서, 마찰측정기, 사진기, 마이크 등 이용 - 마찰 측정기 : CCTV를 통한 영상정보와 마이크로로부터 수집된 음향정보를 이용하여 노면의 외관상 변화 또는 도로에 고인 물, 눈, 결빙구간에 의한 타이어 소리의 변화 감지 - 지면 상태 : 지온계나 다양한 깊이에서 측정이 가능한 지열 측정기 이용
수문 계측기	- 개울이나 강에서 수위나 조위를 측정하여 홍수나 폭풍 해일의 위험을 감지 - 초음파 수위센서, 정수정, 검조의 등

- 미국 정부는 멕시코 만의 기름유출 사고로 발생한 원유유출 방제 작업을 위해 개발한 위치기반 모바일 애플리케이션을 도입함. 이는 유출된 석유의 GPS 좌표를 캡처하여 해당 정보를 응급지원 센터로 전송, 유출된 석유가 근방의 수로 및 강어귀로 이동하기 전에 석유 방제작업을 할 수 있도록 하는 애플리케이션임(한국 정보화 진흥원, 2010, 스마트 사회 구현을 위한 공간정보서비스 활용 전략, CIO Report)
- 유럽은 RWIS(Road Weather Information System)가 널리 정착되어 있고, 1980년대부터 관련 연구도 활발히 진행되어 있음. 유럽 국가들은 SERWEC(the Standing European Road Weather Commission)를 구성하고 1984년부터 매년, 1986년부터는 2년마다 컨퍼런스를 개최하여 도로 기상분야의 정보 교환과 토론의 장으로 활용하여 왔음. 1992년, 6차 컨퍼런스가 미국 미니애폴리스에서 열리면서 명칭을 SIREWC(the Standing International Road Weather

Commission)로 바꾼 후 일본, 캐나다 등에서도 컨퍼런스를 개최하였지만 여전히 유럽 국가들의 주도로 센서 및 장비, 도로 기상 예보 기술, 동절기 도로 관리 방법 등에 대한 연구 결과를 비롯하여 각국의 경험과 성과에 대한 많은 정보를 공유하고 있음

- 핀란드 최초의 도로 기상 카메라는 1992년, 도로 기상 관측소를 보완하기 위해 설치되었는데, 초기의 카메라는 도로 상태 감시만을 목적으로 하였으므로 도로를 바로 내려 보도록 설치됨. 현재 핀란드의 도로 기상 카메라는 도로 기상 관측소의 보완, 미끄러운 언덕이나 국지적인 기상변화와 같은 특별한 상황 감시, 교통감시 등의 목적으로 설치되어 영상을 수집하고 있으며, 영상 수집 간격은 날씨에 따라 자동으로 변화함. 도로를 순찰하는 관리자의 목적에 의존하던 전통적인 관측방법에서 벗어나 좀 더 포괄적인 이동식 도로 관측체계를 구축하기 위해 핀란드에서는 2005년에서 2007년 사이, 정부와 민간업체, 공공업체가 협력하여 'ColdSpots' 사업을 수행. 고정용으로 개발된 원격광학센서를 차량에 탑재하는 실험이 이 사업을 통해 최초로 이루어 짐
- 영국 정부는 시민들이 가로수의 손상, 혹은 도로 훼손 등 인위적/자연적 도로 환경 훼손을 위치기반 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 지방정부로 전송하여 해결하도록 하는 서비스를 제공 중
- 일본에서는 이동기상관측 시스템을 개발하여 도로의 특성과 도로 노면의 기상 변화에 대해 연구하고 있으며 이동식 관측시스템에 카메라를 추가적으로 도입하여 운영 중임. 일본 가나자와에서 2012년 2월에 개최된 제철 박람회에서 강설/적설 상태를 감지하기 위한 다음의 그림 1.6과 같은 비 접촉식 센서들이 출품됨
- 다음의 그림은 일본 제철박람회에 출품된 비 접촉식 강설감지 센서를 나타냄

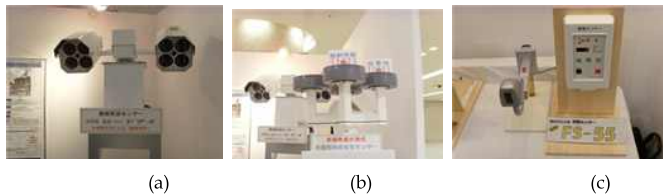


그림 2-11. 일본 제철박람회에 출품된 비 접촉식 강설감지 센서 (a) 비 접촉식 결빙/적설센서, (b) 비 접촉식 강설/전열량 센서 (c)적외선 타입 강설센서

(출처: 스마트하이웨이 사업단, 2011)

다. 실증체계 분야

○ 영국의 그린홈 실증단지

- 영국에서는 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석에너지를 사용하지 않은 친환경 도시인 베드제드(BEDZED)를 운영중
- 베드제드(BEDZED)는 '베딩턴 제로 에너지 개발(Beddington Zero Energy Development)'이란 뜻으로 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석 에너지를 사용하지 않고 개발한 곳임
- 베딩턴 시의 오물 처리장. 2002년에 가동이 멈춘 베딩턴 시의 오물 처리장 부지를 매입해 100가구 규모의 친환경 주거단지로 조성되었으며 3층 짜리 연립주택 3동으로 구성됨
- 다음의 그림은 영국의 베드제드 전경을 나타냄



그림 2-12. 영국의 베드제드 전경

○ 독일의 그린홈 실증단지

- 독일에서는 1995년 처음으로 프랑크푸르트에 패시브 하우스를 지었고 2009년 기준 약 700가구가 건설됨
- 그린홈과 패시브하우스는 개념적으로 동일하며, 기능적인 부분에서 차이가 있으나 화석연료를 배제한 주택을 통해 지구온난화 및 에너지 재생 등 기술을 테스트하고 실생활에 적용하기 위한 실험주택이라는 측면에서 유사점이 있음
- 다음의 그림은 독일 프랑크푸르트의 패시브 하우스를 나타냄



그림 2-13. 독일의 패시브 하우스 전경

2절. 국내외 시장현황 및 전망

1. 국내 시장현황

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- 광역적/국지적 공간정보와 센서정보를 실시간 통합하여 기후변화 및 에너지 관리, 재해·재난, 범죄예방 등의 다양한 서비스 분야를 지원할 수 있는 GeoSensor Web 인프라 시장의 급성장이 예상됨
- IT 산업 환경의 유·무선 통신기술 및 모바일 기술의 발전은 공간정보서비스를 핵심 서비스로 급부상 시켰으며, 관련 공간정보 시장은 단순 콘텐츠 제공 영역을 뛰어넘어 실시간 센서정보와 융합된 이벤트 처리 및 상황인식 서비스 시장으로 발전하고 있음
- 최근 공간정보 시장은 산업간, 서비스간 융·복합을 통하여 사용자의 니즈를 만족시키고 있으며, 인간 경험·지식과 실시간 센서정보를 기반으로 공간상황 인식 및 미래상황을 예측할 수 있는 스마트 공간정보 시장으로 발전하고 있음
- GeoSensor 서비스 관련 국내 시장의 규모는 2010년 약 8억원이며, 2014년은 52억원, 2016년은 91억원 정도로 성장할 것으로 예상되며, GeoSensor 서비스 관련 세계 시장의 규모는 2010년 약 99억불이며, 2014년은 280억불, 2016년은 424억불 정도로 성장할 것으로 예상됨(한국정보통신기술협회, 차세대RFID종합 보고서, 2009.12.31).

○ 센서 및 통신기술 분야

- 기존 IT 기술과 USN 기술의 융합을 통한 Next 시장 창출과 일반 국민이 생활 속에서 '즐겁고, 편리하고, 안전함'을 느낄 수 있는 생활체감형 신제품·서비스 창출을 도모함
- 특히, 대다수의 사용자들에게 익숙한 Web 기술과 USN 기술이 자연스럽게 연계되어 다양한 생활밀착형 서비스를 창출할 수 있는 USN/WoT 융합 신기술 개발에 대한 중요성이 강조되고 있음
- 이에 필수적인 통신 인프라로서의 SW 아키텍처 및 플랫폼은 특히 해외 의존도가 높은 부분으로서 미국이 세계 수요의 40%를 점유하고 세계 100대 SW 기업 중 74개를 차지하는 등, 수요·공급에서 압도적인 우위를 점유하고 있음.
- 우리나라의 경우 SW 매출은 세계 시장의 1.8%, 수출은 0.9%로 심각성이 크고, 전업종의 '스마트화'로 임베디드 SW의 비중은 점차 증가할 것으로 예상되며,

클라우드 및 빅데이터 등 컴퓨팅 플랫폼의 중요성 증대에 따른 SW 육성을 추진할 계획임

표 2-2. HW, SW, ICT 서비스의 연평균 성장율, 국내외 생산규모 비중
(출처: 2012.2.20. 지경부 보도자료 <http://www.mke.go.kr>)

구분	HW	SW	ICT 서비스
연평균성장('02~'09)	8.6%	3.8%	4.9%
국내 생산규모 비중	76%	7%	17%
세계 생산규모 비중	23%	30%	47%

○ 플랫폼 기술 분야

- 공간정보 오픈플랫폼을 활용하기 위해 공간정보산업에 대해서도 살펴보면, 2008년도 국가GIS 지원연구 자료(신산업창출을 위한 공간정보산업 활성화 전략연구 제75p.p)를 살펴보면 국내 공간정보산업의 시장규모는 2007년 약 1조 7,956억 원으로 연평균 44%로 급성장 중이며, 종업원 수는 4만7,110명으로 연평균 28.7%로 성장 중인 것으로 조사되었음
- 2008년도 국가 GIS 지원연구 자료에서 제시한 성장률을 기초로 한 국내 공간정보산업 시장 규모의 예상치 및 종업원 수는 다음의 표 와 같음

표 2-3. 국내 공간정보산업의 시장규모 예상치

년 도	2011	2012	2013	2014	2015
시장규모 (억 원)	7조7,208	11조1,179	16조0,097	23조0,540	33조1,978

- 국내 공간정보산업의 산업적 특성을 살펴보면 공공시장이 전체의 58.7%에 이르고 민간과 국민은 각각 32%, 8% 수준에 지나지 않아 공공부문에 대한 의존도가 매우 높은 것을 알 수 있음
- 매출 10억 원 미만, 종업원 10명 미만의 영세기업이 대부분을 차지하며, 측량업체가 67.6%, GIS업체가 17.2%, 그 밖에 RS, ITS, LBS 등 업체들이 15% 정도로 시장을 구성함
- 핵심기술의 해외의존도가 높으나, 국가GIS사업을 통해 국가적 장기 기술개발 체계가 마련됨으로써 성장 가능성을 보유하고 있음
- 공간정보산업의 취업유발계수는 10억 원 당 26.2명 수준으로 제조업(9.2명)이나

건설업(16.8명)에 비해 상당히 높은 수준이라 할 수 있음

나. 서비스 분야

○ U-City 서비스 분야

- 국내 U-City의 서비스는 행정, 교통, 보건 등 11개 분야에 걸쳐 제공될 예정이며 U-City 관련 국내시장 파급효과는 1.28조원에 이를 것으로 전망됨
- 아래 그림은 U-City 시장의 파급효과를 표현하고 있음

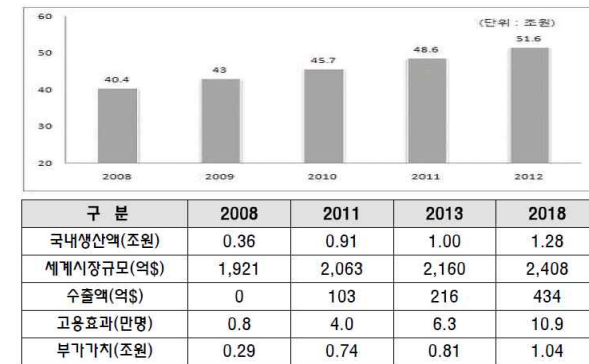


그림 2-14. U-City 시장 파급효과(출처:KAIST, U-Eco 사업단 추정)

2. 국외 시장현황

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- GeoSensor 시장은 실시간 센서정보 기반 이벤트 처리 기술과 의사결정 기술을 기반으로 하는 Business Intelligence 시장 활성화에 크게 기여할 것으로 기대됨 (Ovum, “Trends to Watch: Business Intelligence Technology”, 2010)
- IBM은 향후 5년 이후 모든 사람이 움직이는 센서 역할을 수행하며, 모바일 폰, 자동차, 지갑 등에 있는 장착되는 모든 센서가 실시간 주변 정보를 수집하여, 이를 기반으로 다양한 서비스를 제공할 수 있는 시대가 도래할 것으로 예상하고 있음 (IBM, “Next Five in Five”자료, 2010)
- 센서정보를 활용한 세계 서비스 시장 규모는 2010년 약 99억불에서, 2014년은 280억불, 2016년은 424억불 정도로 성장할 수 있을 것으로 예상되고 있음

표 2-4. 센서정보 기반 세계 서비스 시장 규모 (단위: 억불)

(출처: 한국정보통신기술협회, 차세대RFID종합보고서, 2009.12.31.)

년도	2010년	2014년	2016년
금액	99.0	280.3	424.2

- GeoSensor Web 서비스 시장과 관련하여 다양한 센서가 개발될 것으로 예상되며, 이에 센서 시장 및 이를 이용한 서비스 시장도 급성장할 것으로 예상됨
- 다음의 그림은 세계 센서시장 규모를 나타내고 있음

GLOBAL MARKET FOR SENSORS BY TYPE, THROUGH 2016
(\$ MILLIONS)

Type of Sensor	2009	2010	2011	2016	CAGR% 2011-2016
Image sensors	9,510	10,580	11,420	18,110	9.7
Pressure sensors	8,630	9,170	9,760	13,640	6.9
Biosensors	7,140	7,860	8,450	13,850	10.4
Position sensors	4,510	4,920	5,450	7,630	7.0
Load/torque sensors	4,190	4,510	5,280	7,090	6.1
Temperature sensors	3,750	4,010	4,720	6,340	6.1
Chemical sensors	3,580	4,100	4,830	7,170	8.2
Flow sensors	3,060	3,320	3,770	5,060	6.1
Level sensors	2,270	2,490	2,950	4,070	6.6
Miscellaneous sensors	5,170	5,570	6,140	8,490	6.7
Total	51,810	56,530	62,770	91,450	7.8

그림 2-15. 다양한 세계 센서 시장 규모

(출처: BCC Research, 2010)

○ 센서 및 통신기술 분야

- 시장의 조기 진입 및 비용 최소화를 위한 개방화된 개발 환경의 요구는 세계적인 추세이며 IT 기술 발달의 주요 동력이 되고 있음
- 세계 센서네트워크 소프트웨어 및 서비스 시장 규모는 2010년 11억불에서 연평균 40.7% 성장하여 2020년 335억불에 이를 전망이며, 국내 시장 규모는 2010년 551억원 수준에서 연평균 58.3% 성장하여 2020년 약 5조 4천억원으로 고도 성장할 것으로 예측 (Fuji-Keizai(2006)/Practel(2009)/IDTechEx(2009), 한국 RFID/USN융합협회(2011.2) 자료를 기반으로 추정).
- 이와 관련하여, USN의 고도화를 통한 ‘하드웨어 및 서비스 플랫폼’을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 29조 7천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정

○ 플랫폼 기술 분야

- IDC 2008 예측 자료에 따르면, 기존 성장률을 유지할 경우, 공간정보산업의 2015년 기준 세계 시장규모는 452조 원으로 예상되며, 이 경우 공간정보산업의 2015년 기준 국내 시장규모인 33조 원은 세계 시장규모의 7.3%에 해당하는 수치임
- Daratech(2008) 자료에 따르면, 측량과 GIS를 포함한 2008년 기준 세계 시장규모는 44억\$이며, GIS관련 H/W, S/W, Data, 서비스 분석 시장이 포함된 수치임
- Daratech(2008) 자료에 따르면, 측량과 GIS를 포함한 2008년 기준 세계 시장규모

모는 44억\$이며, 여기에는 GIS관련 H/W, S/W, Data, 서비스 분석 시장이 포함됨

- IDC(2008), Gartner(2008) 자료에 따르면, “측량+GIS+응용기술(LBS, ITS 등) 산업”의 2008년 기준 세계 시장규모는 600~840억\$이며, 시장규모는 다양한 응용 기술, 서비스산업의 포함 여부에 따라 큰 편차를 보임
- METI(일본 총무성, 2008) 자료에 따르면, “측량+GIS+응용기술 산업+융복합 산업”의 2008년 기준 세계 시장규모는 4000억\$이며, 이는 전통적 공간정보산업과, 응용기술, 서비스산업에 공간정보를 활용한 융복합 산업을 더한 총규모임 (예: 포털을 통한 부동산서비스, 도시건설서비스 등). 일본의 공간정보산업 규모(400억\$)는 세계시장의 10%이므로, 세계 시장규모는 역산에 의해 4000억\$로 추정함
- 세계 공간정보 서비스 시장은 2009년의 세계적인 경제침체에도 불구하고 지속적으로성장해 왔으며 향후에도 전체 IT시장 보다 네 배 가량 높은 성장률을 보일 것으로 전망되며, 특히 비 선진국의 성장률이 높을 것으로 전망됨. 다음의 표는 국토해양부 공간정보산업 진흥 기본계획에 근거하여 세계 GIS시장의 규모 및 전망을 나타낸 표임

표 2-5. 세계 GIS 서비스 시장 규모 및 전망
(출처: 공간정보산업진흥기본계획, 2010, 국토해양부)

(단위 : 백만 달러, ()안은 성장률)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013
북미	4,531	5,626 (24.2%)	6,519 (15.9%)	7,105 (9.0%)	8,178 (15.1%)	9,414 (15.1%)
유럽	5,503	6,705 (21.8%)	7,548 (12.6%)	8,241 (9.2%)	9,477 (15.0%)	10,898 (15.0%)
일본	13	14 (7.7%)	16 (14.3%)	17 (6.4%)	20 (17.6%)	23 (15.0%)
아시아	729	874 (19.9%)	1,027 (17.5%)	1,177 (14.6%)	1,438 (22.2%)	1,757 (22.2%)
기타	457	608 (33.0%)	789 (29.8%)	989 (25.3%)	1,287 (30.1%)	1,677 (30.3%)
합계	11,233	13,827 (23.15)	15,900 (15.0%)	17,529 (10.2%)	20,401 (16.4%)	23,743 (16.4%)

나. 서비스 분야

- CCD 센서를 이용한 서비스 분야

- 글로벌 지능형 영상분석기기 관련 전체 시장규모는 2010년 2억 1,840만 달러, 2011년 2억 5,450만 달러에서 2012년에는 3억 1,790만 달러, 2013년에는 3억 9,390만 달러로 예상되며 2010~2015년까지 연평균 30.93%의 고성장을 지속하여 2015년에는 5억 9,020만 달러의 대규모 시장이 형성될 것으로 예상 됨
- 교통관리 분야의 시장규모가 보안/안전 분야 및 비즈니스 분야에 비해 압도적으로 큰 규모이지만 2010~2015년까지 연평균 성장률을 보면 교통관리 분야(14.5%)에 비해 보안/안전 분야(26.1%) 및 비즈니스 분야(52.2%)의 고성장을 예상할 수 있음. 이는 지능형 영상분석 시스템이 영상보안 분야 제품 및 서비스의 핵심 요소가 될 것임을 시사하고 있음
- 다음의 표는 지능형 영상감시 세계시장의 전망을 나타내고 있음

표 2-6. 지능형 영상감시 세계시장(출처: IMS Research 2011)

[단위 :백만달러]

분야/연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (10~15)
보안 및 안전분야	82.5	101.4	130.9	167.9	210.4	263	26.10%
비즈니스분야	9.6	18.1	31.6	45.2	61.8	78.4	52.20%
교통관리분야	126.3	135	155.4	180.8	212.1	248.8	14.50%
합계	218.4	254.5	317.9	393.9	484.3	590.2	22.00%

○ 공간정보 서비스 분야

- 세계 공간정보 서비스 시장은 2009년의 세계적인 경제침체에도 불구하고 지속적으로성장해 왔으며 향후에도 전체 IT시장 보다 네 배 가량 높은 성장률을 보일 것으로 전망되며, 특히 비 선진국의 성장률이 높을 것으로 전망됨. 다음의 표는 국토해양부 공간정보산업 진흥 기본계획에 근거하여 세계 GIS시장의 규모 및 전망을 나타낸 표임

표 2-7. 세계 GIS 서비스 시장 규모 및 전망

(출처: 공간정보산업진흥기본계획, 2010, 국토해양부)

(단위 : 백만 달러, ()안은 성장률)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013
북미	4,531	5,626 (24.2%)	6,519 (15.9%)	7,105 (9.0%)	8,178 (15.1%)	9,414 (15.1%)
유럽	5,503	6,705 (21.8%)	7,548 (12.6%)	8,241 (9.2%)	9,477 (15.0%)	10,898 (15.0%)
일본	13	14 (7.7%)	16 (14.3%)	17 (6.4%)	20 (17.6%)	23 (15.0%)
아시아	729	874 (19.9%)	1,027 (17.5%)	1,177 (14.6%)	1,438 (22.2%)	1,757 (22.2%)
기타	457	608 (33.0%)	789 (29.8%)	989 (25.3%)	1,287 (30.1%)	1,677 (30.3%)
합계	11,233	13,827 (23.15)	15,900 (15.0%)	17,529 (10.2%)	20,401 (16.4%)	23,743 (16.4%)

○ 빅데이터 기반 스마트도시 모니터링 및 서비스 분야

- 빅데이터와 데이터웨어하우스 어플라이언스 등의 영향으로 국내 DBMS시장은 2011년부터 2015년까지 연평균 7.6% 성장하여 5,568억원 규모에 달할 것으로 예상되며, 세계 시장에서는 지속가능한 스마트 시티, 커뮤니티를 만들기 위한 정부의 정책 수립, 비즈니스 모델 구축, 재무, 환경, 서비스에 대한 대처를 나타내는 스마트 정부 기술 시장 규모가 2011년에 7억 600만 달러를 기록했으며, 그 이후 2017년까지 연평균 복합 성장률(CAGR) 25%로 성장해 25억 달러에 이를 것으로 전망되며 정부의 투자 금액은 2011-2017년 7년간 48억 달러에 달할 것으로 추산(Pike Research, Wikibon)

3절. 기술동향분석

1. 기술분류 및 정의

- 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축을 위한 요소기술을 기술 및 인프라 분야의 Geosensor · 센서 및 통신기술 · 플랫폼 기술 및 서비스 분야의 범죄예방 및 모니터링 서비스, 재해방재 및 모니터링 서비스 등으로 분류하고 이를 대상으로 기술 동향 분석을 실시

- Geosensor : 스마트 도시에 대한 모니터링 및 실시간 이벤트 처리를 지원하기 위하여 CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰 등으로부터 수집되는 다양하고 이질적인 위치기반의 센서정보를 표준화된 방식으로 수집, 융합, 분석하여 웹 서비스를 제공하기 위한 기술

- 플랫폼 기술 : 플랫폼이란 특정 목적이나 작업의 프로세스를 표준화하여 접근성 및 효율성 등을 높이는 기반시설 또는 수단을 통칭함

- 센서 및 통신기술 : 센서 및 통신기술은 스마트 도시 기반인프라를 운영하기 위한 최말단의 센서노드 및 통신관련 기술로서, 어떠한 R&D 성과물이나 서비스도 자유롭게 인식되고, 연결되어 상호운용성을 기반으로 정보를 주고받을 수 있도록 하는 기반 인프라를 의미

- 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스 : 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 관련 기술을 의미

- 재해방재 및 모니터링 서비스 : 인위적 · 자연적으로 발생하는 재해 · 재난에 대해 공간정보 및 첨단 IT기술을 기반으로 효율적으로 모니터링하고 대처하기 위한 서비스 관련 기술을 의미

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- GeoSensor Web 기술은 스마트 도시에 대한 모니터링 및 실시간 이벤트 처리를 지원하기 위하여 CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰 등으로부터 수집되는 다양하고 이질적인 위치기반의 센서정보를 표준화된 방식으로 수집, 융합, 분석하여 웹 서비스를 제공하기 위한 기술임
- 이 기술들은 다음과 같은 요소기술을 포함함

- 이질적인 GeoSensor들에 대한 표준화된 방식 기반 자동화된 연계 기술,
- Snapshot, Periodic, Event 방식의 다양한 GeoSensor 정보 수집 기술
- GeoSensor 정보와 Geospatial 정보의 융합 및 분석 기술
- 실시간 GeoSensor 데이터 기반 Event 처리 기술
- Stream 형식의 GeoSensor 데이터에 대한 Complex Event 처리 기술
- IoT(Internet of Things) 환경 기반 GeoSensor 정보 수집 및 분석 기술
- CrowdSourcing 기반 GeoSensor 정보 수집 및 분석 기술
- OGC 등의 국제표준 기반 GeoSensor 정보의 웹 서비스 기술
- 다음의 그림은 GeoSensor Web 기술의 개념을 나타내고 있음



그림 2-16. GeoSensor Web 기술

○ 센서 및 통신기술 분야

- 국내에는 USN의 고도화 기술 개발과 관련하여, 정부 출연연(ETRI)과 표준기관(TTA), 통신 사업자(SKT), 단말 제조 업체(삼성, 모다정보통신)들이 기술 연계, 개념 정립, 표준화 등이 활발히 진행되고 있음
- 대표적으로 ETRI, 삼성, SKT, 모다정보통신 등이 USN의 모든 자원들을 사물화하고 이를 인터넷 자원화하기 위한 인프라로서의 통신 아키텍처 및 플랫폼 개발에 적극 참여하고 있음
- 스마트폰 및 태블릿 등 다양한 모바일 기기들을 대상으로 HTML5와 Web API(Application Programming Interface)를 통해 진화된 웹 응용 환경을 제공하며, 위치정보 및 소셜 정보 등을 결합하는 통합 응용 플랫폼으로서 웹이 자리매김할 수 있도록 기술이 개발되고 있음

- 이러한 기술 개발을 통해, 기존 USN 자원에 대한 네트워크 접근, 응용 탐색, mashup 등을 제공할 수 있는 분산 처리 기반 통신 아키텍처에 대한 연구가 추진중임
- 특히, IoT(Internet of Things, ITU-T), M2M(Machine to Machine, ETSI), WoT(Web of Thing, ITU-T), WoO(WEB of Objects, ITEA2), MTC(Machine Type Communication, 3GPP), SWE(Sensor Web Enablement Initiative, OGC) 등이 기존 USN 환경을 분산 참여 네트워크인 인터넷으로의 연계를 위한 표준화를 주도하고 있음

○ 플랫폼 기술 분야

- Geo-spatial Web

- 과거 공공부문을 중심으로 구축되었던 공간정보데이터는 최근 사용자 참여형 Geo-spatial Web으로 진화하고 있음. 공공민간공간데이터 정부, 민간기업, 일반 개인 등이 순환적으로 참여가 가능한 구조를 가지고 있으며, 그 핵심적인 역할을 Geo-spatial(u-GIS) 플랫폼이 하게 됨. 이에 따라 데이터 및 서비스에 대한 시멘틱 기술이 접목된 웹 3.0에 대한 기술적 접근이 이루어지고 있으며, 향후 Geo-spatial Web에도 상당한 이슈로 작용한 것으로 예측됨
- 미국의 Google은 위성영상, 지도, 지형, 3D건물정보, 도로/거리명 및 업체 목록 등에 검색 기능을 적용하여 전세계의 지역정보를 제공하고 있음. 구글은 3D위성사진 S/W 회사인 키홀(Keyhole)을 인수하여 Google Earth 서비스를 제한적으로 무료로 제공하고 있으며 3D 모델링 S/W 스케치업(Sketchup)을 통해 사이버공간과 현실공간을 이어주는 새로운 영역을 구축하고 있으며 오픈 API를 공개하여 웹상에서 자신만의 지도를 구축할 수 있는 환경도 제공하고 있음
- 최근 'Web 2.0'의 영향이 'Mobile Web 2.0'을 넘어서 'Telco 2.0'으로 전이되어 모바일 영역에서도 영향을 미치고 있음. 마이크로소프트는 새로운 사업영역에서 이동통신 사업자가 지속적인 사업을 위해서는 'Telco 2.0'의 도입이 필수적이며 기존의 '웹2.0'사업자들과 동반자적인 입장을 유지해야 한다고 언급하고 있음
- 이미 '웹2.0'에서 대다수의 콘텐츠가 공간정보와 관련된 점을 주목해 보면 모바일 영역에서도 Geo-spatial Web의 역할은 상당할 것으로 예상됨
- u-GIS 국토정보제공기술
 - u-GIS 국토정보 플랫폼 기술은 급변하는 유무선 인터넷 환경에서 공간 정보 콘텐츠를 생성하고 제공하기 위한 핵심으로서 기존GIS 사업자 중심으로 생성, 변환, 제공되던 기술을 사용자 개인 및 사업자가 맞춤형 공간정보 콘텐츠

츠 제공기술과 차세대 웹기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술을 통해 u-GIS 데이터의 활용을 극대화하고 관련 분야의 활성화를 도모하며 U-City에서 사용자에게 참여형 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 시스템으로 활용하기 위한 기술

- u-GIS 공간정보 시각화 기술은 효과적인 도시 공간 정보 관리 및 재난재해에 대한 의사 결정 지원을 위해 u-GIS 공간정보 시각화와 3차원 공간 정보의 지능형 추상화 및 최적화를 통해 다양한 플랫폼에서 u-GIS 공간정보를 시각화하는 기술이며 복잡한 3차원 공간정보를 다양한 플랫폼에서 효과적으로 시각화하기 위해서 공간 영상 기반 복합 시설물 정밀 모델링, 3차원 공간 정보 렌더링, 최적화 및 지능형 추상화를 위한 기술을 확보하는데 목적이 있음

- 3차원 GIS 프레임워크 기술

- 3차원 GIS 기술은 1980년대 무렵부터 3차원 지형분석 기능 위주로 개발되어 왔음. 최근에는 3 차원 시설물 및 지형에 대한 실감 모델링 및 가시화를 제공하는 단계에 이르렀고, 3D 입체영상 기술과 접목되면서 더욱 현장감 있는 몰입형 3차원 GIS 기술로 발전하고 있음
- 3차원 GIS 기술은 다음의 총 다섯 단계 기술발전으로 설명될 수 있음
- 1단계는 3 차원 지형 분석의 2차원적 표현 단계로서 전산기하학 및 가시화 기술의 발달로 다양한 3차원 지형 분석 알고리즘이 개발되었으며, 지형분석 결과를 3 차원적으로 표현하지 못하고 2차포커스 3차원 평면에서 표현하는 기술수준
- 2단계는 3차원 지형 가시화 단계로서 컴퓨터 그래픽 기술 및 그래픽 관련 하드웨어의 성능 향상으로 인해 지형의 3차원적 가시화 및 애니메이션이 가능해짐. 주로 3 차원 고도데이터에 위성영상 등을 입힌 뒤 다양한 관찰자 시점에서 조망하는 기능을 제공하고 워크스테이션급 컴퓨터를 기반으로 한 대용량 3 차원 지형 가시화 소프트웨어가 출시되기 시작함
- 3단계는 3차원 지형분석 단계로서 3 차원 지형의 단순한 가시화뿐만 아니라 사용자가 직접 고도 데이터를 생성 또는 편집한 뒤 원하는 지형분석 작업을 수행할 수 있게 됨. 대표적인 3 차원 지형분석 기능으로는 3 차원 지형의 2 차원 단면 구하기, 등고선 생성 및 가시권 분석 등이 있음
- 4단계는 3차원 가상도시 구축단계로서 1990년대 중반 이후부터 웹 기반 응용 소프트웨어의 개발이 폭발적으로 확산되면서 컴퓨터 그래픽 및 가상현실 기술의 발전으로 인해 다양한 3차원 가상도시가 구축되고 있음. 이 단계는 위상학적 관계가 전혀 없는 단순한 점들의 집합에 불과하므로 3차원 개체의

브라우징 기능만 제공되고 검색/분석/편집 등 GIS 의 핵심적인 주요 기능은 제공하지 못하고 있음. 현재까지도 이러한 3차원 가상도시를 3 차원 GIS 와 혼동하고 있으나, 3차원 가상도시는 엄밀한 의미에서 GIS 라고 말하기에는 무리가 있음. 3 차원 가상도시는 비록 미리 만들어진 3 차원 개체에 대한 브라우징 기능만을 제공하고 있긴 하지만 능동적인가상세계의 모태로써 중요한 의미를 시사함

- 5단계는 능동적 3차원 가상세계 구축단계로서 능동적 3차원 가상 GIS 가 3 차원 지형 및 시설물이 연동/관리되고, 3 차원 공간 지리 정보가 위상학적인 자료구조에 의해 유동적이고 능동적으로 관리되므로 3 차원 공간 정보의 검색/편집/분석이 가능해짐. 사용자 질의처리 및 물리적 상호작용을 지원함으로써 사용자로 하여금 가상세계에서 더욱 빠른 현실정보를 이해하고 의사 결정을 할 수 있도록 지원할 수 있게 됨. 이 단계에서는 현실세계와 가상세계 사이의 구분이 모호해져서 사용자는 마치 현실 공간상을 실시간으로 이동하며, 원하는 3차원 분석 작업을 수행할 수 있고 다양한 정보를 얻을 수 있게 됨. 5단계를 위해서는 3차원 GIS 의 핵심기능과 컴퓨터 그래픽 기술, 증강현실 기술 및 위상기하학 등 다양한 신기술이 융합되었을 때 가능해짐

나. 서비스 분야

○ 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스

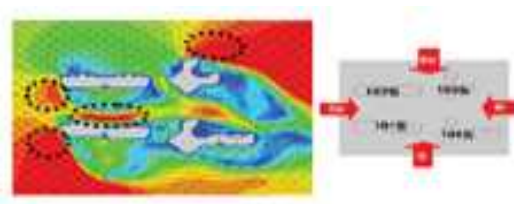
- 현재 서비스 중인 대표적인 아동 및 부녀자 범죄예방 및 모니터링 서비스로는 안전행정부의 ‘안심귀가서비스’, 국토교통부의 ‘스마트 구조대’, 부산 해운대 ‘미아방지 전자 팔찌’ 등이 있음.
- 이들 서비스는 모두 GPS를 이용한 개인위치정보서비스를 기반으로 하고 있음. 이는 기존의 휴대전화 기지국 기반의 위치추정서비스의 정확도가 200m~2km 수준으로, 범죄발생 시 초기 수색에 한계를 드러내는 등 문제가 제기되자 보다 높은 수준의 개인위치정보 추적을 위해 본격적으로 개발되기 시작하였음
- 그러나 현재 서비스 중인 GPS기반 ‘안심귀가서비스’, ‘스마트 구조대’, ‘미아방지 전자 팔찌’의 위치정확도는 수십m 수준으로 ‘동’ 정도의 대략적인 위치정보만 제공하며 안전귀가경로 등을 위해 사용하기에는 정확도에 문제가 있음
- 수십m 수준의 위치정확도는 보행자를 전혀 다른 길로 안내할 수도 있기 때문에, 보다 정확한 위치결정 기술을 개발하고 공간정보기술과 결합을 통해 사용자 특성을 반영한 서비스 개발 필요
- 저가로 보급이 가능하면서도 DGPS 기준국 배치에 따른 한계 극복 및 서비스 활성화를 위하여 국토해양부에서는 ‘지상파 DMB기반 DGPS 서비스 광역화 및

상용화 기술' 개발 연구(2010~2012)를 진행한 바 있음

- DGPS 기술은 RTK 기술에 비해 데이터 처리가 비교적 쉽고 단말 비용이 저렴하다는 장점이 있으며, DMB 방송 형태로 신호를 송출함으로써 불특정 다수의 개인이 위치서비스를 사용하기에 적합한 기술로 평가 받고 있음
- 현재 사용 중인 개인 위치추적기술은 GPS 이외에도 휴대전화의 와이파이 접속 지점을 이용한 위치추적 기술이 있음
- '네이버', '다음' 등에서 제공하는 지도서비스는 기본적으로 스마트기기에 탑재된 GPS를 활용하여 개인위치정보를 결정하며, '길'이나 '건물' 등으로 보다 정확하게 제공하기 위하여 건물이나 주변 시설물에 설치된 와이파이를 AP로 활용하거나 맵매칭 기술을 적용함
- 따라서 기본 위치정보인 GPS의 정보가 정확하지 않을 경우 강제 맵매칭 기술 적용은 오히려 오차를 유발할 수 있으며, 와이파이기가 없는 지역에서는 정확도에 한계가 있음
- 특히 맵매칭 기술의 경우 주행 중인 차량과 같이 일정한 수준 이상의 속도와 궤적, 방향 등을 가진 이동체에게는 위치추적 성능을 향상시키는 기술이지만, 보행자나 자전거를 탄 사람과 같이 낮은 속도와 불규칙적인 궤적과 방향을 가진 이동체에게는 한계가 있음

○ 자연적 재해방재 및 모니터링 서비스

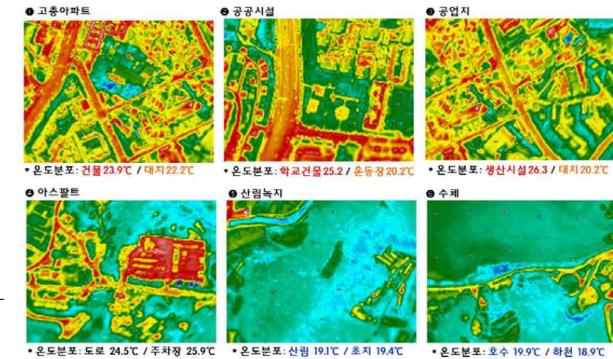
- “초고층 건축물 주변의 공기역학적 거동평가”에서는 CFD해석 및 풍동실험을 통하여 도심지의 건물주변의 풍환경을 다양한 관점에서 해석 및 평가 함(신승화,2011)
- “CFD에 의한 아파트 단지의 빌딩풍에 관한 사례연구”에서는 국내 공동주택 단지의 건물 사이를 통과하는 빌딩풍에 대한 위험도 평가 방법에 대한 연구가 수행되었으며 CFD를 활용하여 빌딩풍을 해석하고 Beaufort풍속계급의 풍속별 영향과 대책마련에 대한 연구를 수행함(노지웅,2008)



- “대도시 먼로풍(빌딩바람)에 의한 풍해영향평가를 위한 기반연구”에서는 Win-MISKAM모델을 이용하여 빌딩바람의 영향을 분석하고 실측한 빌딩 바람을 Beaufort 풍력계급으로 분류하고 빌딩바람 영향 평가의 개선점을 제시함(기

상청,2008)

- “신도시 개발지역의 바람순환 및 바이오기후(생기후) 관리기술 개발 및 시범적용 연구”에서는 미세규모 기후변화 모니터링을 위한 유비쿼터스 기상 센서 네트워크를 구축하고 청계천 주변 및 부천시 고강동에 고정형의 AWS(Automatic Weather System)와 무선 통신이 가능한 기상센서를 활용해 정보 취득하고 계절별 바람의 특성등을 분석함(이상문,2009)



- “강원도 실시간 기상 위험 예·경보 방송시스템”은 강원도의 특수한 환경 즉 태백산맥과 동해의 영향을 고려하여 돌발적인 자연재해를 모니터링하고 결보 시설을 통하여 경고 및 대피방송을 실시하는 시스템(2010,기상청)
- 대만에서는 고성능 컴퓨팅기술을 활용한 Eco-Grid의 구축이 진행되고 있음 Eco-Grid는 센서네트워크,초고속연구망,고성능컴퓨팅자원을 바탕으로 각종센서, 카메라, 마이크를 설치하여 다양한 환경 및 생태정보를 수집하고 있으며 2003년 Fushan지역을 시작으로 지속적으로 그 범위를 확대하고 있음

2. 특허동향분석

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- GeoSensor Web 기술과 관련된 광범위한 특허 검색을 위하여 GeoSensor 서비스에 직간접적으로 영향을 끼치는 “공간정보 분석/상황인식 기술”과 “실시간 공간정보 융합 서비스 기술”에 대하여 관련 특허를 검색함
- 공간정보 기술에서 최고의 기술력을 보유하고 있는 미국이 가장 많은 특허를 출원하였으며, 그 뒤를 일본이 뒤따르고 있으며 최근에는 우리나라도 실시간

공간정보 융합 서비스 기술 관련하여 특허 출원이 증가 추세에 있음

- 특히, 2000년 이후 한국의 공간정보 분야에서의 출원 건수가 급격히 증가하고 있고, 2004년부터는 일본보다 출원이 증가하고 있는 것으로 보아 한국은 기술의 성장기로서 활발한 연구 및 투자가 이루어지고 있고, 시장이 형성 및 확립되어 가고 있는 것으로 판단됨
- 실시간 공간정보 융합 서비스 기술, 공간정보 분석/상황인식 기술 등과 같이 최근의 공간정보 신기술과 관련해서는 2006년 이후 출원 건수가 점진적으로 증가하고 있는 것으로 보아, 연구 개발 및 기술 혁신이 활발히 이루어지고 있는 것으로 분석됨
- 다음의 표는 특허검색 분류 및 키워드를 표현하고 있음

표 2-8. 특허 검색 분류 및 키워드

기술 분류	내용	키워드
공간정보 분석/상황인식 기술	다양한 공간 데이터, 센서 데이터 소스들을 시멘틱 웹 기반으로 공간 데이터웨어하우스를 구축하고 이를 바탕으로 공간 검색, 분석, 상황인지 및 공간의사 결정을 지원하는 기술	시멘틱, 실시간 대화식 분석, 공간 상황 인지, 의사결정, 예측, 데이터웨어하우스, 온톨로지
실시간 공간정보 융합 서비스 기술	공간정보 인프라 상에서 각종 네트워크를 통해 취득되는 동적 콘텐츠를 실시간으로 융합하여 제공하기 위한 기술	실시간, 콘텐츠, 멀티미디어, 센서웹, 내비게이션, 접근제어, 매쉬업, 융합, 융복합

○ 플랫폼 기술 분야

- 특허 검색 기준
 - 3단계는 3차원 지형분석 단계로서 3 차원 지형의 단순한 가시화뿐만 아니라 사용
 - 검색 기간은 특허권의 권리 존속 기간이 출원일로부터 20년임을 감안하여 1991년 01월01일부터 현재까지로 설정
 - 검색된 특허 문헌에서 중복되는 데이터를 삭제하여 총 2,342건의 특허 문헌을 1차 추출하였으며, 공간정보 분야의 전문가 및 특허 전문가의 검토를 통해 공간정보 분야와 밀접한 관련이 있는 총 742건의 특허 문헌을 2차로 추출함

- 특허 분석을 위한 자료 수집 및 검색 기준은 다음 표와 같음

표 2-9. 특허 검색 기준

데이터베이스	검색 기간	검색 국가
WIPS	1991.01.01~2011.02.17	한국(특허/실용 등록/공개) 일본(특허/실용 등록/공개/공표) 미국(등록/공개) 유럽(등록/공개) PCT

- 특허 동향 분석

- 공간정보기반의 플랫폼 개발을 위해 관련특허 동향 분석시 공간정보 기술 부분을 중점적으로 하였음. 공간정보 기술에 대한 특허는 1990년부터 소량으로 출원되다가 2000년 이후에 부터는 연간 40건 이상 출원되고 있고, 현재 까지 지속적인 연구가 이루어지고 있음
- 공간정보 기술분야에서, 미국이 37%(269건)로 가장 많은 출원을 하여 가장 선도적으로 출원을 하고 있으며, 일본이 28%(206건), 한국이 24%(170건)로 세 국가에서 대부분의 특허출원이 이뤄지고 있음을 알 수 있음
- 한국의 특허 출원건수를 살펴보면 2000년 이후 급격히 증가하고 있으며, 특히 2004년부터는 일본을 앞서고 있어 한국의 공간정보 기술연구와 시장형성이 활발하게 이뤄지고 있음을 알 수 있음

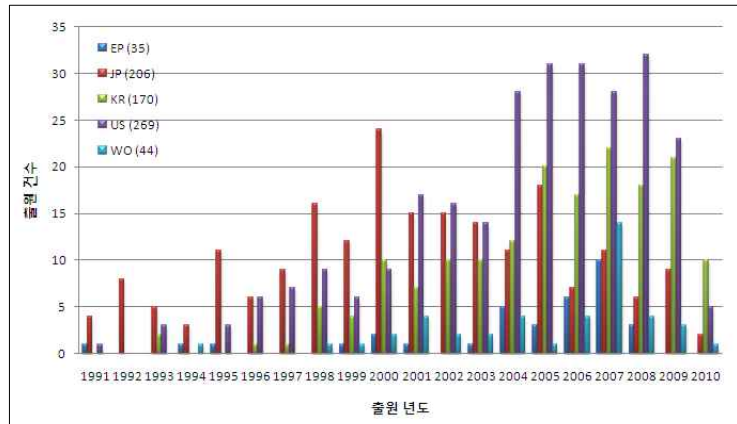


그림 2-17. 국가별, 연도별 특허 출원 동향
(출처 : [Green-up30] 차세대 국토해양공간정보 기술기획 기획보고서(별권4), 국토해양부, 2011)

- 기술 분류 별 분포

- 특허의 명칭 및 요약에 포함되어 있는 키워드 분석을 이용한 텍스트 필터 및 공간정보 분야 전문가의 분석을 통하여 공간정보 기술을 4개의 기술로 분류하였으며, 이때 하나의 세부 기술로 분류될 수 없는 특허 문헌은 복수의 세부 기술에 포함시킴
- 이렇게 분류된 4개의 공간정보의 기술은 공간정보 기술은 다음과 같음. 첫째, 공간정보를 활용하기 위한 기본이 되는 인프라를 구축하기 위한 공간정보 취득 및 생성 기술, 둘째, 공간정보를 효과적으로 표현하여 제공하기 위한 공간정보 표현 기술, 셋째, 공간정보를 분석 및 검색하고 예측하며 의사 결정을 지원하기 위한 공간정보 분석/상황인식 기술, 넷째, 공간정보와 관련될 수 있는 다양한 데이터를 서로 융합하여 실시간으로 제공하기 위한 실시간 공간정보 융합 서비스 기술
- 검색된 총 724건의 특허 문헌 중 공간정보 취득 및 생성 기술이 전체의 42%, 공간정보 분석/상황 인식 기술이 전체의 36%로 두 개의 기술 부문이 대부분을 차지하며, 공간정보 표현 기술은 13%, 실시간 공간정보 융합 서비스 기술은 9%를 차지하고 있음
- 4가지 공간정보 기술 중 공간정보 취득 및 생성 기술 및 공간정보 분석/상황인식 기술은 최근 출원 건수의 증가가 가장 두드러지게 나타나는 것으로 보아, 연구 개발 및 기술 혁신이 활발히 이루어지고 있는 것으로 분석됨

- 공간정보 표현 기술은 출원 건수가 다소 침체되는 양상을 보이며, 실시간 공간정보 융합 서비스 기술은 2006년 이후 출원 건수가 점진적으로 증가되고 있어 기술 분야의 발전 가능성이 있는 것으로 분석됨

나. 서비스 분야

○ 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스

- 통계청 특허, 실용신안에 등록된 공간정보와 관련된 특허 중 범죄와 관련된 특허 출원 건수는 1,290건이며, 이중 등록 건수는 50% 수준인 650건임

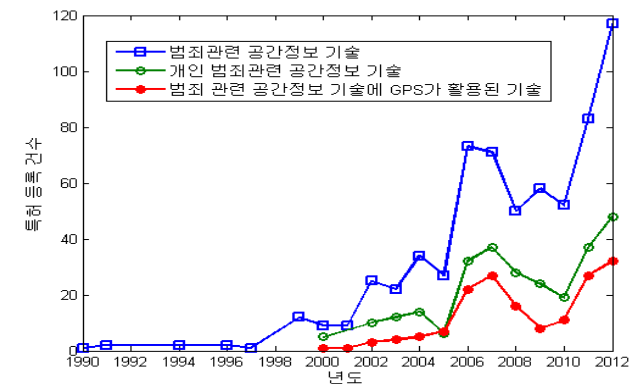


그림 2-18. 범죄관련 공간정보관련 특허 등록 건수

- 범죄와 관련한 공간정보 기술은 2000년대부터 관심이 증가하기 시작하여 2006년도에 급격하게 증가하였으며, 작년(2012년) 한 해 동안에 120여건의 특허가 등록됨. 이는 범죄와 관련한 공간정보 분야의 특허 중 약 10%에 해당하며, 최근 5년간 등록된 특허가 전체의 50%가량을 차지할 정도로 범죄에 대한 사회적, 기술적 관심이 증가하고 있음
- 개인 범죄관련 특허 개발 동향은 공간정보 범죄관련 전체 특허 등록 동향과 거의 일치하는 경향을 보이며, 전체 범죄관련 공간정보 기술의 45%를 차지할 정도로 큰 비중을 차지함
- 공간정보기반 범죄 출원된 특허는 대부분은 영상 정보, 신체 인식, GPS 등의 센서를 이용한 위치 추적에 관한 것(출원 1,075건)으로, 범죄수사 정보제공 서비스, 안심택시서비스, 지하철 범죄신고 서비스 등이 있음

- 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 분야의 특허 중 GPS 기술은 총 318건으로 관련 1,075건의 출원 중 30%를 차지함. GPS 기반 위치추적기술이 범죄 예방 기술은 2000년부터 출원되기 시작하였으며, 이는 개인 범죄관련 공간정보 기술 특허 경향과 거의 일치하는 것을 알 수 있음
- DMB 방송을 통한 DGPS 서비스 기술은 2010년도부터 위치정보 송수신 시스템, 위치결정 단말 및 도난 등에 대한 경보시스템 등에 관한 기술이 10여건 출원되어 있어 향후 응용 분야 도출 및 신규 시장 창출에 따른 기술 선점이 가능할 것으로 판단됨

3. 논문동향분석

가. 기술 및 인프라 분야

○ GeoSensor Web 분야

- GeoSensor Web 기술과 관련된 광범위한 논문 검색을 위하여 특허 검색과 유사하게 “공간정보 분석/상황인식 기술”과 “실시간 공간정보 융합 서비스 기술”에 대하여 논문 분석을 수행함
- 연도별 논문 발표 건수를 살펴보면, 국내의 경우 1995년 이후부터 논문발표 건수가 증가되기 시작하여, 2003년 이후부터는 연간 20건 이상의 논문이 꾸준히 발표되고 있음
- 국외의 경우는 2005년 이후부터 우수한 논문들의 발표가 지속적으로 증가하여 2009년 이후부터는 연간 100편 이상의 우수한 논문들이 꾸준히 발표되고 있는데, 이는 2005년 구글의 공간정보 서비스의 시작과 더불어 공간정보에 대한 관심이 급격히 증가했기 때문이라고 분석됨
- 국외논문은 미국이 가장 많은 발표를 하였으며, 그 뒤를 중국, 독일, 프랑스가 뒤 따르고 있으며 한국은 7위 수준에 머물러 있음을 알 수 있음
- 국외논문 발표건수를 보면 공간정보 관련 연구개발을 미국이 주도하고 있음을 알 수 있으며, 중국의 경우는 최근 들어 공간정보 분야의 논문발표가 급증하고 있음을 알 수 있으며, 7위 수준의 한국은 공간정보 관련 연구 예산 및 인력의 수를 고려하였을 때, 우수한 수준으로 세계적으로 공간정보 관련 한국의 공간정보의 기술경쟁력이 다소 높은 것으로 분석됨
- 최근 사용자에게 맞춤형의 지능화된 공간-센서정보 분석 서비스를 제공하고 다양한 개인의 상황에 대하여 공간-센서정보 기반의 상황인식과 추론을 수행하는 Smart GIS 관련 논문의 발표건수가 점차적으로 증가하고 있음

표 2-10. 논문 검색 분야 및 키워드

검색 분야	검색 키워드
공간정보, 공간분석 결과 및 융합 콘텐츠의 실시간 서비스 및 활용 분야	- real time, live, geo*, content, multimedia, image, video, activity, update - geo*, mashup, social network, virtual city - Geospatial Access control, Geospatial Digital Right Management, GeoDRM, Real-time; realtime, Pedestrian navigation, personal navigation, Sensor web enablement, SWE
공간정보 융합 콘텐츠의 분석, 상황인식, 데이터마이닝, 시맨틱 웹 및 의사결정 지원의 분석 분야	- ((spatial or geospatial or trajectory or spatio-temporal or (geographic and information and system)) - ((data and warehouse) or OLAP or (online and analytical and processing) or (data and analysis) or (context and (aware or awareness)) or (decision and support)) - (("geo" or "spatial" or "temporal" or "spatio-temporal" or "geospatial") and "semantic" and "web

○ 플랫폼 기술 분야

- 스마트 도시 관련 논문은 아직은 U-City등 관련 분야에 비해서는 연구된 내용이 많지는 않지만, 지능형 도시시설물을 모니터링할 수 있는 부분, 스마트시티 구축시 IT 융합을 추진하는 부분, 스마트 시티 모델제시와 구축방안에 대한 연구 등이 나와 있는 상태. 아래는 표는 관련 연구에 대한 논문 내용임

표 2-11. 스마트 시티 관련 논문 자료

논문명	작성자	게재년도	비고
스마트시티 구축으로 IT융합 산업을 육성	오동하, 배 현	2012	BDI 포커스, Vol.-No.175
부산형 스마트시티 모델과 구축 방안	오동하	2011	BDI 포커스, Vol.-No.91
미국의 스마트 성장정책에 관한 연구 (A Study on the Smart Growth Policy of the United States)	최근희	2012	(도시 행정 학보, Vol.25 No.3) [KCI등재]
지능형 도시 시설물의 모니터링을 통한 U도시 성능평가 방법 연구 (U-City performance evaluation method through the correlational monitoring of smart urban facilities)	노윤탁	2010	성균관대학교 일반대학원, [국내석사]
U-City 서비스를 위한 통합운영플랫폼의 GIS 모듈 개발	서동섭	2009	서동섭, 충남대학교 대학원
U-City 도시통합운영 플랫폼의 성능 개선에 관한 연구 (A Study on Performance Enhancement of Integrated u-City Management Platform)	고영근, 서동섭, 이재욱, 서명우, 백송훈	2008	한국정보통신설비학회 학술대회, Vol.2008 No.1
U-City 통합플랫폼 아키텍처 및 프로토타입 개발	기호영	2009	대한주택공사 주택도시연구원
U-기반의 지능형 도시정보 통합운영센터 구축에 관한 연구	광주발전연구원	2010	광주발전연구원
소생활권 내 스마트 서비스 플랫폼 프레임워크 연구 : 물리적 공간의 기능, 콘텐츠, 서비스의 운영·관리 중심으로	최재문	2012	한국공간디자인학회 논문집, Vol.7 No.3, [KCI등재후보]

나. 서비스 분야

○ 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링 서비스

- 공간정보기반 범죄예방 및 모니터링과 관련된 위치추적에 관한 논문은 범죄자 전자 감시기술, 안전 경로 서비스를 위한 공간정보 구축방안, 범죄 발생지역에 대한 공간정보 특성 분석, 방법시스템 개발 등에 집중되어 있음
- GPS는 최근 연구되는 범죄자 및 보행자 등의 범죄예방용 개인 위치추적 기술 논문들에 있어 기본적인 정보 매체로서 활용되고 있으며, 영상장비나 각종 전

자제어 장비, 그리고 공간정보를 활용하여 각종 어플리케이션 개발, 전자감시를 통한 범죄 억제력 예측, 여성 및 치매노인 보호와 미아 방지 등 사회적 약자 보호를 위한 기술 개발 연구에 활용되고 있음

- 이와 같이 범죄예방 분야에서 GPS가 다방면으로 활용되고 있음에도 불구하고 고성능 GPS 도입 연구는 비중이 크지 않으며, 상업용으로 성공한 차량용 내비게이션 혹은 스마트 기기에 내장된 GPS 단말 정도의 성능으로 범죄 예방 및 모니터링 분야에 활용하고 있음
- DMB DGPS 기술은 재난경보시스템 구현 및 DGPS 서비스 측위정확도 평가 연구가 발표되었으며, 스마트폰 기반 DMB 방송을 활용한 Self-Tour 서비스 기술 연구가 발표된바 있음
- 인위적 재난방지 및 모니터링 서비스
 - USN기반 인적재난 방제를 위한 상황관리 시스템 구축에 관한 연구-나호준 외-2007년
 - 인적재난 유형별 방제주제도 시범구축-조명흠 외-2011년
 - LBS기반 U-ICT 재난·재해관리 관제시스템개발-김동현 외-2011년
 - 미국의 통합적 재난대응시스템-김근영-2011년

4절. 연구개발 인프라 분석

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업의 성과물 들은 스마트 국토정보 R&D 실증지구의 주요 기술 인프라 임. 본 절에서는 두 사업의 핵심 성과물들을 분석하여 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축을 위한 시사점을 도출하고자 함

□ 지능형국토정보기술 혁신R&D사업 주요 연구성과 분석

- 지능형국토정보기술혁신사업의 주요 연구 성과물 분석결과, 총 32개가 도출됨. 도출된 성과물 들을 인프라 분야와 서비스 분야, 그리고 인프라 서비스 혼합 분야로 분류됨. 분류 기준은, 기술의 목적이 서비스를 위한 공간정보의 구축과 관련된 DB 및 플랫폼 구축 기술 인 경우 인프라 분야로, 유저에게 직접 서비스 되는 기술인 경우 서비스 분야로 설정함. 두 가지 요소가 중복되어 있는 기술인 경우에는 인프라 서비스 혼합 분야로 설정함

가. 기술 및 인프라 분야

- 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템
 - 원형 레일 기반의 SAR 기술을 이용하여 정밀한 구조물(댐, 원자력 발전소 등) 변위 측정이 가능한 장비
- 실내공간정보 활용 서비스 플랫폼
 - 실내공간정보 모델링을 통하여 활용시스템을 구축하기 위한 서비스 플랫폼
- GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템
 - 공간정보기반 GeoSensor에 접근하여 실시간 동적 스트림 데이터를 수집, 저장 및 관리하는 시스템
- u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템
 - 대용량 3D 공간정보 및 다차원 시공간 데이터를 통합 저장·관리하는 u-GIS용 데이터베이스 관리시스템
- 모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템
 - 스마트폰, PDA와 같은 모바일 플랫폼 환경에서 센서스트림 데이터 및 각종 대용량 3D 공간정보를 저장·관리하는 모바일 u-GIS 데이터베이스 시스템
- 지상 3차원 레이저 스캐너 장비

- 레이저 빔을 이용하여 지형지물 정보를 획득하는 지상측량용 3차원 레이저 스캐너
- 다각 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템
 - 항공기 탑재형 다각촬영(multi- looking) 항공사진 카메라와 데이터 처리 시스템
- 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템
 - 지상 LiDAR 측량장비를 이용하여 터널, 옹벽과 같은 3차원 구조물의 변형, 균열 등의 상태정보를 관리하는 시스템
- 국토정보 GeoDRM 시스템
 - 공간정보에 적용 가능한 디지털 저작권 관리(DRM, Digital Right Management) 기술을 통해 공간정보 콘텐츠 제공자의 권리와 이익을 보호하는 시스템
- 정밀 지오이드 모델
 - 지상/해상 중력 자료를 처리 하고 새롭게 측량될 항공 중력 측정자료를 통해 5cm 정도의 고정밀 지오이드 모델을 개발
- GVS 자료 통합 처리 시스템
 - 우주측지(GNSS, VLB, SLR) 자료를 통합 및 자동화하여 고정밀 국가기준계를 결정 및 유지하는 기술
- 객체 기반 연속 수치지도 관리시스템
 - 다양한 지리정보(객체, 수치지표자료 정사영상, 3차원 정보)가 포함된 차세대 수치지도 실시간 관리시스템
- 실시간 공중자료 획득시스템
 - 멀티센서를 탑재한 무인항공기 기반 시스템 및 센서데이터 실시간 수신/고속 처리를 담당하는 지상시스템
- 지상고정센서형 모니터링 시스템
 - 지중 센서를 연동하여 실측 센서의 실시간 모니터링을 가능하게 하는 u-GISN 시스템
- 동영상정보 수집센싱 시스템
 - CCTV와 같은 여러 공공 영상정보를 통합, 정보DB화하고, 통일된 인터페이스로 통합정보를 제공할 수
- 다양한 국토정보 제공 플랫폼

- 다양한 국토정보를 연계·통합하고, 사용자 중심의 국토정보 서비스를 위한 웹 환경 기반의 개방형 국토정보 플랫폼
- 유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계
 - RFID 태그기술을 적용하고, 3차원 위치·중력 등의 측지 정보를 통합하여 제공하는 새로운 개념의 기준점 및 관리체계
- 지하 시설물 측량장비 및 공간정보 시스템
 - 상하수도, 가스관, 통신케이블 등의 지하매설물 측량을 위한 다배열 (multi-array) 방식의 전자파 측량기

나. 서비스 분야

- 국토정보 시각화 시스템
 - 운영체제(OS)나 웹브라우저에 상관없이 3D 공간정보와 다양한 콘텐츠를 통합하여 시각화하는 소프트웨어
- u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템
 - 대용량 3D 공간정보 및 다차원 시공간 데이터를 통합 저장·관리하는 u-GIS용 데이터베이스 관리시스템
- 공중영상을 이용한 국토변화 추출시스템
 - 최근 3차원 공간정보 구축에 각광을 받고 있는 항공 LiDAR (Light Detection and Ranging) 데이터와 항공영상을 이용하여 각종 도시정보와 시계열 변화정보를 추출하는 소프트웨어
- 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템
 - 지상 LiDAR 측량장비를 이용하여 터널, 옹벽과 같은 3차원 구조물의 변형, 균열 등의 상태정보를 관리하는 시스템
- 실내외 연동 모바일 증강현실 시스템
 - 실내외 공간정보의 실시간 가시화 지원시스템
- 한반도 국토환경 모니터링 시스템
 - 대표적인 지구관측위성인 MODIS 영상을 활용하여 한반도 전역에 대한 국토환경 변화정보를 모니터링 하는 소프트웨어
- 국토변화정보 포털시스템
 - 도시 또는 국토전반의 변화정보를 관리하고, 이를 사용자에게 제공하는 포털

시스템

- 공간정보갱신 시스템
 - 3D기술을 활용하여 수치임상도를 쉽고 빠르게 갱신하는 소프트웨어
- 도시시설물 관리용 플랫폼
 - 지상/지하 시설물에서 전송된 각종 상태정보를 통합 수집·관리·모니터링 하여 상황에 맞는 빠른 의사결정과 대응체계 수립을 위한 운영센터용 통합 플랫폼
- 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어
 - 건설도면과(설계도, 준공도면 등) GIS 데이터의 융합·갱신 서비스 시스템

다. 인프라 서비스 혼합 분야

- 실험관리 센터
 - 사업단에서 개발되는 개별 기술 요소의 현장 검증 및 통합을 통하여 각종 정보를 수집, 관리, 모니터링 하는 운영센터
- 하천유역 모니터링 지원시스템
 - 산지하천유역의 다양한 센서정보 기반의 모니터링 시스템을 구축하여 각종 의사결정을 지원하는 관리시스템
- 지상시설물용 USN Packag
 - 지상시설물에 USN 센서노드를 부착하고, 게이트웨이를 통해 무선으로 데이터를 전송하여 시설물의 상태정보를 관리하는 통합 시스템 Package
- 지하시설물용 UFSN Package
 - 특정 지하시설물(상, 하수도 등)에 UFSN 장비를 부착하여 무선으로 데이터를 전송하고, 시설물의 상태정보를 관리하는 통합 시스템 Package
- 건설현장 적용형 위치인식 시스템
 - 실내외 건설현장에서 각종 측위장비(GPS, WiFi 등)를 이용하여 사람 또는 사물의 위치인식 및 추적 관리 시스템과 건설도면과 실공간 사이의 매개체로써 위치인식을 이용하여 건설자원을 관리하는 시스템

□ U-Eco City 사업 주요 연구성과 분석

- U-Eco City 사업단은 2008년 시작되어 2013년 4월까지 총 연구비 987억원으로 다양한 U-City 관련 R&D를 수행함. 성과로는 기술실시계약 17건, 특허 105건, 실용

시안 및 디자인/상표 14건, SW 79건 등의 지적 재산을 확보함. 총 5개에 달하는 세부과제의 연구내용 및 기대효과는 다음과 같음

가. 1세부 과제

- 1세부 과제는 U-City 통합운영센터 운영체계 개발, U-City 비즈니스 서비스 플랫폼 개발, U-City 무선인프라 및 보안기술 개발의 세 개 세부 과제로 구성되며 각각의 연구내용은 다음과 같음
 - U-City 통합운영센터 운영체계 개발에서는 U-서비스 간 정보연계 및 도시를 통합관리하는 국가차원의 U-City 통합플랫폼을 개발하고, 국내외 U-City 통합플랫폼 표준화를 추진함. 이를 통하여 U-City 구축비용의 절감 및 도시 간 상호호환성을 증대하고 도시운영관리의 효율성이 향상될 것으로 기대함
 - U-City 비즈니스 서비스 플랫폼 개발에서는 공공서비스 제공에 따른 수익으로 U-서비스 센터 운영비용 일부를 지원할 수 있는 플랫폼을 개발하고, 공공 U-City 자산 및 정보를 활용한 공공/민간 결합서비스 제공 플랫폼을 개발함. 이를 통하여 개방형/저비용의 서비스 개발 및 운영환경 제공으로 관련 산업 활성화에 기여하고 지자체 U-City 운영비 보전방안 마련을 기대함
 - U-City 무선인프라 및 보안기술 개발에서는 국산 저비용/다목적의 무선장비 및 센서네트워크 장비를 개발하고 U-City 정보보안을 위한 무선통신 인프라 및 유무선 통합보안관제/위협 장비를 개발함. 이를 통하여 안전한 U-서비스의 제공 및 U-City 시설물의 효율적 관리와 정보보안이 가능할 것으로 기대함

나. 2세부 과제

- 2세부 과제는 U-기반시설 고도화 연구, 시민체감형 u-서비스 구축기술 연구의 두 개 세부 과제로 구성되며 각각의 연구내용은 다음과 같음
 - U-기반시설 고도화 연구에서는 U-기반시설 고도화 서비스 시스템 개발과 표준화 및 상용화를 위한 표준 플랫폼 제공, 친환경도로 조성기술 서비스 구현 및 상용화를 위한 요소기술을 개발함. 이를 통하여 도시기반시설의 운영관리 효율성 향상 및 유지관리비용 절감과 자원순환 및 생태적 건전성의 확보기 기대됨
 - 시민체감형 u-서비스 구축기술 연구에서는 도시경관시설물을 통합관리하고 이를 활용한 u-서비스 개발 및 지능형 방법서비스를 개발하고, AR기술을 활용한 커뮤니티보드 개발 및 구도심 인프라 정보 교환을 위한 u-서비스 하드웨어 컨트롤러를 개발함. 이를 통하여 다양한 시민친화형 u-서비스 제공 및 신속한 범용상황 대처로 주민 만족도를 제고하고 도시 경쟁력을 강화할 것으로 기대됨

다. 3세부 과제

- 3세부 과제는 환경생태정보분석 및 계획지원시스템 개발, 저탄소 에너지계획 및 운영방안 연구의 두 개 세부 과제로 구성되며 각각의 연구내용은 다음과 같음
 - 환경생태정보분석 및 계획지원시스템 개발에서는 도시 개발 초기 단계에서부터 기존 도시와 차별화된 친환경 계획 수립 및 사후 쾌적성을 평가하고, 환경생태정보 분석 모니터링 기술 및 계획 지원 시스템을 개발함. 이를 통하여 기후변화 대응책들에 대한 효과를 정량적으로 검증 및 지원하여 쾌적하고 지속가능한 도시환경의 관리가 가능할 것으로 기대됨
 - 저탄소 에너지계획 및 운영방안 연구에서는 도시에너지 공급계획 수립 지원기술, 효과성 예측 및 평가기술, 그리고 데이터 수집관리 및 통합 정보활용 기술을 개발함. 이를 통하여 신재생 및 미활용 에너지의 생산관리 최적화로 에너지 소비 및 탄소 배출이 저감될 것으로 기대됨

라. 4세부 과제

- 4세부 과제는 U-City 통향분석 및 미래공간기술 발전전략 연구, U-City 산업 활성화 방안 연구, U-City 해외진출 활성화 전략, U-City 표준화 전략 및 인증방안 연구의 네 개 세부 과제로 구성되며 각각의 연구내용은 다음과 같음
 - U-City 통향분석 및 미래공간기술 발전전략 연구에서는 도시공간기술 관련 동향 및 정책을 조사하고 U-City 주요이슈를 발굴함. 또한 전문가협의체 운영 및 U-City 활성화 정책을 도출함. 이를 통하여 U-City 및 post U-City기술의 개발향을 제시하고 산업발전에 기여할 것으로 기대됨
 - U-City 산업 활성화 방안 연구에서는 U-City 정보의 유통 활성화 방안 및 서비스/산업활성화 제도기반을 연구하고, 구 도심형 U-City 사업 추진체계의 개선사항을 도출함. 이를 통하여 U-City 정보유통 활성화 및 산업 발전방향의 제시가 가능할 것으로 기대됨
 - U-City 해외진출 활성화 전략 연구에서는 U-City 국제협의체 운영 및 확산방안을 연구하고, 한국형 U-City 해외사업모델의 개발 및 해외 맞춤형 실증적용 방안을 연구함. 이를 통하여 U-City 국제협력 네트워크의 구축 및 해외수출 레퍼런스의 확보가 가능할 것으로 기대됨
 - U-City 표준화 전략 및 인증방안 연구에서는 U-City핵심기술 및 서비스 표준화, 인증 기준 및 평가기법 연구, 그리고 인증제도 활성화 방안을 연구함. 이를 통하여 도시통합운영센터 간 호환성 및 상호운용성을 확보하고 중복투자가 방지될 것으로 기대됨

마. 5세부 과제

- 5세부 과제는 각 세부과제의 책임관리 및 연구의 종합적인 발전방안을 도출하고 성과물의 현장적용 총괄관리 및 지원역할을 담당함
- 연구과제의 질적 향상과 목표 지향적 업무수행을 위해 연구단 전체 로드맵을 수립하여 각 세부과제 간 진행되는 연구성과 및 파급효과 등을 총괄적으로 관리하고 U-Eco City 확산모델 제시, 관련 정보 수집 및 전문가 육성 등 연구역량배양 등을 통해 연구의 종합적인 지원체계를 구축함
- 또한 U-Eco City R&D에서 개발되는 성과물의 안정적인 동작성능을 확보하기 위해 단위요소기술 및 서비스 등을 현장적용 함으로써 기술을 검증하는 파일럿 테스트 (Pilot Test) 사업을 총괄관리하고 연구의 실용적 기술개발 및 사업화를 유도함
- 다음의 그림은 Pilot test 추진계획을 나타내고 있음



그림 2-19. U-Eco City 사업단의 성과물 현장적용 테스트 추진계획

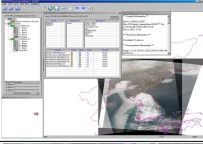
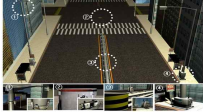
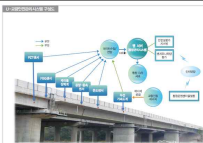
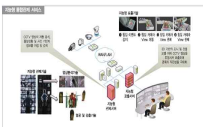
(출처: U-Eco City 사업단 홈페이지)

표 2-11. 기존 연구성과 활용방안

분야	기존기술명	활용방안	비고
인프라	○ GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	○ 도시내에서 발생하는 다양한 GeoSensor 정보들을 수집·저장하고 이를 서비스에 제공	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템	○ 인프라 DB에서 대용량 다차원 GIS데이터를 통합저장 관리할 수 있도록 함	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 동영상 정보 수집센싱 시스템	○ CCTV 등에서 수집된 여러 영상정보를 통합 DB화하여 통일된 인터페이스로 제공할 수 있도록 함	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 도시시설물 관리용 공간정보 플랫폼	○ 플랫폼에서 공간정보를 각 서비스에 제공할 수 있도록 관련 기능을 제공	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 통합관제시스템	○ 도시내 방법 및 방재 관련 다양한 정보를 실시간 3차원 영상 및 그래프로 표출 가능	U-Eco City 사업
	○ U-City 플랫폼 미들웨어	○ 통신, 현장장치 (CCTV 및 센서 등), 상황제어, 단말연계 등을 위한 미들웨어로 활용	U-Eco City 사업

□ 기존 주요 연구성과 분석결과 활용가능한 기술 선정

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업의 주요 연구 성과물 중 본 연구에 활용가능한 기술들을 다음과 같이 도출.
- 해당 기술들의 선정기준은 공간정보기반의 방법 및 방재기술 개발을 위한 인프라 및 서비스, 실증체계 분야에 활용가능성에 중점을 두었으며, 과제 제안요구서에도 이러한 기존 기술들을 최대한 활용하여 실용화 기술 및 상용화가 신속하게 가능하도록 추진

서비스	○ 하천유역 모니터링 지원 시스템		○ 도시내 하천유역에 대한 범람 등 홍수발생시 활용가능	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 한반도 국토 환경 모니터링 시스템		○ MODIS 위성영상 등을 이용하여 재난재해시의 광역적 도시 변화 모니터링 가능	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 지상 시설물 용 USN Package		○ 도시내 지상 및 지하 시설물의 재난사고 발생시 모니터링 및 관리를 위한 서비스에 활용 가능	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 지하 시설물 용 UFSN Package			
	○ U-교량 안전 관리시스템		○ 도시내 교량 시설물을 센서기반으로 모니터링하고 안전성 및 내구성을 관리하기 위한 서비스에 활용 가능	U-Eco City 사업
인프라	○ 지능형 통합 관제 서비스		○ 통합관제 서비스내의 영상분석 및 얼굴검출 기술 등을 방범서비스 구현시 활용 가능	U-Eco City 사업
	○ 실험 관리 센터		○ 지능형 국토정보 기술 혁신사업 성과물의 세종시 테스트베드 설치 관련 경험 및 노하우 활용 가능	지능형 국토정보 기술혁신 사업
	○ 파일럿 테스트		○ 인천 청라지구 및 세종시 파일럿 테스트의 경험 및 노하우 활용 가능	U-Eco City 사업

5절. 종합분석

1. 국내의 정책 및 시장분석

가. 정책분석 시사점

- 박근혜 정부의 새정부 비전 및 전략 분석결과, 과학기술과 ICT기술을 융합하여 산업 전반에 확산시킴으로써 첫째, 신산업 창출이 가능하고, 둘째, 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있음. 특히 범죄, 재난, 재해 등의 문제로부터 안전한 사회구현을 국정 전략으로 채택하고 있으므로 정부의 정책기조에 발맞춘 R&D 정책이 필요함
- 정부에서는 방송통신위원회를 중심으로, 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 촉진을 위한 공공분야 선도 서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 개발, 국내의 표준화 추진, 사물지능통신 관련 법제도 개선, 공공기관 실무 협의회 및 포럼 등을 통한 스마트 도시 여건을 조성하고 있음. 연구 개발된 사물통신 지능통신 기술의 실증을 통한 국가경쟁력 강화가 필요함
- EU, 중국 등도 다양한 IoT 프로젝트의 추진을 통해 사물 간 인터넷 산업 발전에 중점을 둔 정책을 추진하고 있음
- 국토교통부는 3차원 공간정보 구축사업 추진을 통해 2차원을 넘어서 3차원 공간정보까지 국민들이 자유롭게 이용할 수 있는 기반 환경을 조성하고 있음.
- 미국의 경우에도, GeoWeb 기술을 기반으로 공공부문에서 생산하고 보유중인 모든 공간정보를 국민들이 편리하게 활용가능 하도록 Data.gov의 오픈 플랫폼을 구축하고 서비스를 제공하고 있으며, 독일도 도로, 교통, 항만, 범죄, 재난재해, 주택, 환경, 의료 등에 관한 실시간 정보를 표준화된 포맷으로 공공기관, 기업체 및 일반인들에게 제공하고 있음
- 따라서 실증연구 구축 시 다양한 공간정보의 제공과 함께 직접 체감할 수 있는 서비스의 개발이 요구되고 있음
- ‘공간정보참조체계 구축사업’을 통해 공공분야 및 민간분야에도 공간정보에 대한 통합적 검색이 가능해지도록 추진되고 있음. 실증단지에서는 각 공간정보에 대한 통합적 검색결과물을 반영하여 인프라를 구축할 필요가 있음
- 일본은 수준높은 GIS, ITS 기술을 바탕으로 교통정보시스템 관련 서비스 기술과 표준화 기술을 발전시키고 있으며, 2D/3D 공간정보와 실시간 센싱정보를 융합 활용한 방재분야 GIS에 있어서 다양한 정보를 제공하고 있음.
- 최근 국내에서도 GPS를 탑재한 스마트폰 사용이 보편화 되면서 개인위치기반 서

비스를 제공하는 어플리케이션에 대한 수요가 증가하고 있음. 이에 따라 방송통신위원회는 위치기반 서비스 어플리케이션 제작을 지원하기 위한 다양한 사업 육성 정책을 실시할 예정이며 위치정보법 개정안이 시행됨에 따라 개인위치기반 서비스 사업에 대한 규제가 대폭 완화되어 이에 따른 서비스 산업의 축진이 필요함

- 영국의 경우, 각 지역별 범죄현황 및 발생유형 등을 구체적으로 보여주는 범죄지도(Crime Map)를 운영하고 있으며, 미국은 과거 8년간 범죄가 발생했던 지역과 유형을 분석해 범죄 가능성을 예보하는 범죄지도(Crime Map)를 제작해 테스트하였음. 그 결과, 범죄 예보 정확도가 71%에 달하는 성과가 보고되었음. 범죄 예방에 대한 국민들의 서비스 체감도가 높은 것을 알 수 있음
- 지구온난화에 따른 이상기후로 자연재해(폭설, 강풍, 홍수) 등에 대한 대비를 위한 각종 정책이 전 세계 적으로 확산되고 있으며, 실질적인 체감형 서비스가 필요함
- 지능형 국토정보기술 혁신사업의 결과물에 대한 테스트를 위해 정부는 세종시에 테스트베드를 설치함. 세종시 테스트베드는 지속적으로 운영되지 않았으며, ‘지능형국토정보기술혁신사업’의 특정 성과물 실증을 위해 단기적으로 테스트 및 검증만을 수행하였기 때문에 사업화와 연계되지 못했던 한계성을 가지고 있음. 따라서 지속적인 테스트 및 검증 실증단지 구축에 대한 로드맵이 필요하며 정부의 정책적인 지원이 필요함
- 기업의 스마트그리드 연구결과물의 실증을 위해 제주도에 실증단지를 구축, 운영하였으며 실증단지 구축사업이 끝나지 않았음에도 불구하고 상당한 상용화 실적을 거두고 있음. 스마트그리드 실증단지의 성공적인 운영이 주는 시사점은 다음과 같음. 첫째, 실증단지는 기업들에게 경제적 이윤이 보장될 수 있는 인프라가 제공되어야 함. 둘째, 실증단지는 국민들이 체감할 수 있는 직접적인 서비스의 제공이 필요함.
- 스마트그리드 실증단지 외에도 산업통산자원부의 ‘해상풍력 실증단지 구축’ 및 서울시의 ‘아리수 정수센터 연구 실증단지’ 등을 통해 정부는 R&D 결과물에 대한 실증사이트를 제공하고 국민들과 기업들에게 실질적인 혜택이 주어질 수 있는 정책을 최근 추진하고 있음
- 영국과 독일의 경우도 우리나라의 스마트 그리드 실증단지와 그 목적이 유사한 ‘그린홈 실증단지’를 구축하여 운영하고 있음. 투자비용 회수 실패의 위험을 회피하기 위해서는 지역 축약 적인 실증단지의 구축과 운영이 필수적임

나. 시장분석 시사점

- 세계 경제 시장은 2009년 이후 주요선진국의 생산이 안정화되며 경기 회복세를

보이고, 주요 개도국의 수출도 2009년 이후 성장세로 바뀌고 있음. 특히 한국, 대만, 홍콩, 싱가포르, 중국의 경제 성장률이 세계 경제성장률을 웃돌 것으로 전망되고 있음

- 세계 IT 시장의 규모도 2009년을 기점으로 감소에서 증가 추세로 전환되고 있으며 IT 시장 중 SW와 IT 서비스 분야의 비중이 타 분야에 비해 높은 것으로 전망되고 있음
- 세계 공간정보 시장은 2009년의 세계적인 경제 침체에도 불구하고 지속적으로 성장해 왔으며 향후에도 전체 IT 시장보다 네 배 이상의 높은 성장률을 보일 것으로 전망됨
- 국내 GDP 성장률과 IT 산업의 성장률은 동조화(coupling)현상을 보이고 있으며 IT 산업이 GDP에 미치는 영향도 경제상황과 관계없이 꾸준히 증가하고 있음
- 우리나라의 전자정부 발전도와 온라인 참여지수는 세계 최고 수준이나 기술 준비도 및 인프라 부문 등의 국가경쟁력 지수는 상대적으로 낮은 수준임. 인프라 부문의 경쟁력 강화를 위한 정책 및 기술발전이 필요함
- Geosensor 서비스 관련 국내 시장규모는 2016년 약 91억 원 정도로 성장할 것으로 예상되며 세계 시장 규모도 424억 불 정도로 크게 성장할 것으로 전망됨
- 센서정보를 활용한 서비스 시장규모는 2010년 약 99억불에서 2016년 424억 불 정도로 성장이 전망됨
- 크게 성장되는 세계 Geosensor 시장에 비해 국내 통신 인프라로써의 SW 아키텍처 및 플랫폼은 특히 해외 의존도가 높으며 우리나라의 경우 SW 매출은 세계 시장의 1.8%에 불과할 정도로 기술지체의 위험도가 높음
- 따라서 국가차원의 Geosensor 기술 축진을 위한 정책적 지원이 시급함
- 국내 U-city 서비스의 관련 국내시장 파급효과는 1.28조 원에 이를 것으로 전망됨
- USN의 고도화를 통한 ‘하드웨어 및 서비스 플랫폼’을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 29조 7천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정됨
- CCD 센서를 이용한 서비스 분야 중 교통관리 분야의 시장규모가 보안/안전 분야 및 비즈니스 분야에 비해 압도적으로 큰 규모이지만 2010~2015년까지 연평균 성장률을 보면 교통관리 분야(14.5%)에 비해 보안/안전 분야(26.1%) 및 비즈니스 분야(52.2%)의 고성장을 예상할 수 있음. 따라서 CCD 센서를 이용한 보안/안전 분야의 기술개발에 대한 투자가 시급함

2. 기술개발 동향 및 인프라 분석

가. 기술개발 동향분석 시사점

- 국내에는 USN의 고도화 기술 개발과 관련하여, 정부 출연연(ETRI)과 표준기관(TTA), 통신 사업자(SKT), 단말 제조 업체(삼성, 모다정보통신)들이 기술 연계, 개념 정립, 표준화 등이 활발히 진행되고 있음
- 이러한 기술 개발을 통해, 기존 USN 자원에 대한 네트워크 접근, 응용 탐색, mashup등을 제공할 수 있는 분산처리기반 통신 아키텍처에 대한 연구가 추진중
- 3차원 GIS 기술은 3차원 분석의 2차원적 표현, 3차원 지형 가시화, 3차원 지형분석, 3차원 가상도시 구축단계들 거쳐 능동적 3차원 가상세계 구축단계로 진화되고 있음. 이를 통해 능동적 3차원 가상 GIS 가 3 차원 지형 및 시설물이 연동/관리되고, 3 차원 공간 지리 정보가 위상학적인 자료구조에 의해 유동적이고 능동적으로 관리되므로 3 차원 공간 정보의 검색/편집/분석이 가능해지고 있음
- 전체적인 공간정보 기술 분야 특허분석 결과, 미국, 일본, 한국이 전체 출원의 89%에 달하는 것으로 분석되어 세 국가에서 대부분의 특허출원이 이루어지고 있음. 공간정보 기술 분야에 대한 우리나라의 강점(strength)이 있음
- 공간정보 분석 및 상황인식 기술 분야의 특허는 미국, 일본의 세계적인 특허 수가 가장 많으며, 최근 우리나라의 실시간 공간정보 융합서비스 기술관련 특허 출원이 증가 추세에 있음. 특히 2004년 이후 부터는 일본보다 출원이 점진적으로 증가하고 있는 추세임. 따라서 한국은 기술의 성장기로서 국내 관련 시장이 확립되어 가고 있음. 관련 연구개발 및 기술혁신의 가속화가 필요함. 전체적으로 볼 때 약점(weakness)에서 강점(strength)으로 전환되고 있으므로 관련 연구개발 및 기술혁신의 가속화가 필요함
- 국내 공간정보 기술 특허 중 공간정보의 취득 및 생성기술과 공간정보의 분석 기술이 대부분을 차지하며 공간정보 표현기술과 실시간 융합서비스 기술은 그 비중이 작음. 산업의 균형을 위해서 표현기술 및 융합서비스 기술에 대한 투자가 필요함
- 국내 공간정보를 이용한 범죄관련 특허는 2000년대부터 관심이 증가하기 시작하여 2006년을 기점으로 급격한 증가세를 보이고 있음. 따라서 범죄로부터 안전한 대국민 서비스의 경우는 실증단지를 통한 연구 결과물 및 특허의 검증은 하기에 숙성된 기술이라고 할 수 있음
- 실시간 공간정보 융합서비스 기술의 국외논문 발표건수를 보면 미국이 주도하고 있음을 알 수 있으며, 중국의 경우는 최근 들어 공간정보 분야의 논문발표가 급

증하고 있음

- 한편, 7위 수준의 한국은 공간정보 관련 연구 예산 및 인력의 수를 고려하였을 때, 우수한 수준으로 세계적으로 공간정보 관련 한국의 공간정보의 기술경쟁력이 다소 높은 것으로 분석됨
- 최근 국내의 경우, 사용자에게 맞춤형의 지능화된 공간-센서정보 분석 서비스를 제공하고 다양한 개인의 상황에 대하여 공간-센서정보 기반의 상황인식과 추론을 수행하는 Smart GIS 관련 논문의 발표건수가 점차적으로 증가하고 있음
- 국내 스마트 도시 관련 논문은 지능형 도시시설물을 모니터링할 수 있는 부분, 스마트시티 구축 시 IT융합을 추진하는 부분, 스마트 시티 모델제시와 구축방안에 대한 연구 등이 점진적으로 증가되고 있음

라. 연구개발 인프라 분석 시사점

- 지능형국토정보기술 혁신 R&D 사업과 u-eco 사업의 주요성과 분석결과를 인프라 분야, 서비스 분야, 인프라 서비스 혼합 분야, 실증체계 분야로 구별 됨
- 인프라 분야는 기술의 목적이 서비스를 위한 공간정보의 구축과 관련된 DB 및 플랫폼 구축기술 들이며, 서비스 분야는 유저에게 직접 서비스 되는 기술 들임. 인프라 서비스 혼합 분야는 두 가지 요소가 중복되어 있는 기술 분야 이고, 실증체계 분야는 개발된 기술을 테스트사이트에서 실험 및 검증한 경험 및 노하우 분야임
- 인프라 분야의 주요 연구성과 들은, GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템, u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템, 동영상정보 수집센싱 시스템, 도시시설물 관리용 공간정보 플랫폼, 통합관계 시스템, U-City 플랫폼 미들웨어 등이 있음
- 향후 구축될 실증지구에서 해당 성과물들을 직접 실증하기 보다는 이러한 기술들의 성과를 이용하여 실증지구의 인프라를 구축하고, 서비스 구현을 지원해야 함
- 서비스 분야의 주요 연구성과 들은 하천유역 모니터링 지원시스템, 한반도 국토 환경 모니터링 시스템, 지상시설물용 USN Packag, 지하시설물용 UFSN Package, U-교량안전 관리시스템, 지능형 통합관계 서비스 등이 있음
- 이러한 기존 연구성과들은 테스트베드에서의 방법 및 방제서비스를 구현하는 일부 기반기술들로 활용하여 기존 성과를 실용화 기술로 확대하는 동시에 시민들에게 더욱 효과적이고 체감할 수 있는 서비스개발의 기반이 되어야 함
- 실증체계 분야에서는 기존의 세종시 및 인천 청라지구의 테스트사이트 구축 및 실험, 검증 경험들을 본 사업의 실증지구 구축에 유용하게 활용 가능함

3. 기획연구 방향성 및 추진전략 도출

- 본 장에서는 정책동향, 시장동향, 기술개발동향, 연구개발인프라 분석 시사점으로 부터 본 기획과제의 방향성을 도출하고 SWOT 분석을 통한 추진전략을 도출함

가. 기획연구의 방향성

- 각 분석관점으로 부터 도출된 기획연구 방향성은 다음과 같음

분석 관점	주요 시사점	주요 기획연구방향성
정책동향분석	• 현 정부의 비전 및 전략은, 과학기술과 ICT기술을 융합하여 산업 전반에 확산시킴으로써, 신산업 창출과 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있으므로 정부의 정책기조에 발맞춘 R&D 정책이 필요 • 정부에서는 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 확산을 위한 스마트 도시 여건을 조성하고 있으므로 연구 개발단 기술의 실용을 통한 국가 경쟁력 강화가 필요 • 정부에서는 위치기반 서비스 어플리케이션 제작을 지원하기 위한 다양한 육성 정책을 실시할 예정 • 미 국의 경우, GeoWeb 기술을 기반으로 공공부문에서 생산하고 보유중인 모든 공간정보를 국민들이 편리하게 활용가능 하도록 오픈 플랫폼을 구축하고 서비스를 제공하고 있음 • 독일은 도로, 교통, 항만, 범죄, 재난재해, 주택, 환경, 의료 등에 관한 실시간 정보를 표준화된 플랫폼 기반으로 공공기관, 기업체 및 일반인들에게 제공하고 있음 • 일본은 GIS, ITS 기술을 바탕으로 20 30 공간정보와 실시간 센싱정보를 융합 활용한 재난분야 다양한 정보를 제공하고 있음 • 자연재해 및 인위재해 등에 대한 대비를 위한 각종 정책이 전 세계적(미국 샌프란시스코, 시카고, 영국 등)으로 확산되고 있음 • 지능형 국토정보기술혁신사업의 실증을 위해 세종시에 테스트 베드를 설치하였으나, 단계적으로 테스트 및 검증용 수행, 사업화와 연계되지 못했으므로, 정부의 지속적인 테스트 및 검증 실증단지 구축에 대한 로드맵 및 정부의 정책적 지원이 필요 • 제주도의 스마트 그리드 실증단지의 경우를 볼 때, 기업들에게 경제적 이윤이 보장되고, 국민들이 체감할 수 있는 직접적인 서비스의 제공이 성공요소 임	• 신산업 창출과 사회문제(범죄/재난/재해) 및 미래환경 변화 및 다양한 정책 수요에 적극 대응하기 위한 국가공간정보활용 방안 마련 • 스마트 도시여건(Geoweb, 사물통신, 위치기반 서비스)을 구축하기 위한 정부의 정책에 발맞추는 인프라 구축 • 다양한 공간정보의 제공과 함께 직접 체감할 수 있는 정부 차원의 도로, 교통, 범죄, 재난, 재해 서비스의 제공 • 정부 차원의 장기적 안목을 가지고, 사업화와 연계 되며, 국민에게 실질적 혜택이 주어질 수 있는, 지역 축약적인 R&D 실증단지의 구축

그림 2-20. 정책동향 분석으로부터 도출된 기획연구 방향성

분석 관점	주요 시사점	주요 기획연구방향성
시장동향분석	• 세계 경제시장은 2009년 이후 주요 선진국의 생산이 안정화 되며 경기회복을 보이고 있으며, 세계 IT 시장의 규모도 동년 기준으로 증가 추세로 전환되고 있음. 특히 SW와 IT 서비스 분야의 비중이 높을 것으로 전망 • 우리나라의 전자정부 발전도와 온라인 참여지수는 세계 최고 수준이나 기술 준비도 및 인프라 부문 등의 국가경쟁력 지수는 상대적으로 낮은 수준임. 인프라 부문의 경쟁력 강화를 위한 정책 및 기술개발이 필요 • Geosensor 서비스 관련 국내 시장규모는 국제적, 국내적으로 급속히 성장할 것으로 전망되나, 국내 통신 인프라로서의 SW 아키텍처 및 플랫폼은 특히 해외 의존도가 높으며 우리나라의 경우 SW 매출은 세계 시장의 1.8%에 불과할 정도로 기술지체의 위험도가 높음 • USN의 고도화를 통한 하드웨어 및 서비스 플랫폼을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 23조 2천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정 • CCD 센서를 이용한 서비스 분야 중 교통관리 분야의 시장규모가 보안/안전 분야 및 비즈니스 분야에 비해 압도적으로 큰 규모이지만 2010~2015년까지 연평균 성장률을 보면 교통관리 분야(14.5%)에 비해 보안/안전 분야(26.1%) 및 비즈니스 분야(52.2%)의 고성장을 예상할 수 있음	• 세계 경제성장률과 IT시장의 성장에 발맞춘 SW와 IT 서비스 분야의 R&D 추진 • 기술준비도 및 인프라 국제경쟁력이 낮은 국내 현실을 감안한 정책 및 기술개발 • 국제적 발전가능성에 비해 통신 인프라로서의 SW 아키텍처 및 플랫폼 해외 의존도가 높은 국내 한계의 극복 • 상대적으로 고 성장에 예상되는 보안/안전분야 CCD 센서를 이용한 서비스 개발

그림 2-21. 시장동향 분석으로부터 도출된 기획연구 방향성

분석 관점	주요 시사점	주요 기획연구방향성
기술개발동향 분석	• 국내 정부출연원, 표준기관, 통신사업자, 단말 제조업자를 중심으로 기존 USN 자원에 대한 네트워크 접근, 응용 탐색, mashup등을 제공할 수 있는 분산처리기반 통신 아키텍처에 대한 연구가 추진 중 • 전체적인 공간정보 기술 분야 특허분석 결과, 미국, 일본, 한국이 전체 출원의 89%에 달하는 것으로 분석되어 세 국가에서 대부분의 특허출원이 이루어지고 있음. 공간정보 기술 분야에 대한 우리나라의 강점(strength)이 있음 • 공간정보 분석 및 상황인식 기술 분야의 특허는 미국, 일본의 세계적인 특허 수가 가장 많으며, 최근 우리나라의 실시간 공간정보 융합서비스 기술관련 특허 출원이 증가 추세에 있음 • 2004년 이후부터는 일본보다 한국의 출원이 점진적으로 증가하고 있는 추세임 따라서 한국의 기술의 성장기초에 국내 관련 시장이 확립되어 가고 국내 공간정보를 이용한 범죄관련 특허는 2000년대부터 관심이 증가하기 시작하여 2006년을 기점으로 급격한 증가세를 보이고 있음. 따라서 범죄로부터 안전한 대국민 서비스의 경우는 실증단지를 통한 연구 결과물 및 특허의 검증용 하기에 속성된 기술이라고 할 수 있음 • 실시간 공간정보 융합서비스 기술의 국외논문 발표건수를 보면 미국이 주도하고 있음을 알 수 있으며, 중국의 경우는 최근 들어 공간정보 분야의 논문발표가 급증하고 있음 • 한편, 7개 수준의 한국의 공간정보 관련 연구 예산 및 인력의 수를 고려하였을 때, 우수한 수준으로 세계적으로 공간정보 관련 한국의 공간정보의 기술경쟁력이 다소 높은 것으로 분석됨 • 최근 국내의 경우, 사용자에게 맞춤형의 지능화된 공간-센서정보 분석 서비스를 제공하고 다양한 개인의 상황에 대하여 공간-센서정보 기반의 상황인식과 추론을 수행하는 Smart GIS 관련 논문의 발표건수가 점차적으로 증가하고 있음	• 미국, 일본이 주도하고 있다가 최근 국내 출원이 점진적으로 증가하고 있는 공간정보 분석 및 상황인식 분야 기술에 대한 개발 • 2000년대 중반부터 급속한 특허 증가율을 보임으로써 기술적 성숙기에 접어들고 있는 공간정보를 이용한 범죄관련 서비스 개발의 추진 • 미국, 중국에 비해 예산 및 인력 대비 우수한 경쟁력을 가지고 있는 국내 실시간 공간정보융합기술 개발 투자를 통한 국가 경쟁력 확보 • 점진적으로 관련 논문이 증가되고 있는 국내 사용자 맞춤형 SmartGIS/Smart City 분야 연구개발 추진

그림 2-22. 기술개발동향 분석으로부터 도출된 기획연구 방향성

분석 관점	주요 시사점	주요 기획연구방향성
연구개발인프라 분석	• 지능형국토정보기술 혁신 R&D 사업과 u-eco 사업의 주요성과 분석결과에는 인프라 분야, 서비스 분야, 인프라 서비스 조합 분야, 실증체계 분야로 구분 됨 • 인프라 분야는 기술의 특성이 서비스를 위한 공간정보의 구축과 관련된 DB 및 플랫폼 구축기술 등이며, 서비스 분야는 유저에게 직접 서비스 되는 기술 통합, 인프라 서비스 조합 분야는 두 가지 요소가 중복되어 있는 기술 분야 이고, 실증체계 분야는 개발된 기술을 테스트사이트에서 실험 및 검증한 경험 및 노하우 분야임 • 인프라 분야의 주요 연구성과 들은, GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템, u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템, 동영상정보 수집센싱 시스템, 도시시설물 관리용 공간정보 플랫폼, 통합관제 시스템, U-city 플랫폼 미들웨어 등이 있음 • 향후 구축될 실증도시에서 해당 성과물들을 직접 실증하기 보다는 이러한 기술들의 성과를 이용하여 실증도시의 인프라를 구축하고, 서비스 구현을 지원해야 함 • 서비스 분야의 주요 연구성과 들은 하천유역 모니터링 지원시스템, 한반도 국토환경 모니터링 시스템, 지상시설물용 USN Packas, 지하시설물용 UFSN Package, U-교량안전 관리시스템, 지능형 통합관제 서비스 등이 있음 • 이러한 기존 연구성과들은 테스트베드에서의 방법 및 방제서비스를 구현하는 일부 기반기술들로 활용하여 기존 성과를 실용화 기술로 확대하는 동시에 시민들에게 더욱 효과적이고 체감할 수 있는 서비스개발의 기반이 되어야 함 • 실증체계 분야에서는 기존의 세종시 및 인천 청라지구의 테스트사이트 구축 및 실험, 검증 경험들을 본 사업의 실증도시 구축에 유용하게 활용 가능함	• 기존 지능형국토정보기술 혁신 R&D 사업과 u-eco 사업의 주요성과 중 주요 인프라 성과물인 GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템, u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템, 도시시설물 관리용 공간정보 플랫폼, 통합관제 시스템, U-city 플랫폼 미들웨어 연구성과물 등을 활용하는 연구개발 사업의 추진 • 기존 지능형국토정보기술 혁신 R&D 사업과 u-eco 사업의 주요성과 중 주요 서비스 성과물인 하천유역 모니터링 지원시스템, 한반도 국토환경 모니터링 시스템, 지상/지하 시설물용 USN Packag, 지하시설물용 UFSN Package, 지능형 통합관제 서비스 연구성과물 등을 활용하는 연구개발 사업의 추진

그림 2-23. 연구개발인프라 분석으로부터 도출된 기획연구 방향성

나. 추진전략

- 본 절에서는 분석된 4가지 분석관점의 시사점 에 기반을 둔 SWOT 분석으로 추진전략을 도출함
- 기회, 위협, 강점, 약점 요인은 다음과 같음
 - 강점(Strength)요인

강점(Strength)

- 우리나라는 스마트 그리드 실증단지의 경우처럼, 실용화에 성공한 실증단지 구축의 경험을 보유함
- 우리나라의 전자정부 발전도와 온라인 참여지수는 세계 최고 수준임
- CCD 센서를 이용한 서비스 분야 중 교통관리 분야의 시장규모가 보안/안전 분야 및 비즈니스 분야에 비해 압도적으로 큰 규모이지만 2010~2015년까지 연평균 성장률을 보면 교통관리 분야(14.5%)에 비해 보안/안전 분야(26.1%) 및 비즈니스 분야(52.2%)의 고성장을 예상할 수 있음
- 전체적인 공간정보 기술 분야 특허분석 결과, 미국, 일본, 한국이 전체 출원의 89%에 달하는 것으로 분석됨
- 최근 우리나라의 공간정보 융합서비스 기술관련 특허가 증가 추세에 있음
- 국내 공간정보를 이용한 범죄관련 특허가 2006년을 기점으로 급격한 증가 추세에 있음
- 최근 국내의 경우, 사용자에게 맞춤형의 지능화된 공간-센서정보 분석 서비스를 제공하고 다양한 개인의 상황에 대하여 공간-센서정보 기반의 상황인식과 추론을 수행하는 Smart GIS 관련 논문의 발표건수가 점차적으로 증가하고 있음
- 국내 스마트 도시 관련 논문은 지능형 도시시설물을 모니터링할 수 있는 부분, 스마트시티 구축 시 IT융합을 추진하는 부분, 스마트 시티 모델제시와 구축방안에 대한 연구 등이 점진적으로 증가되고 있음

- 약점(Weakness)요인

약점(Weakness)

- 우리나라 전자정부의 기술 준비도 및 인프라 부분의 경쟁력 지수는 온라인 참여지수 등에 비해 상대적으로 낮은 수준임
- 국내 통신 인프라로서의 SW 아키텍처 및 플랫폼은 해외 의존도가 높음
- 우리나라의 SW산업 매출은 세계 시장의 1.8%에 불과할 정도로 기술지체의 위험도가 높음
- 우리나라 공간정보산업의 특성 상 매출 10억 원 미만의 영세기업이 주를 이루고 있으므로 지속적인 기업의 R&D 투자를 기대하기 어려움

- 기회(Opportunity)요인

기회(Opportunity)

- 현 정부의 비전 및 전략은 과학기술과 ICT 융합기술을 통하여 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있음
- 정부 및 자치단체는 산업통상자원부의 '해상풍력 실증단지 구축', 서울시의 '아리수 정수센터 연구 실증단지' 등을 통해 연구의 실증을 통한 실용화 정책을 추진중에 있음
- 독일 등 선진국에서는 도로, 교통, 범죄, 재난대해 등에 관한 실시간 정보를 표준화된 플랫폼으로 구축하고 서비스를 제공하는 추세임
- 일본과 미국 등에서는 인위재해 및 자연재해 등에 대한 대비를 위한 각종 정책이 확산되고 있음
- 세계 경제시장은 2009년 이후 주요 선진국의 생산이 안정화 되며 경기회복을 보이고 있으며, 세계 IT 시장의 규모도 동년월 기준으로 증가 추세로 전환되고 있음. 특히 SW와 IT 서비스 분야의 비중이 높을 것으로 전망
- Geosensor 서비스 관련 시장규모는 국제적, 국내적으로 급속히 성장할 것으로 전망됨
- USN의 고도화를 통한 '하드웨어 및 서비스 플랫폼'을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 29조 7천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정

- 위협(Threat)요인

위협(Threaten)

- 지능형 국토정보기술혁신사업의 실증을 위해 세종시에 테스트베드를 설치하였으나 단기적 테스트 및 검증을 수행함으로써 사업화와 연계되지 못했음
- 제주도 스마트 그리드 실증단지의 경우처럼 정부가 장기적 로드맵을 가지고 지속적으로 실증단지에 투자하지 않을 경우, 실증단지를 통한 실용화에 실패할 수 있음
- 지역축약적인 실증단지를 운영하지 않을 시에는 투자비용 회수 실패의 위험이 있음
- 최근 대기업의 공공IT 사업 참여제한과 궤를 맞추어 우리나라의 대규모 공공 공간정보 사업 투자가 줄어들에 따라 공간정보의 구축 및 활용시장 자체가 위축되고 있음

○ 도출된 추진전략은 다음과 같음

- S-O 전략(공격 전략)

S-O 전략
• 실용화에 성공한 실증단지 구축경험을 활용한 공간정보 실증단지 구축으로 국가 실용화 정책 투자의 효율성 제고 • 우리나라가 강점을 가진 CCD센서를 이용한 보안/안전분야 기술 개발 가속화로 고 성장에 예상되는 세계시장 선점 • SW와 IT 서비스 분야의 비중이 높아질 것으로 예상되는 국제적 IT 시장 성장세를 고려, 논문발표가 증가되고 있는 국내 상황인지와 Smart GIS 분야 기술 개발의 촉진을 통한 세계시장에서의 국내 산업 경쟁력 제고 • 활발한 기술개발이 진행되고 있는 스마트 도시관련 인프라 및 서비스 연구에 집중함으로써 고 성장이 예상되는 하드웨어 및 서비스 플랫폼관련 세계시장에서의 국가경쟁력 확보

- W-O 전략(약점 보완)

W-O 전략
• 국제적, 국내적 시장성장이 예상되는 Geosensor, USN 관련 인프라 투자로 상대적으로 취약한 대한민국 전자정부 인프라 부문의 수준 제고 • 국가적 투자가 확대되고 있는 ICT 융합기술 투자를 이용한 SW 아키텍처 및 플랫폼 국가경쟁력 제고 • 세계적으로 시장이 확대될 것으로 예상되는 인위재해 및 자연재해 서비스 개발에 집중함으로써 중소 SW 기업의 국제적 경쟁력 제고 • 정부 및 자치단체에서 지속적인 투자가 예상되는 지역 축약형 실증단지에서의 SW 기술 실증으로 중소기업의 일자리 창출

- S-T 전략(위협 최소화 전략)

S-T 전략
• 실용화에 성공한 스마트그리드 실증단지의 성공경험(장기적 로드맵, 지속적 투자)을 살려 실증단지 실패위험의 최소화 • 경쟁력이 충분한 공간정보 융합서비스, 범죄예방 관련 특허기술을 활용한 서비스 개발로 투자비용 회수 실패위험 최소화 • 지능형 국토기술혁신사업, U-eco city 등 관련 R&D 사업의 인프라를 최대한 활용함으로써, 투자비용 최소화 • 고성장이 예상되는 CCD를 이용한 보안/안전분야 R&D 사업 추진으로 공공분야 공간정보산업 투자의 제고 유도

- W-T 전략(생존 전략)

W-T 전략
• 지역 축약적인 실증단지 운영으로 낮은 전자정부 인프라의 약점 회피 • 장기적 로드맵을 가진 특화된 실증단지 구축을 영세기업의 R&D 투자위험 최소화 • 대규모 공공 공간정보 사업에 대한 공격적 투자보다는, 중소규모의 R&D 실증단지운영을 통해 검증된 기술개발을 시도함으로써 SW 산업의 경쟁력 제고 • 사업화와 연계된 R&D 투자로 국가 SW산업 및 플랫폼 산업의 경쟁력 제고

4. 목표 및 중점 추진과제 도출

- 본 장에서는 기 도출된 시사점, 기획과제 방향성, 그리고 추진전략 으로부터 본사업의 목표 및 중점 추진과제를 도출함
- 가. 목표 수립에서는 기획과제 방향성으로부터 본 기획과제의 성공을 위한 목표를 수립함
- 나. 추진과제 도출에서는 분석된 기획과제 방향성으로부터 본 기획과제의 중점 추진과제를 도출함

가. 추진목표 수립

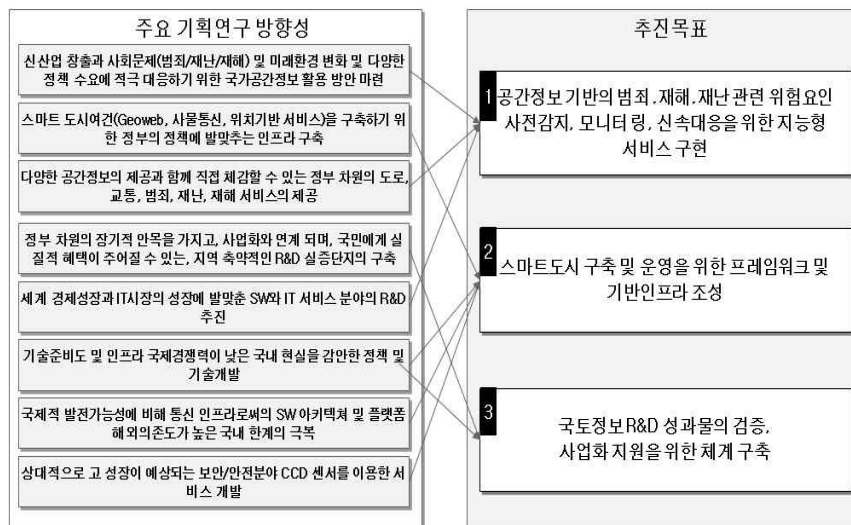


그림 2-24. 주요 기획연구 방향성으로부터 도출된 추진 목표(1)

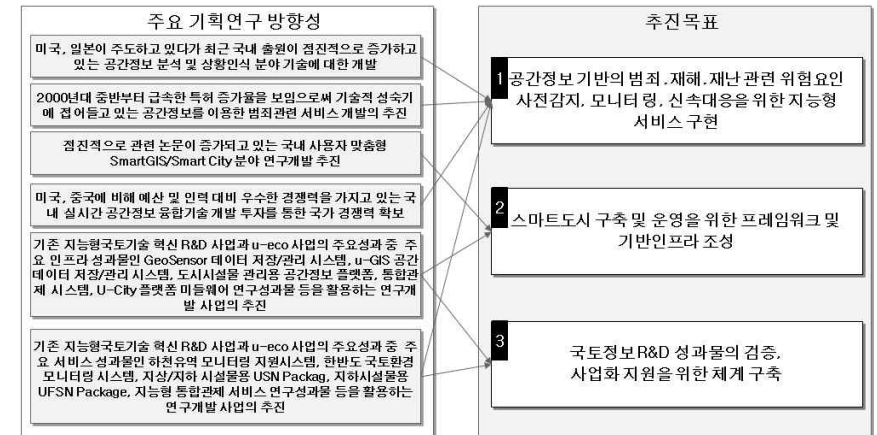


그림 2-25. 주요 기획연구 방향성으로부터 도출된 추진 목표(2)

나. 중점 추진과제 도출

- 추진목표를 달성하기 위한 추진과제를 도출함. 도출된 추진과제의 카테고리는 첫째, 안전한 실증지구 구축을 위한 스마트 도시인프라 개발, 둘째, 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스, 셋째, 국토정보 R&D 실증체계 구축임
- 각 카테고리를 기반으로 도출된 세부 추진과제에 대한 설명은 다음 장에서 자세히 설명되어 있음
- 정책동향, 시장동향, 기술개발동향, 연구개발인프라 분석 본 과제 사업 방향성 과 본 기획과제에서 중점으로 추진하여야 하는 과제간의 연관성은 다음과 같음

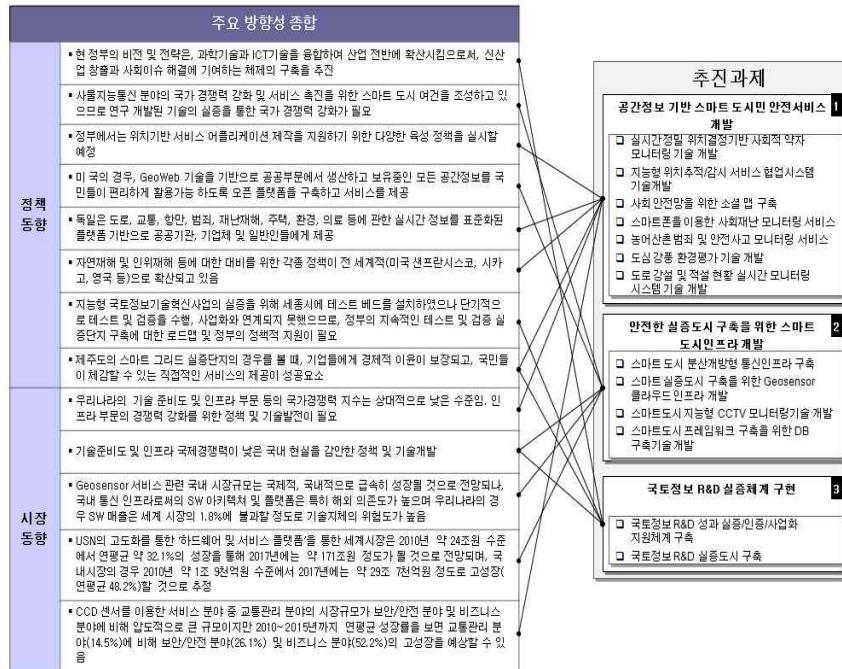


그림 2-26. 추진과제 및 주요 방향성과의 연관도

5. 기존 연구과제와의 차별성 및 기술수준(성능수준) 비교

- 본 장에서는 기존 연구과제와의 차별성을 분석하고 기술수준(성능수준)을 비교함.
- 기존 연구과제로는 대표적으로 지능형 국토기술 혁신사업과 u-eco city 사업을 선정하여 분석함

표 2-12. 기존 과제와의 차별성

구분	기존과제	본과제
연구목표	○ GIS 기반 전자정부 구현 ○ GIS를 통한 삶의 질 제고 ○ GIS를 이용한 뉴비즈니스 창출 ○ 편리한, 안전한, 건강한, 쾌적한, 친환경 도시	○ 스마트 도시 구축 및 운영을 위한 프레임워크 및 기반인프라 조성 ○ 공간정보기반의 범죄/재해/재난관련 위험요인 사전감지, 모니터링, 신속대응을 위한 지능형 서비스 구현 ○ 국토정보 R&D 성과물의 검증, 사업화
기술수준 or 성능수준	○ 유비쿼터스 국토실현을 위한 기반 기술 개발 ○ 글로벌 U-Eco City 모델 구축 및 브랜드 화	○ 기존 연구 성과물들을 활용/발전시킨 실용적인 인프라/서비스 기술 개발 및 실증단지 구축기술 개발
핵심기술	○ 공간정보기반 인프라 ○ 국토 모니터링 ○ 도시시설물 지능화 ○ u-GIS기반 건설정보화	○ 스마트도시 인프라 ○ 공간정보기반 스마트 도시민 안전 서비스 ○ 국토정보 R&D 실증체계
핵심성과	○ 2장 4절 연구개발 인프라 분석	○ 2장 4절 연구개발 인프라 분석
기대효과	○ 고정밀 기준점 구축으로 측량의 정확성 향상 ○ 객체기반 DB 구축으로 수치지도 갱신 및 수정효율성 개선 ○ 공중/지상 모니터링 체계 및 관측기술 개발 ○ 정확한 지하시설물 위치제공으로 시설물 관리를 위한 중복투자 방지 ○ 다중이용 시설물의 관리 효율화 ○ 공간정보 융복합을 통한	○ 재난, 재해에 대한 통합적인 정보 제공, 즉각적 대처 가능 ○ 범죄·재해·재난 및 안전 서비스 관련 통합관리체계를 확립 ○ 체계적이고 총괄적인 사고예방 및 대응 실현, 도시 통합관제서비스 모델의 구현 및 표준화를 위한 통합형 플랫폼 구현 ○ 광역 규모의 네트워크 환경에서 실시간 재난재해, 환경, 범죄 모니터링을 지원할 수 있는 효율적이고 안정적인 S/W 플랫폼 기술 구현 ○ 범죄 및 대형 자연재해를 사전 예

데이터 활용성 증대 ○ 도시공간정보 및 시설물 관리기능의 혁신 ○ 기존 GIS 데이터의 상호 운용성 확보 ○ u-city 국가 공동플랫폼 구축으로 지자체 간 도시정보의 연계/공유 ○ 도시통합운영센터를 통한 다양한 u-서비스의 통합연계 제공 ○ 미래형 첨단도시 거주로 국민의 주거편의 증진과 삶의 질 향상 ○ 유비쿼터스 도시생활로 안전성, 편리성, 효율성 증대 ○ 생태적으로 건전한 도시환경 조성으로 쾌적성 증대	측 및 모니터링하고 피해발생시 신속히 대응하기 위한 실시간 공간-센서정보 서비스 ○ CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰 등으로부터 수집되는 센서정보 기반 스마트 도시 모니터링 및 실시간 이벤트 처리 기술 구현 ○ 공간정보 R&D 성과를 사업화 하기 위한 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 영속적인 운영이 가능한 체계 마련
--	--

표 2-13. 기술수준(성능수준) 비교

구분	기존 과제(As Is)	본 과제(To Be)
S/W 프레임 워크	○ 범죄, 재해, 재난 단위별 모니터링 시스템 운영으로 인한 종합적 분석 도구 부재 ○ 관련 기관별 데이터 분산 관리로 인하여 데이터 확보 및 통합 조치가 어려움 ○ 단일 DB 구축 기술의 검증 을 위한 기준자료 제작 ○ R&D 성과의 검증 및 활용 을 위한 모델 부재	○ 유관 기관별 재난, 재해 관련 주제도 통합 관리를 통한 데이터 조회 창구 일원화 및 행정시스템 연계 ○ 범죄·재해·재난 및 안전 서비스 관련 통합적인 정보 제공, 즉각적 대처 및 피해조사 자동화를 통한 실시간 모니터링 체계와 DB반영 체계 구축 ○ 도시내 각종 센서, CCTV등 모니터링 시스템 통합하여 종합적 판단이 가능하도록 제공 ○ 체계적이고 총괄적인 사고예방 및 대응 실현, 도시 통합관제서비스 모델의 구현 및 표준화를 위한 통합형 플랫폼 구현 ○ 연계 기술요소 평가 및 활용을 위한 기본 DB 구축 및 융복합 공간정보의 프레임 DB구축 자료 제공 ○ 한국형 스마트도시 구현 및 주요 공간 정보 R&D 성과의 실증 및 플랫폼 운영을 위한 기준자료 제공

Geo-Sensor 및 통신 인프라	○ 미리 정의되고 제한된 환경에서 센싱/활용 수준 ○ 도시 환경에서 무선 주파수 충돌과 좁은 무선 커버리지 및 단순 센싱/전송 장치 수준 ○ 중앙집중형 사업자 중심 네트워크/서비스 제공 시스템 수준에서 ○ 사용자 참여형 센싱 응용서비스 부재 ○ 재난재해에 대한 사후 대응	○ 센서 데이터와 시멘틱웹 데이터를 통한 지식 기반 의사결정 제공 ○ 웹기반 개인형 서비스와 장치 구현 ○ 분산형 사용자 중심의 개인 참여형 네트워크/서비스 제공 인프라 수준으로 구축 ○ 인터넷 활용 스마트 환경에서 앱 및 웹서비스 자원 수준 달성 ○ 실시간 GeoSensor 데이터를 기반으로 재난재해에 대한 선제적 대응 제공 ○ 범죄 및 대형 자연재해를 사전 예측 및 모니터링하고 피해발생시 신속히 대응하기 위한 실시간 공간-센서정보 서비스 제공 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업단의 'GeoSensor 데이터 저장관리 시스템' 기술 및 'u-GIS 융합분석 시스템' 기술을 활용 가능
시범 도시 실증	○ 한정된 환경에서의 콘텐츠 활용 및 수동적 데이터 공유 ○ 성과지표 위주의 연구사업 ○ 연구성과의 시연/실증절차 및 연계체계 부재 ○ 산업적 측면의 연구성과 활용의 부재 ○ 시각적/경험적/활용적 연구성과 평가지표 부재	○ 다양한 환경에서의 콘텐츠 활용 및 자동화된 실시간 데이터 공유방식 구현 ○ 연구개발성과 실증 체계 도입 ○ 연구개발성과 홍보 및 활용에 관한 제도적 장치 마련 ○ 실증단지 홍보 및 활용방안 연구 ○ 공간정보 R&D 성과를 사업화 하기 위한 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 영속적인 운영이 가능한 체계 마련

3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략

1절. 비전 및 목표

- '공간정보기반 사회문제 해결형 지능형 방법·방제 기술 개발'을 위하여
 - U-City와 공간정보의 접목 방안 수립
 - U-City 및 공간정보 융합·연계 기술 검토 및 분석
 - 기 수행된 “지능형국토정보기술혁신사업단”, “U-Eco City 연구단” 과제의 성과 활용 방안 포함
 - U-City 및 공간정보가 융합된 테스트베드 실증 추진 방안 수립
- 을 구현하고자 아래와 같은 비전 및 목표를 수립



그림 3-1. 연구의 추진방향

표 3-1. 연구의 비전 및 목표

비전	지능형 방법·방재 기술 개발 및 적용을 위한 세계 최초·최고의 공간정보 테스트베드 구축 (World Best NSDI Testbed)
목표	1. 공간정보기반의 범죄·재해·재난 관련 위험요인 사전감지, 모니터링, 신속대응을 위한 지능형 서비스 구현 2. 스마트 도시 구축 및 운영을 위한 프레임워크 및 기반인프라 조성 3. 국토정보 R&D 성과물의 검증, 사업화 지원을 위한 체계 구축
중점분야	공간정보기 반 스마트 도시민 안전서비스 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 - 사회적 재난 방지 및 모니터링 서비스 - 강풍/강설/홍수 등 자연재해 모니터링 및 영향분석 서비스
	스마트 도시 인프라 - 한국형 스마트 도시 운영 프레임워크(S/W) 구축 - 한국형 스마트 도시 운영 기반인프라(H/W) 구축
	국토정보 R&D 실증체계 - 국토정보 R&D 실증지구 구축 - R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축

2절. 기술개발에 따른 미래상

1. 현황 및 미래상

□ 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스 분야

AS-IS	TO-BE
 - 재난 경보의 기존 방법은 재난 상황의 발생 우려 시기나 재난이 발생하면 일방적인 통보 방식으로 불특정 다수에게 같은 메시지를 전송하여 지역별, 개인별 상황에 맞지 않은 대처방법 - 아동과 부녀자 관련 각종 범죄를 예방하기 위해 중앙정부 및 지자체에서는 CCTV 설치대수를 늘리고 공간정보를 활용한 다양한 안전지원 서비스를 제공 중이나, 대다수의 CCTV는 스마트폰과 연계되지 않으며 국내에서 운용중인 각종 범죄 관련 개인위치기반 서비스 역시 위치 정확도에 한계 - 고층화 및 복합화 되고 있는 도시건물 및 시설물에 대한 강풍피해가 증가하고 있으며 도심지에서는 일반적으로 평가되고 있는 강풍의 영향과는 매우 다른 양상의 풍환경이 형성됨에 따라 직접적인 모니터링을 통하여 모니터링 위치의 최적화 연구가 필요	 - 스마트폰의 기술 발달로 정보 수집 방법의 다양화, 대용량화에 대처할 수 있는 체계 및 정보 전달의 신속성, 정확성이 요구되고 있으며, 통제센터 근무자의 빠른 판단과 현장감 있는 지휘를 가능케 하는 중요 신고 수단으로서 실시간 동영상 전송기술 활용 - 기존의 시스템에 비해 개인위치정보의 정확도를 향상시키고 공간정보와 결합하여 사회적 약자를 배려한 높은 위치 정확도를 가진 공간정보 서비스를 개발하여 아동과 부녀자들의 불안감을 해소하고 사회적 안전망 강화 - 상황전파 시스템의 개발 및 연계를 통하여 도심지 강풍으로부터 피해를 보는 시민의 안전과 편의를 증대시킬 수 있으며, 도시계획 및 지자체에서 관련 계획수립시 개발되는 시스템을 활용하여 바람분야의 환경을 사전에 확인할 수 있으며 다양한 행정지원 가능

□ 스마트 도시 인프라 분야

AS-IS



- USN/M2M/IoT 분야에서 스마트 단말과의 조합을 통한 기존 산업과의 융합 및 활성화를 추진중이나, 기술개발 범위가 제한적이며 실제 산업화를 위한 도시단위의 적용과 실증은 어려움
- 국가공간정보 인프라의 통합체계 구축은 이루어지고 있는 실정이나, 위치정보 포함 실시간 공간-센서정보의 통합·연계 체계 구축 대차 미비
- 도시민의 안전한 삶과 직접 연관이 있는 방범·방재 분야가 유비쿼터스 사회의 유망한 서비스로 도출되는 등 그 중요성이 더욱 높아지고 있으며, 이러한 사회적 현상을 반영하고 안전 분야에 신기술을 도입하여 더욱 안전한 국가를 건설할 필요성이 대두

TO-BE



- 대단위 스마트 국토정보 R&D 실증지구에서의 USN/M2M/IoT 기술 적용 및 기개발된 국내 IT 기술을 최대한 활용하여 다변측정 감시시스템 핵심기술, 설계 및 시험기술 등의 독자개발
- 광역 규모의 이질적인 GeoSensor 네트워크 환경에서 실시간 재난재해, 환경, 범죄 모니터링을 지원할 수 있는 효율적이고 안정적인 S/W 플랫폼 기술 구현
- 광범위한 공간정보를 구축하고 가공하여 다양하게 제공하는 개방형, 참여형 '공간정보기반의 서비스 플랫폼'은 정보구축 및 수요창출의 기반이 된다는 점에서 공간정보사업의 혁신기술이 될 수 있음

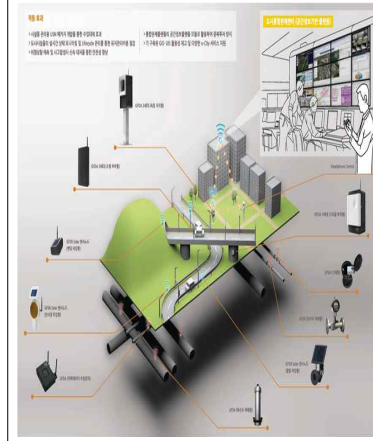
□ 국토정보 R&D 실증체계 분야

AS-IS



- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City R&D사업 등 기존 국토정보관련 연구개발사업 성과물의 사업화 및 상용화 성공률이 미흡하고 실용화를 위한 테스트 및 검증이 반드시 필요하며, 이를 수행할 수 있는 인프라로서 실증지구가 필요
- 안전, 방재, 재난 및 제해 중심으로 구축되어진 공간정보 또는 체계에 대한 검증이나 적용을 위한 플랫폼, 연계 기술요소 평가 및 활용을 위한 공간정보 기준 자료는 제작 되지 않아 단위사업별 검증을 위한 예산이 중복사용되고 있으며 평가방식과 기준도 상이
- 공간정보사업의 지원을 위해 지속적으로 운영되고 있는 국가R&D의 성과는 사업화를 통한 가치창조에 그 의미가 있으나 연구개발에 역량을 집중해야 하는 각 세부과제별 연구기관이 각각 연구성과를 검증하고 이를 사업화하는 방안을 마련하는데 한계

TO-BE



- 지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증할 수 있는 실증지구의 선정, 기본계획, 실시설계 등을 통하여 최적의 실증지구를 구축
- 국가 차원의 각종 R&D 사업을 통해 구축된 연구결과의 활용 및 각종 공간정보관련 신기술의 기술이전 및 실세계 적용을 위한 국가차원의 스마트 도시 인프라 구축을 통하여, 객관적 공간자료의 검증 및 활용을 위한 국가차원의 기준 마련
- 국가 R&D 사업성과의 인증절차를 확립하고 동일하고 표준화된 방법으로 각 연구사업의 성과를 실증할 수 있는 체계 및 향후 지속적으로 추진될 공간정보산업 분야의 R&D 성과의 안정적인 사업화를 위해 이를 전문적으로 수행할 수 있는 조직 및 시스템을 마련

2. 기술개발 전략 및 효과

- 스마트 국토정보 R&D 실증지구를 구성하는 기술요소를 아래와 같이 구분하고 이의 개발전략 및 효과를 정의

표 3-2. 기술개발 전략 및 효과

구분	현황	개발전략	효과
프레임 워크 (플랫폼)	○ 단위별 모니터링 시스템 운영으로 인한 종합적 분석 도구 부재 ○ 관련 기관별 데이터 분산 관리, 데이터 확보 및 통합 조화가 어려움 ○ 단순 개별 조사, 조사 결과 통합 관리 체계 없음 ○ 재난, 재해별 독립적인 정보 제공으로 관련 기관별 정보 제공이 어려움	○ 도시내 각종 센서, CCTV등 모니터링 시스템 통합하여 종합적 판단이 가능하도록 제공 ○ 유관 기관별 재난, 재해 관련 주제도 통합 관리를 통한 데이터 조회 창구 일원화 ○ 피해조사 자동화를 통한 실시간 모니터링 체계와 DB반영 체계 구축	○ 재난, 재해에 대한 통합적인 정보 제공, 즉각적 대처 가능 ○ 범죄·재해·재난 및 안전 서비스 관련 통합관리체계를 확립 ○ 체계적이고 총괄적인 사고예방 및 대응 실현, 도시 통합 관제서비스 모델의 구현 및 표준화를 위한 통합형 플랫폼 구현
프레임 워크 (DB)	○ 단일 DB 구축 기술의 검증을 위한 기준자료 제작 ○ R&D 성과의 검증을 위한 단일 모델 부재	○ 통합형 플랫폼 설계 ○ 연계 기술요소 평가 및 활용을 위한 기본 DB 구축 ○ 융복합 공간정보의 프레임 DB구축 자료 제공 ○ 통합 콘텐츠 탑재 및 시험운영을 위한 DB제공	○ 한국형 스마트도시 구현 및 주요 공간 정보 R&D 성과의 실증 및 플랫폼 운영을 위한 기준자료 제공

도시형 센서/통신 장치 고도화	○ 도시 환경에서 무선 주파수 충돌과 좁은 무선 커버리지 수준에서 ○ 단일 무선체계 (ZigBee) 지원 수준에서 ○ 단순 센싱/전송 장치 수준에서	○ 도시형 고속 처리 및 광역 무선 커버리지 제공 수준으로 구현 ○ 다중 무선 체계 (Zig B e e , WiFi,Bluetooth,Z-wave등) 구축 ○ 웹기반 개인형 서비스화 장치 구현	○ USN과 기존 산업과의 융합을 위해서는 대규모의 테스트 사이트 구축이 필요하지만 비용과 경제성 불확실성이 존재. 스마트 도시를 통한 범죄, 재해/재난 방재 계획은 기술의 적용과 검증을 위한 최적의 적용 모델
분산 개방형 통신 인프라	○ 중앙집중형 사업자 중심 네트워크/서비스 제공 시스템 수준에서 ○ 미리 정의되고 제한된 환경에서 센싱/활용 수준에서	○ 분산형 사용자 중심의 개인 참여형 네트워크/서비스 제공 인프라 수준으로 구축 ○ 인터넷 활용 스마트 환경에서 앱 및 웹 서비스 자원 수준 달성	○ 소규모 시범 또는 테스트베드 수준이 아니라, 광역 규모의 네트워크 환경에서 실시간 재난재해, 환경, 범죄 모니터링을 지원할 수 있는 효율적이고 안정적인 S/W 플랫폼 기술 구현
Geo-Sensor	○ 소규모 시범 또는 테스트베드용 GeoSensor 네트워크 구축 ○ 사용자 참여형 센싱 응용서비스의 부재 ○ 센서 데이터 기반 이벤트 제공 ○ SWE에 의한 표준 서비스 제공 ○ 실시간 GeoSensor 데이터를 기반으로 재난재해에 대한 사후 대응 제공	○ 광역 규모의 GeoSensor 네트워크 구축 가능 ○ 개인 프라이버시가 보장된 다양한 사용자 참여형 센싱 응용서비스 제공 ○ 센서 데이터와 시맨틱 웹 데이터 연계를 통한 지식 기반의 사결정 제공 ○ SWE와 IoT가 통합된 표준 서비스, Semantic SWE 제공 ○ 실시간 GeoSensor 데이터를 기반으로 재난재해에 대한 선제적 대응 제공	○ 범죄 및 대형 자연 재해를 사전 예측 및 모니터링하고 피해발생시 신속히 대응하기 위한 실시간 공간-센서정보 서비스 제공 가능 ○ 기존 지능형국토정보 기술혁신사업단의 'GeoSensor 데이터 저장관리 시스템'기술 또는 'u-GIS 융합 분석 시스템' 기술을 활용 가능

스마트 도시 모니 터링	클라우드 기술 활용	○ 한정된 환경에서의 콘텐츠 활용에서 ○ 수동적인 데이터 공유방식에서	○ 다양한 환경에서의 콘텐츠 활용으로 전환 ○ 자동화된 실시간 데이터 공유방식 구현	○ CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰 등으로부터 수집되는 센서정보 기반 스마트 도시 모니터링 및 실시간 이벤트 처리 기술 구현
	센싱 인터페이스 기술 활용	○ 센싱데이터를 얻기 위해 인간이나 중간 시스템의 개입이 필요한 것에서 ○ 통신인프라를 고민해야 하는 것에서	○ 사물이 스스로 센싱데이터를 전송 ○ 무선 인터넷이 가능하면 동작하는 것으로 구현	○ 국토교통부에서 보유하고 있는 국토공간정보의 활용을 통해 단순히 테스트 사이트가 아닌 실제 체감할 수 있는 대국민 서비스화 가능
시범 도시 실증	○ 성과지표 위주의 연구사업 ○ 연구성과의 시연/실증절차 및 연계체계 부재 ○ 산업적 측면의 연구성과 활용의 부재 ○ 시각적/경험적/활용적 연구성과 평가지표 부재		○ 연구개발성과 실증 체계 도입 ○ 연구개발성과 홍보 및 활용에 관한 제도적 장치 마련 ○ 관련산업과 연계한 실증단지 구축 ○ 실증단지 홍보 및 활용방안 연구	○ 공간정보 R&D 성과를 사업화하기 위한 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 영속적인 운영이 가능한 체계 마련

3절. 연구개발과제 구성

- 과제추진을 위한 사업체계 기획을 위하여 공간정보 관련 기관 및 기업의 전문가를 대상으로 과제목록을 조사하였으며, 이를 서비스·인프라·실증체계의 세부목표로 구분하여 과제목록을 도출
- 도출된 과제목록을 대상으로 다음과 같은 체계로 분류를 실시
 - 세부목표 : 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스 개발(서비스), 스마트도시 인프라 구축(인프라), 국토정보 R&D 실증체계 구현(실증체계)
 - 과제 성격 : 기초연구, 응용연구, 실용화연구, 정책연구

표 3-3. 과제목록

연번	과제명	구분	
		과제성격	세부목표
1	실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 개발	실용화	서비스
2	스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발	실용화	서비스
3	지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발	실용화	서비스
4	지능형 방범 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축기술 개발	응용	서비스
5	농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	실용화	서비스
6	스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발	실용화	서비스
7	공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발	응용	서비스
8	CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	응용	서비스
9	공간정보 클라우드기술기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	응용	서비스
10	스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축	응용	인프라
11	스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발	응용	인프라
12	스마트 도시 지능형 CCTV 모니터링 기술 개발	실용화	인프라
13	스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발	실용화	인프라
14	스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발	실용화	인프라
13	국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	정책	실증체계
14	국토정보 R&D 실증지구 구축	실용화	실증체계

분류된 과제를 대상으로 향후 본과제 추진시 과제추진체계를 국토교통과학기술진흥원의 가이드라인에 따라 구분하여 작성

사업단	기술별 총괄시스템의 개발과 연구개발결과의 시범 적용(Test Bed)을 포함하는 과제로서 정부출연금 300억원 이상 , 5년 이상의 연구기간이 소요
연구단	단위·요소기술의 유기적 연계를 통하여 패키지화된 기술을 개발하는 과제로서 정부출연금 50억원 이상 , 3~5년의 연구기간이 소요
일반과제	단위·요소기술을 개발하는 과제 또는 정책과제로서 정부출연금 50억원 이내 로서, 3년 이내 연구기간이 소요

- 위 기준에 의거하여, 본 기획과제에서는 연구사업을 연구단급 규모로 설정하고, ‘공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스 개발’을 ‘범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발’ 및 ‘공간정보기반 지능형 방재 서비스 개발’로 구분하고, ‘스마트 도시 인프라 구축’을 ‘국토정보 R&D 실증체계 구현’에 포함시켜 3개 세부과제로 구성

표 3-4. 연구개발과제 구성

구분	과제명	개요
연구단 총괄	공간정보기반 지능형 방법·방재 기술 개발 연구단	• 각종 범죄, 재난 및 재해로부터 피해를 사전에 예측·방지하고 최소화할 수 있는 공간정보기반 지능형 서비스를 구현하고 이를 검증·실용화할 수 있는 스마트 국토정보 R&D 실증지구를 구축
1세부 과제	범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발	• 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 관련 기술 개발
1-1 (공동)	실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 개발	• 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 개발 • 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발 • 아동, 부녀자, 방법용 실시간 개인 위치결정 기술 개발 • 개인위치정보 기반의 사용자 맞춤형 소행단말기 개발 • 공간정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발
1-2 (공동)	스테레오 동영상을 이용한 실시간	• CCTV카메라를 스테레오로 설치하여 얻은 동영상을 이용해 실시간으로 배경공간과

	배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발	- 이동객체를 분리하는 기술 개발 • 얻어진 깊이 데이터를 이용해 지도상에 정확한 위치 표현, 여러 이동객체를 동시에 표현 • 특정 시점의 상황을 3차원의 재구성하여 표현하는 기술 개발
1-3 (공동)	지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발	• USN센서, 적외선센서, 음향센서 등 다양한 센서 기반의 복합정보와 CCTV의 영상 정보를 분석 처리하여 운영하는 스마트 CCTV 시스템 개발 • 시스템 간의 협업을 통한 효율적인 감시기능을 지원하는 전자지도 기반 지능형 감시체계 구축과 이에 따르는 알고리즘과 하드웨어 개발
1-4 (공동)	지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축 기술 개발	• 사용자가 거주지역 내의 가로등, 비상벨 등의 방범시설 취약지역 공유 • 공간정보 클라우드 소싱을 통하여 방범시설 추가 설치, 현 방범시설 기능 불량 등의 내용을 지도 상에 건의 • 행정망과 연동하여 건의사항을 실시간 전파, 타당성 검토 후 반영 계획, 이후 설치 내용까지 공유
1-5 (공동)	농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	• 농어산촌 독거노인 등을 위한 비상벨, 무선경보 시스템 구축 • 정보시스템 구축을 위한 안전망 최적설치 알고리즘 개발 • 경찰청, 소방방재청 등의 비상출동 시스템 연계 • 기존의 수동적 무선페이징 시스템을 보완한 GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용
2세부 과제	공간정보기반 지능형 방재 서비스 개발	• 국토정보 R&D 성과물 및 최신 IT기술들을 활용하여 재해·재난 등 다양한 위험으로부터 위험발생요인을 사전에 감지하고 모니터링하며, 신속히 대응하여 도시민들을 보호할 수 있는 공간정보기반의 지능형 방재 서비스 기술 개발
2-1 (공동)	스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발	• 스마트 도시내의 사회 재난을 방지하고 효율적으로 대처하기 위한 모니터링 시스템 개발 • GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/예측 알고리즘 개발
2-2 (공동)	공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발	• 강풍 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축 및 지표 바람장 특성 분석 프로그램 개발 • 고층빌딩 강풍 특성 및 영향분석 프로그램개발 및 상황전파 시스템 연계

3세부 과제	2-3 (공동)	CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	도로에 설치되어 있는 기존 CCD 센서를 활용, 도로의 강설 및 적설 현황을 구간별 실시간/자동 모니터링하여 의사결정을 지원하는 시스템 기술 개발
	2-4 (공동)	공간정보 클라우드기술기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	- 빅데이터 규모의 실시간 강우 데이터를(레이더 및 위성정보) 활용한 하천유역 감시 및 홍수 예측 기술 개발 - 우기에 전국 표준유역에 대하여 탄력적으로 운영할 수 있는 클라우드 기반 기술 개발
		국토정보 R&D 실증체계 구현	지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증하고 사업화 추진을 위해 지원받을 수 있는 최적의 실증지구 체계를 개발
	3-1 (공동)	국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	- 공간정보 R&D 성과를 사업화 하기 위한 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 영속적인 운영이 가능한 체계 마련 - 기존 공간정보 R&D 성과 및 향후 연구성과의 실증 및 인증절차를 마련하고 성과의 표준화된 표출이 가능한 실증체계를 마련
	3-2 (공동)	국토정보 R&D 실증지구 구축	- 지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증할 수 있는 최적의 실증지구 구축방안을 마련 - 실증지구의 선정, 기본계획, 실시설계를 비롯하여 지속적인 운용(조직체계)방안을 제시 - 국토정보 R&D 성과물 및 스마트 도시서비스가 탑재되어 운용될 수 있는 스마트 도시 프레임워크(S/W)와 실증단지 곳곳에 설치된 CCTV 및 각종센서와 R&D성과물들을 플랫폼까지 자유롭게 유무선으로 통신할 수 있도록 제공해주는 스마트 도시 기반인프라(H/W) 개발

○ 기존 R&D 기술성과와의 연관관계는 다음의 그림과 같음

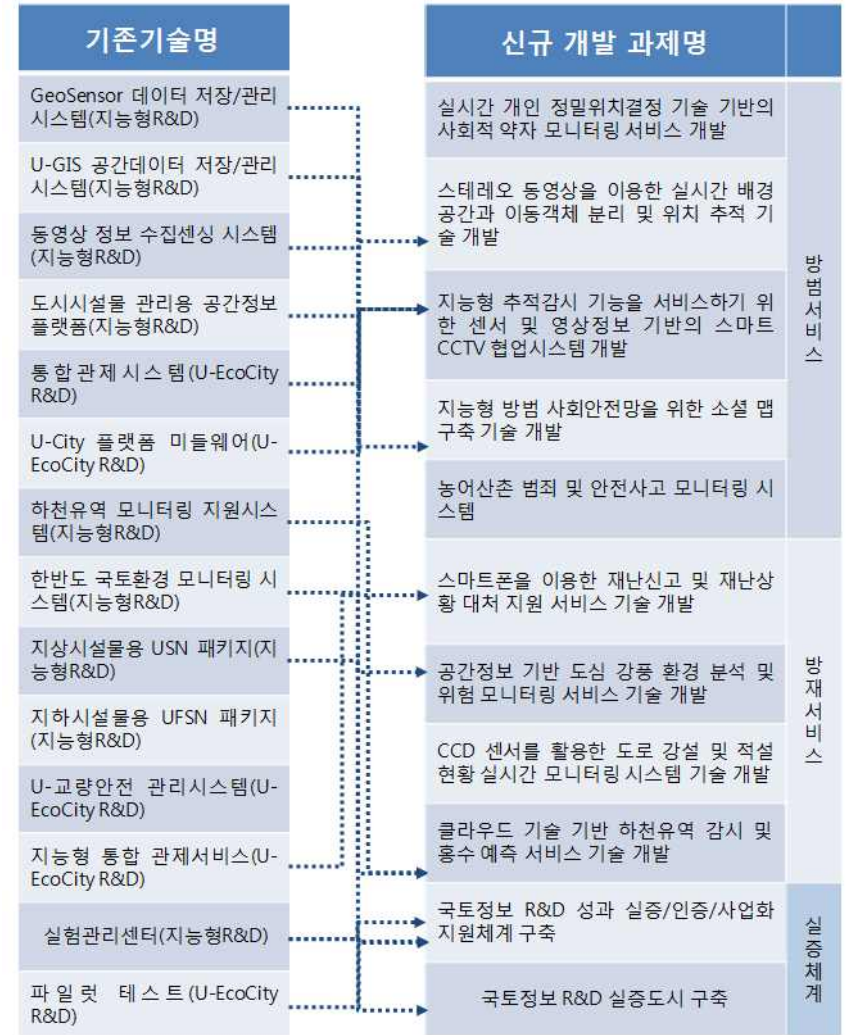


그림 3-2. 기존 R&D 성과와 신규 개발과제와의 연관관계도

4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략

1. (1세부과제) 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발

표 3-5. 1세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진전략
1세부과제	범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발	- 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 개발 - 스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발 - 지능형 추적감시 기능 서비스를 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발 - 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 탭 구축 기술 개발 - 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	- 기존의 위치정확도 향상 및 공간정보를 활용한 CCTV 최적 배치 및 위치추적, 센서 등과의 협업시스템 개발을 추진 ‘성범죄 사회안전망 구축’ 관련 다부처 공동기획 내용에 포함 - 공간정보를 활용한 위치추적, CCTV분석, 농어촌 범죄예방 등 분야에 집중하며, 전자감시/접근금지 등은 타부처에서 기획 수행
1-1 (공동)	실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 개발	- 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발 - 학교 주변을 기반으로 아동 사고 모니터링관련 서비스 개발 - 아동, 부녀자 안심 귀가를 위한 공간정보관련 서비스 개발 - 아동, 부녀자, 방법용 실시간 개인 위치결정 기술 개발 - DMB DGPS기반 실시간 보행자용 개인 위치결정 알고리즘 개발 - 아동, 부녀자, 방법용 DMB DGPS 소형 단말기 개발 - 아동, 부녀자, 방법용 DMB DGPS 시제품 제작 - 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발 - 범죄 예방 및 모니터링 스마트폰 시스템 기술 개발	기존의 시스템에 비해 개인위치정보의 정확도를 향상시키고 공간정보와 결합하여 사회적 약자를 배려한 높은 위치 정확도를 가진 공간정보 서비스를 개발

1-2 (공동)	스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발	- STEREO 동영상을 위한 일반CCTV 최적화 기술 - Near-realtime stereo 매칭 기술 - Stereo 영상에서 배경 3차원 공간모델링구축 기술 및 이동객체 분리 기술 - 형상을 이용한 여러 이동객체의 동시 추적 기술 - 파노라마식 3차원 모델링 기술 개발 구축 - 특정시점을 3차원으로 재구성 기술 개발	현장에 맞는 CCTV 최적설치설계 기술 및 특정시점에서 구축된 3차원 배경과 이동객체를 3차원 공간상에서 재구성하여 여러 각도에서 볼 수 있게 표현하는 기술을 중심으로 기본알고리즘을 고도화하고 이를 상품화
1-3 (공동)	지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발	- 센터시스템 구현 및 알고리즘 개발 - 통신미들웨어 개발 - 종합 상황판단 알고리즘 개발 - 스마트 협업추적 알고리즘 개발 - 영상분석 알고리즘 개발 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 개발 - 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 개발 - 모바일 정보수신서버 개발 - 로컬시스템알고리즘 및 H/W 개발 - 지능형 알고리즘 개발 - 지능형 카메라 기술 개발 - 센서 감응 및 지능형 로컬 제어기 기술 개발	- CCTV와 다양한 센서를 포함하는 로컬 시스템 간의 협업 프로토콜 표준안 중점 개발 - 상용화의 준비 단계로서 시스템의 시범 운영을 통한 시장 가능성 확인 - 광역 감시 체계의 통합을 위해 현실적으로 다양한 기관 간의 협조를 최대한 유도
1-4 (공동)	지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 탭 구축 기술 개발	- 클라우드 소싱을 통한 사회안전망 조회 및 공유시스템 - 비상벨, 가로등, CCTV 등의 설치현황 및 우범지역/미설치 지역 조회 - V-World 연계 API 개발 - 행정기관 및 사용자가 정보를 함께 구축하는 체계로 구성 - 행정망 연동 체계 - 소규모 지자체 등이 별도의 사이트 구축 없이 V-World를 활용할 수 있도록 지원 - 중앙부처 및 자치단체의 민원시스템과 연계한 방법 불	- 중앙부처 및 지자체의 방법 사회안전망 구축을 위한 의견수렴 및 정책홍보 도구로 활용 - 국토교통부에서 구축중인 V-World와 연계하여 접근성 확보 및 응용분야 확대

		량지역 개선요구 • 성범죄 관련 정책 아이디어 수집	
1-5 (공동)	농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	• 양방향 무선페이징 단말기 - 기존 위급상황에서 발신기의 버튼을 눌러 동작하는 방식을 탈피, GPS와 연계한 능동형/양방향 휴대단말기 개발 • GPS연계를 통한 위치추적 기능 • 비상출동 시스템 연계 기능 • GIS 기반 안전망(무선비상벨, CCTV 등) 최적설치 알고리즘 - 농어산촌 특성을 고려한 비상벨/CCTV 등 안전망 최적설치 알고리즘 개발	• 도시지역의 DMB-DGPS, 농어산촌 지역의 무선정보시스템으로 이원화하여 사회안전망 구축 사업을 추진

2. (2세부과제) 공간정보기반 지능형 방재서비스 개발

표 3-6. 2세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진전략
2세부과제	공간정보기반 지능형 방재 서비스 개발	• 실시간 개인 정밀위치결정 기술을 이용한 사회적 약자 모니터링 서비스 • 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 • 스마트 CCTV 협업시스템 • 도심 강풍 및 도로적설 환경 모니터링 • 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스	• 기존 개발되거나 추진중인 재해·재난 관련 서비스 중복 최대한 회피 • 서비스간의 공통요소 도출을 통한 통합 서비스 추진
2-1 (공동)	스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원서비스 기술 개발	• 실시간 스마트폰 동영상 양방향 영상자료 전송 및 저장 기술 개발 - 위치 정보 전송에 의한 맞춤형 재해 대책 전송 방법 개발 • 기존 사회재난 발생 DB, 재난상황 대처방법 등 자료의 체계적 분류/구축, 검색 시스템 개발 - 스마트 도시 플랫폼과 상호호환 가능한 사회 재난 DB 대응 매뉴얼 구축 • GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/예측 알고리즘 개발 - 스마트 도시 센서 이용 예측 시스템 알고리즘 개발	• 인프라 세부과제에서의 CCTV 영상분석 기술을 활용한 사회재난 방지 서비스 개발 • 센서네트워크와 연동한 사회재난 분석/예측 알고리즘을 구축
2-2 (공동)	공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발	• 풍환경 분석을 통한 모니터링 위치 최적화 - 공간정보기반 풍환경 위험 분석 - 도심지 특성을 고려한 빌딩 풍 우려지역 현황 분석 및 최적 모니터링 위치 도출 • 풍환경 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축 - 모듈간 인터페이스 설계 - 모니터링시스템 운용 • 도심지 풍환경 특성 분석 및 분석 프로그램 개발 - 도심지 건물 밀집도에 따른	• 실제적인 적용성을 위하여 시범도시의 GIS정보를 활용하며 AIS(건축물 정보시스템)을 적용하여 현실성 있는 연구를 추진

		대기 경계층 분석 및 유동 Profile 분석 - 도심지 건물 분포에 따른 바람장 분포 특성 분석 • 고층빌딩 풍환경 특성 분석 및 분석 소프트웨어 개발 - 모니터링 데이터를 활용한 분석 소프트웨어 개발 • 도심지 풍환경 평가 및 연계 시스템 구축 - 실시간 위험지역 평가 - 전파시스템 연계 방안 도출	
2-3 (공동)	CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	• 영상분석을 통한 도로 강설 강도 정량화 기술 개발 - 실시간 도로 강설강도 정량화 방안 마련 • 시간대 별 적설량 자동감지 기술 개발 - 적설량과 강설강도 간 관계 분석 알고리즘 개발 • 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템 기술 개발 - 제설작업 의사결정 지원을 위한 서비스/시스템 아키텍처 설계	• 기 추진된 스마트하이웨이 사업단의 관련 성과물을 최대한 활용하고 고 정확도의 핵심기술 독자개발 • 국지적 기습폭설의 피해가 큰 강원지역 국도관리사무소와 공조체제를 유지하여 추진체계 효율화
2-4 (공동)	공간정보 클라우드기술 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	• 강우-유출 모형 구축 기술 개발 • 실시간 강우 Data 확보 기술 개발 • 실시간 홍수 분석/예측 기술 개발 • 방재 정보 제공 및 Visualize 기술 개발 • 시스템 공통 기술	• 방재를 위한 유역 및 저수지를 선정하여 기술개발 내용을 시범유역 실제 적용 • 시범유역 적용 이외에도 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템을 위한 기반 플랫폼으로 추가 활용 고려

3. (3세부과제) 국토정보 R&D 실증체계 구현

표 3-7. 3세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진전략
3세부과제	국토정보 R&D 실증체계 구현	• 실증지구 요구사항 정의 및 선정 • 실증테스트베드 구축 • 연구성과 실증/인증/사업화 지원 절차 및 체계 수립 • 연구성과 실증/인증/사업화 지원 체계를 위한 관리/운영 시스템 구축 • 기존 R&D 구축성과를 활용한 실증체계 시범운영 • 실증지구 운영방안	• 공간정보 실증체계의 대표적인 사례인 세종시 공간정보 R&D 테스트베드, 유사한 연구개발 성과 인증을 위한 실증단지인 스마트그리드 연구사업 실증단지(제주)의 사례를 적극적으로 참조하여 추진
3-1 (공동)	국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	• 연구성과 실증절차 및 체계 수립 - 각 업무단위에 적합한 운영조직 및 체계 설계 • 연구성과 인증절차 및 체계 수립 - 연구성과 인증 및 실증을 위한 평가지원체계를 마련하고 평가기준, 평가인력구성, 평가운영계획 등에 대한 세부적인 업무추진매뉴얼을 작성 • 연구성과 사업화 지원체계 수립 - NSDI 등 국가공간정보 홍보사업 등과 연계하여 연구사업 성과를 국내외에 홍보하고 이를 사업화에 활용하는 체계 구축 • 연구성과 실증/인증/사업화 지원 체계를 위한 관리/운영 시스템 구축 - 연구주체가 실증/인증/사업화 지원체계를 직접 사용할 수 있는 관리시스템 설계/구축 • 기존 R&D 구축성과를 활용한 실증체계 시범운영 - 시범운영을 통해 향후 산출될 연구사업의 성과에 대한 안정적인 인증/실증 체계 적용	• 정보통신산업진흥원에서 운영중인 RFID/USN 센터의 실증 및 인증체계를 분석하여 공간정보 산업분야에 적합한 모델로 구성

3-2 (공통)	국토정보 R&D 실증지구 구축	• 실증지구 요구사항 정의 및 선정 - 인프라 및 운영/실증환경 요구사항 정의 - 실증지구 선정방안 • 실증테스트베드 구축 - 실증테스트베드 구축 기본 계획 수립 - 실증테스트베드 구축 실시 계획 수립 - 실증테스트베드 시범운영 • 실증지구 운영방안 - 실증테스트베드 운영조직 체계(실증테스트베드 사업단) 구성방안 - 실증지구의 지속적 운영 및 유지관리 방안 - 실증지구의 해외R&D 연계 방안 및 향후 확대 전략 수립 - 실증지구 홍보 및 활성화 방안 • 실증지구 구축 요소기술 활용 - 통신인프라 활용기술 - Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 기술 - 공간정보 플랫폼 활용기술 - 안전실증 데이터베이스 구축 기술	• 실증단지에 실증/인증/사업화 지원 체계 연계 • 실증단지에 거주하는 국민들에게 실증 및 인증된 기술중 서비스 가능한 것을 제공 • 관련사업과 연계한 실증단지의 홍보 및 활용방안 제시 • 지능형국토정보기술 혁신사업 등 기존의 국가R&D를 통해 개발된 기존 기술을 고도화·활용 • 스마트 도시 인프라 구축을 위한 통신, Sensor, CCTV, 플랫폼, DB 등을 유기적으로 연계할 수 있는 시나리오 구축
----------------------------	---------------------------------	---	--

5절. 세부과제 간 연계관계

- 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축을 위하여, 1세부과제에서는 범죄 예방 및 모니터링을 위한 위치정확도 개선, CCTV 위치추적 및 최적배치, 센서 등과의 협업시스템 등을 추진하며, 2세부과제에서는 사회재난 모니터링, 도심 강풍 및 실시간 강설 등의 자연재해 모니터링을 각각 수행하고, 이로부터 도출된 성과들은 3세부과제에서 구축하는 테스트베드 내에서 연구성과 실증 및 인증 체계에 따라 사업화를 모색하는 관계를 가짐

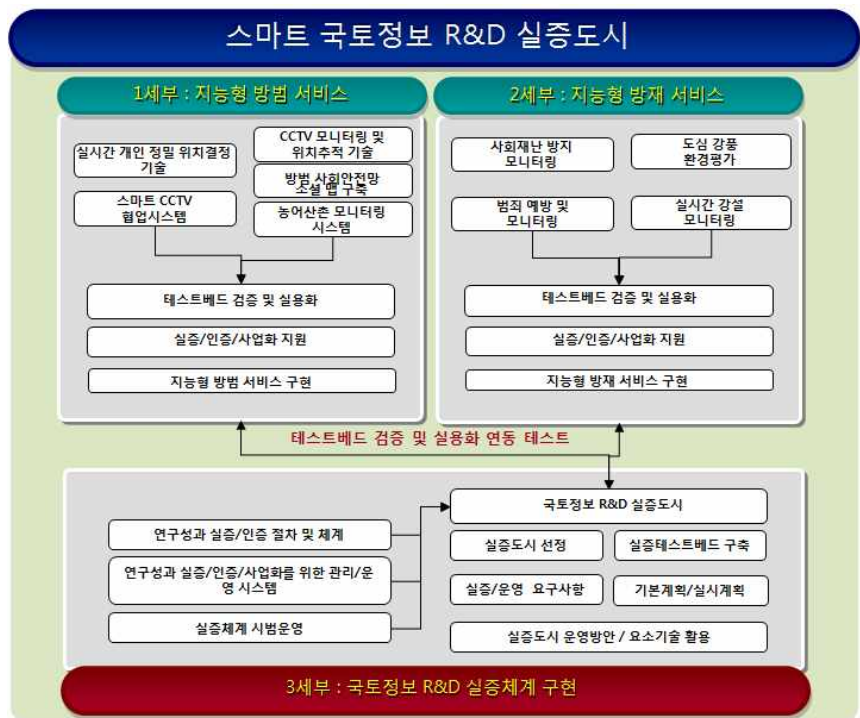


그림 3-3. 세부과제간 연계관계

6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

구분		'14	'15	'16	'17	'18	성과물
<Ⅰ> 사회안전망 구축을 위한 지능형 방범 서비스	사회적 약자 모니터링	실시간 위치결정	DGPS 소형 단말기	공간정보 기반 방범 서비스	개인위치정보 통합모니터링		- 보행자용 위치서비스 - DGPS 소형단말기 - 범죄 모니터링 시스템
	이동객체 위치추적	일반 CCTV 최적화	이동객체 분리	파노라마식 3차원 모델링			- 3차원 배경 공간모델링 - 이동객체 위치추적 모듈
	스마트 CCTV 협업	상황판단 알고리즘	센서 감응	지능형 카메라 기술	스마트 협업 추적		- 상황판단 알고리즘 - 협업추적 모듈
	방범 사회안전망 소설명	사회안전망 조화/공유	V-World 연계 API	행정망 연동 체계			- V-World 연계 API - 소설명 구축/운영/기술
	농어산촌 범죄 모니터링	무선정보체계	안전망 설치 알고리즘	비상출동 연계			- 양방향 페이징 단말기 - 안전망 최적설치 알고리즘
<Ⅱ> 공간정보 기반 지능형 방범 서비스	스마트폰 재난재해 지원	위험정보 전송/저장	사회재난 분류/구축/검색	사회재난발생 분석/예측			- 위험정보 신고 S/W - 재난발생 분석/예측 엔진
	도시 강풍환경	풍환경 모니터링 위치 최적화	모니터링 체계	풍환경 특성분석	풍환경 모니터링 위치 최적화	도시자 풍환경 평가	- 풍환경 모니터링 최적화 - 풍환경 평가 시스템
	도로 강설 및 적설위험	강설강도 정량화	적설량 자동감지	강설 모니터링 / 의사결정지원			- 강설강도 탐지 S/W - 실시간 적설량 추출 S/W
	하천유역 강시 및 홍수예측	모형 및 자료 확보	실시간 홍수 분석/예측	방재 정보 표현 및 알림			- 실시간 강우자료 모듈 - 홍수 분석/예측 S/W - 방재 정보 제공 S/W
<Ⅲ> 국토정보 R&D 실증체계	실증/사업화 지원	실증/인증 절차 및 체계	사업화 지원체계	관리/운영 시스템 구축	실증체계 운영		- 실증/인증 절차 매뉴얼 - 사업화지원체계 매뉴얼 - 관리/운영 시스템
	실증지구 구축	요구사항 선정/기본계획	실시계획	요소기술 및 개발서비스 적용	실증지구 구축(별도 추진)		- 실증지구 선정방안 - 기본/실시계획안 - 행정서비스 연계 방안 - 운영조직 체계

그림 3-4. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

□ 1세부과제 : 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방범 서비스 기술 개발

1) 핵심성과명 : 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스

정의(설명)	DMB DGPS를 이용한 개인 위치 결정 기술 및 범죄 예방을 위한 아동·여성 모니터링 서비스 기술														
설정사유	기존 GPS를 사용한 모바일 위치추정 서비스의 정확도가 수십m를 나타내고 있으며, 이를 수m의 위치정확도로 향상시켜 범죄 예방 서비스에 적용 기존 서비스의 낮은 위치정확도 한계점을 극복하여 서비스의 신뢰도를 확보														
목 적	모바일 기기에는 저가의 GPS를 탑재하고 있으며, 비교적 적은 비용의 송수신 모듈에 DMB 전파를 이용한 개인 위치 결정기술을 적용하여 서비스 연계 기존 모바일 기기에 장착되어 있는 GPS와 DMB를 활용하여 서비스 할 수 있으며, DMB DGPS 개인 위치 결정기술을 적용하여 기존 서비스의 활용도 증진														
성능목표	○ DMB DGPS를 이용한 개인 위치 결정 기술 (기존기술 수준) 일부지역에 테스트 적용 (개발기술 수준) 수 m급의 위치정확도 확보하여 서비스 진행 (개발기술 수준 설정근거) 기존 수십m급의 위치정확도를 서비스로 수m급으로 위치정확도를 향상 ○ 범죄 예방을 위한 아동·여성 모니터링 서비스 기술 (기존기술 수준) GPS만을 사용하여 위치정확도 향상하는 기술 서비스적용 (개발기술 수준) GPS, DMB DGPS를 사용하여 서비스에 적용 (개발기술 수준 설정근거) 모듈, 위치결정기술 등이 집약하여 각종 서비스에 적용되어 운용함 <table><tr><th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr><tr><td>위치 정확도</td><td>수십m</td><td>1m 이내</td><td>DMB DGPS를 이용한 위치정확도 향상</td></tr><tr><td>서비스가격</td><td>SKT, KTF 등 유료서비스</td><td>기존 서비스 대비 저가형 혹은 무료 서비스</td><td>소형단말기 혹은 기존폰 활용가능한 동글 개발</td></tr></table>			항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	위치 정확도	수십m	1m 이내	DMB DGPS를 이용한 위치정확도 향상	서비스가격	SKT, KTF 등 유료서비스	기존 서비스 대비 저가형 혹은 무료 서비스	소형단말기 혹은 기존폰 활용가능한 동글 개발
항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점												
위치 정확도	수십m	1m 이내	DMB DGPS를 이용한 위치정확도 향상												
서비스가격	SKT, KTF 등 유료서비스	기존 서비스 대비 저가형 혹은 무료 서비스	소형단말기 혹은 기존폰 활용가능한 동글 개발												
수요처	국토교통부, 지자체, 방재청, 네비게이션 업체, LBS 앱/웹 회사 등														
소요기간	4년('14년 ~ '18년)														

2) 핵심성과명 : 스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치 추적 기술

정의(설명)	CCTV 카메라를 복수로 설치하여 얻은 스테레오 동영상을 이용하여, 실시간으로 배경공간과 이동객체의 3차원 모델링을 실시하고, 수립된 3차원 모델링을 이용하여 배경공간과 이동객체를 분리하고, 분리된 이동객체의 종류(사람, 차량, 기타 등)를 인식하고 이동객체의 형상정보(사람-키, 차량-크기제원 등)의 추출 및 이동객체의 위치추적을 수행할 수 있는 기술을 개발하여 이를 SW 및 하드웨어로 구현			
설정사유	CCTV가 방범, 사고예방 등의 다양한 분야에 사용되고 있고 그 수가 기하급수적으로 증가하고 있어 단순 영상촬영방식이 아닌 상황인지형 지능형 CCTV의 필요성이 증대되고 있음. 그러나 단일 CCTV영상은 객체 식별력과 3차원모델링에 한계가 있어 스테레오 CCTV를 이용한 이동객체의 실시간 3차원 모델링 및 위치추적기술의 효율성이 매우 크다고 판단됨.			
목 적	기술적 목적: 기존의 사진측량분야에서 개발된 스테레오 영상처리 기술은 지도제작을 위한 높은 정확도를 확보하기 위한 목적으로 개발되었으나, 처리속도가 많이 소요됨. 또한 기존의 영상처리분야에서 개발된 스테레오 영상처리 기술은 빠른 처리가 가능하나 정확도가 부족하여 실무에 적용이 어려움. 본 과제에서는 정밀사진측량기술에 기반한 실시간 스테레오 영상처리를 달성하려고 함. 완성된 기술의 활용목적: 이동객체의 종류, 형상정보, 3차원 공간상의 위치를 자동으로 인식하는 상황인지형 지능형 CCTV를 개발하여 이를 통해서 국민생활의 안정성과 방법체계의 효율성을 개선하려고 함.			
성능목표	(기존기술 수준) 스테레오 영상처리는 정밀 수치지형모델을 생성할 수준의 정밀도는 확보되어 있으나, CCTV용으로 사용할 수 있는 실시간 처리기술은 확보되어 있지 못함.			
	(개발기술 수준)			
	항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점
	대상영상	단일 스테레오 영상	스테레오 동영상	스틸영상 -> 동영상처리
	처리속도	초당 1000점 정합	초당 5 frame 이상	frame당 정합 최적화 필요
정확도	2 pixel 내외	2 pixel 내외	기존 사진측량 수준 유지	
개체식별	없음	개체식별 및 추적	개체종류구분 및 형상정보추출	
	(개발기술 수준 설정근거) 기존기술을 확장하여 과제기간 내에 도달가능한 도전적 목표 수립 및 CCTV에 활용되는 이동개체의 특징을 고려한 처리속도 산정			
수요처	CCTV를 설치 운영하는 지자체, 정부부처 및 민간기업 (지하철역사, 공원, 병원시설)			
소요기간	3년('1차년 ~ '3차년)			

3) 핵심성과명 : 지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템

정의(설명)	○ USN센서, 적외선센서, 음향센서 등 다양한 센서 기반의 복합정보와 CCTV의 영상 정보를 분석 처리하여 운영하는 스마트 CCTV 시스템 개발 ○ 시스템 간의 협업을 통한 효율적인 감시기능을 지원하는 전자지도 기반 지능형 감시체계 구축과 이에 따르는 알고리즘과 하드웨어 개발			
설정사유	최근 첨단의 디지털 영상처리 기술과 다양한 센서 기반의 복합정보들을 이용한 자동 목표물 탐지 및 추적기술, 보안 취약 지역의 무인 원격 감시 및 제어망 구축을 위한 기술이 개발되고 있어 감시 영역과 관제센터간의 실시간 협업 과정을 통해 광역에 대해 저비용 고효율의 보안 감시 및 검색 시스템 개발이 시급			
목 적	1) 기술적 측면 ○ 복합/협업 영상 감시 시스템의 요소장비 개발로 선진형 보안 시스템 확보 ○ 전자지도 기반의 영상 추적시스템과 연동 알고리즘의 기술선도 모델 확보 2) 경제적 · 산업적 측면 ○ 영상 분석 기술 적용 가능한 다양한 산업분야로의 사업 확대 가능 ○ 보안감시분야의 기술 선도 모델 제시로 관련 시장 리딩(Leading) ○ 수입 장비/시스템 대체로 외화 절약 및 획득 ○ 통합 시스템 운영으로 감시시설 운영비용 절감 3) 사회적 측면 ○ 범죄 및 사고에 예방 및 대응이 적극적이고 즉각적으로 가능해 안전한 사회환경 구축의 기술적 대안 제시. (예: 사고 뺑소니 추적, 미아 및 행불자 추적, 긴급 상황 대응방법 등)			
성능목표	기존 수준:영상의 피동적 조작 및 확대로 현장 감시의 단순 편의 제공 개발 수준:센서로 이벤트 발생과 실시간 영상감시하며 대상물 수배/추적이 가능한 시스템 개발 근거:센서 협업 및 지능형 로컬 제어기의 개발을 통해 기존 CCTV의 자율적 지능형화			
	항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점
	상황인식 및 판단	수동 혹은 개별적 판단	지능화된 종합 상황판단	종합상황판단 및 스마트 협업추적 알고리즘 개발 및 적용
	스마트 CCTV	단순 영상 감시	USN센서/ 적외선센서/ 음향센서 등이 결합된 복합형 스마트 CCTV	지능형 카메라 시제품 개발
수요처	○ 공공부문 : 지방자치단체 통합관제시스템, 경찰청 보안감시체계 서비스향상 ○ 민간부문 : 아파트단지, 놀이공원, 공사장 등의 방범시스템 ○ 활용영역 : 감시, 사전예측 범죄 예방, 미아/실종자 추적, 수배자 및 수배차량 검색, 긴급출동 등의 현장대응 지원			
소요기간	4년('1차년 ~ '4차년)			

4) 핵심성과명 : 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축 기술 개발

정의(설명)	공간정보 클라우드 소싱 기술을 활용하여 사회 곳곳의 방법 취약 지구를 찾아내고, 취약지구에 대한 공공기관 방법시설 추가/개선에 대한 건의 및 정책홍보 도구로 활용하기 위한 소셜 맵 운영기술의 개발										
설정사유	○ 최근 전 세계적으로 여성과 아동 등 사회적 약자를 위한 안전망 구축에 대한 관심이 증가하고 있으며, 방법 관련 기반시설이 확대되고 있음에도 불구하고 이에 대한 취약지구는 아직도 사회 곳곳에 존재하고 있음 ○ 최근 공간정보 클라우드 소싱 기술의 발전으로 정부 및 자치단체가 발견하지 못한 사회 곳곳의 위험지구에 대한 시설개선 건의 및 처리관련 소통이 늘어나고 있음(예: ㈜다음의 침수지역 신고 등)										
목 적	○ 클라우드 소싱을 활용한 소셜맵 구축기술 개발 - 클라우드 소싱 기술을 활용한 소셜맵 구축 선행연구 분석 - 방법 사회안전망 소셜맵 구축기술 개발 ○ 사회안전망 조회 및 공유시스템 구축기술 개발 - 클라우드 소싱을 활용한 방법(가로등, 비상벨 등) 취약지구 공유 서비스 - 중앙부처 및 자치단체 민원시스템과 연계한 방법 불량지역 개선요구사항 의견개진 서비스 - 중앙부처 및 자치단체의 민원처리 결과 시스템과 공유 서비스 - 방법 취약지구 이해를 위한 공간분석 서비스 - 시스템 서비스 아키텍처 및 기술 아키텍처 개발 ○ 지속적인 시스템 운영기술 개발 - 일회성 이벤트가 아닌, 지속적인 시스템 운영을 위한 홍보방안 마련 - 시스템 운영을 위한 유지보수 및 발전방안 수립										
성능목표	- 기존 수준 : 개별 지자체의 이벤트 형태(‘서울시와 Daum이 함께 하는 희망서울 캠페인’)로 일회성 행사로 진행 - 개발 수준 : V-World 등과 연계하여 지속적, 실시간으로 사회안전망 관련 소셜 맵을 운영(접속자 월 10,000명, 건의사항 월 300건 목표) <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>방법 사회안전망 소셜 맵 구축</td><td>개별지자체 이벤트형 일회성행사</td><td>v-world기반의 지속가능한 소셜맵 구축</td><td>행정망 연동 및 V-world 기반의 사용자 참여형 기법 활용</td></tr> </tbody> </table>			항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	방법 사회안전망 소셜 맵 구축	개별지자체 이벤트형 일회성행사	v-world기반의 지속가능한 소셜맵 구축	행정망 연동 및 V-world 기반의 사용자 참여형 기법 활용
항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점								
방법 사회안전망 소셜 맵 구축	개별지자체 이벤트형 일회성행사	v-world기반의 지속가능한 소셜맵 구축	행정망 연동 및 V-world 기반의 사용자 참여형 기법 활용								
수요처	중앙부처 및 지자체의 사회안전망 구축 기반자료로 활용										
소요기간	3년('1차년 ~ '3차년)										

5) 핵심성과명 : 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템

정의(설명)	기존 비상벨/CCTV 및 휴대용 무선 페이지 단말기를 이용하여, 범죄 및 사회안전 사각지대인 농어산촌 노인을 위한 범죄/안전사고 모니터링 시스템 구축기술 개발										
설정사유	○ 휴대용 단말기를 이용하여 아동, 여성 등이 위협을 감지 하였을 때 신고하고 안전 서비스를 제공받는 체계는 최근 급격히 발전하고 있으나, 기기의 품질저하에서 오는 오작동 및 잘못된 위치정보 제공, 등으로 인하여 그 실효성이 의심받고 있는 실정임 ○ 최근 농어산촌 지역의 사회 인프라 시설 낙후로 인하여 농어산촌의 고령화가 급격히 진행되고 있으며, 이에 따라 고령 노인들만이 농어산촌에 거주함으로 인하여 발생하는 범죄 및 안전사고 위험이 증가하고 있음 ○ 또한 고령 노인들의 경우에는 최신 스마트 폰 등의 작동에 익숙하지 않음으로 인하여 위험 발생 시 그 피해가 크다고 할 수 있음 ○ 따라서 기존에 설치되어 있는 비상벨, CCTV, 그리고 휴대용 무선 페이지 단말기를 종합적으로 이용하여 사회안전 사각지대인 농어산촌 노인을 위한 범죄/안전사고 모니터링 시스템 구축기술 개발이 필요함										
목 적	- 농어산촌 독거노인 등을 위한 비상벨, 무선경보 시스템 구축 - GPS연계를 통한 위치추적 기능 - GIS 기반 안전망(무선비상벨, CCTV 등) 최적설치 알고리즘 - 경보시스템 구축을 위한 안전망 최적설치 알고리즘 개발 - 경찰청, 소방방재청 등의 비상출동 시스템 연계 - 기존의 수동적 무선페이지 시스템을 보완한 GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용										
성능목표	- 기존 수준 : 사용자가 일정위치에 있는 단말기의 버튼을 눌러야만 작동, 잦은 고장과 오동작, 짧은 리모콘 도달거리로 실외사고 대처 곤란 - 개발 수준 : 휴대용·양방향 무선단말기를 통해 기기 이상 유무 주기적 판단, 위치 추적 기능 보완, 무선비상벨 및 휴대기기 운용을 통한 능동적 범죄 및 안전사고 모니터링 <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>서비스 연동</td><td>수동&단방향 연동</td><td>GPS연계 능동형, 양방향 연동</td><td>GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용</td></tr> </tbody> </table>			항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	서비스 연동	수동&단방향 연동	GPS연계 능동형, 양방향 연동	GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용
항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점								
서비스 연동	수동&단방향 연동	GPS연계 능동형, 양방향 연동	GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용								
수요처	○ 실증지구내 농어촌지역 ○ 경찰청, 소방방재청 등 치안, 방법 관련 부처 및 지자체										
소요기간	3년('1차년 ~ '3차년)										

□ 2세부과제 : 공간정보기반 스마트 도시민 안전서비스 개발

1) 핵심성과명 : 스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스

정의(설명)	스마트폰 보급의 확대로 인해 다수의 시민들이 카메라와 GPS 가 장착된 스마트폰을 휴대하고 있으므로 이들 기기를 이용하여 도시 내 사회재난의 전조현상 또는 재난발생 시 도시 통합 정보 센터로 SNS 형태로 신고할 수 있는 서비스를 개발하여 위험상황에 즉각적인 대처가 가능케 하는 기술.												
설정사유	도시 안전관리에 도시 기초 인프라를 활용한 모니터링에는 사각지대가 존재하므로 재난 전조 현상 발견 시 또는 재난 발생 현장의 즉각적인 대처가 촌각을 다투는 재난재해 현장에서는 중요하므로 스마트 폰의 자원을 이용하여 시각적으로 관제센터에서 확인 후 정확한 대처 방법의 지침이 중요함.												
목 적	스마트폰 카메라의 사진 및 동영상 기능을 이용하여 평시의 예방조치, 재난재해 발생 시 즉각적인 대처에 활용할 수 있는 SNS 형태의 솔루션을 개발하고 관제센터와 연계하여 실시간성을 가진 신고체계로 활용코자 함.												
성능목표	(기존기술 수준) 스마트폰 동영상 전화 - 통신사 서버를 이용하여 양자간 통화 가능, 통신사의 서버를 거치며 저장 기능 없음. (개발기술 수준) SNS 형태의 실시간 재난 신고 서비스 - 앱 이용한 SNS 형태의 동영상 신고 기술 - 스트리밍 형태의 동영상 저장 및 연계/재생 서버 기술 - 200 사용자 동시 접속 가능 기술 (개발기술 수준 설정근거) - 스마트 폰 앱을 통한 신고 체계를 구축한 사례는 있지만 동영상 정보와 센터와의 실시간 통화 및 저장 서비스는 현재 없음. - 재난에 대한 대처 방법을 스트리밍 서비스를 통하여 제공할 수 있음.												
	<table><tr><th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr><tr><td>재난신고 및 상황대터 지원 서비스</td><td>양자간 전화 혹은 동영상전화</td><td>SNS형태의 실시간 재난신고</td><td>GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용</td></tr><tr><td>사용자수</td><td>콜센터 직원수 에 의존</td><td>200명 사용자 동시접속</td><td>스트리밍 형태의 동영상 저장 및 연계재생 가능</td></tr></table>	항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	재난신고 및 상황대터 지원 서비스	양자간 전화 혹은 동영상전화	SNS형태의 실시간 재난신고	GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용	사용자수	콜센터 직원수 에 의존	200명 사용자 동시접속	스트리밍 형태의 동영상 저장 및 연계재생 가능
	항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점									
	재난신고 및 상황대터 지원 서비스	양자간 전화 혹은 동영상전화	SNS형태의 실시간 재난신고	GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용									
사용자수	콜센터 직원수 에 의존	200명 사용자 동시접속	스트리밍 형태의 동영상 저장 및 연계재생 가능										
수요처	* 각 지자체 도시 통합 관제 센터 및 방재청 등 국가 기관												
소요기간	3년('1차년 ~ '3차년)												

2) 핵심성과명 : 공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스

정의(설명)	도심지의 풍환경 특성 및 고층빌딩영향 분석 소프트웨어			
설정사유	공간정보 및 모니터링 기술을 포함하며 개발되며 최종 사용자의 활용대상임			
목 적	도심지의 강풍에 대한 영향은 매우 중요하나 복잡한 건물의 구조 및 도심지의 형태로 인하여 그 특성을 분석하는 것이 어렵다. 3차원 GIS 및 AIS의 구축을 기반으로한 강풍모니터링을 통하여 그 특성을 분석하여 도심지의 보행자, 건물의 안전을 확보하고 도심지의 풍환경에 대한 분석 기반 자료를 확보한다.			
성능목표	(기존기술 수준) 일부모니터링을 통한 연구 사례			
	(개발기술 수준) 공간정보+모니터링기술+공학시뮬레이션을 통한 정밀한 분석			
	항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점
	강풍위험 모니터링 서비스	일부 모니터링 관련 연구 성과만 존재	상용화수준고층빌딩 강풍 특성 및 영향분석 기술	실용화 가능한 시스템 개발
수요처	도심지 방재관련 관공서 도시계획 수립 지원 관공서			
소요기간	4년('1차년 ~'4차년)			

3) 핵심성과명 : CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템

정의(설명)	- 도로에 설치되어 있는 기존 CCD 센서와 3차원 도로정보를 활용, 도로의 강설 및 적설 현황을 구간별 실시간/자동 모니터링 하여 폭설대책(제설, 위험도로 지정 등) 의사결정을 지원하는 시스템의 개발										
설정사유	- 지구 온난화에 따른 이상기후로 국지적 기습폭설의 피해가 전 지구적으로 확산 - 우리나라도 매년 기습폭설의 피해지역이 점차 확산되는 추세 - 정확한 폭설대책을 위해서는 도로의 3차원 특성을 고려한 구간 별 실시간 강설/적설 모니터링이 필요 - 기존에 설치되어 있는 CCD 센서를 이용함으로써 경제성 확보										
목 적	- 국지적 기습폭설 발생 시, 우회도로 안내 등을 통한 사회적 교통 혼잡비용 감소 - 효과적인 폭설대책 수립으로 공무원의 업무효율 증가 및 제설비용 감소 * 과학적인 폭설대책으로 국가차원의 물류비용 감소 및 에너지 절감										
성능목표	- 기존 기술은 다양한 센서의 추가 설치(접촉식 센서, 적외선 센서 등)로 주로 노면의 상태를 파악하는 기술이 주를 이룸. 이는 강설초기 대응이 불가하고, 센서의 추가설치 비용이 소요되며, 접촉식 센서의 파손 위험이 상존 - 본 기술은 노면상태와 상관없이 강설 초기 대응을 가능하게 하고, 기존에 설치되어 있는 CCD 센서를 이용함으로써 경제성을 확보하고, 비 접촉식 센서를 사용함으로써 파손 위험을 최소화 하는 것을 목표로 함 - 세부적으로는 도로 구간 별 실시간 강설/적설현황 모니터링을 가능하게 하고 도로의 음영도/경사도를 고려한 폭설위험지역/제설우선지역 선정을 가능하게 하는 것을 목표로 함 <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>도로강설 및 적설 감지</td><td>접촉식 혹은 적외선 센서 등 설치하여 활용</td><td>기존 CCTV CCD 센서 활용</td><td>기존 CCTV를 이용한 경제성확보 및 제설계획 등과 연계하도록 의사결정지원 시스템 개발</td></tr> </tbody> </table>			항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	도로강설 및 적설 감지	접촉식 혹은 적외선 센서 등 설치하여 활용	기존 CCTV CCD 센서 활용	기존 CCTV를 이용한 경제성확보 및 제설계획 등과 연계하도록 의사결정지원 시스템 개발
항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점								
도로강설 및 적설 감지	접촉식 혹은 적외선 센서 등 설치하여 활용	기존 CCTV CCD 센서 활용	기존 CCTV를 이용한 경제성확보 및 제설계획 등과 연계하도록 의사결정지원 시스템 개발								
수요처	- 국민: 폭설위험구간 정보를 실시간 전달 - 자치단체 및 국토관리청: 폭설대책 의사결정 지원 - 기상청: 도로 구간 별 상세 적설정보 취득										
소요기간	4년('1차년 ~'4차년)										

4) 핵심성과명 : 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스

정의(설명)	관측 강우(지상,레이더,위성) 및 예측강우를 활용하여 실시간 홍수 감시/예측 가능한 시스템. 홍수 유출 상황이 위험상황 도달시 범람범위 평가 자동 연계. 표준유역을 기반으로 분포형 강우유출모형을 구축 클라우드 기술 및 n-node 분산 처리 기술을 활용하여 전국 표준유역 감시 가능 기술 확보 유출량 정보 송수신 OpenAPI 제공														
설정사유	멀티소스 관측강우와 예측강우의 유기적 결합을 통한 홍수감시/예측 기술 필요 강우 유출 분석과 범람범위 평가의 유기적 연계 가능성 입증 필요 국가 표준 유역 경계에 부합하는 분포형 모형 구축 기술 국내 확보 필요 전국 표준유역을 클라우드 기술로 유연하게 분석할 수 있는 기술의 실증 필요 정부 3.0의 공개, 개방, 공유 패러다임에 따른 상황정보 서비스 제공 필요														
목 적	멀티소스 관측강우와 예측강우의 유기적 결합을 통한 홍수감시/예측 기술의 확보 강우 유출 분석 기술과 범람범위 평가 기술의 유기적 연계 기술 확보 국가 표준 유역 경계에 부합하는 분포형 모형 구축 기술 국내 확보 전국 표준유역을 클라우드 기술로 유연하게 분석할 수 있는 기술 확보														
성능목표	(기존기술 수준) (지상,레이더,위성)를 융합하여 강우유출 모형과 연계한 시스템 사례가 없음. (단 지상관측과 레이더 강우의 융합 사례/연구는 있음) 지정 영역에 부합하도록 지형분석 및 지형인자 추출하는 국내SW 개발 사례 없음 / 분포형 강우유출 모형을 전국 표준유역(850개)에 대하여 클라우드 기술 도입한 사례 없음 / 강우유출 분석 결과인 홍수 정보를 OpenAPI 로 공개한 사례 없음 (개발기술 수준) 관측 강우 수신 후 융합강우 생성까지 소요시간 1분 (250m 해상도 기준) 표준유역과 분포형 강우유출모형의 운영 유역간 면적차 5% 미만 전국 표준유역(850개) 홍수 감시/예측 시연 (개발기술 수준 설정근거) 멀티소스 관측 강우의 유기적 융합 기술, 효율성, 기술 완성도 등을 계량화 할 수 있음 / 유역간 면적차 5%는 그리드-벡터간 변환과정에서 알고리즘에 따라 발생할 수 있는 차이 수준 / 전국 표준유역 규모 동시운영으로서 개발된 기술의 확장역량을 가능할 수 있음 / OpenAPI의 개수, Argument, Interface 등 구체적인 Spec 보다는 공개자체에 의의를 둘 수 있음 <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th><th>기존 기술</th><th>개발기술 수준</th><th>개발 주안점</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>모델링 프로세싱 시간</td><td>수십분 이상 소요</td><td>관측 강우 수신 후 융합강우 생성까지 소요시간 1분 (250m 해상도 기준)</td><td>프로그램 효율화를 통한 프로세싱 시간 단축</td></tr> <tr> <td>정확도</td><td>10% 이상 수준</td><td>표준유역과 분포형 강우유출모형의 운영유역간 면적차 5% 미만</td><td>모형의 지속적 테스트 및 검증을 통한 정확도 확보</td></tr> </tbody> </table>			항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점	모델링 프로세싱 시간	수십분 이상 소요	관측 강우 수신 후 융합강우 생성까지 소요시간 1분 (250m 해상도 기준)	프로그램 효율화를 통한 프로세싱 시간 단축	정확도	10% 이상 수준	표준유역과 분포형 강우유출모형의 운영유역간 면적차 5% 미만	모형의 지속적 테스트 및 검증을 통한 정확도 확보
항목	기존 기술	개발기술 수준	개발 주안점												
모델링 프로세싱 시간	수십분 이상 소요	관측 강우 수신 후 융합강우 생성까지 소요시간 1분 (250m 해상도 기준)	프로그램 효율화를 통한 프로세싱 시간 단축												
정확도	10% 이상 수준	표준유역과 분포형 강우유출모형의 운영유역간 면적차 5% 미만	모형의 지속적 테스트 및 검증을 통한 정확도 확보												
수요처	* 홍수 감시 및 예측 관련 유관 기관(홍수통제소, 소방방재청 등), 지자체 방재조직, 보험사														
소요기간	4년('1차년 ~'4차년)														

□ 3세부과제 : 국토정보 R&D 실증체계 구현

1) 핵심성과명 : 국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계

정의(설명)	○ 공간정보 R&D 성과의 실용화 체계를 구축하고 각 단위 연구사업의 성과를 실증, 인증 및 사업화하고 이를 지원할 수 있는 영속적인 운영체계의 마련 ○ 실증/인증/사업화를 위한 체계, 기준, 운영지원시스템을 설계하고 적용, 구현
설정사유	○ R&D 연구성과는 최종성과물의 사업화 및 활용을 위해 시간적, 경제적 비용이 연구개발 이후에도 지속적으로 소비되는 상황이며, 이를 각 단위 연구개발사업에 대해 시작부터 체계적으로 지원하여 막대한 예산이 소요되는 국가 연구개발사업의 성과를 표준화, 체계화하고 활용 가능하도록 지원하는 체계가 반드시 필요함 ○ 이를 위해 체계적인 실증/인증/사업화를 지원할 수 있는 제도적, 기술적 장치가 필요하며 이에 대한 연구를 수행하여 연구개발 성과물의 실용화 방안을 마련하고자 함
목 적	○ 각 개별 연구사업별 사업화에 대한 추가비용 절감효과 도모 ○ 표준화된 공간정보 플랫폼 구축을 통해 범용으로 연구성과를 적용할 수 있는 공간정보 연구개발 테스트 베드를 구축 ○ 연구사업의 실증/인증에 대한 지표를 객관적인 체계로 정의하여 각 단위 연구사업의 평가 및 개발성과에 대한 검증 및 사업화 지표 검증체계 마련 ○ 공간정보 테스트베드 구축 연구를 통해 각 사업성과물의 표준화 지원체계 구축
성능목표	(기존기술 수준) 국소적 연구성과에 대한 시험운행 체계 (개발기술 수준) 연구성과 실증/인증/사업화체계를 통한 지원체계 확립 (개발기술 수준 설정근거)
수요처	○ 공간정보구축 및 관련 연구개발 분야의 단위연구 주체(연구소, 학교 등) ○ 공간정보관련 기술개발 진행 기업
소요기간	5년('1차년 ~'5차년)

2) 핵심성과명 : 국토정보 R&D 실증지구 구축

정의(설명)	국토정보 R&D 실증지구를 구축하기 위한 실시설계(기본계획서 및 관련도면 포함)
설정사유	지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증할 수 있는 최적의 실증지구 구축이 필요 또한 해당 성과물들을 시민들이 직접 체험하고 그 효과를 누릴수 있도록 관련 서비스 적용을 위한 실증사이트의 제공이 필요 이러한 실증지구를 통해 해당 성과물의 검증 및 인증, 상용화를 가능하게 함으로써 R&D 투자효율성을 극대화 할 수 있음
목 적	국토정보 R&D 실증지구 구축을 위한 기본계획 및 실시설계서 작성 - 요구사항 정의서 - 실증지구 선정방안 - 실증지구 구축을 위한 발주 및 세부협약의 방안 - 실증지구 향후 운영방안 포함
성능목표	(기존기술 수준) 그동안 공간정보 R&D실증지구는 단순, 일시적 실증사이트 혹은 단지수준에 머물러 있음 (개발기술 수준) 연구성과의 지속적 서비스가 가능한 실증지구 구축을 위한 실시설계서 작성 (개발기술 수준 설정근거) 해당 도시에서의 실증 및 서비스가 원활히 수행될 수 있도록 필수적인 인프라 구축 및 다양한 요구조건을 만족하는 상세한 설계서 도출
수요처	○ 국토부 및 관련 유관기관 ○ 공간정보관련 R&D 기술개발 진행 기업 ○ u-City 추진 지자체 및 해외 u-City 추진조직
소요기간	5년('1차년 ~'5차년)

3) 핵심성과명 : 스마트 도시 분산 개방형 통신망

정의(설명)	- o 도시형 고신뢰/저전력 센서/통신 하드웨어 고도화 - o 인터넷 기반의 장치화에 필요한 분산 개방형 통신 플랫폼 - o 스마트 장치 연계를 통한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 핵심 기술		
설정사유	- o 무선 센서 네트워크 고도화를 통한 고신뢰/저전력 센서/통신 하드웨어 기술 - o Sub-GHz 주파수 활용 기술개발을 통한 광역 RF 커버리지 제공 기술 - o 인터넷 기반의 자원화에 필요한 분산 개방형 통신 인프라 기술 - o 스마트 장치 연계를 통한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 기술		
목 적	- o 개방형 네트워크, 도시 공간 정보 등을 통한 재난/재해, 교통, 인구 등의 종합적인 분석 및 도시 안전을 보장하기 위한 분산 광역 통신 인프라 기술 개발 - 스마트 도시 정보/서비스 연계를 위한 분산 개방형 통신 아키텍처 정의 - 스마트 도시 통신 인프라 기반 서비스 개발 프레임워크개발 - 실세계 장치(센서, CCTV)의 인터넷 자원화 관련 표준화(4건) 및 지적재산권(10건)		
성능목표	기존기술 수준	개발기술 수준	개발기술 수준 설정근거
	원격 무선 전송 거리 : ~300m	원격 무선 전송 거리 : ~1,000m	무선 송수신 트랜시버의 신호 수신 감도 향상 및 Range Extender 기술 적용
	센서노드 수명 : 6개월	센서노드 수명 : 1년 이상	센서노드의 MCU 및 RF 트랜시버의 저전력 알고리즘 적용, 에너지 획득 기술 적용
	센서 모듈의 PnP 기능 없음	센서모듈의 PnP 기능 탑재	센서 모듈의 탈실장에 대한 소프트웨어적인 자동인식 기능 탑재 및 자동 구성 기능 개발
	지역별/서비스별 개별화된 통신/서비스 체계 지원 부족	. ZigBee, ZWave, mBUS 등의 area network 적용 기술 . 자원/정보장치/네트워크 관리 및 도시서비스 응용 구축/통합/공유 관리	ETSI TS 102.690, M2M functional architecture, 2012. Gartner, Innovation Insight, 2012.
수요처	- o 지자체 : 도시를 지속적으로 모니터링 및 분석하여 정부/기업의 정책이나 연구방향 설정 - o 지자체 : 도시 환경변화 모니터링을 통해, 자연재해, 생태계 파괴 등을 예방하여 도시 생활 공간의 안정성 확보 - o 지자체 : ITS, 방재/방범 등 다양한 타분야와의 접목을 통한 안전/안심 스마트 도시 구축 - o 기업 : 스마트 장치 기반 개인화 서비스 시장 활성화 및 신산업 창출		
소요기간	3년('3차년-'5차년)		

4) 핵심성과명 : GeoSensor 클라우드 인프라 구축 소프트웨어

정의(설명)	CCTV, 센서, 자동차, 스마트 폰, SNS 등의 이질적인 GeoSensor들로부터 수집되는 센서정보들을 융합하고, 모니터링 및 분석하고, 실시간 이벤트를 처리하고, 끝으로 국제표준 기반 웹 서비스를 가능하게 하는 소프트웨어들의 집합
설정사유	재난재해 및 범죄로부터 안전한 실증지구를 구축하기 위해서는 상호 이질적인 센서들로부터 수집되는 정보들에 대한 통합, 연계 및 이들 정보들에 대한 분석, 그리고 실시간 이벤트에도 대응할 수 있는 기능이 반드시 필요하나, 현재 이러한 기능을 제공할 수 있는 소프트웨어가 부재한 상황임
목 적	Crowdsourcing 기반 수집되는 대규모의 실시간 센서 데이터를 웹 데이터와 상호 통합하고 시맨틱 분석을 수행하여 재난재해, 환경, 범죄 모니터링 등의 다양한 분야 서비스를 제공할 수 있는 GeoSensor 클라우드 인프라 구축을 가능하게 하는 소프트웨어 기술 개발
성능목표	(기존기술 수준) GeoSensor Web 기술 (지능형국토정보기술혁신사업 결과) - 이기종 센서정보 통합, 연계, 모니터링 기능(시범사업 수준, 10종 이내 센서), 웹 서비스 (OGC SOS, SPS 1.0) (개발기술 수준) GeoSensor 클라우드 인프라 소프트웨어 - 이기종 센서정보 통합, 연계, 모니터링 기능(사업화 수준, 100종 이내 센서), 웹 서비스 (OGC SOS, SPS 2.0), 센서정보 분석 및 예측 기능, 위치기반 복합이벤트 처리 (CEP) 기능, 안정적 동작을 위한 이중화 기능 * 기존기술 대비 성과물의 성능, 품질, 규격 등을 정량화하여 구체적으로 제시 (개발기술 수준 설정근거) - 실제로 재난재해, 환경, 범죄 모니터링 등의 다양한 사업에 GeoSensor 클라우드 인프라 소프트웨어 기반의 대규모의 이기종 센서정보 융합, 모니터링, 분석, 이벤트 처리, 웹 서비스 제공 등의 기능이 적용되어 활용 가능한 수준으로 설정
수요처	공간/위치정보 기반 실시간 센서정보를 연계하여 구축되는 모든 시스템에 활용이 가능하며, 예를 들어 중앙부처 및 지자체에서 추진되는 Smart City, IoT 사업에 직접적으로 활용이 가능하며, GeoSensor Web 관련 사업을 추진하고자 하는 기업에도 적용 가능함
소요기간	3년('3차년-'5차년)

5) 핵심성과명 : 스마트도시 프레임워크 플랫폼

정의(설명)	국가 단위 스마트 도시 프레임워크를 구축함에 있어 스마트 도시 프레임워크 상호 운용성 확보를 위하여 국가 레벨에서의 스마트 도시 프레임워크 표준화 추진을 위한 참조 모델 정의 및 로드맵 등을 포함한 「스마트 도시 프레임워크 표준안」 도출
설정사유	안전한 도시 공간정보시스템 구축을 위해 필요한 요소중 서비스를 구현할 수 있는 핵심사항인 프레임워크를 기 개발된 여러 프레임워크의 장점을 수용하고 발전시켜 안전한 도시공간정보 구축에 적합한 표준형 프레임워크를 개발하도록 함
목 적	성공적인 스마트 안전 도시 테스트 베드를 구축하여 범죄·재해·재난 및 안전 서비스 관련 통합관리체계를 확립하고, 재난에 대한 정보공유 및 실시간 경보체계 확립, 체계적이고 총괄적인 사고예방 및 대응 실현, 도시 통합관제서비스 모델의 구현 및 표준화를 위한 통합형 플랫폼을 구축함
성능목표	스마트 도시 관련 국내외 IT 기술 표준 조사 및 분석을 통해 기 개발된 프레임워크의 장점을 수용하고, 국제 표준현황을 조사하여 적용하도록 함 또한 통합플랫폼 기반의 서비스 제공을 위한 표준 프레임워크 기술을 확보함 기존GIS 사업자 중심으로 생성, 변환, 제공되던 기술을 사용자 개인 및 사업자가 맞춤형 공간정보 콘텐츠 제공기술과 차세대 웹기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술을 통해 GIS 데이터의 활용을 극대화하고 관련 분야의 활성화를 도모하며 사용자에게 참여형 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 시스템으로 활용하수 있도록 프레임워크를 설계하고 구축함
수요처	안전한 도시 구축을 원하는 지자체 및 해외 유수의 도시
소요기간	3년('3차년-'5차년)

6) 핵심성과명 : 스마트도시 프레임워크 안전실증 데이터베이스

정의(설명)	융·복합 공간정보 처리 및 Big-Data 운용 연구에 필요한 프레임워크 데이터베이스 구축을 위해 실증단지에 대한 고정밀 · 무결성 CGDB(Comprehensive Geo-spatial Database)구축 및 기운영 서비스(vworld)를 연계한다.						
설정사유	방재, 안전, 재난, 재해 및 범죄분야 적용을 위한 신규제작 데이터(안전관리 실증데이터)를 조사·분석하고, 관련 자료를 효율적으로 운영할 수 있는 안전관리 실증데이터베이스의 설계, 구현 및 자료변환을 위한 프로세스의 표준화와 기 구축 공간정보와의 효율적 연계방안 수립 및 제공을 위한						
목 적	실증연구를 통해 검증된 연구 성과 및 데이터베이스 활용성 강화를 위해 지속적인 데이터의 일관성, 정확성, 최신성을 확보할 수 있는 공간자료 최신화 방안을 마련하고 상호 표준자료 생성 및 변환 방안을 수립하여 한국형 스마트도시 구현 및 주요 공간정보 R&D 성과의 실증 및 플랫폼 운영을 위한 기준자료를 제공을 목표로 한다.						
성능목표	(기존기술 수준) 주요 공간정보 R&D 성과의 실증을 위한 기준자료가 없거나 자체제작함 (개발기술 수준) 스마트도시 구현 및 검증을 위한 정밀 공간정보 수집 및 변환 세부과제별 지원 자료목록 분석 및 설계 스마트도시 구현 및 검증을 위한 안전실증 데이터베이스 구현 - 공간정보 + 세부과제 자료목록의 통합 분석 - 효율적인 자료운영을 위한 공간정보 프레임워크 구성 - 스마트도시 통합 플랫폼 운용, 평가 및 결정을 위한 연계 DB 구축 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>기반자료</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>신규구축</td><td> - 정밀 정사영상지도(True Ortho-photo) - 정밀 수치지형(1/500이상) 자료 - 정밀 표고 모형(DEM, DTM) - 정밀 3차원 실내·외 Real 3D 공간정보 제작 </td></tr> <tr> <td>연계구축</td><td> - 기 구축 보유 자료(기관별 관련 자료 참고) - Vworld 관련 서비스 연계 </td></tr> </tbody> </table> 안전실증 데이터 (반)자동 변환 및 주제도 자동생성 체계 구현 스마트 도시 구현을 위한 공간정보 적용의 기준자료 제작 (개발기술 수준 설정근거) 안전, 방재, 재난 및 재해 중심으로 구축되어진 공간정보 또는 체계에 대한 검증이나 적용을 위한 플랫폼, 연계기술요소 평가 및 활용을 위한 공간정보 기준 데이터베이스는 제작 되지 않아서 단위사업별 검증을 위한 예산이 중복사용 되고 있으며 평가방식과 기준도 상이	구분	기반자료	신규구축	- 정밀 정사영상지도(True Ortho-photo) - 정밀 수치지형(1/500이상) 자료 - 정밀 표고 모형(DEM, DTM) - 정밀 3차원 실내·외 Real 3D 공간정보 제작	연계구축	- 기 구축 보유 자료(기관별 관련 자료 참고) - Vworld 관련 서비스 연계
구분	기반자료						
신규구축	- 정밀 정사영상지도(True Ortho-photo) - 정밀 수치지형(1/500이상) 자료 - 정밀 표고 모형(DEM, DTM) - 정밀 3차원 실내·외 Real 3D 공간정보 제작						
연계구축	- 기 구축 보유 자료(기관별 관련 자료 참고) - Vworld 관련 서비스 연계						
수요처	중앙정부 및 정부 투자기관, 전국지자체, 전국 주요연구기관(대학 및 기업연구기관 포함)						
소요기간	3년('3차년-'5차년)						

7절. 성과의 활용방안

표 3-8. 성과의 활용방안

구분	과제명	성과물	활용방안
연구단 총괄	공간정보기반 지능형 방법·방제 기술 개발 연구단		
1세부 과제	범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발		
1-1 (공동)	실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 개발	•범죄 예방 및 모니터링 서비스 관련 연구 보고서 •DMB DGPS기반 개인 보행자용 위치정보 서비스 프로그램 •아동, 부녀자용, 범죄 모니터링 소형 단말기 •공간정보기반 개인위치정보 결합 시스템 •공간정보기반 범죄 모니터링 통합시스템	•RTK에 비해 저가로 서비스가 가능한 DMB DGPS 기술 도입을 통하여 위치 정확도 향상 및 해외 기술 수출 추진
1-2 (공동)	스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발	•3차원 방법에 적합한 일반CCTV의 Stereo 설치 최적화 매뉴얼 •Stereo 매칭을 위한 Calibration 모듈 •Near-realtime Stereo 매칭 모듈 •3차원 배경 공간모델링 모듈 •이동객체 분리, 형상 추출, 위치계산 모듈 •형상을 이용한 이동객체 동시 추적 모듈 •특정시점 3차원 재구성 표현 모듈	•이동객체의 종류, 형상정보, 3차원 공간상의 위치를 자동으로 인식하는 상황인지형 지능형 CCTV 설치 및 운영체계를 구축하여 이를 상품화

1-3 (공동)	지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발	•센터시스템 부분 결과물 - 통신미들웨어 (1종) - 종합 상황판단 알고리즘 (1종) - 스마트 협업추적 알고리즘 (1종) - GUI운영 환경 (1종) 등 •로컬시스템 부분 결과물 - 지능형 알고리즘 상용 기술 - 지능형 카메라 시제품 (1종) - 센서감응 및 지능형 로컬제어기 시제품 (1종)	•지자체 통합관제시스템, 아파트단지, 놀이공원, 건설현장 등의 방법시스템, 미아/실종자 추적, 수배차량 검색, 긴급출동 등 생활의 다양한 분야에서 기반기술로 활용
1-4 (공동)	지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 랩 구축 기술 개발	•클라우드 소싱을 통한 사회안전망 조화 및 공유 시스템 •V-World 연계 API •행정망 연동 체계 •성범죄 관련 정책 아이디어 수집	•중앙부처 및 지자체의 방법 사회안전망 구축을 위한 의견수렴 및 정책홍보 도구로 활용
1-5 (공동)	농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	•양방향 무선페이징 단말기 •GPS연계를 통한 위치 추적 기능 •비상출동 시스템 연계 기능 •GIS 기반 안전망(무선비상벨, CCTV 등) 최적설치 알고리즘	•도시지역의 DMB-GPS, 농어산촌 지역의 무선경보 시스템으로 이원화하여 사회안전망 구축사업을 추진

2세부 과제	공간정보기반 지능형 방재 서비스 개발		
2-1 (공동)	스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원서비스 기술 개발	• 실시간 동영상 모니터링 서비스 관련 연구 보고서 • 스마트폰을 이용한 시민 자발적 동영상 신고 프로그램 • 재난 DB 활용한 스마트 재난 대응 매뉴얼 검색 시스템 • SNS 이용 재난 검색 엔진 개발 • 재난 발생 검증/분석 시스템	• 전국에 산재한 CCTV의 영상분석 및 활용 기술로 개발하여 지자체 및 민간에 기술 이전
2-2 (공동)	공간정보기반 도심 강풍 환경분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발	• 공간정보 및 모니터링 기반 도심 강풍 환경 평가 모델	• 국지성 돌풍 및 도시내 태풍 상황 등에서 개별 시설물의 안전도 평가에 활용
2-3 (공동)	CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	• 실시간 도로 강설강도 탐지 프로그램 • 실시간 도로 적설량 추출 프로그램 • 스마트 제설작업을 위한 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템	• 실제적인 적용성 제고를 위하여 2018년 동계올림픽 개최지 인근 도로에 테스트베드 설치
2-4 (공동)	클라우드기 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	• 강우-유출 모형 구축 소프트웨어 • 실시간 강우 Data 확보 소프트웨어 • 실시간 홍수 분석/예측 소프트웨어 • 방재 정보 제공 및 Visualize 소프트웨어 • 분석 결과 유출량 정	• 최근 빈발하고 있는 국지성 강우 지역에 시범설치하고 이의 효용성을 검증하여 지역 하천의 국지적 홍수 예측 및 대책 수립에 활용

			보 송수신 Open API •클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 소프트웨어 •클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 특허	
3세부 과제	국토정보 R&D 실증체계 구현			
3-1 (공동)	국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	• 연구성과 인증/실증체계 구축 매뉴얼 • 연구성과 인증/실증 관리시스템 • 인증 절차의 진행과 각 연구주체의 성과 확인을 위한 인증운영 시스템 • 각 연구사업에 대한 성과 홍보를 위한 시스템	• 향후 수행되는 국토정보 R&D 연구사업의 예산 편성시 실증지구를 통한 실증 예산 편성을 유도하여 실증지구 위상 확대 및 운영 활성화 • 국토교통부를 통해 인증 및 사업화 지원체계의 공공성 및 권위를 확보 • 실증지구 기본계획 및 실시계획을 사업착수 2년 이내에 수행하고, 실제 실증지구 구축은 별도 사업으로 추진하여 이후 3-5년차의 연구개발 성과물을 실증지구에 적용	
3-2 (공동)	국토정보 R&D 실증지구 구축	• 실증지구 요구사항 정의서 • 실증지구 구축 기본계획서 • 실증지구 구축 실시계획서 • 실증지구 통합운영시스템 • 실증지구운영 조직체계 구성방안 보고서 • 실증지구 운영 및 확대방안 보고서 • 통신인프라 활용기술 • Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 기술 • 공간정보 플랫폼 활용기술 • 안전실증 데이터베이스 구축 기술		

8절. 연구수행체계 제안

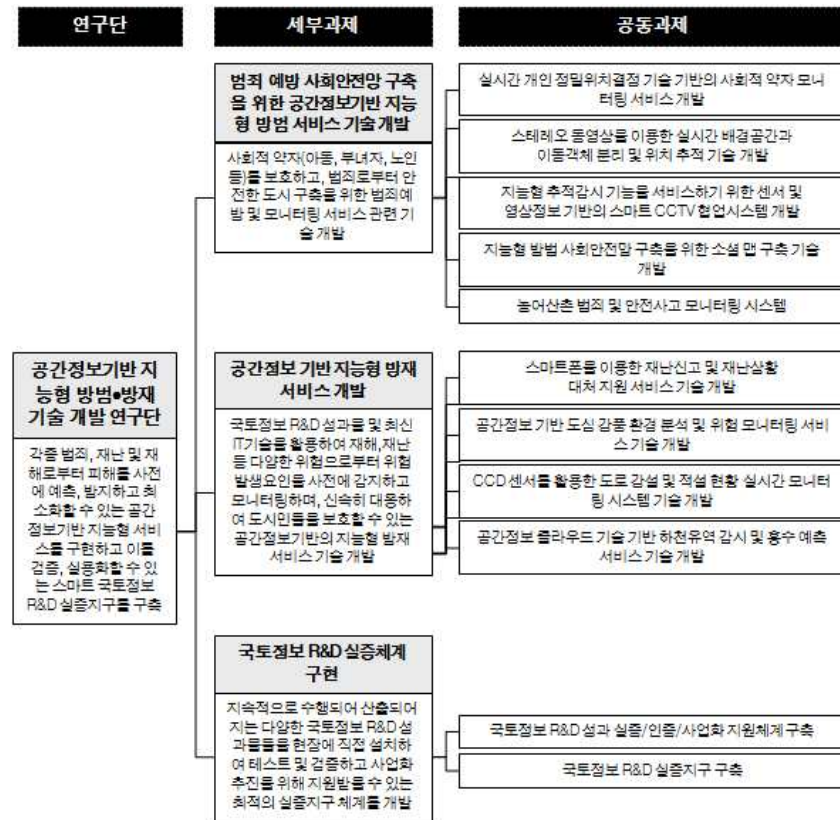


그림 3-5. 연구수행체계

4장. 사전타당성 검토

1절. 정책적 타당성

□ 정부 정책기조와의 적극적 부응

- 정부는 과학기술과 ICT 기술을 융합하여 산업 전반에 확산시킴으로써 첫째, 신산업 창출이 가능하고, 둘째, 사회이슈 해결에 기여하는 체제의 구축을 추진하고 있음. 특히 범죄, 재난, 재해 등의 문제로부터 안전한 사회구현을 국정 전략으로 채택하고 있으며, 이러한 측면에서 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축은 국가 R&D 성과물의 사업화를 통한 신산업 창출 및 범죄·재해·재난 관련 서비스 개발을 통한 안전한 사회구현에 적극 부응할 수 있음
- 방송통신위원회에서는 '09년에 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 추진을 위한 '사물통신 기반구축 기본계획'을 발표하고 '12년 까지 총 216억원을 투자하기로 하였으며, 이외에도 정부에서는 사물지능통신 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 추진을 위한 공공분야 선도 서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 개발, 국내외 표준화 추진, 사물지능통신 관련 법제도 개선, 공공기관 실무 협의회 및 포럼 등을 통한 스마트 도시 여건을 조성하고 있으므로 스마트 국토정보 R&D 실증지구는 이를 실제적으로 구현하기 위한 수단이 될 수 있음
- 국토교통부의 '3차원 공간정보 구축사업' 및 '공간정보참조체계 구축사업' 등 대규모 사업의 용역을 수행할 수 있는 테스트베드로서의 역할을 병행하여 추진할 수 있음

□ 범죄·재해·재난으로부터 안전한 도시환경 구현

- 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음.
- 또한, CCTV 분야에서도 안전행정부의 'CCTV 종합대책'(전국 10만 대의 CCTV로 범죄현장을 24시간 감시한다는 목표로 2015년까지 230개 시·군·구에 'CCTV 통합 관제센터'를 설치하고 전문 관제요원을 배치하여 365일 24시간 감시체제를 구성)을 적극적으로 지원하고 CCTV로부터 획득된 영상을 저장·분석·처리하는 차세대 기술을 개발함으로써 범죄·재해·재난으로부터 안전한 도시환경 구현에 일조할 수 있음

2절. 기술적 타당성

□ 공간정보를 활용한 도시관리기술의 혁신 및 기술 선도

- USN, Geo-Sensor, 통합플랫폼 및 범죄·재해·재난 관련 서비스 등 도시관리 관련 기술 및 서비스의 도입으로 도시관리 기술의 혁신 선도 및 새로운 건설 기술 발전 기대
- 도시관리 분야에 USN 등 최신 유비쿼터스 관련기술을 실용화하는 연구는 외국의 경우에도 기술 초기 단계이므로 현장 적용 기술 분야의 우월적 지위 확보 가능
- 영국과 독일의 경우도 우리나라의 스마트 그리드 실증단지와의 그 목적이 유사한 '그린홈 실증단지'를 구축하여 운영하고 있음. 투자비용 회수 실패의 위험을 회피하기 위해서는 지역 축약 적인 실증단지의 구축과 운영이 필수적

□ 기술 및 서비스 표준 제정

- 실증지구에서의 검증 및 사업화를 통해 신도시와 기성도시의 다양한 지능형 공간정보제공을 위한 표준화된 공간정보 서비스기술을 보급하고 관련분야의 산업화 촉진에 활용
- 선진국에 비해 상대적으로 취약했던 센서 분야의 기술 적용, 공간정보와의 융합을 통하여 국내 실정에 적합한 센서 활용을 통해 USN 기술 파급효과 극대화 및 국가 성장 동력으로 추진 중인 U-City 구축 사업의 USN 기술력 확보

□ 공간정보 관련 원천기술 개발을 통한 국가 경쟁력 강화

- 기 개발된 공간정보 R&D 성과물 활용기술을 개발하여 국내 및 해외에 적용할 수 있는 미래 공간정보 관련 원천기술을 확보함과 동시에 선진국과의 기술 격차 축소
- CCD 센서를 이용한 서비스 분야 중 교통관리 분야의 시장규모가 보안/안전 분야 및 비즈니스 분야에 비해 압도적으로 큰 규모이지만 2010~2015년까지 연평균 성장률을 보면 교통관리 분야(14.5%)에 비해 보안/안전 분야(26.1%) 및 비즈니스 분야(52.2%)의 고성장을 예상할 수 있음. 따라서 CCD 센서를 이용한 보안/안전 분야의 기술개발에 대한 투자가 시급

3절. 경제적 타당성

□ 기술 선점에 의한 사업화 및 수출 증대

- 그동안 사장되어 왔던 국토정보 관련 R&D 사업화 지원을 통하여 국토정보 R&D 성과물 실용화 및 사업화 성공을 30% 달성(국내외 현재 공공 및 민간 R&D 성공율 10-20% 수준) 및 도시 범죄 발생을 20% 감소 및 재해·재난 피해액 30% 감소 달성
- 본 사업을 통해 공간정보 및 실증지구 관련 국내 기술이 관련 세계 시장에서 보다 뛰어난 성과로 나타날 수 있으며, 이를 통한 관련 기술 시장에서 높은 수출증대가 발생할 것으로 예측됨

□ 관련 산업의 생산유발효과 및 고용 창출 가능

- 향후 5년 내에 USN 등 관련 기기 분야에서 10조 7,509억 원, 서비스 분야에서 4조 7,402억 원을 유발하여 총 15조 4,912억 원의 총생산 유발효과 기대
- USN 등 관련 기기 분야에서 6만3천명, 서비스분야에서 7만명의 고용을 창출하여 총 13만 3천명을 창출할 전망
- USN의 고도화를 통한 '하드웨어 및 서비스 플랫폼'을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 29조 7천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정됨
- USN의 고도화를 통한 '하드웨어 및 서비스 플랫폼'을 통한 세계시장은 2010년 약 24조원 수준에서 연평균 약 32.1%의 성장을 통해 2017년에는 약 171조원 정도가 될 것으로 전망되며, 국내시장의 경우 2010년 약 1조 9천억원 수준에서 2017년에는 약 29조 7천억원 정도로 고성장(연평균 48.2%)할 것으로 추정됨. 이 중 점유율을 10%로 상정할 경우 본 사업이 점유할 수 있는 시장규모는 3조원 규모임

4절. 기술개발 필요성

□ 실증지구 프레임워크 구축을 위한 공간정보의 변화

- 종이지도에서 수치지도, 수치지도 2.0을 거쳐 공간상의 모든 자료에 대한 공간정보 데이터베이스 개념의 활용으로 변화하고 IT · CT · NT의 융복합된 스마트 기술의 확산과 더불어 누구나 언제 어디서나 공간정보와 접근 가능한 공간정보 플랫폼 구축과 시맨틱 웹의 출현에 따라 의미를 고려한 지능형 공간정보 공유 및 검색기술에 대한 연구가 전세계적으로 진행중인 상태에서, 세계 최초·최고 수준의 스마트 국토정보 R&D 실증지구를 구축하고 운영하기 위한 공간정보의 활용방안을 마련함으로써 세계시장 선도 및 선행표준 확립

□ 공간정보 및 첨단 IT 융합기술 확보

- u-GIS기반 Geo-Sensor 분야에서는 국내 GeoSensor 관련 산업의 경우 수입 의존도 심화, 중소기업 중심의 산업 영세 구조로 인해 R&D 기반이 취약하며, 지능형 국토정보기술혁신사업 등 국가주도의 연구 사업을 통해 환경, 교통, 건설 분야에 GIS 기반의 GeoSensor 네트워크 관련 기술 개발을 추진하였음. 또한, 초소형, 저비용, 신뢰성을 갖춘 센서의 보급 부족으로 대규모의 GeoSensor 네트워크 구축에 한계가 있으며, 활용 서비스도 테스트베드 또는 시범사업 수준에 머물고 있음
- 이러한 상황에서 Geo-Sensor를 대규모로 운영하고 이로부터 전달되는 각종 데이터를 인식·처리할 수 있는 기술을 개발하는 것은 유비쿼터스 국토 구현을 위해 필수불가결한 인프라임

□ 스마트폰 시대의 범죄·재해·재난 대비 서비스 제공

- 최근 전 세계적으로 여성과 아동 등 사회적 약자를 위한 안전망 구축에 관심이 증가하고 있으며, 특히 여성이 안전하고 안심하며 생활할 수 있는 환경을 조성하는 “여성 안전”이 UN 여성지위위원회의 및 현 정부의 중점추진 과제로 추진되고 있는 상황에서 대중화된 스마트폰을 활용하고 국가적으로 구축된 공간정보를 적극적으로 도입하여 보다 정확도가 높고 신뢰성 있는 범죄·재해·재난 대비 서비스의 제공이 가능

5절. 정부지원 타당성

□ 국가 R&D 성과물의 검증 및 사업화 지원

- 국가 차원의 각종 R&D 사업을 통해 구축된 연구결과의 검증 및 실세계 공간에 적용하기 위한 국가차원의 검증이 필요함
- 공간정보 DB 및 관련기술은 투자비용인 높기 때문에 민간에서 쉽게 접근할 수 없는 영역이며, 공간자료의 검증 및 활용을 위한 국가차원의 지원이 필요함

□ 통신, USN 등과의 융합을 통한 국토공간정보 활용분야 다변화

- 현재 우리나라에서는 USN 분야와 관련하여, 특히 스마트 단말과의 융합을 통한 생활체감형 신제품·서비스 창출 도모뿐만 아니라 기존 산업기술 경쟁력 제고를 위한 USN과 기존 산업과의 융합을 추진하여, 관련 USN 시장 활성화를 위한 R&D 정책을 추진 중임
- 하지만, 기술 개발의 범위가 제한적이며, 주로 테스트랩 수준에 머물고 있으며, 실제적인 산업화와 활성화를 위해 도시 단위의 적용과 실증을 수행하지 못하고 있음
- 이를 위해서는 대규모의 테스트 사이트 구축이 필요하지만 비용과 경제적 불확실성으로 인해 민간에서는 적극적으로 추진하기 어려움. 최근 국토해양부에서 중장기적으로 추진하고 있는 스마트 도시화를 통한 범죄, 재해/재난 방재 계획은 관련 기술의 적용과 검증을 위해 최적의 적용 모델이 될 수 있음
- 특히 국토해양부에서 보유하고 있는 국토공간정보의 활용을 통해 단순히 테스트 사이트가 아닌 실제 체감할 수 있는 대국민 서비스화까지도 가능

□ 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축

- 사회변화의 속도가 빨라지고 위험요인과 복잡성이 증가할수록 신속하게 환경변화와 의사결정을 할 수 있는 체제 확보 및 시스템적 대응능력 필요
- U-City는 IT와 도시의 결합을 통한 지역 정보화가 핵심인 반면, 스마트도시는 시민의 행복과 안전을 위한 인프라 활용이 핵심이며, 건설·교통·에너지·경제·행정 등 스마트도시 관련 이슈는 포괄적이고 다양하므로, 관련 당사자간 이해관계를 조정할 리더십 필요
- 스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축사업은 오랜 기간 인내를 가지고 투자해야 하는 대규모 장기 투자 계획 사업으로 이익실현을 목표로하는 민간기업의 적극적인 참여가 어려움

- 스마트도시 사업 추진 초기 단계에서 정부의 재정적 투자와 비전 제시 및 경제적 인센티브 등을 통해 민간의 적극적인 참여 유도가 필요

6절. 종합평가 및 결론

□ R&D 성과의 질적 도약을 위한 사업화 지원체계 필수

- 지능형국토정보기술혁신사업 및 u-Eco City 사업 등 기존 국토정보 R&D 사업의 경우 실제 실용화 사례가 미흡하여, 이를 개선하기 위하여 우수한 성과에 대해 사업화를 독려하기 위한 성과물 실증 지원 인프라가 필요
- 기존 국토정보 R&D 성과물뿐만 아니라 현재 추진 중에 있는 R&D 성과물 및 향후 추진될 R&D 성과물의 사장 방지 및 실증지구 테스트를 통한 사업화 지원 체계가 필요
 - 기존 R&D는 대부분 연구개발 단계까지만 수행되었기 때문에 실용화가 이루어지기 어려웠음.
 - 실증 도시에서의 테스트 및 인증과 사업화 개발을 통해 R&D 성과물의 성공률을 향상시킬수 있으며, R&D 성과물의 LifeCycle 관리가 가능
- 기존 GIS R&D 투자효과를 극대화시키기 위한 대규모 실증사업의 추진 및 기반기술에 대한 응용사례를 발굴하여 산업화 유도가 필요

□ 공간정보를 활용한 범죄·재해·재난 등에 대한 선제적 대응방안 마련

- 범죄 증가 및 재난·재해 대응을 위한 대응 인프라체계 필요
 - 도시화로 인한 범죄율 증가 및 기후이상 및 온난화 등으로 인한 대형 자연재해 발생률 증가 등으로 인해, 대규모 인명과 재산피해 발생 및 국가재정 부담이 대폭 증가하고 있는 상황
 - 이를 사전 예측 및 모니터링, 피해발생시 신속히 대응하기 위한 공간정보기반 인프라 및 서비스 제공이 필요

□ 첨단 IT 융합을 통한 공간정보 기술의 확장 및 해외진출 추진

- 세계 공간정보 산업은 첨단 IT융합을 통한 성장 추진 중
 - 세계 세계시장 규모는 '10년 기준 89조원(740억\$)로 추정되며 '15년까지 150조원(1,250억\$)로 연평균 11%의 성장 전망('09 Daratech)
 - IT, 모바일 등과 융복합되어 물류, 문화, 부동산, 광고 등 응용분야를 포함한 세계 시장 규모는 '15년까지 8,000억\$ (997조원)에 달할 전망('08 일본 총무성)
 - 우리나라의 경우 '95년부터 국가GIS사업을 통해 국가공간정보를 구축(1.6조원 투

입)함으로써 기반 인프라 구축 완료

- 2010년 월드뱅크에서 한국 국가공간정보체계를 우수상품으로 선정
- 우리나라 공간정보 관련 기술은 선진국의 83.4% 수준이며 특히, GIS·LBS는 90% 수준의 경쟁력 보유('09 정보화진흥원)
- 우리나라의 IT·모바일 등 정보통신기술은 세계 1위 평가('10 일본 총무성)를 받는 등 경쟁력을 확보한 상태에서, 공간정보기술과 IT를 융복합 성과물에 대해 실증지구를 통해 검증후 실용화, 사업화를 추진한다면 국내시장 뿐만 아니라 해외시장에서의 새로운 블루오션 확보 가능

5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정

1절. 연구일정에 따른 인력투입계획

1. 전체사업 인력투입계획

- 총 5년동안 약 540명의 인력 투입을 계획
- 연차년도별로 예산 및 연구내용에 따라 변동 가능하나 약 50명에서 200명 사이의 연구인력이 투입될 것으로 예상

표 5-1. 전체사업 인력투입계획

과제명	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년	합계
	인력(명)	인력(명)	인력(명)	인력(명)	인력(명)	
연구단 총괄	76	169	180	86	23	534
1세부과제	29	66	66	25		186
2세부과제	24	57	57	27		165
3세부과제	23	46	57	34	23	183

2. 세부과제별 인력투입 계획

표 5-2. 세부과제별 인력투입 계획

과제명	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년	합계
	인력(명)	인력(명)	인력(명)	인력(명)	인력(명)	
연구단 총괄	76	169	180	86	23	534
1세부과제	29	66	66	25		186
1-1(공통)	5	15	15	10		45
1-2(공통)	6	9	9			24
1-3(공통)	6	18	18	15		57
1-4(공통)	6	9	9			24
1-5(공통)	6	15	15			36
2세부과제	24	57	57	27		165
2-1(공통)	6	15	15			36
2-2(공통)	6	12	12	9		39
2-3(공통)	6	15	15	9		45
2-4(공통)	6	15	15	9		45
3세부과제	23	46	57	34	23	183
3-1(공통)	11	11	11	11	11	55
3-2(공통)	12	35	46	23	12	128

2절. 소요예산 산정

1. 예산 산정방법

- 국가연구개발관리사업 관리규정을 준수하며, 참여기업이 중소기업으로 민간부담금은 총 연구개발비의 25% 이상으로 책정
- 정부부문과 민간부문에서 최대한 효율적으로 예산집행이 가능하도록 산정

2. 전체사업 소요예산

- 전체예산은 민간부담금 포함 총 5차년동안 259.9억(정부출연금 194.85억, 민간부담금 65.05억)으로 산정
- 민간부담금 중 현금은 6.7억이며, 현물은 58.35억으로 계상

표 5-3. 전체사업 소요예산

(단위 : 천원)

과제명	1차년		2차년		3차년		4차년		5차년(max)		합계		
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	합계
연구단 총괄	2,775,000	987,500	5,990,000	2,137,500	6,450,000	2,245,000	3,270,000	985,000	1,000,000	150,000	19,485,000	6,505,000	25,990,000
1세부과제	995,000	447,500	2,240,000	972,500	2,300,000	1,000,000	900,000	350,000			6,435,000	2,770,000	9,205,000
2세부과제	780,000	390,000	1,750,000	875,000	1,850,000	925,000	870,000	435,000			5,250,000	2,625,000	7,875,000
3세부과제	1,000,000	150,000	2,000,000	290,000	2,300,000	320,000	1,500,000	200,000	1,000,000	150,000	7,800,000	1,110,000	8,910,000

3. 세부과제별 소요예산

표 5-4. 세부과제별 소요예산

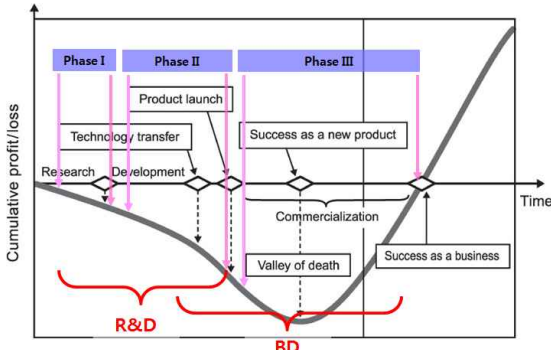
(단위 : 천원)

과제명	1차년		2차년		3차년		4차년		5차년(max)		합계	
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간
연구단 총괄	2,775,000	987,500	5,990,000	2,137,500	6,450,000	2,245,000	3,270,000	985,000	1,000,000	150,000	19,485,000	6,505,000
1세부과제	995,000	447,500	2,240,000	972,500	2,300,000	1,000,000	900,000	350,000			6,435,000	2,770,000
1-1(공동)	200,000	50,000	590,000	147,500	600,000	150,000	400,000	100,000			1,790,000	447,500
1-2(공동)	200,000	100,000	300,000	150,000	300,000	150,000					800,000	400,000
1-3(공동)	195,000	97,500	600,000	300,000	600,000	300,000	500,000	250,000			1,895,000	947,500
1-4(공동)	200,000	100,000	300,000	150,000	300,000	150,000					800,000	400,000
1-5(공동)	200,000	100,000	450,000	225,000	500,000	250,000					1,150,000	575,000
2세부과제	780,000	390,000	1,750,000	875,000	1,850,000	925,000	870,000	435,000			5,250,000	2,625,000
2-1(공동)	200,000	100,000	500,000	250,000	500,000	250,000					1,200,000	600,000
2-2(공동)	200,000	100,000	350,000	175,000	400,000	200,000	270,000	135,000			1,220,000	610,000
2-3(공동)	180,000	90,000	500,000	250,000	500,000	250,000	300,000	150,000			1,480,000	740,000
2-4(공동)	200,000	100,000	400,000	200,000	450,000	225,000	300,000	150,000			1,350,000	675,000
3세부과제	1,000,000	150,000	2,000,000	290,000	2,300,000	320,000	1,500,000	200,000	1,000,000	150,000	7,800,000	1,110,000
3-1(공동)	500,000	50,000	500,000	50,000	500,000	50,000	500,000	50,000	500,000	50,000	2,500,000	250,000
3-2(공동)	500,000	100,000	1,500,000	240,000	1,800,000	270,000	1,000,000	150,000	500,000	100,000	5,300,000	860,000

6장. 과제 제안요구서

1절. 과제 제안요구서(RFP)

□ 연구단

연구과제명	공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법·방재 기술 개발 (스마트 국토정보 R&D 실증지구 구축)
1. 연구개발 목표	○ 공간정보기반의 범죄·재해·재난 관련 위험요인을 사전에 감지하고 모니터링하며, 신속한 대응을 수행할 수 있는 지능형 서비스 구현 ○ 각종 범죄, 재난 및 재해로부터 피해를 사전에 예측·방지하고 최소화할 수 있도록 스마트 국토정보 R&D 실증지구를 구축 ○ 실증지구는 R&D 성과물 및 서비스가 탑재되어 운영될 수 있는 스마트 도시인프라와 범죄/재해/재난으로부터 안전할 수 있도록 제공되는 공간정보기반 스마트 도시서비스 및 국토정보 R&D를 통해 도출된 성과들을 테스트하고, 인증하며, 사업화까지 지원가능한 국토정보 R&D 실증체계 구현
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 등 다양한 공간정보 관련 R&D사업이 수행되었으나, 대부분의 R&D 성과가 개발단계에 머물러 종료되었기 때문에 실용화 및 사업화가 이루어지기 어려웠음 (아래 그림 참조)  < R&D 성과물의 성공주기 곡선 > ○ R&D 성과를 테스트하기 위한 임시적인 테스트베드가 구축된 사례가 있기는 하지만, 연구사업기간 내에서 단기간만 운영되어 실질적인

실증 및 사업화, 서비스제공까지 진행되기에는 미흡하였음.

- 이에 소규모 시범 또는 테스트베드 수준이 아니라, 광역 규모의 제반 환경에서 국토정보 R&D 성과물들을 실증하고, 국민들이 체감할 수 있는 공간정보기반서비스를 제공하기 위한 영속적이고 안정적인 실증지구 구축이 필요
- 실증지구에서의 검증, 인증 및 사업화지원을 통해 상용화 성공률을 높임으로서 R&D 투자효율성을 높일 필요가 있음
- 또한 상용화된 성과물중에 국민들이 체감하고 혜택을 받을 수 있도록 최근 증가하는 경향을 보이고 있으나 기존에 개발되지 않았던 재해·재난·범죄 분야에 대해 상용화 가능한 최신 공간정보 R&D 기술을 적용한 대국민 서비스를 제공할 필요가 있음.
- 이와 함께 향후 지속적으로 추진될 공간정보산업 분야의 R&D 성과의 안정적인 사업화를 위해 이를 전문적으로 수행할 수 있는 조직 및 체계에 대한 방안을 마련하고자 함

□ 국내외 기술동향

- 국내 기술 동향
 - 스마트 도시 구축을 위한 통신인프라의 주요 기술인 M2M과 IoT를 2010년에는 방송통신의 10대 미래 서비스 및 2011년에는 7대 스마트 신산업 육성 계획에 포함시킴
 - 지능형국토정보기술혁신사업 등의 국가 연구사업을 통하여 국내는 환경, 교통, 건설 분야에 활용 가능한 GeoSensor Web을 위한 기반 기술과 공간-센서정보 융합 분석을 위한 기반기술 보유
 - u-GIS 국토정보 플랫폼 기술도입으로 급변하는 유무선 인터넷 환경에서 공간 정보 콘텐츠를 생성하고 제공하기 위한 핵심으로서 기존 GIS 사업자 중심으로 생성, 변환, 제공되던 기술을 사용자 개인 및 사업자가 맞춤형 공간정보 콘텐츠 제공기술과 차세대 웹기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술을 통해 u-GIS 데이터의 활용을 극대화하고 관련 분야의 활성화를 도모하며 U-City에서 사용자에게 참여형 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 시스템으로 활용하고 있음
 - 국토해양부 3차원오픈플랫폼 사업, 국가공간정보참조체계, 국가공간정보통계체계 구축사업 등과 같은 대단위 공간데이터베이스를 웹, API서비스를 기반으로 대시민 서비스 및 유관기관 사용상의 연계성 및 표준화를 이룸으로서 어디서든 사용 가능한 체계로 운용되고 있으며, 정보화 진흥원 주관하에 국가행정 데이터베이스에 대해

- 서도 전산화가 지속적으로 추진 중에 있음
- 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음. 2013년 1월부터 교통·방법 상황실에 CCTV 48대의 영상정보를 모니터링하는 관제요원을 상주시키고 행복청·세종시·경찰서 3개 기관이 공동 관리하는 형태로 시험 운영 중
- 국토교통부에서는 위급 상황시 신고자의 위치정보가 부정확함으로 인해 생기는 초기대응 문제를 해소하기 위해 핸드폰 GPS와 수치지도, 그리고 지적정보를 활용한 ‘스마트 구조대’ 앱을 서비스하고 있음
- 지식경제부에서는 전력IT 연구성과들의 실제적인 계통 통합검증을 위해 스마트그리드사업단을 중심으로 스마트 그리드 연구사업 실증단지를 제주도에서 설치하여 운영중
- 스마트 그리드 실증단지의 구축은 계획수립, 심의, 현지협의, 비용납부, 기기설치, 실증의 운영절차로 수행되었으며, 전력 IT 10개과제의 연구성과물을 대상으로 수행중
- 정보통신산업진흥원에서 운영중인 RFID/USN 센터는 해당분야의 실증 및 인증체계를 수행중에 있음
- 국내에서 최초로 개발한 건설기술 또는 외국에서 도입하여 개량한 것으로 국내에서 신규성·진보성 및 현장적용성이 있다고 판단되는 건설기술에 대하여 이를 개발한 자의 요청이 있는 경우 당해 기술의 보급이 필요하다고 인정할 수 있도록 건설 신기술 인증을 운영중에 있음

○ 국외 기술 동향

- 센서노드는 H/W 표준화를 통한 제조사간 통신모듈 상호 호환성 제공을 위한 open OS 기반 S/W 플랫폼 및 SDK 제공을 통해 누구나 쉽게 M2M 애플리케이션 개발 환경을 이용할 수 있게 하여, 사업자의 M2M 플랫폼 제공을 통한 M2M 모듈의 제어/관리 신뢰성 및 유지보수 효율성을 높이는 추세임
- 유무선 네트워크는 지능화된 디지털 기기가 빠르게 확산되며 위치 기반 서비스인 도심교통 및 도심 기상정보를 사용하는 이용자가 크게 증가하고 있어, 보다 안전하고 보편적인 네트워크에 대한 수요가 늘어나고 있음
- 미국의 Google은 위성영상, 지도, 지형, 3D건물정보, 도로/거리명 및 업체 목록 등에 검색 기능을 적용하여 전세계의 지역정보를 제공하고 있다. 3D위성사진 S/W 회사인 키홀(Keyhole)을 인수하여 Google Earth 서비스를 제한적으로 무료로 제공하고 있으며 3D 모

텔링 S/W 스케치업(Sketchup)을 통해 사이버공간과 현실공간을 이어주는 새로운 영역을 구축하고 있다. 또한 오픈 API[17]를 공개하여 웹상에서 자신만의 지도를 구축 할 수 있는 환경도 제공하고 있음.

- OGC는 GeoSensor 정보의 수집, 융합, 배포와 관련하여 SWE (Sensor Web Enablement) 표준을 제시하였으며, 2012년 7월 이후 IoT (Internet of Things) 환경에서의 GeoSensor 정보처리를 위하여 “Sensor Web for IoT” 워킹그룹 운영 시작
- 미국에서는, 1980년대 중반부터 미네소타, 위스콘신, 펜실베이니아, 뉴저지 등에서 강우, 강설에 의한 도로의 결빙여부를 판단하기 위해 접촉식 센서를 이용하여 도로 노면의 온도를 측정하여 왔음
- 미국 샌프란시스코의 경우, 과거 8년간 범죄가 발생했던 지역과 유형을 분석해 범죄 가능성을 예측하는 범죄지도(Crime Map)를 제작해 테스트한 결과, 범죄 예보 정확도가 71%에 달하는 성과가 있었음
- 영국에서는 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석에너지를 사용하지 않은 친환경 도시인 베드제드(BEDZED)를 운영중으로, 관련 기술부문 실증을 위한 테스트베드 역할을 수행하고 있음
- 해당 테스트베드에서는 실제 시민이 정착하여 살 수 있는 타운을 조성하여 실증하는 방식으로 진행중으로, 수동환기시스템, 태양광기술, 물재활용기술, 수퍼단열기술 등을 이용하여 기존대비 난방유지비 90% 절감, 전기 55% 절감, 가스 81% 절감, 물 42% 절감, 쓰레기 발생량 60% 감소 등 효과를 얻고 있음

3. 연구개발내용

■ 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법 서비스 기술 개발

- 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 기술 개발
 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발
 - 아동, 부녀자, 방범용 실시간 개인 위치결정 기술 개발
 - 아동, 부녀자, 방범용 DMB DGPS 소형 단말기 개발
 - 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발
- 스테레오 동영상상을 이용한 실시간 배정공간과 이동객체 분리 및 위치 추적 기술 개발
 - STEREO 동영상상을 위한 일반CCTV 최적화 기술 및 Near-realtime

stereo 매칭 기술 개발

- Stereo 영상에서 배경 3차원공간모델링구축 기술 및 이동객체 분리 기술 개발
- 형상을 이용한 여러 이동객체의 동시 추적 기술 개발
- 파노라마식 3차원 모델링 및 특정시점을 3차원으로 재구성하는 기술 개발

- 지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발
 - 영상분석 알고리즘, 종합 상황판단 알고리즘 및 스마트 협업추적 알고리즘 개발
 - GUI 운영 환경 및 전자지도 기반 상황판 개발
 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 및 스피커 음성 및 경고를 자동 송출모듈, 모바일 정보수신서버 개발
 - 지능형 알고리즘 및 지능형 카메라 기술 개발
 - 센서 감응 및 지능형 로컬제어기 기술 개발

- 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축 기술 개발
 - 사용자가 거주지역 내의 가로등, 비상벨 등의 방법시설 취약지역 공유
 - 공간정보 클라우드 소싱을 통하여 방법시설 추가 설치, 현 방법시설 기능 불량 등의 내용을 지도 상에 건의
 - 행정망과 연동하여 건의사항을 실시간 전파, 타당성 검토 후 반영 계획, 이후 설치 내용까지 공유

- 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템
 - 농어산촌 독거노인 등을 위한 비상벨, 무선경보 시스템 구축
 - 경보시스템 구축을 위한 안전망 최적설치 알고리즘 개발
 - 경찰청, 소방방재청 등의 비상출동 시스템 연계
 - 기존의 수동적 무선페이징 시스템을 보완한 GPS 연계 능동형·양방향 휴대단말기 제작 및 시범운용

■ 공간정보기반 스마트 지능형 방재서비스 개발

- 스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발
 - 실시간 스마트폰 동영상 양방향 영상자료 전송 및 저장기술 개발
 - 기존 사회재난 발생 DB, 재난상황 대처방법 등 자료의 체계적 분류/구축, 검색 시스템 개발

- GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/예측 알고리즘 개발

- 공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발
 - 풍환경 분석을 통한 모니터링 위치 최적화
 - 풍환경 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축
 - 도심지 풍환경 특성 분석 및 분석 프로그램 개발
 - 고층빌딩 풍환경 특성 분석 및 분석 소프트웨어 개발

- CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발
 - 영상분석을 통한 도로 강설강도 정량화 기술 개발
 - 시간대 별 적설량 자동감지 기술 개발
 - 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템 기술 개발
- 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템 구축

- 공간정보 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스 기술 개발
 - 강우-유출 모형 구축 기술 개발
 - 실시간 강우 Data 확보 기술 개발
 - 실시간 홍수 분석/예측 기술 개발
 - 방재 정보 제공 및 Visualize 기술 개발
 - 클라우드 기반 감시 및 분산처리 기술 개발

■ 국토정보 R&D 실증체계 구현

- 국내외 사례 분석
- 실증지구 요구사항 정의 및 선정
 - 공간적/지역적 요구조건사항 정의
 - 인프라 및 운영/실증환경 요구사항 정의
 - 실증지구 선정방안
 - 협약대상자와의 실증지구구축 세부협의 방안
- 실증테스트베드 구축
 - 실증테스트베드 구축 기본계획 수립
 - 실증테스트베드 구축 실시계획 수립

- 연구성과 실증절차 및 체계 수립
 - 연구성과를 실증하기 위한 체계를 확립하고 이와 관련된 업무항목 분석
 - 각 업무단위에 적합한 운영조직 및 체계 설계
 - 연구성과 실증을 위한 정보화 시스템 구성 및 운영지원계획 수립
 - 공간적, 물리적 실증체계(실증단지) 구축 및 연구사업 주체와의 운영 지원 연계 방안 마련
- 연구성과 인증절차 및 체계 수립
 - 국내외 사례를 기반으로 한 연구성과의 인증 체계 분석
 - 기업성과/특허 등 사업화 부분의 인증절차 및 법제도 분석을 통해 절차 및 규정 마련
 - 기존 공간정보산업 성과물 및 제품의 표준규격, 정보화 체계 등을 분석하여 인증절차의 활용에 가능한 단계별 성과물 기준 수립
 - 연구성과 인증 및 실증을 위한 평가지원체계를 마련하고 평가기준, 평가인력구성, 평가운영계획 등에 대한 세부적인 업무추진메뉴얼 작성
- 연구성과 사업화 지원체계 수립
 - 연구성과 사업화 체계 수립
 - 각 단계별 연구성과 사업화 지원 체계 수립
 - 각 연구주체의 연구성과 사업화를 위한 컨설팅에 국내외 전문가를 활용할 수 있는 방안 마련
 - NSDI 등 국가공간정보 홍보사업 등과 연계하여 연구사업 성과를 국내외에 홍보하고 이를 사업화에 활용하는 체계 구축
- 연구성과 실증/인증/사업화지원 체계를 위한 관리/운영시스템 구축
 - 체계를 수립한 각 항목에 대한 업무절차를 전산화하여 연구평가시스템과 접목
 - 연구주체가 실증/인증/사업화 지원체계를 직접 사용할 수 있는 관리 시스템 설계/구축
 - 실증 및 인증 등을 담당하게 될 지원팀이 총괄하여 운영할 수 있는 운영시스템 설계/구축
- 기존 R&D 구축성과를 활용한 실증체계 시범운영
 - 지능형 국토정보화사업에서 운영중인 테스트베드의 일부 연구성과를 활용하여 본 연구사업을 통해 구축한 실증체계를 검증하고자 함

- 시범운영을 통해 향후 산출될 연구사업의 성과에 대한 안정적인 인증/실증 체계 적용
- 실증지구 운영방안
 - 실증테스트베드 운영조직체계(실증테스트베드 사업단) 구성방안
 - 실증지구의 지속적 운영 및 유지관리 방안
 - 실증지구의 해외R&D 연계 방안 및 향후 확대 전략 수립
 - 실증지구 홍보 및 활성화 방안
- 스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축 방안 마련
 - 도시형 고속 처리 및 광역 무선 커버리지 제공 기술
 - 스마트 도시/장치 연계형 다중 무선체계 자동 인식/구성 기술
 - 분산 환경기반의 장치간 상호운용을 위한 소프트웨어 아키텍처 기술
 - 도시 안전 정보 활용을 위한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 기술
 - 무선 센서 네트워크 고도화를 통한 고신뢰/저전력 센서노드 기술 개발
 - 이중망 상호 운용성 보장을 위한 게이트웨이 기술 개발
 - 광역 무선 센서네트워크 실증 연동 기술 개발
- 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 활용방안
 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 기술개발
 - 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 및 복합 이벤트 처리 기술개발
 - 도시에 대한 스마트 센서정보 제공을 위한 GeoSensor Web 인프라 구축 기술개발
- 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술
 - 스마트 도시 관련 국내외 표준 프레임워크 동향 및 사례분석 및 스마트 도시 실현을 위한 u-IT인프라 체계 정립
 - 스마트 도시 서비스 표준체계 및 모델(개념, 도메인, 데이터) 수립
 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준 개발
 - 스마트 도시 프레임워크 개발 프로그램 테스트
 - 공간정보기반의 서비스 플랫폼 고도화 방안 연구
- 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술

- 스마트도시 구현 및 검증을 위한 정밀 공간정보 수집 및 변환
- 세부과제별 지원 자료목록 분석 및 설계
- 스마트도시 구현 및 검증을 위한 안전실증 데이터베이스 구현
- 안전실증 데이터 (반)자동 변환 및 주제도 자동생성 체계 구현
- 스마트 도시 구현을 위한 공간정보 적용의 기준자료 제작

4. 연구 추진방법

□ 추진전략 및 체계

- 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용
- 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진
- 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등을 통해 개발된 기존 기술을 고도화하고 활용
- 국외의 최고 기술 보유 연구기관과 MOU 추진 및 인프라 관련 표준화에 반영
- 오픈 소스/플랫폼화 등을 통한 과제간 시너지 효과의 극대화
- 테스트 사이트 구축을 통한 성능 평가 및 제품화 검증
- 범죄 및 재난재해 방지를 위한 실증지구를 선정하여 기술개발 내용을 실증지구에 실제 적용
- 실증단지에 실증/인증/사업화지원체계 연계
- 실증단지에 거주하는 국민들에게 실증 및 인증된 기술중 서비스 가능한 것을 제공
- 관련사업과 연계한 실증단지의 구축 및 홍보 및 활용방안 제시
- 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등에서 기개발된 공간정보·센서·플랫폼·데이터베이스 등 관련기술의 활용방안 및 신규구축방안 제시

5. 최종성과물

- 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방범서비스 기술 개발

- 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 기술 개발
 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스
 - 아동, 부녀자, 방범용 실시간 개인 위치결정 기술
 - 아동, 부녀자, 방범용 DMB DGPS 소형 단말기
 - 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템
- 스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치 추적 기술 개발
 - 3차원 방법에 적합한 일반CCTV의 Stereo 설치 최적화 매뉴얼
 - Stereo 매칭을 위한 Calibration 모듈
 - Near-realtime Stereo 매칭 모듈
 - 3차원 배경 공간모델링 모듈
 - 이동객체 분리, 형상추출, 위치계산 모듈
 - 형상을 이용한 이동객체 동시 추적 모듈
 - 특정시점 3차원 재구성 표현 모듈
- 지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발
 - 통신미들웨어 (1종)
 - 전자지도 기반 상황판 (1종)
 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 (1종)
 - 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 (1종)
 - 모바일 정보수신서버 (1종)
 - 지능형 알고리즘 상용 기술
 - 지능형 카메라 시제품 (1종)
 - 센서감응 및 지능형 로컬제어기 시제품 (1종)
- 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축 기술 개발
 - 클라우드 소싱을 통한 사회안전망 조회 및 공유 시스템
 - V-World 연계 API
 - 행정망 연동 체계
 - 성범죄 관련 정책 아이디어 수집
- 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템
 - 양방향 무선페이징 단말기
 - GPS연계를 통한 위치추적 기능
 - 비상출동 시스템 연계 기능

- GIS 기반 안전망(무선비상벨, CCTV 등) 최적설치 알고리즘

■ 공간정보기반 지능형 방재서비스 개발

- 스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발
 - 실시간 동영상 모니터링 서비스 관련 연구 보고서
 - 스마트폰을 이용한 시민 자발적 동영상 신고 프로그램
 - 재난 DB 활용한 스마트 재난 대응 매뉴얼 검색 시스템
 - SNS 이용 재난 검색 엔진 개발
 - 재난 발생 검증/분석 시스템
- 공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발
 - 도심지 풍환경 특성 분석 프로그램
 - 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템
 - 공간정보 및 모니터링 기반 도심 강풍 환경 평가 보고서
- CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술
 - 도로 강설강도 원격탐지 연구동향 보고서
 - 실시간 도로 강설강도 탐지 프로그램
 - 실시간 도로 적설량 추출 프로그램
 - 스마트 제설작업을 위한 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템
- 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스 기술 개발
 - 강우-유출 모형 구축 소프트웨어
 - 실시간 강우 Data 확보 소프트웨어
 - 실시간 홍수 분석/예측 소프트웨어
 - 방재 정보 제공 및 Visualize 소프트웨어
 - 분석 결과 유출량 정보 송수신 Open API
 - 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 소프트웨어

■ 국토정보 R&D 실증체계 구현

- 실증지구 요구사항 정의서
- 실증지구 구축 기본계획서

- 실증지구 구축 실시설계서
- 실증지구 통합운영시스템
- 실증지구운영 조직체계 구성방안 보고서
- 실증지구 운영 및 확대방안 보고서
- 연구성과 인증/실증 체계 구축 매뉴얼
- 연구성과 인증/실증 관리시스템 구축
 - 연구성과 인증 및 실증 지원을 위한 사용자/관리자 이용
 - 인증 절차의 진행과 각 연구주체의 성과 확인을 위한 인증운영시스템 구축
 - 각 연구사업에 대한 성과 홍보를 위한 시스템 구축
- 스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축
 - 가용 주파수 자원과 특징(rate, frequency) 분석 소프트웨어
 - 다중 무선체계 자동 인식/구성 소프트웨어
 - 분산 장치간 상호운용을 위한 아키텍처 지원 소프트웨어
 - 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 소프트웨어
 - 고신뢰/저전력 센서노드 플랫폼, 인터페이스 규격서, 상세설계서 등
 - 이중망 연동 게이트웨이 시스템
 - 게이트웨이 인터페이스 규격서, 상세설계서
 - 센서노드 및 게이트웨이 구동 소프트웨어
- 스마트 도시 지능형 CCTV 모니터링 기술 개발
 - CCTV 영상 분석 및 판단 알고리즘 모듈
 - CCTV 및 센서 위치에 따른 스마트 영상 분석 모듈
 - 대용량 영상 획득 장비 및 체계적 축적 모듈
 - 스마트 도시 CCTV 인프라 구축
- 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발
 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 소프트웨어
 - 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 소프트웨어
 - 도시정보 제공 GeoSensor Web 소프트웨어 인프라
 - GeoSensor Web 소프트웨어 실증지구 적용 보고서
- 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발
 - 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 H/W, S/W
 - 안전도시 공간정보 플랫폼 규격서 및 기본/상세 설계서
 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준

개발
- 안전도시 공간정보 플랫폼시험평가절차서 및 통합 시험 보고서
- 재해·재난으로부터 안전한 도시공간정보 실증지구 연구보고서
○ 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발
- 구축 공간정보 목록 및 명세서
- 실증 도시공간정보 Prototype
- 공간데이터 및 메타데이터 명세 및 제작 사양
- 플랫폼 표준인터페이스 명세서, 연계샘플 등

○ 본 과제의 성과물은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함
○ 본 과제를 통해 도출된 실증체계는 연속적으로 운영될 수 있도록 개발되어야 함

6. 연구기간 및 소요예산	
○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년)	
- 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월)	
○ 총 정부출연금 : 19,485 백만원 이내	
- 1차년도 정부출연금 : 2,775 백만원 이내	
- 2차년도 정부출연금 : 5,990 백만원 이내	
- 3차년도 정부출연금 : 6,450 백만원 이내	
- 4차년도 정부출연금 : 3,270 백만원 이내	
- 5차년도 정부출연금 : 1,000 백만원 이내	
※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성	
※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음	
※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능	
※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임	
○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함	
○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함	

□ 1세부과제

연구과제명	범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보기반 지능형 방법서비스 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 관련 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 최근 아동과 부녀자를 대상으로 하는 각종 범죄가 증가하고 있으며, 이에 대해 ‘박근혜 정부 국정과제 추진전략’ 14번에서는 범죄로부터 안전한 사회 구현에 아동, 학교, 범죄 등에 대한 안전한 사회를 구현을 목표로 제시하고 있음 ○ 최근 아동과 부녀자를 대상으로 하는 각종 범죄가 증가 - 등하굣길에 혼자 있는 아동을 대상으로 하는 납치와 성범죄가 증가하고 있으며, 여성의 사회진출 증가로 여성 1인 가구가 증가함에 따라 혼자 사는 여성을 대상으로 하는 범죄도 증가하고 있음 - 특히 수원 오원촌 사건, 부산 여대생 살인사건, 조두순 사건 등 흉악범죄가 증가함에 따라 아동과 자녀를 둔 부모, 그리고 여성 전반에 걸쳐 사회적 불안감은 더욱 높아짐 - 통계조사(경기도 여성개발능력센터)에 따르면 조사대상 여성 중 92%가 여성범죄에 본인이 노출될 수 있다고 응답함 ○ 현재 시스템의 한계를 극복하고 보다 효율적이고 높은 성능을 가진 안전서비스 개발 필요 - 기존의 시스템에 비해 개인위치정보의 정확도를 향상시키고 공간정보와 결합하여 사회적 약자를 배려한 높은 위치 정확도를 가진 공간정보 서비스를 개발하여 아동과 부녀자들의 불안감을 해소하고 사회적 안전망 강화 - 농어산촌 등의 독거노인 등이 쉽고 편하게 이용할 수 있는 안전사고 및 범죄 등의 방지체계 구축 및 모니터링 수단 개발 필요 - 국토교통부에서 최근 구축한 V-World 등과 연계하여 일반인이 쉽게 접근할 수 있는 방법 관련 정보제공을 위한 도구 필요 - CCTV가 기하급수적으로 증가하며 설치되고 그 중 일부는 상황인지형 지능형CCTV로 설치하여 특별상황에 이용하고 있으나 사람 눈과 마찬가지로 하나의 CCTV 영상으로는 위치와 크기를 제대로 알기

힘들어 이동객체간의 겹침, 이동 방향, 배경과의 분리 및 객체의 멀고 가까움을 파악 못해 오인식과 미인식으로 제대로 사용 못하고 있음

- 현재 운영되고 있는 대다수의 보안 시스템들은 단순 녹화 또는 영상의 단순 변화 여부에 따라 녹화/저장하는 구조이고, 일부 지능형 시스템들은 단순 추적이며, 환경 변화에 민감하여 오추적률이 높음. 기존 감시 위주의 수동적인 시스템 활용의 단점으로 현장의 상황에 대한 빠른 대응이 어려우나 최근 다양한 정보 기술을 접목하여 사용자의 즉각적인 요구를 수용할 수 있으므로 현장상황에 보다 능동적인 대응이 가능한 시스템 개발이 시급

□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음. 2013년 1월부터 교통·방법 상황실에 CCTV 48대의 영상정보를 모니터링하는 관제요원을 상주시키고 행복청·세종시·경찰서 3개 기관이 공동 관리하는 형태로 시험 운영 중 - 안전행정부에서는 사용자가 설정한 목적지까지의 이동 정보를 주기적으로 문자나 SNS로 보호자에게 전송하여 사고 위험을 사전에 예방할 수 있도록 지원하는 핸드폰 GPS기반 ‘안심귀가서비스’ 앱(어플리케이션)을 서비스하고 있음 - 국토교통부에서는 위급 상황시 신고자의 위치정보가 부정확함으로 인해 생기는 초기대응 문제를 해소하기 위해 핸드폰 GPS와 수치지도, 그리고 지적정보를 활용한 ‘스마트 구조대’ 앱을 서비스하고 있음 - 부산 해운대 ‘미아방지 전자 팔찌’ 대여 서비스는 팔찌에 GPS를 장착하여 서비스하며, 중앙관제시스템에서 모니터링하여 미아를 찾아주고 있음 - 이들 서비스의 공통점은 모두 GPS를 이용한 개인위치정보서비스를 기반으로 하고 있으나 위치정확도가 20~50m 수준으로 ‘00동’ 정도의 대략적인 위치정보만 제공함 - 스테레오 측량기술은 항공사진측량에 주로 사용되어 지도를 만드는 데 주로 쓰이고 있으며, 지상에서는 스테레오 사진으로 문화재측량에 사용되고 있음 - 스테레오 동영상 카메라가 있으나 저해상도에 매칭 오차가 크며, 스테레오 동영상 측량기술 응용은 거의 없음 - 최근 시장의 요구에 따라 소수의 업체에서 보안감시 시스템 첨단화의 일환인 센서 및 카메라를 통한 자동 추적, 자동 Zooming, 객체
------------	--

인식, 시스템내의 자동협업이 가능한 지능형 보안 시스템의 연구개발 필요성이 인식되기 시작하고 있으며, 광역적 감시 지역들에 대한 시기, 시간적 다양한 특성에 따라 능동적이고 적절한 대응이 가능한 복합/협업 영상 감시 시스템 시장 급성장 예상

○ 국외 기술 동향

- 미국 샌프란시스코의 경우, 과거 8년간 범죄가 발생했던 지역과 유형을 분석해 범죄 가능성을 예보하는 범죄지도(Crime Map)를 제작해 테스트한 결과, 범죄 예보 정확도가 71%에 달하는 성과가 있었음
- 미국의 경우 GPS를 활용하여 물류, 금융, 레저, 농업, 쓰나미, 지진, 태풍 등과 같은 재해, 재난 안전망 구축뿐만 아니라 보행자 항법시스템, 해상 조난 알림, 육상 선수 모니터링, 교통사고 원격 모니터링, 소방대원 위치추적 등 개인 안전 분야에 널리 활용하고 있음
- 그러나 개인위치추적분야에서 지상파 DMB를 이용한 사례는 없음. 따라서 이 기술을 이용하여 국내에 안전망 구축에 활용할 경우 세계에서 독보적인 위치를 선점할 수 있음
- 오스트리아(Austrian Institute of Technology)에서는 땅을 보는 수직 방향으로 CCTV를 설치하여 사람 수 세기, 실시간 추적 등에 연구를 진행하고 있으며, 이탈리아에서는 스테레오 동영상카메라를 이용한 차량용 과속단속카메라를 상품화 하였음
- Object Video사(미국)는 OnBoard 형태의 H/W 및 영상처리 알고리즘을 통해 지능형 솔루션을 제고하며 객체에 대한 인식 및 분석기능의 지능형 영상기술을 DSP에 구현함.
- IOIMAGE사(이스라엘)는 IP카메라 및 비디오 서버에 특화된 영상처리를 구현하는 것으로 자동 추적 및 PTZ Tracking기능을 제공하는 카메라 복합 감시 시스템을 보유하고 있음.
- Siemens사(독일)는 최근 지능형 영상보안 시스템에 투자해 공항이나 공장 등과 같은 비교적 넓은 지역에서 현장상황을 모니터링 할 수 있는 통합 영상감시 시스템 (SiteIQ)과 터널과 같은 특정 환경에 적합한 제품을 확보하고 있음.
- GE사(미국)는 카메라, 모니터, DVR 및 컨트롤러 등 모든 보안장비와 보안 소프트웨어 등 다양한 보안 관련 솔루션 기반으로 지능형 영상분석 기술 제품을 보유함.

3. 연구개발내용

- 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 기술 개발
 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발
 - 아동, 부녀자, 방범용 실시간 개인 위치결정 기술 개발
 - 아동, 부녀자, 방범용 DMB DGPS 소형 단말기 개발
 - 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발
- 스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치 추적 기술 개발
 - STEREO 동영상을 위한 일반CCTV 최적화 기술
 - Near-realtime stereo 매칭 기술
 - Stereo 영상에서 배경 3차원공간모델링구축 기술 및 이동객체 분리 기술
 - 형상을 이용한 여러 이동객체의 동시 추적 기술
 - 파노라마식 3차원 모델링 및 특정시점을 3차원으로 재구성하는 기술 개발
- 지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발
 - 영상분석 알고리즘, 종합 상황판단 알고리즘 및 스마트 협업추적 알고리즘 개발
 - GUI 운영 환경 및 전자지도 기반 상황판 개발
 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 및 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 개발
 - 모바일 정보수신서버 개발
 - 지능형 알고리즘 및 지능형 카메라 기술 개발
 - 센서 감응 및 지능형 로컬제어기 기술 개발
- 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축기술 개발
 - 클라우드 소싱을 활용한 방법 사회안전망 소셜맵 구축기술 개발
 - 클라우드 소싱 기술을 활용한 소셜맵 구축 선행연구 분석
 - 사회안전망 조회 및 공유시스템 구축기술 개발
 - 클라우드 소싱을 활용한 방법(가로등, 비상벨 등) 취약지구 공유 서비스
 - 중앙부처 및 자치단체 민원시스템과 연계한 방법 불량지역 개선요구사항 의견개진 서비스
 - 중앙부처 및 자치단체의 민원처리 결과 시스템과 공유 서비스

- 방법 취약지구 이해를 위한 공간분석 서비스
 - 시스템 서비스 아키텍처 및 기술 아키텍처 개발
 - 일회성 이벤트가 아닌, 지속적인 시스템 운영을 위한 홍보방안 마련
 - 시스템 운영을 위한 유지보수 및 발전방안 수립
- 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템
 - 양방향 무선페이징 단말기 개발
 - 사용자가 위험신호의 전송 및 조치내역 전송이 가능한 양방향 무선 페이징 단말기 기술 개발
 - GPS 수신기를 포함하여, 평소/위험 시 위치추적이 가능한 기능 탑재
 - GIS기반 사회안전망(CCTV, 비상벨 등) 최적설치 알고리즘 개발
 - 도심지역의 DMB-GPS, 농어산촌 무선경보 시스템으로 이원화 된 무선 통신 기술 개발
 - 경찰청, 소방방재청 등의 비상출동 시스템과 연계기술 개발
 - 위험신호 수신 시, 유관기관 연락 및 지속적 위치추적, 조치사항 전송 서비스

4. 연구 추진방법

- ☐ 추진전략 및 체계
- 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용
 - 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등을 통해 개발된 기존 기술을 고도화하고 활용
 - 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진
 - 범죄 방지를 위한 실증지구를 선정하여 서비스 기술개발 내용을 실증지구에 실제 적용

5. 최종성과물

- 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 기술 개발
 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스
 - 아동, 부녀자, 방범용 실시간 개인 위치결정 기술
 - 아동, 부녀자, 방범용 DMB DGPS 소형 단말기
 - 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템

- 스테레오 동영상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치 추적 기술 개발
 - 3차원 방법에 적합한 일반CCTV의 Stereo 설치 최적화 매뉴얼
 - Stereo 매칭을 위한 Calibration 모듈
 - Near-realtime Stereo 매칭 모듈
 - 3차원 배경 공간모델링 모듈
 - 이동객체 분리, 형상추출, 위치계산 모듈
 - 형상을 이용한 이동객체 동시 추적 모듈
 - 특정시점 3차원 재구성 표현 모듈

- 지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발
 - 통신미들웨어 (1종)
 - 전자지도 기반 상황판 (1종)
 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 (1종)
 - 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 (1종)
 - 모바일 정보수신서버 (1종)
 - 지능형 알고리즘 상용 기술
 - 지능형 카메라 시제품 (1종)
 - 센서감응 및 지능형 로컬제어기 시제품 (1종)

- 지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축기술 개발
 - 클라우드 소싱 기술을 이용한 V-world 기반 방법 사회안전망 소셜 맵
 - 사회안전망 조회 및 공유시스템
 - 지속적인 운영을 위한 홍보 및 발전방안 보고서

- 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템
 - 양방향 무선페이징 단말기
 - 농어산촌 범죄안전사고 모니터링 시스템

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년)
 - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월)
- 총 정부출연금 : 6,435 백만원 이내

- 1차년도 정부출연금 : 995 백만원 이내
- 2차년도 정부출연금 : 2,240 백만원 이내
- 3차년도 정부출연금 : 2,300 백만원 이내
- 4차년도 정부출연금 : 900 백만원 이내

- ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적인 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

7. 기타

- 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함
- 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함
- 본 과제의 성과물은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

□ 1-1과제

연구과제명	실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반의 사회적 약자 모니터링 서비스 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 사회적 약자(아동, 부녀자)를 보호하고, 범죄로부터 안전한 도시 구축을 위한 범죄예방 및 모니터링 서비스 개발 - 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발 - 아동, 부녀자, 방범용 실시간 개인 위치결정 기술 개발 - 개인위치정보 기반의 사용자 맞춤형 소형단말기 개발 - 공간정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 인수위원회 제안 ‘박근혜 정부 국정과제 추진전략’ 14번 범죄로부터 안전한 사회 구현에 아동, 학교, 범죄 등에 대한 안전한 사회를 구현을 목표로 제시 ○ 최근 아동과 부녀자를 대상으로 하는 각종 범죄가 증가하고 있음 -등하굣길에 혼자 있는 아동을 대상으로 하는 납치와 성범죄가 증가하고 있으며, 여성의 사회진출 증가로 여성 1인 가구가 증가함에 따라 혼자 사는 여성을 대상으로 하는 범죄도 증가하고 있음 -특히 수원 오원춘 사건, 부산 여대생 살인사건, 조두순 사건 등 흉악범죄가 증가함에 따라 아동과 자녀를 둔 부모, 그리고 여성 전반에 걸쳐 사회적 불안감은 더욱 높아짐 -통계조사(경기도 여성개발능력센터)에 따르면 조사대상 여성 중 92%가 여성범죄에 본인이 노출될 수 있다고 응답함 ○ 아동과 부녀자 관련 각종 범죄를 예방하기 위해 중앙정부 및 지자체에서는 CCTV 설치대수를 늘리고, 공간정보를 활용한 다양한 안전지원 서비스를 제공 중 -대다수의 CCTV는 스마트폰과 연계되지 않으며, 심야촬영이 불가능한 경우가 많아 범인 추적에 어려움이 있으며, 국내에서 운용중인 각종 범죄 관련 개인위치기반 서비스 역시 위치 정확도에 한계가 있음 ○ 현재의 시스템의 한계를 극복하고 보다 효율적이고 높은 성능을 가진 안전서비스 개발 필요 -기존의 시스템에 비해 개인위치정보의 정확도를 향상시키고 공간정보와 결합하여 사회적 약자를 배려한 높은 위치 정확도를 가진 공간정보 서비스를 개발하여 아동과 부녀자들의 불안감을 해소하고 사회적 안전망 강화

□ 국내외
기술동향

○ 국내 기술 동향

- 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음. 2013년 1월부터 교통·방법 상황실에 CCTV 48대의 영상정보를 모니터링하는 관제요원을 상주시키고 행정청·세종시·경찰서 3개 기관이 공동 관리하는 형태로 시험 운영 중
- 안전행정부에서는 사용자가 설정한 목적지까지의 이동 정보를 주기적으로 문자나 SNS로 보호자에게 전송하여 사고 위험을 사전에 예방할 수 있도록 지원하는 핸드폰 GPS기반 ‘안심키가서비스’ 앱(어플리케이션)을 서비스하고 있음
- 국토교통부에서는 위급 상황시 신고자의 위치정보가 부정확함으로 인해 생기는 초기대응 문제를 해소하기 위해 핸드폰 GPS와 수치지도, 그리고 지적정보를 활용한 ‘스마트 구조대’ 앱을 서비스하고 있음
- 부산 해운대 ‘미아방지 전자 팔찌’ 대여 서비스는 팔찌에 GPS를 장착하여 서비스하며, 중앙관제시스템에서 모니터링하여 미아를 찾아주고 있음
- 이들 서비스의 공통점은 모두 GPS를 이용한 개인위치정보서비스를 기반으로 하고 있으나 위치정확도가 20~50m 수준으로 ‘00동’ 정도의 대략적인 위치정보만 제공함
- 수십m 수준의 위치정확도는 보행자를 전혀 다른 길로 안내할 수도 있기 때문에 보다 정확한 위치결정 기술을 개발 필요
- 국내에서의 GPS도입은 1990년도 중반에 시작되었으며, 현재 전국적으로 100여개의 기준국이 운영 중임. 이 중 이동측위 서비스를 제공하는 기준국은 전체 기준국 중 약 40%로, 국토해양부의 DGPS 인프라와 지적측량 등 고정밀 측위서비스를 위한 RTK 인프라가 있음
- RTK 인프라의 경우 측량사 등 특수화된 분야에 서비스하며, 수 천만원대의 고가의 장비를 활용해야 하므로, 개인 위주의 위치정보서비스 구축에 활용하기에는 부적합함
- DGPS 인프라의 경우 RTK에 비해 저가로 서비스가 가능하기 때문에 육상 광역화를 통한 개인위치정보 시스템으로 활용하기 위한 연구가 필요함
- 이를 위한 기본 기술은 국토해양부에서는 ‘지상파 DMB기반 DGPS 서비스 광역화 및 상용화 기술’ 연구(2010~2012)를 통해 확보됨
- DMB DGPS 기술은 데이터 처리가 비교적 쉽고 단말 비용이 저렴하다는 장점이 있으며, 방송 형태로 신호를 송출함으로써 불특정 다수 개인이 위치서비스를 사용하기에 적합한 기술임
- 특히 핸드폰, 네비게이션 등 위치기반서비스를 탑재한 단말기의 대부

분이 DMB칩을 탑재하고 있는 등 현재 국내에 DMB 단말기가 4,200만대 이상이 보급되었으며, DMB가 국토의 95%, 수도권 97%를 커버하므로 개발이 성공적으로 진행될 경우 파급효과가 매우 큼

-현재 사용 중인 개인 위치추적기술은 GPS 이외에도 휴대전화의 와이파이 접속 지점을 이용한 위치추적 기술이 있음

‘네이버’, ‘다음’ 등에서 제공하는 지도서비스는 기본적으로 스마트기기에 탑재된 GPS를 활용하여 개인위치정보를 결정하며, ‘길’이나 ‘건물’ 등으로 보다 정확하게 제공하기 위하여 건물이나 주변 시설물에 설치된 와이파이를 AP로 활용하거나 맵매칭 기술을 적용함

-따라서 기본 위치정보인 GPS의 정보가 정확하지 않을 경우 강제 맵매칭 기술 적용은 오히려 예상치 않은 오차를 유발할 수 있으며, 와이파이가 없는 지역에서는 정확도에 한계가 있음

-특히 맵매칭 기술의 경우 주행 중인 차량과 같이 일정한 수준 이상의 속도와 궤적, 방향 등을 가진 이동체에게는 위치추적 성능을 향상시키는 기술이지만, 보행자나 자전거를 탄 사람과 같이 낮은 속도와 불규칙적인 궤적과 방향을 가진 이동체에게는 한계가 있음

○ 국외 기술 동향

- “여성안전”은 UN 여성지위위원회 및 현 정부의 중점추진과제로 전 세계적으로 여성이 안전하고 안심하며 생활할 수 있는 환경에 대한 관심이 대두됨
- 미국 샌프란시스코의 경우, 과거 8년간 범죄가 발생했던 지역과 유형을 분석해 범죄 가능성을 예보하는 범죄지도(Crime Map)를 제작해 테스트한 결과, 범죄 예보 정확도가 71%에 달하는 성과가 있었음
- 영국 경찰은 범죄 예방을 위한 Police.uk 홈페이지를 통해 각 지역별 범죄현황 및 발생유형 등을 구체적으로 보여주는 범죄지도(Crime Map)를 운영
- 기존에 제공되던 범죄정보 지도들이 ‘동’ 단위 행정구역을 바탕으로 범죄발생빈도에 따라서 색깔을 다르게 나타내는 수준이었다면, 범죄지도는 범죄 위치와 유형 등을 주소지 주변으로 상세하게 제공하고 있어서 구체적인 범죄에 대한 정보를 파악하고 예방할 수 있도록 제시
- GPS는 차량용 항법시스템, 핸드폰 시각동기 등 사회 전반에서 민간에서 활용되고 있으며 상업성이 높음
- 미국의 경우 GPS를 활용하여 물류, 금융, 레저, 농업, 쓰나미, 지진, 태풍 등과 같은 재해, 재난 안전망 구축뿐만 아니라 보행자 항법시스템, 해상 조난 알람, 육상 선수 모니터링, 교통사고 원격 모니터링,

소방대원 위치추적 등 개인 안전 분야에 널리 활용하고 있음 -그러나 개인위치추적분야에서 지상파 DMB를 이용한 사례는 없음. 따라서 이 기술을 이용하여 국내에 안전망 구축에 활용할 경우 세계에서 독보적인 위치를 선점할 수 있음	
3. 연구개발내용	○ 공간정보기반 범죄 예방 및 모니터링 서비스 개발 -공간정보기반 사회적 약자 범죄 유형별/특징별 분석 -학교 주변을 기반으로 아동 사고 모니터링관련 서비스 개발 -아동, 부녀자 안심 귀가를 위한 공간정보관련 서비스 개발 -범죄, 테러에 대한 공간정보 서비스관련 개발 -범죄 예방 통합시스템 서비스 구축 및 테스트베드 적용 연구 ○ 아동, 부녀자, 방법용 실시간 개인 위치결정 기술 개발 -DGPS기반 실시간 보행자용 개인 위치결정 알고리즘 개발 -DMB기반 DGPS 보정정보 광역전송 파일럿 시스템 개발 -관리자단 DGPS 데이터 처리, 보정정보 생성, 모니터링 S/W 개발 -보정정보 무결성 향상 알고리즘 개발 및 실시간 안정성 테스트 -테스트 베드 서비스 구축 및 위치 정확도 평가 -DGPS 보정정보 무결성 테스트 및 시스템 안정성 성능 평가 -DMB DGPS 서비스 음영지역 대응기술 개발 -사용자단 DMB 단말기 실시간 DGPS 신호처리 S/W 및 어플리케이션 개발 ○ 아동, 부녀자, 방법용 DMB DGPS 소형 단말기 개발 -아동, 부녀자, 방법용 개인 위치결정 시스템 기능 설정 -개인용 DMB DGPS 단말기 운용 환경 요구 조건 설정 -사용자별 개인위치결정 시스템 설계 및 인터페이스 설계 -DMB DGPS 소형 단말기 구성품 및 구성요소 형상 관리 -아동, 부녀자, 방법용 DMB DGPS 시제품 제작 -단말기 위치 정확도 및 시스템 안정성 성능 평가 ○ 공간 정보기반 개인위치정보 결합 통합모니터링 시스템 개발 -공간정보기반 아동 범죄 예방용 위치 모니터링 시스템 개발 -공간정보기반 학교 폭력 예방용 모니터링 시스템 개발 -공간정보기반 부녀자 안심귀가 시스템 개발 -학습경로 설정 및 경보 시스템 등을 적용한 통합 시스템 개발 -범죄 예방 및 모니터링 스마트폰 시스템 기술 개발

4. 연구 추진방법	○ 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용하여 범죄 예방시스템 핵심기술, 설계기술, 시험기술의 독자 개발 □ 추진전략 및 체계 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진
5. 최종성과물	○ 범죄 예방 및 모니터링 서비스 관련 연구보고서 ○ DMB DGPS기반 개인 보행자용 위치정보서비스 프로그램 ○ 아동, 부녀자용, 범죄 모니터링 소형 단말기 ○ 공간정보기반 개인위치정보 결합 시스템 ○ 공간정보기반 범죄 모니터링 통합시스템
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,790 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 590 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 600 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 400 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적인 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족한 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하

도록 함

- 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

□ 1-2과제

연구과제명	스테레오 동영상상을 이용한 실시간 배경공간과 이동객체 분리 및 위치추적 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ CCTV카메라를 스테레오로 설치하여 얻은 동영상상을 이용해 실시간으로 배경공간과 이동객체를 분리하는 기술 개발 - 분리된 이동객체의 형상정보를 추출 (사람이면 키, 자동차의 경우 간단한 제원) ○ 얻어진 깊이 데이터를 이용해 지도상에 정확한 위치 표현 - 여러 이동객체를 동시에 표현 ○ 특정 시점의 상황을 3차원의 재구성하여 표현하는 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 많은 국민들이 강과 천변에서 걷기, 뛰기, 자전거타기 등으로 여가생활을 하고 있으며 여러 지자체에서는 올레길을 만들어 국민들에게 제공하여 많은 사람들이 이용하고 있으나 이 에서 범죄도 같이 증가하고 있음. 이런 곳에서는 특성상 많은 감시요원을 배치할 수는 없어 CCTV를 설치하는 늘고 있음 ○ CCTV가 기하급수적으로 증가하며 설치되고 그 중 일부는 상황인지형 지능형CCTV로 설치하여 특별상황에 이용하고 있으나 사람 눈과 마찬가지로 하나의 CCTV 영상으로는 위치와 크기를 제대로 알기 힘들어 이동객체간의 겹침, 이동 방향, 배경과의 분리 및 객체의 멀고 가까움을 파악 못해 오인식과 미인식으로 제대로 사용 못하고 있음 ○ CCTV 기술의 발전으로 과거에 비해 낮은 가격의 고해상도 카메라가 계속 개발되고 있음 ○ CCTV를 스테레오로 설치가 가능하고 동기화할 수 있어 어렵지 않게 스테레오 동영상상을 얻을 수 있음 ○ 영상과 함께 공간정보를 취득할 수가 있고, 동영상이기 때문에 배경과 이동객체의 분리가 가능하고 크기와 이동 방향을 계산할 수 있음 ○ 이동객체와 배경공간을 분리하여 추출할 수 있으며 이동객체의 크기를 알 수 있음 ○ 위치를 정확히 취득할 수 있어 지도상에 움직임을 표시할 수 있으며, 특정 시점을 3차원으로 재구성하여 상황을 직관적으로 분석할 수 있음

□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 스테레오 측량기술은 항공사진측량에 주로 사용되어 지도를 만드는 데 주로 쓰이고 있음 - 지상에서는 스테레오 사진으로 문화재측량에 사용되고 있음 - 스테레오 동영상 카메라가 있으나 저해상도에 매칭 오차가 큼 - 스테레오 동영상 측량기술 응용은 거의 없음 ○ 국외 기술 동향 - 오스트리아(Austrian Institute of Technology)에서는 땅을 보는 수직 방향으로 설치하여 사람 수 세기, 실시간 추적 등에 연구를 진행하고 있음 - 이태리에서는 스테레오 동영상카메라를 이용한 차량용 과속단속카메라를 상품화 하였음
3. 연구개발내용	
	○ STEREO 동영상을 위한 일반CCTV 최적화 기술 - 현장에 맞는 CCTV 최적설치설계 기술 - CCTV Calibration 기술 ○ Near-realtime stereo 매칭 기술 - 사람 키, 차의 높이 등 방법을 위한 정확도를 유지하며 실시간에 준하는 매칭 기술 개발 ○ Stereo 영상에서 배경 3차원공간모델링구축 기술 및 이동객체 분리 기술 - 배경 공간을 Stereo 영상을 이용해 3차원으로 구축 - 여러 frame을 이용해 이동객체 분리 - 분리된 이동객체의 위치정보 및 형상정보 추출 ○ 형상을 이용한 여러 이동객체의 동시 추적 기술 - 겹침의 영향을 안 받는 형상을 이용한 여러 이동객체의 동시 추적 기술

	○ 파노라마식 3차원 모델링 기술 개발 구축 - Stereo CCTV가 panning이 되거나 여러 Stereo CCTV가 중복되어 현장을 보고 있을 때 각기 구축된 3차원 형상을 자동으로 이어서 하나의 3차원 모델로 만드는 기술 ○ 특정시점을 3차원으로 재구성 기술 개발 - 특정시점에서 구축된 3차원 배경과 이동객체를 3차원 공간상에서 재구성하여 여러 각도에서 볼 수 있게 표현하는 기술 - 이를 바탕으로 이동객체의 움직이려는 방향과 이동객체들 사이의 거리 등을 직관적으로 알 수 있게 표하는 기술
4. 연구 추진방법	
□ 추진전략 및 체계	○ 산학 협동과제로 추진하여 학교에서는 기본알고리즘을 고도화하고 산업체에서는 최적화하여 상품으로 개발 ○ 시범현장을 정하여 각종 상황에 적용할 수 있도록 최적화
5. 최종성산물	
	○ 3차원 방법에 적합한 일반CCTV의 Stereo 설치 최적화 매뉴얼 ○ Stereo 매칭을 위한 Calibration 모듈 ○ Near-realtime Stereo 매칭 모듈 - OGC 국제표준 기반의 범죄예방성능분석 정보 제공 서비스 (1종) ○ 3차원 배경 공간모델링 모듈 ○ 이동객체 분리, 형상추출, 위치계산 모듈 ○ 형상을 이용한 이동객체 동시 추적 모듈 ○ 특정시점 3차원 재구성 표현 모듈

6. 연구기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2017. 2 (3년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 800 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	
	○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시하여야 함. ○ 본 과제의 성과물은 선정된 실증지구 뿐만 아니라, 치안과 국민생활 안정을 담당하고 있는 기관 및 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함.

□ 1-3과제

연구과제명	지능형 추적감시 기능을 서비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 개발
1. 연구개발 목표	
	○ USN센서, 적외선센서, 음향센서 등 다양한 센서 기반의 복합정보와 CCTV의 영상 정보를 분석 처리하여 운영하는 스마트 CCTV 시스템 개발 ○ 시스템 간의 협업을 통한 효율적인 감시기능을 지원하는 전자지도 기반 지능형 감시체계 구축과 이에 따르는 알고리즘과 하드웨어 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 현재 운영되고 있는 대다수의 보안 시스템들은 단순 녹화 또는 영상의 단순 변화 여부에 따라 녹화/저장하는 구조이다. 일부 지능형 시스템들은 단순 추적이며, 환경 변화에 민감하여 오추적률이 높다. ○ 기존 감시 위주의 수동적인 시스템 활용의 단점으로 현장의 상황에 대한 빠른 대응이 어려우나 최근 다양한 정보 기술을 접목하여 사용자의 즉각적인 요구를 수용할 수 있으므로 현장상황에 보다 능동적인 대응이 가능한 시스템 개발이 시급하다. ○ 현재 보안 시스템들은 개별적인 카메라의 기능 개발에만 편중돼 있어서 감시 영상내의 실시간적 수배정보(사람얼굴/차량번호) 응답성이 낮아 감시영역들-관제센터간의 협업(수배정보데이터 수신 및 D/B검색)이 미흡 ○ 최근 첨단 디지털 영상처리 기술과 다양한 센서 기반의 복합정보들을 이용한 자동 목표물 탐지 및 추적기술, 보안 취약 지역의 무인 원격 감시 및 제어망 구축을 위한 기술이 개발되고 있어 감시 영역과 관제센터간의 실시간 협업 과정을 통해 광역에 대해 저비용 고효율의 보안 감시 및 검색 시스템 개발이 시급 ○ 현재 많은 보안 시스템들은 감시 지역의 특성이나 시기, 시간에 따라 감시, 추적, 교통관찰 등으로 다양하게 변화해 가고 있으므로 미래의 다변하는 감시 시스템의 목적에 따라 적절하게 대응 할 수 있는 시스템 개발이 시급

□ 국내외

기술동향

○ 국내 기술 동향

- 많은 중소기업이 카메라 보안 시장에 참여하고 시장 확보를 위해 기술 개발에 매진하고 있으나 선진국의 기술력 및 기술의 상용화에 대한 애로사항으로 시장 입지 좁아짐
- 대부분 국내 업체는 저가형 카메라 단순 생산 및 시스템 구성에 치우쳐 있는 실정으로 시장에 차별화를 만들 수 있는 고부가가치의 기술개발이 절실히 요구 됨
- 최근 시장의 요구에 따라 소수의 업체에서 보안감시 시스템 첨단화의 일환인 센서 및 카메라를 통한 자동 추적, 자동 Zooming, 객체 인식, 시스템내의 자동협업이 가능한 지능형 보안 시스템의 연구개발 필요성이 인식되기 시작함.
- 광역적 감시 지역들에 대한 시기, 시간적 다양한 특성에 따라 능동적이고 적절한 대응이 가능한 복합/협업 영상 감시 시스템 시장 급성장 예상

○ 국외 기술 동향

- Object Video사(미국)는 OnBoard 형태의 H/W 및 영상처리 알고리즘을 통해 지능형 솔루션을 제고하며 객체에 대한 인식 및 분석기능의 지능형 영상기술을 DSP에 구현함.
- IOIMAGE사(이스라엘)는 IP카메라 및 비디오 서버에 특화된 영상처리를 구현하는 것으로 자동 추적 및 PTZ Tracking기능을 제공하는 카메라 복합 감시 시스템을 보유하고 있음.
- Siemens사(독일)는 최근 지능형 영상보안 시스템에 투자해 공항이나 공장 등과 같은 비교적 넓은 지역에서 현장상황을 모니터링 할 수 있는 통합 영상감시 시스템 (SiteIQ)과 터널과 같은 특정 환경에 적합한 제품을 확보하고 있음.
- GE사(미국)는 카메라, 모니터, DVR 및 컨트롤러 등 모든 보안장비와 보안 소프트웨어 등 다양한 보안 관련 솔루션 기반으로 지능형 영상분석 기술 제품을 보유함.

3. 연구개발내용

- 센터시스템 구현 및 알고리즘 개발
 - 통신미들웨어 개발
 - 종합 상황판단 알고리즘 개발
 - 스마트 협업추적 알고리즘 개발
 - GUI 운영 환경 개발
 - 전자지도 기반 상황판 개발
 - 영상분석 알고리즘 개발
 - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 개발
 - 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 개발
 - 모바일 정보수신서버 개발
- 로컬시스템알고리즘 및 H/W 개발
 - 지능형 알고리즘 개발
 - 지능형 카메라 기술 개발
 - 센서 감응 및 지능형 로컬제어기 기술 개발

4. 연구 추진방법

- 센터시스템 부분
- 추진전략 및 체계
 - 1차년도
 - 방법 : 주요 핵심 기능에 대한 설계 및 개발, 단위시험 진행
 - 개발항목 : 통신미들웨어, 종합 상황판단 알고리즘, 스마트 협업추적 알고리즘, 영상분석 알고리즘
 - 2차년도
 - 방법 : 통합 운영환경 개발, 파일럿 제품 개발
 - 추가기능개발: GUI 운영 환경, 전자지도 기반 상황판, 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈, 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈, 모바일 정보수신서버
 - 3차년도
 - 방법 : 최종 제품 개발
 - 테스트 및 시범운영, 제품화 개발
- 로컬시스템 부분
 - 1차년도
 - 방법 : 객체 추적 및 인식 알고리즘 기술 개발, 지능형 카메라 및 센서감응 지능형 로컬 제어기 기술 개발
 - 개발항목 : 다수 객체 추적 알고리즘, 차량 번호판 추출 및 인식 알고리즘, 사람Body 추출 및 얼굴영역 추출

알고리즘, 지능형 제품 시제품 개발	
○ 2차년도 - 방법 : 객체 추적 및 인식 알고리즘 기술 상용화, 지능형 카메라 및 센서감응 지능형 로컬 제어기 시제품 개발 - 개발항목 : 객체추적/인식 알고리즘 상용화를 위한 디버깅, 지능형 제품 상용화 시제품 개발 ○ 3차년도 - 방법 : 최종 제품 개발 - 테스트 및 시범운영, 제품화 개발 ○ 공통부분 - CCTV와 다양한 센서를 포함하는 로컬 시스템 간의 협업 프로토콜 표준안 증점 개발 - 상용화의 준비 단계로서 시스템의 시범 운영을 통한 시장 가능성 확인 - 광역 감시 체계의 통합을 위해 현실적으로 다양한 기관 간의 협조를 최대한 유도 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진 ○ 실증지구 적용 이외에도 GeoSensor 정보 기반 대국민 서비스를 제공하기 위한 기반 플랫폼으로 추가 활용 고려	
5. 최종성과물	
○ 센터시스템 부분 결과물 - 통신미들웨어 (1종) - 종합 상황판단 알고리즘 (1종) - 스마트 협업추적 알고리즘 (1종) - GUI운영 환경 (1종) - 전자지도 기반 상황판 (1종) - 영상분석 알고리즘 (1종) - 모바일 알람 메시지 자동 전송모듈 (1종) - 스피커 음성 및 경고음 자동 송출모듈 (1종) - 모바일 정보수신서버 (1종) ○ 로컬시스템 부분 결과물 - 지능형 알고리즘 상용 기술 - 지능형 카메라 시제품 (1종)	

- 센서감응 및 지능형 로컬제어기 시제품 (1종)	
6. 연구기간 및 소요예산	
○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,895 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 195 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 600 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 600 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족한 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함	

□ 14과제

연구과제명	지능형 방법 사회안전망을 위한 소셜 맵 구축기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 공간정보 클라우드 소싱 기술을 활용하여 사회 곳곳의 방범 취약 지구를 찾아내고, 취약지구에 대한 공공기관 방범시설 추가/개선에 대한 건의 및 정책홍보 도구로 활용하기 위한 소셜 맵 구축 및 운영기술의 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 최근 전 세계적으로 여성과 아동 등 사회적 약자를 위한 안전망 구축에 대한 관심이 증가하고 있음 ○ 특히 여성이 안전하고 안심하게 생활할 수 있는 환경을 조성하는 “여성안전”이 UN 여성지위위원회의 중점추진 과제로 추진되고 있음 ○ 현 박근혜 정부에서도 범죄로부터 안전한 사회구현, 성폭력으로부터 안전한 사회구현을 국정목표로 채택하고 있음 ○ 방범 관련 기반시설이 확대되고 있음에도 불구하고 이에 대한 취약지구는 아직도 사회 곳곳에 존재하고 있음 ○ 최근 공간정보 클라우드 소싱 기술의 발전으로 정부 및 자치단체가 발견하지 못한 사회 곳곳의 위험지구에 대한 시설개선 건의 및 처리 관련 소통이 늘어나고 있음(예: ㈜다음의 침수지역 신고 등) ○ 이러한 클라우드 소싱을 위한 사회안전 서비스는 일회성 이벤트 행사로 진행되고 있음 ○ 따라서 공간정보 클라우드 소싱 기술을 활용하여 지속적으로 방범취약 지구를 찾아내는 소셜맵의 구축 및 운영(신고 및 의견개선, 시설개선 통보 등)기술의 개발이 필요함
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 국내에서 클라우드 소싱기술을 활용한 사회 안전정보의 수집 및 공유 서비스는 주로 기업에서 제공하는 API에 네티즌들이 자발적으로 참여하여 이루어지고 있음 ○ 국외 기술 동향 - 미국 샌프란시스코 시는 범죄지도 서비스를 통해 샌프란시스코 시내에서 발생한 범죄를 지도화 하여 발생시간, 내용 등의 정보를 제공하고 있음

로 참여하여 이루어지고 있음

- ㈜다음에서는 네티즌과 함께 폭우 피해지도를 만들고 있으며, 시민들이 자기 주변의 침수지역에 대한 사진을 구글맵 기반 소셜맵에 업로드 하며 정보를 공유하고 있음
- ㈜NHN에서는 '우리동네 지도 오차 제로'프로젝트를 통해 네티즌이 참여하여 주변 지도 오차를 신고하고 이를 반영하는 서비스를 제공함. 이를 통해 방대한 양의 정보수집 비용이 절약될 수 있는 사례를 보여주고 있음

○ 국외 기술 동향

- 미국 샌프란시스코 시는 범죄지도 서비스를 통해 샌프란시스코 시내에서 발생한 범죄를 지도화 하여 발생시간, 내용 등의 정보를 제공하고 있음



- 미국의 SpotCrime은 미국 뿐 아니라 캐나다, 영국 등 많은 국가의 범죄지도를 제공함. 범죄가 일어난 장소, 날짜, 범죄유형 등으로 조회할 수 있으며, 범죄는 유형별로 각기 다른 아이콘으로 표현됨. 또한 지도의 하단에는 각각의 범죄가 발생한 장소와 내용이 소개되는데, 발생지점은 구글 스트리트와 연계되어 있어 범죄가 일어난 장소를 자세하게 볼 수 있음
- 이러한 범죄관련 정보는 정부기관에서 일방적으로 제공하는 데이터에 의존하는 한계가 존재하며 신고되지 않은 범죄를 감안한다면, 실제 국민들이 체감하고 있는 위험지역/방범취약지역에 대한 정보의 파악이 필요함
- 공공기관에서 파악하기 힘든 정보를 얻기 위하여 클라우드 소싱 기술을 활용하는 사례가 최근 많이 보고되고 있음

- 호주의 호주연방과학원에서는 소음공해 지도를 만들기 위해 스마트폰을 이용하여 각 시민들이 자기 주변의 소음 상태를 보고하는 클라우드 소싱 소음지도 맵 구축기술을 개발하고 있음 - EU에서는 CITI-SENSE 과제를 추진하여 도시 곳곳의 환경정보를 시민들에게 나누어준 센서를 통해 수집하는 클라우드 소싱 환경정보 구축기술 및 분석기술을 개발하고 있음	
3. 연구개발내용	○ 클라우드 소싱을 활용한 소셜맵 구축기술 개발 - 클라우드 소싱 기술을 활용한 소셜맵 구축 선행연구 분석 - 방법 사회안전망 소셜맵 구축기술 개발 ○ 사회안전망 조회 및 공유시스템 구축기술 개발 - 클라우드 소싱을 활용한 방법(가로등, 비상벨 등) 취약지구 공유 서비스 - 중앙부처 및 자치단체 민원시스템과 연계한 방법 불량지역 개선요구사항 의견개진 서비스 - 중앙부처 및 자치단체의 민원처리 결과 시스템과 공유 서비스 - 방법 취약지구 이해를 위한 공간분석 서비스 - 시스템 서비스 아키텍처 및 기술 아키텍처 개발 ○ 지속적인 시스템 운영기술 개발 - 일회성 이벤트가 아닌, 지속적인 시스템 운영을 위한 홍보방안 마련 - 시스템 운영을 위한 유지보수 및 발전방안 수립
4. 연구 추진방법	☐ 추진전략 및 체계 ○ V-world 등과 연계하여 지속적, 실시간으로 사회안전망 관련 소셜맵을 운영 ○ 테스트 베드는 V-world 에 설치하여 국민들의 접근성 극대화 ○ 중앙부처 및 지자체의 방법 및 사회안전망 구축 관련 의견개진 시스템과 연계

5. 최종성과물	○ 클라우드 소싱 기술을 이용한 V-world 기반 방법 사회안전망 소셜맵 ○ 사회안전망 조회 및 공유시스템 ○ 지속적인 운영을 위한 홍보 및 발전방안 보고서
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2017. 2 (3년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 800 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증도시의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증도시에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

□ 1-5과제

연구과제명	농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템
1. 연구개발 목표	○ 기존 비상벨/CCTV 및 휴대용 무선 페이징 단말기를 이용하여, 범죄 및 사회안전 사각지대인 농어산촌 노인을 위한 범죄/안전사고 모니터링 시스템 구축기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 휴대용 단말기를 이용하여 아동, 여성 등이 위협을 감지 하였을 때 신고하고 안전 서비스를 제공받는 체계는 최근 급격히 발전하고 있음 ○ 그러나 기기의 품질저하에서 오는 오작동 및 잘못된 위치정보 제공, 등으로 인하여 그 실효성이 의심받고 있는 실정임 ○ 최근 농어산촌 지역의 사회 인프라 시설 낙후로 인하여 농어산촌의 고령화가 급격히 진행되고 있음 ○ 이에 따라 고령 노인들만이 농어산촌에 거주함으로 인하여 발생하는 범죄 및 안전사고 위험이 증가하고 있음 ○ 또한 고령 노인들의 경우에는 최신 스마트 폰 등의 작동에 익숙하지 않음으로 인하여 위험 발생 시 그 피해가 크다고 할 수 있음 ○ 따라서 기존에 설치되어 있는 비상벨, CCTV, 그리고 휴대용 무선 페이징 단말기를 종합적으로 이용하여 사회안전 사각지대인 농어산촌 노인을 위한 범죄/안전사고 모니터링 시스템 구축기술 개발이 필요함 □ 국내외 기술동향 ○ 국내 기술 동향 - 제주특별자치도는 2012년 9월부터 “제주여행 지킴이 서비스”를 실시 중임 - 이 서비스는 올레길 여행자에게 지급된 단말기를 통해 여행자의 위

치정보를 모니터링 하고 위급상황 대처 및 구조에 도움을 주도록 제주도, 제주경찰청, 관광협회, KT와 함께 추진하는 협력사업 임 - 그러나, '12년 9월부터 '13년 6월까지 하루 평균 4명 정도만 이용하는 실정. 이는 임대와 반납지역이 한정되어 있고 오작동이 잦은 결과에서 기인함 - 또한 기존의 비상벨 및 CCTV와 연계되지 않음으로써 그 효용성에 한계를 보임 - 행정안전부는 저소득층 어린이들의 안전을 위하여 보호자 휴대전화로 위치를 알려주는 안심 단말기를 보급함 - 그러나 기기의 오작동 및 잘못된 위치정보 전송으로 인하여 그 실효성이 의심받고 있으며, 복잡한 단말기 등록 절차로 인하여 지급 받은 단말기의 절반만이 등록되어 있는 상황임(출처: YTN뉴스; http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=seongs52&logNo=150130538619)	○ 국외 기술 동향
- 우리나라보다 고령화가 먼저 진행되고 있는 일본은 독거노인을 위하여 노인의 체온을 감지해 시간대별 위치를 데이터로 저장하는 장치를 보급하여 하루에 한번 다른 지역에 사는 자녀나 친지에게 문자 메시지로 전달하는 서비스를 시행 중 - 일본은 가정폭력 피해자에게 GPS 수신기능이 내장되어 있는 단말기를 무상으로 대여해 주고 실시간으로 위치를 확인하고 긴급통화버튼으로 신속하게 현장대응하는 서비스를 제공 중 - 노인 위치추적기는 ISO TC 173 기술위원회에서 만든 ISO TC 173/SC2 WG11 N116과 ISO 999 에 따라 장애인/노인 보조기구 품목의 하나로 분류되고 있음	3. 연구개발내용
○ 양방향 무선페이징 단말기 개발 - 사용자가 위험신호의 전송 및 조치내역 전송이 가능한 양방향 무선페이징 단말기 기술 개발 - GPS 수신기를 포함하여, 평소/위험 시 위치추적이 가능한 기능 탑재	

○ 농어산촌 범죄안전사고 모니터링 시스템 구축기술 개발 - GIS기반 사회안전망(CCTV, 비상벨 등) 최적설치 알고리즘 개발 - 도심지역의 DMB-GPS, 농어산촌 무선경보 시스템으로 이원화 된 무선 통신 기술 개발 - 경찰청, 소방방재청 등의 비상출동 시스템과 연계기술 개발 - 위험신호 수신 시, 유관기관 연락 및 지속적 위치추적, 조치사항 전송 서비스	
4. 연구 추진방법	
□ 추진전략 및 체계 ○ 테스트 베드는 실증지구 내 농어산촌 지역에 설치 ○ 시스템은 경찰청, 소방방재청 등 치안, 방법 관련 부처 및 지자체의 비상출동 시스템과 연계하여 개발	
5. 최종성과물	
○ 양방향 무선페이징 단말기 ○ 농어산촌 범죄안전사고 모니터링 시스템	
6. 연구기간 및 소요예산	
○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,500 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내	

※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증도시의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증도시에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함	

□ 2세부과제

연구과제명	공간정보기반 지능형 방재서비스 개발
1. 연구개발 목표	○ 국토정보 R&D 성과물 및 최신 IT기술들을 활용하여 재해·재난 등 다양한 위협으로부터 위협발생요인을 사전에 감지하고 모니터링하며, 신속히 대응하여 도시민들을 보호할 수 있는 공간정보기반의 지능형 방재 서비스 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 지구온난화에 따른 이상기후로 국지적 기습폭설로 인한 전 지구적인 사회 경제적 피해가 확산되고 있으며, 우리나라도 예외가 아니어서 최근 몇 년간 기습폭설이 지역을 가리지 않고(영동, 수도권, 서해안, 영호남 등) 발생하고 있음 ○ 고층화 및 복합화 되고 있는 도시건물 및 시설물에 대한 강풍피해가 증가하고 있으며 도심지에서는 일반적으로 평가되고 있는 강풍의 영향과는 매우 다른 양상의 풍환경이 형성됨에 따라 직접적인 모니터링을 통하여 기존 이론들의 검증이 필요하며 모니터링 위치의 최적화의 연구가 필요함 ○ 성수대교 붕괴, 삼풍백화점 붕괴, 대구 지하철 참사 등 도시민들이 증가함에 따라 사회 재난에 따른 피해도 커지고 있는 실정임 ○ 근래 도시 주변 공단에서의 잦은 유독가스 유출사고로 인한 대기오염 피해 증가와 일본 원전사고 후 발생하는 토양 오염등의 특수 재난도 증가하는 추세임 ○ 현재 재난·재해·범죄 경보의 기존 방법은 상황의 발생 우려 및 상황이 발생하면 일방적인 통보 방식으로 불특정 다수에게 같은 메시지 전송하여 지역별, 개인별 상황에 맞지 않은 대처방법을 전달하고 있고, 공간적 정확도 또한 떨어지고 있는 상황이며, 국가 R&D를 통해 개발된 다양한 최신의 공간정보 및 IT 관련 기술들을 반영하고 있지 못한 상황임. ○ 이에 최근 증가하는 경향을 보이고 있으며, 기존에 개발되지 않았던 재해·재난·범죄 분야에 대해 최신 공간정보 R&D 기술을 적용한 대 국민 서비스를 제공할 필요가 있음.

□ 국내외 기술동향

○ 국내 기술 동향

- 국내의 도로 강설현황 감지기술은 주로 노면에 매설된 접촉식 센서와 적외선 센서를 이용하여 온도, 습도 등의 정보를 종합하여 판단하는 기술이 주로 연구됨
- 그러나, 노면의 상태 파악에 집중되어 있으므로 강설 초기 현황을 파악하여 초기 대응을 하기에는 그 기술적 한계가 존재하며, 또한 적외선 센서를 주로 사용함으로써 해당 기술의 실 적용 시 장비설치 비용이 추가로 드는 단점이 존재함
- “초고층 건축물 주변의 공기역학적 거동평가”에서는 CFD해석 및 풍동실험을 통하여 도심지의 건물주변의 풍환경을 다양한 관점에서 해석 및 평가한바 있으며, “CFD에 의한 아파트 단지의 빌딩풍에 관한 사례연구”에서는 국내 공동주택단지의 건물 사이를 통과하는 빌딩풍에 대한 위험도 평가 방법에 대한 연구가 수행된 바 있음.
- 지자체 단위의 재난방재 시스템, 정부 네트워크 내의 NDMS가 구축되어 있으며, 통신재난 시스템, 서울안전 지킴이, 스마트 구조대 등 시민들의 안전을 위협하는 상황 발생 시 SMS로 신고 및 통보해주는 체계 구축되어있으나, 동영상 신고와 같은 서비스는 아직 미 구축된 상황임
- 국내 U-City에서도 많은 범죄관련 서비스를 제공하고 있으며, 최근 행복도시에서 U-City 1단계 서비스 구축을 위한 각종 장비와 시스템을 설치 중에 있음. 2013년 1월부터 교통·방범 상황실에 CCTV 48대의 영상정보를 모니터링하는 관제요원을 상주시키고 행복청·세종시·경찰서 3개 기관이 공동 관리하는 형태로 시험 운영 중

○ 국외 기술 동향

- 미국에서는, 1980년대 중반부터 미네소타, 위스콘신, 펜실베이니아, 뉴저지 등에서 강우, 강설에 의한 도로의 결빙여부를 판단하기 위해 접촉식 센서를 이용하여 도로 노면의 온도를 측정하여 왔음
- 유럽의 겨울철 도로기상 관측 사례와 관련 연구를 살펴보면 최근 센서를 부착한 차량을 이용하여 노면의 온도와 상태를 측정하는 이동식 관측방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있음
- 일본에서는 이동기상관측 시스템을 개발하여 도로의 특성과 도로 노면의 기상의 변화에 대해 연구하고 있으며 이동식 관측시스템에 카메라를 추가적으로 도입하여 운영 중임
- 독일 Stuttgart 시는 기후환경자료를 바탕으로 기후분석도를 작성하고 바람장예측모형을 활용하고 있다. 특히 도시 전체에 바람길에 대한 지침을 구체적으로 제시하고 규제방안을 마련하고 있으며 주

요 적용사례로 아셈발트(Asemwald)지역을 개발한 바 있음 - 미국의 경우 법에 근거한 체계적인 관리 시스템을 구축, 운영하고 있음. 재난 예방, 대응, 교육 및 위험 평가 시스템 등 구축한 바 있으나, 해외의 경우에도 실시간 동영상 기반 재난 신고 시스템은 사례가 없음	
3. 연구개발내용	○ 스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발 - 실시간 스마트폰 동영상 양방향 영상자료 전송 및 저장기술 개발 - 기존 사회재난 발생 DB, 재난상황 대처방법 등 자료의 체계적 분류/구축, 검색 시스템 개발 - GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/예측 알고리즘 개발 ○ 공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발 - 풍환경 분석을 통한 모니터링 위치 최적화 - 풍환경 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축 - 도심지 풍환경 특성 분석 및 분석 프로그램 개발 - 고층빌딩 풍환경 특성 분석 및 분석 소프트웨어 개발 - 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템 구축 ○ CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발 - 영상분석을 통한 도로 강설강도 정량화 기술 개발 - 시간대 별 적설량 자동감지 기술 개발 - 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템 기술 개발 ○ 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스 기술 개발 - 강우-유출 모형 구축 기술 개발 - 실시간 강우 Data 확보 기술 개발 - 실시간 홍수 분석/예측 기술 개발 - 방재 정보 제공 및 Visualize 기술 개발 - 클라우드 기반 감시 및 분산처리 기술 개발
4. 연구 추진방법	○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용

□ 추진전략 및 체계 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등을 통해 개발된 기존 기술을 고도화하고 활용 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진 ○ 범죄 및 재난재해 방지를 위한 실증지구를 선정하여 서비스 기술개발 내용을 실증지구에 실제 적용	
5. 최종성과물	○ 스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발 - 실시간 동영상 모니터링 서비스 관련 연구 보고서 - 스마트폰을 이용한 시민 자발적 동영상 신고 프로그램 - 재난 DB 활용한 스마트 재난 대응 메뉴얼 검색 시스템 - SNS 이용 재난 검색 엔진 개발 - 재난 발생 검증/분석 시스템 ○ 공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발 - 도심지 풍환경 특성 분석 프로그램 - 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템 - 공간정보 및 모니터링 기반 도심 강풍 환경 평가 보고서 ○ CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 - 도로 강설강도 원격탐지 연구동향 보고서 - 실시간 도로 강설강도 탐지 프로그램 - 실시간 도로 적설량 추출 프로그램 - 스마트 제설작업을 위한 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템 ○ 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스 기술 개발 - 강우-유출 모형 구축 소프트웨어 - 실시간 강우 Data 확보 소프트웨어 - 실시간 홍수 분석/예측 소프트웨어 - 방재 정보 제공 및 Visualize 소프트웨어 - 분석 결과 유출량 정보 송수신 Open API

- 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 소프트웨어	
6. 연구기간 및 소요예산	
○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 5,250 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 780 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 1,750 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 1,850 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 870 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 본 과제에 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함	

□ 2-1과제

연구과제명	스마트폰을 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 스마트 도시내의 사회 재난을 방지하고 효율적으로 대처하기 위한 모니터링 시스템 개발 - 시민들의 자발적 신고 방법(영상 전송 솔루션 개발, Gps 정보), 양방향 재난 정보 공유 방법 연구 개발 - 기존 사회 재난 발생 DB, 재난상황 대처방법 등 자료의 체계적 분류/구축 - GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/예측 알고리즘 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
☐ 연구개발 필요성	○ 성수대교 붕괴, 삼풍백화점 붕괴, 대구 지하철 참사 등 도시민들이 증가함에 따라 사회 재난에 따른 피해도 커지고 있는 실정임 ○ 근래 도시 주변 공단에서의 잦은 유독가스 유출사고로 인한 대기오염 피해 증가와 일본 원전사고 후 발생하는 토양 오염등의 특수 재난도 증가하는 추세임 ○ 재난 경보의 기존 방법은 재난 상황의 발생 우려 시기나 재난이 발생하면 일방적인 통보 방식으로 불특정 다수에게 같은 메시지 전송하여 지역별, 개인별 상황에 맞지 않은 대처방법 전달 ○ 각종 정부기관의 재난 관련 자료의 분산으로 사회 재난 대처에 어려움이 많은 실정이므로 각 기관의 정보를 공유할 수 있는 방안 마련이 시급함 ○ 스마트폰의 기술 발달로 정보 수집 방법의 다양화, 대용량화에 대처할 수 있는 체계 및 정보 전달의 신속성, 정확성이 요구되고 있음. 특히 실시간 동영상 전송은 통제센터 근무자의 빠른 판단과 현장감 있는 지휘를 가능케 하는 중요 신고 수단 임.
☐ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 통신사 간 동영상 통화는 구축되어 있으나 동영상 신고와 같은 서비스는 아직 미 구축. - 국가 기관내의 보고 체계의 사례는 소수 있으나 대 국민을 대상으로 한 실시간 동영상 서비스는 구축 사례가 없음 - 지자체 단위의 재난방재 시스템, 정부 네트워크 내의 NDMS 가 구

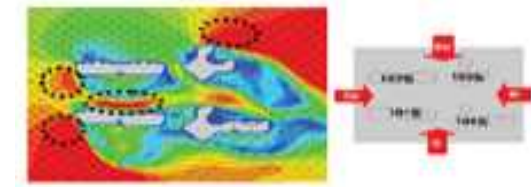
축되어 있음 - 통신재난 시스템, 서울안전 지킴이, 스마트 구조대 등 시민들의 안전을 위협하는 상황 발생 시 SMS 로 신고 및 통보해주는 체계 구축되어있음 ○ 국외 기술 동향 - 미국의 경우 법에 근거한 체계적인 관리 시스템을 구축, 운영하고 있음. 재난 예방, 대응, 교육 및 위험 평가 시스템 등 구축 - 해외의 실시간 동영상 기반 재난 신고 시스템은 사례가 없음. - facebook, twitter 등의 SNS 의 자료를 검색하여 사회 재난 상황 모니터링 하는 사례가 있음.	
3. 연구개발내용	○ 실시간 스마트폰 동영상 양방향 영상자료 전송 및 저장기술 개발 - 이 기종 스마트폰 플랫폼 영상 자료 전송 기술 개발 - 위치 정보 전송에 의한 맞춤 재해 대책 전송 방법 개발 - 지능형 과제 성과물 활용 및 SMS/MMS 연동기술 개발 ○ 기존 사회재난 발생 DB, 재난상황 대처방법 등 자료의 체계적 분류/구축, 검색 시스템 개발 - 스마트 도시 플랫폼과 상호 호환 가능한 사회 재난 DB 대응 매뉴얼 구축 - SNS 이용 재난 정보 검색 엔진 개발 ○ GIS, 증강현실, 기상, 센서 정보 연동 재난 발생 위치 및 가능성 분석/피해 예측 알고리즘 개발 - 공간 정보 활용 재난 발생 검증 시스템 개발 - 공간 정보 기반 증강 현실 모니터링 시스템 개발 - 스마트 도시 센서 이용 피해 예측 시스템 알고리즘 개발
4. 연구 추진방법	□ 추진전략 및 체계 ○ 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용하고 시스템의 핵심기술 독자 개발 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진

5. 최종성과물	○ 실시간 동영상 모니터링 서비스 관련 연구 보고서 ○ 스마트폰을 이용한 시민 자발적 동영상 신고 프로그램 - 지능형 과제 성과물 활용 및 연동 기술 적용 ○ 재난 DB 활용한 스마트 재난 대응 매뉴얼 검색 시스템 ○ SNS 이용 재난 검색 엔진 개발 ○ 재난 발생 검증/분석, 재난 피해 예측 시스템
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2017. 2 (3년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,200 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

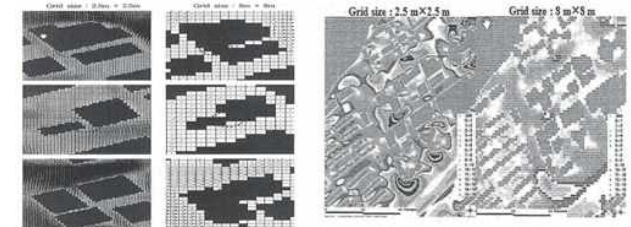
□ 2-2과제

연구과제명	공간정보기반 도심 강풍 환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 도심지내의 보행자 풍환경 및 시설물 안전관리를 위한 강풍 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축 - 지표 바람장 특성 분석 프로그램 개발 - 고층빌딩 강풍 특성 및 영향분석 프로그램개발 - 상황전파 시스템 연계 및 시스템 구축
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 고층화 및 복잡화 되고 있는 도심지에서의 바람은 강도가 커질수록 보행자 풍환경 및 시설물 안전 관점에서는 불리하며 에너지 및 환경측면에서는 긍정적으로 평가될수 있음. 따라서 도심지 및 고층건물 주위 풍환경은 다각적인 관점에서의 평가가 필요. ○ 고층화 및 복잡화 되고 있는 도시건물 및 시설물에 대한 강풍피해가 증가하고 있으며 도심지에서는 일반적으로 평가되고 있는 강풍의 영향과는 매우 다른 양상의 풍환경이 형성됨에 따라 직접적인 모니터링을 통하여 기존 이론들의 검증이 필요하며 모니터링 위치의 최적화의 연구가 필요함 ○ 3차원 GIS 및 AIS(건축물 정보시스템) 등의 다양한 공간정보의 구축에 국가의 자원이 투입되어 자연재해와 연계된 실질적인 알고리즘이 보완된다면 그 활용성이 매우 좋아 질것으로 기대됨
	 <도심지 바람재해 피해 양상>
□ 국내외 기술동향	○ 도심지 풍환경 관련 연구 동향 - 주요연구사례 : “초고층 건축물 주변의 공기역학적 거동평가”에서는 CFD해석 및 풍동실험을 통하여 도심지의 건물주변의 풍환경을 다양한 관점에서 해석 및 평가함.(신승화,2011)

: “CFD에 의한 아파트 단지의 빌딩풍에 관한 사례연구”에서는 국내 공동주택단지의 건물 사이를 통과하는 빌딩풍에 대한 위험도 평가 방법에 대한 연구가 수행되었으며 CFD를 활용하여 빌딩풍을 해석하고 Beaufort풍속계급의 풍속별 영향과 대책마련에 대한 연구를 수행.(노지웅,2008)



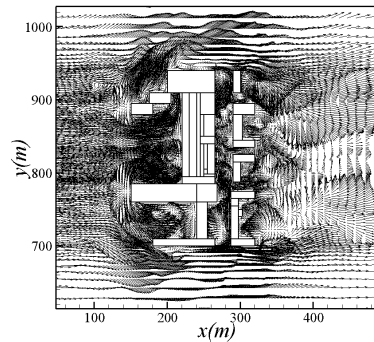
: “대도시 먼로풍(빌딩바람)에 의한 풍해영향평가를 위한 기반연구”에서는 Win-MISKAM모델을 이용하여 빌딩바람의 영향을 분석하고 실측한 빌딩 바람을 Beaufort 풍력계급으로 분류하고 빌딩바람 영향 평가의 개선점을 제시.(기상청,2008)



: “고층건물 현장계측을 통한 거스트 계수 제안”에서는 속초와 부산의 건물에 설치된 모니터링 시스템으로부터 기록된 바람과 구조물의 반응으로부터 평균풍속, 풍향, 난류강도, 거스트팩터를 산정.(윤성원의,2008)

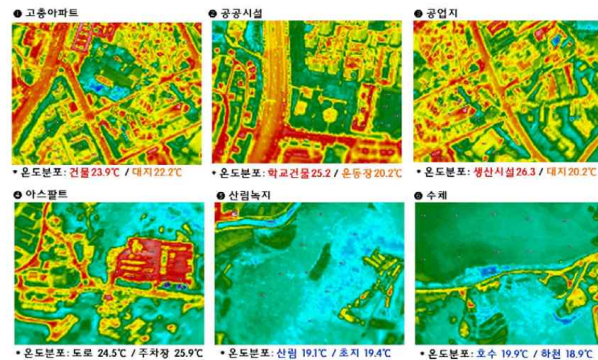
: 독일 Stuttgart 시는 기후환경자료를 바탕으로 기후분석도를 작성하고 바람장예측모형을 활용하고 있음. 특히 도시 전체에 바람길에 대한 지침을 구체적으로 제시하고 규제방안을 마련하고 있으며 주요 적용사례로 아셈발트(Asemwald)지역의 개발을 사례로 들 수 있음.

: “강풍피해 위험성 평가를 위한 건물군 주위 유동해석”에서는 CFD를 이용하여 복잡한 도시 건물군 주위의 풍환경 해석 기술을 개발 (최준범외 2007)



- 모니터링 시스템 적용 관련 연구 동향
- 주요연구사례

: “신도시 개발지역의 바람순환 및 바이오기후(생기후) 관리기술 개발 및 시범적용 연구”에서는 미세규모 기후변화 모니터링을 위한 유비쿼터스 기상 센서 네트워크를 구축하고 청계천 주변 및 부천시 고강동에 고정형의 AWS(Automatic Weather System)와 무선 통신이 가능한 기상센서를 활용해 정보 취득하고 계절별 바람의 특성등을 분석함(이상문,2009)



: “강원도 실시간 기상 위험 예·경보 방송시스템”은 강원도의 특수한 환경 즉 태백산맥과 동해의 영향을 고려하여 돌발적인 자연재해를 모니터링하고 결보시설을 통하여 경고 및 대피방송을 실시하는 시스템.(2010,기상청)



: “기후변화 대응을 위한 센서네트워크 활용방안 연구”에서는 환경변화와 관련된 다양한 센서 및 네트워크에 대하여 분석하고 활용방안에 대하여 제시.(한국정보처리학회,2009)



: 대만에서는 고성능 컴퓨팅기술을 활용한 Eco-Grid의 구축이 진행되고 있다. Eco-Grid는 센서네트워크,초고속연구망,고성능컴퓨팅자원을 바탕으로 각종센서, 카메라, 마이크를 설치하여 다양한 환경 및 생태정보를 수집하고 있으며 2003년 Fushan지역을 시작으로 지속적으로 그 범위를 확대하고 있음.

3. 연구개발내용

- 풍환경 분석을 통한 모니터링 위치 최적화
- 과거 피해발생지역 현황조사
 - : 풍수해저감 종합계획 및 사전재해영향성검토 등의 기 추진된 재해저감 사업을 토대로 과거 강풍 발생지역의 원인을 추정함
- 지리정보 기반 풍환경 위험 분석
 - : 선정된 도시의 지형조건 및 지표거칠기를 고려하여 지리정보 기반의 강풍위험지역을 분석하고 상대적인 위험지역을 선정함.
- 도심지 특성을 고려한 빌딩풍 우려지역 현황 분석

- : 3차원 GIS정보 및 AIS(건축물 정보시스템)을 활용한 빌딩풍 우려지역 현황을 조사하고 현장실사 등을 통하여 도심지 빌딩풍 우려지역을 선정함
- 최적 모니터링 위치 도출
 - : 도심지역의 3차원 GIS정보, AIS(건축물정보시스템), 수치모형등을 활용하여 풍환경을 분석하고 이를 통하여 최적의 모니터링 위치를 도출함.
- 풍환경 모니터링 체계 개발 및 시스템 구축
 - 시스템 운영 환경 분석
 - : 원활한 모니터링을 위하여 모니터링 위치를 기준으로 적절한 모듈구성 방안을 도출
 - 모듈간 인터페이스 설계
 - : 모듈간 연계방안을 수립하고 전반적인 모니터링 시스템을 설계함
 - 시스템 설치 및 개발
 - : 설계된 시스템 구성안을 기준으로 적절한 H/W를 설치하고 모니터링 데이터 수집을 위한 소프트웨어 개발
 - 풍환경 모니터링 시스템 운용
 - : 지속적인 데이터 수집 및 운영결과 도출
- 도심지 풍환경 특성 분석 및 분석 프로그램 개발
 - 도심지 건물 밀집도에 따른 대기 경계층 분석 및 유동 Profile 분석
 - : 모니터링 데이터 및 기상청 수집데이터를 활용하여 건물 밀집도에 따른 대기 경계층을 분석하고 형성되는 유동 Profile을 분석함.
 - 도심지 건물 분포에 따른 바람장 분포 특성 분석
 - : 선정도시의 건물 분포에 따른 풍향 및 풍속변화를 분석
 - 지표 바람장 특성 분석 프로그램 개발
 - : 모니터링된 데이터와 분석된 도심지 지표의 바람장 특성을 활용하여 도심지 지표 전반의 바람장을 분석할 수 있는 수치모형을 개발함
- 고층빌딩 풍환경 특성 분석 및 분석 소프트웨어 개발
 - 주요 고층건물로 인한 빌딩풍 영향 분석
 - : 고층건물의 영향으로 인하여 지상에서 발생하는 바람장의 특성을 분석하고 모니터링 데이터를 활용하여 검증 및 보정함.
 - 주요 빌딩사이의 계곡 풍 영향 분석
 - : 수치모형을 이용하여 빌딩사이의 계곡 풍 영향을 분석하고 모

- 니터링 데이터를 활용하여 검증 및 보정함
- 모니터링 데이터를 활용한 분석 소프트웨어 개발
 - : 일반적인 건물에 적용 가능한 분석 기법을 자동할 수 있는 프로그램을 개발
- 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템 구축
 - 도심지 위험지역 평가
 - : 분석된 결과를 바탕으로 위험지역을 평가하고 시설물등에 대한 가이드라인 제시
 - 실시간 위험지역 평가
 - : 실시간 위험지역을 도출하고 위험지역에 대한 행동요령등의 매뉴얼 제시
 - 전파시스템 연계 방안 도출
 - : 기 개발된 시스템(V-world,상황전파시스템등)과의 연계를 통한 위험지역의 효과적인 전파 방안 연구
 - 개선 및 고도화 방안 연구
 - : 개선점을 검토하고 고도화 및 장기적인 발전방안 수립

4. 연구 추진방법

- ☐ 추진전략 및 체계
 - 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용하여 다변측정 감시시스템 핵심기술, 설계기술, 시험기술의 독자 개발
 - 실제적인 적용성을 위하여 시범도시의 GIS정보를 활용하며 AIS(건축물 정보시스템)을 적용하여 현실성 있는 연구를 추진
 - 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용
 - 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진

5. 최종성과물

- 도심지 풍환경 특성 분석 프로그램
- 도심지 풍환경 평가 및 연계시스템
- 공간정보 및 모니터링 기반 도심 강풍 환경 평가 보고서

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년)
- 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월)

- 총 정부출연금 : 1,220 백만원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내
- 2차년도 정부출연금 : 350 백만원 이내
- 3차년도 정부출연금 : 400 백만원 이내
- 4차년도 정부출연금 : 270 백만원 이내

- ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

7. 기타

- 본 과제에의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임
- 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함
- 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함
- 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

□ 2-3과제

연구과제명	CCD 센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 도로에 설치되어 있는 기존 CCD 센서와 3차원 도로정보를 활용, 도로의 강설 및 적설 현황을 구간별 실시간/자동 모니터링 하여 폭설대책(제설, 위험도로 지정 등) 의사결정을 지원하는 시스템의 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 지구온난화에 따른 이상기후로 국지적 기습폭설로 인한 전 지구적인 사회 경제적 피해가 확산되고 있음 ○ 우리나라도 예외가 아니어서 최근 몇 년간 기습폭설이 지역을 가리지 않고(영동, 수도권, 서해안, 영호남 등) 발생하고 있음 ○ 동절기 도로에서 발생한 강설은 교통두절, 정체, 교통사고의 원인이 되고 있으며 특히 짧은 시간에 발생한 기습폭설로 인하여 해마다 교통대란을 겪고 있음 ○ 우리나라는 2018년 동계올림픽을 개최할 예정이며, 원활한 운영을 위한 국가 차원의 도로 폭설피해 저감대책 마련이 시급함 ○ 도로 폭설피해 저감을 위해서는 강설 초기부터 소멸까지 도로구간별 강설현황을 실시간으로 파악하여 효과적인 제설대책을 마련하는 것이 필수적임 ○ 또한 도로의 경사도/음영 정보, 강설 및 적설 정보를 융합하여 제설의 우선순위와 최적경로·우회경로를 지원하는 것이 중요함 ○ 따라서 강설현황을 실시간·자동으로 파악하고 정확한 도로의 경사정보를 추출하여 신속·정확한 의사결정을 지원하기 위한 센서활용 기술 및 의사결정 지원 시스템 개발이 필요함 □ 국내외 기술동향 ○ 국내 기술 동향 - 국내의 도로 강설현황 감지기술은 주로 노면에 매설된 접촉식 센서와 적외선 센서를 이용하여 온도, 습도 등의 정보를 종합하여 판단하는 기술이 주로 연구됨

- 강원대학교 김남호 교수 연구팀에서는 접촉식 디지털 온도센서와 비 접촉식 적외선 온도센서를 활용하여 도로 기상정보 수집 시스템 계측기를 개발하였음(2011)
- 스마트 하이웨이 사업단에서는 강설 및 노면결빙 감지시스템을 기술 개발하였음(2011)
- 본 사업에서는 비 접촉식 센서 중 적외선 카메라 영상의 영상처리 기술을 활용하여 노면의 상태를 분석하는 기술을 개발하였음
- 국내 기술동향을 살펴보면 접촉식 센서와 적외선 센서를 사용하여 노면의 결빙상태를 파악하는 기술이 발전되어 있음
- 그러나, 노면의 상태 파악에 집중되어 있으므로 강설 초기 현황을 파악하여 초기 대응을 하기에는 그 기술적 한계가 존재함
- 또한 적외선 센서를 주로 사용함으로써 해당 기술의 실 적용 시 장비설치 비용이 추가로 드는 단점이 존재함
- 도로의 정밀한 경사/음영정보와 강설·적설량을 이용한 제설 우선순위와 최적경로 및 우회경로를 지원하기 위한 시스템이 전문한 상태임

○ 국외 기술 동향

- 미국에서는, 1980년대 중반부터 미네소타, 위스콘신, 펜실베이니아, 뉴저지 등에서 강우, 강설에 의한 도로의 결빙여부를 판단하기 위해 접촉식 센서를 이용하여 도로 노면의 온도를 측정하여 왔음
- 유럽의 겨울철 도로기상 관측 사례와 관련 연구를 살펴보면 최근 센서를 부착한 차량을 이용하여 노면의 온도와 상태를 측정하는 이동식 관측방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있음
- 일본에서는 이동기상관측 시스템을 개발하여 도로의 특성과 도로 노면의 기상의 변화에 대해 연구하고 있으며 이동식 관측시스템에 카메라를 추가적으로 도입하여 운영 중임
- 일본 가나자와에서 2012년 2월에 개최된 제설 박람회에서는 강설/적설 상태를 감지하기 위한 다음의 그림 1과 같은 비 접촉식 센서들이 출품됨



(a) (b) (c)
<일본 제설박람회에 출품된 비 접촉식 강설감지 센서 (a) 비 접촉식 결빙/적설센서, (b) 비 접촉식 강설/전열량 센서 (c)적외선 타입 강설센서(출처: 스마트하이웨이 사업단, 2011)>

- 해외 연구동향을 살펴보면, 국내와 마찬가지로 접촉식 센서와 적외선 센서등을 이용한 노면상태 감지기술의 개발이 주로 이루어지고 있으며, 최근 비디오 카메라 영상을 이용하여 강설 또는 강우의 상태를 감지하는 기술의 개발이 활발히 이루어지고 있음
- 3차원 도로정보와 관련한 해외연구를 살펴보면, ITS시스템에 도로의 경사정보를 도입하여 에너지 효율적이며 안전도를 증가시킨 운전을 위한 연구가 북미(2011)와 유럽(2012)에서 최근에 수행되고 있는 실정으로 해외에서도 초보적인 단계에 있으며, 도로의 경사정보와 강설·적설량 정보를 융합한 제설 우선순위와 강설시 최적경로 및 우회경로를 지원하기 위한 시스템은 전문한 상태임

3. 연구개발내용

- 영상분석을 통한 도로 강설강도 정량화 기술 개발
 - 센서를 이용한 도로 노면상태 및 강설현황 감지 선행연구 분석
 - 영상분석을 통한 도로 강설강도 감지 알고리즘 개발
 - 실시간 도로 강설강도 정량화 방안 마련
 - 강설강도 정량화 방안 결과물의 유효성 평가
- 시간대 별 적설량 자동감지 기술 개발
 - 테스트 베드에 설치된 CCD 센서 설치지역의 실측 적설량 데이터 관측
 - 적설량과 강설강도 간 관계분석 알고리즘 개발
 - 테스트 데이터를 이용한 적설량과 강설강도 간 관계분석 알고리즘의 평가
- 도로의 경사/음영정보 추출 및 강설·적설량 정보와의 융합기술 개발
 - 도로의 정밀한 경사도 추출을 위한 알고리즘 개발
 - 도로의 음영도 추출을 위한 알고리즘 개발
 - 도로 경사/음영정보, 강설·적설량 정보와의 융합 방안 연구
- 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템 기술 개발
 - 국토관리사무소의 제설작업 실시 현황분석
 - 제설작업 의사결정 지원을 위한 서비스 아키텍처 설계

- 제설작업 의사결정 지원을 위한 시스템 아키텍처 설계 - 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원시스템 개발	
4. 연구 추진방법	
☐ 추진전략 및 체계	○ 파손 등의 위험이 적은 비 접촉식 센서를 활용한 도로 강설 원격탐지 및 적설량 추출 알고리즘 개발 ○ 3차원 도로정보(경사도, 음영)와 강설 및 적설 정보를 융합하기 위한 알고리즘 개발 ○ 기 추진된 스마트하이웨이 사업단의 관련 성과물을 최대한 활용하고 고 정확도의 핵심기술 독자개발 ○ 실제적인 적용성 제고를 위하여 2018년 동계올림픽 개최지 인근 도로에 테스트베드 설치 ○ 국지적 기습폭설의 피해가 큰 강원지역 국토관리사무소와 공조체제를 유지하여 추진체계 효율화
5. 최종성과물	
	○ 도로 강설강도 원격탐지 연구동향 보고서 ○ 실시간 도로 강설강도 탐지 프로그램 ○ 실시간 도로 적설량 추출 프로그램 ○ 스마트 제설작업을 위한 도로 강설 모니터링 및 의사결정 지원 시스템
6. 연구기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,480 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 180 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능

※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발 성과물은 선정된 실증지구의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 기술을 활용하도록 함 ○ 본 과제의 성과물(서비스)은 선정된 실증지구에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, Smart City, IoT 등의 타 분야에서도 활용될 수 있도록 개발되어야 함

□ 2-4과제

연구과제명	클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 서비스 기술 개발
1. 연구개발 목표	
	○ 빅데이터 규모의 실시간 강우 데이터(레이더 및 위성정보) 활용한 하천유역 감시 및 홍수 예측 기술 개발 ○ 우기에 전국 표준유역에 대하여 탄력적으로 운영할 수 있는 클라우드 기반 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 2011재해연보(2012.6 소방방재청)에 따르면, 최근 10년간(2002~2011) 원인별(태풍,호우,대설,강풍,풍랑) 피해현황에서 호우 피해는 5.6조로 전체 21.2조의 26.4%에 이르는데 비하여 2008년 이후 호우의 비중이 급증하여, 2011년의 경우엔 호우의 비중이 피해액 기준으로 66%, 복구비 기준으로 70%까지 증가됨 ○ 기후변화 및 국지성 돌발강우에 따라 증가하는 홍수위험에 대하여 첨단 기술을 이용한 정보의 수집, 가공, 분석, 예측을 통한 대응 역량 강화 필요 ○ 국가하천에 비하여 상대적으로 홍수 방재에 취약한 중소하천의 대응 역량을 강화하기 위하여 전국 표준유역 수준의 다수 감시 지점에 대하여 보다 경제적이고 탄력적으로 분석할 수 있는 인프라가 필요함
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 기상청은 전국에 기상레이더를 설치하여 10분주기(17.2MB, 광덕산 UF기준) 운영하고 있음. 1.5km CAPPI 방법으로 사이트 별 이미지 및 합성 이미지를 생성하여 제공하고 있음. 2013년 백령도에 설치된 도플러레이더를 이중편파레이더로 바꾸고, 이어서 2018년까지 전국 10개소 기상레이더를 전면 교체할 예정임. - 기상청에서는 2010년 부터 MAPLE 예측강우를 현업으로 운영하기 시작하였으며 2011년 이후 MAPLE과 VSRF의 장점을 통합한 한국형 강수실태예측시스템인 KONOS(Korea Nowcasting System)를 개발하여 현업에 활용중임. KONOS는 외삽 예측모형이며 1 km 해상도임 - 국토교통부가 설치한 강우레이더는 기상레이더와 달리 저고도에 대

하여 반경 100Km 이내 강우를 2분30초 주기로(10.5MB 비슬산 UF 기준) 관측하고 있음

- 전국에서 기상청 외에도 국토교통부에서 7대, 국방부에서 9대 레이더가 운용되고 있음. 각 기관에서 서로 다른 목적에 따라 운용함에 따라 관측 범위가 중복되거나 파장대와 제조사도 각기 달라 운영이 비효율적이고 예산의 중복 투자문제가 제기되어 2010년 6월 기상청, 국토교통부, 국방부는 '범정부적 기상-강우레이더 공동활용 업무협약'을 체결하고 범정부적 레이더 자료 공동활용시스템 구축 사업을 추진하고 있음
- 국토교통부 등이 주도하여 공간정보 오픈플랫폼인 VWORLD 서비스를 구축하여 2012년부터 전국단위 국가공간정보 서비스를 제공하고 있음. 해상도 25~50cm 수준의 고해상도 영상 및 3차원 건물 지형 정보와 함께, 지적, 국토계획, 방제지구 등 다양한 주제도를 제공하고 있음. 또한 2D/3D Map에 대하여 OGC 표준 WMS,WFS,KML을 통한 overlay API를 제공하고 있음
- WAMIS에서 정적인 공간정보(하천,유역,토양,토지피복 등)에 대하여 GRS 80 Datum, TM Projection인 좌표참조체계로 파일(SHP) 다운로드 기능을 제공하고 있음
- 기관별 자료의 생성 및 관리단위 통일을 위하여 하천을 중심으로 전국을 구분한 공통유역도를 제작하였고 이를 바탕으로 자료의 일관성 유지 및 공동활용을 촉진하기 위해 공통유역도 유역분할, 업무, 코드, 운영체계 등 4개 분야의 표준으로 물관리정보표준(2004)이 제정됨. 이후 지속적인 추가/개선을 통하여 현재 2011.12.13 일자 표준안이 발간되었음
- 국토교통부의 물관리정보표준에 의거하여 관련기관간 물관리 정보를 공유하기 위하여 WINS(Water Management Information Network System) 시스템이 개발되어 운영되고 있음. WINS에서는 공간정보, 속성정보, 메타데이터 정보를 공유하고 있으며 점, 선, 면, 문자의 형태로 하천정보, 수문정보, 댐운영, 환경생태 속성 정보를 제공함. 특히 메타정보는 [지리정보유통목록(메타데이터) Ver2.1] (TTAS.KO -10.0177/R2, 한국정보통신기술협회, 2009.06.18)를 상위표준으로 준용하고 있음. 홍수통제소의 WINS 서버와 유통기관의 WINS 서버간 통신은 HTTP/SOAP을 통하여 이루어지고 있음

- 전국을 수문유역단위로 분할하여 수자원 정보망의 기본틀로 구축한 수자원단위지도는 2004년 물관리정보 표준으로서 대권역,중권역,표준유역이 확정된 후, 2011년 6월 표준유역이 840개에서 850개로 조정 되었으며 중권역 및 대권역은 개수의 변동없이 유역경계가 조정되었음

- 국토지리정보원은 10m 및 1m 수치고도자료를 생성/제공하고 있음.

- 2010년 발사된 정지궤도 위성인 천리안에서 적외채널(구름의 온정고도 파악)과 미국 SSMI위성의 마이크로웨이브채널을 이용하여 강우강도(mm/hour)를 산출할수 있음. 구름의 온정온도가 낮은 경우 구름의 고도가 높게 발달한 강우구름으로 간주. 온정온도에 따른 강우강도의 세기는 마이크로웨이브추정강우를 사용. 2011년 제공 강수 자료의 경우 HDF5 format으로 15분간격, 4km 해상도로 제공 되어짐

○ 국외 기술 동향

- NOAA CPC (National Oceanic and Atmospheric Administration Climate Prediction Center)는 수동 마이크로파 위성 자료를 기반으로 정지궤도위성의 적외선 자료로부터 유도되는 모션 벡터를 이용하여 30분 간격의 전지구 강우 추정치를 생산하고 강우량 추정을 위하여 애니메이션에서 주로 사용되는 모핑 기술을 이용하는 CMORPH(CPC MORPHing technique) 기법을 개발 하였음
- 높은 시공간해상도를 가지는 지상레이더 관측과 넓은 공간관측 범위를 가지는 위성관측의 두 장점을 취하기 위한 NOAA 등에서 통계적 융합 강수 산출 연구가 수행되고 있음
- HIS CUAHSI는 지리적으로 분산된 수문 관측자료와 기능을 웹 서비스를 통하여 통합 하고 전체가 유기적으로 연계되는 것을 목표로 개발 중이며, 점 관측 정보의 저장자료를 자료 공유하기위한 표준 데이터베이스 모델로 ODM (Observations Data Model) 을 SQL Server MDF 포맷형태로 제공하고 있음. ODM 모델은 각 시스템의 고유 데이터 모델은 인정하되, 공유 및 유통에 초점을 둔 모델이지만 그 설계가 매우 유연하고 광범위한 정보를 수용할 수 있도록 설계되어 있음. 정보 송수신 기술인 WOF는 WaterML2.0 기반으로 웹 서비스를 제공함. 이를 통하여 어떠한 특정 시스템의 정보라도 동일한 규격의 API로 정보를 조회 및 송수신 할 수 있음.

- OGC SWE(Sensor Web Enablement) 표준 기술은 센서를 표준화된 방식으로 관리하고 센서정보를 수집하여 웹 기반으로 제공하기 위한 표준사양을 제공하고 있음.

- 최근 아시아 태평양 지역 주요기업의 경영진을 대상으로 진행한 콜맨 파크 리서치(Coleman Parkes Research) 조사에 의하면, 2016년까지 클라우드가 아닌 기존의 방식으로 IT서비스를 운영할 조직은 23%에 불과하다는 조사결과가 발표됨. 인터넷상의 서버를 통하여 컴퓨팅 능력, 스토리지, 네트워크 등 자원을 탄력적으로 활용하는 클라우드 기술이 확산되고 있으며 그중 퍼블릭 클라우드와 사설클라우드를 혼용하여 각각의 단점을 보완하는 하이브리드 클라우드 기술이 성숙되고 있음

- 최근 가트너는 클라우드의 핵심기술인 가상화 시장에서 MS와 VMWare를 2강으로 평가한 바 있음. MS는 Windows 환경의 클라우드 전환에 있어 경쟁력을 보유하고 있으며 MS Azure 에서 다양한 컴퓨팅 파워와 저장서비스 등을 탄력적으로 제공하고 있음

- 빅데이터는 기존 데이터 베이스 관리도구로 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석할 수 있는 역량을 넘어서는 대량의 정형 또는 비정형 데이터 집합 및 이러한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 의미하고 있음. 세계 경제 포럼에서 빅데이터를 2012년 떠오르는 10대 기술 중 그 첫 번째로 선정 했으며 대한민국 지식경제부 R&D 전략기획단은 IT 10대 핵심기술 가운데 하나로 빅 데이터를 선정 하는 등 최근 세계는 빅 데이터를 주목하고 있음

- MapReduce는 구글에서 정보 검색을 위한 데이터 가공 (색인어 추출, 정렬 및 역 인덱스 생성 등)을 목적으로 개발된 분산 환경에서의 데이터 처리 기법이자 프로그래밍 모델이며 이를 지원하는 시스템 MapReduce는 비공유 구조로 연결된 여러 컴퓨팅 노드를 가지고 대량의 병렬처리 방식으로 대용량 데이터를 처리할 수 있는 방법을 제공

- 웹표준을 관할하는 W3C는 HTML5 표준을 2014년 확정할 것으로 2012년에 발표했으며 이는 1999년 확정된 HTML4이후, 대폭강화된 기술을 포함. HTML5는 ActiveX 등 plug in 없이도 디바이스 제어, 벡터 그래픽 지원 등이 가능하여 PC, 태블릿, 스마트폰, 구글 클래스, 스마트워치, 스마트TV 등 크로스 플랫폼에 폭넓게 적용될

것으로 전망됨 - OpenAPI의 Protocol과 Format에 있어서는 SOAP에서 REST로 선호도 변경 및 점유율 역전이(2009년 경) 심화되고 있으며, 구글, 야후 등 주요 업체에서는 REST 편향을 공개적으로 표명함. Format에서는 XML이 아직 주류이나 JSON의 상승추세가 두드러짐	
3. 연구개발내용	
○ 강우-유출 모형 구축 기술 개발 - 홍수 예보를 위한 해상도 평가 및 대상 유역별 적정 해상도 제시 - 표준유역을 기반으로 수치표고자료를 지형분석하여 Hydro DEM, 흐름방향, 흐름누적수, 경사도를 분석하는 기술 - 유역별 모형의 대표 매개 변수 도출 - HIS의 ODM 등 표준 시계열 데이터모형을 고려하여 유연한 정보 저장/관리 기술 ○ 실시간 강우 Data 확보 기술 개발 - 다양하고 이질적인 소스(기상청/국토교통부 등) 및 형태의(지점, 볼륨, 레이더/위성) 강우 데이터 수집, 가공, 융합 기술 - 이중편파 레이더 원시자료(UF) 처리 기술을 포함한 효율적인 격자 강우 생성/가공 기술 및 시계열 격자자료 관리 기술 - 강우자료간 통계분석(RMSE 등) 및 가시화 기술 - 레이더강우와 지상강우간(WINS Data) 보정/융합 기술 고도화 - 결측자료 상황 판단 및 대응 기술 고도화 - 자료 수신 상황 모니터링 및 전파 기술 효율화 ○ 실시간 홍수 분석/예측 기술 개발 - 분포형 강우유출 모형 연계 가동 기술(* 기존 과제 성과물 연계 활용) - 수위 정보(WINS) 연계 기술 - 모형 자동 보정 기능 - 시범 유역1개 및 시범 저수지 1곳에 대한 상시 운영 기술 - 임의 지점 홍수 분석 기능. - 홍수 유출 상황이 지정된 위험상황에 도달하는 경우 범람범위평가 자동 연계 기술 - 관측강우와 예측강우를 융합하여 활용함으로써 홍수위험을 조기 감지하는 기술	

○ 방재 정보 제공 및 Visualize 기술 개발 - OGC Markup Language를 매개로 하며 최적 인터페이스를 (SOAP,REST 등) 제공하는 분석 결과 유출량 정보 송수신 OpenAPI 개발 - WINS에 분석결과를 Upload 하여 소요 유관기관에서 효율적으로 접근할 수 있도록 기술 개발 - OGC 표준 기술 기반의 인터랙티브한 Map위에 분석 결과 오버레이 - 스마트 디바이스(폰,타블렛,구글글래스,스마트워치)에서 분석 결과 조회/모니터링 가능한 기술 개발 - 무인 모니터링 중 지정된 조건에서 자동 알림 기능 개발 ○ 시스템 공통 기술 - 하이브리드 클라우드 기술 도입하여 소수 상시 시범유역 운영수준 아닌 전국 표준유역 감시 가능 기술 확보 - Map and Reduce . n-node 분산 처리 기술 도입하여 고속화 - 빅데이터 기술 도입 (대용량, 짧은 주기 시계열 강우 자료) - 높은 가용성. 99.9% 이상 - 사용자 UX는 Multi device 지원 및 지정된 Event 상황에서 Push Notification	
4. 연구 추진방법	
☐ 추진전략 및 체계	○ 지능형국토정보기술혁신사업의 결과물인 하천유역 모니터링 지원시스템 기술 적용 ○ 공간정보에 있어서는 OGC의 GML, WaterML, KML, SWE, WMS, WFS, WMTS 표준을 준수하고, 시계열 정보에 있어서는 CUAHSI Hydrologic Information System (HIS) 의 ODM 데이터모델 및 WOF WebService를 준용 ○ 국토교통부의 물관리정보표준을 준수 ○ 방재를 위한 유역 및 저수지를 선정하여 기술개발 내용을 시범유역에 실제 적용 ○ 산·학·관·연 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진 ○ 시범유역 적용 이외에도 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템을 위한 기반 플랫폼으로 추가 활용 고려

5. 최종성과물	
○ 강우-유출 모형 구축 소프트웨어 - 표준유역 기반 수치표고자료 지형분석 및 HydroDEM, 흐름방향, 흐름누적수, 경사도 분석 프로그램 - HIS의 ODM을 고려한 데이터베이스 스키마 ○ 실시간 강우 Data 확보 소프트웨어 - 다양하고 이질적인 소스 및 형태의 강우 데이터 수집, 가공, 융합 프로그램 - 이중편파 레이더 원시자료 처리 기술을 포함한 효율적인 격자 강우 생성/가공 프로그램 - 강우자료간 통계분석 및 가시화 프로그램 - 레이더강우와 지상강우간 보정/융합 기술 프로그램 - 결측자료 상황 판단 및 대응 프로그램 - 자료 수신 상황 모니터링 및 전파 프로그램 ○ 실시간 홍수 분석/예측 소프트웨어 - 수위 정보 연계 프로그램 - 관측강우와 예측강우를 융합하여 활용함으로써 홍수위험을 조기 감지하는 프로그램 ○ 방재 정보 제공 및 Visualize 소프트웨어 - 스마트 디바이스(폰,타블렛,구글글래스,스마트워치)에서 분석 결과 조회/모니터링 프로그램 - 무인 모니터링 중 지정된 조건에서 자동 알람 기능 프로그램 ○ 분석 결과 유출량 정보 송수신 Open API - OGC Markup Language를 매개로 하며 최적 인터페이스를 제공하는 분석 결과 유출량 정보 송수신 OpenAPI클라우드 ○ 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 소프트웨어 ○ 클라우드 기술 기반 하천유역 감시 및 홍수 예측 시스템 관련 특허	

6. 연구기간 및 소요예산	
○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2018. 2 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,350 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 200 백만원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 400 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 450 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 300 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 연구개발 성과물은 시범유역의 현장 적용을 통하여 검증하고 결과를 제시해야 함 ○ 기존 지능형국토정보기술혁신사업단의 ‘하천유역 모니터링 지원시스템’ 기술을 활용하도록 함. ○ 본 과제의 성과물은 선정된 시범유역에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 전국 표준유역에 활용될 수 있도록 개발되어야 함.	

□ 3세부과제

연구과제명	국토정보 R&D 실증체계 구현
1. 연구개발 목표	○ 지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증하고 사업화 추진을 위해 지원받을 수 있는 최적의 실증지구 운영체계 마련 ○ 국토정보 R&D 실증지구 구축 - 실증지구의 선정, 기본계획, 실시설계, 구축을 비롯하여 지속적인 운용(조직체계)방안을 제시 ○ 국토정보 R&D 성과물 및 스마트 도시서비스가 탑재되어 운용될 수 있는 스마트 도시 프레임워크(S/W)와 실증단지 곳곳에 설치된 CCTV 및 각종센서와 R&D성과물들을 플랫폼까지 자유롭게 유무선으로 통신할 수 있도록 제공해주는 스마트 도시 기반인프라(H/W)를 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City R&D사업 등 기존 국토정보관련 연구개발사업 성과물의 사업화 및 상용화 성공률이 미흡한 실정임 ○ 실용화를 위한 Valley of death를 통과하기 위한 테스트베드에서의 테스트 및 검증이 반드시 필요하며, 이를 수행할 수 있는 인프라로서 실증지구가 필요함 ○ 실증지구에서의 검증, 인증 및 사업화지원을 통해 상용화 성공률을 높임으로서 R&D 투자효율성을 높일 필요가 있음 ○ 이와 함께 향후 지속적으로 추진될 공간정보산업 분야의 R&D 성과의 안정적인 사업화를 위해 이를 전문적으로 수행할 수 있는 조직 및 체계에 대한 방안을 마련하고자 함 ○ 국가공간정보에관한법률(2009)에 따라 국가공간정보 인프라의 통합체계 구축은 이루어지고 있는 실정이나, 위치정보 포함 실시간 공간-센서정보의 통합·연계 체계 구축 및 관련 서비스제공 등은 미비한 실정임 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 등 다양한 공간정보 관련 R&D사업이 수행되었으나, 대부분의 R&D 성과가 개발단계에

	머물러 종료되었기 때문에 실용화 및 사업화가 이루어지기 어려웠음 ○ R&D 성과를 테스트하기 위한 임시적인 테스트베드가 구축된 사례가 있기는 하지만, 연구사업기간 내에서 단기간만 운영되어 실질적인 실증 및 사업화, 서비스제공까지 진행되기에는 미흡하였음. ○ 이에 소규모 시범 또는 테스트베드 수준이 아니라, 광역 규모의 제반 환경에서 국토정보 R&D 성과물들을 실증하고, 국민들이 체감할 수 있는 공간정보기반서비스를 제공하기 위한 영속적이고 안정적인 실증지구 인프라 구축이 필요
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 지식경제부에서는 전력IT 연구성과들의 실제적인 계통 통합검증을 위해 스마트그리드사업단을 중심으로 스마트 그리드 연구사업 실증단지를 제주도에 설치하여 운영중 - 스마트 그리드 실증단지의 구축은 계획수립, 심의, 현지협의, 비용납부, 기기설치, 실증의 운영절차로 수행되었으며, 전력 IT 10개과제의 연구성과물을 대상으로 수행중 - 국토교통부의 ‘지능형국토정보기술혁신사업’에서는 연구를 통해 도출된 다양한 R&D성과물들을 실증하기 위해 세종시를 테스트베드로 지정하여, 실험관리센터 구축 및 서비스개발, 29개 연구성과물에 대한 검증 등을 수행함 - 세종시 테스트베드는 지속적으로 운영되지 않았으며, ‘지능형국토정보기술혁신사업’의 특정 성과물 실증을 위해 단기적으로 테스트 및 검증만을 수행하였기 때문에 사업화와 연계되지 못했던 한계성을 가지고 있음 - 서울시에서는 에코 스마트 상수도 기술개발과 물산업 육성 및 해외 물산업시장 공동진출 기반을 구축하기 위해 강북, 영등포, 광암 아리수정수센터에 실증단지를 건설하여 막여과 정수기술, 오존 및 UV 활용기술 등을 시험 운영중 - 정보통신산업진흥원에서 운영중인 RFID/USN 센터는 해당분야의 실증 및 인증체제로 이를 분석하여 공간정보 산업분야에 적합한 모델로 구성하고자 함

- 국내 기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기에 발굴하여 그 우수성을 NET 신기술 인증을 통해 공인해줌으로써 개발된 신기술의 상용화와 기술거래를 촉진하고 그 기술을 이용한 제품의 신뢰성을 제고시켜 구매력 창출을 통한 초기시장 진출기반을 조성함

- 국내에서 최초로 개발한 건설기술 또는 외국에서 도입하여 개량한 것으로 국내에서 신규성·진보성 및 현장적용성이 있다고 판단되는 건설기술에 대하여 이를 개발한 자의 요청이 있는 경우 당해 기술의 보급이 필요하다고 인정할 수 있도록 건설 신기술 인증을 수행하고 있음

○ 국외 기술 동향

- 영국에서는 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석에너지를 사용하지 않은 친환경 도시인 베드제드(BEDZED)를 운영중으로, 관련 기술부문 실증을 위한 테스트베드 역할을 수행하고 있음
- 해당 테스트베드에서는 실제 시민이 정착하여 살 수 있는 타운을 조성하여 실증하는 방식으로 진행중으로, 수동환기시스템, 태양광 기술, 물재활용기술, 수퍼단열기술 등을 이용하여 기존대비 난방유지비 90% 절감, 전기 55% 절감, 가스 81% 절감, 물 42% 절감, 쓰레기 발생량 60% 감소 등 효과를 얻고 있음
- 독일에서는 그린홈 실증을 위해 프랑크푸르트에 패시브 하우스를 지어 운영중에 있으며, 화석연료를 배제한 주택을 통해 지구온난화 및 에너지 재생 등 기술을 테스트하고 실증하고 있음
- 일본에서는 에너지절감기술 개발 및 검증을 위해 2009년부터 EV-PHV Town을 운영중에 있음
- 미국 및 유럽 등 영상분석 선도국가에서는 지능형 CCTV 솔루션의 품질 혁신을 위한 연구가 활발히 진행되고 있음. 영국의 경우 출입구, 주차차량, 주변상황, 의심 수하물, 열화상 등의 감시 및 다중카메라 추적 등 6개 분야에 시범사업을 위한 DB를 구축하고 이러한 요소에 대한 정확한 인식/식별기능을 갖춘 지능형 CCTV 솔루션에

영국 정부 공인 인증마크를 부여하는 사업 시행 중

- 미국의 Google은 위성영상, 지도, 지형, 3D건물정보, 도로/거리명 및 업체 목록 등에 검색 기능을 적용하여 전세계의 지역정보를 제공하고 있고, 3D위성사진 S/W 회사인 키홀(Keyhole)을 인수하여 Google Earth 서비스를 제한적으로 무료로 제공하고 있으며 3D 모델링 S/W 스케치업(Sketchup)을 통해 사이버공간과 현실공간을 이어주는 새로운 영역을 구축하고 있음. 또한 오픈 API[17]를 공개하여 웹상에서 자신만의 지도를 구축 할 수 있는 환경도 제공하고 있음.

3. 연구개발내용

○ 국내외 사례 분석

○ 실증지구 요구사항 정의 및 선정

- 공간적/지역적 요구조건사항 정의
- 인프라 및 운영/실증환경 요구사항 정의
- 실증지구 선정방안
- 협약대상자와의 실증지구구축 세부협의 방안

○ 실증테스트베드 구축

- 실증테스트베드 구축 기본계획 수립
- 실증테스트베드 구축 실시계획 수립

○ 연구성과 실증절차 및 체계 수립

- 연구성과를 실증하기 위한 체계를 확립하고 이와 관련된 업무항목 분석
- 각 업무단위에 적합한 운영조직 및 체계 설계
- 연구성과 실증을 위한 정보화 시스템 구성 및 운영지원계획 수립
- 공간적, 물리적 실증체계(실증단지) 구축 및 연구사업 주체와의 운영지원 연계 방안 마련

○ 연구성과 인증절차 및 체계 수립

- 국내외 사례를 기반으로 한 연구성과의 인증 체계 분석
- 기업성과/특허 등 사업화 부분의 인증절차 및 법제도 분석을 통해 절차 및 규정 마련
- 기존 공간정보산업 성과물 및 제품의 표준규격, 정보화 체계 등을 분

석하여 인증절차의 활용에 가능한 단계별 성과물 기준 수립 - 연구성과 인증 및 실증을 위한 평가지원체계를 마련하고 평가기준, 평가인력구성, 평가운영계획 등에 대한 세부적인 업무추진메뉴얼 작성 ○ 연구성과 사업화 지원체계 수립 - 연구성과 사업화 체계 수립 - 각 단계별 연구성과 사업화 지원 체계 수립 - 각 연구주체의 연구성과 사업화를 위한 컨설팅에 국내외 전문가를 활용할 수 있는 방안 마련 - NSDI 등 국가공간정보 홍보사업 등과 연계하여 연구사업 성과를 국내외에 홍보하고 이를 사업화에 활용하는 체계 구축 ○ 연구성과 실증/인증/사업화지원 체계를 위한 관리/운영시스템 구축 - 체계를 수립한 각 항목에 대한 업무절차를 전산화하여 연구평가시스템과 접목 - 연구주체가 실증/인증/사업화 지원체계를 직접 사용할 수 있는 관리 시스템 설계/구축 - 실증 및 인증 등을 담당하게 될 지원팀이 총괄하여 운영할 수 있는 운영시스템 설계/구축 ○ 기존 R&D 구축성과를 활용한 실증체계 시범운영 - 지능형 국토정보화사업에서 운영중인 테스트베드의 일부 연구성과를 활용하여 본 연구사업을 통해 구축한 실증체계를 검증하고자 함 - 시범운영을 통해 향후 산출될 연구사업의 성과에 대한 안정적인 인증/실증 체계 적용 ○ 실증지구 운영방안 - 실증테스트베드 운영조직체계(실증테스트베드 사업단) 구성방안 - 실증지구의 지속적 운영 및 유지관리 방안 - 실증지구의 해외R&D 연계 방안 및 향후 확대 전략 수립 - 실증지구 홍보 및 활성화 방안 ○ 스마트 도시 분산 개병형 통신 인프라 구축 - 도시형 고속 처리 및 광역 무선 커버리지 제공 기술 - 스마트 도시/장치 연계형 다중 무선체계 자동 인식/구성 기술 - 분산 환경기반의 장치간 상호운용을 위한 소프트웨어 아키텍처 기	
--	--

술 - 도시 안전 정보 활용을 위한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 기술 - 무선 센서 네트워크 고도화를 통한 고신뢰/저전력 센서노드 기술 개발 - 이종망 상호 운용성 보장을 위한 게이트웨이 기술 개발 - 광역 무선 센서네트워크 실증 연동 기술 개발 ○ 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 기술개발 - 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 및 복합 이벤트 처리 기술개발 - 도시에 대한 스마트 센서정보 제공을 위한 GeoSensor Web 인프라 구축 기술개발 ○ 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발 - 스마트 도시 관련 국내외 표준 프레임워크 동향 및 사례분석 및스마트 도시 실현을 위한 u-IT인프라 체계 정립 - 스마트 도시 서비스 표준체계 및 모델(개념, 도메인, 데이터) 수립 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준 개발 - 스마트 도시 프레임워크 개발 프로그램 테스트 - 공간정보기반의 서비스 플랫폼 고도화 방안 연구 ○ 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발 - 스마트도시 구현 및 검증을 위한 정밀 공간정보 수집 및 변환 - 세부과제별 지원 자료목록 분석 및 설계 - 스마트도시 구현 및 검증을 위한 안전실증 데이터베이스 구현 - 안전실증 데이터 (반)자동 변환 및 주제도 자동생성 체계 구현 - 스마트 도시 구현을 위한 공간정보 적용의 기준자료 제작	
4. 연구 추진방법 □ 추진전략 및 체계 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용 ○ 기존 실증 및 인증사례 및 유사제도의 분석을 통한 안정적인 실증체계 설계/구축 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효	

유희 및 기술확보 가속화 추진 ○ 실증단지에 실증/인증/사업화지원체계 연계 ○ 실증단지에 거주하는 국민들에게 실증 및 인증된 기술중 서비스 가 능한 것을 제공 ○ 관련사업과 연계한 실증단지의 구축 및 홍보 및 활용방안 제시 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등을 통해 개발된 기존 기술을 고도화하고 활용 ○ 국외의 최고 기술 보유 연구기관과 MOU 추진 및 인프라 관련 표 준화에 반영 ○ 오픈 소스/플랫폼화 등을 통한 과제간 시너지 효과의 극대화 ○ 테스트 사이트 구축을 통한 성능 평가 및 제품화 검증 ○ 범죄 및 재난재해 방지를 위한 실증지구를 선정하여 기술개발 내용 을 실증지구에 실제 적용 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효 율화 및 기술확보 가속화 추진	
5. 최종성과물 ○ 실증지구 요구사항 정의서 ○ 실증지구 구축 기본계획서 ○ 실증지구 구축 실시설계서 ○ 실증지구운영 조직체계 구성방안 보고서 ○ 실증지구 운영 및 확대방안 보고서 ○ 연구성과 인증/실증 체계 구축 메뉴얼 ○ 연구성과 인증/실증 관리시스템 구축 - 연구성과 인증 및 실증 지원을 위한 사용자/관리자 이용 - 인증 절차의 진행과 각 연구주체의 성과 확인을 위한 인증운영시스 템 구축 - 각 연구사업에 대한 성과 홍보를 위한 시스템 구축	

○ 스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축 - 가용 주파수 자원과 특징(rate, frequency) 분석 소프트웨어 - 다중 무선체계 자동 인식/구성 소프트웨어 - 분산 장치간 상호운용을 위한 아키텍처 지원 소프트웨어 - 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 소프트웨어 - 고신뢰/저전력 센서노드 플랫폼, 인터페이스 규격서, 상세설계서 등 - 이중망 연동 게이트웨이 시스템 - 게이트웨이 인터페이스 규격서, 상세설계서 - 센서노드 및 게이트웨이 구동 소프트웨어 ○ 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 소프트웨어 - 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 소프트웨어 - 도시정보 제공 GeoSensor Web 소프트웨어 인프라 - GeoSensor Web 소프트웨어 실증지구 적용 보고서 ○ 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발 - 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 H/W, S/W - 안전도시 공간정보 플랫폼 규격서 및 기본/상세 설계서 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준 개발 - 안전도시 공간정보 플랫폼시험평가절차서 및 통합 시험 보고서 - 재해·재난으로부터 안전한 도시공간정보 실증지구 연구보고서 ○ 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발 - 구축 공간정보 목록 및 명세서 - 실증 도시공간정보 Prototype - 공간데이터 및 메타데이터 명세 및 제작 사양 - 플랫폼 표준인터페이스 명세서, 연계샘플 등 - 개발 및 운영 소프트웨어	
6. 연구기간 및 소요예산 ○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 7,800 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 1,000 백만원 이내	

- 2차년도 정부출연금 : 2,000 백만원 이내
- 3차년도 정부출연금 : 2,300 백만원 이내
- 4차년도 정부출연금 : 1,500 백만원 이내
- 5차년도 정부출연금 : 1,000 백만원 이내

- ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

7. 기타

- 본 과제에의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임
- 본 과제를 통해 도출된 실증체계는 연속적으로 운영될 수 있도록 개발되어야 함 수 있도록 개발되어야 함

□ 3-1과제

연구과제명	국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축
1. 연구개발 목표	
○ 공간정보 R&D 성과를 사업화 하기 위한 성과의 실증, 인증 및 사업화를 지원할 수 있는 연속적인 운영이 가능한 체계를 마련하고자 함 ○ 기존 공간정보 R&D 성과 및 향후 연구성과의 실증 및 인증절차를 마련하고 성과의 표준화된 표출이 가능한 실증체계를 마련	
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
☐ 연구개발 필요성	○ 공간정보사업의 지원을 위해 지속적으로 운영되고 있는 국가R&D의 성과는 사업화를 통한 가치창조에 있으나 연구개발에 역량을 집중해야 하는 각 세부과제별 산학연 연구기관이 각각 연구성과를 검증하고 이를 사업화하는 방안을 마련하는데 한계가 있음 ○ 또한 각 사업별로 개별적인 연구사업의 성과검증체계를 도입하고 이를 사업화하면 전체 국가 R&D 사업의 표준화된 성과표출과 객관적이고 합리적인 성과심사 및 인증에 어려움이 있음 ○ 본 과제를 통해 국가 R&D 사업성과의 인증절차를 확립하고 동일하고 표준화된 체계에서 각 연구사업의 성과를 실증할 수 있는 체계를 마련하고자 함 ○ 이와 함께 향후 지속적으로 추진될 공간정보산업 분야의 R&D 성과의 안정적인 사업화를 위해 이를 전문적으로 수행할 수 있는 조직 및 체계에 대한 방안을 마련하고자 함
☐ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 국내에 운용중인 공간정보 R&D 사업의 실증체계의 대표적인 사례는 세종시 공간정보 R&D 테스트베드단지임 - 유사한 연구개발 성과인증을 위한 실증단지는 스마트그리드 연구사업 실증단지(제주)가 있음 - 정보통신산업진흥원에서 운영중인 RFID/USN 센터는 해당분야의 실증 및 인증체계로 이를 분석하여 공간정보 산업분야에 적합한 모델로 구성하고자 함

○ 국외 기술 동향

- 영국에서는 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석에너지를 사용하지 않은 친환경 도시인 베드제드(BEDZED)를 운영중으로, 관련 기술부문 실증을 위한 테스트베드 역할을 수행하고 있음
- 독일에서는 그린홈 실증을 위해 프랑크푸르트에 패시브 하우스를 지어 운영중에 있으며, 화석연료를 배제한 주택을 통해 지구온난화 및 에너지 재생 등 기술을 테스트하고 실증하고 있음

3. 연구개발내용

- 국내외 사례 분석
- 연구성과 실증절차 및 체계 수립
 - 연구성과를 실증하기 위한 체계를 확립하고 이와 관련된 업무항목을 분석
 - 각 업무단위에 적합한 운영조직 및 체계 설계
 - 연구성과 실증을 위한 정보화 시스템 구성 및 운영지원계획 수립
 - 공간적, 물리적 실증체계(실증단지) 구축 및 연구사업 주체와의 운영 지원 연계 방안 마련
- 연구성과 인증절차 및 체계 수립
 - 국내외 사례를 기반으로 한 연구성과의 인증 체계 분석
 - 기업성과/특허 등 사업화 부분의 인증절차 및 법제도 분석을 통해 절차 및 규정을 마련
 - 기존 공간정보산업 성과물 및 제품의 표준규격, 정보화 체계 등을 분석하여 인증절차의 활용에 가능한 단계별 성과물 기준을 수립
 - 연구성과 인증 및 실증을 위한 평가지원체계를 마련하고 평가기준, 평가인력구성, 평가운영계획 등에 대한 세부적인 업무추진메뉴얼을 작성
- 연구성과 사업화 지원체계 수립
 - 연구성과 사업화 체계 수립
 - 각 단계별 연구성과 사업화 지원 체계 수립
 - 각 연구주체의 연구성과 사업화를 위한 컨설팅에 국내외 전문가를 활용할 수 있는 방안 마련
 - NSDI 등 국가공간정보 홍보사업 등과 연계하여 연구사업 성과를 국내외에 홍보하고 이를 사업화에 활용하는 체계 구축

- 연구성과 실증/인증/사업화지원 체계를 위한 관리/운영시스템 구축
 - 체계를 수립한 각 항목에 대한 업무절차를 전산화하여 연구평가시스템과 접목
 - 연구주체가 실증/인증/사업화 지원체계를 직접 사용할 수 있는 관리 시스템 설계/구축
 - 실증 및 인증 등을 담당하게 될 지원팀이 총괄하여 운영할 수 있는 운영시스템 설계/구축

○ 기존 R&D 구축성과를 활용한 실증체계 시범운영

- 지능형 국토정보화사업에서 운영중인 테스트베드의 일부 연구성과를 활용하여 본 연구사업을 통해 구축한 실증체계를 검증하고자 함
- 시범운영을 통해 향후 산출될 연구사업의 성과에 대한 안정적인 인증/실증 체계 적용

4. 연구 추진방법

- ☐ 추진전략 및 체계
- 기존 실증 및 인증사례 및 유사제도의 분석을 통한 안정적인 실증체계 설계/구축
 - 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 실증체계 구축시 적용
 - 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진

5. 최종성과물

- 연구성과 인증/실증 체계 구축 매뉴얼
- 연구성과 사업화 지원체계 매뉴얼
- 연구성과 인증/실증 관리시스템 구축
 - 연구성과 인증 및 실증 지원을 위한 사용자/관리자 이용
 - 인증 절차의 진행과 각 연구주체의 성과 확인을 위한 인증운영시스템 구축
 - 각 연구사업에 대한 성과 홍보를 위한 시스템 구축
- 실증체계 시범적용 보고서

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년)
 - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월)
- 총 정부출연금 : 2,500 백만원 이내
 - 1차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내

- 2차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 - 5차년도 정부출연금 : 500 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능	
7. 기타	
○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 본 과제를 통해 도출된 실증체계는 연속적으로 운영될 수 있도록 개발되어야 함 수 있도록 개발되어야 함	

□ 3-2과제

연구과제명	국토정보 R&D 실증지구 구축
1. 연구개발 목표	○ 지속적으로 수행되어 산출되어지는 다양한 국토정보 R&D 성과물들을 현장에 직접 설치하여 테스트 및 검증할 수 있는 최적의 실증지구 구축 - 실증지구의 선정, 기본계획, 실시설계, 구축을 비롯하여 지속적인 운용(조직체계)방안을 제시 ○ 국토정보 R&D 성과물 및 스마트 도시서비스가 탑재되어 운용될 수 있는 스마트 도시 프레임워크(S/W)와 실증단지 곳곳에 설치된 CCTV 및 각종센서와 R&D성과물들을 플랫폼까지 자유롭게 유무선으로 통신할 수 있도록 제공해주는 스마트 도시 기반인프라(H/W)를 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
☐ 연구개발 필요성	○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City R&D사업 등 기존 국토정보관련 연구개발사업 성과물의 사업화 및 상용화 성공률이 미흡한 실정임 ○ 실용화를 위한 Valley of death를 통과하기 위한 테스트베드에서의 테스트 및 검증이 반드시 필요하며, 이를 수행할 수 있는 인프라로서 실증지구가 필요함 ○ 실증지구에서의 검증, 인증 및 사업화지원을 통해 상용화 성공률을 높임으로서 R&D 투자효율성을 높일 필요가 있음. ○ 국가공간정보에관한법률(2009)에 따라 국가공간정보 인프라의 통합체계 구축은 이루어지고 있는 실정이나, 위치정보 포함 실시간 공간-센서정보의 통합·연계 체계 구축 및 관련 서비스제공 등은 미비한 실정임 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City사업 등 다양한 공간정보 관련 R&D사업이 수행되었으나, 대부분의 R&D 성과가 개발단계에 머물러 종료되었기 때문에 실용화 및 사업화가 이루어지기 어려웠음 ○ R&D 성과를 테스트하기 위한 임시적인 테스트베드가 구축된 사례가 있기는 하지만, 연구사업기간 내에서 단기간만 운영되어 실질적인 실증 및 사업화, 서비스제공까지 진행되기에는 미흡하였음.

	○ 이에 소규모 시범 또는 테스트베드 수준이 아니라, 광역 규모의 제반 환경에서 국토정보 R&D 성과물들을 실증하고, 국민들이 체감할 수 있는 공간정보기반서비스를 제공하기 위한 영속적이고 안정적인 실증지구 인프라 구축이 필요
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 지식경제부에서는 전력IT 연구성과들의 실제적인 계통 통합검증을 위해 스마트그리드사업단을 중심으로 스마트 그리드 연구사업 실증단지를 제주도에 설치하여 운영중 - 스마트 그리드 실증단지의 구축은 계획수립, 심의, 현지협의, 비용납부, 기기설치, 실증의 운영절차로 수행되었으며, 전력 IT 10개과제의 연구성과물들을 대상으로 수행중 - 국토교통부의 ‘지능형국토정보기술혁신사업’에서는 연구를 통해 도출된 다양한 R&D 성과물들을 실증하기 위해 세종시를 테스트베드로 지정하여, 실험관리센터 구축 및 서비스개발, 29개 연구성과물에 대한 검증 등을 수행함 - 세종시 테스트베드는 지속적으로 운영되지 않았으며, ‘지능형국토정보기술혁신사업’의 특정 성과물 실증을 위해 단기적으로 테스트 및 검증만을 수행하였기 때문에 사업화와 연계되지 못했던 한계성을 가지고 있음 - 서울시에서는 예코 스마트 상수도 기술개발과 물산업 육성 및 해외 물산업시장 공동진출 기반을 구축하기 위해 강북, 영등포, 광암 아리수정수센터에 실증단지를 건설하여 막여과 정수기술, 오존 및 UV 활용기술 등을 시험 운영중 - 스마트 도시 구축을 위한 통신인프라의 주요 기술인 M2M과 IoT를 2010년에는 방송통신의 10대 미래 서비스 및 2011년에는 7대 스마트 신산업 육성 계획에 포함시킴 - 현재 국내에서 운용중인 CCTV 감시 시스템은 단순 영상을 운영자가 감시하는 형태가 대부분이나, 운영 상황을 더욱 효율적이고 체계적이며 경제적으로 해결하기 위해 인력 절감 및 판단의 정확성을 높여주는 지능형 CCTV 감시 체계가 국방, 보안분야를 중심으로 그 필요성이 증대되고 있음

	- 지능형국토정보기술혁신사업 등의 국가 연구사업을 통하여 국내는 환경, 교통, 건설 분야에 활용 가능한 GeoSensor Web을 위한 기반 기술과 공간-센서정보 융합 분석을 위한 기반기술 보유 - 초소형, 저비용, 신뢰성을 갖춘 센서의 보급 부족으로 대규모의 GeoSensor 네트워크 구축에 한계가 있으며, 이를 활용한 GeoSensor Web 관련 서비스는 테스트베드 또는 시범사업 수준에 머물고 있음 - u-GIS 국토정보 플랫폼 기술도입으로 급변하는 유무선 인터넷 환경에서 공간 정보 콘텐츠를 생성하고 제공하기 위한 핵심으로서 기존GIS 사업자 중심으로 생성, 변환, 제공되던 기술을 사용자 개인 및 사업자가 맞춤형 공간정보 콘텐츠 제공기술과 차세대 웹기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술을 통해 u-GIS 데이터의 활용을 극대화하고 관련 분야의 활성화를 도모하며 U-City에서 사용자에게 참여형 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 시스템으로 활용하고 있음 - 국토해양부 3차원오픈플랫폼 사업, 국가공간정보참조체계, 국가공간정보통계체계 구축사업 등과 같은 대단위 공간데이터베이스를 웹, API서비스를 기반으로 대시민 서비스 및 유관기관 사용상의 연계성 및 표준화를 이룸으로서 어디서든 사용 가능한 체계로 운용되고 있으며, 정보화 진흥원 주관하에 국가행정 데이터베이스에 대해서도 전산화가 지속적으로 추진 중에 있음
	○ 국외 기술 동향 - 영국에서는 기존 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있는 석유, 석탄 등 화석에너지를 사용하지 않은 친환경 도시인 베드제드(BEDZED)를 운영중 - 베드제드에서는 수동환기시스템, 태양광기술, 물재활용기술, 수퍼단열기술 등을 이용하여 기존대비 난방유지비 90% 절감, 전기 55% 절감, 가스 81% 절감, 물 42% 절감, 쓰레기 발생량 60% 감소 등 효과 - 일본에서는 에너지절감기술 개발 및 검증을 위해 2009년부터 EV-PHV Town을 운영중에 있음

- 센서노드는 H/W 표준화를 통한 제조사간 통신모듈 상호 호환성 제공을 위한 open OS 기반 S/W 플랫폼 및 SDK 제공을 통해 누구나 쉽게 M2M 애플리케이션 개발 환경을 이용할 수 있게 하여, 사업자의 M2M 플랫폼 제공을 통한 M2M 모듈의 제어/관리 신뢰성 및 유지보수 효율성을 높이는 추세임
- 유무선 네트워크는 지능화된 디지털 기기가 빠르게 확산되며 위치 기반 서비스인 도심교통 및 도심 기상정보를 사용하는 이용자가 크게 증가하고 있어, 보다 안전하고 보편적인 네트워크에 대한 수요가 늘어나고 있음
- 미국 및 유럽 등 영상분석 선도국가에서는 지능형 CCTV 솔루션의 품질 혁신을 위한 연구가 활발히 진행되고 있음. 영국의 경우 출입구, 주차차량, 주변상황, 의심 수하물, 열화상 등의 감시 및 다중카메라 추적 등 6개 분야에 시범사업을 위한 DB를 구축하고 이러한 요소에 대한 정확한 인식/식별기능을 갖춘 지능형 CCTV 솔루션에 영국 정부 공인 인증마크를 부여하는 사업 시행 중
- 미국의 Google은 위성영상, 지도, 지형, 3D건물정보, 도로/거리명 및 업체 목록 등에 검색 기능을 적용하여 전세계의 지역정보를 제공하고 있다. 3D위성사진 S/W 회사인 키홀(Keyhole)을 인수하여 Google Earth 서비스를 제한적으로 무료로 제공하고 있으며 3D 모델링 S/W 스케치업(Sketchup)을 통해 사이버공간과 현실공간을 이어주는 새로운 영역을 구축하고 있다. 또한 오픈 API[17]를 공개하여 웹상에서 자신만의 지도를 구축 할 수 있는 환경도 제공하고 있음.
- OGC는 GeoSensor 정보의 수집, 융합, 배포와 관련하여 SWE (Sensor Web Enablement) 표준을 제시하였으며, 2012년 7월 이후 IoT (Internet of Things) 환경에서의 GeoSensor 정보처리를 위하여 "Sensor Web for IoT" 워킹그룹 운영 시작
- SWE에서는 세상에 존재하는 모든 센서 - 위성, 항공기, CCTV, WSN, 차량, 스마트폰 등-를 표준화된 방식으로 관리하고 센서정보를 수집하여 웹 기반으로 제공하기 위한 표준사항 제시
- 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 웹상에서 다양한 공간-센서정보 분석, 주제도 생성 등을 수행할 수 있는 GeoCloud 서비스에서도 미국은 Google Map과 연동된 Google Fusion Table, ESRI ArcGIS

Online과 같이 세계 최고 수준의 기술력 보유

- UN이 추진하는 GEOSS(Global Earth Observation System of Systems)는 "System of Systems"라는 개념을 기반으로 공간정보 인프라, 위성관측시스템 등의 지구환경정보 시스템의 정보를 CI를 통해 통합적으로 제공하여, 재난, 환경, 건강, 에너지 등 전지구적인 문제에 대한 시스템적 대응을 가능토록 하였다. 다양한 공간정보의 검색을 위하여 시맨틱 기법을 이용한 검색인터페이스를 제공하여 최적의 공간정보 연계/통합을 가능토록 하고 있다. 특히, 재해/재난의 경우에는 단일 시스템이 아닌, 위성관측정보, 공간정보, 기상정보, 지형정보, 인구 등 사회적 환경정보 등의 통합적인 분석 및 대응이 필수적임

3. 연구개발내용

- 실증지구 요구사항 정의 및 선정
 - 공간적/지역적 요구조건사항 정의
 - 인프라 및 운영/실증환경 요구사항 정의
 - 실증지구 선정방안
 - 협약대상자와의 실증지구구축 세부협의 방안
- 실증테스트베드 구축
 - 실증테스트베드 구축 기본계획 수립
 - 실증테스트베드 구축 실시계획 수립
- 실증지구 운영방안
 - 실증테스트베드 운영조직체계(실증테스트베드 사업단) 구성방안
 - 실증지구의 지속적 운영 및 유지관리 방안
 - 실증지구의 해외R&D 연계 방안 및 향후 확대 전략 수립
 - 실증지구 홍보 및 활성화 방안
- 스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축
 - 도시형 고속 처리 및 광역 무선 커버리지 제공 기술
 - 스마트 도시/장치 연계형 다중 무선체계 자동 인식/구성 기술
 - 분산 환경기반의 장치간 상호운용을 위한 소프트웨어 아키텍처 기술
 - 도시 안전 정보 활용을 위한 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 기술
 - 무선 센서 네트워크 고도화를 통한 고신뢰/저전력 센서노드 기술

	개발 - 이종망 상호 운용성 보장을 위한 게이트웨이 기술 개발 - 광역 무선 센서네트워크 실증 연동 기술 개발 ○ 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 기술개발 - 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 및 복합 이벤트 처리 기술개발 - 도시에 대한 스마트 센서정보 제공을 위한 GeoSensor Web 인프라 구축 기술개발 ○ 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발 - 스마트 도시 관련 국내외 표준 프레임워크 동향 및 사례분석 및 스마트 도시 실현을 위한 u-IT인프라 체계 정립 - 스마트 도시 서비스 표준체계 및 모델(개념, 도메인, 데이터) 수립 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준 개발 - 스마트 도시 프레임워크 개발 프로그램 테스트 - 공간정보기반의 서비스 플랫폼 고도화 방안 연구 ○ 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발 - 스마트도시 구현 및 검증을 위한 정밀 공간정보 수집 및 변환 - 세부과제별 지원 자료목록 분석 및 설계 - 스마트도시 구현 및 검증을 위한 안전실증 데이터베이스 구현 - 안전실증 데이터 (반)자동 변환 및 주제도 자동생성 체계 구현 - 스마트 도시 구현을 위한 공간정보 적용의 기준자료 제작
4. 연구 추진방법 □ 추진전략 및 체계	○ 실증단지에 실증/인증/사업화지원체계 연계 ○ 실증단지에 거주하는 국민들에게 실증 및 인증된 기술중 서비스 가능한 것을 제공 ○ 관련사업과 연계한 실증단지의 구축 및 홍보 및 활용방안 제시 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용 ○ 지능형국토정보기술혁신사업 및 U-Eco City 사업 등을 통해 개발된

	기존 기술을 고도화하고 활용 ○ 국외의 최고 기술 보유 연구기관과 MOU 추진 및 인프라 관련 표준화에 반영 ○ 오픈 소스/플랫폼화 등을 통한 과제간 시너지 효과의 극대화 ○ 테스트 사이트 구축을 통한 성능 평가 및 제품화 검증 ○ 범죄 및 재난재해 방지를 위한 실증지구를 선정하여 기술개발 내용을 실증지구에 실제 적용 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술확보 가속화 추진
5. 최종성과물	○ 실증지구 요구사항 정의서 ○ 실증지구 구축 기본계획서 ○ 실증지구 구축 실시설계서 ○ 실증지구운영 조직체계 구성방안 보고서 ○ 실증지구 운영 및 확대방안 보고서 ○ 스마트 도시 분산 개방형 통신 인프라 구축 - 가용 주파수 자원과 특징(rate, frequency) 분석 소프트웨어 - 다중 무선체계 자동 인식/구성 소프트웨어 - 분산 장치간 상호운용을 위한 아키텍처 지원 소프트웨어 - 개인 참여형 서비스 개발 프레임워크 소프트웨어 - 고신뢰/저전력 센서노드 플랫폼, 인터페이스 규격서, 상세설계서 등 - 이종망 연동 게이트웨이 시스템 - 게이트웨이 인터페이스 규격서, 상세설계서 - 센서노드 및 게이트웨이 구동 소프트웨어 ○ 스마트 실증지구 구축을 위한 Semantic GeoSensor 클라우드 인프라 개발 - 실시간 도시 GeoSensor 정보수집 및 융합 소프트웨어

- 실시간 GeoSensor 정보 모니터링, 분석, 예측 소프트웨어
- 도시정보 제공 GeoSensor Web 소프트웨어 인프라
- GeoSensor Web 소프트웨어 실증지구 적용 보고서

- 스마트 도시 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 기술 개발
 - 프레임워크 구축을 위한 플랫폼 H/W, S/W
 - 안전도시 공간정보 플랫폼 규격서 및 기본/상세 설계서
 - 전체 통합플랫폼 아키텍처 수립 및 스마트 도시 프레임워크 표준 개발
 - 안전도시 공간정보 플랫폼시험평가절차서 및 통합 시험 보고서
 - 재해·재난으로부터 안전한 도시공간정보 실증지구 연구보고서

- 스마트 도시 프레임워크를 위한 안전실증 데이터베이스 구축 기술 개발
 - 구축 공간정보 목록 및 명세서
 - 실증 도시공간정보 Prototype
 - 공간데이터 및 메타데이터 명세 및 제작 사양
 - 플랫폼 표준인터페이스 명세서, 연계샘플 등
 - 개발 및 운영 소프트웨어

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년)
 - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월)

- 총 정부출연금 : 5,300 백만원 이내
 - 1차년도 정부출연금 : 500백만원 이내
 - 2차년도 정부출연금 : 1,500백만원 이내
 - 3차년도 정부출연금 : 1,800백만원 이내
 - 4차년도 정부출연금 : 1,000백만원 이내
 - 5차년도 정부출연금 : 500백만원 이내

- ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
- ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
- ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
- ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

7. 기타

○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임

○ 본 과제를 통해 도출된 실증체계는 연속적으로 운영될 수 있도록 개발되어야 함 수 있도록 개발되어야 함

2절. 평가기준 설정

○ 본 연구사업에 대한 제안 평가시 적용할 평가기준을 아래 표와 같이 설정

표 6-1. 평가기준

구분	지표	점수
타당성 (45)	1. 제시된 연구목표와 부합하는가?	15
	2. 연구추진체계는 합리적인가?	10
	3. 제시된 요소기술은 목표달성에 필요한 것인가?	10
	4. 연구개발의 결과로 산출되는 성과목표는 타당한가?	10
실용성 (35)	5. 대표적 성과물 개발 계획이 충분히 제시되었는가?	15
	6. 실증지구를 통하여 충분히 검증될 수 있는가?	10
	7. 기존 국토정보 R&D 성과물의 활용방안은 어떠한가?	10
파급성 (20)	8. 기술적, 사회적, 경제적 기여도는 충실히 제시되었는가?	10
	9. 성과물의 활용방안 및 타연구와의 연계가 충분히 제시되었는가?	10
계		100

[부록] 소요예산 세부내역

□ 전체 연구비

[서식 1] 연구설계도

연구설계도

과제명 : 공간정보기반 사회문제해결형 지능형 방법방제 기술 개발

세부과제명	연구활동(Activity)	비고
1. 안전한 실용도시 구축을 위한 스마트 도시 인프라 개발	1.1 실시간 개인 정보위장기술 개발 기반 사회적 안전도인력 서비스 기술 개발	
	1.2 CCTV 영상에 실시간 비경관과 이동객정보 및 위치추적 기술 개발	
	1.3 지능형 추적감시를 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업 시스템 기술 개발	
	1.4 지능형 방법 사회안전감 구축을 위한 소셜 및 운영 기술 개발	
	1.5 공간정보 기반 물안개현상 및 안전사고 모니터링 시스템	
2. 공간정보 기반 스마트 도시민 안전서비스 개발	2.1 스마트폰을 이용한 공간정보 기반 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발	
	2.2 공간정보 기반 도심 광동환경 분석 및 위험도인력 서비스 기술 개발	
	2.3 CCD센서를 활용한 도로 광도 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	
	2.4 공간정보 클라우드기술 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	
3. 국토정보 R&D 실용체계 구현	3.1 국토정보 R&D 성과 실용/인용/사업화 지원체계 구축	
	3.2 국토정보 R&D 실용지구 구축	

[서식 16] 연구비 총괄표

연구비 총괄표

[단위: 원]

세부과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계	구성비 (%)	비고
1. 범죄 예방 사회안전감 구축을 위한 공간정보 기반 지능형 방법서비스 기술 개발	995,000,000	2,240,000,000	2,300,000,000	900,000,000		6,435,000,000	33.0%	
2. 공간정보 기반 지능형 방법서비스 개발	750,000,000	1,750,000,000	1,850,000,000	870,000,000		5,250,000,000	26.9%	
3. 국토정보 R&D 실용체계 구현	1,000,000,000	2,000,000,000	2,300,000,000	1,500,000,000	1,000,000,000	7,800,000,000	40.0%	
합계	2,745,000,000	6,040,000,000	6,450,000,000	3,270,000,000	1,000,000,000	19,485,000,000	100.0%	

□ 1세부과제

[서식 15] 연구비 총괄표

1세부과제 연구비 총괄표

(1세부과제) 세부과제명 : 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보 기반 지능형 발발 서비스 기술 개발

[단위 : 원]

비	목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비	내/외부 인건비	535,704,000	1,225,016,000	1,402,488,000	464,400,000	0	3,631,608,000	56%	
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재및시설비	120,000,000	250,000,000	250,000,000	100,000,000	0	720,000,000	11%
		시작품 제작비	0	0	0	0	0	0	0%
		재료비	50,000,000	50,000,000	50,000,000	28,000,000	0	178,000,000	3%
	연구활동비	여비					290,528,640	5%	
		수용비및수수료					217,896,480	3%	
		기술정보활동비					399,476,880	6%	
	연구수령						544,741,200	8%	
3) 간접비							452,745,800	7%	
4)	합 계						6,435,000,000	100%	(1)+(2)+(3)

[서식 2] 과제수행 공정표

과제수행 공정표

세부과제명 : 1세부 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보 기반 지능형 발발 서비스 개발

주요 Activity	시행기간(5년)					비 고
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
1.1. 실시간 개인 정밀위치결정 기술 기반 사회적 약자모니터링 서비스 기술 개발						
1.2. CCTV 영상의 실시간 배경공간과 이동객 체본리 및 위치추적 기술 개발						
1.3. 지능형 추적감시를 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 기술 개발						
1.4. 지능형 발발 사회안전망 구축을 위한 소셜 웹 운영 기술 개발						
1.5. 공간정보 기반 농어산촌 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템						

[서식 3] 인건비 기준표

인건비 기준표

※ 작성원칙
- 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준 단가는 대학 초교수급
기준 4,300,000원으로 작성
(기준단가는 2011년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 대학 초교수 수준 참고)
- 과제난이도, 기술준비도에 따라 증액을, 확장률을 결정하여 예시와 같이 √로 표기
- 월기준 단가 4,300,000원은 임의로 바꿀수 없음

[단위 : 원]

① 월기준 단가	② 증 액 률	③ 확 장 률	④ 기 본 급 (①×②×③)	비 고
4,300,000	120%	100%	5,160,000	

과제 난이도	인건비 증액률(%)	증액을 산정 결과(%)
세계 선도외 최초기술 연구	130%	
세계 최고와 동일한 수준의 연구	120%	√
국내 최고수준의 기술	110%	
국내 자립기술	100%	

기술준비도 수준	인건비 산정 범위(%)	③ 확장 인건비(%)
기초연구	110%	
응용연구	100%	√
개발연구	120%	

인건비산출표

※ 사용종류
- 연구원이 해당 과제에 참여시 지급되는 내외부 인건비

※ 산출원칙
- 연구비 소요인원수, 참여가월수, 참여종류 man-month 산출표 <대식2>에서 표출한 인건비 기준을 곱하여 연차별 인건비 표출
- 연차별 인건비는 activity별로 산출

주요 Activity	연도	① 인원수	② 참여가월수	③ 참여가월	④ M/M 산출 (②×③)	주1)	⑤ 총 금액 (④×⑥)	비고
						⑥ 월급월당가		
1.1 실시간 개인 정밀위치결정 기술 개발 개방 사회적 약자모니터링 서비스 기술 개발	1차년도	8	12	90%	16.0	5,180,000	92,880,000	
	2차년도	15	12	90%	54.0	5,180,000	278,840,000	
	3차년도	15	12	25%	89.0	5,180,000	325,080,000	
	4차년도	10	12	90%	36.0	5,180,000	185,760,000	
	5차년도				0.0	5,180,000	0	
1.2 CCTV 영상의 실시간 배경공간과 이동 객체분리 및 위치추적 기술 개발	1차년도	8	12	90%	21.6	5,180,000	111,456,000	
	2차년도	9	12	90%	32.4	5,180,000	167,194,000	
	3차년도	9	12	90%	32.4	5,180,000	167,194,000	
	4차년도				0.0	5,180,000	0	
	5차년도				0.0	5,180,000	0	
1.3 지능형 추적감시를 위한 센서 및 영상 정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 기술 개발	1차년도	8	12	90%	21.6	5,180,000	111,456,000	
	2차년도	18	12	90%	64.8	5,180,000	334,368,000	
	3차년도	18	12	25%	75.6	5,180,000	390,096,000	
	4차년도	15	12	90%	54.0	5,180,000	278,840,000	
	5차년도				0.0	5,180,000	0	
1.4 지능형 방범 사회안전망 구축을 위한 소셜 웹 운영 기술 개발	1차년도	8	12	90%	21.6	5,180,000	111,456,000	
	2차년도	9	12	90%	32.4	5,180,000	167,194,000	
	3차년도	9	12	25%	27.9	5,180,000	195,048,000	
	4차년도				0.0	5,180,000	0	
	5차년도				0.0	5,180,000	0	
1.5 공간정보 기반 놀이산존 범죄 및 안전사고 모니터링 시스템	1차년도	8	12	90%	21.6	5,180,000	111,456,000	
	2차년도	15	12	90%	54.0	5,180,000	278,840,000	
	3차년도	15	12	25%	89.0	5,180,000	325,080,000	
	4차년도				0.0	5,180,000	0	
	5차년도				0.0	5,180,000	0	

인 건 비 집 계 표

주요 Activity	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
1.1 실시간 개인 정밀위치결정 기술 개발 사회적 약자모니터링 서비스 기술 개발	92,880,000	278,840,000	325,080,000	185,760,000	0	882,360,000
1.2 CCTV 영상의 실시간 배경공간과 이동 객체분리 및 위치추적 기술 개발	111,456,000	167,194,000	167,194,000	0	0	445,824,000
1.3 지능형 추적감시를 위한 센서 및 영상 정보 기반의 스마트 CCTV 협업시스템 기술 개발	111,456,000	334,368,000	390,096,000	278,840,000	0	1,114,860,000
1.4 지능형 방범 사회안전망 구축을 위한 소셜 웹 운영 기술 개발	111,456,000	167,194,000	195,048,000	0	0	473,688,000
1.5 공간정보 기반 놀이산존 범죄 및 안전 사고 모니터링 시스템	111,456,000	278,840,000	325,080,000	0	0	715,176,000
합 계	538,704,000	1,226,016,000	1,402,488,000	464,400,000	0	3,631,608,000

연구시설 및 장비비

주요 활동
- 연구시설/장비의 설치/구입/임차에 관한 경비 및 관련 부대경비
주요 시설물
- 건물 3천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건물 3천만원 미만의 연구시설 및 장비비는 상세내역 선택하고 대학의 내용으로 작성
- 한 가 장비가 5억원 이상일 때 장비에 대한 기록포고서 제출
- বিভিন্ন 활용, 공유, 활용 추가하여 작성

연구시설 및 장비비 산출표 (A)

구분	3천만원 이상	3천만원 미만	합계(원)	비고
1차년도	-	120,000,000	120,000,000	3천만원 이상 : (B) 작성 3천만원 미만 : (C) 작성
2차년도	-	850,000,000	850,000,000	
3차년도	0	850,000,000	850,000,000	
4차년도	0	100,000,000	100,000,000	
5차년도	0	-	-	
합계	0	720,000,000	720,000,000	

연구시설 및 장비비 산출내역 (B) - 3천만원 이상 장비

주요 Activity	연차	장비명	종류	비용(원)	합계
1.1 실시간 개인 컴퓨터/서버 기술 개발 사업에 참여하여 서비스 기술 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.2 CCTV 영상인 실시간 배열을 건과 이동감지장치 및 위치추적 기술 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.3 지능형 추적장치를 위한 센서 및 영상처리 기반의 스마트 CCTV 개발시스템 기술 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.4 지능형 영상 처리/인식/구 역화 추적/추적/추적/추적/추적 기술 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.5 물감/영상 기반 물감/영상 분 류 및 인식하고 모니터링 시스템	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				

연구시설 및 장비비 산출내역 (C) - 3천만원 미만 장비

연차	주요내역	금액	합계
1차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	120,000,000	120,000,000
2차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	850,000,000	850,000,000
3차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	850,000,000	850,000,000
4차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	100,000,000	100,000,000
5차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	-	0

시작품 제작비 산출표

주요 활동
- 시작품/시작품/시작품 제작경비
주요 활동
- 건물 1천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건물 1천만원 미만의 시작품/제작비는 상세내역 선택하고 대학의 내용으로 작성
- বিভিন্ন 활용, 공유, 활용 추가하여 작성

시작품 제작비 산출표 (A)

구분	1천만원 이상	1천만원 미만	합계(원)	비고
1차년도	-	0	-	1천만원 이상 : (B) 작성 1천만원 미만 : (C) 작성
2차년도	-	0	-	
3차년도	-	0	-	
4차년도	-	0	-	
5차년도	-	0	-	
합계	-	-	-	

시작품 제작비 산출내역 (B) - 1천만원 이상 시작품 제작

주요 Activity	연차	시작품명	주요기능	비용(원)	합계
1.1	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.2	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.3	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.4	1차년도				0
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				

시작품 제작비 산출내역 (C) - 1천만원 미만 시작품 제작

연차	주요내역	금액	합계
1차년도	-	-	0
2차년도	-	-	0
3차년도	-	-	0
4차년도	-	-	0
5차년도	-	-	0

재료구입비 산출표

- ※ 사용용도
- 시약/재료 구입비 및 시험분석료, 전산처리/관리비
- ※ 작성원칙
- 건당 1천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건당 1천만원 미만의 재료구입비는 상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성
- 빈칸이 없을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 재료구입비 산출표 (A)

구 분	1천만원 이상	1천만원 미만	합계(원)	비 고
1차년도	-	50,000,000	50,000,000	
2차년도	-	50,000,000	50,000,000	
3차년도	-	50,000,000	50,000,000	
4차년도	-	28,000,000	28,000,000	
5차년도	-	-	-	
합계	-	178,000,000	178,000,000	

여비 산출표

- ※ 사용용도
- 연구원의 국내외 출장여비 및 시내교통비
- ※ 작성원칙
- 여비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
· 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 10%이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 8%이하
- 연도별 여비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 여비가 기준을 초과하거나 여비 총액 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 여비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	538,704,000	8%	43,096,320	
2차년도	1,226,016,000	8%	98,081,280	
3차년도	1,402,488,000	8%	112,199,040	
4차년도	464,400,000	8%	37,152,000	
5차년도	-	8%	-	
합계			290,528,640	

수용비 및 수수료 산출표 (A)

- ※ 사용용도
- 과제와 직접 관련 있는 인쇄, 복사, 인화, 슬라이드 제작비, 글공요금, 제세공과금 및 수수료, 사무용품비, 연구환경 유지를 위한 기기/부품의 구입/유지 비용 등
- ※ 작성원칙
- 수용비 및 수수료는 연도별로 다음의 기준에 따라 작성
· 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 9% 이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 8% 이하
- 수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음

○ 수용비 및 수수료 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	538,704,000	8%	32,322,240	수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음
2차년도	1,226,016,000	8%	73,560,960	
3차년도	1,402,488,000	8%	84,149,280	
4차년도	464,400,000	8%	27,864,000	
5차년도	-	8%	-	
합계			217,896,480	

기술정보활동비 산출표

- ※ 사용용도
- 전문가 활용, 국내외 교육훈련, 기술정보수집비, 도서 등 문헌구입비, 회의비 세미나 개최비, 학회/세미나 참가비, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 특허정보조사비, 해당 연구개발과제 수행과 관련된 식대 등
- ※ 작성원칙
- 기술정보활동비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 연도별 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
· 인건비 1억원 미만 : 인건비의 15%, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 13%, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 11%
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 초과하거나 기술정보활동비 총액이 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 기술정보활동비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	538,704,000	11%	59,257,440	
2차년도	1,226,016,000	11%	134,861,760	
3차년도	1,402,488,000	11%	154,273,680	
4차년도	464,400,000	11%	51,084,000	
5차년도	-	11%	-	
합계			399,476,880	

[서식 12] 연구수당 산출표

연구수당 산출표

- ※ 사용용도
- 해당 과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금/장려금 지급을 위한 수당
- ※ 작성원칙
- 연도별 인건비의 15% 이하로 작성
- 연도별 인건비의 15%를 초과하여 작성할 수 없음

Activity 단위	인건비총합	비율	비용(원)	비 고
1차년도	538,704,000	15%	80,805,600	
2차년도	1,226,016,000	15%	183,902,400	
3차년도	1,402,488,000	15%	210,373,200	
4차년도	464,400,000	15%	69,660,000	
5차년도	-	15%	-	
합계	3,631,608,000	15%	544,741,200	

[서식 13] 직접비 집계표

직접비 집계표

(1세부과제) 세부과제명 : 범죄 예방 사회안전망 구축을 위한 공간정보 기반 지능형 방범 서비스 기술 개발

[단위 : 원]

세 목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	비율(%)
연구장비 /재료비	연구시설 및 장비비	120,000,000	250,000,000	250,000,000	100,000,000	-	720,000,000	31%
	시작품제작비	-	-	-	-	-	-	0
	재료비	50,000,000	50,000,000	50,000,000	28,000,000	-	178,000,000	0.07572396
연구활동비	여비	43,096,320	98,081,280	112,199,040	37,152,000	-	290,528,640	0.12359538
	수용비 및 수수료	32,322,240	73,560,960	84,149,280	27,864,000	-	217,896,480	0.09269654
	기술정보활동비	59,257,440	134,861,760	154,273,680	51,084,000	-	399,476,880	0.16994365
연구수당		80,805,600	183,902,400	210,373,200	69,660,000	-	544,741,200	0.23174134
합계		385,481,600	790,406,400	860,995,200	313,760,000	-	2,350,643,200	1

[서식 14] 간접비 집계표

간접비 집계표

- ※ 사용용도
- 행정지원 인력 등 인력지원비, 기관 공통지원경비, 사업단/연구단 운영비, 연구실 안전관리비, 연구보안관리지, 연구윤리활동비, 연구개발준비금, 지재산 출원/등록비, 과제 홍보 경비 등
- ※ 작성원칙
- 연도별 인건비, 직접비 총합의 10% 이하로 작성
- 연도별 인건비, 직접비 합외 10%를 초과하여 작성할 수 없음

[단위 : 원]

연도	인건비+직접비	비율	금 액	비 고
1차년도	708,704,000	10%	70,870,400	인건비+직접비의 10% 이하
2차년도	1526016000	10%	152,601,600	
3차년도	1702488000	10%	170,248,800	
4차년도	592400000	10%	59,028,000	
5차년도	0	10%		
합계			452,748,800	

□ 2세부과제

[서식 15] 연구비 총괄표

2세부과제 연구비 총괄표

(2세부과제) 세부과제명 : 공간정보 기반 지능형 방재서비스 개발 [단위 : 원]

비		목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비		내/외부 인건비	371,520,000	1,058,832,000	1,058,832,000	440,251,200	0	2,929,435,200	56%	
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재및시설비	100,000,000	200,000,000	200,000,000	100,000,000	0	600,000,000	11%	
		시작품 제작비	0	0	0	0	0	0	0%	
		재료비	50,000,000	50,000,000	50,000,000	28,500,000	0	178,500,000	3%	
	연구활동비	여비					234,354,816		4%	
		수술비및수수료					175,766,112		3%	
		기술정보활동비					322,237,872		6%	
	연구수당						439,415,280		8%	
	3) 간접비						370,290,720		7%	
4)		합 계						5,250,000,000	100%	1)*2)*3)

[서식 2] 과제수행 공정표

과제수행 공정표

세부과제명 : 2세부 공간정보 기반 지능형 방재서비스 개발

주요 Activity	시행기간(5년)					비 고
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
2.1. 스마트폰을 이용한 공간정보 기반 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발						
2.2. 공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험 모니터링 서비스 기술 개발						
2.3. CCD센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발						
2.4. 공간정보 클라우드기술 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발						

[서식 3] 인건비 기준표

인건비 기준표				
※ 작성원칙 - 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준 단가는 대학 조교수급 기준 4,300,000원으로 작성 (기준단가는 2011년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 대학 조교수 수준 참고) - 과제단기도, 기술준비도에 따라 중역률, 확장율을 결정하여 예시와 같이 √로 표기 - 월기준 단가 4,300,000원은 임의로 바꿀수 없음				
[단위 : 원]				
① 월기준 단가	② 중 역 률	③ 확 장 율	④ 기 본 급 (①×②×③)	비 고
4,300,000	120%	100%	5,160,000	

과제 난이도	인건비 중역율(%)	중역률 산정 결과(%)
세계 선도의 최첨단 기술 연구	130%	
세계 최고와 동일한 수준의 연구	120%	√
국내 최고수준의 기술	110%	
국내 자립기술	100%	

기술준비도 수준	인건비 산정 범위(%)	⑤ 확장 인건비(%)
기초연구	110%	
중용연구	100%	√
개발연구	120%	

인건비산출표

※ 사용용도 - 연구원이 해발 과제에 참여시 지급되는 내외부 인건비
※ 작성원칙 - 연차별 소요 인원수, 참여개월수, 참여율로 man-month 산출 후 <서식3>에서 도출한 인건비 기준을 곱하여 연차별 인건비 도출 - 연차별 인건비는 activity별로 산출

주요 Activity	연도	① 인원수	② 참여개월수	③ 참여율	④ M/M 산출 (①×②×③)	주1)		⑤ 금 액 (④×⑤)	비 고
						⑤ 실질월단가			
2.1 스마트폰을 이용한 공간정보 기반 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발	1자년도	6	12	25%	18.0	5,160,000		92,880,000	
	2자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	3자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	4자년도				0.0	5,160,000		0	
	5자년도				0.0	5,160,000		0	
2.2 공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험모니터링 서비스 기술 개발	1자년도	6	12	25%	18.0	5,160,000		92,880,000	
	2자년도	12	12	30%	43.2	5,160,000		222,912,000	
	3자년도	12	12	30%	43.2	5,160,000		222,912,000	
	4자년도	9	12	29%	31.3	5,160,000		161,611,200	
	5자년도				0.0	5,160,000		0	
2.3 CCD센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	1자년도	6	12	25%	18.0	5,160,000		92,880,000	
	2자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	3자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	4자년도	9	12	25%	27.0	5,160,000		139,320,000	
	5자년도				0.0	5,160,000		0	
2.4 공간정보 클라우드기술 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	1자년도	6	12	25%	18.0	5,160,000		92,880,000	
	2자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	3자년도	15	12	30%	54.0	5,160,000		278,640,000	
	4자년도	9	12	25%	27.0	5,160,000		139,320,000	
	5자년도				0.0	5,160,000		0	

인 건 비 집 계 표

주요 Activity	1자년도	2자년도	3자년도	4자년도	5자년도	합계
2.1 스마트폰을 이용한 공간정보 기반 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 기술 개발	92,880,000	278,640,000	278,640,000	0	0	650,160,000
2.2 공간정보기반 도심 강풍환경 분석 및 위험모니터링 서비스 기술 개발	92,880,000	222,912,000	222,912,000	161,611,200	0	700,315,200
2.3 CCD센서를 활용한 도로 강설 및 적설 현황 실시간 모니터링 시스템 기술 개발	92,880,000	278,640,000	278,640,000	139,320,000	0	789,480,000
2.4 공간정보 클라우드기술 기반 하천유역 감시 및 홍수예측 서비스 기술 개발	92,880,000	278,640,000	278,640,000	139,320,000	0	789,480,000
합 계	371,520,000	1,058,832,000	1,058,832,000	440,251,200	0	2,929,435,200

연구시설 및 장비비

※ 사용용도 - 연구시설/장비의 설치/구입/임차에 관한 경비 및 관련 부대경비
※ 작성원칙 - 건당 3천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성 - 건당 3천만원 미만의 연구시설/장비비용상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성 - 평가 장비가 5억원 이상일 때 장비에 대한 기록표로서 제출 - 빈칸이 있을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 연구시설 및 장비비 산출표 (A)

구분	3천만원 이상	3천만원 미만	합계(원)	비고
1차년도	-	100,000,000	100,000,000	3천만원 이상 : (B) 작성 3천만원 미만 : (C) 작성
2차년도	-	200,000,000	200,000,000	
3차년도	0	200,000,000	200,000,000	
4차년도	0	100,000,000	100,000,000	
5차년도	0	-	-	
합계	0	800,000,000	800,000,000	

○ 연구시설 및 장비비 산출내역 (B) - 3천만원 이상 장비

주요 Activity	연차	장비명	용도	비용(원)	합계
2.1 실시간 개인 정보관리시스템 개발 기반의 사물인터넷 서비스 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
2.2 스마트로봇 영상상용 이용한 실시간 해킹공간과 이동경로 분 리 및 위치 추적 기술 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
2.3 지능형 추적감시 기술을 서 비스하기 위한 센서 및 영상정보 기반의 스마트 CCTV 영상시스템 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
2.4 스마트로봇 이용한 재난신고 및 재난상황 대처 지원 서비스 개발	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				

○ 연구시설 및 장비비 산출내역 (C) - 3천만원 미만 장비

연차	주요내역	금액	합계
1차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	100,000,000	100,000,000
2차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	200,000,000	200,000,000
3차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	200,000,000	200,000,000
4차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비	100,000,000	100,000,000
5차년도	컴퓨터, 센서, 통신, CCTV 등 장비		0

시작품 제작비 산출표

※ 사용용도 - 시작품/시작품/시험설비 제작경비
※ 작성원칙 - 건당 1천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성 - 건당 1천만원 미만의 자료구입비용 상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성 - 빈칸이 있을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 시작품 제작비 산출표 (A)

구분	1천만원 이상	1천만원 미만	합계(원)	비고
1차년도	-	0	-	1천만원 이상 : (B) 작성 1천만원 미만 : (C) 작성
2차년도	-	0	-	
3차년도	-	0	-	
4차년도	-	0	-	
5차년도	-	0	-	
합계	-	-	-	

○ 시작품 제작비 산출내역 (B) - 1천만원 이상 시작품 제작

주요 Activity	연차	시작품명	주요기능	비용(원)	합계
1.1	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.2	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.3	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
1.4	1차년도				0
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				

○ 시작품 제작비 산출내역 (C) - 1천만원 미만 시작품 제작

연차	주요내역	금액	합계
1차년도			0
2차년도			0
3차년도			0
4차년도			0
5차년도			0

재료구입비 산출표

- ※ 사용용도
- 시약/재료 구입비 및 시험분석료, 전산처리/관리비
- ※ 작성원칙
- 건당 1천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건당 1천만원 미만의 재료구입비는 상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성
- 빈칸이 없을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 재료구입비 산출표 (A)

구 분	1천만원 이상	1천만원 미만	합계(원)	비 고
1차년도	-	50,000,000	50,000,000	
2차년도	-	50,000,000	50,000,000	
3차년도	-	50,000,000	50,000,000	
4차년도	-	28,500,000	28,500,000	
5차년도	-	-	-	
합계	-	178,500,000	178,500,000	

여비 산출표

- ※ 사용용도
- 연구원의 국내외 출장여비 및 시내교통비
- ※ 작성원칙
- 여비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
 · 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 10%이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 8%이하
- 연도별 여비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 여비가 기준을 초과하거나 여비 총액 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 여비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	371,520,000	8%	29,721,600	
2차년도	1,058,832,000	8%	84,706,560	
3차년도	1,058,832,000	8%	84,706,560	
4차년도	440,251,200	8%	35,220,096	
5차년도	-	8%	-	
합계			234,354,816	

수용비 및 수수료 산출표 (A)

- ※ 사용용도
- 과제와 직접 관련 있는 인쇄, 복사, 인화, 슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금 및 수수료, 사무용품비, 연구환경 유지를 위한 기기/부품의 구입/유지 비용 등
- ※ 작성원칙
- 수용비 및 수수료는 연도별로 다음의 기준에 따라 작성
 · 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 9% 이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 8% 이하
- 수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음

○ 수용비 및 수수료 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	371,520,000	6%	22,291,200	수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음
2차년도	1,058,832,000	6%	63,529,920	
3차년도	1,058,832,000	6%	63,529,920	
4차년도	440,251,200	6%	26,415,072	
5차년도	-	6%	-	
합계			175,766,112	

기술정보활동비 산출표

- ※ 사용용도
- 전문가 활용, 국내외 교육훈련, 기술정보수집비, 도서 등 문헌구입비, 회의비 세미나 개최비, 학회/세미나 참가비, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 특허정보조사비, 해당 연구개발과제 수행과 관련된 식대 등
- ※ 작성원칙
- 기술정보활동비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 연도별 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
 · 인건비 1억원 미만 : 인건비의 15%, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 13%, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 11%
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 초과하거나 기술정보활동비 총액이 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 기술정보활동비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	371,520,000	11%	40,867,200	
2차년도	1,058,832,000	11%	116,471,520	
3차년도	1,058,832,000	11%	116,471,520	
4차년도	440,251,200	11%	48,427,632	
5차년도	-	11%	-	
합계			322,237,872	

연구수당 산출표

- ※ 사용용도
- 해당 과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금/장려금 지급을 위한 수당
- ※ 작성원칙
- 연도별 인건비의 15% 이하로 작성
- 연도별 인건비의 15%를 초과하여 작성할 수 없음

Activity 단위	인건비총합	비율	비용(원)	비 고
1차년도	371,520,000	15%	55,728,000	
2차년도	1,058,832,000	15%	158,824,800	
3차년도	1,058,832,000	15%	158,824,800	
4차년도	440,251,200	15%	66,037,680	
5차년도	-	15%	-	
합계	2,929,435,200	15%	439,415,280	

직접비 집계표

(2세부과제) 세부과제명 : 공간정보 기반 지능형 방재서비스 개발

[단위 : 원]

세 목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	비율 (%)
연구장비 /재료비	연구시설 및 장비비	100,000,000	200,000,000	200,000,000	100,000,000	-	600,000,000 31%
	시작품제작비	-	-	-	-	-	- 0
	재료비	50,000,000	50,000,000	50,000,000	28,500,000	-	178,500,000 0.0915258
연구활동비	여비	29,721,600	84,708,560	84,708,560	35,220,080	-	234,354,816 0.12016507
	수용비및수수료	22,291,200	63,529,920	63,529,920	26,415,072	-	175,766,112 0.0901238
	기술정보활동비	40,867,200	116,471,520	116,471,520	48,427,632	-	322,237,872 0.16522697
연구수당		55,728,000	158,824,800	158,824,800	66,037,680	-	439,415,280 0.2253095
합계		298,608,000	673,532,800	673,532,800	304,600,480	-	1,950,274,080 1

간접비 집계표

- ※ 사용용도
- 행정지원 인력 등 인력지원비, 기관 공통지원경비, 사업단/연구단 운영비, 연구실 안전관리비, 연구보안관리지, 연구윤리활동비, 연구개발준비금, 지재권 출원/등록비, 과제 홍보 경비 등

- ※ 작성원칙
- 연도별 인건비, 직접비 총합의 10% 이하로 작성
- 연도별 인건비, 직접비 합외 10%를 초과하여 작성할 수 없음

[단위 : 원]

연도	인건비+직접비	비율	금 액	비 고
1차년도	521,520,000	10%	52,152,000	인건비+직접비의 10% 이하
2차년도	1308832000	10%	130,883,200	
3차년도	1308832000	10%	130,883,200	
4차년도	568751200	10%	56,372,320	
5차년도	0	10%		
합계			370,290,720	

□ 3세부과제

[서식 15] 연구비 총괄표

3세부과제 연구비 총괄표

(3세부과제) 세부과제명 : 국토정보 R&D 실증체계 구현

[단위 : 원]

비	목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비	내/외부 인건비	569,664,000	1,173,384,000	1,445,832,000	878,168,000	603,720,000	4,668,768,000	60%	
2) 직접비	연구장비재료비	연구기자재및시설비	200,000,000	200,000,000	0	0	0	400,000,000	5%
		시작물 제작비	0	0	0	0	0	0	0%
		재료비	20,000,000	35,000,000	35,000,000	34,000,000	20,000,000	144,000,000	2%
	연구활동비	여비						432,015,840	6%
		수용비및수수료						367,897,680	5%
		기술정보활동비						566,382,240	7%
	연구수당							700,315,200	9%
3) 간접비								520,621,040	7%
4)	합 계						7,800,000,000	100%	1)*2)+3)

[서식 2] 과제수행 공정표

과제수행 공정표

세부과제명 : 3세부 국토정보 R&D 실증체계 구현

주요 Activity	시행기간(5년)					비 고
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
3.1. 국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원 체계 구축						
3.2. 국토정보 R&D 실증지구 구축						

[서식 3] 인건비 기준표

인건비 기준표

※ 작성원칙 - 해당 과제 참여연구원의 인건비 기준단계 산정을 목적으로 작성하는 것으로 월기준 단가는 대학 조교수급 기준 4,300,000원으로 작성 (기준단가는 2011년도 회계예규 "예정가격작성기준" 학술연구용역 인건비기준단가의 대학 조교수 수준 참고) - 과제난이도, 기술준비도에 따라 증액을 확정하여 예시와 같이 4로 표기 - 월기준 단가 4,300,000원은 임의로 바꿀수 없음
--

[단위 : 원]

① 월기준 단가	② 증 액 률	③ 확 장 률	④ 기 본 급 (①×②×③)	비 고
4,300,000	120%	100%	5,160,000	

과제 난이도	인건비 증액률(%)	증액을 산정 결과(%)
세계 선도의 최첨단기술 연구	130%	
세계 최고와 동일한 수준의 연구	120%	√
국내 최고수준의 기술	110%	
국내 자립기술	100%	

기술준비도 수준	인건비 산정 범위(%)	⑤ 확장 인건비(%)
기초연구	110%	
응용연구	100%	√
개발연구	120%	

[서식 4] 주요 Activity별 인건비산출표

인건비산출표

※ 사용용도 - 연구원이 해당 과제에 참여시 지급되는 내외부 인건비
※ 작성원칙 - 연차별 소요인원수, 참여개발수, 참여율로 man-month 산출 후 <서식3>에서 도출한 인건비 기준을 곱하여 연차별 인건비 도출 - 연차별 인건비는 activity별로 산출

주요 Activity	연도	① 인원수	② 참여개발수	③ 참여율	④ M/M 산출 (①×②×③)	주1)	⑤ 금 액 (④×⑤)	비 고
						⑥ 실질월단가		
3.1 국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	1차년도	11	12	40%	52.8	5,160,000	272,448,000	
	2차년도	11	12	45%	59.4	5,160,000	306,504,000	
	3차년도	11	12	45%	59.4	5,160,000	306,504,000	
	4차년도	11	12	45%	59.4	5,160,000	306,504,000	
	5차년도	11	12	45%	59.4	5,160,000	306,504,000	
3.2 국토정보 R&D 실증지구 구축	1차년도	12	12	40%	57.6	5,160,000	297,216,000	
	2차년도	35	12	40%	168.0	5,160,000	866,880,000	
	3차년도	48	12	40%	220.8	5,160,000	1,139,328,000	
	4차년도	23	12	40%	110.4	5,160,000	568,664,000	
	5차년도	12	12	40%	57.6	5,160,000	297,216,000	

인 건 비 집 계 표

주요 Activity	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합계
3.1 국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	272,448,000	306,504,000	306,504,000	306,504,000	306,504,000	1,498,464,000
3.2 국토정보 R&D 실증도시 구축	297,216,000	866,880,000	1,139,328,000	569,664,000	297,216,000	3,170,304,000
합 계	569,664,000	1,173,384,000	1,445,832,000	876,168,000	603,720,000	4,668,768,000

연구시설 및 장비비

※ 사용용도
- 연구시설/장비의 설치/구입/일차에 관한 경비 및 관련 부대경비
※ 작성원칙
- 건당 3천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건당 3천만원 미만의 연구시설 및 장비비는 상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성
- 한 개 장비가 5억원 이상일 때 장비에 대한 기획보고서 제출
- 빈칸이 없을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 연구시설 및 장비비 산출표 (A)

구 분	3천만원 이상	3천만원 미만	합계(원)	비 고
1차년도	-	800,000,000	800,000,000	3천만원 이상 : (B) 작성 3천만원 미만 : (C) 작성
2차년도	-	800,000,000	800,000,000	
3차년도	0	-	-	
4차년도	0	-	-	
5차년도	0	-	-	
합계	0	400,000,000	400,000,000	

○ 연구시설 및 장비비 산출내역 (B) - 3천만원 이상 장비

주요 Activity	연차	장비명	종류	비율(원)	합계
3.1 국토정보 R&D 성과 실증/인증/사업화 지원체계 구축	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
3.2 국토정보 R&D 실증도시 구축	1차년도				-
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				

○ 연구시설 및 장비비 산출내역 (C) - 3천만원 미만 장비

연차	주요내역	금액	합계
1차년도	컴퓨터 등 장비	800,000,000	800,000,000
2차년도	컴퓨터 등 장비	800,000,000	800,000,000
3차년도	컴퓨터 등 장비		0
4차년도	컴퓨터 등 장비		0
5차년도	컴퓨터 등 장비		0

재료구입비 산출표

※ 사용용도
- 시약/재료 구입비 및 시험분석료, 전산처리/관리비
※ 작성원칙
- 건당 1천만원 이상에 대해서는 상세내역을 작성
- 건당 1천만원 미만의 재료구입비는 상세내역 생략하고 대략의 내용으로 작성
- 빈칸이 없을 경우, 칸을 추가하여 작성

○ 재료구입비 산출표 (A)

구 분	1천만원 이상	1천만원 미만	합계(원)	비 고
1차년도	-	20,000,000	20,000,000	
2차년도	-	35,000,000	35,000,000	
3차년도	-	35,000,000	35,000,000	
4차년도	-	34,000,000	34,000,000	
5차년도	-	20,000,000	20,000,000	
합계	-	144,000,000	144,000,000	

여비 산출표

※ 사용용도
- 연구원의 국내외 출장여비 및 시내교통비
※ 작성원칙
- 여비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
- 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 10%이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 8%이하
- 연도별 여비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 여비가 기준을 초과하거나 여비 총액 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 여비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	569,664,000	8%	45,573,120	
2차년도	1,173,384,000	8%	93,870,720	
3차년도	1,445,832,000	10%	144,583,200	
4차년도	876,168,000	10%	87,616,800	
5차년도	603,720,000	10%	60,372,000	
합계			432,015,840	

수용비 및 수수료 산출표 (A)

- ※ 사용용도
- 과제와 직접 관련 있는 인쇄, 복사, 인화, 슬라이드 제작비, 공공요금, 제세공과금 및 수수료, 사무용품비, 연구환경 유지를 위한 기기/부품의 구입/유지 비용 등
- ※ 작성원칙
- 수용비 및 수수료는 연도별로 다음의 기준에 따라 작성
· 인건비 1억원 미만 : 인건비의 12% 이하, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 9% 이하, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 6% 이하
- 수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음

○ 수용비 및 수수료 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	569,664,000	6%	34,179,840	수용비 수수료는 기준을 초과하여 작성할 수 없음
2차년도	1,173,384,000	6%	70,403,040	
3차년도	1,445,832,000	9%	130,124,880	
4차년도	876,168,000	9%	78,855,120	
5차년도	603,720,000	9%	54,334,800	
합계			367,897,680	

기술정보활동비 산출표

- ※ 사용용도
- 전문가 활용, 국내외 교육훈련, 기술정보수집비, 도서 등 문헌구입비, 회의비 세미나 개최비, 학회/세미나 참가비, 원고료, 통역료, 속기료, 기술도입비, 특허정보조사비, 해당 연구개발과제 수행과 관련된 식대 등
- ※ 작성원칙
- 기술정보활동비는 연도별로 다음의 기준을 만족하면서 연도별 총액이 '5천만원 이하'가 되도록 작성
· 인건비 1억원 미만 : 인건비의 15%, 인건비 1억원~3억 : 인건비의 13%, 인건비 3억원 이상 : 인건비의 11%
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 만족하고 '5천만원 이하'로 추정될 경우 (A) 서식만 작성
- 연도별 기술정보활동비가 기준을 초과하거나 기술정보활동비 총액이 '5천만원을 초과'하는 것으로 추정될 경우 (B)에 상세내역 작성

○ 기술정보활동비 총괄표 (A)

구 분	인건비	비율 (기준금액 이하로 비율설정)	합계(원)	비 고
1차년도	569,664,000	10%	56,966,400	
2차년도	1,173,384,000	11%	129,072,240	
3차년도	1,445,832,000	13%	187,958,160	
4차년도	876,168,000	13%	113,901,840	
5차년도	603,720,000	13%	78,483,600	
합계			566,382,240	

연구수당 산출표

- ※ 사용용도
- 해당 과제 수행과 관련된 연구책임자 및 참여연구원의 보상금/장려금 지급을 위한 수당
- ※ 작성원칙
- 연도별 인건비의 15% 이하로 작성
- 연도별 인건비의 15%를 초과하여 작성할 수 없음

Activity 단위	인건비총합	비율	비용(원)	비 고
1차년도	569,664,000	15%	85,449,600	
2차년도	1,173,384,000	15%	176,007,600	
3차년도	1,445,832,000	15%	216,874,800	
4차년도	876,168,000	15%	131,425,200	
5차년도	603,720,000	15%	90,558,000	
합계	4,668,768,000	15%	700,315,200	

직접비 집계표

(3세부과제) 세부과제명 : 국토정보 R&D 실용체계 구현

[단위 : 원]

세 목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	비율(%)
연구장비 /재료비	연구시설 및 장비비	200,000,000	200,000,000	-	-	-	400,000,000	15%
	시작품제작비	-	-	-	-	-	-	0
	재료비	20,000,000	35,000,000	35,000,000	34,000,000	20,000,000	144,000,000	0.0551595
연구활동비	여비	45,573,120	93,870,720	144,589,200	87,616,800	60,372,000	432,015,840	0.16548457
	수용비및수주료	34,179,840	70,403,040	130,124,880	78,855,120	54,334,800	367,897,680	0.14092398
	기술정보활동비	56,966,400	129,072,240	187,656,160	113,901,840	78,483,600	566,382,240	0.2169539
연구수발		85,449,600	176,007,600	216,874,800	131,425,200	90,558,000	700,315,200	0.26825727
합계		442,168,960	704,353,600	714,541,040	445,798,960	303,748,400	2,610,610,960	1

간접비 집계표

※ 사용용도
- 행정지원 인력 등 인력지원비, 기관 공통지원경비, 사업단/연구단 운영비, 연구실 안전관리비, 연구보안관리지, 연구윤리활동비, 연구개발준비금, 지재권 출원/등록비, 과제 홍보 경비 등

※ 작성원칙
- 년도별 인건비, 직접비 총합의 10% 이하로 작성
- 년도별 인건비, 직접비 합 10%를 초과하여 작성할 수 없음

[단위 : 원]

연도	인건비+직접비	비율	금 액	비 고
1차년도	789,664,000	10%	78,966,400	인건비+직접비의 10% 이하
2차년도	1408384000	10%	140,838,400	
3차년도	1480832000	10%	148,083,200	
4차년도	910168000	10%	91,016,800	
5차년도	623720000	10%	61,716,240	
합계			520,621,040	

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 건설교통연구기획사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 건설교통연구기획사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.