제 출 문

지능형국토정보기술혁신사업단장 귀하

이 보고서를 “지능형국토정보기술혁신사업단 총괄과제”의 최종보고서로 제출합니다.

2012. 04. 26.

주관연구기관 : 인하대학교
총 장 : 박 춘 배

■ 총괄연구책임자	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	단 장	김병국	총괄연구
■ 참여연구원	/ 인하대학교	교 수	박수홍	총괄연구
	/ 인하대학교	교 수	최원익	총괄연구
	/ 인하대학교	교 수	박승욱 외	총괄연구
	/ 명지대학교	교 수	권동섭 외	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	수석연구원	이정훈	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	책임연구원	최훈성	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	책임연구원	정연재	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	책임연구원	박지만	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	선임연구원	박동윤	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	선임연구원	배상근	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	선임연구원	이용익	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	선임연구원	박재민	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	연 구 원	송기성	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	연 구 원	전대연	총괄연구
	/ 지능형국토정보기술혁신사업단	연 구 원	정선화 외	총괄연구

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제
고유번호</td><td>06국토정보B01</td><td>해당단계
연구기간</td><td>2009.06.27
-2012.04.26</td><td>단계
구분</td><td>2/2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구
사 업 명</td><td>중 사 업 명</td><td colspan="4">첨단도시개발사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4">지능형국토정보기술혁신사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구
과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">지능형국토정보기술혁신사업 총괄과제</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구
책 임 자</td><td rowspan="2">김 병 국</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 93 명
내부 : 12 명
외부 : 81 명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부 : 4,671,084 천원
기업 : 0 천원
계 : 4,671,084 천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 238 명
내부 : 30 명
외부 : 208 명</td><td>총연구비</td><td>정부 : 7,553,084 천원
기업 : 0 천원
계 : 7,553,084 천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명
및
소속부서명</td><td colspan="2">인하대학교,
지능형국토정보기술혁신
사업단</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>국제
공동연구</td><td colspan="3">상대국명 : -</td><td colspan="2">상대국연구기관명 : -</td></tr>
<tr><td>위탁연구</td><td colspan="3">연구기관명 : -</td><td colspan="2">연구책임자 : -</td></tr>
<tr><td colspan="4">요 약</td><td>보고서
면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">○ 통합 테스트베드 구축 지원 연구
- 통합 테스트베드 1차, 2차 마스터플랜에 기반을 둔 실시설계, 상세설계가 작성되었으며, 최종적으로 실험관리센터를 포함한 테스트베드가 세종시에 완성
- 테스트베드에서의 실험검증을 통한 연구성과물의 완성도 제고
○ 통합 서비스 모델 도출 연구와 표준화 지원 연구
- 새로운 서비스를 발굴하여, 서비스 시나리오 정의서, 전략, 분류체계, 기술내역 등을 도출하였으며, 4개의 통합 서비스를 도출하여 테스트베드에서 구현
- 국내외 각종 표준화 활동에 참여하여 최신 표준화동향에 대한 모니터링을 수행
○ 기술사업화 지원 연구와 지능형국토정보 R&D 포트폴리오 관리 연구
- 비즈니스 모델링 작성지침, 비즈니스 모델링 방법론 등을 통해 비즈니스 모델을 개발하였으며, 사업화 로드맵, 상업화 실행계획서 등을 개발을 개발
- 기초 통계 분석을 실시하여 전반적인 핵심사업의 과제들에 대한 정보를 수집하였고, 명확한 R&D의 방향성 선정과, R&D 포트폴리오 관리체계 수립</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색인어
(5개 이상)</td><td>한글</td><td colspan="4">테스트베드, 서비스, 비즈니스, 표준화, R&D 포트폴리오</td></tr>
<tr><td>영어</td><td colspan="4">Test-Bed, Service, Business, Standardization, R&D Portfolio</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 연구개발 개요

본 과제는 지능형국토정보기술혁신사업의 5개 핵심과제의 성공적인 수행을 위한 기반 마련을 위해 수행되었다. 이를 위해 개발된 기술의 통합적 실험검증을 위한 테스트베드 구축, 통합 서비스 도출, 사업화 및 실용화를 위한 기반 연구를 비롯하여 효율적 과제 관리 및 지원을 위한 국제협력 및 표준화 기반 지원 활동을 수행하였다.

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

본 연구는 지능형국토정보기술혁신사업의 5개 핵심과제에 대해서 총괄적인 지원 체계의 수립을 위해 수행되었다. 지능형국토정보기술혁신사업은 5개의 핵심과제별로 여러 분야의 필요 기술들을 개발하고 있으며, 이러한 기술들은 향후 사업화 및 실용화를 목적으로 개발되고 있다. 이에 본 총괄과제 연구는 세 가지 측면에서의 목적 및 필요성을 가지고 수행되었다.

첫째, 각 핵심과제에서 개발한 다양한 성과물들을 통합적으로 검증 및 테스트할 수 있는 통합 테스트베드의 구축이 필요하다.

둘째, 방대한 예산이 투입됨과 동시에 다양한 기술들이 개발되는 사업임을 고려할 때 각 분야에 대한 효율적인 연계를 통한 사업화 및 실용화 방안의 수립이 필요하다.

셋째, 다양한 연구에 대한 효율적인 관리 방안의 수립과 이에 대한 적절한 성과 평가 방법의 도출이 필요하며, 아울러 개발된 성과물의 홍보 및 대외적 지원이 필요하다.

각각의 목적 및 필요성에 의해 세부과제별 연구를 수행하였다.

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구는 상기 목적 달성을 위하여 세 개의 세부과제로 구분되어 수행되었다.

첫 번째로 지능형국토정보기술혁신사업 성과의 통합, 평가, 시범 적용을 위한 사업단 차원의 지능형국토정보 테스트베드 구축이다. 이를 위해 각 핵심과제별 성과의 통합을 위한 통합 테스트베드 구축 마스터플랜을 수립하였으며, 통합성과의 검증을 위한 핵심과제 요소기술 및 대표 성과물 분석과정과 각 연구기관의 테스트베드 TFT를 통하여 테스트베드 설계에 대한 기초 요구사항을 수렴하였으며, 통합 테스트 환경 구현을 위한 기초 조사를 수행하였다. 또한 테스트베드 대상지역을 공모를 통하여 세종시로 선정하였으며, 테스트베드 실시설계 및 상세설계를 통하여 테스트베드를 구축 완료하였다. 개발된 연구성과물은 테스트베드에서 실험검증 되었다.

두 번째는 핵심과제의 기술을 이용하여 통합 서비스 모델을 통해 유비쿼터스 국토를 실현하기 위한 서비스 개발에 목적이 있다. 이를 위해 국토정보 관련 서비스를 조사하였고, 관련 기술에 대한 조사도 실시하였고, 유비쿼터스 국토정보 서비스의 유형을 조사하기 위한 분류 매트릭스를 작성하였다. 이를 통하여 새로운 서비스들을 시나리오에 기반을 두어 발굴하였고 이는 전문가의 자문을 통해 보완되었다. 이중 테스트베드에 적용될 통합 서비스 모델을 확정하고 테스트베드에서 구현을 하였다. 또한 본 사업의 효율적 홍보 및 GIS시장과 기술의 확산을 위해 국내외 연구기관과의 교류 활성화를 위한 협력체계를 구축하였다.

세 번째로 각 핵심과제의 특성에 맞는 비즈니스 모델의 도출을 위해 핵심과제 별로 대표 성과물을 대상으로 비즈니스 모델링을 수행하였으며, 세부적인 작성지침 을 개발하였다. 이를 통하여 비즈니스 모델과 사업화 로드맵을 개발하였고, 상업화 실행계획까지 개발 완료하였다. 또한 지능형국토정보기술 혁신사업의 효율적인 관리를 위해 본 사업에 특화된 R&D 포트폴리오 관리체계 수립 및 적용 방안에 대한 연구를 수행하였다.

Ⅳ. 연구개발결과

1. 통합 테스트베드 구축 지원 연구

통합 테스트베드 구축체계 수립을 위해 유사 테스트베드에 대한 구축 현황을 분석하였으며, 각 핵심과제의 연계를 통한 효율적인 테스트베드 시스템 통합 방안을 수립하였다. 또한, 핵심과제 연구계획에 따른 단계적 테스트베드 구축 방안과 테스트베드 현장설치 및 유지관리를 위한 방안 수립을 포함한 통합 테스트베드 1차, 2차 마스터플랜을 작성하였다. 마스터플랜에 기반을 두어 실시설계, 실시설계 보완본, 상세설계가 작성되었으며, 최종적으로 실험관리센터를 포함한 지능형국토정보 테스트베드가 세종시에 완공되었다. 또한 핵심과제에서 개발된 연구성과물을 테스트베드에 실험검증 하였으며, 이를 통해 성과물의 완성도를 제고하였다.

2. 통합 서비스 모델 도출 연구와 표준화 지원 연구

제3차 NGIS사업의 연구분야의 사업단 핵심과제 간 연계를 통한 통합 서비스 모델을 개발하기 위하여 우선 현재 관련 기술의 동향을 조사하여 새로운 사회인 유비쿼터스 국토를 실현하기 위한 기반을 확인하였다. 국토정보 서비스 분야에서 공급자 중심의 서비스 모델을 확인하기 위하여 국가GIS 서비스 표준 모델과 함께 ISO와 OGC의 대표적 표준 모델에 대하여 살펴보고, 여러 연구기관에서 제시한 사용자 중심의 유형분류를 조사하고 분석하였다. 국토정보 서비스를 조사하고 유형을 분류하기 위하여 u-국토정보 서비스 분류 매트릭스를 작성하였다. 이를 통해 새로운 서비스를 발굴하여, 서비스 시나리오 정의서, 서비스 전략, 분류체계, 기술내역 등을 도출하였다. 새롭게 개발된 서비스를 연계하여 4개의 통합 서비스를 도출하였으며, 이는 지능형 국토정보 테스트베드에 적용되어 구현되었다. 또한 각 핵심과제별로 수행하고 있는 국제협력 및 공동 연구에 관련한 사업단 차원의 지원을 수행하였으며, 국내외 각종 표준화 활동에 참여하여 최신 표준화동향에 대한 모니터링을 수행하였다.

3. 기술사업화 지원 연구와 지능형국토정보 R&D 포트폴리오 관리 연구

비즈니스 모델 관련 연구문헌을 검토하여 비즈니스 모델링 조사양식 및 작성지침을 개발하였으며 비즈니스 모델링 방법론을 개발하여 5개 핵심별 주요 성과물에 대한 비즈니스 모델을 적용하였고 사업화/실용화 방안을 마련하였다. 이를 통하여 사업단 연구성과물이 적용된 비즈니스 모델, 사업화 로드맵, 상업화 실행계획서 등을 개발하였으며, 사업화/실용화 장애요인 및 정책지원 방안도 수립하였다. 이와 함께 기초 통계 분석을 실시하여 전반적인 핵심사업의 과제들에 대한 정보를 수집하였고, 명확한 R&D의 방향성 선정과, R&D 포트폴리오 관리체계에 단위를 설정하기 위하여 핵심과제 내 세부과제별로 대표성과물을 조사하였다. 57개 대표 성과물에 대하여 설문조사를 실시하여, 사업단에서의 각 과제에 대한 종합적, 체계적 관리 방안 확립을 위하여 전략적 R&D 포트폴리오 관리체계를 수립하였다. 아울러 이를 모니터링할 수 있는 성과지표를 개발하고, 기존의 성과지표에 대하여 정량적 측정 방법을 제시하였다. 앞서 언급한 R&D 포트폴리오 구축과 함께 수행한 기초 통계 조사, 성과물 명확화, 설문지 제작 및 조사를 통하여 분석된 결과를 통해 사업단에서 수행중인 연구과제에 따른 성과물별 시장현황이나 경쟁성, 유용성에 대한 기본 자료를 획득하였다. 이 외에도 기술체계도, TPM 분석보고서, 기술사업화 동향보고서 등을 작성하였다.

Ⅴ. 연구개발결과의 활용계획

○ 각 세부 연구개발 결과는 유기적으로 연계되어 활용
○ 통합 테스트베드 구축지원연구
  - 통합 테스트베드에서 기술・시스템을 이용한 사업화 및 실용화
  - 본 사업을 통해서 축적된 기술 노하우로 공간정보관련 기술혁신 바탕 마련
  - 연구 종료 후 사업단 조직, 인적 네트워크를 유지・발전
  - 각 핵심과제별 연구성과물의 실험검증을 위한 통합 테스트베드 구축을 통하여 장기적으로 u-GIS 인증센터를 설립함으로써 관련 기술의 세계적 우위 확보
○ 통합서비스 모델 도출 연구
  - 개발된 서비스 모델을 통합 테스트베트 검증 단계와 비즈니스 모델로의 발전을 통해 연구 종료와 동시에 실용성 및 활용성의 완성도를 높여 기술별 융합된 형태로 상용화
  - 개발된 지능형국토정보 서비스 모델을 국내 지리정보 관련 기업 및 포털에 제공하여 g-컨텐츠 형태로 사업화 될 수 있도록 활용
○ 기술사업화 지원 연구
  - 일반R&D와는 성격이 다른 국가R&D 사업의 특성에 적합한 기술사업화 전략을 수립하여 연구성과의 상업화 가능성을 향상시킴으로써 사업성과의 활용성 극대화
  - 상업화 장애요인을 사전에 도출하여 이를 대처할 수 있는 예방적 효과가 기대되고, 개발제품이나 서비스의 수요처를 확인하고 산업 및 시장 구조를 분석함으로써 산업 실체의 구체적인 파악을 통해 실질적 기술의 사업화 지원
○ 공간정보진흥법 및 공간정보 정책에 제안/채택된 내용을 바탕으로 향후 방향성 제시
○ 공간정보 분야의 기초가 되는 학술적 연구결과를 통해 다양한 실용화/사업화 연구의 기초자료로 활용 및 공간정보 산업 육성에 활용

SUMMARY

I. Overview

“Intelligent Geographical Information System Project (Korean Land Spatialization Program, KLSP)” is one of the VC-10(Value Creator 10) projects which shares Ministry of Land Transport and Maritime Affairs's vision of "Better Life Quality for the Future Society." This grand project is composed of five core projects : “Geospatial Information Infrastructure”, “Land Monitoring”, “Intelligent Urban Facility Management”, “u-GIS Informative Construction Technology Innovation”, and “Ubiquitous GIS Core SW Technology”. “Research Coordination Project (KLSP Integrated Projects)”, which is subdivided into three sub-projects, was launched on September 11, 2007. Three organizations (54 researchers overall) have participated in this project. Inha University is the leading organization of this project.

II. Objectives and Needs of Research Coordination Project

The first sub-project is titled “Supporting research on KLSP Test-bed”. This sub-project's goal is to create the integrated Test-Bed which accommodate various new technologies and outputs produced from five core projects. It intends to do this by establishing a detailed action plan and promotion plan, constructing a control center and various infrastructure, and verifying outcomes of five core research projects based the integrated Test-Bed.

As the Construction and Transportation R&D Program expands, the needs for u-GIS services are growing rapidly. The examination and analysis for spatial information technology trends and service models, however, have not been included for the major target of GIS research and development. The second sub-project titled “Supporting research on next generation GIS service models and standardization” therefore, aims to develop u-GIS service models based on the examination and analysis for spatial information technology. The project coordination institution is the principal investigator of the project. And this research aims to establish a supporting system for the KLSP and the another objectives of this sub-project, which are able to provide monitoring cooperation between core projects and international institutions by combining GIS and ubiquitous technologies, and to support to work on GIS standardization each core project institution.

The objectives of the third sub-project, titled “Supporting research on Business Modeling and KLSP R&D portfolio management” are to develop practicable business models and statistics analysis for the Intelligent Geographical Information System Project, designing an extraordinary, functional establishment and application of R&D portfolio, and to suggest a project management system for the outcome valuation index. Primary achievements in five

and half years are the following: business models, road maps, action plans for utilization commercialization for outcomes of five core research projects.

III. Contents and Strategy

The importance of this project's objectives is in the use of collaborative model capabilities for the interoperability of five core research projects. For this research, the following five main contents are settled for the entire period:

- ○ Establishment of Test-Bed and its infrastructure
- ○ Development of services models to integrate five core projects
- ○ Research on business models and commercializing/practicalizing plans
- ○ International cooperation and support for standardization of u-GIS technology
- ○ Establishment and application of R&D portfolio management system for core projects

The five major strategies that are needed to perform the project successfully.

1. Emphasize practical and linkable technologies :
   Give a high priority to the technologies that can be directly applicable to the outcomes of the five core projects which are in progress by using linkable technologies.

2. Build tight linkages among five core projects :
   Set up tight linkages among research groups which share core techniques and design systems together from the beginning of the project. Operate a technical oversight committee to manage this task.

3. Packaging integrated Test-Bed :
   Develop research outcomes as market products so that they can be sold in the market. The product should be developed as a standard and package "integrated Test-Bed."

4. Transfer techniques instantly :
   Actively transfer developed technologies to the industry partners, regardless of the phase of the project. Give high priority to the partners participating public (e.g. IFEZ) works so that they can instantly use the technologies developed from tax payers‘ money.

5. Extend linkages to other external projects :
   Extend linkages to other related national R&D projects. Collaborate with them by setting up quarterly joint research committee meetings.

IV. Achievement

Especially, the importance of Research Coordination Project (KLSP Integrated Projects) is in the use of collaborative model capabilities for the interoperability of KLSP. This model enables us to maintain and decide, because a establishment of supporting system for successful accomplishment can become enormous when the performance may be adversely impacted. With the rapid progress of GIS technology and increasing popularity of practical GIS, it is expected that there will be increasing requirements for human-activity. It is likely that the future generations of KLSP's five core projects. For this projects, the following five achievement are settled for the entire period.

- ○ Development of a u-GIS integration framework
- ○ Development of u-GIS services
- ○ Design of business models toward the new u-GIS business environment
- ○ International cooperation for technical exchange and joint researches
- ○ Improvement of R&D business related to land information and the outcome management system

V. Future Direction

The Research Coordination Project (KLSG Integrated Projects), together with other five core projects, will contribute a higher level goal to create a "Better Life Quality for the Future Society" using a technology innovation based on u-GIS. The core technologies developed in this project, such as an integrated Test-Bed, services models, business models, and commercialization road maps, outcome management, and researching on management system of GIS R&D will contribute to create new markets and to improve the global competitiveness of Korean intelligent land information.

Contents

1. Concepts of R&D Project ····· 1

1-1. R&D Vision and Objectives ····· 1
1-2. Core Contents ····· 5
1-3. Realm of R&D Project ····· 9

2. Diagnosis of Domestic and Foreign R&D Projects ····· 14

2-1. Domestic R&D Status and Result Analysis ····· 14
2-2. Foreign R&D Status and Result Analysis ····· 18
2-3. Market Analysis ····· 23

3. Contents and Results ····· 35

3-1. R&D Contents ····· 35
3-2. R&D Results ····· 59

4. Achievements and Contributions ····· 504

4-1. R&D Achievements ····· 504
4-2. Technical/Social/Economic Contributions ····· 507

5. Future Plan ····· 512

5-1. Future Plan for Outcomes ····· 512
5-2. Application Plan for Future R&D Projects ····· 514

6. Foreign Science Technology Information ····· 518

7. References ····· 524

목 차

제1장 연구개발과제의 개요 ····· 1

제1절. 연구개발 비전 및 목표 ····· 1
1. 비전 및 목표 ····· 1
2. 발전방향 ····· 2
3. 국가전략과의 연계성 ····· 3
제2절. 총괄과제 핵심내용 ····· 5
1. 핵심과제와 총괄과제의 상관관계 ····· 5
2. 단계적 기본 추진전략 ····· 7
제3절. 연구개발 범위 ····· 9
1. 연구개발 결과 ····· 9
2. 연구개발 주요내용 ····· 10

제2장 국내외 기술개발 현황 ····· 14

제1절. 국내 연구개발 현황 및 성과분석 ····· 14
제2절. 국외 연구개발 현황 및 성과분석 ····· 18
제3절. 시장동향 분석 ····· 23
1. 시장동향 ····· 23
2. 특허동향 ····· 28
3. 정부지원정책 현황 ····· 28
가. 관련 법령, 정부정책 및 담당기관 ····· 28
나. 정부지원 정책사업 종류와 현황 ····· 29
4. 연구개발과제 및 대상기술 중복성 ····· 30
가. 연구개발과제의 중복방지를 위한 조사 및 검토결과 ····· 30
(1) 관련 연구개발과제 조사 ····· 30
(2) 검토결과 ····· 31
나. 연구개발과제의 차별화 방안 ····· 30
5. 타 산업 및 국내외 연계·협력 가능성 ····· 32
6. 종합결론 ····· 33
가. 국내 공간정보산업의 SWOT분석 ····· 33
나. 시사점 및 결론 ····· 33

제3장 연구개발 수행 내용 및 결과 ····· 35

제1절. 연구개발 수행내용 ····· 35
1. 연구개발 최종목표 ····· 35

가. 총괄과제 최종목표 ····· 35
나. 총괄과제 최종목표의 성격 및 근거 ····· 35
다. 과제별 최종 연구개발 목표 및 성과지표 ····· 36
2. 연구개발 달성현황 ····· 38
가. 성과지표 달성현황 ····· 38
(1) 1단계 성과지표 달성치 ····· 38
(2) 2단계 성과지표 달성치 ····· 40
나. 단계·연차별 연구내용 및 연구범위 ····· 42
다. 연구개발 추진내용 ····· 46
(1) 연구개발 추진전략 ····· 46
(2) 단계 및 연차별 추진방법 ····· 47
제2절. 연구개발 결과물 ····· 59
1. 연구목표 수행체계 ····· 59
2. 연구개발 세부내용 및 결과 ····· 60
가. 1단계 연구개발 세부내용 및 결과 ····· 60
(1) 통합 테스트베드 구축 연구 ····· 60
(2) 통합 서비스 모델 도출 연구 및 표준화 지원 연구 ····· 152
(3) R&D 포트폴리오 관리 및 기술사업화 지원 연구 ····· 215
나. 2단계 연구개발 세부내용 및 결과 ····· 341
(1) 통합 테스트베드 구축 연구 ····· 341
(2) 통합 서비스 모델 도출 연구 ····· 412
(3) 기술사업화 지원 연구 ····· 455

제4장 연구개발 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도 ····· 504

제1절. 연구개발 목표 달성도 ····· 504
1. 연구목표 수행 진도율 ····· 504
2. 연구목표 달성도 ····· 506
제2절. 관련 분야의 기술적/사회적/경제적 기여도 ····· 507
1. 기술적 기여도 ····· 507
2. 사회적/경제적 기여도 ····· 509
3. 전략적 기여도 ····· 510

제5장 연구개발 결과의 활용계획 ····· 512

제1절. 연구개발 결과물 활용계획 ····· 512
제2절. 연구개발 결과물 타 연구 연계방안 ····· 514
1. 타 산업에 미치는 기여도 ····· 514
2. 정부 정책과의 연계방안 ····· 515
3. 관련 후속 연구개발의 전망 ····· 515

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 ····· 518

제7장 참고문헌 ····· 524

제1장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발 비전 및 목표

1. 비전 및 목표

지능형국토정보기술혁신사업의 성공적 완수를 위한 지원체계 확립

○ 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물의 현장적용, 통합, 평가를 위한 사업단 차원의 u-GIS 테스트베드 구축 계획 수립 및 성과 시범적용

○ 지능형 공간정보 통합서비스 개발을 통한 미래형 공간정보기술 기반 확보

○ 지능형국토정보기술혁신사업의 국가R&D사업 특성에 적합한 기술사업화 전략 수립 지원



<그림 1> 총괄과제 비전 및 목표

2. 발전방향

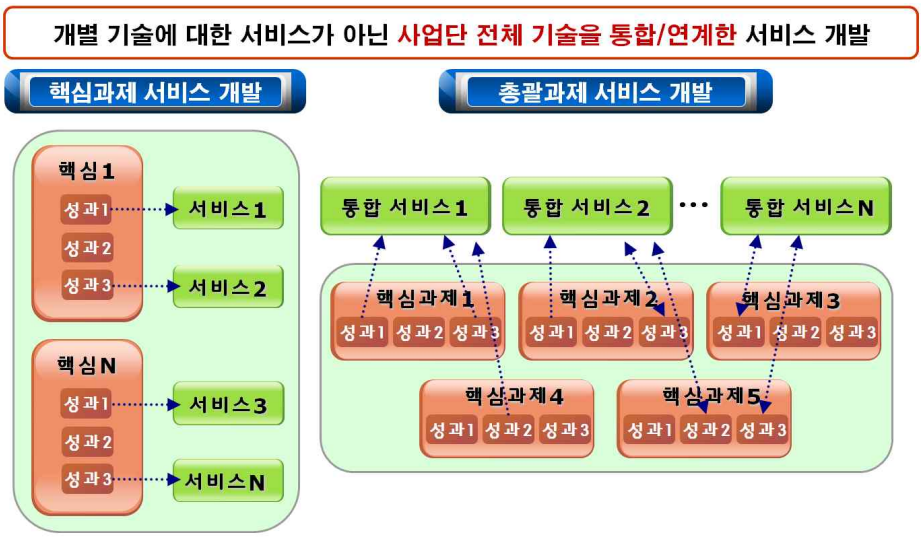
핵심과제 수행단계에 따른 연구지원과 성과통합

○ 통합 테스트베드(공동실험장) 구축 연구



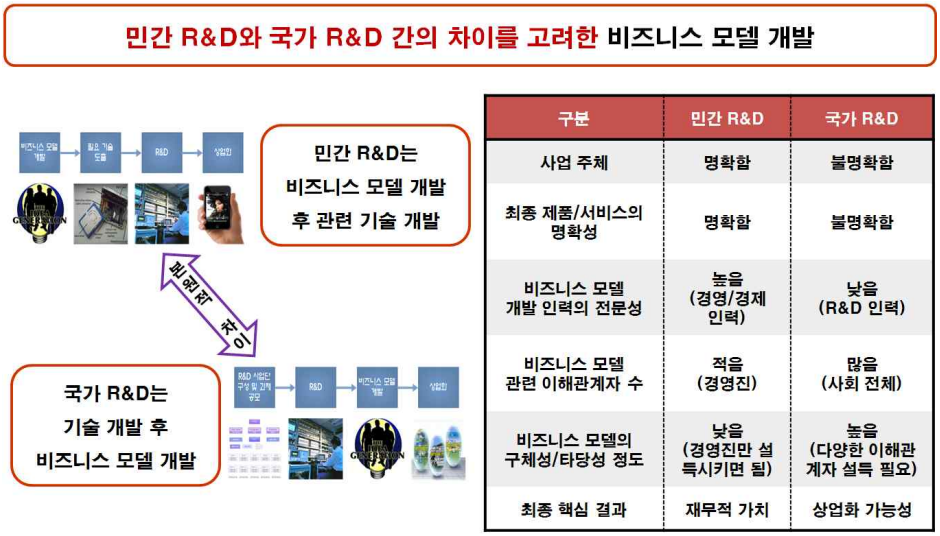
<그림 2> 통합 테스트베드 발전방향

○ 통합서비스 도출 연구



<그림 3> 통합서비스 도출연구의 발전방향

○ 기술사업화 지원 연구



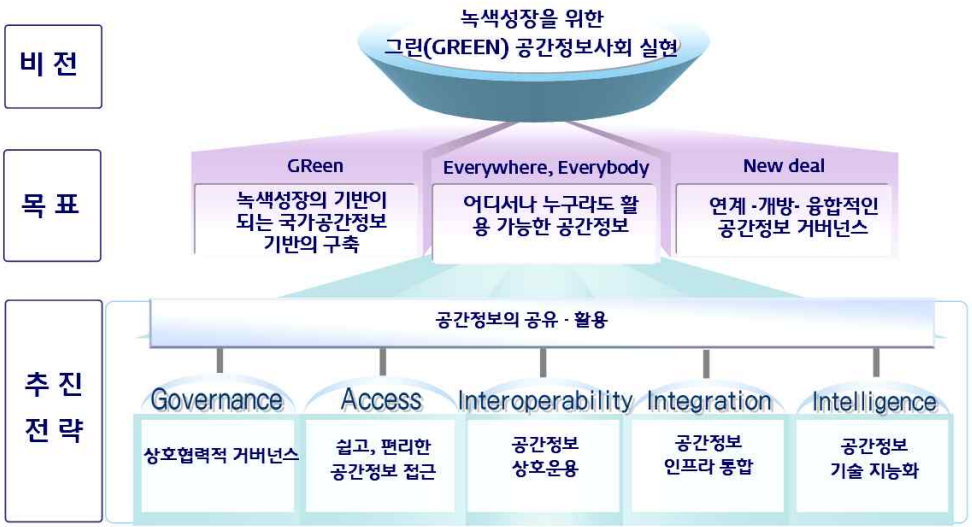
구분	민간 R&D	국가 R&D
사업 주체	명확함	불명확함
최종 제품/서비스의 명확성	명확함	불명확함
비즈니스 모델 개발 인력의 전문성	높음 (경영/경제 인력)	낮음 (R&D 인력)
비즈니스 모델 관련 이해관계자 수	적음 (경영진)	많음 (사회 전체)
비즈니스 모델의 구체성/타당성 정도	낮음 (경영진만 설득시키면 됨)	높음 (다양한 이해관계자 설득 필요)
최종 핵심 결과	재무적 가치	상업화 가능성

<그림 4> 기술사업화 지원 연구의 발전방향

3. 국가전략과의 연계성

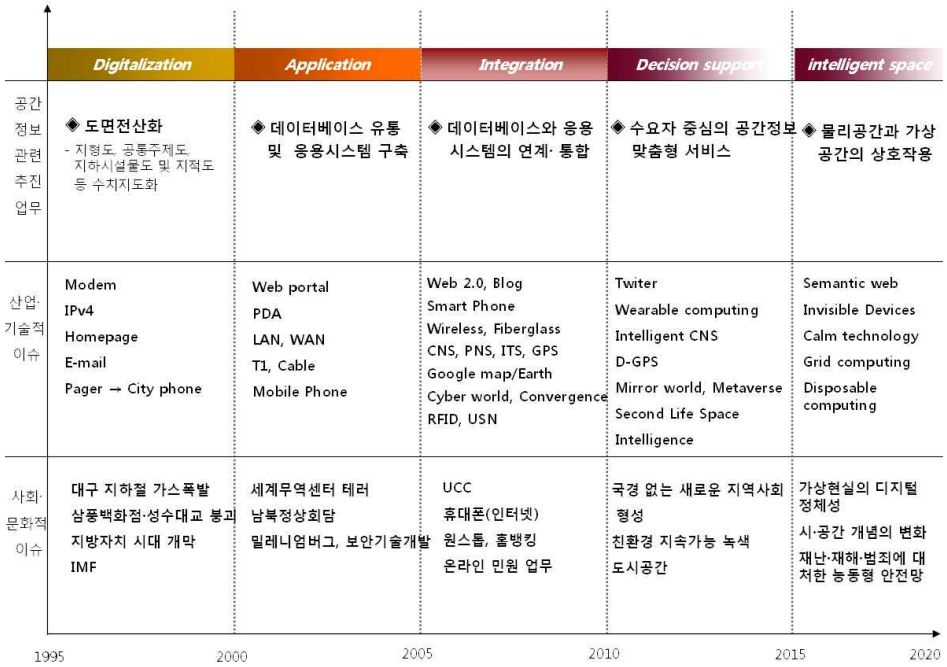
공간정보산업정책과 지능형국토정보기술혁신사업 총괄과제

○ 국가공간정보정책 기본계획



자료 : 국토연구원, 2009

<그림 5> 국가공간정보정책 기본계획의 정책기조



자료 : 국토연구원, 2009

<그림 6> 우리나라 공간정보활용 미래변화방향

○ 공간정보산업정책과 총괄과제의 연계성

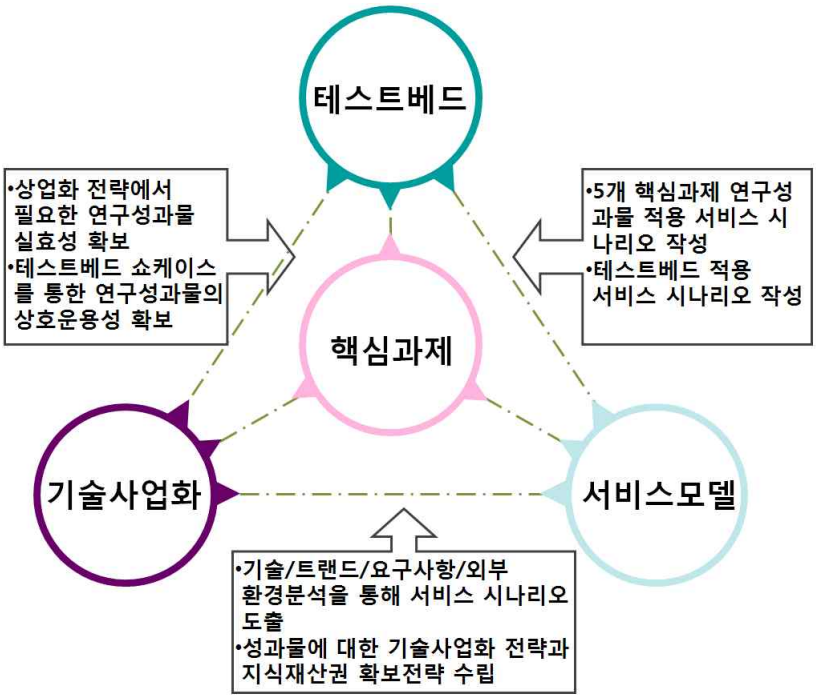
- 상호협력적 거버넌스 :
  본 사업의 다학제적 융복합 기술을 통한 기술사업화 전략 도출
- 쉽고, 편리한 공간정보 접근 :
  시민의 안전과 편리함에 초점을 맞춘 테스트베드 쇼케이스
- 공간정보 상호운용 :
  연구성과물 실효성 확보를 위한 테스트베드 적용 실험·검증
- 공간정보 인프라 통합 :
  현실세계 인프라(시설물, SOC 등)가 연계된 서비스 시나리오
- 공간정보 기술 지능화 :
  유비쿼터스 사회에 대비한 지능형 공간정보기술 상용화 전략 도출

○ 공간정보 활용 미래변화방향에 대비한 기술사업화

- 공간정보 관련 추진업무 : 테스트 사이트에서 공간정보기술 실효성 확보 전략
- 산업·기술적 이슈 : 기술사업화 전략에서 국내외 시장 및 기술동향 분석
- 사회·문화적 이슈 : 녹색성장에 대비한 이슈분석

제2절 총괄과제 핵심내용

1. 핵심과제와 총괄과제의 상관관계



<그림 7> 핵심과제와 총괄과제의 상관관계

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 핵심과제에서 개발된 기술·시스템을 이용한 실용화
- 개발된 기술·시스템을 관련 국가정보화 사업에 적극 활용의 사업화 달성
- 개발된 기술을 국토 정보관련 국내외 표준안에 반영
- 사업을 통해 국토정보 분야의 정책제안 및 법·제도 개선안 도출
- 본 연구과제를 통해 지능형 국토정보 테스트베드를 구축하고 타 국가사업의 개발 모델로 활용

○ 핵심과제에서 축적된 기술 노하우로 공간정보관련 기술혁신 지원
- 국제적 수준의 논문·특허 등의 연구성과물 활용 국가기술경쟁력 향상
- 연인원 총 1,500여명의 핵심기술인력 양성
- 대륙별 주요 국가기관·연구기관 과의 국제협력 추진
- 국내 지리정보 분야의 기술·관련 자료·동향 등을 수집·관리·배포하는 포털사이트 구축

○ 연구 종료 후 사업단 조직, 인적 네트워크를 유지·발전
- 연구 종료 후에도 산학연구, 컨소시엄 구성, 기술 사업화 수행
- 이를 통해 연구 제반 비용을 확립하고 자립기반을 갖추어 지능형 국토정보기술에 대한 주도적 역할을 하는 연구 구심체로 성장

「통합 서비스 도출 연구」

○ 핵심과제에서 개발된 기술의 사업화에 대한 환경분석을 통해 연구 종료와 동시에 사업화가 가능하도록 기술/트랜드/요구사항/외부환경 분석을 통한 서비스를 개발
- 핵심과제에서 얻어지는 결과물은 통합 테스트베드 검증을 통해 실용성 및 활용성의 완성도를 높여 신시장을 창출하고 국가 주요 사업에 활용
- 개발된 서비스모델을 국내 공간정보 관련 기업 및 포털을 통해 g-컨텐츠 형태로 사업화 될 수 있도록 활용
- 활용도가 높은 서비스 중 기술이 부재할 경우 2차 사업 기획에 반영하여 기술개발 전략을 수립하기 위한 기반 자료로 활용할 것임

○ 국외 유수 전문 연구기관과의 협력체계 구축으로 활발한 기술 교류 및 공동 연구 개발 활동 활성화 지원

○ 핵심 유망 기술에 대한 수출, 이전, 시장 개척 등을 위한 국제적인 협력 관계의 기반 확보 지원

○ 표준화 활동에 대한 지원과 적극적인 참여로 인해 국내 표준은 물론 국제 기술 표준 선도에 공헌

「기술사업화 지원 연구」

○ 핵심과제를 통해 개발되는 기술 및 서비스 등에 대한 상업화와 실용화를 실현하여 연구개발 사업의 효용성 향상

○

○ 전략적 R&D 포트폴리오 맵과 목표관리 시스템을 체계적인 종합 과제관리와 연구목표 조정에 이용

○ 전략적 R&D 포트폴리오 맵을 통해 핵심과제간의 중복성을 배제하고 추가 필요 과제를 도출

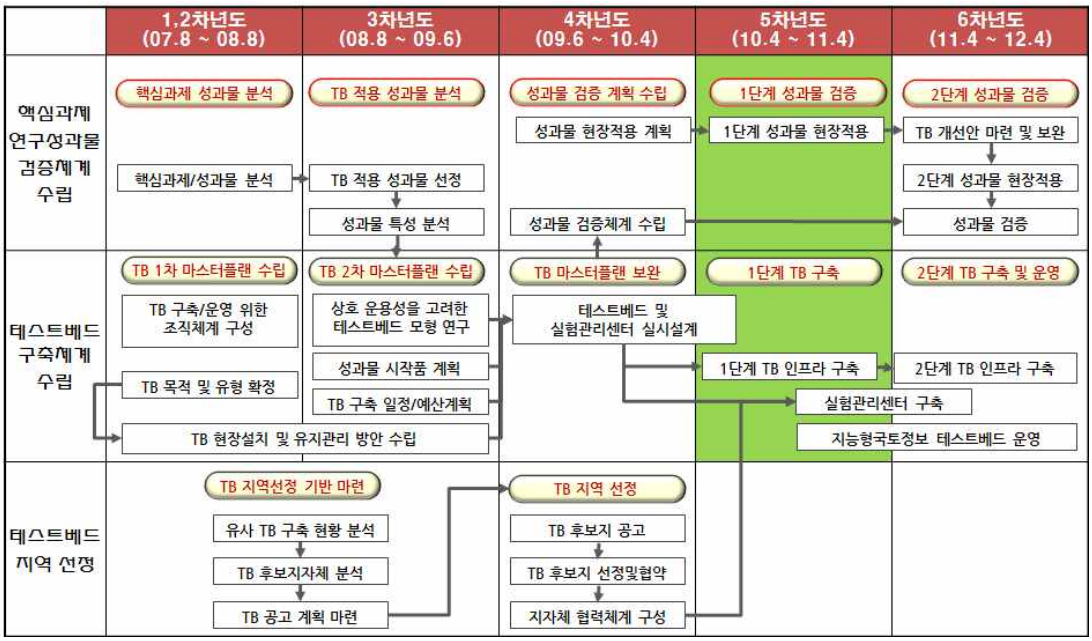
○ 개발된 성과평가지표를 객관적이고 전문적인 과제평가의 척도로 지능형국토정보기술혁신사업에 활용

2. 단계적 기본 추진전략



<그림 8> 총괄과제 단계별 전략

「통합 테스트베드 구축 연구」 전략



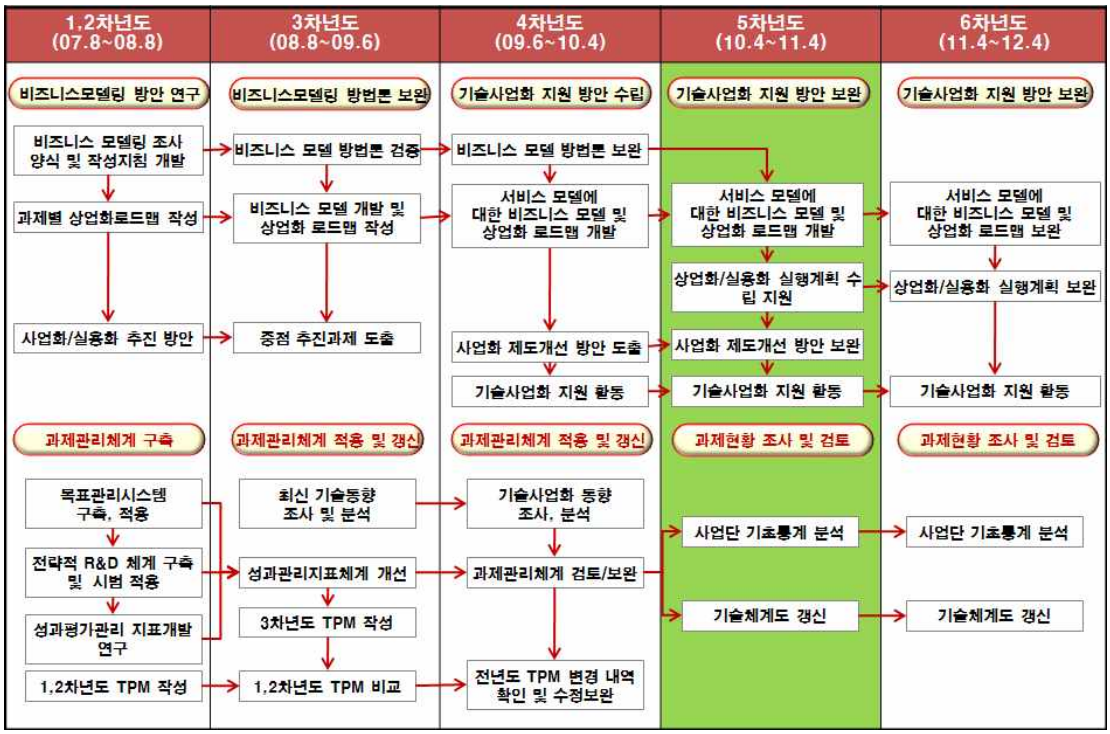
<그림 9> 테스트베드 연차별 전략과 산출물

「통합 서비스 도출 연구」



<그림 10> 통합서비스 연차별 전략과 산출물

「기술사업화 지원 연구」



<그림 11> 기술사업화 연차별 전략과 산출물

제3절 연구개발범위

1. 연구개발 결과

연 차	연구 내용	연구 결과
1~2 차년도	테스트베드 구축 체계 수립 및 1차 마스터플랜 수립	✓ 테스트베드 구축 체계 수립 ✓ 1차 마스터플랜
	국토정보 기술동향과 서비스 모델 조사·분석	✓ 국토정보 기술동향 보고서 ✓ 서비스 모델 조사·분석 결과 보고서
	R&D 포트폴리오 관리 및 비즈니스 모델링 지원 연구	✓ R&D 포트폴리오 관리체계 작성 ✓ 성과관리체계 구현 ✓ 비즈니스 모델 작성
3차년도	테스트베드 구축 2차 마스터플랜 수립 및 모형 연구	✓ 테스트베드 구축 2차 마스터플랜 ✓ 테스트베드 모형(프로토타입) 개발
	지능형국토정보 환경의 서비스 및 국제화/표준화 지원 기반 마련	✓ 지능형국토정보 환경 서비스 시나리오 ✓ 국제화/표준화 지원 활동
	국토정보 R&D 포트폴리오 체계 보완	✓ 국토정보 R&D 포트폴리오 체계 ✓ 사업단 기초통계분석 결과 ✓ 연구성과 측정을 위한 정량적 성과지표
	비즈니스 모델 보완 및 중점추진 정책과제 도출	✓ BM 및 중점추진 정책과제 제안 ✓ 31개 대표성과물에 대한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵
4차년도	테스트베드 현장적용 기반 마련 및 실험/검증 계획 수립	✓ 테스트베드 지역선정 및 협력체계 수립 ✓ 테스트베드 기본설계 보고서 ✓ 테스트베드 실시설계 보고서
	통합서비스 도출/검증 및 분류	✓ 통합서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성 ✓ 통합서비스 모델 및 전문가 자문 결과 ✓ 통합서비스 분류 체계도
	서비스 모델에 대한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	✓ 비즈니스 모델 개발 방법론 및 비즈니스 모델 ✓ 상업화 로드맵 ✓ 공간정보 산업 데이터 관련 보고서
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 과제관리체계 보완/수정 ✓ 기술체계도 ✓ 기초통계분석 보고서 ✓ TPM 분석 보고서 ✓ 기술사업화 동향 보고서

연 차	연구 내용	연구 결과
5차년도	1단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 검증	✓ 핵심과제 성과물 현장적용 및 분석 ✓ 테스트베드 적용을 통한 문제점 도출 및 보완 ✓ 테스트베드 실시설계서 보완본
	통합서비스 재검토 및 신규 통합서비스 도출	✓ 테스트베드 서비스 모델 정의서 ✓ 서비스 시나리오 정의서
	비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립 지원	✓ 비즈니스 모델 보완본, 신규 비즈니스 모델 ✓ 상업화 실행계획서
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 기술 포트폴리오, 기초통계분석 보고서
6차년도	2단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 검증	✓ 테스트베드 구축 및 보고서 ✓ 테스트베드 실시설계 보완본, 상세설계서 ✓ 사업단 자체 실험검증 결과보고서 ✓ 실험검증 위원회 실험검증 결과보고서
	통합서비스 보완	✓ 통합서비스 모델 보완본 ✓ 서비스 프로토타입 활용 가능성분석서
	비즈니스 모델 보완	✓ 비즈니스 모델 보완본
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 기초통계분석 보고서

2. 연구개발 주요내용

연 차	연구 내용	주요 연구내용
1~2 차년도	테스트베드 구축 체계 수립 및 1차 마스터플랜 수립	✓ 유사 테스트베드 구축 현황 분석 ✓ 효율적인 테스트베드 SI(System Integration) 방안 수립 ✓ 핵심과제 연계를 통한 통합 테스트베드 구축 체계 수립 ✓ 핵심과제 연구계획에 따른 단계적 테스트베드 구축방안 수립 ✓ 테스트베드 현장설치 및 유지관리 방안 수립
	국토정보 기술동향과 서비스 모델 조사·분석	✓ IT, GIS, LBS, GPS 및 관련 분야 최신 기술동향 조사 및 분석 ✓ GIS, LBS, GPS 및 국토정보 관련 분야 서비스 모델 조사 및 분석 ✓ 국토정보기술 관련 서비스 수요 조사 지침 작성(정부기관)

연 차	연구 내용	주요 연구내용
	R&D 포트폴리오 관리 및 비즈니스 모델링 지원 연구	✓ 기술개발 진도시스템 구축을 위한 기반연구 ✓ 목표관리시스템 구축 및 시범적용 ✓ 전략적 R&D 포트폴리오 관리체계 구축연구 ✓ 사전, 사후 전략적 R&D 구성 차이 분석 ✓ 성과평가관리 지표의 개발에 관한 연구 ✓ 성과관리시스템 구축 ✓ 성과지표 적용 및 세부과제별 성과 시범평가 ✓ 비즈니스 모델 관련 기존 연구문헌 검토 ✓ 비즈니스 모델링 조사양식 및 작성지침 개발 ✓ 과제별 상업화 로드맵(ie. 비즈니스 모델) 작성
3차년도	테스트베드 구축 2차 마스터플랜 수립 및 모형 연구	✓ 대상지역 선정 및 협력체계 구축 ✓ 타사업과의 연계방안 수립 ✓ 테스트베드 적용 성과물 선정 및 상세계획 수립 ✓ 이기종 공간정보 센서시스템간 상호운용 프로토타입 구성 ✓ 테스트베드 구축시 예상되는 환경/기술적 문제점 도출 및 추진방향
	지능형국토정보 환경의 서비스 및 국제화/표준화 지원 기반 마련	✓ 핵심과제 성과물 상세분석 ✓ 지능형 공간정보 서비스 기반 마련 ✓ 국제협력·공동연구 기술개발 활동 지원 ✓ 핵심기관 표준화 활동 지원 ✓ 사업단 성과 홍보
	국토정보 R&D 포트폴리오 체계 보완	✓ 최신 GIS 산업/기술에 대한 동향 조사/분석 결과 ✓ 사업단 기초통계분석 결과 ✓ 연구성과 측정을 위한 정량적 성과지표 ✓ TPM 결과집계 및 분석서
	비즈니스 모델 보완 및 중점추진 정책과제 도출	✓ 31개 대표성과물에 대한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 ✓ 사업화/실용화 지원을 위한 중점 추진 성과물 ✓ 사업화/실용화 장애요인 및 정책지원 방안
4차년도	테스트베드 현장적용 기반 마련 및 실험/검증 계획 수립	✓ 테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립 ✓ 핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립 ✓ 연구성과물 통합 서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계

연 차	연구 내용	주요 연구내용
		✓ 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합
	통합서비스 도출/검증 및 분류	✓ 통합서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성 ✓ 사업단 통합서비스 도출 및 자문/검증 ✓ 최종 통합서비스 분류 ✓ 국제협력/표준화 지원
	서비스 모델에 대한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	✓ 비즈니스 모델 방법론 보완 ✓ 서비스 모델 상업화 가능성 평가 ✓ 비즈니스 모델 개발 ✓ 상업화 로드맵 보완
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 과제관리체계 보완/수정 ✓ 기술체계도 보완 ✓ 사업단 기초통계분석 ✓ TPM 수정 및 보완 ✓ 기술사업화 동향 조사/분석
5차년도	1단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 검증	✓ 1단계 핵심과제 연구성과물 현장적용 지원 ✓ 통합 서비스 실시설계
	통합서비스 재검토 및 신규 통합서비스 도출	✓ 통합서비스 재검토 ✓ 통합 서비스 추가 도출 ✓ 신규 통합서비스 아이디어 도출 ✓ 서비스 전략 및 분류 체계 도출 ✓ 서비스 기술내역 도출
	비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립 지원	✓ 기 비즈니스 모델 보완본 ✓ 신규 비즈니스 모델 ✓ 상업화 실행계획서
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 기술 포트폴리오 ✓ 기초통계분석 보고서
6차년도	2단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 검증	✓ 핵심과제 성과물 2단계 현장적용 지원 ✓ 연구성과물 검증
	통합서비스 보완	✓ 통합서비스 보완(통합서비스 기능정의)
	통합서비스 TRM 작성	✓ 통합서비스 TRM 작성(통합서비스 TRM) ✓ 통합서비스 지속가능성 분석
	비즈니스 모델 보완	✓ 기 비즈니스 모델 보완 ✓ 신규 비즈니스 모델 개발
	과제관리체계 검토 및 보완	✓ 기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석 ✓ 사업단 기초통계분석

제2장 국내외 기술개발 현황

제1절 국내 연구개발 현황 및 성과분석

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ u-City 테스트베드 구축 사업

- 개요
  - u-City란 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합한 21C 첨단도시
  - 생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적인 도시 관리에 의한 안전과 주민복지 증대, 신사업 창출 등 도시 제반 기능 혁신이 가능

- 배경
  - 국토해양부의 유비쿼터스 도시건설 추진의 배경은 교육·의료·환경·방범·방재 등 삶의 질에 대한 욕구 증대, 신도시·기업도시·혁신도시·행복도시 등 대규모 도시건설에 따른 통일성 확보, u-City를 통한 국토균형 발전 기반 제공 등을 위한 정책적 요구임

- 주요 추진 현황
  - u-City 건설을 위해 정부는 국가지리정보시스템(NGIS), 지능형 교통시스템(ITS)사업 등을 본격 추진 중에 있음
  - 더불어 지자체들은 서울 상암 DMC(콘텐츠), 송도 IT Hub (RFID/USN), 대전·충청(R&D특구), 광주·전라(광통신), 원주·강원(BT+IT), 대구·경북(내정형 SW, 메카트로닉스), 부산·경남(지능형 물류), 제주(텔레매틱스) 등 지자체별 지역 특성을 고려한 핵심역량 증진을 위한 u-City 구축계획을 수립 중임
  - 도시개발자로서 대한주택공사와 한국토지공사는 파주 운정, 화성 동탄, 아산 배방, 성남 판교, 용인 흥덕, 오산 세교 등 신도시 개발에 u-City 구축사업을 추진 중에 있음

- 지자체 추진 현황
  - 인천경제자유구역청(IFEZ)이 (구)정통부가 주관하고 한국정보사회진흥원이 수행하는 2007년도 'u-City 테스트베드(현장시험) 구축사업' 대상기관으로 선정

<표 1> 국내 u-City 추진 현황

도 시		사업규모	사업 기간	특 징	제공기술/적용서비스
광역 자치 단체별	부산	도시 일원	2005~ 2013	· 해양수도를 지향 · 남부경제권 중추도시 · 동북아 문화 과학 중심도시	· u-Port/u-Traffic · u-Health · u-Convention
	인천	일부 신도시	2003~ 2020	· 인천자유경제구역(송도, 영종, 청라지구)에 국제업무·교류의 Hub · 동북아 거점 지역 · 국내에서 가장 많은 작업이 진행된 곳임	· 지능형교통시스템 · 홈 네트워킹 · 원격의료 · 재해방지관리시스템 · 환경오염관리시스템
	광주	도시전체	2005~ 2012	· u-Culture 문화산업 혁신도시 조성 · u-Commerce 산업화 동력 육성 · 유비쿼터스 기반의 미래지향적 디지털 라이프 구현	· 광대역통합망(BcN) · 홈 네트워킹 · 쿨 타운(Cool Town) 프로젝트
	대전	도시전체	2005~	· 삶의 질이 높은 U-Wellbeing 도시건설	· U-Smart Town · U-R&D cluster · U-ITS 구축
도별	제주	지자체	2003~	· 관광산업에 중점을 둔 계획 · Cool Town을 통한 생활형, 체험관광형 유비쿼터스 구현	· 텔레매택스 서비스 시작 · u-Traffic/Museum · u-Park/coupon
	충남	일부 신도시	2004~ 2008	· 제조업의 성장으로 경제규모에 비해 1인당 지역 내 총 생산이 2위를 기록	· 건강관리 서비스 · 건강상태, 운동량 모니터링 · 생활건강 정보제공
	충북	도시전체, 일부 신도시	2006~ 2010	· 안전한 도시, 혁신적인 도시를 지향하는 u-City	· 모바일 전자정부 · 지능형교통시스템

「통합 서비스 도출 연구」

○ 지오메틱스 기술

- 취득한 공간정보를 분석하거나 활용하는 분야에서는 컴퓨터 기기 및 소프트웨어 기술 발전에 힘입어 급속도로 기술의 발전이 이루어지고 있음. 초기의 단순한 분석 기술에서 복잡한 사회현상을 해결할 수 있는 시스템을 위한 기술로 발전하고 있음.
- 향후의 지오메틱스 기술은 고해상도의 공간자료를 획득하거나 3차원 데이터 형태를 취득할 수 있는 기술로 발달할 예정임. 또한 데이터의 획득과 처리가 실시간

적으로 이루어질 수 있는 기술의 발전이 이루어질 것으로 예상됨.

- 공간자료의 처리도 소프트웨어와 하드웨어의 발달로 인해 일반인도 쉽게 처리할 수 있는 기술의 발달이 예상됨. 취득된 데이터의 저장은 데이터 웨어하우스 구축을 중심으로 발전하고 있으며, 분산 환경과 관련한 기술도 지속적으로 발전하고 있음.

○ Where Are You? So, What Can You Do?

- 공간정보의 핵심은 사회적, 기술적 변화는 있어도 '위치'라는 키워드로부터 시작된다고 볼 수 있음.
- 과거에는 우리가 어디에 있는지가 중요한 이슈였다면, 오늘날에는 어디에 있기 때문에 무엇을 해야 하는지/할 수 있는지가 더욱 관심 있게 논의되고 있고, 이러한 문제를 해결하기 위한 기술이 위치기반 기술임.
- 위치기반 기술로는 유무선 통신기술의 발달과 위치측위기술로 GPS 또는 USN과 같은 센서를 이용하여 정확한 위치를 파악하는 기술의 발달이 이루어지고 있음.

○ Web2.0과 Where2.0

- 웹 2.0의 등장으로 인해 '참여와 서비스지향'적인 기술개발이 가능해지고 있으며, 공개소프트웨어를 기반으로 발전이 이루어지고 있음.
- 빠른 속도로 웹상에서 그래픽을 구현하기 위해 XML, GML, KML, Ajax, SVG 등과 같은 기술들이 발전하고 3D 시뮬레이션 기술이 급속하게 발전하고 있음.
- 이러한 기술이 공간정보 영역에서 Where2.0이라는 기술로 획기적인 변화를 가져오고 있음.
- 이는 구글이 막강한 자금력을 바탕으로 공개 소프트웨어로 만든 구글어스(Google Earth)를 대중에게 선보이면서 웹을 사용하지만 공간정보를 모르는 이에게 확실한 이미지와 동기를 부여하게 됨.

○ GIS 표준과 관련하여 1995년부터 추진된 "제1~3차 국가GIS 구축사업"내에 표준화 분과위원회를 두어 한국산업규격(KS)에 대한 국가표준을 제정하고 있고, 국내 공간정보 관련 업체의 의견을 반영하기 위한 한국정보통신기술협회(TTA)에서 단체표준으로 채택을 추진

- 한국정보통신표준화(KICS)에서의 GIS 관련 표준
  - 한국정보통신표준화(KICS)는 정보통신표준총회를 운영하는 한국정보통신기술협회(TTA : Telecommunications Technology Association)를 통해 이루어짐.
  - 한국정보통신표준화에서는 GIS데이터의 교환 및 내용에 대한 표준, GIS 데이터베이스구축절차에 관한 표준 등 실제 GIS의 구축에 요구되는 표준을 개발하고 제정하는 것에 중점을 둠.

- 한국산업규격(KS)에서의 GIS 관련 표준
  - 이에 반해 산업자원부의 한국산업규격에서는 ISO/TC211, OGC 등의 국제표준기구에 참여를 통해 GIS와 관련된 국제표준을 국내화한 개념적 표준을 제정하고 있음.

<표 2> 국내 표준 체계 및 특성 정리

구 분		추진체계	관련기관	표준특성
단체표준	TTA	-정보통신표준화를 정부주도에서 민간주도로 전환하기 위해 일본 TTC를 모델로 미국의 T1과 유럽 ETSI의 표준체계 반영	-한국전자통신연구원(ETRI) -한국전산원(NCA) -한국통신(KT) 등	-제정소요시간 : 1년 -신속과제선정 절차 유 -10개의 기술위원회와 4개의 프로젝트그룹에서 단체표준을 제정・보급 -정보통신표준총회에서 국가표준으로 건의
국가표준	KS (산자부)	-산업표준 심의회를 거쳐 산하 기관인 기술표준원에서 한국산업규격㊎를 고시	-기술표준원 -한국표준협회 등	-제정소요기간:1년 이상 -신속과제선정 절차 유 -국내산업전분야의 제품 및 시험제작방법 규정 -국제표준규격을 대표하는 국가표준

「기술사업화 지원 연구」

○ 기술 가치평가 및 경제성분석(투자타당성) 검토 연구

- 국내 연구 중 R&D 연구개발에 대한 활용도 증진과 관련된 연구로서는 변순천외(2006)의 국가연구개발사업 조사・분석 결과 활용도 증진을 위한 조사・분석 시스템 개편방안에 대한 연구와 박인철(2003)이 제시한 R&D 성과측정시스템에 대한 모델, 김유정외(2003)의 개발기술에 대한 경제적 파급효과를 분석한 연구를 들 수 있음. 또한 한국산업기술평가원(2006)에서 연구한 R&D투자 효과 분석를 위한 다양한 모델(재무, 실물옵션, 회귀모형), 기술수준종합지수에 대한 연구, 산업기술개발사업 성과활용에 대한 실증적 사례 등을 들 수 있음.

○ 기술이전/확산 및 기술사업화 지원 연구

- 산업자원부의 기술사업화 정책과 관련된 각종 연구(예 : 2004년도에 시행된 기술이전·사업화 인프라 및 시장거래에 관한 총조사, 2005년에 시행된 사업화 연계기술개발사업 연계기술개발사업(R&BD) 관련연구 등)와 산업기술개발사업운영요령(2005, 산업자원부 고시), 국가과학기술위원회(2006)의 「연구성과 관리·활용 기본계획」(2006~2010) 등 정책연구와 특허청의 특허기술 이전·사업화 지원제도 등에 대한 연구가 있음.

○ GIS사업/산업 활성화 방안 연구

- 국내외의 GIS관련 연구 중 GIS기술에 대한 비즈니스 모델링이나 사업화방안에 대한 연구는 전무한 편이며, 국가지리정보유통체계와 관련된 홍상기(1999), 신동빈(2003), 최병남(2003) 등의 산업연구 정도만 보고되고 있음. 또한 허준(2006.9)의 지능형국토정보기술혁신사업 세부기획 연구에서는 GIS기술의 활용방안을 제시하고 있으나 비즈니스 모델링의 수준까지는 이르지 못하고 있음.

○ 기술개발관리시스템의 이론적 체계나 거시적인 관리틀을 제공하기 위한 연구
  - 관련 연구로는 기술혁신시스템이라는 관점에서 국가연구개발사업에 대한 새로운 평가방향을 제시한 국가혁신시스템 강화를 위한 국가연구개발사업 평가방법 연구(STEPI, 1997), 연구개발평가에 대한 이론들을 체계적으로 정리하고 이를 활용하기 위한 설계 및 실행방안을 제시한 전략적 연구개발평가 시스템 구축방안(STEPI, 1997), R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구(STEPI, 2000) 등이 있음.

○ 국내기관의 기술개발 사례

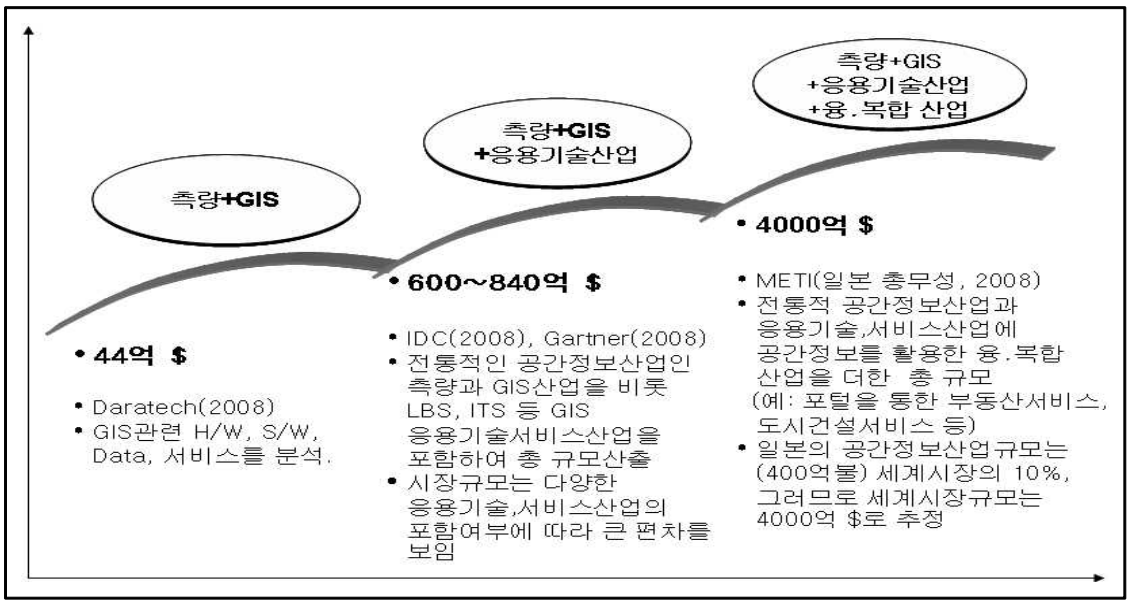
기관	기술 개발 사례
고속도로관리공단	- 광학 및 레이저 측정기를 활용하여 토목 및 건축 구조물의 안전진단을 위한 구조물의 동적 변위량 계측 시스템 개발 - 획득된 데이터의 컴퓨터 전송 시스템 개발
한국유지관리 주식회사	- 디지털 카메라를 활용한 균열 측정 시스템 개발 - 터널과 같이 어두운 부분에서도 콘크리트 균열 측정 장치 설치
건설기술연구원	- 지반정보를 DB화하여 도로 계획 및 설계에 활용하는 시스템 개발 - 도로 노면상의 균열을 자동으로 인식하고, 균열을 따라 충진재(실런트)를 자동으로 주입하여 보수하는 “도로면 균일보수 자동화 장비” 개발 - 지반정보를 DB화 하여 도로계획 및 설계에 활용하는 시스템 개발
인하대학교	- ETRI(한국전자통신연구원)에서의 로봇 개발 프로젝트에 참여하여, 로봇에 사용되는 광학렌즈의 검교정 방법 개발을 하고 있음. - 로봇의 객체 인식 여러 항목 중에 객체의 위치 인식이 있으며, 정확한 객체 위치 계산을 위해서는 렌즈의 검교정이 필수적임. - 본 검교정 기법은 도시/건설 분야의 광학렌즈 사용 기기에 그대로 응용될 수 있는 가장 기반이 되는 기술임
엑스트로닉스(주)	- 비례 제어 타입 원격조정 시스템을 국산화하여 개발
지피에스코리아	- GPS를 이용하여 다짐장비의 위치정보를 획득하고 이에 근거하여 성토공사관리를 효율적으로 하게 하는 성토 다짐을 위한 다짐장비의 지원 시스템을 제작

제2절 국외 연구개발 현황 및 성과분석

○ 세계 공간정보산업의 규모는 급속하게 팽창 중
  - 2000년대 초부터 시작된 공간정보 응용기술들의 본격적인 활용과 산업간 융・복합 등 공간정보 활용범위가 지속적으로 확산, 성장세가 폭발적임

○ 공간정보산업의 급격한 성장과 변화에 따른 기업들의 신속한 대응
- 고도화된 IT기술에 공간정보가 결합된 신기술 배양에 중점
- 공간정보의 활용으로 새로운 수익모델 창출과 소비자의 다양한 요구충족을 위해 기업 간 M&A를 추진하여 기술과 서비스의 융·복합 활성화
- 구글, MS 등 대형 포털 및 IT기업의 공간정보산업 진출과 영향력 확대

○ 각국 정부는 공간정보산업을 위한 정책, 제도, 예산지원 등을 통해 공간정보산업 활성화에 대한 지원강화



자료 : 국토해양부, 2008, 제4차 국가공간정보정책 기본계획(2010-2015)

<그림 12> 2008년 세계 공간정보산업 시장규모

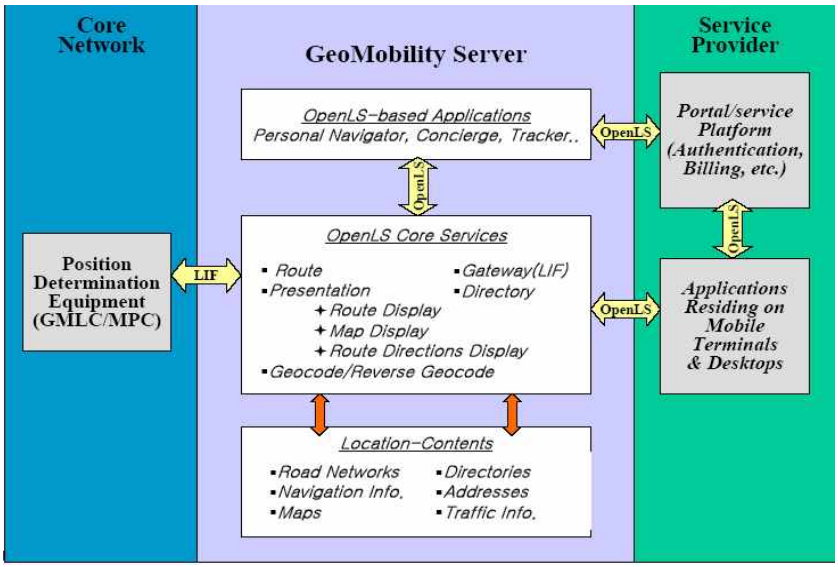
「통합 테스트베드 구축 연구」

○ OGC OWS(OGC Web Services Phase)-4 테스트베드 구축
- OGC 웹서비스 테스트베드는 웹 기반 지리공간 서비스를 위한 공통 아키텍처 프레임웍을 기술하는 IPR(Interoperability Program Report)을 획득하는 데 있음. 시스템의 범위, 목적, 행위와, 모든 서비스에 공통적이고, 특정 서비스 및 서비스 타입을 위해 확장 가능한 기능 컴포넌트를 명세화 함.
- OGC에서는 웹서비스와 관련한 상호운용성 프로그램으로서 OWS-4 (OpenGIS Web Services Phase 4)을 완료하였다. 2007년 5월 부터는 Phase 5가 진행 중에 있음.

○ OGC OpenLS 테스트베드 구축
- OGC는 국제적인 산업체 컨소시엄으로 약 260여개 회사, 정부, 기관, 대학이 참여하고 있으며 대중적인 GIS 규격을 만들기 위하여 구성

- OGC에서 제정된 규격들은 Web 기반 지도, 무선 LBS, 주요 IT 기술들이 상호 연동 가능한 솔루션을 지원하고 복잡한 공간정보 및 이를 활용한 서비스가 모든 종류의 응용서비스에 유용하게 활용될 수 있도록 함
- 이런 목적을 달성하기 위하여 OGC는 LBS 서비스의 상호 연동성을 제공할 수 있는 표준 인터페이스 및 구조의 공개적인 시험을 추진
- 이런 작업을 수행하는 기구로서 OpenLS(Open Location Service) 테스트베드(Initiative)를 두고 있으며, OpenLS 테스트베드에는 ESRI, Oracle, Sun, Intergraph, NTT TAT, Navigation Technologies, SignalSoft 등 24개 업체가 참여하여 개방형 위치기반 서비스 플랫폼 개발에 필요한 각종 핵심 서비스에 대한 명세 및 XSD를 정의하는 등 활발히 활동하고 있음

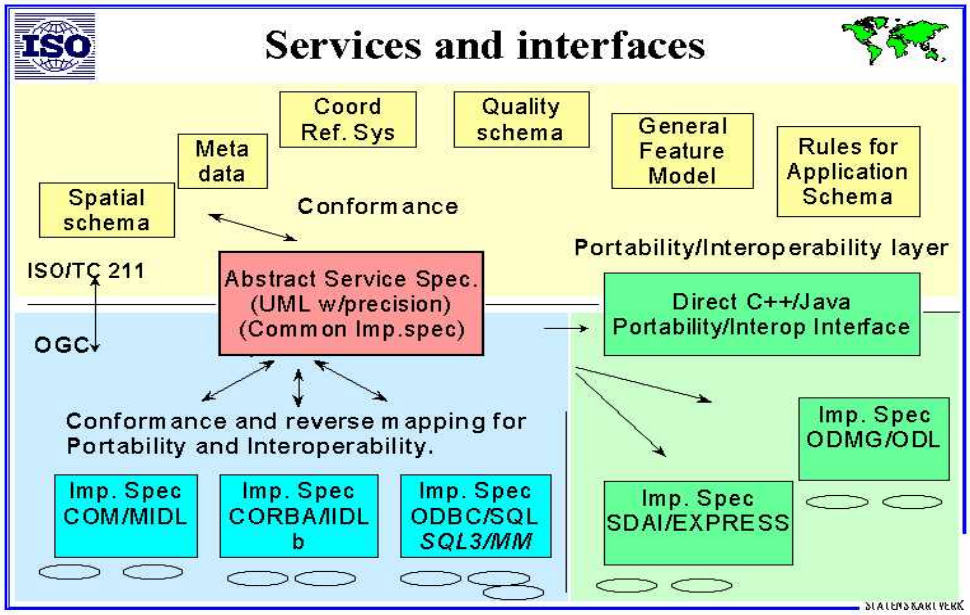
- OpenLS Platform
  - OGC는 OpenLS Platform의 구현을 통해 다양한 위치서비스 클라이언트가 공통적으로 사용할 수 있는 GeoMobility 서버를 테스트 하고 세부 서비스의 기능 및 인터페이스를 정의하기 위한 기술 규격을 발표
  - GeoMobility Server는 OGC OpenLS에서 정의된 Core Service를 구성하는 open service platform으로 LBS 모바일 사용자에서 지리 정보를 제공하는 무선 IP 서비스이며 동시에 모바일 터미널의 위치를 알아내는 응용 서비스임



<그림 13> OpenLS Platform

「통합 서비스 도출 연구」

○ 지리정보 서비스는 ISO/TC 211과 OGC(The OpenGIS Consortium)에서 각각 진행되다가 2001년 5월 OGC의 Topic 12(Service Archtecture)를 ISO 19119로 대체하여 하나의 추상 모델을 가지게 되었음(시종익 외, 2002).



<그림 14> ISO/TC211과 OGC의 공간정보 서비스 모델에서 역할

○ GIS 표준

- 지리정보관련 표준화는 크게 두 개의 국제적 기관에서 주도되고 있음.
- ISO/TC211(국제 표준)
  - ISO/TC211의 목적은 지리정보에 대한 국제적 표준을 구축함에 있어서 통합적으로 다른 민간 표준기관과 업무의 중복됨을 사전에 예방하고 표준 기관별 연계과정을 통해 표준화 작업의 효율성을 증대하는 것이며, 세부 목적은 다음과 같음.
    - 지리정보의 이해와 사용을 증대
    - 컴퓨터 시스템간의 상호 운용성을 통해 이들의 유효성, 접근성, 통합성, 공유 증대
    - 지구촌의 생태 및 생활환경 문제에 대한 통합적인 대처방안 마련
    - 지역의 범위에 관계없이 지리적 기반시설의 설립의 용이성 증대
    - 지리정보의 사용분야에서 기술적 발전의 지속성에 기여
  - ISO/TC211은 다음과 같은 10개의 작업반(Working Groups)으로 구성됨.

<표 3> ISO/TC211 실무그룹별 명칭과 활동내용

WG	국문명	영문명	활동 내용
WG1	기본구조 및 참조모형	Framework and Reference Model	지리정보 표준화가 필요한 환경과 표준이 적용될 기본 원칙 그리고 표준화의 구조적인 체계인 참조모형을 비롯하여, 개념 스키마 언어, 용어, 적합성 및 시험에 관련된 기술을 포함한다.
WG2	공간데이터 모형 및	Geospatial Models and	공간 객체 유형의 공간적 특성을 정의하는 공간 스키마, 공간 객체 유형의 시각적 특성을 정의하는 시간 스키마, 응용 스키마 지형 공간 객체를 분류하는 원리와 해당 공간 객체외의

WG	국문명	영문명	활동 내용
	연산자	Operators	응용 스키마와의 관계를 포괄하는 응용 스키마, 커버리지 지하 및 함수 스키마 등의 기술을 포함한다.
WG3	공간데이터 관리	Geospatial Data Administration	지형 목록화 방법론, 좌표에 의한 공간 인덱스, 지리식별자에 의한 공간참조, 경위도 좌표체계이외의 공간참조 방법, 품질평가원칙, 품질평가절차, 메타데이터와 관련된 기술을 포함한다.
WG4	공간서비스	Geospatial Services	위치선정 서비스, 지리정보 도식, 인코딩, 서비스 인터페이스의 식별, 기본 지형 접근(SQL) 구현 및 SQL 관련 기술을 포함한다.
WG5	프로파일 및 기능표준	Profiles and Functional Standards	여러 기술 또는 표준의 프로파일, 기타 국제 표준 및 다국적 표준 환경에서 개발된 지리정보분야의 기능 표준을 이해할 수 있도록 하는 분류기술을 포함한다.
WG6	이미지	Imagery	영상 및 격자 데이터, 영상 및 격자 데이터 요소 형성 및 구현기술을 포함한다.
WG7	정보커뮤니티	Information Communities	GIS 시스템 구축에 필요한 지형목록의 속성에 관한 데이터 정의, 스키마에서 사용되는 프로파일 개발에 필요한 기술을 포함한다.
WG8	위치기반 서비스	Location Based Services	위치기반서비스(LBS)에 활용되는 단일 혹은 다중수단에서의 경로탐색, 네비게이션, 수단선택에 관련된 기술을 포함한다. (WG 10에 통합되어 수행)
WG9	정보관리	Information Management	측지정보기술, 지리정보 데이터 응용스키마, 시공간 스키마 참조시스템, 품질 및 자료관리 절차 관련기술, 레지스터의 준비, 유지 등에 필요한 기술을 포함한다.
WG10	유비쿼터스 공공 접근	Ubiquitous Public Access	센서를 기반으로 하는 다양한 정보를 공간정보와 함께 사용할 수 있도록 하기 위한 접근기술, 통신기술이나 공간정보로서 활용하기 위한 센서정보의 분석 기술이 포함된다.

「기술사업화 지원 연구」

○ 외국의 기술사업화에 관한 연구

- 대표적인 국외연구로는 2003년도에 캐나다 정부와 프라이스워터하우스 컨설팅사가 공동으로 연구한 'Canadian Fuel Cell: Commercialization Roadmap' 연구를 들 수 있음. 동 연구는 캐나다 연료전지 개발사업의 상업화 단계를 위해 미래 시장수요를 감안한 총괄적인 상업화 기획과정을 통해 시장 진출전략과 수익창출방안을 기술개발단계별로 수립하는 기본 틀을 제시하고 있음.

○ 외국의 기술개발 평가 제도를 적용하기 위한 연구

- 외국의 연구개발평가제도들에 대한 연구로는 독일 및 유럽연합(EU)의 연구개발 사업체제와 연구평가 제도에 관한 연구(과학기술자문회의, 2000), 프랑스국가 R&D 프로그램 평가시스템과 사례(KISTEP, 2000), 미국의 연구개발사업 평가에 관한 고찰(KDI, 2002) 등 주로 미국과 유럽국가들에 대한 벤치마킹 차원에서 이루어진 연구들이 다수 있음.
- 그러나 이러한 다수의 연구들 중에서 건설기술분야 혹은 건설기술 연구개발사업을 대상으로 이루어진 연구는 찾기 힘들며 건설기술 연구개발 분야에서의 생산성 혹은 성과측정을 위한 연구들만 일부 수행되었음.

제3절 시장동향 분석

1. 시장동향

공간정보산업의 현황은 GIS, RS, 측량, LBS, ITS 분야별로 산정된 공간정보산업 현황조사 결과를 모두 합한 것이다. 아래 표는 공간정보산업의 현황을 표현하였다.

<표 4> 공간정보 연도별 시장 규모

(단위 : 억 원, 명, %)

구 분		연도별 시장 규모					
		2004년	2005년	2006년	연평균성장률 (2005~2007)	연평균성장률 (2006~2007)	공간정보산업 연관성
GIS 분야	산업규모	5999	6413	6982	7.9	8.9	48.5
	종업원수	5812	5888	6263	3.8	6.4	48.5
RS 분야	산업규모	542	560	663	10.6	18.4	42.9
	종업원수	152	188	220	20.3	17.0	61.2
측량 분야	산업규모	1조1894	1조2280	1조5772	15.2	28.4	63.2
	종업원수	2만79	1만8609	1만9238	-2.1	3.4	63.2
LBS 분야	산업규모	1조9939	2조841	2조2216	5.6	6.6	27.7
	종업원수	9058	9303	9638	3.2	3.6	29.1
ITS 분야	산업규모	1조5236	1조4494	1조5229	-0.02	5.1	41.1
	종업원수	7486	7685	7657	1.1	-0.4	41.1

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

아래 표는 사업유형별 공간정보시장의 규모를 나타낸다. B2C 사업의 1인당 공간정보 시장규모가 4.6억 원인데 반해, B2G 사업은 0.8억 원으로 공공부문의 사업이 인력투자 대비 시장규모(매출액) 창출효과가 가장 낮은 것을 알 수 있다.

<표 5> 사업유형별 공간정보시장 규모 (2007년)

(단위 : 억 원, 명, %)

공간정보산업 부문	공간정보 시장규모		공간정보 종업원수		인당 공간정보 시장규모
	시장규모	비율	종업원수	비율	
B2B 사업	1조8856	31.0	1만 640	24.7	1.8
B2C 사업	1조8630	30.6	1029	9.4	4.6
B2G 사업	2조3375	38.4	2만8346	65.9	0.8
계	6조 862	100.0	4만3016	100.0	1.4

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

국토해양부(2008)는 2008년부터 2010년까지 공간정보산업을 크게 3가지로 나누어서 전망하였다. 첫 번째 방법은 2005년부터 2007년까지 연평균성장률을 대입하는 것이다. 2005년부터 2007년까지 공간정보 산업규모의 연평균성장률은 6.6%[1]이므로 2010년 공간정보 산업규모는 7조3622억 원으로 전망된다. 또한 공간정보산업 종업원 수의 연평균성장률은 0.5%[2]이므로 2010년 공간정보산업의 종업원 수는 4만3670명으로 전망된다. 아래 표는 2005년부터 2007년까지 연평균성장률을 대입하여 2008년부터 2010년까지 공간정보 산업규모와 종업원 수를 전망한 결과이다.

<표 6> 공간정보산업 전망[2008~2010] (2005~2007 연평균성장률 대입)

(단위 : 억원, 명)

	2008	2009	2010
공간정보 산업규모	6조4848	6조9096	7조3622
공간정보 종업원수	4만3233	4만3451	4만3670

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

두 번째 방법은 2006년부터 2007년까지 연평균성장률을 대입하는 것이다. 2006년부터 2007년까지 공간정보 산업규모의 연평균성장률은 11.5%[3]이므로 2010년 공간정보 산업규모는 8조4366억 원으

1) $(\frac{6조862억}{5조3609억})^{\frac{1}{2}}-1$

2) $(\frac{4만3016명}{4만2587})^{\frac{1}{2}}-1$

3) $(\frac{6조862억}{5조4589억})-1$

로 전망된다. 또한 공간정보산업 종업원 수의 연평균성장률은 3.2%[4]이므로 2010년 공간정보산업의 종업원 수는 4만7280명으로 전망된다. 아래 표는 2006년부터 2007년까지 연평균성장률을 대입하여 2008년부터 2010년까지 공간정보 산업규모와 종업원 수를 전망한 결과이다.

<표 7> 공간정보산업 전망[2008~2010] (2006~2007 연평균성장률 대입)

(단위 : 억 원, 명)

	2008	2009	2010
공간정보 산업규모	6조7861	7조5665	8조4366
공간정보 종업원수	4만4394	4만5814	4만7280

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

세 번째 방법은 2005년부터 2007년까지 공간정보 산업현황 조사결과를 회귀분석에 적용하는 것이다. 2005년부터 2007년까지 공간정보 산업현황 조사결과를 선형 회귀분석에 적용하면 공간정보 산업규모 추정식은 $y = 49100 + 3626t$[5] 이고, 종업원 수 추정식은 $z = 41995 + 215t$[6] 이다. 따라서 추정식을 적용하면 2010년의 공간정보 산업규모는 7조856억 원이고, 종업원 수는 4만3285명으로 전망된다. 아래 표는 2005년부터 2007년까지 공간정보 산업현황 조사결과를 선형 회귀분석에 적용하여 산정한 회귀식를 나타낸다.

<표 8> 공간정보 산업규모 회귀식 (2005~2007 선형 회귀분석 적용)

R2=0.849

구분	회귀계수	표준오차	t 값	유의수준
상수	49100.296	3301.170	14.874	0.043
연도	3626.380	1528.145	2.373	0.254

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

아래 표는 2005년부터 2007년까지 공간정보 산업현황 조사결과를 선형 회귀식에 적용하여 2008년부터 2010년까지 공간정보 산업규모와 종업원 수를 전망한 결과이다.

4) $(\frac{4만3016명}{4만1672}) - 1$

5) y는 공간정보 산업규모, t는 연도를 의미한다.

6) z는 공간정보산업 종업원수, t는 연도를 의미한다.

<표 9> 공간정보산업 전망[2008~2010] (2005~2007 선형 회귀식 적용)

(단위 : 억 원, 명)

	2008	2009	2010
공간정보 산업규모	6조3604	6조7230	7조856
공간정보 종업원수	4만2855	4만3070	4만3285

자료 : 국토해양부, 2008, 국가GIS 지원연구

○ 주요시장

<표 10> 주요시장(국가 또는 지역) : 미국, 캐나다, 중국, 일본, 유럽, 대한민국

핵심 기술	주요 시장
공간정보 기반 인프라	대한민국, 중국, 일본
국토 모니터링	중국, 미국, 대한민국
도시시설물 지능화	중국, 일본, 미국, 대한민국
U-GIS 기반 건설정보화	대한민국, 중국, 미국, 일본
U-GIS 핵심 융·복합 기술	유럽, 미국, 중국, 일본, 대한민국

○ 시장규모

<표 11> 관련 기술 : 지리정보소프트웨어 기술

구 분	현재의 시장규모 (2001년)	예상 시장규모 (2010년)
세 계 시 장 규 모	15,810억원	-
한 국 시 장 규 모	4,880억원	58,364억원

* 산출근거 : 한국 - 과학기술부 2001(ETRI 정보조사분석팀)
* 산출세계 - Daratech White Paper(2001) (ETRI 정보조사분석팀)

<표 12> 관련 기술 : 위치확인 시스템 기술

구 분	현재의 시장규모 (2006년)	예상 시장규모 (2010년)
세 계 시 장 규 모	328,000억원	825,000억원
한 국 시 장 규 모	22,200억원	95,000억원

* 산출근거 : 한국 - GIS 선진기술모니터링, 2000, 과학기술부
* 산출 세계 - GPS International Trade Office, 2000

<표 13> 관련 기술 : 영상정보 획득시스템 기술

구 분	현재의 시장규모 (2006년)	예상 시장규모 (2010년)
세 계 시 장 규 모	55,000억원	55,000억원

* 산출근거 : ASPRS, "10-Year Industry Forecast"

<표 14> 관련 기술 : RFID/USN 기술 시장

구 분	현재의 시장규모 (2006년)	예상 시장규모 (2010년)
세 계 시 장 규 모	203,300억원	540,800억원
한 국 시 장 규 모	6,000억원	38,000,억원

* 산출근거 : 한국 - USN마스트플랜, 전자신문(2006.03.06)
* 산출세계 - ETRI/IDTechEx/VDC 추정, 전자신문(2006.03.06)

<표 15> 관련 응용 서비스 기술 : ITS 기술 시장

구 분	현재의 시장규모 (2005년)	예상 시장규모 (2010년)
세 계 시 장 규 모	장비 : 13,644억원 서비스 : 19,562억원	장비 : 29,090억원 서비스 : 46,957억원

* 산출근거 : ITS, Financial Times

<표 16> 관련 응용 서비스 기술 - 텔레매틱스(Telematics) 기술 시장

구 분	현재의 시장규모 (2006년)	예상 시장규모 (2008년)
세 계 시 장 규 모	단말기 : 42,320억원 서비스 : 22,710억원	단말기 : 56,527억원 서비스 : 33,380억원
한 국 시 장 규 모	단말기 : 7600억원 서비스 : 4200억원	단말기 : 18,600억원 서비스 : 11,100억원

* 산출근거 : 한국 - 정통부 자료(ETRI 정보조사분석팀)
* 산출세계 - Fleet Management System, Allied Business Intelligent, 2003

○ 국내 주요기업의 관련 사업분야 및 규모

<표 17> 국내 주요기업의 관련 사업분야 및 규모

국내기업	사업분야	매출액(백만원)
포스코	표면 결함 검출 및 표면 형상 인식 장치	4,663,732
현대건설	광역지반 표층의 실시간 침하 모니터링 시스템	2,967,459
고속도로 관리공단	관리공단 구조물의 변위량 측정방법	2,269,000
한국 표준과학 연구원	레이저를 이용한 3차원 거동계측 방법 및 장치	3,751

2. 특허동향

출원연도	특허명	출원인	발명자	출원번호
2009년	GPS 위성궤도 예측방법, 시스템 및 이를 위한 기록 매체	인하대학교 산학협력단	박관동, 이창문, 김혜인	10-2009-0054188 (대한민국)
2009년	내부 공간 정보를 이용한 관람 서비스 제공 시스템 및 방법	인하대학교 산학협력단	김병국, 배상근, 박승욱, 홍진원, 박지만	10-2009-0122744 (대한민국)
2009년	내부 공간 정보를 이용한 의료 장비 위치 정보 제공 시스템 및 방법	인하대학교 산학협력단	김병국, 배상근, 박승욱, 홍진원, 박지만	10-2009-0122745 (대한민국)

3. 정부지원정책 현황

가. 관련 법령, 정부정책 및 담당기관

국가공간정보에 관한 법률(제정 2009.2.6 법률 제9440호 시행일 2009.8.7)은 국가공간정보 인프라를 구축하여 미래의 공간정보환경 변화에 대비하고, 관련 산업을 미래 성장동력 산업으로 육성・발전시키기 위한 제도적 기반인 '국가공간정보에 관한 법률'이 마련되었다. 이 법률은 국가공간정보기반의 조성을 위해 지형・행정구역・지적 등 기본공간정보를 구축・관리하고, 국가공간정보통합체계를 구축・운영하도록 명시하고 있다.

공간정보산업 진흥법(제정 2009.2.6 법률 제9438호 시행일 2009.8.7)은 국내외 공간정보산업의 기술 및 시장동향 등 공간정보산업 전반에 관한 정보를 종합적으로 파악하여 공개하도록 하고 있다. 이는 공간정보에 관련된 신기술, 서비스, 민간에서 제작한 데이터 등의 품질확보 및 유통촉진을 위하여 공간정보에 관한 품질인증을 실시하고 이를 실시하기 위한 인증기관을 지정하도록 하였다. 또한, 공간정보산업의 국제협력 및 해외시장 진출을 추진하기 위하여 관련 기술 및 인력의 국제교류, 국제전시회 참가, 국제표준화, 국제공동연구개발 등의 사업을 지원하고, 공간정보산업 진흥을 위하여 공간정보산업진흥시설을 지정하고, 자금 및 설비제공 등 필요한 지원을 받도록 명시하고 있다.

나. 정부지원 정책사업 종류와 현황

사업명	구축내용	기간	담당부처
GIS기반 농업환경정보시스템 구축 사업	농업환경자원정보DB(농경지 토양화학성, 토양미생물, 농업용수 수질 등)	'07~'15	농촌진흥청
인공위성 영상자료를 이용한 토지피복지도 구축	대분류 및 중분류 토지피복도	'98~계속	환경부
환경성평가지도 유지관리사업	국토환경성평가지도	'00~계속	환경부
환경영향평가정보지원시스템 구축사업	사전환경성검토대상 및 사업지 위치, 환경조사지점, 사후환경조사지점	'09~계속	환경부
산지정보시스템 운영 및 고도화	산지구분도 갱신 및 정비	'09~계속	산림청
국가종합매개체 감시 및 방제체계 구축운영사업		'10~계속	보건복지가족부
공간통계DB 구축사업	센서스 중심의 공간DB	'07~계속	통계청
광산지리정보시스템 구축사업	폐탄광 갱내도, 광해실태자료	'04~'10	지식경제부
경찰통합 노드-링크 구축사업	도로통합 노드링크	'07~'15	경찰청
농촌어메니티자원도 구축사업	읍면의 농촌자원 조사DB	'03~'15	농촌진흥청
국가광물자원지리정보망 구축사업	광산지질도, 광산시추주상도	'04~계속	지식경제부
건설시추공정보DB구축사업	건설시추공정보DB구축	'01~계속	국토해양부
지하수정보관리체계 구축사업	국가지하수정보DB	'95~'16	국토해양부 수자원정책과
3차원 산림공간정보 구축	3차원 산림DB	'10~'13	산림청
국토공간계획지원체계 구축사업		'06~'12	국토해양부
전자해도 제작사업	연안해역의 고해상도 전자해도 확충	'10~'15	국토해양부
종합해양정보시스템 구축	수치해도, 원도 DB 구축 및 시스템 개발	'01~'15	국토해양부
연안해수유동 정보제공 시스템 구축	연안수치조류도 제작, 연안해수유동 시스템 구축	'07~'15	국토해양부
실시간 해양관측정보 시스템 구축	국가 해양관측정보의 수집·저장·가공·모델링을 통한 예측가능 요소DB 및 제공 시스템 구축	'07~'15	국토해양부
주소전환센터 구축	주소전환 센터시스템 개발 및 지자체 조소전환 사업	'10~'15	행정안전부
농촌용수 물관리 정보화 사업	농업수리시설물, 용수구역 등 농촌용수 관련 공간정보 구축 및 갱신	'10~'11	농림수산식품부
임도관리시스템 구축	임도망도	'09~'12	산림청

사업명	구축내용	기간	담당부처
국유림경영정보시스템 및 국유임소반도 유지관리	국유임소반도 갱신 및 유지관리	'09～'15	산림청
산림습원DB 구축 및 활용시스템 개발	산림습지 등급화 DB 구축·관리	'10～'11	산림청
등산로 공간DB 구축 및 웹GIS 서비스 개발	등산로 난이도, 소요시간, 노선별 상세정보 등	'09～'13	산림청
산림기능구분도 구축 및 관리시스템 개발	산림기능구분도 작성 프로그램 개발 및 사유림 공간DB 구축	'09～'12	산림청
산사태 위험지 관리시스템 고도화	산사태 위험지 예지 및 재해예방체계 개발	'09～'12	산림청
도시숲정보시스템 구축	도시숲 정책목표, 관련 업무절차 확립 및 도시숲 사회 네트워크 구축과 홍보, 교육체계 확립을 지원체계 구축	'10～'14	산림청
해외 산림자원개발 지원 시스템 구축	해외 산림자원개발 지원을 위한 국가별, 사업별, 기업별 DB의 구축	'09～'11	산림청
지방산림청 및 지방자치단체 산림공간정보 유지관리체계 확립	산림사업(산림조사, 경영계획 수립, 조림, 등)의 결과에 대한 표준화된 GIS데이터 취득 및 관리체계 구축	'09～계속	산림청
산림GIS서비스 시스템 구축 및 고도화	산림공간정보 통합DB의 1차적 구축 및 산림공간정보 유통체계 확립	'09～'13	산림청
산림소득사업 지원체계 구축	산림사업지 및 시설물, 대상자 관리 등 사업추진상황에 대한 실시간 모니터 할 수 있는 운영시스템 구축	'09～'11	산림청
항만지하시설물 GIS DB구축 사업	6종 항만지하시설물(상하수도, 전기, 가스, 통신, 송유관) 통합관리체계 구축	'02～'11	국토해양부

4. 연구개발과제 및 대상기술 중복성

가. 연구개발과제의 중복방지를 위한 조사 및 검토결과

(1) 관련 연구개발과제 조사

(단위 : 억 원)

부처명	사업명	과제명	예산	비고(연구기간)
국토해양부	u-Eco City 사업	u-Eco City 사업단	1,040	2007 ~ 2013
정보사회진흥원	u-City 테스트베드 시범사업	u-City 테스트베드 구축	53	2007
국토해양부	2006년도 국가GIS 지원연구	국가GIS의 글로벌화를 위한 국제협력 및 해외진출 전략 연구	0.8	2006~2007
정보통신부	-	GIS 표준화연구	0.4	2002

(2) 검토결과

(단위 : 억 원)

구분	목표	주요연구내용	연구대상항목
본 과제	성과의 통합, 평가, 시범 적용을 위한 사업단 차원의 u-GIS 테스트베드 구축 계획 수립 및 성과 시범적용 국내 및 국제 연구기관과의 교류 활성화를 위한 협력체계 구축	u-GIS 테스트베드 환경, 유지관리 방안 및 단계별 핵심과제 성과 적용 계획 수립 핵심과제 지원을 위한 관련 국제 연구기관 및 기업 조사 국내외 표준화 기반 구축	국토정보 관련 기술의 테스트를 위한 테스트베드 구축 기술 관련 분야
정보사회진흥원 u-City 테스트베드	현재 개발된 u-City 관련 기술의 테스트베드 적용을 통한 실용화 테스트	현재 개발된 USN 및 센서 기술의 필드 테스트를 통한 기술 검증 및 실용화 테스트	교량, 터널, 사면 등
u-Eco City 사업 중 테스트베드 구축 사업	u-Eco City 테스트베드 구출을 통해 타 산업과 연계를 유도하고 관련 핵심기술의 적용을 통해 실용화를 테스트	테스트베드용 적용기술 선정 및 운용방안, 건설관리 프로세스 구축 및 Pilot Project 적용/평가	u-Eco City 관련 기술의 테스트를 위한 테스트베드 구축 기술 관련 분야
국가GIS의 글로벌화를 위한 국제협력 및 해외진출 전략 연구	우리나라 GIS 산업의 글로벌화를 통한 활로 개척하고 해외진출 전략 수립	개발도상국의 GIS 현황 및 수요분석 우리나라 GIS 산업의 개발도상국 진출 전략 수립	개발도상국과의 국제협력 방안/해외진출 전략
GIS 표준화연구	GIS 관련 표준 조사 및 국내 표준화 전략 수립	국내 GIS 표준 제정을 위해 항목조사 및 국제 GIS표준 항목 분석	GIS 표준(ISO,OGC)

나. 연구개발과제의 차별화 방안

○ 본 연구는 USN 및 센서 기술의 테스트나 u-Eco City 관련 기술의 테스트가 가능한 테스트베드 구축과 달리 테스트베드 구축의 목적이 국토정보 관련 기술의 실용화 가능성 점검 및 평가에 있음.

○ 첨단도시를 개발을 위한 국토정보 관련 기반 기술개발을 통해, u-City 및 u-Eco City를 건설하기 위한 사업과의 접목을 통해 시너지 효과 창출이 가능함.

○ 국내 GIS산업의 해외진출을 위해 기술수준이 낮은 주변 개발도상국과의 국제협력 참고자료로 활용할 수 있으나, 본 과제에서는 선진기술력을 가진 세계 유수의 기관과의 기술교류 성격의 국제협력이 주를 이룰 것임.

○ GIS 표준화에 방향에 대한 연구로 본 과제의 참고자료로 활용될 수 있겠으며, 본 과제에서는 향후 개발된 u-GIS 표준 제정에 관한 연구를 수행할 것임.

5. 타 산업 및 국내외 연계·협력 가능성

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 본 과제의 결과물은 전 세계 공간정보 관련 기술을 모두 시험할 수 있는 통합 테스트베드로 활용될 수 있으며, 현재 AGILE과 EuroSDR에서 공동으로 추진중인 Geospatial 테스트베드 계획과 연계 가능성이 있음.

○ 본 과제의 결과물이 u-City 사업의 기반기술로 활용될 수 있으며, 이와 관련하여 u-City 관련 기술을 시험할 수 있는 테스트베드 연계 또는 공통 테스트베드 구축을 통해 첨단도시 인프라 관리체계를 수립할 필요성이 있음.

「통합 서비스 도출 연구」

○ 핵심과제 통합서비스를 통해 도출한 G-Contents를 각종 포털 사이트 및 대국민 서비스 등의 타 산업에서 활용하여 국민 편익 증진과 관련 시장 확대가 가능함.

○ 전 지구를 대상으로 3차원 공간정보 서비스를 실시하고 있는 업체와의 협력을 통해 자료 제공 및 서비스 공유 등의 연계가 가능함.

「기술사업화 지원 연구」

○ 여러 분야에서 수행된 비즈니스 모델링 및 상업화/실용화 추진 사항과 연계하여 본 사업의 비즈니스 모델링과 사업화 전략 수립이 가능함.

○ 해외의 GIS 분야 기술개발 사업의 비즈니스 모델 및 사업화/실용화 방안 연구를 조사·분석하고 개선하여 우수한 사례 연구로 확립될 가능성 있음.

○ GIS 사업에 특화된 사업관리와 성과평가지표 마련을 통한 관련 분야 R&D 사업의 진행과 평가 모델로 연구성과 이용이 가능함.

○ 국가 R&D 사업의 대형화와 여러 사업단 출범으로 사업단 형태의 대형 연구과제 관리를 위한 체계 및 성과지표의 개발이 대두되고 있으므로, 기 출범된 관련 사업단과 연계를 통한 협력 연구를 추진할 필요성이 있음.

6. 종합결론

가. 국내 공간정보산업의 SWOT분석

강 점	약 점
‣초고속통신망과 모바일 기술 등 세계 최고 수준의 인프라 확보 ‣정부, 기업, 개인의 우수한 정보화 역량 ‣u-City나 ITS 등 융·복합산업 육성 및 진흥의 경험과 기술력	‣정부 정보 유통/공유 부진 ‣핵심 S/W의 높은 수입의존율 ‣기업 영세성으로 인한 산업기반 빈약 ‣고급인력 부족 ‣공간정보에 대한 낮은 인식수준
기 회	**위 협**
‣공간정보의 민간수요 증대 ‣특별한 투자 없이 아이디어만으로 이익 창출이 가능 ‣정부의 공간정보산업진흥 의지	‣글로벌 서비스업체의 국내시장 선점 ‣산업, 서비스 변화에 대한 비협조 ‣부처간 업무 조율 및 협조의 부족 ‣지적재산권에 대한 열세 ‣개인 정보보호 등 법적 문제의 열세

자료 : 국토해양부, 2010, 제4차 국가공간정보정책기본계획(2010-2015)

<그림 18> 국내 공간정보산업의 SWOT 분석

나. 시사점 및 결론

국토해양부(2010)에 따르면, 국내 공간정보산업의 진흥을 위한 정책방향은 공공부문의 수요를 활용하여 ① 시장형성 기반마련과 ② 유통, ③ 산업의 진흥에 필요한 시급한 원천기술 확보를 위해 재정적 투자, 건실한 산업환경 조성에 집중에 초점을 맞추어 시장 활성화를 꾀하고 있다.

○ 시장형성 기반마련 측면
- 정부 및 공공기관에서 필요한 공간정보사업의 발주를 조기에 추진하는 등 전략적 활용으로 시장창출 효과 제고

○ 유통에 초점을 맞추어 시장 활성화 측면
- 공간정보산업 발전은 결국 기업들의 수익성 향상여부가 관건이므로, 공간정보를 보유한 기업이나 개인이 수익사업을 추진할 수 있게 유통구조 선진화
- 가공공간정보나 서비스 개발을 위해 필요한 공간정보의 공급을 위한 기반마련 필요

○ 산업의 진흥에 필요한 시급한 원천기술 확보를 위해 재정적 투자, 산업환경 조성 측면
- 정부는 선택과 집중을 통해 미래시장 선점 및 신시장 창출이 유력한 분야를 골라 스타 브랜드로 지정하고, 기술개발 역량을 집중하여 세계 일류 수준 기술 확보
- 고부가 서비스산업분야는 정부재정투입과 함께 민간 투자를 유인하기 위한 법, 제도 개선 등을 중심으로 과제 발굴
- 공간정보산업 진흥정책을 위한 상세한 기술개발 로드맵 작성과 같은 실천적인 추진방법 필요

제3장 연구개발 수행내용 및 결과

제1절 연구개발 수행내용

1. 연구개발 최종목표

가. 총괄과제 최종목표

구분	과제명	최종목표
주관	통합 테스트베드 구축 연구	○ 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물의 현장적용, 통합, 평가를 위한 사업단 차원의 u-GIS 테스트베드 구축 계획 수립 및 성과 시범적용
	통합 서비스 도출 연구	○ 지능형 공간정보 통합서비스 개발을 통한 미래형 공간정보기술 기반 확보
	기술사업화 지원 연구	○ 지능형국토정보기술혁신사업의 핵심과제별 특성에 적합한 기술사업화 전략 수립 지원

나. 총괄과제 최종목표의 성격 및 근거

최종 목표의 성격

○ 본 과제는 지능형국토정보기술혁신사업에 포함된 지능형국토정보 테스트베드 구축, 지능형국토정보 서비스와 기술 표준화, 과제관리체계 및 기술사업화 지원을 위한 연구를 수행함으로써,

○ 사업을 성공적인 수행하기 위해 필요한 '연구를 위한 연구'의 성격을 가짐.

○ 아디어개발 (●), 시작품 제작(●), 제품개발 ( ), 공정개발 (●)

협동연구목표	주요연구별 연구목표	연구목표 설정근거(요약)
지능형국토정보 기술혁신사업의 성공적 완수를 위한 지원체계 확립	<통합 테스트베드 구축 연구> 세계 최초 u-GIS 테스트베드 구축을 통한 GIS 허브국가 도약 기반 마련	각 핵심과제별 연구성과물의 실험/검증을 위한 통합 테스트베드를 구축하여 장기적으로 u-GIS 인증센터를 설립함으로써 관련 기술의 세계적 우위 확보가 가능함.
	<통합 서비스 도출 연구> 지능형 공간정보 통합서비스 개발을 통한 미래형 공간정보 기술 기반 확보	미래 공간정보 사용자 요구분석을 통한 공간정보 전략 서비스 및 기술 요소를 도출하여 미래형 공간정보기술 기반을 마련함.
	<기술사업화 지원 연구> 국가R&D사업 특성에 적합한 기술사업화 전략 수립 지원	일반R&D와는 성격이 다른 국가R&D 사업의 특성에 적합한 기술사업화 전략을 수립하여 연구성과의 상업화 가능성을 향상시킴으로써 사업성과의 활용성을 극대화함.

다. 과제별 최종 연구개발 목표 및 성과지표

구분	과제명	연구개발목표	주요 성과지표 또는 KPI	최종성과물
주관	통합 테스트베드 구축 연구	통합 테스트베드 구축	테스트베드 적용 대상 성공율	테스트베드에 적용된 성과물/29개 성과물)X100 : 70% 이상 적용 성공율
			연구성과물 실험/검증	연구성과물 실험/검증 보고서
			연구성과물 검증 방안	연구성과물 검증 메뉴얼
			테스트베드 통합서비스	통합 서비스 구현
		테스트베드 마스터 플랜	기본설계	테스트베드 기본설계 보고서
			실시설계	테스트베드 실시설계 보고서
	통합 서비스 도출 연구	공간정보 분야 최신 기술동향 분석	기술동향 자료	공간정보 기술 동향 자료
		핵심과제 성과물 상세분석	사업단 성과물 정의서	기술참조모델 성과물 정의서
		통합 서비스 재검토 및 추가 도출	통합 서비스 모델	통합 서비스 모델
		통합 서비스 구현 상세 시나리오 작성	통합 서비스 상세 개발	통합 서비스 상세 시나리오
		통합 서비스 추가 도출	통합 서비스 모델	통합 서비스 모델
		통합 서비스 수정/보완	통합 서비스 보완본	통합 서비스 보완본
		통합 서비스 상세 시나리오 보완	통합 서비스 상세 시나리오 보완본	통합 서비스 상세 시나리오 보완본
		국제협력/표준화 지원	표준화 제안	국제협력/표준화 지원 내역

구분	과제명	연구개발목표	주요 성과지표 또는 KPI	최종성과물
		통합 서비스 TRM	통합 서비스 지속가능성 분석	통합 서비스 활용계획서 통합 서비스 운용보고서
	기술사업화 지원 연구	성과관리체계 정립	성과지표 개선방안 및 설명서 (기술문서)	성과지표
		R&D 포트폴리오 관리	TPM분석 보고서(기술문서) TPM 설문 및 인터뷰(시험관측 및 조사, 자원 확보)	TPM 분석 결과
		비즈니스 모델 방법론 개발	비즈니스 모델 방법론	비즈니스 모델 방법론
		비즈니스 모델 개발	비즈니스 모델	비즈니스 모델
		상업화로드맵 개발	상업화로드맵	상업화로드맵
		상업화 실행계획 수립 지원	실행계획 수립	상업화 실행계획서
		기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석	기술 포트폴리오 분석 보고서(기술문서)	기술 포트폴리오
		사업단 기초통계분석	사업단 기초통계분석 보고서(기술문서)	기초통계분석 보고서

2. 연구개발 달성현황

가. 성과지표 달성현황

(1) 1단계 성과지표 달성치

구분	목표	성과지표		측정방법	단위	1단계 목표치	1단계 달성치 (1~3차년)	지표 구분 (사업/공통/고유)
인하대학교	실용화 및 사업화 극대화	1	연구시설 구축	연구시설 구축 정도 및 지속적으로 확보된 공간	%	60	66	공통
		2	시험, 설계 등 시설이용 기술 확보	시험, 설계 등 시설이용 기술 확보 건수	%	37	37	공통
		3	시험 및 조사관측 자원 확보(국내/국외)	시험 및 조사관측 자원 확보 건수	건	4	8	공통
		4	시험 및 조사·관측 실시 건수	시험 및 조사관측 건수, 시험 및 조사관측 범위	건	7	12	공통
	사회/경제/기술적 파급효과 증대	1	연구개발 관련 홍보 건수	연구 개발에 대한 홍보 건수	건	3	5	공통
		2	기술 확산을 위한 상호교류 건수	개발된 혹은 개발될 기술의 확산을 위한 상호교류건수	건	3	3	공통
	인력의 양성 및 활용 고도화	1	양해각서(MOU) 체결	양해각서(MOU) 체결	건	1	2	공통
		2	국제회의유치 건수	유치된 국제표준화 기구명 및 규모	건	1	2	공통
		3	국제기구 활동	국제기구 활동	건	2	3	공통
		4	전공분야별 인력양성 배출실적	해당사업을 통해 양성된 인력의 전공분야별 배출실적	명	4	4	공통
		5	기술인력 연수지원 건수	연구 개발과 관련된 산업분야의 기술인력 연수지원 건수	건	-	-	-
	표준화 구축	1	국내표준 제안/채택 건수	국내 신규작업 항목을 제안하거나 채택된 건수	건	-	-	-
		2	국제표준 제안/채택 건수	국외 신규작업 항목을 제안하거나 채택된 건수	건	-	-	-

구분	목표	성과지표		측정방법	단위	1단계 목표치	1단계 달성치 (1~3차년)	지표 구분 (사업/공통/고유)
		3	정책(고시/법령 등) 제안실적 건수	연구결과와 관련된 법제도 개선, 정부정책 등에 대한 제안 건수	건	1	3	공통
		4	정책채택 및 활용실적 건수	정책 등의 채택·활용 건수	건	0	1	공통
	연구성과 향상	1	학술지 게재논문 건수(국내/국외)	국내 및 국외 학술지에 게재된 논문 건수	건	8	10	공통
		2	SCI급 학술지 게재(승인)논문 건수	국내외 SCI 급 학술지 논문게재 또는 승인 건수	건	-	-	-
		3	학술회의 발표 논문건수(국내/국외)	학술회의(학회)에 참가해 발표한 건수	건	10	12	공통
		4	기술문서(Technical report)발간 건수	기술문서 발간 건수	건	4	8	공통
		5	특허출원 건수(국내/국외)	출원된 특허건수	건	1	0	공통
		6	특허등록 건수(국내/국외)	등록된 특허건수	건	-	-	-
		7	소프트웨어(S/W) 등록 건수	소프트웨어 등록 건수	건	2	2	공통
	성능지표	1	산학연 강좌건수	산학연 강좌 건수	건	2	2	공통
		2	산학연간 기술 지원 건수	산학연간 기술 지원 건수	건	4	4	공통
		3	테스트베드 적용 연구성과물 구축 성공률	(TB 적용 성과물/29개 성과물)×100 : 70% 이상 적용 성공률	%	-	-	-
		4	서비스 모델 건수	서비스 모델 건수	건	-	-	-
		5	비즈니스 모델 건수	비즈니스 모델 건수	건	-	-	-

(2) 2단계 성과지표 달성치

구분	목표	성과지표		측정방법	단위	2단계 목표치	2단계 달성치 (4~6차년)	지표 구분 (사업/공통/고유)
인하대학교	실용화 및 사업화 극대화	1	연구시설 구축	연구시설 구축 정도 및 지속적으로 확보된 공간	%	40	40	공통
		2	시험, 설계 등 시설이용 기술 확보	시험, 설계 등 시설이용 기술 확보 건수	%	5	5	공통
		3	시험 및 조사관측 자원 확보(국내/국외)	시험 및 조사관측 자원 확보 건수	건	11	15	공통
		4	시험 및 조사·관측 실시 건수	시험 및 조사관측 건수, 시험 및 조사관측 범위	건	15	21	공통
	사회/경제/기술적 파급효과 증대	1	연구개발 관련 홍보 건수	연구 개발에 대한 홍보 건수	건	9	15	공통
		2	기술 확산을 위한 상호교류 건수	개발된 혹은 개발될 기술의 확산을 위한 상호교류건수	건	10	8	공통
	인력의 양성 및 활용 고도화	1	양해각서(MOU) 체결	양해각서(MOU) 체결	건	-	-	-
		2	국제회의유치 건수	유치된 국제표준화 기구명 및 규모	건	3	4	공통
		3	국제기구 활동	국제기구 활동	건	-	-	-
		4	전공분야별 인력양성 배출실적	해당사업을 통해 양성된 인력의 전공분야별 배출실적	명	9	12	공통
		5	기술인력 연수지원 건수	연구 개발과 관련된 산업분야의 기술인력 연수지원 건수	건	9	11	공통
	표준화 구축	1	국내표준 제안/채택 건수	국내 신규작업 항목을 제안하거나 채택된 건수	건	3	2	공통
		2	국제표준 제안/채택 건수	국외 신규작업 항목을 제안하거나 채택된 건수	건	0	1	공통
		3	정책(고시/법령 등) 제안실적 건수	연구결과와 관련된 법제도 개선, 정부정책 등에 대한 제안 건수	건	3	3	공통
		4	정책채택 및 활용실적 건수	정책 등의 채택·활용 건수	건	3	1	공통

구분	목표	성과지표		측정방법	단위	2단계 목표치	2단계 달성치 (4~6차년)	지표 구분 (사업/공통/고유)
	연구성과 향상	1	학술지 게재논문 건수(국내/국외)	국내 및 국외 학술지에 게재된 논문 건수	건	23	13.5	공통
		2	SCI급 학술지 게재(승인)논문 건수	국내외 SCI 급 학술지 논문게재 또는 승인 건수	건	4	0	공통
		3	학술회의 발표 논문건수(국내/국외)	학술회의(학회)에 참가해 발표한 건수	건	18	25	공통
		4	기술문서(Technical report)발간 건수	기술문서 발간 건수	건	16	27	공통
		5	특허출원 건수(국내/국외)	출원된 특허건수	건	3	15	공통
		6	특허등록 건수(국내/국외)	등록된 특허건수	건	0	3	공통
		7	소프트웨어(S/W) 등록 건수	소프트웨어 등록 건수	건	6	3	공통
	성능지표	1	산학연 강좌건수	산학연 강좌 건수	건	6	4	공통
		2	산학연간 기술 지원 건수	산학연간 기술 지원 건수	건	7	15	공통
		3	테스트베드 적용 연구성과물 구축 성공률	(TB 적용 성과물/29개 성과물)×100 : 70% 이상 적용 성공률	%	70	100	고유
		4	서비스 모델 건수	서비스 모델 건수	건	20	20	고유
		5	비즈니스 모델 건수	비즈니스 모델 건수	건	5	7	고유

나. 단계・연차별 연구내용 및 연구범위

구분	과제명	단계	년차	연구내용	연구범위
주관	테스트베드 구축 연구	1	1,2	통합 테스트베드 구축 체계 수립	유사 테스트베드 구축 현황 분석
					효율적인 테스트 SI(System Integration) 방안 수립
					핵심과제 연계를 통한 통합 테스트베드 구축체계 수립
				통합 테스트베드 구축 1차 마스터플랜 작성	핵심과제 연구계획에 따른 단계적 테스트베드 구축방안 수립
					테스트베드 현장설치 및 유지관리 방안 수립
			3	테스트베드 구축 2차 마스터플랜 작성	시범대상 후보지역 선정 및 협력체계 구축
					타사업(u-City 사업 등)과의 연계 방안 수립
					테스트베드 적용 성과물 선정 및 상세계획 수립
				테스트베드 모형 연구	상호운용성을 고려한 테스트베드 프로토타입 개발
		2	4	테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립	테스트베드 대상지역 및 세부 실험지역 선정
					선정지역 기반시설 및 인프라 현황 분석
					테스트베드 구축을 위한 협조체계 수립
				핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립	테스트베드 TFT의 지역현장조사
					핵심과제 연구성과물 실험/검증 계획 수립
				연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계	테스트베드 TFT와 협력하여 서비스 시나리오 작성
					현장적용을 위한 실시설계
				테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합	기반 인프라 구축방안 수립
					테스트베드 개별 실시설계 통합(실험관리센터 및 핵심과제별 테스트베드 실시설계 통합)
				핵심과제 연구성과물 1단계	테스트베드 구축사업 발주안 마련

구분	과제명	단계	년차	연구내용	연구범위
				현장적용 지원	
			5	통합 서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완	성과물별 실시설계 보완
					서비스 실시설계서 작성
					실시설계서 검수 및 준공
				핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원	테스트베드 구축사업 발주안 마련 및 발주
					테스트베드 구축 모니터링
					핵심과제 성과물 1단계 현장적용 지원
			6	테스트베드 실험관리센터 구축	테스트베드 실험관리센터 (운영관리시스템 포함) 구축
					운영관리시스템 운용지침 마련
				테스트베드 통합서비스 구현 지원	통합서비스 기능 정의
					테스트베드 지역(세종시) 공간 DB 사양 정의
				핵심과제 연구성과물 2단계 현장적용 지원	핵심과제 연구성과물 실험/검증 지원 테스트베드 활용 방안 마련
					테스트베드 설치된 연구성과물 유지관리
	통합 서비스 도출 연구	1	1,2	국토정보 기술동향과 서비스 모델 조사 • 분석	IT, GIS, LBS, GPS 및 관련 분야 최신 기술동향 조사 및 분석
					GIS, LBS, GPS 및 국토정보 관련 분야 서비스 모델 조사 및 분석
					국토정보기술 관련 서비스 수요 조사 지침 작성 (정부기관)
				국제협력·공동 연구 기술개발 활동 지원	핵심과제별 국제협력 및 공동연구 대상기관 조사
					핵심과제별 국제협력 및 공동연구 진행방안 조사
					사업단의 협력 지원 및 공동 진행 활동 착수
				국내외 표준화 활동 지원	사업단 GIS 표준화 로드맵 수립
					국가 GIS 표준화 중장기 계획과의 연동

구분	과제명	단계	년차	연구내용	연구범위
					국제 표준화 활동 지원
				국내외 관련 학회 참석 및 홍보	국내외 관련 학회 분야별 조사
					국내외 관련 학회 참석
			3	지능형 국토정보 서비스 개발 기반 마련	핵심과제 성과물 상세분석
					지능형국토정보 서비스 기반 마련
				지능형 국토정보 기술 표준화 지원	국제협력·공동 연구 기술개발 활동 지원
					국내외 표준화 활동 지원
					사업단 성과 홍보
		2	4	통합 서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성	기초자료 검토
					통합 서비스 작성 양식 작성
				통합 서비스 도출 및 검증	통합 서비스 도출
					내외부 자문/검증
				통합 서비스 분류	통합 서비스 분류
			5	통합 서비스 재검토	기존 서비스모델 우선순위 선정
					테스트베드 구현 서비스 모델 확정
				신규 통합서비스 도출	신규 통합서비스 아이디어 도출
					서비스 전략 및 분류체계 도출
					서비스 기술내역 도출
			6	통합 서비스 보완	통합 서비스 보완 (실시설계-환경변화 반영)
				통합 서비스 TRM 작성	통합 서비스 기능 상세화 및 시나리오(TRM 포함) 도출
					통합 서비스 지속가능성 분석
	기술사업화 지원 연구	1	1,2	비즈니스 모델링 및 상업화 로드맵 작성에 관한연구	비즈니스 모델 관련 기존 연구문헌 검토
					비즈니스 모델링 조사양식 및 작성지침 개발
					조사양식/작성지침 배포, 취합, 검토
					과제별 상업화 로드맵(ie. 비즈니스 모델) 작성

구분	과제명	단계	년차	연구내용	연구범위
				중점추진정책과제 도출및 사업화/실용화 추진방안 연구	기존 관련 연구 검토
					중점정책추진과제 도출 및 조사양식 작성
					조사양식/작성지침 배포, 취합, 검토
					세부과제별 구체적 사업화/실용화 방안 도출
				비즈니스 모델 검증 방안 제시와 사업화/실용화 검증 모델 작성	비즈니스 모델 검증 방안 제시
					사업화/실용화 검증 모델 작성
				기술개발 진도관리시스템 구축 및 적용 연구	기술개발 진도 시스템 구축을 위한 기반 연구
					목표관리시스템 구축 및 시범 적용
					전략적 R&D 포트폴리오 관리체계 구축 연구
					사전, 사후 전략적 R&D 구성 차이 분석
				성과평가 시스템 구축 및 적용 연구	성과평가관리 지표의 개발에 관한 연구
					성과관리시스템 구축
					성과지표 적용 및 세부과제별 성과 시범 평가
			3	기술 개발 과제 성과 관리 지원	최신 기술동향 조사 및 분석
					사업단 과제 포트폴리오 갱신
					성과관리체계 개선
				비즈니스 모델링 지원 연구	BM 타당성 검증 및 보완
					사업화/실용화 지원을 위한 주요전략과제군 도출 및 통합 BM/상업화 로드맵 작성
					사업화/실용화 지원을 위한 중점 추진 정책 과제 도출
		2	4	비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	비즈니스 모델 개발 방법론 보완
					비즈니스 모델에 대한 상업화 로드맵 개발
					공간정보 관련 산업 데이터 조사

구분	과제명	단계	년차	연구내용	연구범위
				과제관리체계 검토 및 보완	기술체계도 수정
					사업단 기초통계분석
					TPM 수정 및 보완
					기술사업화 동향 조사
					R&D 관리동향 조사
			5	비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립 지원	기 비즈니스 모델 보완
					신규 비즈니스 모델 개발
					상업화 실행계획 작성
				과제관리체계 검토 및 보완	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석
					사업단 기초통계분석
			6	비즈니스 모델 개발 및 보완	기 비즈니스 모델 보완
					신규 비즈니스 모델 개발
				과제관리체계 검토 및 보완	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석(5차년도 연구결과 수정 및 보완)
					사업단 기초통계분석

다. 연구개발 추진내용

(1) 연구개발 추진전략

(가) 연구개발 추진체계

과제명	연구기관	연구책임자	비고
지능형국토정보기술혁신사업단 총괄과제	인하대학교	김병국	주관

○ 추진방안

- 기존 통합서비스 수정과 신규 서비스 도출을 위해 참여연구진과의 지속적인 의견수렴과 함께 기술환경 변화 모니터링을 수행하여 통합서비스의 최신성과 효용성 확보

○ 기술혁신 방안

- 유사 타 VC-10 사업 내용을 지속적으로 모니터링하여 통합서비스의 범용성 확보

○ 진도 및 성과관리방안

- 통합서비스 도출 연구와 사업화 지원 연구를 통합 관리/수행하여 통합서비스의 내용 향상과 함께 도출된 서비스에 대한 사업화 연계 도모

(나) 당해 총괄과제에 대한 사업단의 '분리공모과제'의 연계 • 활용계획

- 해당없음

(다) 총괄과제 연구진의 추진역량

- 해당없음

(2) 단계 및 연차별 추진방법

(가) 단계별 추진계획 및 방법

① 1단계 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 테스트베드 구축 체계 수립 1	- 통합 테스트베드 구축과 운영을 위한 조직체계 구성	1차년도 3개월
2	통합 테스트베드 구축 체계 수립 2	- 유사 테스트베드 구축 현황 분석 - 효율적인 테스트 SI(System Integration) 방안 수립 - 핵심과제 연계를 통한 통합 테스트베드 구축체계 수립	2차년도 6개월
3	통합 테스트베드 구축 1차 마스터플랜 작성	- 핵심과제 연구계획에 따른 단계적 테스트베드 구축방안 수립 - 테스트베드 현장설치 및 유지관리 방안 수립	2차년도 5개월
4	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 2차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 3차년도 연구개발계획서 작성	2차년도 2개월
5	통합 테스트베드 구축 2차 마스터플랜 작성	- 타사업(u-City 사업 등)과의 연계 방안 수립 - 테스트베드 적용 성과물 선정 및 상세계획 수립	3차년도 12개월
6	테스트베드 모형 연구	- 상호운용성을 고려한 테스트베드 프로토타입 개발	3차년도 8개월
7	테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립	- 테스트베드 대상지역 및 세부 실험지역 선정	3차년도 2개월
8	최종보고서 작성	- 테스트베드 구축과 연구성과물 실험·검증 내용을 반영한 최종보고서 작성	3차년도 3개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	기술동향과 서비스모델 조사/분석	- 국내외 관련 분야 기술 동향 조사 및 분석 - 공간정보 관련 분야의 기존 서비스 모델 조사 및 분석	1차년도 3개월
2	핵심과제 성과물 상세분석	- 핵심과제 성과물 유형 분석 - 성과물 중심의 기술참조모델 템플릿 작성	2차년도 10개월
3	지능형 공간정보 서비스 기반 마련	- 지능형 공간정보 서비스 분류기준 마련 - 지능형 공간정보 기술참조모델 항목 도출 - 지능형 공간정보 서비스 항목 도출 - 지능형 공간정보 서비스 정의서 작성	3차년도 10개월
4	국제협력/공동연구 기술개발 활동지원	- 국제협력 및 공동연구 대상기관 조사 - 국제협력 및 공동연구 대상 기관과 교류 및 기반 구축	1차년도 3개월
5	국내외 표준화 활동 지원	- 핵심과제 관련 국내외 표준 조사 및 분석 - 국내외 관련 표준화 활동	2,3차년도 20개월
6	사업단 성과홍보	- 국내외 관련 학회 참석 및 홍보	2,3차년도 20개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	최신 기술동향 조사 및 분석	- 최신 GIS 산업/기술에 대한 동향 조사/분석 - 과제분석 및 기술사업화 연구 고찰 - 기술체계도(Technology Tree) 작성	1,2차년도 13개월
2	사업단 과제 포트폴리오 구축 및 갱신	- 사업단 과제 아키텍처 분석 및 구축 - 기초통계, 성과물 재정의 - 연구수행 목표관리체계 구축 및 개선 - 1~2년도, 3차년도 TPM 작성 및 TPM 변화 원인 분석 - 신규과제도출, 기존과제보완, 개별과제 타당성 분석	2,3차년도 20개월
3	성과관리체계 구축 및 개선	- 개선된 목표관리체계의 단위과제에 대한 확대 적용 - 성과물에 대한 특화 성과지표 구축 및 개선 - 성과지표검토위원회 검토를 통한 최종 핵심과제 성과지표 도출	1,2차년도 13개월
4	비즈니스 모델 방법론 작성 및 비즈니스 모델 개발	- 비즈니스 모델 방법론 작성 - 비즈니스 모델 방법론 검증 및 개선 - 전략과제 비즈니스 모델 개발 - R&D 비즈니스 모델 개발	3차년도 10개월
5	사업화/실용화 지원을 위한 중점 추진과제 도출	- 대표 성과물 사업화/실용화 장애요소 조사/분석 - 대표 성과물 지원 방안 및 사업화/실용화 중점 추진과제 도출	3차년도 10개월

② 2단계 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	테스트베드 현장적용 기반 마련 및 실험/검증 계획 수립	- 테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 - 핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립 - 연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계 - 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합 - 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원	4차년도 12개월
2	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	4차년도 2개월
3	1단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 실험	- 통합 서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완 - 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원	5차년도 12개월
4	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 5차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 6차년도 연구개발계획서 작성	5차년도 2개월
5	핵심과제 연구성과물 2단계 현장적용 지원	- 테스트베드 개선안 마련 및 보완 - 핵심과제 성과물 2단계 현장적용 지원	6차년도 12개월
6	연구성과물 검증	- 핵심과제 연구성과물 검증	6차년도 3개월
7	최종보고서 작성	- 테스트베드 구축과 연구성과물 실험·검증 내용을 반영한 최종보고서 작성	6차년도 3개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성	- 통합 서비스 작성을 위한 관련 서비스 내역, 기술참조 모델 등의 기초자료 검토 - 통합 서비스 작성을 위한 공통 양식 마련	4차년도 3개월
2	통합 서비스 도출 및 검증	- 참여연구진 및 총괄과제 참여연구진으로부터 아이디어 취합 및 이를 활용한 통합서비스 도출 - 도출된 통합서비스에 대한 내외부 전문가 자문/검증 수행	4차년도 6개월
3	통합 서비스 분류	- 사업화/공공 대상 및 적용 분야별 통합서비스 분류 - 통합 서비스 분류체계도 작성	4차년도 6개월

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
4	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	4차년도 2개월
5	통합 서비스 재검토 및 추가 도출	- 기존 통합서비스 재검토 - 테스트베드 적용을 위해 핵심과제 연구성과물을 반영한 통합 서비스 추가 도출	5차년도 12개월
6	신규 통합 서비스 도출	- 신규 통합 서비스 아이디어 도출 - 서비스 전략 및 분류체계도 작성 - 서비스 기술내역 도출	5차년도 10개월
7	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 5차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 6차년도 연구개발계획서 작성	5차년도 2개월
8	통합 서비스 보완 및 추가 도출	- 기술환경 변화 등을 반영한 통합 서비스 보완 - 신규 통합서비스 추가 도출 및 기술내역 분석	6차년도 6개월
9	통합 서비스 TRM 작성	- 기술로드맵 작성 기법을 참고하여 통합 서비스 TRM 작성 - 통합 서비스 상세 편익 분석	6차년도 9개월
10	최종보고서 작성	- 통합 서비스 도출 내용을 반영한 최종보고서 작성	6차년도 3개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	비즈니스 모델 방법론 보완	- 3차년도에 개발한 비즈니스 모델 개발 방법론 보완	4차년도 3개월
2	사업단 기초통계분석	- 4차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	4차년도 6개월
3	기술사업화 동향 분석	- 국내의 기술사업화 지원 제도 조사 및 분석 - 관련 지원제도와 기술사업화 단계 매칭 및 분석	4차년도 6개월
4	기술체계도 보완	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 ‘사업단 개발 기술’, ‘현재 외부 확보 가능 기술’, ‘향후 개발이 필요한 기술’에 대한 분석 실시	4차년도 3개월
5	TPM 수정 및 보완	- 1단계 사업에서 실시하였던 TPM 설문에 대한 수정 및 보완	4차년도 3개월
6	R&D 관리동향 조사	- 국내 R&D 사업단의 연구관리 동향 사례 조사 - 미국과 핀란드의 국가 R&D 관리동향 조사 - 주요 R&D 관리 기법 조사	4차년도 3개월

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
7	공간정보 관련 산업 데이터 조사	- 공간정보산업에 속한 기업을 대상으로 설문을 실시하여 기업 현황 조사	4차년도 3개월
8	비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	- 비즈니스 아이디어 발굴 및 외부전문가 자문 - 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	4차년도 6개월
9	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	4차년도 2개월
10	기 비즈니스 모델 보완	- 4차년도에 개발한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 수정 및 보완	5차년도 6개월
11	신규 비즈니스 모델 개발	- 새로운 비즈니스 아이디어 발굴 및 외부전문가 자문 - 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	5차년도 12개월
12	상업화 실행계획 수립 지원	- 4차년도에 개발한 비즈니스 모델에 대한 상업화 실행계획 수립 지원	5차년도 6개월
13	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 ‘사업단 개발 기술’, ‘현재 외부 확보 가능 기술’, ‘향후 개발이 필요한 기술’에 대한 분석 실시 - 외부 기술 전문가 활용	5차년도 6개월
14	사업단 기초통계분석	- 5차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	5차년도 3개월
15	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 5차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 6차년도 연구개발계획서 작성	5차년도 2개월
16	기 비즈니스 모델 보완 및 신규 비즈니스 모델 개발	- 5차년도에 개발한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 수정 및 보완 - 신규 아이템 발굴을 통한 새로운 비즈니스 모델 개발	6차년도 12개월
17	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 ‘사업단 개발 기술’, ‘현재 외부 확보 가능 기술’, ‘향후 개발이 필요한 기술’에 대한 분석 실시 - 5차년도 연구결과 수정 및 보완	6차년도 6개월
18	사업단 기초통계분석	- 6차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	6차년도 3개월
19	최종보고서 작성	- 1~6차년도 연구내용에 대한 최종보고서 작성	6차년도 3개월

(나) 연차별 추진계획 및 방법

① 1, 2차년도 세부 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 테스트베드 구축 체계 수립 1	- 통합 테스트베드 구축과 운영을 위한 조직체계 구성	3개월
2	통합 테스트베드 구축 체계 수립 2	- 유사 테스트베드 구축 현황 분석 - 효율적인 테스트 SI(System Integration) 방안 수립 - 핵심과제 연계를 통한 통합 테스트베드 구축체계 수립	6개월
3	통합 테스트베드 구축 1차 마스터플랜 작성	- 핵심과제 연구계획에 따른 단계적 테스트베드 구축방안 수립 - 테스트베드 현장설치 및 유지관리 방안 수립	5개월
4	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 2차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 3차년도 연구개발계획서 작성	2개월

㉯ 통합서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	국내외 관련 분야 기술 동향 조사 및 분석	- 유비쿼터스 컴퓨팅 및 정보통신 기술 동향 조사 및 분석 - GIS, LBS 등 관련 분야 기술 동향 조사 및 분석	3개월
2	국토정보 관련 분야의 기존 서비스 모델 조사 및 분석	- u-City 및 최신 IT 기반 서비스 모델 조사 및 분석 - GIS/LBS 서비스 모델 조사 및 분석	6개월
3	국토정보기술 관련 서비스 수요 예비 분석	- 타 산업 서비스 분류 체계 조사 - u-국토정보 서비스 항목 분류 기준 작성 - 시장성 평가와 수요 조사 프로세스 분석 및 서비스 수요 조사	6개월
4	국제협력·공동 연구 기술개발 활동 지원	- 핵심과제별 국제협력·공동연구 대상기관, 진행 방안 조사 - 사업단의 협력 지원 및 공동 진행 활동 착수	3개월
5	국내외 표준화 활동 지원	- 사업단 GIS 표준화 로드맵 수립 - 국가 GIS 표준화 중장기 계획과의 연동 - 국제 표준화 활동 지원	6개월
6	국내외 관련 학회 참석 및 홍보	- 국내외 관련 학회 분야별 조사 - 국내외 관련 학회 참석과 홍보	6개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	기술개발 진도 시스템 구축을 위한 기반 연구	- 성과물의 구체적 정의 - 과제 선정 후 기초 통계분석 - 기술연계도 (Technology Tree) 작성	3개월
2	목표관리시스템 구축 및 시범 적용	- 목표관리(MBO) 시스템 개발 - 목표관리 시범 적용	3개월
3	전략적 R&D 포트폴리오 관리체계 구축 연구	- 사전 기술 포트폴리오 맵작성 및 포지셔닝 - R&D포트폴리오 구축 방법론 개발 - 사후 TPM작성	10개월
4	사전, 사후 전략적 R&D 구성 차이 분석	- 사전, 사후 TPM 비교분석	6개월
5	성과평가관리 지표의 개발에 관한 연구	- 성과평가 표준지표 개발 - GIS산업에 대한 공통지표 개발	6개월
6	성과관리시스템 구축	- 과제수행기관에 대한 지표개발 양식/지침 배포 및 면담 조사 - 과제별 특화지표 추가	6개월
7	성과지표 적용 및 세부과제별 성과 시범 평가	- 성과지표 적용 - 개선안 도출	6개월
8	비즈니스 모델링 방법론 개발	- 선행 연구 및 유사 사례 등을 통해 비즈니스 모델링 방법론 연구 - 전체 5단계(Phase)로 나누어 방법론 개발 - 방법론 구체화를 위해 각 단계(Phase)를 3가지 세부단계(Step)로 구분	6개월
9	핵심과제별 대표 성과물에 대한 비즈니스 모델 작성	- 전체 과제를 감안하여 핵심 과제별 1개씩의 대표 성과물 선정 - 개발된 비즈니스 모델링 방법론을 적용하여 5개의 성과물에 대한 - 비즈니스 모델 도출	6개월
10	성과물에 대한 사업화/실용화 방안 도출	- 대표 성과물에 대한 사업화/실용화 방안 도출 - 대표 성과물에 대한 사업화/실용화 장애요인 분석 - 대표 성과물에 대한 성과물의 정책 지원 방안 도출	10개월
11	비즈니스 모델 및 사업화/실용화 방안 검증	- 비즈니스 모델링 및 사업화/실용화 방안 검증 방법론 도출 - 비즈니스 모델링 및 사업화/실용화 방안 검증에 관한 위탁연구 공고	6개월

② 3차년도 세부 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 테스트베드 구축 2차 마스터플랜 작성	- 타사업(u-City 사업 등)과의 연계 방안 수립 - 테스트베드 적용 성과물 선정 및 상세계획 수립	12개월
2	테스트베드 모형 연구	- 상호운용성을 고려한 테스트베드 프로토타입 개발	8개월
3	테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립	- 테스트베드 대상지역 및 세부 실험지역 선정	2개월
4	최종보고서 작성	- 테스트베드 구축과 연구성과물 실험·검증 내용을 반영한 최종보고서 작성	3개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	핵심과제 성과물 상세분석	- 핵심과제 성과물 유형 분석 - 성과물 중심의 기술참조모델 템플릿 작성	6개월
2	지능형 공간정보 서비스 기반 마련	- 지능형 공간정보 서비스 분류 기준 마련 - 지능형 공간정보 기술참조모델 작성 - 지능형 공간정보 서비스 항목 도출 - 지능형 공간정보 서비스 정의서 작성	6개월
3	국제협력/공동연구 기술개발 활동 지원	- 국제협력 및 공동연구 대상기관 조사 - 국제협력 및 공동연구 대상 기관과 교류 및 기반 구축	6개월
4	국내외 표준화 활동 지원	- 핵심과제 관련 국내외 표준 조사 및 분석 - 국내외 관련 표준화 활동	10개월
5	사업단 성과 홍보	- 국내외 관련 학회 참석 및 홍보	10개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	최신 기술동향 조사 및 분석	- 최신 GIS 산업/기술에 대한 동향 조사/분석 - 과제분석 및 기술사업화 연구 고찰 - 기술체계도(Technology Tree) 작성	6개월
2	사업단 과제 포트폴리오 구축 및 갱신	- 사업단 과제 아키텍처 분석 및 구축 - 기초통계, 성과물 재정의 - 연구수행 목표관리체계 구축 및 개선 - 1~2년도, 3차년도 TPM 작성 및 TPM 변화 원인	10개월

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
		분석 - 신규과제, 기존과제보완, 개별과제 타당성 분석	
3	성과관리체계 구축 및 개선	- 개선된 목표관리체계의 단위과제에 대한 확대 적용 - 성과물에 대한 특화 성과지표 구축 및 개선 - 성과지표검토위원회 검토를 통한 최종 핵심과제 성과지표 도출	6개월
4	비즈니스 모델 방법론 작성 및 비즈니스 모델 개발	- 비즈니스 모델 방법론 작성 - 비즈니스 모델 방법론 검증 및 개선 - 전략과제 비즈니스 모델 개발 - R&D 비즈니스 모델 개발	6개월
5	사업화/실용화 지원을 위한 중점 추진과제 도출	- 대표 성과물 사업화/실용화 장애요소 조사/분석 - 대표 성과물 지원 방안 및 사업화/실용화 중점 추진과제 도출	6개월

③ 4차년도 세부 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	테스트베드 현장적용 기반 마련 및 실험/검증 계획 수립	- 테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립 - 핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립 - 연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계 - 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합 - 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원	12개월
2	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	2개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성	- 통합 서비스 작성을 위한 관련 서비스 내역, 기술참조 모델 등의 기초자료 검토 - 통합서비스 작성을 위한 공통 양식 마련	3개월
2	통합 서비스 도출 및 검증	- 참여연구진 및 총괄과제 참여연구진으로부터 아이디어 취합 및 이를 활용한 통합서비스 도출	6개월

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
		- 도출된 통합서비스에 대한 내외부 전문가 자문/검증 수행	
3	통합 서비스 분류	- 사업화/공공 대상 및 적용 분야별 통합서비스 분류 - 통합 서비스 분류체계도 작성	6개월
4	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	2개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	비즈니스 모델 방법론 보완	- 3차년도에 개발한 비즈니스 모델 개발 방법론 보완	3개월
2	사업단 기초통계분석	- 4차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	6개월
3	기술사업화 동향 분석	- 국내의 기술사업화 지원 제도 조사 및 분석 - 관련 지원제도와 기술사업화 단계 매칭 및 분석	6개월
4	기술체계도 보완	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 ‘사업단 개발 기술’, ‘현재 외부 확보 가능 기술’, ‘향후 개발이 필요한 기술’에 대한 분석 실시	3개월
5	TPM 수정 및 보완	- 1단계 사업에서 실시하였던 TPM 설문에 대한 수정 및 보완	3개월
6	R&D 관리동향 조사	- 국내 R&D 사업단의 연구관리 동향 사례 조사 - 미국과 핀란드의 국가 R&D 관리동향 조사 - 주요 R&D 관리 기법 조사	3개월
7	공간정보 관련 산업 데이터 조사	- 공간정보산업에 속한 기업을 대상으로 설문을 실시하여 기업 현황 조사	3개월
8	비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	- 비즈니스 아이디어 발굴 및 외부전문가 자문 - 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	6개월
9	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 4차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 5차년도 연구개발계획서 작성	2개월

④ 5차년도 세부 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	1단계 테스트베드 구축 지원 및 핵심과제 성과물 실험	- 통합 서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완 - 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원	12개월
2	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 5차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 6차년도 연구개발계획서 작성	2개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 서비스 재검토 및 추가 도출	- 기존 서비스 모델 우선순위 선정	12개월
		- 테스트베드 구현 서비스 모델 확정	
2	통합 서비스 필요기술 내역 작성	- 신규 통합서비스 아이디어 도출	10개월
		- 서비스 전략 및 분류체계 도출	
		- 서비스 기술내역 도출	

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발 및 보완	- 4차년도에 개발한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 수정 및 보완 - 새로운 비즈니스 아이디어 발굴 및 외부전문가 자문 - 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발	12개월
2	사업단 기초통계분석	- 5차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	3개월
3	상업화 실행계획 수립 지원	- 4차년도에 개발한 비즈니스 모델에 대한 상업화 실행계획 수립 지원 - 연구진들과의 유기적인 협업을 위해 템플릿 작성 및 배포 예정	9개월
4	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 ‘사업단 개발 기술’, ‘현재 외부 확보 가능 기술’, ‘향후 개발이 필요한 기술’에 대한 분석 실시	6개월
5	연차보고서 및 차년도 연구개발계획서 작성	- 5차년도에 연구한 내용을 토대로 연차보고서 작성 - 6차년도 연구개발계획서 작성	2개월

⑤ 6차년도 세부 추진계획 및 방법

㉮ 통합 테스트베드 구축 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	테스트베드 운영관리시스템 구축	- 테스트베드 실험관리센터(운영관리시스템 포함) 구축 - 운영관리시스템 운용지침 마련	9개월
2	테스트베드 통합 서비스 구현	- 4대 통합서비스 기능정의 - 테스트베드 지역(세종시) 공간 DB 사양 마련	9개월
3	연구성과물 검증	- 연구성과물 검증 매뉴얼 작성 - 핵심과제 연구성과물 검증	9개월
4	최종보고서 작성	- 테스트베드 구축과 연구성과물 실험·검증 내용을 반영한 최종보고서 작성	3개월

㉯ 통합 서비스 도출 연구

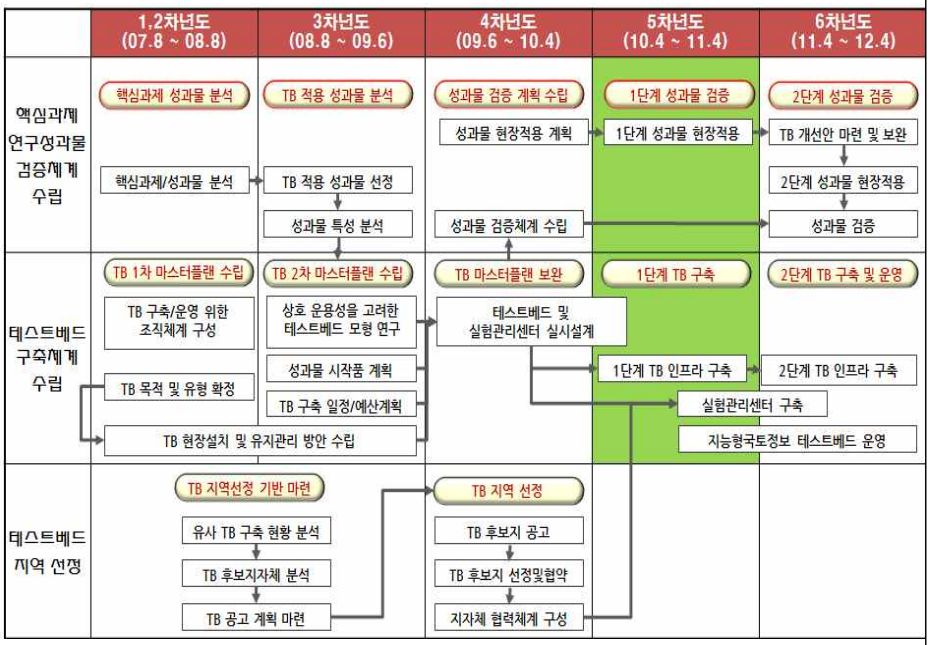
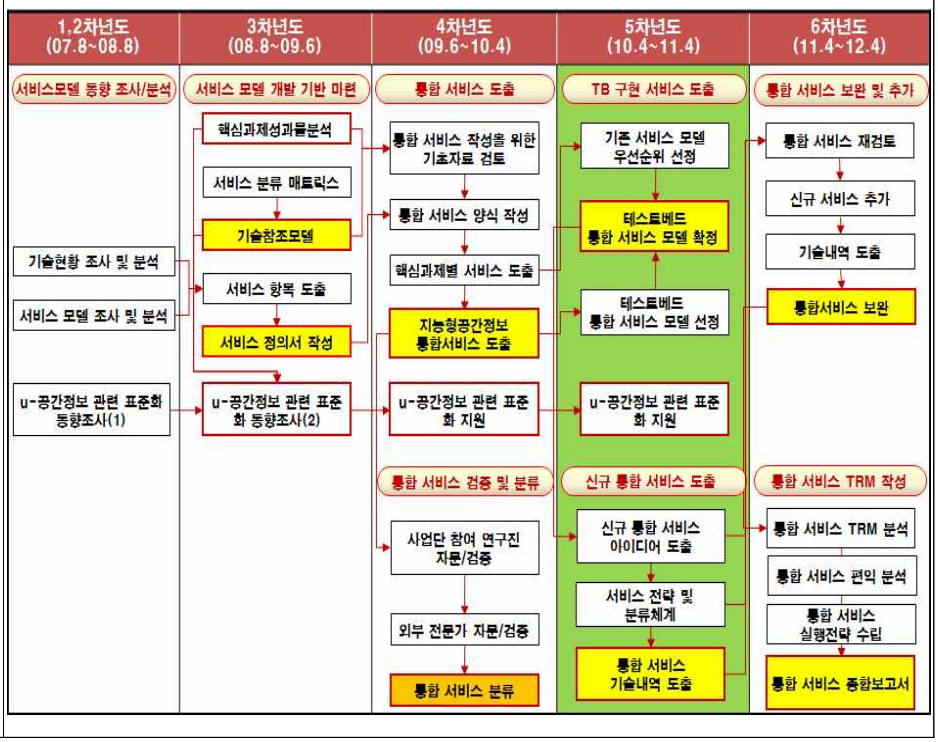
번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	통합 서비스 보완	- 기술환경 변화 등을 반영한 통합서비스 보완	6개월
2	통합 서비스 TRM 작성	- 통합 서비스 기능 상세화 및 시나리오 도출 (TRM 포함) - 통합 서비스 지속가능성 분석	6개월
3	최종보고서 작성	- 통합 서비스 도출 내용을 반영한 최종보고서 작성	3개월

㉰ 기술사업화 지원 연구

번호	연구개발내용	세부추진 계획 및 방법	수행기간
1	비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 보완	- 5차년도에 개발한 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 수정 및 보완	12개월
2	사업단 기초통계분석	- 6차년도 각 핵심별 연구개발계획서를 기반으로 사업단 기초통계분석 실시 - 연구기관, 예산, 인력 등에 대한 통계적분석 실시	3개월
3	기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석	- 비즈니스 모델의 실제 적용을 위해 필요한 기술 중 '사업단 개발 기술', '현재 외부 확보 가능 기술', '향후 개발이 필요한 기술'에 대한 분석 실시	6개월
4	최종보고서 작성	- 1~6차년도 연구내용에 대한 최종보고서 작성	3개월

제2절 연구개발 결과물

1. 연구목표 수행체계

<table>
<tr><th>주요연구내용</th><th>수행기관</th><th>연구개발 수행절차</th></tr>
<tr><td>통합
테스트베드
구축 연구</td><td>인하대학교</td><td>
</td></tr>
<tr><td>통합 서비스
도출 연구</td><td>인하대학교</td><td>
</td></tr>
</table>

주요연구내용	수행기관	연구개발 수행절차
기술사업화 지원 연구	인하대학교	

2. 연구개발 세부내용 및 결과

가. 1단계 연구개발 세부내용 및 결과

(1) 통합 테스트베드 구축 연구

(가) 지능형국토정보 테스트베드 구축체계 수립

본 사업을 통해 개발되는 연구성과물의 현장적용, 성과통합, 전시를 위해 계획하고 있는 테스트베드의 기본적인 구축 방향, 계획, 그리고 구축 체계에 대해 살펴보겠다.

① 테스트베드 구축 방향

㉮ 테스트베드 구축 의의

□ 테스트베드의 의미

일반적으로 '테스트(Test)'란, 제품의 성능이나 사람의 학력, 지능, 능력 등을 알아보기 위하여 검사하거나 시험하는 것을 의미하며, '검사', '시험'과 같은 의미로 사용된다. 본 사업과 같은 연구개발 사업에서의 테스트는 개발 기술 또는 시스템이 목표한 성능을 발휘하는가에 대한 성능 테스트나, 개발된 알고리즘 또는 산술모델이 어떠한 결과를 나타내는지에 대하여 알아보는 행위이다. 개발된 성과물들의 현장 실험을 위해서는 분명한 목적과 함께 테스트를 위하여 실제와 동일하게 구성한 장치/장비/시설 또는 가상의 실험환경이 필요한데, 이를 테스트베드(Test-Bed)라 한다.

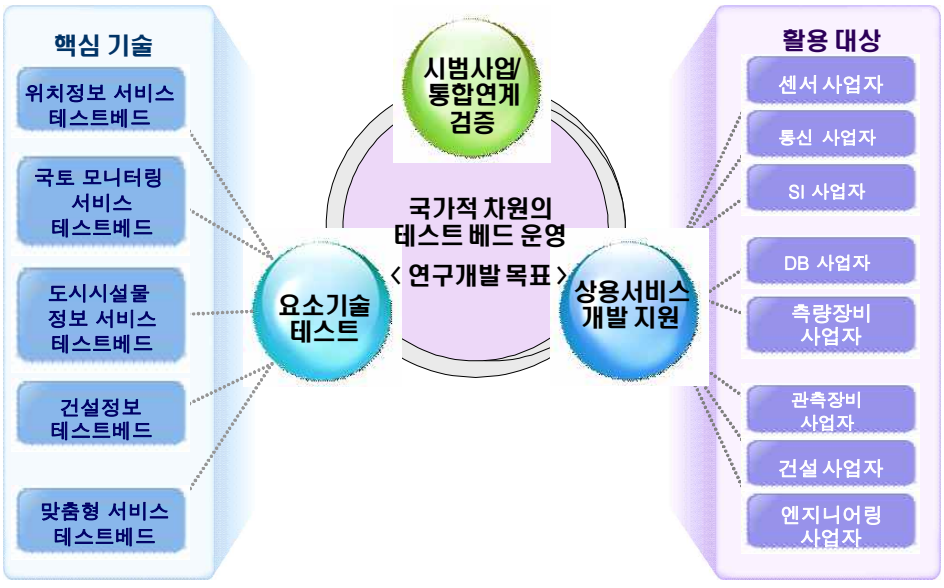
□ 사업단 차원의 통합 테스트베드 의의

사업단에서 추진 중인 '지능형국토정보 테스트베드'이라 함은 본 사업에서 개발되는 연구성과물의 현장적용, 통합과 전시를 위하여 실제 적용환경과 동일하게 구성된 실험장 또는 시설물을 의미한다.

<표 18> 사업단 테스트베드와 테스트랩 구분

구분	사업단 테스트베드	핵심과제 테스트랩
설명	사업단 차원의 핵심과제 통합 실험환경	개발된 기술성과 검증을 위한 핵심/세부과제 차원의 자체 실험장/환경
범위, 규모	도시단위 대규모 형태	핵심과제별 다양한 형태 (시뮬레이션/가상공간 포함)
주요 검증항목	성과물의 상호운용성 통합 서비스 시나리오	핵심과제 및 세부과제별 성과물의 동작성능
고려사항	개별적으로 개발된 핵심과제 성과물간의 상호운용성 확보가 주요 관건임	핵심과제 또는 세부과제 수준의 상호운용성 확보가 필요함

또한 각 핵심과제 연구기관에서는 연구개발 진행단계에서 발생하는 중간성과물에 대한 검증과 단계별로 소규모 실험을 위해 개별적으로 실험시설 및 환경을 구축중이며, 이러한 각 핵심과제별로 추진 중인 실험시설을 테스트랩이라 한다. 사업단 통합 테스트베드 의의는 다음과 같다. 연구개발 성과를 현장 시험, 시범 적용, 평가하기 위한 지원체계 구축 및 사업단 차원의 통합 테스트베드를 운영하고, 사업 전체의 성과확보 차원에서 기술개발 성과를 통합·연계하기 위한 통합 테스트베드 구축 및 쇼케이스 구현하고자 한다. 또한 국가적 차원의 차세대 u-GIS 테스트베드로서의 발전을 위한 성장 기반을 확보하고자 한다.



<그림 19> 통합 테스트베드 구축 의의

국내외적으로 개발 기술의 실용화 가능성을 시험하기 위해 테스트베드를 구축한 사례는 많으나, 국토정보(공간정보) 관련 전 분야와 관련된 기술을 시험하기 위한 테스트베드는 없는 것으로 파악되고 있다. 따라서 대규모로 추진되는 본 사업을 통해 국토정보기술의 시험장인 통합 테스트베드가 구축된다면, 관련 기술력의 세계적 우위 확보가 가능할 것이다.

㉯ 테스트베드 구축 목표

지능형국토정보 테스트베드는 개발되는 u-GIS 연구개발 성과물의 최종 시연을 위한 Showcase로서, 나아가서 세계적인 유비쿼터스 GIS 실험장을 목표로 한다. <그림 20>의 테스트베드 예상 환경에서 확인할 수 있듯이 국토정보 통합 관리센터(실험관리센터)를 중심으로 각 핵심과제에서 개발되는 u-GIS 서비스 기술들을 위한 테스트 환경을 구축하고, 서비스 및 해당 정보를 제공하여 통합적으로 운영, 관리하고자 한다. 이를 위해서는 핵심과제에서 개발되는 개별 단위성과물 또는 개별 시스템들이 서로 유기적으로 자료를 송수신 또는 연계할 수 있도록 상호운용성이 확보되어야 하며, 성과물(시스템 또는 기능) 간의 통합이 필요하다.



<그림 20> 테스트베드 예상 환경

테스트베드 목적을 세 가지로 요약하면 다음과 같다.

□ 사업단 과제 연구성과물의 현장적용 및 검증을 통하여 연구성과물의 완성도 확보
□ 세계 최초의 'u-GIS 실험장'을 확보함으로써 향후 세계 u-GIS 인증센터로의 발전을 위한 기틀 마련

□ 공간정보 기반 국토관리체계인 ‘u-국토’의 모형 구축을 통해 정부부처, 지자체, 국민 등에 차세대 공간정보 서비스 홍보 기반 마련

㉰ 테스트베드 역할

지능형국토정보 테스트베드는 연구성과를 통합, 평가, 시험하는 역할을 하는 사업단 차원의 대규모 u-GIS 테스트베드이며, 나아가서는 사업단의 최종적인 성과물로서 사업홍보를 위한 쇼케이스 역할을 수행한다. 지능형국토정보 테스트베드의 대내외적인 역할을 구분하면 다음과 같다.

□ 연구성과에 대한 객관적인 검증
  ○ 테스트 랩에서 검증된 연구성과물들을 실제 환경이 최대한 반영된 테스트베드에서 현장적용을 통한 목표 성능 평가
  ○ 개발되는 핵심과제 연구성과물의 통합과정에서 발생되는 상호운용성(중복・호환・통합) 문제 극복을 통해 개발기술의 활용도 제고
□ 개별 성과물 연계를 통하여 제공 가능한 통합서비스 모델 검증
  ○ 서비스 시나리오를 바탕으로 사용자 맞춤형 공간정보 제공을 위한 통합서비스 검증
□ 차세대 국토관리체계인 ‘u-국토’ 모형 제시를 통한 대국민 홍보
  ○ 실용화나 사업화가 높은 연구성과물의 Showcase를 마련함으로써 본 사업 홍보
  ○ 테스트베드를 통한 ‘u-국토’ 모형 제시로 유치 지자체의 랜드마크 및 신성장동력으로서의 상징성 제공
□ 차세대 u-GIS 테스트베드로서의 기반 마련
  ○ 향후 개발되는 GIS 관련 연구성과물의 검증을 위한 국가적 차원의 u-GIS 테스트베드로 활용
  ○ 세계적인 u-GIS 테스트베드로의 도약을 통해 세계 표준 및 관련기술 선점

본 사업단이 지향하는 성과물 현장적용, 성과물 통합, Showcase의 역할을 모두 만족하는 테스트베드의 구축을 위해서는 각 역할별 구축 전략이 필요하다. 대규모 연구개발 사업인 본 사업의 특성상 테스트베드 구축에 있어 가장 하위단계인 단위시스템은 적게는 2~3개 연구기관, 많게는 10~15개 연구기관들이 모여서 공동으로 연구를 수행하는 구조이다. 상위 단계인 통합시스템으로 올라갈수록 수십개의 연구기관이 공동으로 수행하는 구조이므로 시스템이 유기적으로 동작되기 위해서는 각 연구기관에서 개발되는 성과물 간의 인터페이스와 입출력 통일 등의 상호운용성 확보가 가장 중요한 사항이며, 본 사업단에서 구축하는 테스트베드에서도 가장 중요하게 검증되어야 할 항목 중 하나이다.

<표 19> 테스트베드 역할별 고려요소

구분	성과물 현장적용	성과물 통합	Showcase
목적	- 테스트 랩에서 검증된 성과물들을 실제 적용환경이 최대한 반영된	- 현장 검증된 성과물들을 시나리오 기반으로 통합으로 발생되는 상호운용성(중복/	- 개발되는 성과물이나 통합 성과물 중 실용화나 사업화가 높은 성과물의

구분	성과물 현장적용	성과물 통합	Showcase
	공동실험장에서 현장적용	호환/통합) 문제를 극복하고 활용도를 높임	Showcase 마련
주요 고려 요소	- 연구계획서상의 목표 성능	- 통합 성과물의 동작 성능 검증 - 핵심과제 기술 또는 성과물간의 상호운용성 검증	- 실용화/사업화 가능성이 높은 성과물에 대한'서비스 시스템' 구축
필요 사항	- 핵심과제별 통합 테스트베드 적용 단위시스템 리스트 - 단위시스템/기반기술 동작성능 명세	- 시나리오 모델 및 핵심과제별 테스트베드 적용 단위/통합시스템 리스트 - 단위/통합 시스템별 동작성능 명세 - 단위/통합 시스템별 입출력 및 산출물 명세	- 통합시스템/서비스 동작 성능 명세 - u-GIS 서비스 시나리오

따라서 핵심과제의 연구성과를 검증하기 위해서는 기본적으로 개별 단위시스템이 제대로 동작하는지 검증하는 것이 필요하며, 통합시스템을 구성하는 단위시스템 또는 통합시스템 사이에 서로 유동적으로 동작되는 상호운용성에 대한 성능을 검증해야 한다. 또한, 통합 테스트베드에서 제공하게 될 서비스를 구성하는 성과물(통합시스템)간의 상호운용성 확보도 중요하며, 이를 위해서는 모든 핵심과제의 성과물에 관련 분야의 대표적인 표준들을 적용하도록 권고하는 것도 필요하다.

□ 기술 검증(동작성능 테스트)

첫 번째로 '성과물 현장적용'을 위한 테스트베드는 개별 핵심과제에서 개발된 기술개발 성과물들을 시험・검증하고, 각 검증 항목에 대한 테스트 결과를 각 핵심과제에 통보하여, 발생된 문제점을 보완하는 것이 목적이다. 다시 말하면, 연구종료 시까지의 잔여기간동안 테스트베드 시험 결과의 피드백을 통해 지속적으로 기술성과에 대한 검증을 수행하여 최종 연구성과물의 품질을 확보하고자 한다. 이를 위해서는 과제 공모 당시의 제안요구서(RFP)와 연구개발계획서에 제시된 기술 동작을 충분히 구현하였는지 검증해야 하며, 개별 기반기술들이 융합된 단위시스템이 충분한 동작 성능을 만족하는지 검증해야 할 필요가 있다.

<표 20> 테스트베드 역할 1 : 연구성과물 현장적용

구분	설 명
목적	- 각 핵심과제에서 개발되는 기술개발 성과('단위 시스템')들이 제대로 동작하는지 성능실험
주요 테스트 항목	- RFP/연구계획서에 제시된 기반기술/단위시스템의 동작 성능 만족 - 개별 기반기술을 융합한 단위시스템의 동작 성능 검증 - '기반기술 A' + '기반기술 B' + '...' ⇨ '단위시스템 1' - 테스트베드 환경에서의 동작 성능

구분	설 명
적용 예시	- 단위시스템 : 「UAV를 이용한 실시간 공중모니터링 시스템」 - 기반기술 A : 영상취득 안정화 기술 - 기반기술 B : 기술
필요 사항	- 핵심과제별 테스트베드 적용 단위시스템 리스트 - 단위시스템/기반기술 동작성능 명세
테스트베드 구축 방법론	- 기반기술 검증(테스트랩) ⇨ 기반기술 통합 : '단위시스템' ⇨ 테스트베드 적용 기술(단위시스템) 선정 ⇨ 동작성능 검증(테스트랩/통합 테스트베드 공동 수행)
적용범위	- 핵심과제별 대표 성과물 기준

개발된 성과물들은 각 핵심과제의 테스트랩에서 1차적으로 검증되기 때문에 기본적인 성능 검증은 이루어졌다고 할 수 있다. 그러나 실제 현장에 적용하였을 때는 많은 문제가 발생될 수 있다. 따라서 테스트베드 현장 적용을 통한 성과물의 검증을 위해서는 성과물별 검증 시나리오와 성능 지표가 필요하다.

□ 기술 통합(기술통합 테스트)

두 번째로 기술검증이 완료된 개별 단위시스템은 통합시스템에서 하나의 기능으로서의 역할을 하게 되며, 이 때 각 기능(단위시스템)이 유기적으로 동작되어야 하므로 단위시스템간의 상호운용성 확보가 가장 중요하다. '성과물 통합'을 위한 테스트베드는 통합시스템을 구성하는 단위시스템간 또는 핵심과제 대표 서비스를 구성하는 통합시스템간의 상호운용성이 확보되어 제대로 동작되는지 검증하는 것이 목적이다. 이를 위해서는 각 성과물별 통합 시나리오가 있어야 하며, 이를 기준으로 테스트베드 적용 단위/통합시스템 리스트, 동작성능 명세, 입출력/산출물 명세 등이 필요하다.

<표 21> 테스트베드 역할 2 : 연구성과물 통합

구분	설 명
목적	- 핵심/세부과제별 개별적으로 개발된 단위시스템이 시나리오 모델 기준으로 융합된 '통합시스템'상에서 상호운용성(Interoperability) 을 확보하여 제대로 동작되는지 성능 검증
주요 테스트 항목	- 개별 단위시스템 기술을 융합한 통합시스템 동작 성능 검증 - '단위시스템 1'+'단위시스템 2' + '…' ⇨ 통합시스템 α' (시나리오 모델 기준) - 기술 또는 시스템간의 상호운용성 확보성 검증
필요 사항	- 시나리오 모델 및 핵심과제별 테스트베드 적용 단위/통합시스템 리스트 - 단위/통합시스템별 동작성능 명세 - 단위/통합시스템별 입출력 및 산출물 명세
테스트베드 구축 방법론	- 시나리오 모델 ⇨ 단위시스템 통합 : '통합 시스템' ⇨ 동작성능 (상호운용성) 검증
적용범위	- 핵심과제별 대표 성과물 및 시나리오 모델 기준

□ 쇼케이스(시나리오 테스트)

세 번째로 쇼케이스를 위한 테스트베드는 핵심과제 성과물을 이용한 서비스가 테스트베드 환경에서 서비스 시나리오대로 제대로 동작되는지 여부를 검증하고, 본 사업에서 개발된 기술의 사업성과를 효과적인 방법으로 홍보하기 위한 시설이다. 이를 위해서 기술의 파급효과를 극대화 할 수 있는 서비스 시나리오가 필요하며, 개발된 핵심과제 성과물의 현장적용을 통한 기술검증, 상호운용성 검증결과의 피드백을 통하여 높은 완성도로 구축되어야 한다.

<표 22> 테스트베드 역할 3 : 쇼케이스

구분	설 명
목적	- 본 사업의 홍보를 위한 서비스 시나리오 테스트 및 u-GIS 서비스 시스템 구현
주요 테스트 항목	- 통합 테스트베드의 효과적인 홍보를 위한 '서비스 시스템'을 구성 - 개별 통합시스템 기술을 융합한 서비스 시스템의 동작 성능 검증 - '통합시스템 α' + '통합시스템 β' + 통합시스템 '…' ⇨ '서비스 시스템 I'
필요 사항	- 통합시스템/서비스 동작 성능 명세 - u-GIS 서비스 시나리오
TB 구축 방법론	- 본 사업에서 개발된 기술과 시스템의 사업성과를 효과적인 방법으로 홍보할 수 있는 구축 전략(ex, 대국민 서비스 시나리오, …)이 필요 - 핵심과제 기술개발 완료 후, 검증 단계에서 적용

㉮ 테스트베드 구축 기대효과

□ 기술적 효과

차세대 u-GIS 핵심기술개발의 테스트베드 적용을 통하여 유비쿼터스 도시 개발에 대한 원천기술(u-GIS 융・복합기술, 센서/센서노드 개발기술, 공간정보 갱신기술 등) 확보
성과물의 현장적용, 통합 및 연계를 통하여 위치정보가 포함된 실시간 통합 관리시스템(재난, 재해, 환경 관리시스템 등) 확보

□ 경제적 기대효과

핵심과제별 테스트베드 구축에서 발생되는 중복 투자의 최소화
테스트베드의 산업파급효과에 따른 공간정보산업 활성화
타 국가사업의 테스트베드 개발 모델로 활용

□ 사회적 기대효과

연구성과물의 통합 및 Showcase를 통하여 새로운 공간정보 서비스(국토변화정보 포털서비스, 지반관리 서비스 등) 제시
검증된 연구성과물을 이용한 실용화 및 사업화 기회 제공

② 테스트베드 추진 계획

㉮ 테스트베드 구축 프로세스

지능형국토 테스트베드의 성공적인 구현을 위해서는 각 핵심과제에서 요구되는 공간적 특성, 성과물 특성 등의 요구사항을 반영한 최적의 부지가 선정되어야 한다. 또한 개발 기술의 구현을 위해 정보통신 인프라, 기술융합, 서비스뿐만 아니라 정보공유・교환 및 활용을 위한 테스트베드 구축을 위한 운영센터 설계가 필요하다. 이를 위해 적용 성과물에 선정에서부터 부지선정, 설계, 구축 등에 관한 전체적인 프로세스가 요구되었다. 테스트베드를 통해 우수 연구개발 성과의 확보하기 위해 현장 시험, 시범 적용, 평가용 시험 항목을 선정하고, 선정된 시험 항목의 연계 및 통합하는 단계적인 추진 프로세스를 마련하였다. 본 사업단의 테스트베드 구축을 위해서 진행 프로세스에 따른 추진내용과 수행주체 방안은 다음과 같다.

<표 23> 테스트베드 구축 프로세스

프로세스	추진내용	수행주체	비 고
테스트베드 세부항목 선정	핵심과제 성과물 조사를 통한 실험항목 선정	사업단	-
	비즈니스 모델링에 의한 중점 실험항목 선정	사업단	-
테스트베드 부지선정 및 확보	부지 선정을 위한 사전조사	사업단	-
	부지 선정을 위한 단계별 작업	사업단	-
	부지 선정	전문기관	-
	부지 확보(임대 또는 매입)	선정기관	선정기관 재원 이용
테스트베드 상세 계획수립	테스트베드 구축 실행 계획 수립	사업단	-
	실험요소 및 성과물 현장적용 시나리오 구성	사업단	-
테스트베드 실험관리센터 구축	실험관리센터 설계/검토	사업단	-
	실험관리센터 공간 확보	선정기관	선정기관 재원 이용
	실험관리센터 설비 구축	사업단/ 선정기관	사업단+ 선정기관 재원 이용
	테스트베드 기본 인프라 구축(전기, 통신 등)	사업단/ 선정기관	사업단+ 선정기관 재원 이용
실험요소 현장 설치 및 시험	실험요소 현장 설치/탑재	사업단	사업단
	실험요소 현장 실험	사업단	사업단
테스트베드 운영/개선	• 실험항목 추가 선정	사업단	-
	• 테스트베드 유지 보수	사업단/ 선정기관	사업단+ 선정기관 재원 이용
	• 테스트베드 기능 개선	사업단/ 선정기관	사업단+ 선정기관 재원 이용

□ 테스트베드 세부항목 선정

사업단 과제에서 개발되는 기술들을 통합 테스트베드에 적용하기 위해서는 과제간의 연관성, 공간적 특성, 성과물 특성, 시나리오 등을 고려한 시험항목 선정이 필요하다. 선정된 테스트베드 부지에 대한 특성을 고려하여 항목 선정에 복합적으로 검토해야 하며, 테스트베드 구축에 필요한 기술 및 구현 가능한 기술을 선별하여 기술을 융·복합화 해야 한다.

통합 테스트베드에 적용하기 위한 기술 선정 방안
첫째, Showcase를 위한 시나리오 기반으로 시나리오에 따라 단위시스템을 선정하고 선정된 단위시스템을 통합 구현하는 방안.
둘째, 테스트베드 적용 기술 선정 조건 기반으로 테스트베드 구축을 위해 필요한 항목을 도출하여 항목별로 분류된 조건에 부합되는 단위시스템을 선정하여 통합 구현하는 방안.



<그림 21> 핵심과제별 테스트베드 적용 기술 선정(안)

□ 테스트베드 부지선정 및 확보

성공적인 테스트베드 구축을 위해서 우선 부지 선정을 위한 사전조사를 통해 후보지들을 비교분석하여 적합한 부지를 선정해야 한다. 부지가 선정되면 선정부지의 지자체와 협의하여 테스트베드 구축을 위해 행정적·재정적 지원 협조체계 마련해야 한다. 본 사업단에서 개발되는 핵심 기술이 지자체의 u-City 사업에 기반기술로 활용될 수 있기 때문에, u-City 관련 기술 등을 시험할 수 있는 테스트베드 구축을 통해 해당 지자체의 첨단도시 인프라 관리체계의 수립이 가능하도록 부지가 선정되어야 한다. 테스트베드의 성공적 시범적용과 기술검증을 위해서는 각 핵심과제에서 요구하는 공간적, 시기적, 성과물 등의 특성을 반영한 최적의 부지 선정 및 확보가 필요하며, 기존 지리정보 인프라와를 최대한 활용할 수 있는 유리한 환경에 테스트베드를 조성해야 한다. 각 핵심과제에서 개발되는 기술들의 테스트베드 요구사항을 전체적으로 고려하면 다음과 같은 부지 선정이 필요하다.

<표 24> 핵심과제별 테스트베드 부지 특성

핵심 과제	공간적 적용범위		시공간적 특성	
	수평	수직	공간적 특성	시간적 특성
1핵심 과제	- 국토 전체 적용 - 도시 전체 적용 - 도시내 일부 적용	- 지상/지하 - 공중/수중	- 측량/매핑 요구지역 (전국토, 해양 포함)	-
2핵심 과제	- 국토 전체 적용	- 지상 - 공중	- 모니터링 요구지역 (산, 강, 도시 ...)	-
3핵심 과제	- 도시내 일부 적용	- 지상/지하	- 도시시설 관리지역 (도시 시설물이 입지할 수 있는 신도시)	- 계획/설계 단계 신도시
4핵심 과제	- 도시내 일부 적용	- 지상 - 실내	- 건설정보 요구지역 (건설현장, 대형 실내 건축물)	- 진행단계 건설현장
5핵심 과제	- 가상공간	- 지상(가상공간) - 실내(가상공간)	- 시뮬레이션 구현	- 시뮬레이션 구현

□ 테스트베드 실험관리센터 구축

각 핵심과제에서 개발될 연구성과물에 따라 각종 센서 및 시스템, 시설물 등을 현장에 설치될 것이다. 테스트베드 실험관리센터는 센서로부터 전달된 정보를 수집하고 분석하여 시민 또는 관련기관에 서비스를 제공해야 한다. 이를 위해 정보의 통합 및 운영을 위한 하드웨어, 소프트웨어, 통합데이터베이스 등으로 구성된 통합운영시스템이 구축되어야 하며, 정보의 효율적인 운영/관리가 될 수 있도록 설계되어야 한다. 또한 실험관리센터로 수집되는 방대한 정보 관리를 위해 안정적인 시스템 환경이 요구되며, 센싱된 정보 또는 센서 등에서 전달되는 정보 수집을 위한 유무선 네트워크 등 기반 인프라 구축이 선행되어야 된다. 테스트베드 실험관리센터는 각 연구성과물에서 수집되는 정보의 흐름 측면에서 각 단계별(수집-가공-서비스)로 다음과 같은 역할을 한다.

<표 25> 테스트베드 실험관리센터의 역할

단계	주요 역할	역할 내역
정보수집	- 다양한 센서정보 수집 - 수집 자료 처리 및 저장 - 데이터 취득	- CCTV, 센서정보, 영상정보 등 설치된 시설물 및 센서로부터의 정보를 안정적으로 수집 - 이기종 복수 센서로부터 정보를 수집할 수 있는 미들웨어 기술
정보가공	- 데이터 분석 및 처리 - 데이터 가공 및 자동갱신	- 수집된 정보의 융합과 분석을 통한 정보의 안정적으로 저장 및 관리

단계	주요 역할	역할 내역
	- DB 관리	- 대용량 센서데이터, 영상데이터 등 대용량 정보 통합 DB 구축 기술
정보제공	- 정보 모니터링 - 데이터 제공 - 데이터 검증	- 시민과 정보수요자를 대상으로 다양한 정보 제공 및 배포 - 센터와 단말기간 실시간 커뮤니케이션 및 상황인지에 따른 컨텐츠 제공 기술

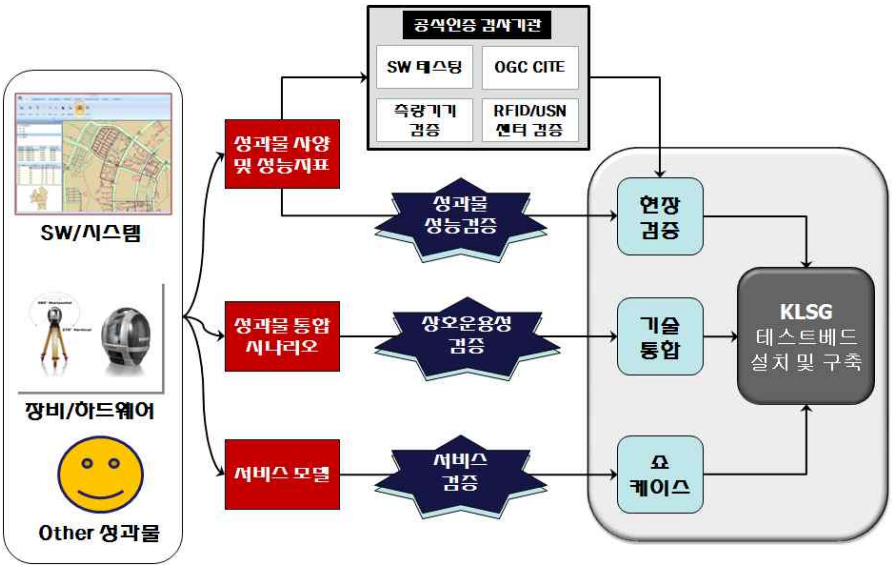
□ 실험요소 현장설치 및 실험

각 핵심과제에서는 사업단 테스트베드 마스터플랜에 따라서 완성된 개별 연구성과물을 위한 각종 센서 및 시스템, 시설물을 테스트베드 현장에 설치하게 된다. 이때 테스트베드 부지선정 지자체와의 협의를 통해 각 성과물별 세부 부지에 대한 협의가 필요하다. 테스트베드에서는 개발 시스템의 통신망, 센서망, 운영센터 등의 동작여부, 성능 등을 검사해야 하며, 통합된 개별 요소기술 또는 시스템 간에 발생되는 상호운영성도 검증되어야 한다. 다음은 테스트베드 적용 성과물에 대해 검증해야 할 실험 요소를 나타낸 표이다. 핵심과제별 성과물 설치 및 실험 일정이 상이하므로 실험 실시 후의 개선 대상에 대한 철저한 추적 관리를 통한 문제점을 해결할 필요가 있다. 핵심과제별 단위시험 및 통합시험은 핵심과제 내 테스트랩에서 수행하고 테스트베드에서는 핵심별로 선별한 시나리오를 이용하여 통합실험을 수행해야 한다.

<표 26> 실험 전략

시험 요소	내용
기술 검증	- 각 핵심과제에서 도출되는 성과물의 기술 검증 - 시스템의 처리 성능에 대한 객관적 검증
장애 대응 능력	- 다양한 상황에 대한 안정적인 운영을 보장하기 위한 시스템의 안정성 검증 및 장애대응능력 검증
사용자 이용성	- 구현된 시스템이 사용장의 이용 목적에 적합하여 효율적으로 이용할 수 있는지를 검증
시스템 연계	- 현장 연동 및 각 관련 기술과의 연계
유지 보수성	- 효율적 관리를 통한 유지보수성을 검증 - 시스템 구축 후 안정적인 운영 검증

사업단에서는 각 성과물별로 목표 동작 성능과 성능 검증을 위한 지표를 취합하였으며, 이 지표를 이용하여 개별 기술들을 검증할 것이다. 각 핵심과제별로 테스트베드에 적용되는 성과물은 하드웨어 장비, 소프트웨어, 체계 등 다양한 형태로 구성되므로 아래 <그림 22>와 같이 성과물별 유형에 따라 다른 검증 방법론을 적용해야 한다. 사업단 테스트베드에서 모든 기술을 검증하기 위한 시설을 구축할 수 없기 때문에 소프트웨어, 측량기기, 센서네트워크 장비 등 국가로부터 위탁받은 공식 검증기관을 이용하여 검증하는 방법도 고려하였다.



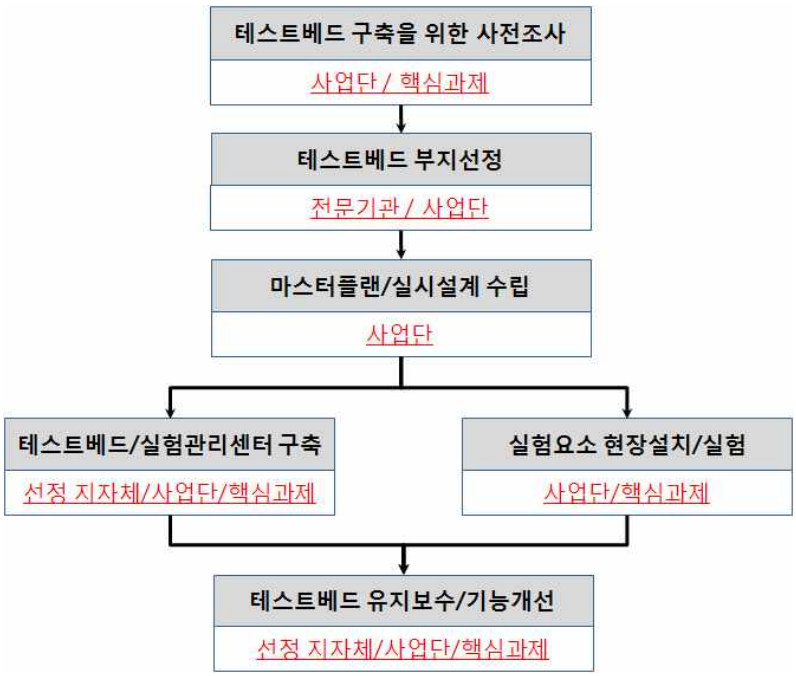
<그림 22> 성과물 유형별 검증 전략

㉯ 테스트베드 구축 체계 및 역할

<그림 23>은 개략적으로 나타낸 사업단 테스트베드 구축 프로세스와 각 프로세스별로 업무를 담당할 주체를 표시한 그림이다. 지능형국토정보 테스트베드 구축 체계는 크게 다음과 같이 세 개의 주체로 구분할 수 있다.

<표 27> 지능형국토정보 테스트베드 구축 체계 및 역할

구분	구성	역할
관리기관	- 국토해양부 - 한국건설교통기술평가원	- VC-10 사업 테스트베드 방향 결정 - 테스트베드 부지선정
연구기관	- 사업단 - 핵심/세부과제 연구기관	- 테스트베드 구축을 위한 사전조사 - 테스트베드 부지선정 - 테스트베드 적용 연구성과물 개발 - 테스트베드 설계, 구축, 운영, 유지보수
부지 제공기관	- 테스트베드 부지선정 지차체	- 테스트베드 및 실험관리센터 부지 제공 - 테스트베드 구축을 위한 행정적 협조



<그림 23> 테스트베드 구축 프로세스 및 체계

또한 지능형국토정보 테스트베드의 실제적인 구축 실행을 위해 사업단, 총괄과제 참여교수, 핵심과제 테스트베드 TFT 및 연구기관, 테스트베드 위탁연구팀으로 구성된 테스트베드 구축 팀을 구성하였다.

<표 28> 테스트베드 구축 팀 주요 역할 및 업무

구 분	역 할	주요 업무
사업단	- 전체 총괄 및 관리	- 테스트베드 구축을 위해서 팀별 업무를 분담하고 추진 사항에 따라 작성된 자료를 취합·검토하며 나아가야 할 방향을 제시 - 테스트베드 구축 방안을 설계하기 위해서 공간적 특성, 기본 인프라, 구축 예산 등의 계획을 구체화
참여교수팀	- 검토, 컨설턴트	- 핵심과제별 테스트베드 계획을 검토 - 각 핵심과제별 자료의 획득, 전송, 처리 및 제공 등의 과정에서 요구되는 통신기술, 하드웨어, 소프트웨어, 서비스에 대한 검토
핵심과제 및 테스트베드 TFT	- 핵심과제 연구개발 - 테스트베드 의견 제시	- 기 추진된 테스트베드 사례와 구축 환경 및 조성에 대한 요구사항을 제시 - 통합 테스트베드에 적용하기 위한 기술 및 설치/운용 계획 제시
위탁기관	- 테스트베드 설계 위탁	- 테스트베드에 적용하기 위한 기술을 선별하고 테스트베드 구축을 위한 방안 제시 - 테스트베드 1차 마스터플랜 도출

㉰ 테스트베드 TFT 운영

테스트베드 TFT 구성시 각 핵심과제에서 테스트베드와 관련이 높은 세부과제 책임자 1인이 포함되고, 각 세부과제를 대표할 1인 이상이 포함된 선임연구원급 이상의 직책 소유자로 구성하였다.

<표 29> 핵심과제별 테스트베드 TFT

핵심과제 (인원수)	TFT 참여연구진
1핵심과제 (4명)	서용철(부경대, 교수), 정중연(이오시스템, 이사), 손호웅(배재대학교, 교수), 배경호(대한측량협회, 선임)
2핵심과제 (5명)	조우석(인하대, 교수), 안기석(위아, 연구원), 김광은(지질자원연, 부장), 윤정숙(인하대, 연구교수), 김윤형(한진정보통신, 과장)
3핵심과제 (7명)	송병훈(KETI, 선임), 이인환(ETRI, 책임), 오윤석(KICT, 선임), 남상관(KICT, 원급), 이용주(삼성SDS, 수석), 김근배(KT, 책임), 황태일(안양대, 선임)
4핵심과제 (7명)	김상오(시터스, 이사), 유기윤(서울대, 교수), 김동석(KT, 수석), 이기준(부산대, 교수), 우정헌(건국대, 교수), 손홍규(연세대, 교수)
5핵심과제 (4명)	김주완(ETRI, 책임), 이충호(ETRI, 선임), 김신형(AR비젼, 과장), 장윤섭(ETRI, 원급)

아래와 같이 총 5차례 TFT 회의를 개최하였으며, 회의를 통해 테스트베드 진행방향, 적용 성과물 선정, 구축 예산 등 테스트베드 구축에 있어 중요한 사안들을 검토하고 결정하였다.

□ 제1차 테스트베드 TFT 회의 (총 22명 참석)
일시/장소 : 2008년 2월 28일(목) / 인하대학교 공대세미나실
회의 내용 : 테스트베드 TFT 구성 및 향후 진행방향 논의

□ 제2차 테스트베드 TFT 회의
일시/장소
1핵심과제 : 2008년 6월 13일(금) / 인하대 공대교수회의실(11명 참석)
2핵심과제 : 2008년 6월 17일(화) / 인하대학교 공대세미나실(8명 참석)
3핵심과제 : 2008년 5월 30일(금) / 건설기술연구원 대회의실(16명 참석)
4핵심과제 : 2008년 6월 16일(월) / 건국대학교 공대C동 187호 (12명 참석)
5핵심과제 : 2008년 6월 18일(수) / ETRI 7동 112호 (총 12명 참석)
회의 내용 : 테스트베드 적용 성과물별 특성 분석

□ 제3차 테스트베드 TFT 회의
일시/장소 : 2008년 10월 2일(목) / 인하대학교 공대세미나실

회의 내용 : 테스트베드 적용 성과물별 테스트베드 부지 특성 조사

□ 제4차 테스트베드 TFT 회의

일시/장소 : 2008년 10월 13일(목) / 인하대학교 공대세미나실

회의 내용 : 테스트베드 구축 예산 설계 회의

□ 제5차 테스트베드 TFT 회의

일시/장소

1핵심과제 : 2009년 4월 10일(금) / 측량협회 회의실(6명 참석)

2핵심과제 : 2009년 4월 14일(화) / 인하대학교 공대세미나실(8명 참석)

3핵심과제 : 2009년 4월 10일(금) / 건설기술연구원 대회의실(7명 참석)

4핵심과제 : 2009년 4월 15일(수) / 건국대학교 (6명 참석)

5핵심과제 : 2009년 4월 15일(수) / ETRI 회의실 (총 8명 참석)

회의 내용 : 테스트베드 구축 연차별 예산 확정 및 진행방향 협의

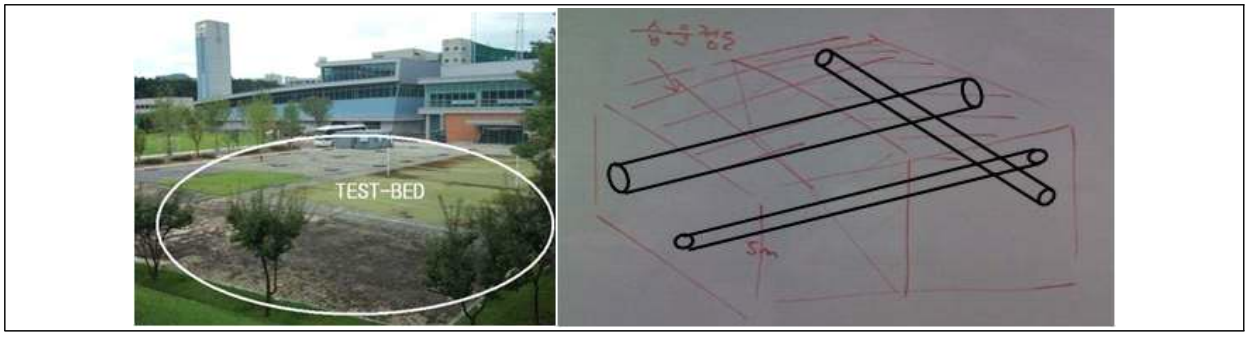
③ 테스트베드 구축 요소 및 요구사항 분석

㉮ 핵심과제별 테스트베드 샘플 조사

테스트베드 구축 로드맵을 수립하기 이전에 본 사업의 개별 성과물에 대하여 테스트베드 구축 계획과 관련한 샘플조사를 계획하였고, 1핵심-2세부의 「지하부문 공간정보 구축 통합장비」 과제와 2핵심-2세부「지반정보 수집센서 네트워크 고도화 및 운영화 기술」과제에 대한 테스트베드 샘플 조사 자료를 수행하였다.

<표 30> 테스트베드 조사자료 (예시 - 1)

해당과제	1핵심 2세부, 지하부문 공간정보 구축 장비		
테스트베드 유형	「기술 검증형」 테스트베드		
인터뷰 대상자	배재대학교 손호웅 교수		
조사 일자	2008.3.7	조사자	박재민
1. TB 성격 ○ 장비 검증, 활용 예시, TB 임차 수익 효과, 장비 인증 서비스 2. 공간적 환경 ○ 면적 : 100여평(실외) , 깊이 : 5m(지하시설물을 최대 5m 깊이로 매설) ○ 형태 : 50% 포장(아스팔트), 중간에 시멘트 옹벽, 50% 잔디 습윤지역 ○ 다양한 형태의 시설물들을 깊이대로, 크로스 되도록 매설 예정 ○ 기타 특수 환경 : 장비 특성상 주변의 전력선에 큰 영향을 받음 3. 필요 시설물 ○ 7대 시설물(상하수도, 전력관,등), 관의 굵기가 다양해야 함 ○ 재질, 관경, 매질 깊이 고려			



각 핵심과제의 성과물 중에서 최하위단계의 연구개발 성과물(핵심-세부-주요 연구내용)의 테스트베드 구축에 필요한 상세 요구사항에 대한 샘플조사가 수행되었으며, 샘플조사 결과, 테스트베드의 구축 유형은 크게 기술검증과 쇼케이스로 나눌 수 있었다. 신규로 개발되는 기술의 경우, 기술검증을 위한 테스트베드 구축이 필요하였으며, 연구 수행기관이 이미 기술검증을 위한 시설을 가지고 있거나 해당 분야에 대해 많은 기술 축척이 되어 있는 경우, 곧바로 쇼케이스 테스트베드로 구축하기 희망하였다.

<표 31> 테스트베드 조사자료(예시 - 2)

해당과제	2핵심 2세부, 지반정보 수집센서 네트워크 기술		
테스트베드 유형	「쇼케이스형」 테스트베드		
인터뷰 대상자	KETI 송병훈 책임연구원		
조사 일자	2008.3.10	조사자	박동윤, 박재민

1. TB 성격

○ Showcase TB, 기술 검증은 KETI 테스트 랩 이용

2. 공간적 환경

○ 면적 : 약 200 m^2

○ 형태 : 지반(공극 수압)의 상태가 유동적인 지반

○ 기타 : 실측 지반 DB와 비교자료가 존재하는 지반

3. 필요 시설물

○ TRS, HSDPA 등의 무선데이터 통신이 서비스되는 지역

○ 하드웨어 : 센서노드, 싱크노드, 게이트웨이, 지반정보 분석 서버

4. TB 희망 지역

○ 1순위 : 인천공항 2단계 침하관리 현장

○ 2순위 : 국가 주요시설(사면, 하천 제방)

○ 3순위 : 3년 미만의 신규 매립지반(침하관리를 시행중인 곳)

5. 기타 의견

○ 2핵심 2세부 전체의 세부TB를 계획중임으로 2세부 전체 기관이 함께 논의필요

○ 현재 과제수행 1차년도를 감안하여 볼 때 기본 기능 설계를 완료 후, TB에 대한 구체적인 결론이 나올 것으로 예상됨

㉯ 테스트베드 구축 고려요소 도출

테스트베드는 본 사업의 핵심과제 성과물이 통합되어 하나의 시스템에서 다양한 서비스 제공하는 시스템 측면의 테스트베드를 의미한다. 이를 위해서는 테스트베드에 적용되는 모든 성과물이 상호운용성을 확보할 수 있도록 개발되어야 한다. 본 사업의 5개 핵심/세부과제는 과제별 성격이 매우 상이하며, 각 연구기관이 개별적으로 수행하고 있기 때문에 테스트베드 구축을 위해서는 모든 연구개발 성과물을 포괄할 수 있는 시스템적인 기반이 필요하다. 이를 위해 각 성과물을 센서시스템으로 간주하고 '자료(정보) 흐름단계'를 추상화하여 단계를 구분하고, 각 단계별로 자료의 흐름, 세부적인 기술사양들을 파악하면 통합 테스트베드의 전체 그림과 사업단 차원에서 대비해야 할 검증 요소, 인프라, 운영센터 등을 설계할 수 있다.

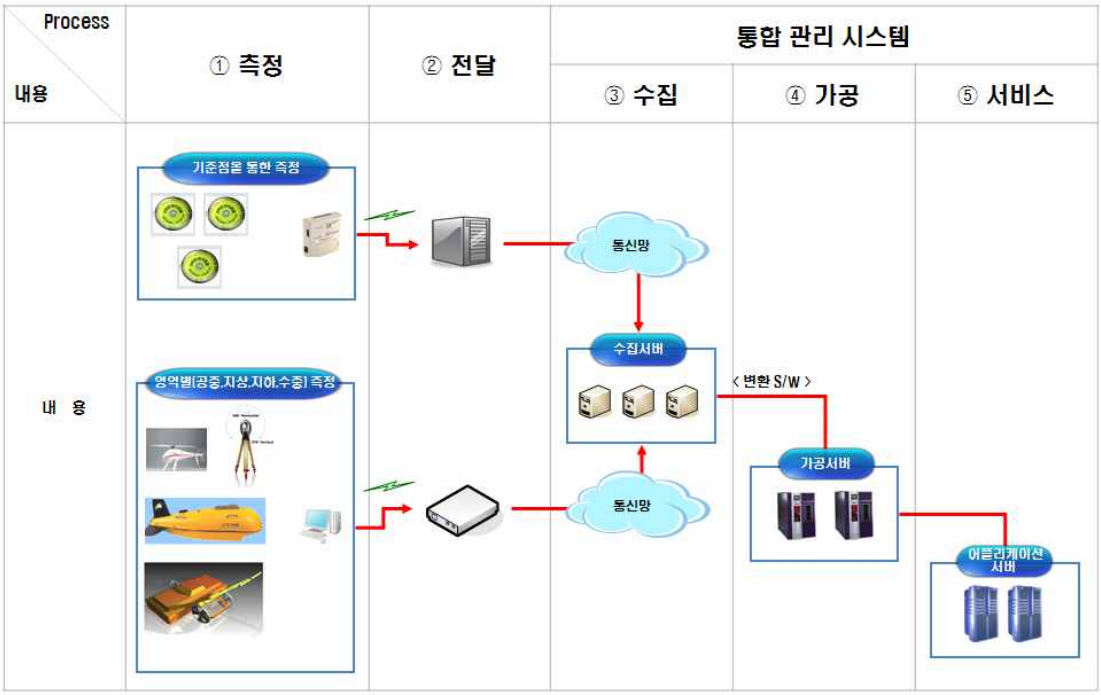
<표 32> 자료 흐름단계에 의한 테스트베드 구축 필요요소

정보단계	설 명	조사 필요 항목	비고
측정	- 각종 센서 자료의 측정 단계 예) USN 기반 환경정보 수집 시스템 - 센서노드에서 환경 정보가 수집되는 단계 예) UAV를 이용한 공중 모니터링 시스템 - UAV에 탑재된 영상센서가 공간정보를 촬영(측량)하는 단계	- 각종 적용 센서 사양 - 센싱(측정) 항목, 자료 - H/W, S/W	
전달	- 측정단계에서 수집된 자료를 운영센터 또는 개별 통합시스템으로 전달하는 단계	- 통신 방식(유무선) - H/W, S/W - 필요 통신 인프라	
수집	- 운영센터 내에서 전달되는 자료를 수집하여 DB 또는 개별 파일 시스템에 저장하는 단계	- H/W, S/W - 각종 필요 기능	통합 운영센터 수행
가공	- DB에 저장된 Raw data를 시스템의 목적에 따라 결과 또는 서비스를 위해 처리하여 정보화는 과정	- H/W, S/W - 각종 필요 기능	
서비스	- 처리과정을 거친 정보를 제공(서비스)하기 위한 단계	- 서비스 플랫폼, H/W, S/W - 각종 필요 기능	

□ 1핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

1핵심「공간정보 기반인프라 기술개발」과제의 주요 목적은 주로 '측정', '전달', '처리' 단계에 해당하는 요소기술들을 개발하는 것이다. 그러나 각 성과물 별로 정보를 제공하는 기능이 필요하므로 1핵심과제 성과물만을 위한 '가공', '서비스' 부분도 연구내용에 포함된다. <그림 24>에서 확인할 수 있듯이 1핵심과제는 주로 측정 단계에 해당하는 요소기술을 개발하는 것이 주요 목표이다. 「차세대 수치지도 구축기술」과제의 결과물인 객체기반의 차세대 수치지도와

통합 관리시스템은 테스트베드 운영센터뿐만 아니라, 공간정보를 사용하는 모든 핵심과제에서 사용할 수 있을 것으로 예상된다. 아래 표는 테스트베드 구축 및 설계를 위한 각 세부과제의 대표성과물별 고려요소들을 하드웨어와 데이터 흐름단계별로 구분하여 나타낸 것 이다.



<그림 24> 1핵심과제 성과물 자료 흐름도

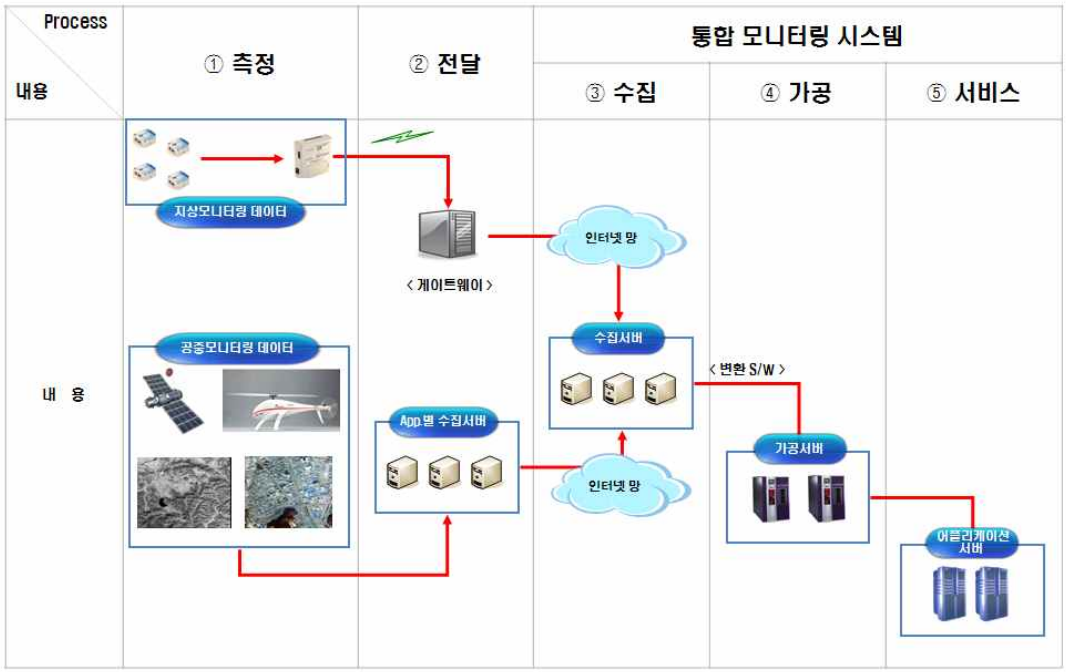
<표 33> 1핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
1 세부	차세대 유비쿼터스 국가기준점 시스템		O	O	O	O	O	O
	정밀 지오이드 모델			O		O	O	O
	GVS 자료 통합 처리 시스템							
	영토 경계 결정시스템							
	지하시설물 탐지장비 및 공간정보시스템		O	O	O	O	O	
2 세부	지상 3차원 레이저 스캐너 장비		O	O	O	O	O	
	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템		O	O	O	O	O	
	차세대 수치지도 관리 시스템						O	O

□ 2핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

전국토의 정보를 모니터링하는 기술을 개발하는 2핵심「국토모니터링」과제는 주로 '측정'단

계의 요소기술 개발부터 '가공', '서비스' 단계의 기술개발까지 포괄적인 범위의 기술개발을 수행중이다. <그림 25>에서 확인할 수 있듯이, 1세부「모니터링 자료 획득 기술개발」과제는 주로 측정, 전달 단계에서 각 부문별 또는 센서별로 자료를 측정(모니터링)하는 기술을 개발하고, 2세부「모니터링 자료 처리 및 활용 기술개발」과제로 각 부문의 모니터링 자료를 받아서 제공(서비스)하기 위한 기술을 개발한다. <표 34>는 2핵심과제의 테스트베드 구축 및 설계를 위한 각 세부과제의 대표성과물별 고려요소들을 하드웨어와 데이터 흐름단계별로 구분하여 나타낸 것이다.



<그림 25> 2핵심과제 성과물 자료 흐름도

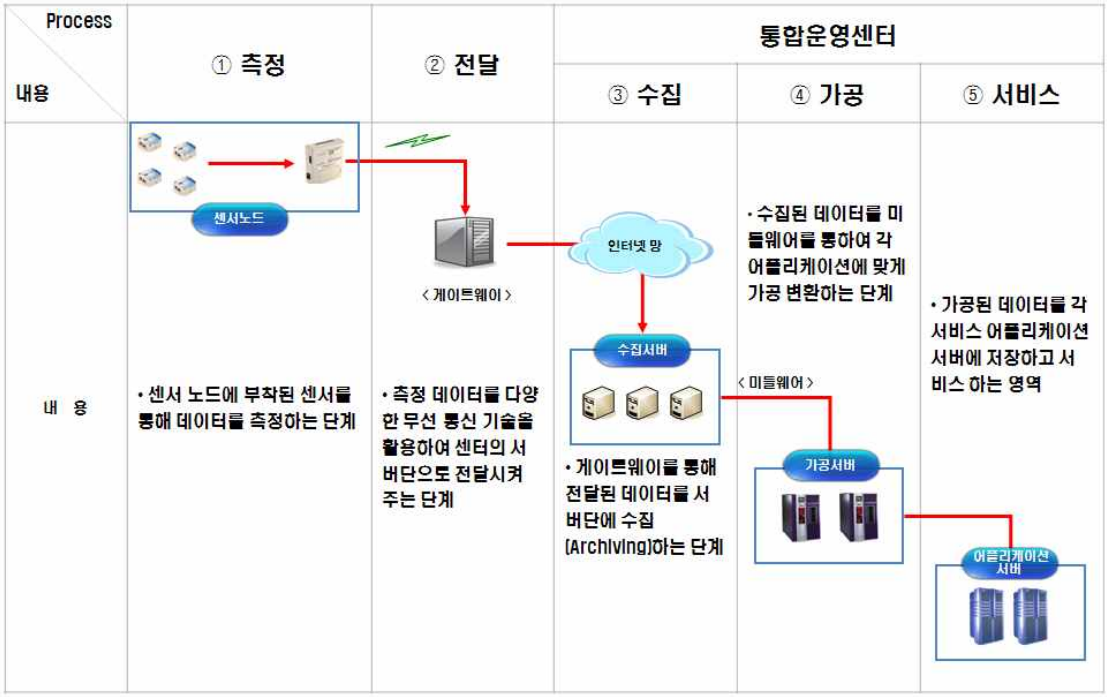
<표 34> 2핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
1 세부	실시간 공중 모니터링 시스템		O	O	O			
	지상 고정형 모니터링 시스템		O	O	O	O	O	O
	CCTV 통합 모니터링 시스템		O	O	O	O	O	O
	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템		O	O	O	O	O	O
2 세부	항공 / 위성 Lidar 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템					O	O	
	공간정보 갱신 시스템					O	O	O
	국토변화정보 포털시스템					O	O	O
	한반도 국토환경 모니터링 시스템					O	O	O

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
	하천유역 모니터링 지원시스템					O	O	O
	통합모니터링 자료 활용 시범 적용							

□ 3핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

USN 기술을 이용하여 도시의 지하, 지상시설물들을 모니터링하는 기술을 개발하는 3핵심 「도시시설물 지능화 기술개발」 과제는 각종 시설물에 부착된 센서를 통한 데이터 측정에서 서비스까지 전 단계에 대한 요소기술을 개발하고 있다.



<그림 26> 3핵심과제 성과물 자료 흐름도

<표 35> 3핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

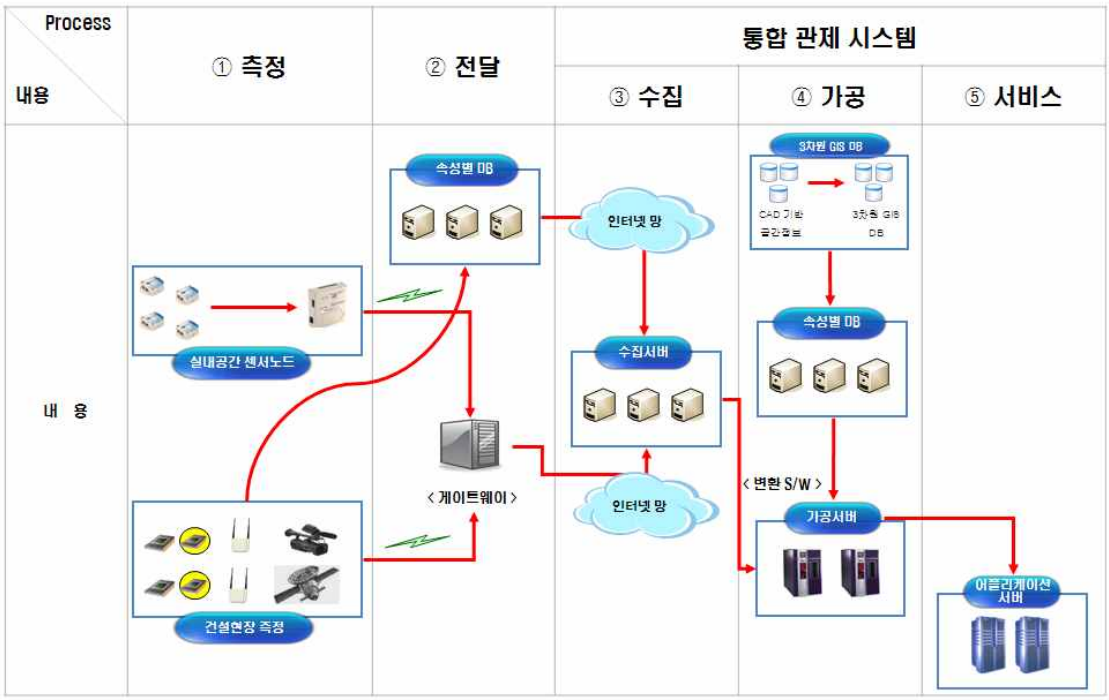
세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
1 세부	지하시설물용 UFSN 패키지		○	○	○	○		
	지능형 지하시설물 관리통합 시스템					○	○	
	지상시설물 USN 패키지		○	○	○	○		
	지상시설물 USN 통합 모니터링 시스템					○	○	

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
2 세부	도시공간정보 통합 플랫폼					○	○	
	지능형 도시공간정보 서비스 표준화							○
	도시공간 객체서비스 네트워크							○
	상황인식 시스템 모듈						○	

위의 <그림 26>에서 확인할 수 있듯이, 1세부「u-GIS 기반 도시시설물 관리 핵심기술 실용화 연구」과제서 각종 도시시설물의 관리정보를 USN센서노드를 이용하여 측정(획득), 전송하는 기술들을 개발하고, 3세부「도시시설물 지능형 통합관리 응용기술 개발」과제에서 센싱된 USN 정보들을 처리하고 관리하는 기술을 개발하고 있다. <표 35>은 3핵심과제의 테스트베드 구축 및 설계를 위한 각 세부과제의 대표성과물별 고려요소들을 하드웨어와 데이터 흐름단계별로 구분하여 나타낸 것이다.

□ 4핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

4핵심「u-GIS 기반 건설정보화 기술개발」과제는 건설도면의 공간정보 변환 기술과 실내공간 모델링 기술, 건설도면 실공간 객체연동기술 측정 단계보다는 운영센터에서 주로 수행되는 정보가공(처리)과정에 대한 기술들을 개발 중이다.



<그림 27> 4핵심과제 성과물 자료 흐름도

위의 <그림 27>에서 확인할 수 있듯이 1세부「동적 설계정보 기반 공간DB 갱신 기술개발」과제는 대부분 건설도면에 포함된 객체와 실제 공간상의 객체의 연동을 위해 '측정', '전달', '가공'단계의 기술개발이 주를 이룬다. 3세부「건설도면과 실공간 객체 연동 기술」과제는 주로 가공', '서비스' 단계의 기술개발이 주를 이루며, 개발기술의 검증을 위해 '측정'과 '전달' 과정이 포함된 테스트베드(랩) 구축을 계획하고 있다. <표 36>는 4핵심과제의 테스트베드 구축 및 설계를 위한 각 세부과제의 대표성과물별 고려요소들을 하드웨어와 데이터 흐름단계별로 구분하여 나타낸 것이다.

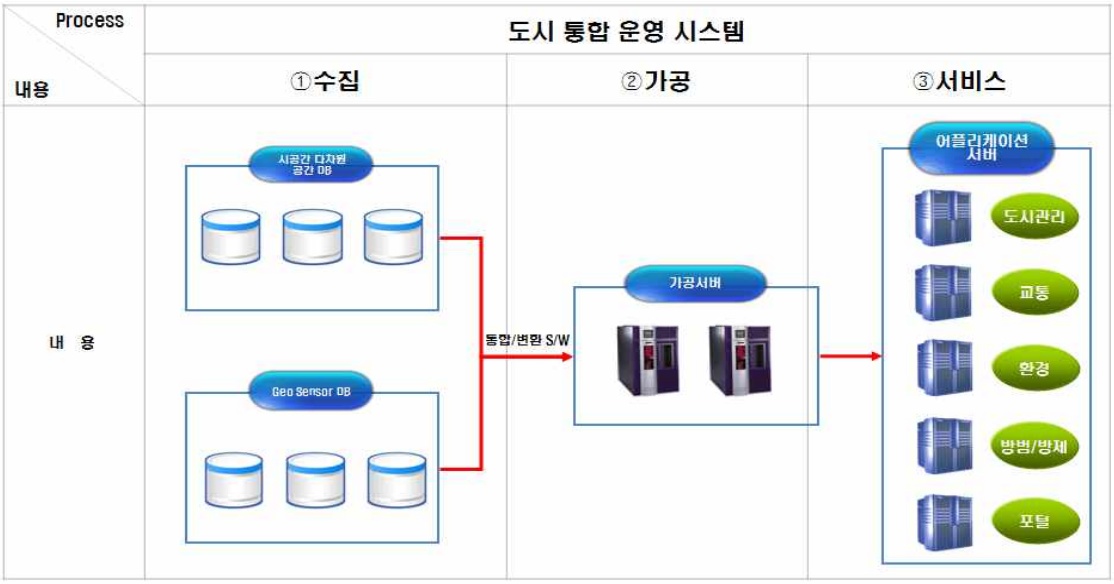
<표 36> 4핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
1 세부	CAD 건설도면을 이용한 2D/3D GIS 데이터 변환 시스템					O	O	
	CAD 건설도면을 이용한 국가수치지도 실시간 갱신시스템					O	O	O
	첨단측량기술 활용 3차원 자료취득 및 검증시스템					O	O	
	GNSS RTK/MEMS 및 WiFi 무선랜 기반 건설현장용 RTLS시스템		O	O				
2 세부	실내공간 DB 구축 시스템					O	O	
	실내공간정보관리 엔진					O	O	
	실내공간정보 테스트베드 통합플랫폼			O	O	O	O	O

□ 5핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

5핵심「u-GIS 융복합 기술개발」과제는 유비쿼터스 환경에서 생성되는 u-GIS 정보를 처리, 저장하고, 표현하고 서비스를 제공하기 위한 소프트웨어를 개발하는 과제로 주로 운영센터에서 수행되는 '수집', '가공', '서비스' 단계에 대한 기술들을 개발 중이다.

<그림 28>에서 확인할 수 있듯이 5핵심의 모든 세부과제들이 운영센터의 요소기술에 해당하는 기술개발 과제이다. 특히 1세부「u-GIS 공간정보 처리 및 관리기술」과제는 사업단 테스트베드 운영시스템에서 공간정보 관리를 위한 기반 시스템으로 사용될 수 있으므로 모든 핵심과제에서 생성되는 공간정보에 대한 처리 및 저장이 가능하도록 설계되어야 하며, 이를 위한 핵심과제별 요구사항 분석과정이 필요하다. 아래 <표 37>은 5핵심과제의 테스트베드 구축 및 설계를 위한 각 세부과제의 대표성과물별 고려요소들을 하드웨어와 데이터 흐름단계별로 구분하여 나타낸 것이다.



<그림 28> 5핵심과제 성과물 자료 흐름도

<표 37> 5핵심과제 테스트베드 구축 고려요소

세부 과제	대표 성과물	하드웨어 검증		성능 검증(데이터 흐름)				
		센서 개발	센서 통합	측정	전달	통합 운영센터		
						수집	가공	서비스
1 세부	U-GIS 공간 데이터 저장관리 시스템					○	○	
	GeoSensor 데이터 저장관리 시스템					○	○	
	U-GIS 데이터 융합 분석 패키지					○	○	
	모바일 U-GIS 정보 저장 관리 시스템					○	○	
2 세부	U-GIS 공간정보 시각화 시스템					○	○	
	U-GIS 공간정보 모바일 증강현실 시스템					○	○	○
	GeoDRM 기술 및 시스템						○	○
	맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 플랫폼					○	○	○

④ 핵심과제 연계 테스트베드 구축

㉮ 핵심과제별 상관관계 분석

테스트베드에 적용되는 성과물은 각 핵심과제에서 개발되는 기술들과 각 최종 성과물들이 효율적으로 연계되어 유기적으로 서비스되는 것을 목표로 하고 있다. 각 핵심과제에서 도출된 성과물이 통합적으로 적용된 테스트베드를 설계하고 구축하기 위해 핵심과제-세부과제 간의 연관성 정도를 파악하기 위한 방법으로 상관관계 분석을 수행하였다. 다른 핵심-세부과제에 대한 상관성 정도를 1부터 5까지 점수화 하여 사업단 핵심과제 담당자들과 연구진 간의 설문과 회의를 통해 상관성 점수를 부여하였다. 그리고 검증회의를 통해 교차검증과 상호협의를 이루어 상관성 점수를 수정하여 타 핵심-세부과제 간의 상관성 정도를 파악하였다.

②	③	④	⑤	핵심과제
1.6	1.9	2.6	1.8	①
	2.4	1.4	3.3	②
		2.0	4.3	③
			2.8	④

상관성 계량 지표 :

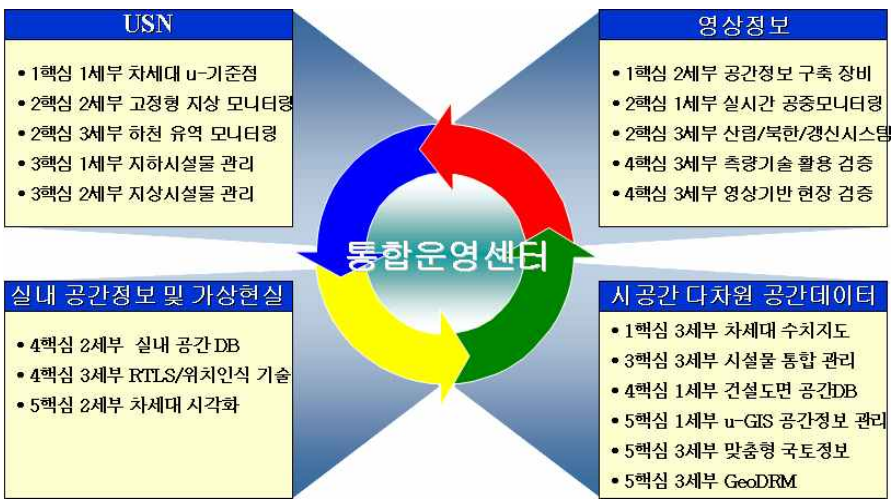
지표	1	2	3	4	5
의미	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음

최종적으로 핵심-세부과제별 상과성과 해당 표준편차를 계산하여 상관성 점수가 4.0 이상의 과제들은 과제간의 상관관계가 높은 것으로 판단하였다. 표 3-21의 핵심-세부과제별 상관관계 점수 평균치에서도 확인할 수 있듯이 3핵심과제와 5핵심과제가 가장 상관관계가 깊은 것으로 나타났다. 3핵심과제는 USN 기반의 도시시설물 관리기술을 개발하는 과제이고, 5핵심과제는 u-GIS를 위한 센서 및 공간정보 처리 소프트웨어 기술을 개발하는 과제이므로 5핵심과제에서 개발되는 소프트웨어들이 3핵심과제의 USN 기반 시설물 관리에 사용할 수 있도록 과제간의 연계가 필요하다. 또한 테스트베드 구축이나 과제 진행단계에서 많은 협력 체계가 필요할 것으로 판단된다.

㈏ 핵심과제 연계 테스트베드 구축 방안

□ 기술 도메인 테스트베드 구축 방안

테스트베드 구축 시스템은 각 핵심과제에서 개발되는 기술들을 효과적으로 통합하여 다양한 형태의 정보를 처리할 수 있어야 한다. 각 핵심과제에서 개발되는 기술을 데이터 형태 또는 취득 방법에 따라 크게 USN, 영상정보, 실내 공간정보 및 가상현실, 시공간 다차원 공간 데이터로 분류가 가능하다. 데이터 처리 형태가 동일한 기술들을 묶어 시스템을 통합 처리할 필요가 있다. 다음은 사업단에서 개발되고 있는 세부과제들을 데이터 처리 형태에 따라 구분하였다.



<그림 29> 기술 도메인 테스트베드 구축 방안(안)

□ OGC 적용 가능 스펙을 이용한 테스트베드 구축 방안

앞에서 확인할 수 있는 바와 같이 3핵심과 5핵심이 가장 높은 연관성을 보여주고 있으며, 이들 과제의 성공여부는 상호운용성에 달려있다고 해도 과언이 아니며 OGC 표준 준수를 고려하는 것이 하나의 해법이 될 것이다. 다음 <표 38>는 관련 표준 관련 세부과제들을 나열하였다.

<표 38> 관련 표준별 세부과제

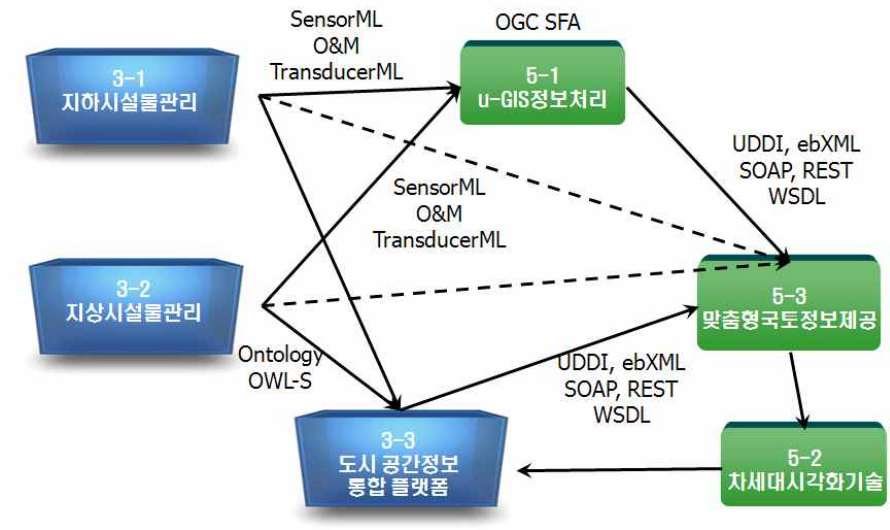
관련 표준	세부과제
O&M	3-1, 3-2
SensorML	3-1, 3-2
TransducerML	3-1, 3-2
OGC SFA(Simple Feature Access)	5-1
온톨로지, OWL-S	3-1, 3-2, 3-3
UDDI, ebXML	3-3, 5-1, 5-2, 5-3

다음 <표 39>은 세부 과제별로 고려해야할 표준들을 나열한 표이다.

<표 39> 세부 과제별 관련 표준

세부과제	관련표준
3-1	O&M, SensorML, TransducerML, 온톨로지, OWL-S
3-2	O&M, SensorML, TransducerML, 온톨로지, OWL-S
3-3	온톨로지, OWL-S, UDDI, ebXML
5-1	OGC SFA, UDDI, ebXML
5-2	UDDI, ebXML
5-3	UDDI, ebXML

<표 38>와 <표 39>을 바탕으로 세부과제들 간의 상관관계를 도시하면 <그림 30>과 같다. OGC의 표준의 경우 구현 명세가 확정되면 ISO/TC211에서 국제표준안으로 인증하게 되며 이를 통하여 ISO 표준과도 일관성을 확보하면서 상호 보완하는 방향으로 표준화를 추진해나가고 있다. 각국의 GIS 관련 표준화에는 OGC의 표준화 동향을 참조하거나, 자체 수요에 의하여 관련 기관에서 표준안 연구 개발 및 제안 작업을 진행하는 형태를 띄고 있으므로, 민간 주도로 현업과 관련 깊은 OGC의 웹서비스 관련 활동은 매우 중요한 의미를 가진다. 특히 이미 웹서비스 표준으로 충분히 성숙된 SOAP, WSDL, UDDI, ebXML 관련 표준화를 중점적으로 파악하여 GIS분야에 접복하는 것이 필요함. 웹서비스의 표준만으로는 특정분야에 종속적이지 않은 최소 표준을 제시하고 있음에 주목하여, GIS 표준, 즉 OGC, ISO211과 보완적으로 활용되고 있는 부분을 파악하고 이를 국내 u-GIS환경에 맞도록 내재화를 고려해야 하겠다.



<그림 30> 세부과제별 상관관계도

(나) 지능형국토정보 테스트베드 구축 마스터플랜 수립

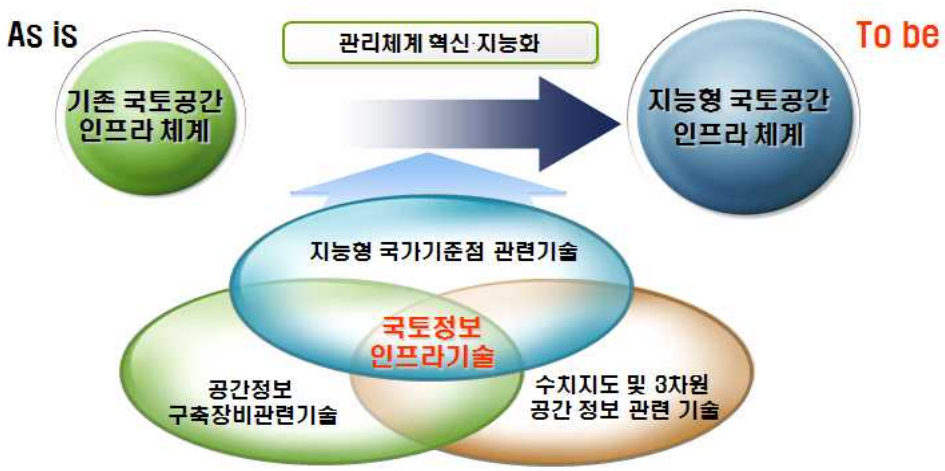
① 테스트베드 적용 연구성과물

㉮ 핵심과제별 주요 요소기술 및 연구성과물

□ 1핵심과제 요소기술 및 성과물 분석

○ 1핵심과제 주요 연구내용

1핵심「공간정보기반 인프라 기술개발」과제는 새로운 국가기준점 체계, 고정밀 공간정보장비의 개발, 신속한 공간정보의 갱신의 지능형국토 구현을 위한 기반인프라 기술개발 과제임. 세부기술로는 새로운 국가 통합기준점의 관리와 특수측량/우주측지기술, 정밀 지오이드 모델 개발 등을 통해 정확한 위치 결정과 위치정보 제공기반을 확립하는 국가기준망 관리 혁신 기술, 3차원 국토정보 구축 기반 확립하고 공간정보 획득 프로세스 효율성 확보를 위한 고정밀 공간정보 구축 통합 장비 기술, 객체기반 연속 공간정보 동시 갱신체계를 구축함으로써 공간데이터 현시성을 확보하는 차세대 수치지도 구축기술로 구성됨.



<그림 31> 1핵심과제 주요 요소기술

○ 1핵심과제 주요 요소기술 및 대표 성과물

지능형 공간정보기반 인프라 기술개발을 위한 각 세부과제를 구성하는 주요 요소기술은 다음 <표 40>과 같다.

<표 40> 1핵심과제 주요 요소기술

과제 구분	주요 요소기술
1세부 국가기준망 관리혁신 기술 개발	통합기준점 개발을 통한 고정밀 측지위치 정보 제공 기술과 지하 공간정보 장비 기술을 개발하는 과제로 유비쿼터스 국가기준점 개발 기술, 정밀 지오이드 모델 구축 기술, GVS(GNSS+VLBI +SLR) 자료처리 기술, 지하부문 공간정보 구축 장비개발 기술, 영토경계 결정 시스템 개발 기술 등이 주요 요소기술임
2세부 차세대 수치지도 구축 기술 개발	객체기반 연속 공간정보의 통합 관리/갱신 기술과 지상/공중 공간정보 장비 기술 개발을 위한 과제로서 차세대 수치지도 개념설계, 대용량 3차원 공간정보 통합처리 기술, 공중부분 공간정보 구축 장비 개발 기술 등이 주요 요소기술임

○ 1핵심과제 대표 성과물

본 사업은 핵심·세부과제 체계와 그 아래 주요 연구내용으로 구성되어 있으며, 각 연구내용별로 많은 성과물들이 도출될 예정임. 1핵심과제에서 개발 중인 연구 성과물중 대표성과물적인 성과물과 그 유형은 다음과 같음.

<표 41> 1핵심과제 대표 성과물

세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
1세부 과제	통합 국가기준점 상시 관리체계 구축 기술 개발 차세대 유비쿼터스 기준점 기술 개발	유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	기술개선	시작품
	정밀 지오이드 모델 개발	정밀 지오이드 모델	기술개선	공정
	우주측지 통합 활용시스템 개발	GVS 자료 통합 처리 시스템	신규개발	시스템 (유형)
	영토경계 결정시스템 개발	영토경계 결정시스템 개발	융복합	소프트웨어
	지하부문 공간정보 구축장비 개발	지하시설물 탐지장비 및 공간정보시스템	융복합	시작품
2세부 과제	지상부문 공간정보 구축장비 개발	지상 3차원 레이져 스캐너 장비	융복합	시작품
	공중부문 공간정보 구축장비 개발	Multi-looking 항공사진 촬영 시스템 및 영상처리 시스템	융복합	시작품
	차세대 수치지도 관리시스템 개발	차세대 수치지도 관리시스템	신규개발	시스템 (유형)

세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
	차세대 수치지도 신속갱신시스템 개발			
	객체기반 차세대 수치지도 테스트베드 적용	객체기반 차세대 수치지도 테스트베드	융복합	시스템 (유형)

□ 2핵심과제 요소기술 및 성과물 분석

○ 2핵심과제 주요 연구내용

2핵심「국토모니터링 기술개발」과제는 기존에 개별적으로 모니터링 하는 '국토의 실시간 통합 모니터링을 위한 기반체계 구축 및 시스템 개발'을 수행하고 자원, 환경, 재난·재해, 지형변화 등의 다양한 분야를 통합하여 의사결정의 효율성을 향상시킬 수 있는 기술을 개발하는 과제임. 국토모니터링은 다양한 종류의 영상자료를 획득 처리하여 국토변화 정보를 얻는 공중모니터링 기술, 공중자료에 의하여 모니터링이 어려운 지표현상을 in-situ 측정 자료에 의존하는 지상모니터링 기술, 그리고 공중자료와 지상자료를 통합하여 국토변화를 주기적으로 탐지, 추적, 예측할 수 있는 통합 모니터링 기술로 구분될 수 있음.



<그림 32> 2핵심과제 주요 요소기술

○ 2핵심과제 주요 요소기술

국토의 실시간 통합 모니터링 기술개발을 위한 각 세부과제를 구성하는 주요 요소기술은 다음 <표 42>와 같다.

<표 42> 2핵심과제 주요 요소기술

과제 구분	주요 요소기술
1세부 국토 모니터링 자료획득 연구	공중부문에서 국토변화 및 재난/재해 대응관리 기술과 지상부문에서 국토의 실시간 모니터링 체계와 관측시스템 개발을 위한 과제로서 UAV 플랫폼/자료처리 기술, 영상센서 데이터를 이용한 변화탐지 기술, 지반/환경/CCTV 정보 수집•처리 USN 기술, 이동형 센싱시스템의 정보수집•처리 기술 등이 주요 요소기술임.
2세부 국토 모니터링 처리 및 활용 연구	상시/실시간 및 공중/지상 통합모니터링 체계를 구축하는 과제로 이기종 센싱정보 통합·처리 기술, 모니터링 자료 활용 기술 등이 주요 요소기술임.

○ 2핵심과제 대표 성과물

2핵심과제에서 개발 중인 세부과제별 성과물중 대표성과물적인 성과물과 그 유형은 다음과 같음.

<표 43> 2핵심과제 대표 성과물

세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
1세부 과제	실시간 공중 모니터링 기술개발	UAV를 이용한 실시간 공중모니터링 시스템	융복합	시스템 (유형)
	고정형 지상 모니터링 기술 개발	지반정보 수집센싱 시스템	융복합	시작품
		동영상정보 수집센싱 시스템	융복합	시스템 (유형)
	지상 이동체 기반 모니터링 기술개발	대중교통을 이용한 주기적 국토정보 모니터링 시스템	융복합	시작품
2세부 과제	광대역 주기적 모니터링 기술개발	항공/위성 Lidar 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	신규개발	소프트웨어
	모니터링 자료 통합 및 관리시스템 개발	공간정보 갱신 시스템	융복합	시스템 (유형)
	통합모니터링 활용시스템 개발	국토변화정보 포털시스템	융복합	시작품
		하천유역 모니터링 지원시스템	융복합	시스템 (유형)
		한반도 국토환경 모니터링 시스템	융복합	시작품
	통합모니터링 자료 활용 시범 적용	통합모니터링 자료 활용 시범 적용	-	-

□ 3핵심과제 요소기술 및 성과물 분석

○ 3핵심과제 주요 연구내용

3핵심「도시시설물 지능화 기술개발」과제는 사후 관리 형태의 '수동적 도시 관리체계'에서 도시관리 상황을 사전에 예방·대응할 수 있는 '능동적 도시 관리체계'로 진화시킬 수 있는 '지능형 도시시설물 관리기술'을 개발하기 위한 건설-IT 융복합 기술개발 과제임. 지능형 도시시설물 관리기술을 완성하기 위한 세부기술은 기존 UIS에서 관리하고 있는 지상시설물 관리체계 지능화를 위한 유비쿼터스 IT 기반 도시 지상시설물 관리기술, 도시 지하시설물 관리기술 혁신을 위한 지능형 도시 지하시설물 관리혁신 기술, 지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합플랫폼 개발 및 표준화 기술로 구성됨.



<그림 44> 3핵심과제 주요 요소기술

○ 3핵심과제 주요 요소기술

능동적 도시시설물 관리체계 기술개발을 위한 각 세부과제를 구성하는 주요 요소기술은 다음 <표 44>와 같다.

<표 44> 3핵심과제 주요 요소기술

과제 구분	주요 요소기술
1세부 u-GIS 기반 도시시설물 관리 핵심기술 실용화 연구	USN 기술을 이용한 지상/지하시설물 관리의 체계화 기반기술을 개발하는 과제로서 지상 및 지하시설물용 USN/센서 기술, 정보 통합처리 기술 등이 주요 요소기술임.
2세부 도시시설물 지능형 통합관리 응용기술 개발	통합도시 운영의 효율성을 증대시키기 위한 기반기술 개발 과제로서 USN 통합 플랫폼 기술, 상황인식 기술 등이 주요 요소기술임.

○ 3핵심과제 대표 성과물

3핵심과제에서 개발 중인 세부과제별 성과물중 대표성과물적인 성과물과 그 유형은 다음 <표 45>와 같음.

<표 45> 3핵심과제 대표 성과물

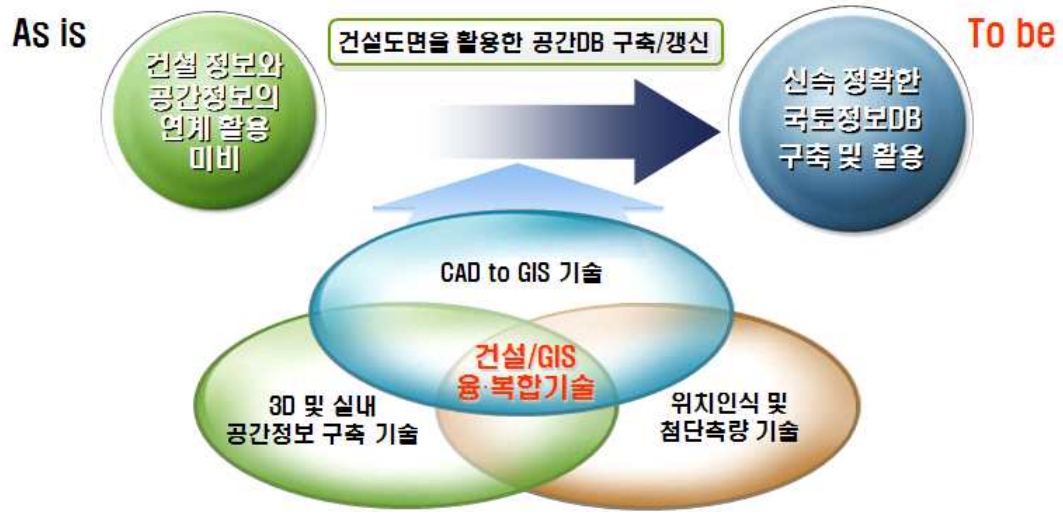
세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
1세부 과제	지능형도시지하시설물 관리기술개발	지하시설물용 UFSN 패키지	신규 개발	시작품
	지능형 지하시설물용 UFSN 개발			
	지능형 지하시설물관리 통합 시스템 개발	지능형 지하시설물 관리통합 시스템	융복합	시스템 (유형)
	지능형 지하시설물 3D 시뮬레이션 엔진 개발	지하시설물 정보관리시스템	신규 개발	소프트웨어
	유비쿼터스 IT기반 도시지상시설물 관리기술 개발	지상시설물 USN 패키지	융복합	시작품
	지상시설물 관리용 USN 적용기술 개발			
	지상시설물 관리를 위한 USN 기반 통합 모니터링 기술 개발	지상시설물 USN 통합 모니터링 시스템	융복합	시스템 (유형)
	USN 기반 지상시설물 관리기술 개발			
	USN과 3차원 GIS 연계기술 개발			
2세부 과제	지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합 플랫폼 개발	지능형 도시관리를 위한 도시공간정보 통합 플랫폼	융복합	시스템 (유형)
	공간모델링 기술을 적용한 도시공간정보 통합플랫폼 개발			
	지능형 도시공간정보 서비스 표준화 연구	지능형 도시공간정보 서비스 표준화	융복합	시스템 (무형)
	도시공간정보 관리기술 개발			
	도시공간객체식별자 관리 및 활용기술 개발	도시공간 객체서비스 네트워크	융복합	시스템 (유형)
	GIS연관 서비스 상황인식 모듈 및 시연시스템 개발	상황인식 시스템 모듈	신규 개발	소프트웨어

□ 4핵심과제 요소기술 및 성과물 분석

○ 4핵심과제 주요 연구내용

4핵심「설계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용 기술개발」과제는 CAD 건설도면을 이용

하여 구조물의 위치정보와 속성정보를 포함하는 3차원 공간 DB를 구축하는 기술을 개발함으로써 신속하고 체계적인 범국가적 공간 DB 구축체계를 정립하고 나아가 방대한 공간 DB를 웹서비스를 통하여 사용자 계층에게 효과적으로 제공하기 위한 전반적인 실용화 및 사업화 기술 개발임.



<그림 45> 4핵심과제 주요 요소기술

○ 4핵심과제 주요 요소기술

u-GIS 건설정보화혁신 기술개발을 위한 각 세부과제를 구성하는 주요 요소기술은 다음 <표 46>과 같음.

<표 46> 4핵심과제 주요 요소기술

과제 구분	주요 요소기술
1세부 동적 설계정보기반 공간 DB 갱신 기술 개발	건설도면과 실공간 객체의 연동기술과 건설도면과 GIS의 융합을 통한 공간정보의 갱신기술 개발 과제로서 실내외 위치인식 기술, CAD to GIS 변환기술, 건설도면 이용 수치지도 갱신기술 등이 주요 요소기술임.
2세부 실내공간정보 구축 및 활용 기술 개발	유비쿼터스 환경에서 상황인지를 위한 실내공간DB 구축 기술개발 과제로서 실내공간 모델링/DB 기술, 실내 공간정보 통합 플랫폼 기술 등이 주요 요소기술임.

○ 4핵심과제 대표 성과물

4핵심과제에서 개발 중인 세부과제별 성과물중 대표성과물적인 성과물과 그 유형은 다음 <표 47>과 같음.

<표 47> 4핵심과제 대표 성과물

세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
1세부 과제	건설도면 연동형 실내외 위치인식 기술 개발	GNSS RTK/MEMS 정보를 통합한 저가 실시간 정밀 측위 시스템	융복합	시작품
		WiFi 무선랜 기반 건설현장용 RTLS 시스템	신규개발	시스템 (유형)
		IEEE802.15. 4a 기반 위치인지 시스템 플랫폼	융복합	시작품
	건설도면을 위한 UFID 활용 연구	CAD 건설도면을 이용한 2D/3D GIS 데이터 변환 시스템	융복합	소프트웨어
	건설도면 GIS 변환 표준 및 모델 개발			
	건설도면 활용 GIS 데이터 생성 기술 개발	CAD 건설도면 기반 국가 GIS 데이터 활용 고도화 시스템	융복합	소프트웨어
	건설도면 활용 공간DB 갱신 체계 개발	CAD 건설도면을 이용한 국가수치지도 실시간 갱신시스템	융복합	시스템 (유형)
	측량기술 활용 건설도면 작성 및 검증기술 개발	측량기술 활용 건설도면 작성 및 검증 시스템	-	-
	테스트베트 구축 및 적용	테스트베트 구축 및 적용	-	-
2세부 과제	건설도면을 활용한 실내공간 DB 구축 기술개발	실내공간 DB 구축 시스템	융복합	소프트웨어
	실내공간정보 검증표준 및 시스템개발			
	실내공간 DB 모델 및 관리기술 개발	실내공간정보관리 엔진	신규개발	시스템 (유형)
		실내공간정보 테스트베드 통합 플랫폼	융복합	시작품

□ 5핵심과제 요소기술 및 성과물 분석

○ 5핵심과제 주요 연구내용

5핵심「u-GIS 핵심 융복합 기술개발」과제는 유비쿼터스 환경에서 취득되는 공간정보 및 센서 데이터의 효과적인 처리와 관리를 위해 대용량 u-GIS 정보의 저장/관리 및 분석 처리기술을 개발하고, 공간정보만으로 표현하기 어려운 부분을 증강현실 기술을 이용하여 u-GIS 데이

터 제공을 위한 차세대 시각화 기술을 개발하고, u-GIS 데이터 제공을 위한 차세대 유통기술, 분산된 국토정보의 통합 제공기술을 개발하며, 사용자기반 u-GIS 콘텐츠를 생성/변환/제공을 위한 맞춤형 국토정보 콘텐츠 제공기술 및 차세대 웹 기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술 및 단말 기술을 개발하는 과제임.



<그림 46> 5핵심과제 주요 요소기술

○ 5핵심과제 주요 요소기술

u-GIS 융복합 기술개발을 위한 각 세부과제를 구성하는 주요 요소기술은 다음과 같음.

<표 48> 5핵심과제 주요 요소기술

과제 구분	주요 요소기술
1세부 u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술 개발	다양한 GeoSensor 정보와 GIS 정보의 저장/관리 및 이를 융합하여 분석/처리 할 수 있는 u-GIS 융합 엔진 개발과제로서 GeoSensor 데이터 미들웨어/처리/저장관리 기술이 주요 요소기술임
2세부 맞춤형 국토정보 제공 기술 개발	현실공간과 가상공간을 통합하여 현장을 디스플레이하는 증강현실 기반 u-GIS 시각화 기술개발과 분산환경의 국토정보를 연계/통합하여 차세대 웹 환경을 기반으로 사용자 맞춤형 국토정보 서비스를 제공 기술개발 과제로서 가상현실(VR) 기술, 증강현실(AR) 기술, GeoDRM 기술, u-GIS 플랫폼/컨텐츠 기술 등이 주요 요소기술임

○ 5핵심과제 대표 성과물

5핵심과제에서 개발 중인 세부과제별 성과물중 대표성과물적인 성과물과 그 유형은 다음 표 <표 49>와 같다.

<표 49> 5핵심과제 대표 성과물

세부 과제	주요 연구내용	대표 성과물	과제 유형	성과물 유형
1세부 과제	u-GIS 공간 데이터 저장관리 기술개발	u-GIS 공간 데이터 저장관리 시스템	신규개발	소프트웨어
	GeoSensor 데이터 저장관리 기술개발	GeoSensor 데이터 저장관리 시스템	신규개발	소프트웨어
	u-GIS 데이터 융합 분석 기술개발	u-GIS 데이터 융합 분석 패키지	기술개선	소프트웨어
	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 기술 개발	모바일 u-GIS 정보 저장 관리 시스템	신규개발	소프트웨어
2세부 과제	u-GIS 공간정보 시각화 기술정보	u-GIS 공간정보 시각화 시스템	융복합	소프트웨어
	u-GIS 공간정보 저작도구 개발			
	도시시설물 분야 차세대 시각화 응용 인터페이스 개발			
	u-GIS를 위한 차세대 시각화 기술 개발	u-GIS 공간정보 증강현실 시스템	융복합	시스템 (유형)
	소형모바일장치를 위한 3차원 렌더링 기술개발			
	맞춤형 국토정보 제공 서비스 모델 및 컨텐츠 기술개발	맞춤형 국토정보 제공 서비스 모델 및 컨텐츠 시스템	융복합	시스템 (유형)
	GeoDRM 기술개발	GeoDRM 기술 및 시스템	-	-
	개방형 웹 기반 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼 기술개발	맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 플랫폼	융복합	시스템 (유형)
	차세대 국토정보 유통 기술개발			
	분산 국토정보 통합 및 변환 기술개발			
	맞춤형 국토정보 제공 단말 기술개발	맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 모바일 응용 시스템	융복합	시스템 (유형)

㉯ 테스트베드 적용/미적용 연구성과물 분석

테스트베드의 적용 및 관련 총괄과제연구의 편의를 위해 100여개가 넘는 연구기관에서 개발되는 연구성과물을 34개의 주요 연구성과물을 중심으로 정리하였다.

□ 연구성과물 유형

연구성과물들은 공간 정보기반 인프라 기술, 국토 모니터링 기술, 도시시설물 지능화 기술, 설

계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용 기술, u-GIS 융복합 기술 등 다양한 분야에서 개발되고 있다. 성과물 유형은 개발되는 성과물의 유형으로써, 시작품, 시스템, 소프트웨어, 연구 4가지로 분류되었다. <표 50>과 같이 시작품의 성과물 수는 12개, 시스템 8개, 소프트웨어 12개, 그리고 연구가 2개로 나타났다. 총 34개의 성과물 중 2개의 연구를 제외한 32개의 성과물이 테스트베드에서나 개별적 공간에서 실험을 필요로 하는 성과물로 분석되었다. 32개의 실험이 필요한 연구성과물 중 29개 성과물은 테스트베드에서 실험될 예정이고 3개 성과물은 개별적으로 실험하는 것이 연구과제의 성격상 맞는 것으로 분석되었다. 개별적으로 실험될 성과물은 테스트베드의 공간적 범위를 벗어나는 성과물이 대부분인 것으로 나타났다.

<표 50> 성과물 유형

성과물 유형	시작품	시스템	소프트웨어	연구	총
테스트베드	12	7	10	-	29
개별실험	-	1	1	1	3
미실험	-	-	1	1	2
성과물 수	12	8	12	2	34

테스트베드 적용 성과물 정의, 개별적으로 실험될 성과물 정의, 그리고 실험되지 않을 성과물 정의는 다음과 같다.

<표 51> 테스트베드 적용 성과물 정의

핵심	성 과 물	정 의
사업단	실험관리센터	사업단에서 개발되는 개별 기술요소들의 현장검증, 통합하여 각종 정보를 통합적으로 수집, 관리, 모니터링 하는 운영센터
1핵심	유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	RFID 태그기술을 적용하고 3차원 위치, 중력 등의 측지 정보를 통합적으로 제공하는 새로운 개념의 기준점 및 관리체계
	지하 시설물 측량장비 및 공간정보시스템	상하수도, 가스관, 통신케이블 등의 지하매설물 측량을 위한 다배열(multi-array) 방식의 전자파 측량기
	지상 3차원 레이져 스캐너 장비	레이저 빔을 이용하여 지형지물의 3차원 공간 데이터를 획득하는 지상측량용 3차원 레이져 스캐너
	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	항공기 탑재형 다각촬영(multi-looking) 항공사진카메라와 데이터 처리 시스템
	차세대 수치지도 관리시스템	다양한 지리정보(객체기반, 수치표고자료 정사영상, 3차원 정보)가 포함된 차세대 수치지도 수시갱신 및 관리시스템
2핵심	실시간 공중자료 획득시스템	멀티센서를 탑재한 무인항공기 기반의 항공시스템 및 센서데이터 실시간 수신/고속처리를 담당하는 지상시스템
	지상고정센서형	지중 센서들을 연동하여 실측 센서의 실시간 모니터링을 가능

핵심	성 과 물	정 의
	모니터링 시스템	하게 하는 u-GISN 시스템
	동영상정보 수집센싱 시스템	CCTV와 같은 여러 공공 영상정보들을 통합, 정보 DB화하고 통일된 인터페이스로 통합된 정보를 제공할 수 있는 시스템
	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	차량의 다양한 센서(영상센서, 환경센서 등)를 통해 이동경로상의 센서정보를 실시간으로 수집 및 모니터링 하는 시스템
	항공/위성 LiDAR 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	최근 3차원 공간정보 구축에 각광을 받고 있는 항공 LiDAR (Light Detection and Ranging) 데이터와 항공영상을 이용하여 각종 도시정보와 시계열 변화정보를 추출하는 소프트웨어
	국토변화정보 포털시스템	도시 또는 국토전반의 변화정보를 관리하고 이를 사용자에게 제공하는 포털시스템
	공간정보갱신 시스템	공간정보들을 영상자료와 중첩 도시하여 변화여부를 확인하고 공간정보를 갱신하는 기능을 제공하는 소프트웨어
	하천유역 모니터링 지원시스템	하천유역에 여러 영상센서와 USN 센서정보 기반의 모니터링 시스템을 구축하여 각종 의사결정을 지원하는 관리시스템
3핵심	지상시설물용 USN Package	각종 지상시설물에 USN 센서노드를 부착하고 게이트웨이를 통해 무선으로 데이터를 전송하여 시설물의 상태정보를 효율적으로 관리하는 통합 시스템 Package
	지하시설물용 UFSN Package	특정 지하시설물(상, 하수도 중심)에 UFSN 장비를 부착하여 UFSN-M을 통해 무선으로 데이터를 전송하고 시설물의 상태정보를 효율적으로 관리하는 통합 시스템 Package
	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	지상 및 지하시설물에서 전송된 각종 상태정보를 통합적으로 수집, 관리, 모니터링 하여 상황에 맞는 빠른 의사결정과 대응체계 수립을 위한 운영센터용 통합 플랫폼
4핵심	건설장비 위치추적 시스템(GNSS RTK), 실내외 공간에서의 위치인식 시스템 (WiFi 활용 RTLS)	각종 측위장비(GPS, WiFi 등)를 이용하여 실내외 건설현장에서 사람 또는 사물의 위치인식 및 추적하여 건설장비를 효율적으로 관리하는 시스템과 건설도면과 실공간 사이의 매개체로써 위치인식을 이용하여 건설자원을 관리하는 시스템
	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	건설도면(설계도, 준공도면 등)을 GIS의 공간데이터로 변환하는 소프트웨어, 건설도면과 GIS 데이터의 융합서비스 시스템
	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	지상 LiDAR 측량장비를 이용하여 터널, 옹벽과 같은 3차원 구조물의 변형, 균열 등의 상태정보를 관리하는 시스템
	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	실내공간에 대한 데이터 모델링을 통하여 실내공간정보 활용시스템을 구축하기 위한 서비스 플랫폼
5핵심	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	공간정보를 기반으로 한 GeoSensor에 접근하여 실시간 동적 스트림 데이터를 수집, 저장 및 관리하는 시스템
	u-GIS 공간 데이터	대용량 3D 공간 GIS 데이터 및 다차원 시공간 데이터를 통합

핵심	성 과 물	정 의
	저장/관리 시스템	적으로 저장, 관리하는 u-GIS용 데이터베이스 관리시스템
	u-GIS 데이터 융합 분석 Package	GIS 공간정보와 GeoSensor 정보를 융합하여 다양한 이벤트 처리 및 상황인식 기술을 이용한 분석을 통해 다양한 유비쿼터스 응용 서비스 개발을 용이하게 하는 소프트웨어
	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템	스마트폰, PDA와 같은 모바일 플랫폼 환경에서 센서스트림 데이터 및 각종 대용량 3D GIS 데이터를 효율적으로 저장, 관리하는 모바일 u-GIS용 데이터베이스 시스템
	맞춤형 국토정보 시각화 시스템	비디오 영상 및 도시 공간에 배치되어 있는 다양한 센서들로부터 획득되는 현장정보들을 실시간으로 3차원 GIS와 통합하여 시각화하는 소프트웨어
	실내외 연동 모바일 증강현실 시스템	모바일 단말기로 실외 GIS 정보의 실시간 가시화 및 실내 정보의 실시간 가시화 지원 시스템
	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	다양한 국토정보를 연계, 통합하여 사용자 중심의 국토정보 서비스를 위한 웹 환경 기반의 개방형 국토정보 플랫폼
	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	공간정보 데이터에 적용 가능한 디지털 저작권 관리(DRM, Digital Right Management) 기술을 통해 공간정보 컨텐츠 제공자의 권리와 이익을 보호하는 시스템

<표52> 개별적으로 실험될 성과물 정의

핵심	성 과 물	정 의
1핵심	정밀 지오이드 모델	지상/해상중력 자료를 통합 처리하고 새롭게 측량될 항공중력 측정자료를 통해 5 cm 정도의 고정밀 지오이드 모델을 개발
	영토경계 결정시스템	인접 국가와 경계분쟁 발생 가능성이 있는 지역에 GIS 공간정보 데이터를 이용한 경계 결정시스템
2핵심	한반도 국토환경 모니터링 시스템	대표적인 지구관측위성인 MODIS 영상을 이용하여 한반도 전역에 대한 국토환경 변화정보를 모니터링 하는 소프트웨어

<표 53> 실험되지 않는 성과물 정의

핵심	성 과 물	정 의
1핵심	GVS 자료 통합 처리 시스템	3대 우주측지기술인 GNSS, VLB 및 SLR 자료를 통합 처리 및 자동화하여 고정밀 국가기준계를 결정 및 유지하는 기술
3핵심	지능형 도시공간정보 서비스 표준화 체계	USN기반의 도시시설물 정보를 다양한 분야에 사용하기 위한 도시공간정보 서비스에 대한 표준화 체계

* 상세한 성과물 특성은 <별첨 #1> 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물 분석 참고

□ 실험 단계별 성과물 구성 요소

실험 단계별 성과물 구성 요소는 실험시 필요한 사항들을 데이터의 흐름에 따라 측정, 전달, 수집, 가공, 서비스 단계로 구분하였다. <표 54>에서 보는 바와 같이, 각 성과물의 특성에 따라 5단계를 모두 포함하는 성과물이 있는 반면, 2개(수집, 가공), 3개(수집, 가공, 서비스), 4개(측정, 전달, 수집, 가공)의 단계만을 포함하는 성과물도 있는 것으로 나타났다. 본 사업의 총 34개 성과물 중 2개의 연구를 제외한 32개의 성과물이 테스트베드에서나 개별적 공간에서 실험을 필요로 하는 것으로 나타났다.

<표 54> 실험 단계별 성과물 구성 요소

성과물 유형	측,전,수,가,서	측,전,수,가	수,가,서	수,가	총
테스트베드	11	5	10	3	29
개별실험	2	-	1	-	3
성과물 수	13	5	11	3	32

* 측: 측정, 전: 전달, 수: 수집, 가: 가공, 서: 서비스
* 상세한 실험 단계별 성과물 구성요소는 <별첨 #1> 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물 분석 참고

㉰ 성과물 통합 방안

현대의 정보시스템 규모나 크기 측면에서 점점 대형화 복잡화되어 가고 있으며, 특히 서로 다른 기관에서 개발한 시스템의 경우는 다양한 플랫폼과 다양한 운영체제, 다양한 데이터 소스로 구성되는 경우가 많다. 국가 지리정보 GIS 시스템 또한 프로그램 하나로 구성되어 있지 않으며, 자동화된 또는 반자동화된 GIS 정보입력시스템, 공간정보 DB 처리시스템, GIS 정보 공급시스템 등 많은 수의 프로그램들로 이루어져 있다.[7] 이렇게 기존의 흩어져 따로 관리되던 시스템들이 하나로 일관성 있게 통합되면, 이것들을 모두 하나의 인터페이스로 관리할 수 있게 된다. 이는 시스템 간 관리 일관성을 증가시켜주면, 유지보수에 있어서도 획기적인 비용절감이 보장될 수 있다.[8] 현재 본 사업은 5년간의 연구개발을 통해서 33개 대표성과물을 연구의 최종 목표(결과물)로 정하고 사업을 진행 중이다. 본 사업단은 연구개발 사업에서 개발되는 연구성과물을 실제 도시 환경에 적용하여 기술에 대한 검증, 기술 통합, 사업의 홍보를 하고자 한다. 33개 대표성과물 중에서 28개의 성과물이 실제 테스트베드에 구축 및 설치될 예정이다. 테스트베드에서는 실험관리센터를 중심으로 각 성과물이 유기적으로 서비스가 가능하도록 시스템의 통합을 하고자 한다. 그러나 각 성과물들은 핵심과제별로 서로 다른 기관에서 개발되고 있으므로 시스템 통합 측면에서 다양한 문제를 야기할 수 있다. 따라서 각 성과물별로 연구기관이 개별적으로 수행하고 있기 때문에 특정부지 내에서 유기적으로 운영되기 위해서는 모든 연구개발 성과물을 포괄할 수 있는 시스템적인 기반과 체계가 필요하다.

7) 한국전자통신연구원, 국가GIS를 위한 시스템 통합 기술 개발, 1999
8) 한국전산원, 시스템 통합 절차 지침, 2001

□ 시스템 통합의 수준과 전략

시스템 통합을 수행함에 있어서 어느 정도까지 수행할 것인가 하는 것에 대한 통합 수준을 결정할 필요가 있다. 통합의 수준은 일반적으로 <표 55>과 같이 5개 수준으로 나뉜다. 더 높은 수준의 통합일수록 더 많은 자원(시간, 비용 등)이 투입되어야 하므로 필요에 따라 수준에 대한 조정이 필요하다.

<표 55> 시스템 통합 수준

수준	단계	비고
0	통합 이전 단계	외부 인터페이스를 가지지 않는 Stand-alone 시스템
1	개별 연결 통합	API나 데이터 동기화 툴을 이용하는 점대점 형식의 통합
2	구조적 통합	메시지 형식이나 어플리케이션 서버 등의 미들웨어를 사용하는 통합
3	프로세스 통합	미들웨어를 사용하여 시스템간의 정보를 공유하는 차원을 넘어 정보를 관리하는 수준의 통합.
4	외부 통합	수준 3까지의 통합을 포함하되 인터넷과 같은 공통의 통신 하부구조를 이용한 통합

각 상황에 따른 시스템 통합의 전략은 네 가지로 구분될 수 있으며, 각 전략별로 다음과 같은 특징을 가진다.

<표 56> 시스템 통합 추진전략

추진전략	특징
공통사용자 인터페이스 통합 전략	공통화된 인터페이스를 이용한 통합 전략임. 인터페이스에서의 변화만 일어나며 DB와 비즈니스 로직상의 변화가 없음
데이터베이스 통합 전략	데이터베이스만을 통합하는 전략으로, 비교적 안전한 통합 방법 ex) 5핵심과제의 u-GIS DBMS를 이용한 DBMS 사용하는 다른 핵심과제 성과물의 통합
어플리케이션 혼합(합성) 전략	ERP 시스템 등의 대규모 어플리케이션을 이용한 통합. 각 SW벤더들이 어플리케이션 인터페이스를 공개하고, 표준을 따라 제품을 개발하고 있기 때문에 새로운 시스템 결합시에 용이함 ex) ESRI와 같은 특정 GIS 어플리케이션을 사용하는 성과물 또는 시스템간의 통합 작업을 하는 경우가 이에 해당함
다단계 프로세스 전략	미들웨어를 이용하는 통합하는 전략 ex) u-City 사업의 통합 운영센터나 대용량 실시간 센서 데이터 처리를 위한 미들웨어 사용이 이에 해당함

또한 시스템 통합 추진전략에 따른 시스템 통합 유형은 다음과 같다. 시스템 통합 시에는 적용

환경이 매우 다양하고 모두 상이한 특성을 가지게 되므로 실제 적용과정에서 통합의 유형을 명확하게 구분하는 것을 어렵고, 각 유형이 서로 중복된다.

<표 57> 시스템 통합 유형

유형	특징
데이터 통합 (Data Integration)	각 시스템이나 어플리케이션에서 나오는 다양한 데이터를 통합하는 가장 하위의 기초적인 통합 유형
어플리케이션 통합 (Application Integration)	각 어플리케이션들이 자체적으로 가진 특성을 고려하여 새로운 어플리케이션을 구축하는 통합 유형
프로세스 통합 (Process Integration)	하나의 조직내 또는 여러 조직에 걸쳐 있는 시스템들 사이에서 순서, 계층, 이벤트, 실행 로직, 정보의 이동 등을 규정하여 공통의 프로세스를 적용하는 통합 유형
포탈 지향 통합 (Portal-Oriented Integration)	데이터통합, 어플리케이션 통합, 프로세스 통합 유형을 모두 포괄할 수 있는 유형으로 웹브라우저 같은 단일한 사용자 환경을 통해서 정보 서비스를 하는 프리젠테이션 계층의 통합

본 사업에서 개발되는 연구 성과물들은 수 십 여개의 기관에서 개별적으로 개발하고 있으므로 개발 목적, 환경, 사용 통신, 하드웨어 등이 모두 상이하다. 따라서 실제로 테스트베드에 적용되는 모든 성과물에 대한 완벽한 통합은 현실적으로 많은 어려운 점이 있을 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 성과물들이 상호운용되는 통합 환경에서 서비스를 구현하기 위해서는 시스템 통합이 가능성이 높은 성과물을 모아서 제공할 수 있는 테마(시나리오)를 선정하고, 가능한 통합 수준을 최소화 범위내에서 통합이 이루어져야 할 것이다. 사업단 차원에서 검토하고 있는 연구성과물 통합 시나리오(서비스)들은 다음과 같다.

센서웹(Sensor Web) 서비스를 이용한 성과물 통합
u-GIS DBMS 활용 성과물 통합
u-City 서비스에 따른 통합

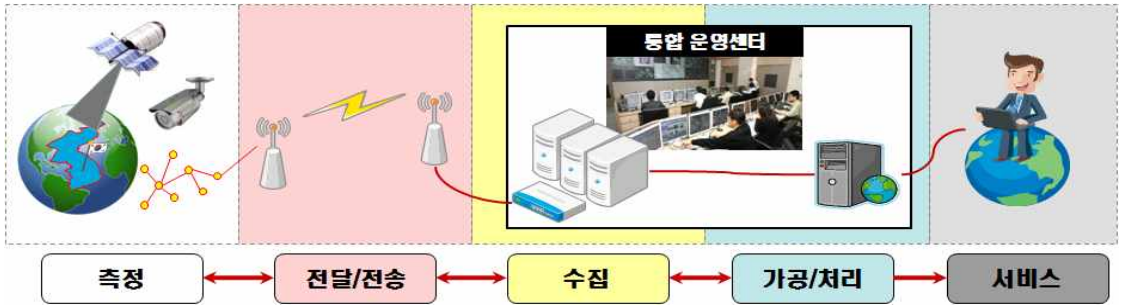
□ 센서웹(Sensor Web) 서비스를 이용한 성과물 통합

특정지역을 관측하는 다양한 센서 시스템으로부터 관측된 정보를 한 곳에서 수집하여 분석한다면 센서데이터를 통해 다양한 활용이 가능할 것이다. 그러나 각 시스템에 탑재된 센서들은 관측 정확도에서부터 데이터 생성에 이르기까지 다양한 특성을 가진 이기종의 센서일 가능성이 높으므로 이기종 센서간의 상호운용성 확보를 위한 해결방안이 필요하다. 최근에는이기종 센서네트워크간의 상호운용성 문제 해결하여 사용자에게 다양한 센서정보를 서비스하기 위한 센서웹 개념이 각광받고 있다.

○ 센서 및 센서네트워크 관련 성과물
본 사업의 연구성과물을 살펴보면 전체의 약 40% 정도가 센서 및 센서네트워크와 관련된 성과물이다. 이들 성과물들은 모두 지리공간상에서 일어나는 물리적, 화학적 현상에 대한 관측

(센싱)이 목적이다.

<표 58> 센서시스템 및 센서네트워크 관련 성과물

<table>
<tr><td rowspan="3">핵심
과제</td><td rowspan="3">성과물명</td><td colspan="5">
</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">측정 단계</td><td colspan="2">전달/전송 단계</td><td rowspan="2">수집/저장 단계</td><td rowspan="2">처리/가공 단계</td><td rowspan="2">서비스 단계</td></tr>
<tr><td>노드→G/W</td><td>G/W→서버</td></tr>
<tr><td>1핵심</td><td>유비쿼터스
국가기준점</td><td>U-국가기준점
(RFID tag)</td><td></td><td>RFID 리더
(EPC Gen2)</td><td>CDMA</td><td>기준점 정보처리 DB서버</td><td>기준점 정보처리
DB서버</td><td>- 기준점 관리
웹서비스</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2핵심</td><td>지상고정센서형
모니터링 시스템</td><td>u-GISN
(화염감지센서,
간극수압계, 습도센서,
온도센서)</td><td></td><td>ZigBee</td><td>TRS</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>동영상정보 수집 센싱
시스템</td><td colspan="2">CCTV
(VRS, DVR, Network CCTV)</td><td>유선</td><td>CDMA</td><td colspan="3">지도기반 CCTV 모니터링(수집 및 스트리밍) 서비스</td></tr>
<tr><td>대중교통
국토모니터링 시스템</td><td>차량탑재 이동형 센서
(GPS, CCD,
대기센서), 게이트웨이</td><td>
</td><td>ZigBee</td><td>Wibro/
HSDPA</td><td>USN 미들웨어
(Binary 형태 저장)</td><td>USN 미들웨어
(GML 형태 센서정보
생성)</td><td>OpenAPI 지도기반
환경정보 웹서비스</td></tr>
<tr><td>3핵심</td><td>지하시설물 USN
패키지</td><td>UFSN
(초음파 유량센서)</td><td></td><td>지하 G/W
(ZigBee)</td><td>-</td><td>5핵심 u-GIS SDBMS
(Stream & Database
Management System)</td><td colspan="2">UFMS : Urban Facility Management System
(클라이언트/웹 서버)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>지상시설물 USN
패키지</td><td>지상센서(온도, 습도,
풍향, 풍속), CCTV</td><td></td><td>지상 G/W
(ZigBee)</td><td colspan="2">오프소스 기반 시설물관리시스템: FOSS4G
(SOAP/HTTP 기반 웹서비스)</td></tr>
<tr><td>도시시설물 관리용
통합플랫폼</td><td colspan="2">-</td><td>-</td><td>통합 G/W
(XML 기반
자체 프로토콜)</td><td>UOID 모듈
센서데이터 상황인지
모듈</td><td>3D GIS 기반 도시공간
정보 통합 플랫폼
(FOSS4G + UFMS)</td></tr>
<tr><td>4핵심</td><td>WiFi 기반 건설현장
RTLS 시스템</td><td>측위센서
(RTLS, Real Time
Locating System)</td><td></td><td colspan="2">-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5핵심</td><td>GeoSensor데이터
저장/관리시스템</td><td rowspan="2">Geosensor
프로토타입
(Network CCTV,
온도, 습도,
조도센서</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">-</td><td>u-GIS SDMS 서버
GeoSensor Edge Server
GeoStream Server</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>u-GIS 데이터
융합/분석 패키지</td><td colspan="2">-</td><td>-</td><td>u-GIS 융합분석시스템
u-GIS 상황인식 모델</td><td></td></tr>
<tr><td>맞춤형 국토정보 제공
플랫폼</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">-</td><td>-</td><td>u-GIS GeoWeb 플랫폼
(2D : UPMaps, 3D : UPMapsHybrid)
Open API 형태 위성/벡터지도 엔진
WMS/WFS, TMS, JSON/GeoJSON, GeoRSS,
GML, KML, Google, VitualEarth, WorldWind,
Yahoo 등 매쉬업 가능</td><td></td></tr>
</table>

○ 센서웹 서비스를 이용한 통합 시나리오

시나리오 1. 지능형국토정보 센서웹 서비스

▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	• 각 핵심과제별 연구성과물중에서 센서 및 센서네트워크 성과물의 상호운용성 확보를 통한 센서웹서비스			
주요 기능	• 센서스트림 데이터 관측, 관제 기능			
제공 서비스	• 센서관측서비스(Sensor Observation Service) • 센서계획서비스(Sensor Planning Service) • 센서알람서비스(Sensor Alarm Service) • 웹공지서비스(Web Notification Service)			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☑ 도시 규모	☐ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☑ 정부	☑ 지자체	☑ 일반 기업	☑ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 (18), (19), (20)		
	• 1핵심 (1)		• 4핵심 (22)		
	• 2핵심 (10), (11), (12), (15)		• 5핵심 (26), (27), (28), (32)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷

□ u-GIS DBMS 활용 성과물 통합

시나리오 2. u-GIS DBMS를 이용한 성과물 연계

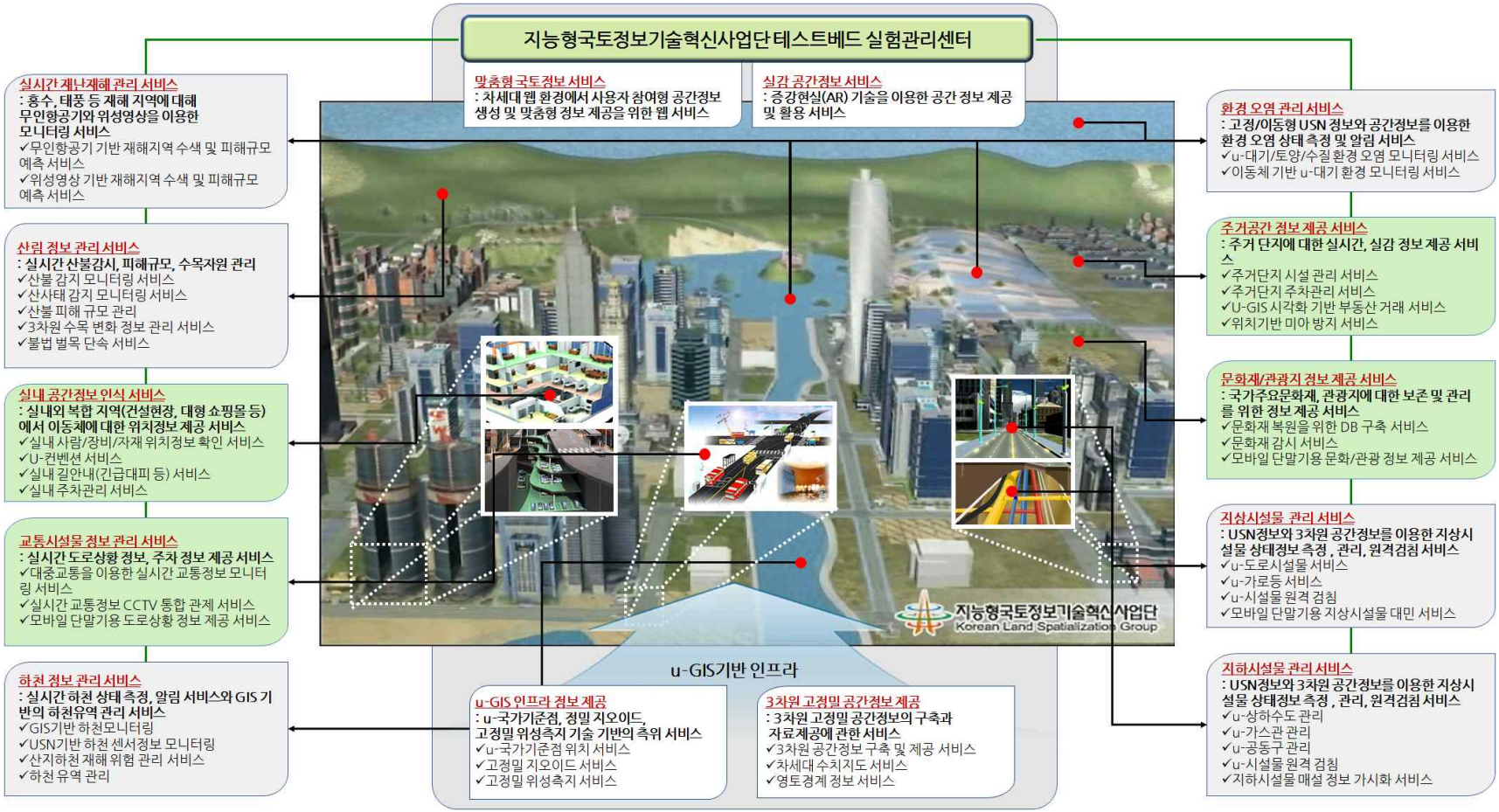
▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	• 각 핵심과제별 연구성과물에서 상용 DBMS를 활용하거나 개발중인 DBMS 파트를 5핵심과제의 'u-GIS DBMS'로 대체 또는 활용하여 성과물 통합			
주요 기능	• 데이터 수집, 저장, 처리, 관리 기능 • u-GIS 데이터 및 센서스트림 데이터를 위한 DBMS			
제공 서비스	-			
실험 범위	□ 한반도 전체	□ 도시 규모	□ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	□ 정부	☑ 지자체	☑ 일반 기업	□ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 (18), (19), (20)		
	• 1핵심 (5)		• 4핵심 (23), (25)		
	• 2핵심 (14), (15)		• 5핵심 (32)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	□ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☑ 데이터베이스 통합 전략	□ 어플리케이션 혼합 전략	□ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☑ 데이터 통합	□ 어플리케이션 통합	□ 프로세스 통합	□ 포탈지향 통합	
참고 표준	• OGC 3차원 공간정보 데이터 Specification				

□ u-City 서비스에 따른 통합



<그림 47> 지능형국토정보사업단 지자체 제공 서비스 개념도

시나리오 1. 실시간 재난재해 관리 서비스

▶ 통합 시나리오(서비스) 측면

구 분	내 용			
설 명	• 홍수, 태풍 등 재해지역에 대해 무인항공기와 위성영상을 이용한 모니터링 서비스			
제공 서비스	• 무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스 • 위성영상 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☑ 도시 규모	☐ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☑ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☐ 대국민

▶ 해당 성과물 및 시스템 통합 측면

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 –		
	• 1핵심 (4), (5)		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (9), (10), (14), (16), (17)		• 5핵심 (26), (30), (32)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☐ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☐ 데이터베이스 통합 전략	☑ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☐ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☐ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 2. 산림정보 서비스

▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	• 실시간 산불감시, 피해규모, 수목자원 관리			
제공 서비스	• 산불/산산태 감지 모니터링 서비스 • 산불 피해 규모 관리 • 3차원 수목 변화 정보 관리 및 불법 벌목 단속 서비스			
실험 범위	☑ 한반도 전체	☑ 도시 규모	☐ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☑ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☐ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심	–	
	• 1핵심 (5)		• 4핵심	–	
	• 2핵심 (9), (10), (11), (15)		• 5핵심	–	
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☐ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☑ 데이터베이스 통합 전략	☐ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☐ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☑ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 3. 실내공간정보 인식 서비스

▶ 통합 시나리오(서비스) 측면

구 분	내 용			
설 명	• 실내외 복합지역(건설현장, 대형쇼핑몰 등)에서 이동체에 대한 위치 및 부가정보 제공서비스			
제공 서비스	• 실내 사람/장비/자재 위치정보 확인 서비스 • U-컨벤션 서비스 • 실내 길안내(긴급대피 등) 및 실내 주차관리 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☐ 도시 규모	☐ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☑ 대국민

▶ 해당 성과물 및 시스템 통합 측면

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 –		• 3핵심 –		
	• 1핵심 (5)		• 4핵심 (22), (23)		
	• 2핵심 –		• 5핵심 (31), (32)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☑ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☐ 데이터베이스 통합 전략	☑ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☐ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☐ 프로세스 통합	☑ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 4. 교통시설물 정보 관리 서비스

▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	• 실시간 도로상황 정보, 주차정보 제공서비스			
제공 서비스	• 대중교통을 이용한 실시간 교통정보 모니터링 서비스 • 실시간 교통정보 CCTV 통합 관제 서비스 • 모바일 단말기용 도로상황 정보 제공 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☐ 도시 규모	☑ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☑ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 –		
	• 1핵심 –		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (11), (12)		• 5핵심 (29)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☑ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☑ 데이터베이스 통합 전략	☑ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☑ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☐ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 5. 하천정보 및 환경오염 관리 서비스

▶ 통합 시나리오(서비스) 측면

구 분	내 용			
설 명	• USN정보와 공간정보 기반 실시간 하천/환경오염 상태 측정과 알림 서비스			
제공 서비스	• 산지하천 재해 위험 및 유역 관리 서비스 • u-대기/토양/수질 환경 오염 모니터링 서비스 • 이동체 기반 u-대기 환경 모니터링 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☑ 도시 규모	☑ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☑ 일반 기업	☑ 대국민

▶ 해당 성과물 및 시스템 통합 측면

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 –		
	• 1핵심 –		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (10), (11), (12), (16), (17)		• 5핵심 (26), (29)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☐ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☑ 데이터베이스 통합 전략	☐ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☑ 데이터 통합	☐ 어플리케이션 통합	☑ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 6. 주거공간 정보 서비스

▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	주거 단지에 대한 실시간, 실감 정보 제공 서비스			
제공 서비스	• 주거단지 시설 및 주차관리 서비스 • U-GIS 시각화 기반 부동산 거래 서비스 • 위치기반 미아 방지 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☐ 도시 규모	☑ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☑ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 –		• 3핵심 (18), (19)		
	• 1핵심 –		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (11), (14)		• 5핵심 (30), (31), (32)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☑ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☐ 데이터베이스 통합 전략	☐ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☐ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☐ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 7. 문화재/관광지 정보 제공 서비스

▶ **통합 시나리오(서비스) 측면**

구 분	내 용			
설 명	• 국가주요문화재, 관광지에 대한 보존 및 관리를 위한 정보 제공 서비스			
제공 서비스	• 문화재 복원을 위한 DB 구축 서비스 • 문화재 감시 서비스 • 모바일 단말기용 문화/관광 정보 제공 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☐ 도시 규모	☑ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☑ 대국민

▶ **해당 성과물 및 시스템 통합 측면**

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 –		
	• 1핵심 –		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (11)		• 5핵심 (27), (29), (30)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷▷				
SI 전략	☑ 공통사용자 인터페이스 통합전략	☐ 데이터베이스 통합 전략	☑ 어플리케이션 혼합 전략	☐ 다단계 프로세스 통합전략	
SI 유형	☐ 데이터 통합	☑ 어플리케이션 통합	☐ 프로세스 통합	☐ 포탈지향 통합	
참고 표준	–				

시나리오 8. 도시시설물 관리 서비스

▶ 통합 시나리오(서비스) 측면

구 분	내 용			
설 명	USN과 3D GIS 기반의 지상/지하시설물 상태정보 측정, 관리, 원격검침 서비스			
제공 서비스	• u-도로시설물, u-공동구(상하수도 관리, 가스관), u-시설물 원격 검침 • 모바일 단말기용 지상시설물 대민 서비스 • 지하시설물 매설 정보 가시화 서비스			
실험 범위	☐ 한반도 전체	☐ 도시 규모	☑ 도시내 소구역	☑ 기타
목표 사용자	☐ 정부	☑ 지자체	☐ 일반 기업	☑ 대국민

▶ 해당 성과물 및 시스템 통합 측면

구 분	내 용				
해당 성과물	• 총괄 (0)		• 3핵심 (18), (19), (20)		
	• 1핵심 –		• 4핵심 –		
	• 2핵심 (12)		• 5핵심 (26)		
SI 수준	수준 0 : 통합 이전단계	수준1 : 개별 연결 통합	수준2 : 구조적 통합	수준3 : 프로세스 통합	수준4 : 외부 통합
	▷▷▷

구분	대표성과물		번호
	TB적용	성과물 명칭	
	미적용	- 정밀 지오이드 모델	(6)
		- GVS 자료 통합 처리 시스템	(7)
		- 영토경계 결정시스템	(8)
2핵심	적용	- 실시간 공중자료 획득시스템	(9)
		- 지상고정센서형 모니터링 시스템	(10)
		- 동영상정보 수집센싱 시스템	(11)
		- 차량이용 국토정보 모니터링 시스템	(12)
		- 항공/위성 LiDAR 정보 이용 도시정보 추출/변화탐지 시스템	(13)
		- 국토변화정보 포털시스템	(14)
		- 공간정보갱신 시스템	(15)
		- 하천유역 모니터링 지원시스템	(16)
	미적용	- 한반도 국토환경 모니터링 시스템	(17)
3핵심	적용	- 지상시설물용 USN Package	(18)
		- 지하시설물용 UFSN Package	(19)
		- 도시시설물 관리용 통합 플랫폼	(20)
	미적용	- 지능형 도시공간정보 서비스 표준화 체계	(21)
4핵심	적용	- 건설장비 위치추적 시스템, 실내외 위치인식 시스템	(22)
		- 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	(23)
		- 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	(24)
		- 실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	(25)
5핵심	적용	- GeoSensor 데이터 저장/관리시스템	(26)
		- u-GIS 공간 데이터 저장/관리시스템	(27)
		- u-GIS 데이터 융합 분석 Package	(28)
		- 모바일 u-GIS 정보 저장/관리시스템	(29)
		- 맞춤형 국토정보 시각화 시스템	(30)
		- 실내외 모바일 증강현실시스템	(31)
		- 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	(32)
		- 맞춤형 국토정보GeoDRM 시스템	(33)

② 테스트베드 부지

㉮ 연구성과물별 실험 부지 특성

<표 60>과 <표 61>에서 보는 바와 같이, 사업단 과제에서 개발되는 성과물을 지능형국토정보 테스트베드에 적용하기 위해서는 각 핵심과제에서 요구하는 다양한 특성을 만족할 수 있는 부지가 선정되어야 한다.

<표 60> 테스트베드 적용할 성과물별 부지특성

핵심	성 과 물	필요한 부지특성
사업단	실험관리센터	- 테스트베드 적용 성과물들이 필요한 부지 - 실험관리센터를 위한 사무실 (약 100평)
1핵심	유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	- 기준점 매설이 가능한 지역 - CDMA 통신에 문제가 없는 지역 - 도심 3-4개의 블록 규모와 약간의 산지
	지하 시설물 측량장비 및 공간정보시스템	- 150평 부지 - 전기적 잡음(예: 고압선 등)이 적은 지역 - 점토질 토질이 적은 지역 - 지반 습윤에 따른 특성변화 실험을 위해 상수도관 설치 가능 지역
	지상 3차원 레이저 스캐너 장비	- 공간정보 DB를 구축할 수 있는 다양한 객체(건물, 도로, 수목 등)가 포함된 지역 - 장비 성능 검증 및 DB 추출을 위해 300m 이상 시통이 가능한 지역
	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	- 4(3)km X 4(3)km 넓이(대상지역은 상대적으로 평탄한 도심지로, 약간의 구릉지가 있는 지역) - 항공기용 라이다의 Calibration을 위한 평탄한 직선 2km 구간 - 항공기의 접근성 및 공항과의 거리 등을 고려하여 유지관리 운영기관과 근접한 지역 - GPS 상시관측소가 근거리에 위치할 수 있는 지역 - 항공 촬영 중 비행의 방해가 없는 지역(군사 및 보완지역 제외) - 향후 운영을 고려하여 관리가 용이하고 지형/지물의 변동이 없는 지역 - 대공표지 설치가능 지역
	차세대 수치지도 관리시스템	- 가능한 한 수치지도의 모든 Layer를 포함하는 지역 - 지형지물의 변화정보가 발생하는 지역
2핵심	실시간 공중자료 획득시스템	- 비행 가능 지역 - 산불 및 홍수가 빈번하게 발생되는 지역 - 기준점, 정사영상(10cm), DEM, DSM 등의 자료를 가진 지역
	지상고정센서형 모니터링 시스템	- 토양수분/침하관련 정보 획득을 위한 지역 - 센서, 네트워크 설치가능 지역 - 게이트웨이 설치를 위한 부지 필요
	동영상정보 수집센싱 시스템	- ADSL 망, 초고속 통신망 가능 지역 - 기존 CCTV 사용가능 지역 - 아날로그 CCTV라면 아날로그 동영상을 수집할 수 있는 디지털 컨버터 설치 가능 지역
	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	- 와이브로 서비스 가능 지역 (USN 수집 정보를 와이브로를 통해 전송 함)

핵심	성 과 물	필요한 부지특성
	항공/위성 LiDAR 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	- 지형의 기복변화가 큰 도시지역 및 교외지역 (산림지역 포함)
	국토변화정보 포털시스템	- 포털시스템 실험이기 때문에 실험 부지가 필요하지 않음
	공간정보갱신 시스템	- 형상 변화가 빈번한 도시지역으로 과거의 Data가 제공될 수 있는 지역
	하천유역 모니터링 지원시스템	- 산사태, 토사유출, 토석류 등 산지 하천 유역의 재해 위험 특성을 포함한 지역 - 유역 면적이 10km2
3핵심	지상시설물용 USN Package	- 신도시 1개 블록 규모(아파트 1개단지) - 도로 및 도로부속 시설물, 점용물 필요 - 실험이 가능한 비거주지역이면 좋음(옵션)
	지하시설물용 UFSN Package	- 신도시 1개 블록 규모 - 맨홀이나 공동구 필요 - 실험이 가능한 비거주지역이면 좋음(옵션)
	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	- 관제센터 구축 필요 - 테스트베드에서부터 관제센터까지 유선통신을 구축할 수 있는 지역(유선통신을 이용하여 backup이 필요함) - 지상에 함체를 원하는 위치에 설치할 수 있거나 기존 함체를 - 사용할 수 있는 지역(지상, 지하 데이터가 단거리 통신으로 전달되기 때문에 지상함체에 gateway를 부착할 필요가 있음)
4핵심	건설장비 위치추적 시스템(GNSS RTK), 실내외 공간에서의 위치인식 시스템 (WiFi 활용 RTLS)	- 건설장비가 이용되는 토목 건설 현장 - 위성수신 차단, 다중경로 신호, 미약신호 등을 위한 지상시설물 (고층 건물 등)을 포함한 지역 - 오프로드 환경을 가진 지역 - 외란생성을 위한 방해 신호(CSS, WLAN 등) 존재 지역 - 기준국 데이터의 위성신호 수신이 원활하고 전원이 공급될 수 있는지역 - 기준국 이동국 데이터 전송을 위해서 WLAN 이용이 가능한 지역 - 건설공사가 진행 중인 건설 현장 - 장비와 인력의 이동 요소가 있는 지역 - 다양한 공사 현장(교량, 도로, 아파트 단지)이 있는 지역 - WiFi 무선랜 환경 - AP 설치가 가능하고 AP에 전원이 공급될 수 있는 지역(AP - 설치 간

핵심	성 과 물	필요한 부지특성
		격은 30m-60m 사이이고, 높이는 3m-5m 정도, 전체적으로 필요한 부지 넓이는 약 500m X 500m, 가능하면 각 AP마다 유선랜 필요, AP는 100개정도 설치됨) - 주요 건설자재의 RFID Tag 삽입
	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	- 도로, 고층건물, 기타 시설물이 밀집된 지역 - 고밀도의 유동인구가 와이브로와 같은 인터넷 접속을 위한 첨단의 기기를 갖추고 있는 지역 - 동 단위 정도의 면적의 항공사진, 수치지도, 준공도면 등의 GIS Data를 제공할 수 있는 지역
	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	- 시공 중인 건설 현장(터널, 옹벽 등의 토목공사나 일반 건축물 등), 토공이 발생하는 지역(성토, 절토) - 완성단계의 건설 현장
	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	- 복합 컨벤션 센터 규모의 시설물(대회의공간, 전시공간, 현관홀, 사무공간, 운영관리공간, 매장, 주차공간 등의 단위 공간 포함)을 포함한 지역 - aT센터 또는 BEXCO 정도의 중규모 컨벤션 센터의 면적 (대회의공간 기준 2,000-5,000m2, 전체면적 10,000-20,000m2) - 500-1,000명 정도의 수용인원(이용자, 관리자, 운영센터 요원 및 현장출동 요원 등)
5핵심	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	- GeoSensor 설치가 가능한 지역
	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템	- 실험을 위한 부지가 필요 없음
	u-GIS 데이터 융합 분석 Package	- 실험을 위한 부지가 필요 없음
	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템	- (모바일) GeoSensor 설치가 가능한 지역
	맞춤형 국토정보 시각화 시스템	- 네트워크 비디오 카메라 설치 가능한 지역 - 3차원 건물모델 및 시설물 데이터, 지형, 항공영상, 건물 텍스쳐 제공 가능한 지역
	실내외 연동	- GIS(실외) 및 실내 데이터가 준비된 부지

핵심	성 과 물	필요한 부지특성
	모바일 증강현실 시스템	
	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	- 수치지도, 위성영상 등 GIS 데이터가 준비된 부지 - 사진, 동영상 등 사용자 컨텐츠 획득이 가능한 부지
	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	- 수치지도, 위성영상 등 GIS 데이터가 준비된 부지 - 사진, 동영상 등 사용자 컨텐츠 획득이 가능한 부지

<표 61> 개별적으로 실험될 성과물 및 부지특성

핵심	성 과 물	필요한 부지특성
1핵심	정밀 지오이드 모델	- 기준점이 설치된 평지 및 산지 지역
	영토경계 결정시스템	- 실험을 위해 특별한 부지특성은 필요 없음
2핵심	한반도 국토환경 모니터링 시스템	- 지표면의 변화가 탐지될 수 있는 지역

㉯ 후보지 협조사항 및 후보지 혜택

후보지 협조사항은 테스트베드를 유치하는 후보지가 각 성과물의 실험을 위해 지원해야하는 협조사항을 의미하고, 후보지 혜택은 각 성과물의 실험을 통하여 얻을 수 있는 혜택을 의미한다. 분석결과, 후보지 협조사항이 후보지 혜택보다는 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 협조사항으로는 실험을 위한 부지제공과 장비설치에 대한 행정적, 재정적 협조가 가장 많았고, 혜택으로는 실험장 획득과 실험과 관련된 서비스 획득이 많은 부분을 차지한 것으로 나타났다.

* 상세한 후보지 협조사항 및 후보지 혜택은 <별첨 #1> 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물 분석 참고

㉰ 후보지 선정 평가 항목

성공적인 테스트베드 구축을 위해서는 지자체의 원활한 협조와 상호협력이 매우 중요하므로, 후보지 평가항목 중에서 '시기적 연계성', '실험부지 적합성'과 '재정적 지원계획'이 가장 중요하게 고려되어야 할 것으로 판단된다.

<표 62> 후보지 선정 평가 항목

평가항목	세부 평가항목	세세부 평가항목
사업목적에 대한 적합성	시기적 연계성	- 개발기술 실험일정과 제안기관 사업계획의 연계성
	실험부지	- 사업단과의 입지적 근접성

평가항목	세부 평가항목	세세부 평가항목
	적합성	- 실험 특성을 고려한 실험부지/인프라 적합성*
제안기관 추진의지	운영계획의 적정성	- 테스트베드 준비 계획 - 테스트베드 운영지원 계획 - 테스트베드 유지관리 계획
	행정적 지원계획의 적정성	- 인허가 등 행정업무 처리계획 - 테스트베드 부지 및 실험관리센터 공간 확보 계획 - 주민동의계획 - 민원발생 방지 및 처리계획
	재정적 지원계획의 적정성	- 재정적 지원 계획
	본 사업에 대한 이해도	- 본 사업 및 테스트베드에 대한 이해도 - 제안기관의 테스트베드의 유치 의지
테스트베드 활용성	활 용 성	- 테스트베드 확대구축 계획 - 향후 테스트베드 발전 계획
	홍보/파급성	- 국내외 홍보 계획 - 지역경제 파급효과 - 사업단 쇼케이스 역할수행 가능성 - 후보지 비전과의 연계성

□ 사업목적에 대한 적합성

<표 63> 사업목적에 대한 적합성

사업목적에 대한 적합성		
세부평가항목	세세부 평가항목	평가 시 고려요소
시기적 연계성	개발기술 실험일정과 제안기관 사업계획의 연계성	- 다양한 연구성과물의 실험일정과 제안기관 사업일정 부합여부(단계별 실험 시 제안기관의 부지 및 인프라 구축 상황 부합 여부) - 주요 일정준수를 위한 지원계획
실험부지 적합성	사업단과의 입지적 근접성	- 사업단과 테스트베드 간 거리의 적정성 - 시스템 검증 오류 시 신속한 피드백을 통한 해결 가능성
	실험 특성을 고려한 실험부지/인프라 적합성	- 개발기술 실험에 필요한 다양한 부지특성/인프라 충족 여부 - 실험이 원활하게 이루어질 수 있는 타당한 부지 면적 - 실험빈도 및 규모를 고려한 연구수행기관의 실험장 접근 용이성

□ 제안기관 추진의지

<표 64> 제안기관 추진의지

제안기관 추진의지		
세부 평가항목	세세부 평가항목	평가 시 고려요소
운영계획의 적정성	테스트베드 준비 계획	- 테스트베드 준비 계획
	테스트베드 운영지원 계획	- 운영지원 체계 및 전략 - 운영지원 인력 확보 방안
	테스트베드 유지관리 계획	- 유지관리 체계 및 전략 - 운영지원 인력 확보 방안
행정적 지원계획의 적정성	인허가 등 행정업무 처리계획	- 실험관련 행정업무에 대한 이해도 - 행정업무 지원체계 - 인허가 등의 행정업무 일정 단축 방안
	테스트베드 부지 및 실험관리센터 공간 확보 계획	- 테스트베드 부지 확보 계획 - 실험관리센터 공간 확보 계획
	주민동의계획	- 실험 추진에 대한 주민동의계획/실효성
	민원발생 방지 및 처리계획	- 민원발생 방지 계획 - 민원발생시 대응 방안 - 비상시 대처방안
재정적 지원계획의 적정성	재정적 지원 계획	- 테스트베드 및 실험과 관련된 재정적 지원 계획 및 실현가능성
본 사업에 대한 이해도	본 사업 및 테스트베드에 대한 이해도	- 본 사업에 대한 이해도 - 테스트베드에 대한 이해도 - 실험요소에 대한 이해도
	제안기관의 테스트베드 유치 의지	- 제안기관과 사업단과의 업무협조체계 - 테스트베드 유치 필요성/타당성

□ 테스트베드 활용성

<표 65> 테스트베드 활용성

테스트베드 활용성		
세부평가항목	세세부 평가항목	평가 시 고려요소
활 용 성	테스트베드 확대구축 계획	실험 시 테스트베드 확대구축에 대한 계획 (제안기관의 필요에 따라 사업단 계획보다 확대된 테스트베드 구축 가능, 지원된 재정 이용)
	향후 테스트베드	실험 완료 후 테스트베드 활용 계획

테스트베드 활용성		
세부평가항목	세세부 평가항목	평가 시 고려요소
	활용 계획	실험 완료 후 검증된 성과물을 이용한 u-GIS 서비스 확대 계획
홍보/파급성	국내외 홍보 계획	국내외 행사와의 연계를 통한 홍보 계획
	지역 내 파급효과	테스트베드 유치로 인한 지역 내 파급효과
	사업단 쇼케이스 역할수행 가능성	사업단의 성과홍보 및 쇼케이스 역할수행 가능성
	제안기관 비전과의 연계성	제안기관의 비전과 테스트베드 유치와의 연계성

㉮ 국내 후보지 분석

사업단에서 개발 되는 기술의 도출 시기와 후보지의 추진 일정이 부합되는 현재 설계단계 또는 진행단계에 있는 신도시가 후보지로 적합하다. 다양한 기술적용을 위한 필수 요구사항으로 연약지반, 하천, 도시시설물(공동구, 도로 등), 진행 중인 건설현장, 대형 실내 공간(컨벤션 센터) 등이 필요하다. 또한 테스트베드 구축 후 2단계 확대 구축 사업을 계획하고 있는 본 사업은 테스트베드 부지 선정시 확대 구축 사업을 위한 u-City 계획과 예산이 확보된 지자체를 후보지로 고려하여야 한다. 상기 사항과 아래의 각 지자체 u-City 계획 사전 검토에서 보는 바와 같이, 송도 국제도시가 테스트베드 부지로서 가장 적합한 것으로 조사되었다.

<표 66> 광역·특별시 u-City 계획

	서울	서울 DMC	부산	대구	광주	대전	울산
사업명	서울 u-City 건설	서울 DMC u-City 건설	부산 u-City 건설	대구 u-City 건설	광주 u-City 건설	대전 u-City 건설	울산 u-City 건설
사업기간	2006부터 단계별추진	2004 ~ 2010	2005 ~ 2010	2006 ~2012	2006 ~ 2012	2005 ~ 2009	
추진비용	8000억원		8500~9600억원		2600억원	2000억원	
행정구역	시 전역	마포구 상암새천년신도시 택지개발사업지구 DMC 내 중심활동 가로변	시 전역	시 전역	시 전역	대전시 중구 은행동 일대	시 전역
주요 기능	Life Style, 행정 서비스, 도시 현안 해결, 정보기술 패러다임 변화에 대응	정보도시 인프라 디지털 타운 건설, IDC(Internet Data Center) 조성	남부 경제권 중추도시, 동북아 문화, 과학 중심도시, 세계자유 거점도시		u-Culture 문화산업 혁신도시 조성, u-Commerce, 산업화 동력 육성, 유비쿼터스 기반의 미래지향적 디지털 라이프 구현	u서비스 극대화, 공간영상통합관리시스템 구축, 공공기관 통합 ID 관리시스템 구축, 지능형 교통시스템 구축	u산업, u환경, u교통, u항만,
개발방향	국제 비즈니스 도시를 지향	최첨단 IT Complex 구축	해양조선 산업 특화 및 국제자유도시 추진	u-테스트베드 구축 u-산업 육성	문화산업 혁신도시 조성, 유비쿼터스 기반 생산기반 시설 구축	도시종합정보시스템 구축	세계적 수준의 최첨단 정보도시 구축
개발주체	서울시 도시개발공사	서울시	부산시	대구시	광주시	대전시	울산시

<표 67> 신도시 u-City 계획

	인천경제 자유구역(IFEZ)	행정중심복합도시 (세종도시)	수원광교	화성동탄	성남판교	파주운정	용인흥덕
사업명	인천경제자유구역 국제신도시 건설사업	행정중심복합도시 건설사업	광교지구 택지개발사업	화성·동탄지구 택지개발사업	성남 판교지구 택지개발사업	파주 운정지구 택지개발사업	용인 흥덕지구 택지개발사업
사업기간	2004 ~ 2017	2003 ~ 2030	2005 ~ 2011	2001 ~ 2008	2003 ~ 2009	2003 ~ 2013	2004 ~ 2008
추진비용	4,272억원	2.640억원	900억	460억원	800억원	900억	140억원
계획인구	25만명	50만명	6만명	12만명	8만명	12.5만명	2.9만명
행정구역	인천 연수구 송도동	충남 연기군 남면·금남면·동면 공주시 장기면·반포면	수원시 이의동·용인시 상현동	경기도 화성시 태안읍 동탄면원	분당구 판교동, 하산운동, 삼평동	파주시 교하읍	용인시 기흥읍 영덕리
사업면적	53.3 Km2	예정지역 72.91 Km2 주변지역 223.77 Km2	11.3 Km2	9Km2	9.2Km2	16.5Km2	2.1Km2
주요 기능	국제업무단지, 지식정보산업단지, 첨단바이오단지, 첨단혁신클러스터, 인천신항	중앙행정, 문화·국제교류, 도시행정, 대학·연구, 의료·복지, 첨단지식기반	환경친화적 주거도시 도·농 복합형 지역 발전도시 교육 및 연구기능, 중심도시 수도권 종합관광 휴양도시, 교통요충도시	생활안전, 교통편의, 행정안내, 환경예방,	개방형 통합 국토축 형성, 지역별 경쟁력 고도화, 건강하고 쾌적한 국토환경 조성, 고속 교통 정보망 구축, 남북한 교류 협력기반 조성	개방형 통합국토축 형성, 지역별 경쟁력 고도화, 건강하고 쾌적한 국토환경 조성, 고속교통 정보망 구축	도시기반 시설물 관리, 원격검침 생활안전 서비스
개발방향	국제비즈니스, IT 등 첨단산업 중심	중앙행정, 문화-국제교류,	주민생활 및 공공·사회서비스	첨단 IT가 총동원된 유비쿼터스 도시	산업구조의 고도화 수도권 경쟁력 강화	북부지역 전략적 개발과 보전	도시정보운영센터를 통한

	인천경제 자유구역(IFEZ)	행정중심복합도시 (세종도시)	수원광교	화성동탄	성남판교	파주운정	용인흥덕
		도시행정, 대학 연구, 의료복지, 첨단지식기반	편의성 증대	구현		수도권 경쟁력 강화	공공정보서비스 제공
개발주체	인천경제자유 구역청	행정중심복합도시건설 청	경기지방공사	한국토지공사	한국토지공사	대한주택공사	한국토지공사

<표 68> 광역·특별시 u-City 계획과 지능형국토정보 테스트베드와의 적합성

	서울	서울 DMC	부산	대구	광주	대전	울산
평 가	사업기간 모름 사업목적 다름 사업내용 다소 다름	사업기간 다름 사업목적 적절 사업내용 적절	사업기간 다름 사업목적 다름 사업내용 다름	사업기간 적절 사업목적 적절 사업내용 다름	사업기간 적절 사업목적 다름 사업내용 다름	사업기간 다름 사업목적 적절 사업내용 적절	사업기간 모름 사업목적 적절 사업내용 다름
결 론	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음

<표 69> 신도시 u-City 계획과 지능형국토정보 테스트베드와의 적합성

	인천경제자유구역 (송도국제신도시)	행정중심복합도시 (세종도시)	수원광교	화성동탄	성남판교	파주운정	용인흥덕
평 가	사업기간 적절 사업규모 적절 사업목적 적절 사업내용 적절	사업기간 다름 사업규모 적절 사업목적 적절 사업내용 적절	사업기간 가능 사업규모 가능 사업목적 다름 사업내용 다름	사업기간 다름 사업규모 작음 사업목적 적절 사업내용 다소 다름	사업기간 다름 사업규모 가능 사업목적 다름 사업내용 다름	사업기간 적절 사업규모 가능 사업목적 다름 사업내용 다름	사업기간 다름 사업규모 작음 사업목적 적절 사업내용 적절
결 론	TB 유치가능	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음	적합하지 않음

③ 연구성과물 검증 방법 및 성능지표

본 사업의 주요 연구성과물은 테스트베드에 적용되거나 개별적으로 적용되어 원하는 성능이 발휘되는지 테스트 될 예정이다. 본 절에서는 실험 시 사용될 테스트 방법이나 시나리오 그리고 테스트 기준이나 성능지표에 대하여 조사하였다. 더불어 개발되는 성과물과 기존 기술/시스템과의 차이점 및 시장 요구사항에 대해서도 알아보았다. 실험되지 않는 성과물 2개와 실험관리센터를 제외한 31개의 성과물에 대하여 조사가 되었다. 본 절에서는 3핵심의 지하시설물용 USN Package에 대한 조사 결과를 예로써 보여주고 있다.

□ 3핵심: 지하시설물용 USN Package

<표 70> 개발되는 성과물과 관련된 기존의 시스템/기술 수준과 시장 요구사항

성과물	주요 요소	기술격차	시장 요구사항
센서 노드	외형	0.6 ~ 1년 (선점)	시설물의 유형에 따라 다양한 종류의 외형(외부 부착형, 삽입형, 슬림형, 밀착형, 접촉형 등) 설계가 가능하고, 방수처리가 되어야 함
	컴퓨팅 능력	0	ATmega1281, MSP430
	무선 전송률	0	IEEE 802.15.4 2.4GHz 250kbps
	최대 허용 멀티홉 수	0	가변적
	최대 허용 Child 노드 수	0	가변적
	토폴로지 구성 능력	0	가변적
게이트웨이	외형	0.6년 (선점)	다양한 종류의 외형(외부 부착형, 삽입형, 슬림형, 밀착형, 접촉형 등) 설계가 가능하고, 방수처리가 되어야 함
	컴퓨팅 능력	0	400MHz 이상
	확장 인터페이스	0	USB, UART, JTAG, 영상모듈, WLAN, 이더넷
	신규 시설물 관리 서비스 적용 용이성	0.6년 (선점)	신규 서비스의 추가/삭제/변경의용이성을 위하여, 서비스 로직을 라이브러리 형태로 설계해야 함
	외부 전송 데이터 변경에 따른 소프트웨어 유지보수 용이성	0.3년 (선점)	스크립트 기술 언어(XML)를 이용하여 송수신 데이터를 기술하여 소프트웨어의 변경을 최소화 함

<표 71> 성과물 Test 방법이나 시나리오

시험 항목	세부 기능 항목	시험검증 방법
무선통신(2.4GHz) - PHY-PHY - MAC-MAC	디폴트 채널 설정	- 채널 11로 설정한 후 노드들간의 무선 통신이 가능한지 확인
	채널 변경	- PAN의 무선 통신 채널을 11~26 범위 내에서 정상

시험 항목	세부 기능 항목	시험검증 방법
		적으로 채널 변경이 이루어지는지 확인
	무선 통신 패킷 분석	- 센서노드들간에 송수신되는 IEEE802.15.4 패킷을 분석하여 패킷 전송이 안정적으로 이루어지는지 확인
상황인지	충격감지	- 센서노드에 장착된 충격감지 센서로부터 데이터가 정상적으로 수집되는지 확인
네트워크 토플로지 구성	PAN 구성	- PAN 네트워크 초기 구성이 정상적으로 이루어지는지 확인 - PAN에 Association/Disassociation 절차가 정상적으로 이루어지는지 확인
	멀티-홉 라우팅 기능	- 멀티-홉 라우팅 프로토콜을 이용하여 충격감지 센싱 데이터가 싱크노드까지 정상적으로 전달되는지 확인
	라우팅 테이블 업데이트 기능	- 라우팅 테이블 업데이트 요청을 받을 경우에 정상적으로 라우팅 테이블을 생성하는지 확인
데이터 전송	UL & DL 데이터 전송 확인	- Child 센서노드가 Parent 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 UL(Up Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 메커니즘 확인 - Parent 센서노드가Child 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 DL(Down Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 메커니즘 확인
가드레일 충격감지 서비스	충격유발	- 충격감지 센서가 장착된 센서노드 주변에 인위적으로 충격 발생
	상황인지(충격감지) 확인	- 센서노드에 장착된 충격감지센서로부터 데이터가 정상적으로 수집되는지 확인
	멀티-홉 라우팅 확인	- 충격감지 데이터를 멀티-홉 라우팅 프로토콜을 이용하여 싱크노드에 전달되는지 확인
	싱크노드에서의 충격감지 데이터 수신 확인	- 싱크노드의 UART를 통하여 콘솔 모니터에 충격감지 데이터가 정상적으로 수신되는지 확인
성능(저전력)	MCU Sleep(Wake-up) 모드 지원 확인	- 불필요한 베터리 전원 소비를 줄이기 위하여 MCU Sleep 모드 지원이 안정적으로 이루어지는지 확인(MCU Sleep 모드 반복시험) - 가드레일 충격감지는 임의의 시간에 순간적으로 발생하는 특징을 가지므로, 충격감지의 정확성, 실시간 인지 및 처리를 위하여 wake-up 기능이 안정적으로 동작하는지 확인(MCU wake-up 반복시험)
	데이터 실시간 전송 능력	- Child 센서노드가 Parent 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 UL(Up Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 시간, Parent 센서노드가Child 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 DL(Down Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 시간

<표 72> 성과물 Test 기준이나 성능지표

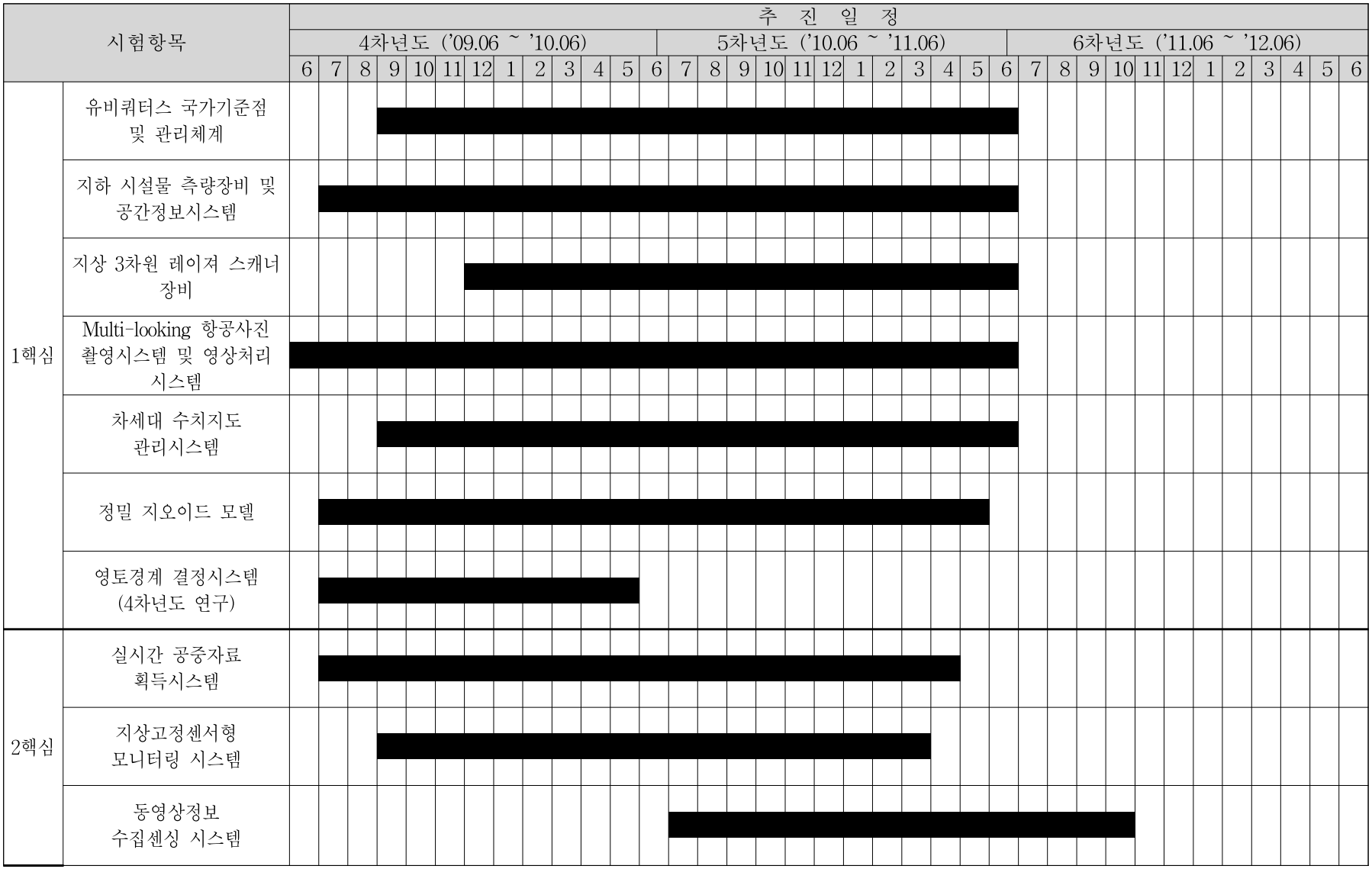
성능 지표	주요 요소	시험검증 방법
최대 단일홉 데이터 전송 시간: 3(p+st)	- 센서노드의 MCU(MSP430, ATMega1281의 컴퓨팅 능력(p) - 센싱 데이터 연산 및 무선전송 시간(st) - 재전송 회수(3)	- Child 센서노드가 Parent 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 UL(Up Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 시간 - Parent 센서노드가 Child 센서노드에게 데이터를 전송하기 위한 DL(Down Link)로의 데이터 전송을 위한 Store & forward 시간 - 데이터 재전송 회수(3회) 허용
센싱 데이터 전송시간: n(w+t+r-1)	- 센서노드 Wakeup 지연시간(w) - 단일홉 데이터 전송시간(t) - 홉수(n) - 라우팅 시간(r)	- 센서노드에서 센싱 데이터를 수집하여 가공한 후에 네트워크 라우팅을 통하여 게이트웨이(싱크노드) 까지 전달하는데 걸리는 시간
센서네트워크 확장성: (c*h)	- 최대 허용 Child 노드 수(c) - 최대 허용 홉수(h)	- 센서 네트워크의 최대 허용 노드수

* 모든 성과물의 검증 방법 및 성능지표에 대한 조사 결과는 <별첨 #2> 지능형국토정보기술 혁신사업 연구성과물 검증 방법 및 성능지표 참고

④ 테스트베드 구축 실행 계획

본 절에서는 각 성과물별 테스트베드 구축 일정계획과 비용 계획에 대하여 조사하였다. 구축 일정계획과 비용 계획은 실험되지 않은 성과물 2개와 실험관리센터를 제외한 31개 성과물을 대상으로 조사되었다. 대부분의 성과물 일정계획은 기존의 계획 데로 4차년도와 5차년도에 구축이 시작되는 것으로 나타났다. 하지만 현시점에서 아직 테스트베드가 선정되지 않았기 때문에 기존의 계획은 변경될 것으로 예상된다. 또한 테스트베드의 기존 예산은 270.26억원이나, 실제로 테스트베드에 투입되는 장비비, 운영비, 기보설계비 및 실시설계비, 추가 연구비 등은 추가로 조사가 되어야 할 것이다.

㉮ 성과물별 테스트베드 구축 일정계획



시험항목		추 진 일 정																																							
		4차년도 ('09.06 ~ '10.06)													5차년도 ('10.06 ~ '11.06)												6차년도 ('11.06 ~ '12.06)													
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
	항공라이다 데이터와 항공영상을 이용한 3차원 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	국토변화정보 포털시스템											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
	공간정보갱신 시스템																				■	■	■	■	■	■													
	하천유역 모니터링 지원시스템	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
	한반도 국토환경 모니터링 시스템						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
3핵심	지상시설물용 USN Package	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	지하시설물용 UFSN Package					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	도시시설물 관리용 통합 플랫폼		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4핵심	건설장비 위치추적 시스템(GNSS RTK) & 위치인식 시스템							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												

시험항목		추 진 일 정																																							
		4차년도 ('09.06 ~ '10.06)												5차년도 ('10.06 ~ '11.06)												6차년도 ('11.06 ~ '12.06)														
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어																																							
	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템																																							
	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼																																							
5핵심	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템																																							
	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템																																							
	u-GIS 데이터 융합 분석 Package																																							
	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템																																							
	맞춤형 국토정보 시각화 시스템																																							
	실내외 연동 모바일 증강현실 시스템																																							
	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼																																							

시험항목		추 진 일 정																																		
		4차년도 ('09.06 ~ '10.06)												5차년도 ('10.06 ~ '11.06)												6차년도 ('11.06 ~ '12.06)										
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템																																					

* 성과물별 상세 테스트베드 구축 일정 계획은 <별첨 #3> 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물별 상세 테스트베드 일정 참고
* 상기 계획은 연구개발 계획 변경 및 테스트베드 추진 일정 변경에 따라 변경될 수 있음

㈏ 연구성과물별 실험 준비시기, 시작시기 및 비용

※ ○ (실험준비시기), ● (실험시작시기)

구 분		성 과 물	준비 및 실험시기 (단위: 월)			비용(정부) (단위: 백만원)
			'09년	'10년	'11년	
1핵심	1	유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	⑨	❷		1,100
	2	지하 시설물 측량장비 및 공간정보시스템	⑦	❸		500
	3	지상 3차원 레이져 스캐너 장비	⑫	❸		247
	4	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	⑥	❹		186
	5	차세대 수치지도 관리시스템	⑨	❷		800
	6	정밀 지오이드 모델	⑦ / ❼			350
	7	영토경계 결정 시스템			⑥ / ❻	미정
2핵심	1	실시간 공중자료 획득시스템	⑦	❶		1,123
	2	지상고정센서형 모니터링 시스템	⑨	❶		486
	3	동영상정보 수집센싱 시스템		⑦ / ❿		531
	4	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	⑨	❻		632
	5	항공/위성 LiDAR 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	⑪ / ⓫			335
	6	국토변화정보 포털시스템		④ / ❹		377
	7	공간정보갱신 시스템			① / ❹	290
	8	하천유역 모니터링 지원시스템	⑥ / ⓬			290
	9	한반도 국토환경 모니터링 시스템	⑪ / ⓫			286
3핵심	1	지상시설물용 USN Package	⑫ / ⓬			1,157(미정)
	2	지하시설물용 UFSN Package	⑫ / ⓬			1,792(미정)
	3	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	⑫ / ⓬			706(미정)
4핵심	1	건설장비 위치추적 시스템(GNSS RTK), 실내외 공간에서의 위치인식 시스템 (WiFi 활용 RTLS)		① / ❽		2,145
	2	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	⑥ / ❽			2,038

	3	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템		①/❺		323
	4	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	⑥/❻			636
5핵심	1	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템		③/❿		487
	2	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템		①/❿		386
	3	u-GIS 데이터 융합 분석 Package		⑤	❶	890
	4	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템		③/❽		386
	5	맞춤형 국토정보 시각화 시스템	⑫	❿		450
	6	실내외 연동 모바일 증강현실 시스템	⑫	❿		550
	7	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	⑫	❿		1,500
	8	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	⑫	❿		450
영토경계결정시스템 + 인프라 구축 등의 공동비용						5,597(미정)
총비용						27,026

* 성과물별 상세 테스트베드 구축 예산은 <별첨 #4> 지능형국토정보기술혁신사업 연구성과물별 상세 테스트베드 비용 참고
* 상기예산은 정부출연금의 지급계획에 따라 변경될 수 있음
* 1핵심의 정밀 지오이드 모델, 영토경계 결정 시스템, 2핵심의 한반도 국토환경 모니터링 시스템은 테스트베드 밖에서 별도실험
* 실험관리센터 관련 비용은 270.26억 원에 포함되어 있지 않음

㉰ 과제별 테스트베드 예산 및 비용

(단위: 억원)

핵심	핵심과제	세부	연차별 소요 예산 (2008.11)						실제구축비용 (2009.03)	
			3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	세부별 총계	핵심별 총계	세부별 총계	핵심별 총계
1핵심	공간정보기반 인프라기술개발	1세부	0.00	7.50	12.00	0.00	19.50	37.50	19.50	31.83
		2세부	0.00	9.50	8.50	0.00	18.00		12.33	
2핵심	국토모니터링 기술개발	1세부	0.00	9.50	12.00	0.00	21.50	43.50	20.36	26.98
		2세부	0.00	11.00	11.00	0.00	22.00		6.62	
3핵심	도시시설물 지능화 기술개발	1세부	0.00	12.00	30.00	35.50	77.50	86.50	29.49	36.55
		2세부	0.00	3.00	3.50	2.50	9.00		7.06	

핵심	핵심과제	세부	연차별 소요 예산 (2008.11)						실제구축비용 (2009.03)	
			3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	세부별 총계	핵심별 총계	세부별 총계	핵심별 총계
4핵심	설계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용 기술개발	1세부	0.00	10.50	22.26	0.00	32.76	51.76	45.06	51.42
		2세부	0.00	5.00	14.00	0.00	19.00		6.36	
5핵심	U-GIS 핵심 융복합 기술개발	1세부	0.00	2.70	18.80	0.00	21.50	51.00	21.49	50.99
		2세부	0.00	8.50	21.00	0.00	29.50		29.50	
총 계			0.00	79.20	153.06	38.00	270.26		197.77	

* 상기구축비용은 테스트베드 구축계획 변경 및 정부출연금 지급계획에 따라 변경될 수 있음
* 1핵심의 영토경계결정시스템은 4차년도에 시작하는 연구이기 때문에 반영되지 않았음
* 1핵심의 GVS 자료 통합 처리 시스템과 3핵심의 지능형 도시공간정보 서비스 표준화 체계는 실험계획이 없기 때문에 반영되지 않았음

⑤ 테스트베드 운영 및 유지관리 방안

㉮ 테스트베드 운영 방안

실험관리센터를 중심으로 5개의 핵심과제에서 개발되는 연구성과물이 시기적으로나 공간적으로 실제 환경이 최대한 반영된 테스트베드가 되어야 함
연구성과물의 객관적인 검증을 위하여 행정적/법적 협조 및 선정 지자체의 협조가 원활히 이루어져야 함
테스트베드에 연구성과물의 통합과정에서 발생되는 상호운용성(중복・호환・통합) 문제의 극복을 통해 개발기술의 활용도가 제고되어야 함
일차적으로 지능형국토정보 테스트베드 구축에 필요한 실험항목이 선정되어진 다음 추가적으로 요구되는 항목에 대해서 지속적으로 선별하여 실험할 필요가 있음
테스트베드가 구축되어 운영 중에 발생되는 문제점 해결 및 성능향상 등을 위해서는 계속해서 테스트베드를 보완하여 시스템이 안정적으로 운영 될 수 있도록 관리하여야 함
서비스 시나리오를 바탕으로 사용자 맞춤형 공간정보 제공을 위한 통합서비스 검증이 테스트베드에서 가능하여야 함
실용화나 사업화가 높은 연구성과물의 Showcase를 마련함으로써 본 사업을 홍보할 수 있어야 함
테스트베드를 통한 'u-국토' 모형 제시로 유치 지자체의 랜드마크 및 신성장동력으로서의 상징성 제공할 수 있어야 함
향후 개발되는 GIS 관련 연구성과물의 검증을 위한 국가적 차원의 u-GIS 테스트베드로 활용이 가능하여야 함
세계적인 u-GIS 테스트베드로의 도약을 통해 세계 표준 및 관련 기술 선점을 할 수 있어야 함

㉯ 테스트베드 운영 전략

지능형국토정보 테스트베드는 연구성과물의 현장적용, 통합, Showcase를 통한 기술검증이라는 테스트베드의 원래의 목표를 달성하기 위하여 운영전략을 다음과 같이 설정하였다.



<그림 48> 테스트베드 운영 전략

㉰ 테스트베드 실험 방안

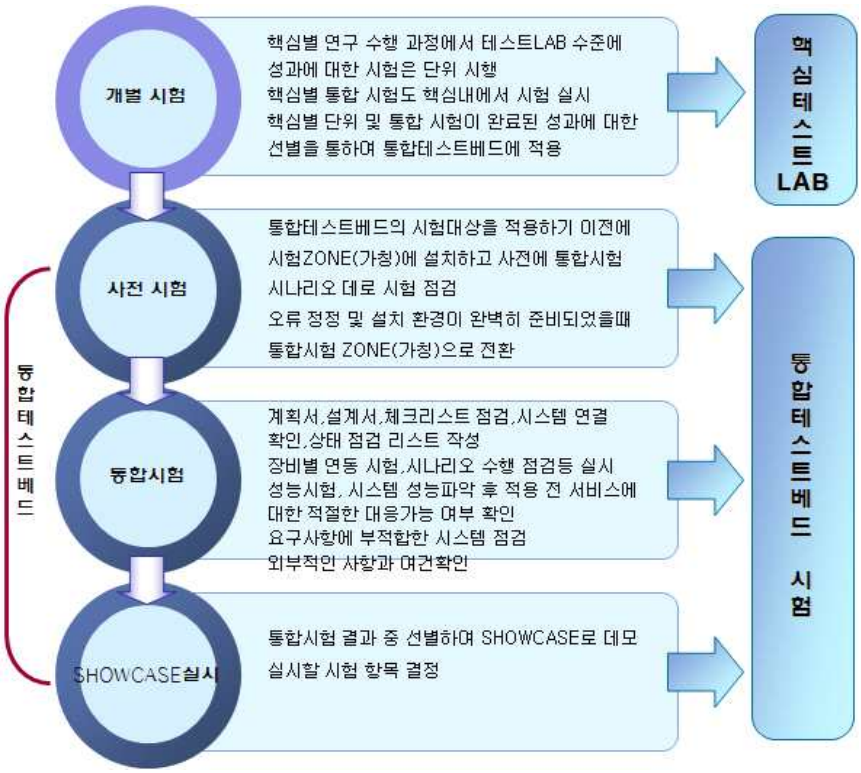
□ 실험 전략

실험관리센터를 중심으로 5개의 핵심과제에서 개발되는 연구성과물이 시기적으로나 공간적으로 실제 환경이 최대한 반영된 테스트베드가 되어야 함

핵심별 시스템 검증 일정에 따른 시험 수행과 최종단계의 종합적 시험 실시
실험 실시 후의 개선 대상에 대한 철저한 추적 관리를 통한 문제 해결 필요
유사 센터 구축 사례(ITS) 및 시험운영 사례에 기반한 시험 운영 시나리오 수립 및 검증
핵심 개발팀과 센터 관련 지원팀을 대상으로 시험 운영 지원팀 구성 (다양한 의견 수렴을 위한 폭넓은 시험 운영 조직 형성 및 운영)
실험 시 발생한 모든 장애 상황 및 실험자 의견에 대한 종합관리 체계 수립
실험 전문가 투입을 통한 입체적인 시험운영 수행 필요

□ 실험 체계

핵심별 개별 실험은 핵심과제 내 테스트랩에서 수행하고 통합 테스트베드에서는 핵심별로 선별한 연구성과물을 가지고 통합시험을 실행한다. 테스트베드에서 실험을 위한 준비 단계로 사전실험 단계는 통합 테스트베드와 별도로 분리된 실험 지역에서 시험을 반복 수행 및 오류 수정을 할 수 있다. 통합실험 단계는 실시설계를 바탕으로 성능실험, 체크리스트 점검, 검증 시나리오 수행 등을 실시한다. 이후 성능이 우수한 성과물을 선별하여 지능형국토정보 테스트베드의 Showcase로서 발전시킨다.

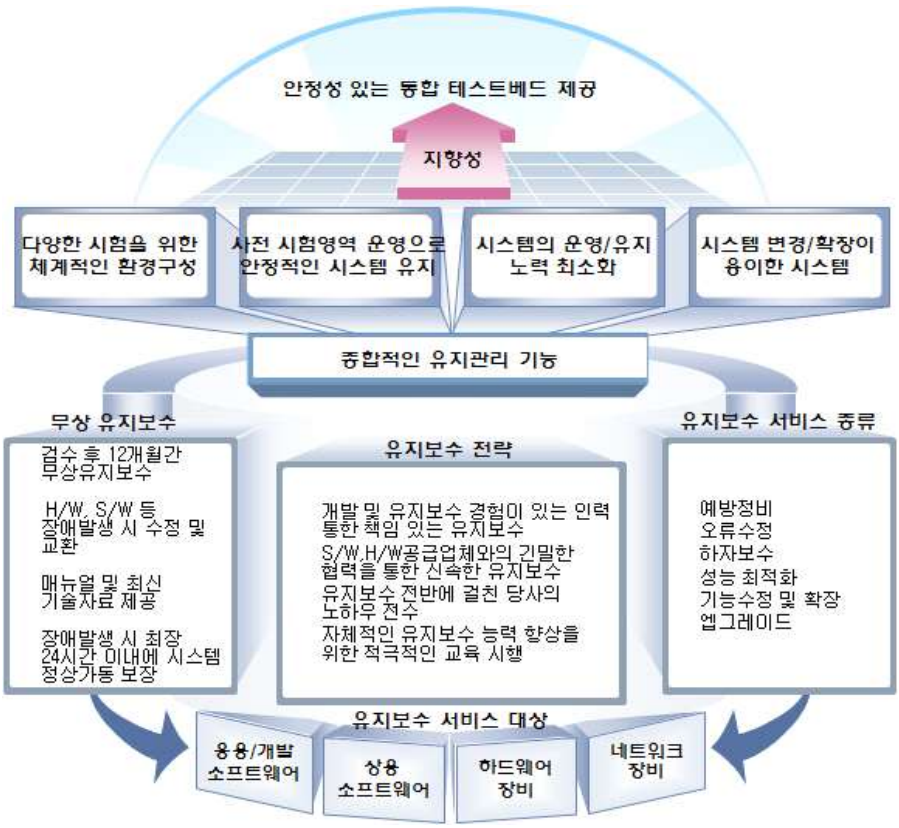


<그림 49> 테스트베드 시험 체계

㉮ 테스트베드 및 실험관리센터 유지관리 방안

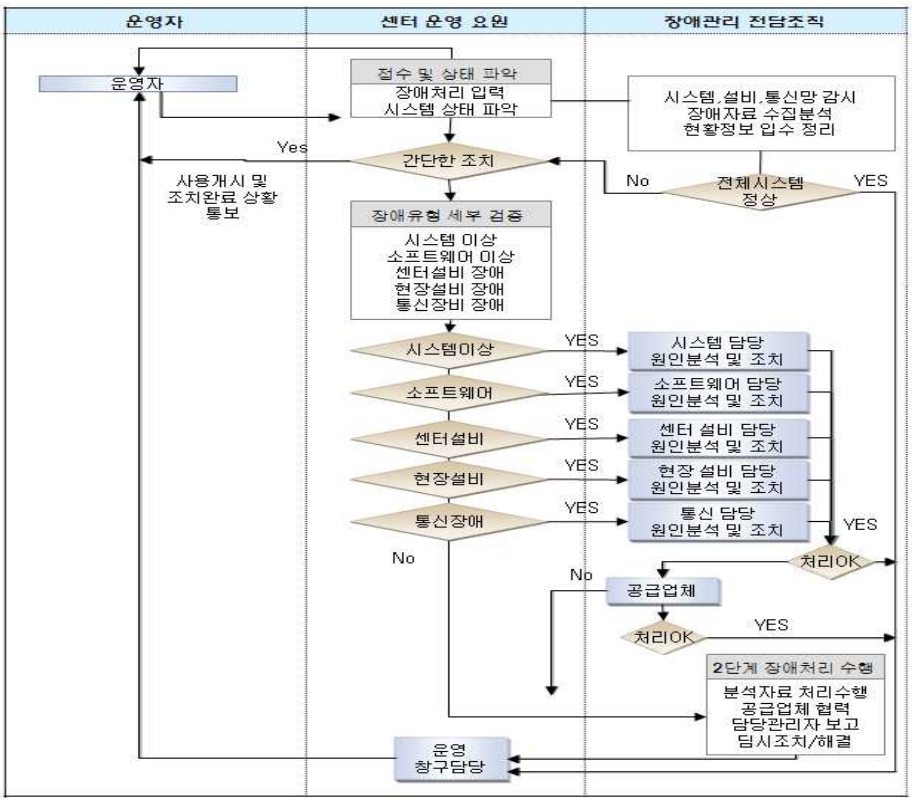
□ 유지관리 개요

핵심과제별 다양한 통합실험 환경 구축과 환경 조성을 위한 시스템의 변경 확장이 용이하도록 센터 설계가 되어야하며 통합실험별 환경 설정을 위한 체계적인 유지관리 방안이 필요하다.



<그림 50> 유지 관리 방안

□ 유지관리 절차



<그림 51> 유지관리 절차

□ 현장장비 유지관리 방안

<표 73> 현장장비 유지관리 방안

분 야	유지보수 사항	유비보수 방법
네트워크 장비관리	벡본/L4/L2 스위치	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅
	백본 라우터	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅
	무선 네트워크 장비	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅
전용회선	센터 연결용	- 회선 트래픽 산정 - 회선 장애 관리
센서장치	usn 센서 장비	- 단말장치 당도여부 확인

□ 센터장비 유지관리 방안

<표 74> 센터장비 유지관리 방안

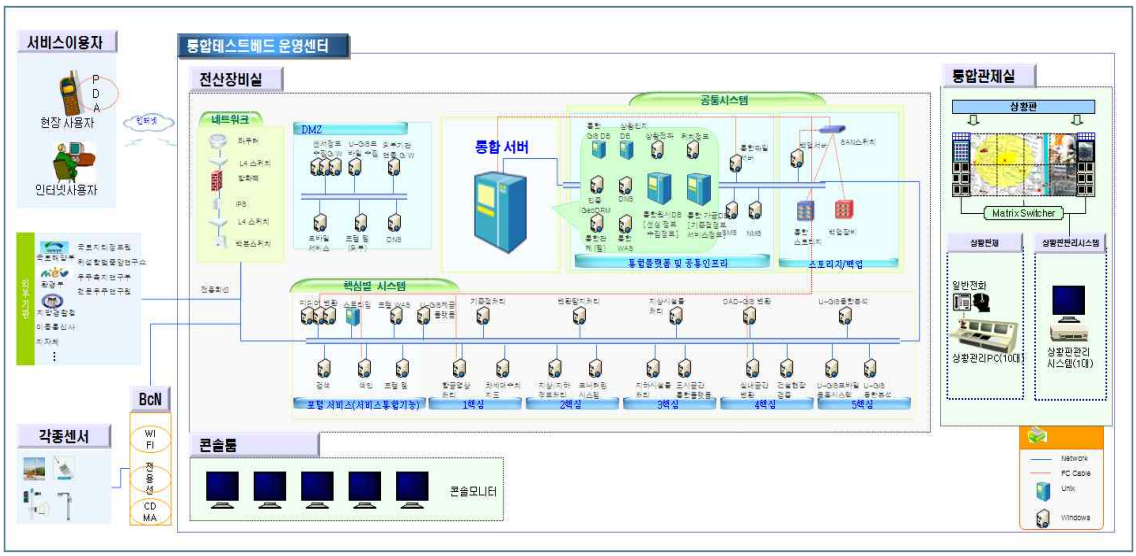
분 야	유지보수 사항	유지보수 방법
UNIX서버	장비의 정상적 운영	- 서버 운영 담당자 상태 수시 모니터링 - 공급 업체 기술지원 서비스 (24이내 서비스필요) - 구입제품의 Maintenance Release Patch제공 - 웹서비스를 통합 24시간 기술지원 요청확인, bug조회 - 자료정보 검색
	설치 완료후 정상가동 시까지 지원	
	부품 이상 발생시 새로 교체	
외장DISK ARRAY	장비의 정상적 운영	- 공급업체 기술지원 서비스(24시간이내 필요) - 구입제품의 Maintenance Release Patch제공 - 웹서비스를 통합 24시간 기술지원 요청확인, bug조회 - 자료정보 검색
	설치완료후 정상적 가동	
	부품 이상 발생시 새로 교체	
인테리어	책상 및 집기	- 하자 발생시 수리 및 교체
	구조 벽체 및 마감부위	- 현장 실사 결정
네트워크 케이블	성능저하	- 케이블 테스트 장비를 사용하여 확인분석 후 조치
	Connection Hardware파손	- 사용자 부주의로 인한 Outlet Box,Patch Panel등 처리작업 후 처리 비용 청구
항온항습기	압축기	- 압축기의 과열 및 소음여부를 점검 - 후레온 가스의 순환 상태 및 사스 누설여부 확인

분 야	유지보수 사항	유지보수 방법
		- 누설시 누설부위 용업 후 냉매보충
	각종 부품	- 항온항습기 작동시 부품들의 이상유무 점검 조정 - 불량시 교체
	공기 여과기	- 공기여과기(Air filter) 및 공기 흡진기(Final filter)를 점검하여 불량시 소제
	자동 제어상태	- 항온항습기 cycle보호장치 작동상태 확인 - 이상발생시 수리 및 교체
	가습기 청소	- 가습기 실리더 내부의 스케일 정기적으로 소제
영상장비	새기능 추가 및 추가 시스템 확장	- 협의후 하드웨어 추가를 요할시 실비처리 선에서 유성 및 무상지원
	시스템 s/w	- 무상제공 : 버전 업그레이드 - 유상제공 : s/w특별기능 추가 요청시
	장비 하자	- 대개 최종 검수일로부터 1년 무상지원 - 시스템 운영자의 지속적/안정적 운영에 필요한 모든 정비 보수 및 정보젝오은 책임하자 보증 기간에 무상으로 실시 - 월1회 점검 및 주 1회 유선 점검
네트워크 장비관리	벡본/L4/L2 스위치	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅
	백본 라우터	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅
	방화벽	- 장비 성능./현황/장애관리 - 리부팅

⑥ 테스트베드 실험관리센터

㉮ 실험관리센터 구성

테스트베드에 적용된 핵심과제별 연구성과물에서 수집되는 각종 정보는 테스트베드 운영센터(실험관리센터)로 전송되며, 이러한 정보들은 각 어플리케이션별로 할당된 서버에 저장되어 다양한 사용자에게 서비스가 제공되어야 한다.



<그림 52> 테스트베드 운영센터 하드웨어 구성도(안)

<그림 52>에서 보듯이 테스트베드에 적용되는 각 성과물에서 생성되는 다양한 자료의 전송을 유무선 통신 네트워크 장비와 자료 수집/저장을 위한 서버가 필요하며, 이를 위해서는 기본적으로 서버운영실이 필요하다. 또한 테스트베드에 적용된 성과물의 실험을 모니터링하기 위해서 운영센터 내에 전체 실험을 관제할 수 있는 관제실이 필요하며, 실제 테스트베드 운영센터에서 시스템을 운용하기 전에 최종 작업을 위해 실험준비실이 필요하다. 그리고 테스트베드의 목표인 사업 홍보를 위해 별도에 공간을 마련하여 실용화나 사업화 가능성이 높은 성과물에 대한 서비스를 체험할 수 있는 사업홍보관을 구축할 것이다.

<표 75> 테스트베드 실험관리센터 필요 시설

명칭	요구 조건
실험관제실	- 실험관제실은 별도로 분리하여 출입구와 보안설비를 설치 - 신속한 상황대처와 효율적인 상황관제를 위한 상황판과 좌석 등의 배치가 요구
서버운영실	- 방대한 데이터 관리를 위한 안정적인 시스템 환경 구축이 필요 - 비상상황을 대비하여 별도의 공조, 소화, 전기시스템을 설치해야 하며 백업시스템에 대한 고려가 필수적으로 요구 - 장비의 안정성과 관리의 안전성을 우선적으로 고려 - 향후 확장성을 고려하여 충분한 공간과 인프라기반 확보가 필요
사업홍보관	- 사업 전체를 홍보하기 위한 공간 - 실용화, 사업화 가능성이 높고 홍보 효과가 높은 대국민 서비스용 성과물을 위주로 실제 운용환경으로 구축
실험준비실	- 최종적으로 테스트베드 적용 전에 현장에서 시스템을 확인하고 수정하기 위한 공간 - 핵심과제 연구진이 현장에 파견되어 실험 및 시스템 유지보수를 위한 연구 공간 - 일반적인 사무공간으로도 활용 가능하도록 구성해야 함

㈏ 실험관리센터 하드웨어 구성

<표 76> 일반적인 운영센터 구축 시 필요한 구성요소

구 분	대 상	내 용
전원설비	UPS	- 상용의 전원에서 발생 가능한 전원장애에 대비하여 양질의 안정된 교류 전력을 공급하는 장치
	발전기	- 장시간 외부 전원의 사용이 불가능할 때 전원을 공급해주는 설치
	접지	- 장비보호 및 인명사고를 방지하기 위해서 이상전기(SURGE)나 정전기를 대지(Earth)로 흘려보내는 시설
	배전반	- 발전소, 변전소 등의 운전이나 제어, 전동기 등의 운전을 위해 스위치, 계기, 릴레이 등을 일정하게 넣어 관리하는 장치
	차단기	- 전기사고(누전, 과전류, 단락)로 부터 전기를 안전하게 보호하는 시설
	케이블 트레이	- 케이블이 지나가는 통로로써 케이블을 지지하고 보호하는 역할
	분전반	- 전기를 분기하여 각각의 장비에 공급해주는 시설
공조설비	항온항습기	- 전산기계실내에 설치된 전산기기의 정상적인 작동을 위해 일정하게 온도와 습도를 유지시키는 장비
	누수감지기	- 결로나 배관의 문제로 누수가 발생할 경우 감지하고 경보해주는 시설
건축설비	이중마루	- 공조나 각종케이블의 관리를 용이하게 하기 위해 바닥을 이중화 하는 것
	종합상황실	- 기반시설 및 IT 운영 현황을 상시 감시하는 곳으로 외부에서 관람할 수 있도록 중이층으로 구성
	영상/음향 장비	- 종합상황실에서 기반시설 및 IT 운영현황을 감시할 수 있도록 하는 멀티큐브 및 음향장비
소방설비	소방시설	- 화재 발생시 작동되는 열이나 연기를 이용하여 화재를 조기에 감지하는 장치로서 화재가 발생하면 자동적으로 화재를 감지하여 화재경보를 알리도록 해주는 화재 감시용 소방기기
	소화설비	- 화재발생시 손실을 최소화하기 위한 화재진압용 가스설비
보안설비	CCTV	- 주요 출입구 및 시설물 설치장소에 설치하여 상황을 감시하고 녹화하는 장비
	출입통제 장치	- 생체나 카드 정보를 이용하여 출입허용 여부를 판단하고 출입이력을 기록하는 장비를 말하며 지문인식기, 카드리더기가 있음
	보안검색 장치	- 전산센터 주 출입구에 설치하여 출입자 관리 - 스피드게이트
통신	통신공사	- 전산센터 내의 네트워크, 전화 및 기타
	FMS시스템	- 전산센터의 기반시설을 자동화하여 감시/제어 하도록 구축하는 시스템

□ 실험관제실

<표 77> 실험관제실(35평) 하드웨어 구성

품목	사양	수량
상황판	주화면용 70″ LCoS Mutil Cube 프로젝션 시스템(2×4)	8
	CCTV용 40″ DID 모니터(2×6)	6
	NT Wall Controller	1
	통합 제어시스템	1
	RGB Matrix Switcher(16×8)	2
	AV Matrix Switcher	1
	상황판 운영 워크스테이션	2
	전면부 인테리어 마감 공사	1
관제시스템	관제시스템용 테이블	5
	관제시스템용 의자	10
	관제시스템용 PC	6
스토리지	AMD Opteron Quad-Core 2.2GHz	2
	4x512KBL2and2MBsharedL3	
	2GB(2x1GB)	
	6TB (8 x 750GB) Hot Plug, SATA 7.2 K 3.5″ HDDs	
L4 스위치		1
인테리어 공사	실험관제실 인테리어(35평)	35
바닥 공사	오피스플로우바닥 공사(35평)	35

□ 서버운영실

<표 78> 서버운영실(15평) 하드웨어 구성

품목	사양	수량
서버	- Quad Core intel Xeon 3.0GHz x 2개 - 4G DDR Memory - SATA HDD 320GB - 내장 듀얼 기가비트 이더넷	10
스토리지	- AMD Opteron Quad-Core 2.2GHz - 4 x 512 KB L2 and 2 MB shared L3 - 2GB(2x1GB) - 6TB (8 x 750GB) Hot Plug, SATA 7.2 K 3.5″ HDDs	2

캐비닛(Rack)		5
L4 스위치		1
방화벽 서버		1
서버실용 항온항습기		1
서버실용 냉난방시설		1
무정전전원장치(UPS)		1
DBMS	Orcle 11g, MS SQL Server, 레드헷 리눅스 등	5
인테리어 공사	실험관제실 인테리어(15평)	15
바닥 공사	오피스플로우바닥 공사(15평)	15

□ 사업홍보관

<표 79> 사업홍보관(20평) 하드웨어 구성

품목	사양	수량
디지털 홍보판	Touch panel(40″)	6
프로젝터	LCD, WXGA	1
전동 스크린 시설	전동 스크린 및 설치공사	1
음향시설		1
DESK TOP		1
NOTE BOOK		1
인테리어 공사	실험관제실 인테리어(20평)	20

□ 실험준비실

<표 80> 실험준비실(30평) 하드웨어 구성

품목	사양	수량
사무용 책상/의자		10
회의용 테이블		1
회의용 의자		10
컬러 레이져 프린터	HP	1
복사기	후지 제록스	1
팩스		1
인테리어 공사	실험관제실 인테리어(20평)	20
바닥 공사	오피스플로우바닥 공사(20평)	20

㉰ 실험관리센터 소프트웨어 구성

<표 81> 운영센터 소프트웨어 목록

항 목	사양 및 제품	역 할
RDBMS	ORACLE 10g	- 센싱정보,센서 수집정보 - GIS수치 지도 - 변환 정보
	SQL SERVER	- 센싱정보,세서 수집정보
미들웨어	센터	- 트랜잭션 분산처리 및 웹상에서 TP 모니터 기능, 부하조절, 프로세스 관리, 게이트웨이
	USN 미들웨어	- USN 미들웨어는 응용 서비스를 위한 다수의 소프트웨어와 환경에 산재한 센서네트워크 사이에서 정보의 수집, 처리, 교환을 중개하고, 더불어 각 센서네트워크를 구성하는 장치에 대한 관리 역할을 수행
WAS		- 부하조절 - 데이터베이스 조회나 비즈니스 로직 에 대한 처리 - 서비스를 검색하기 위해 DB에 접근하고, 브라우저 또는 클라이언트 프로그램을 통해 사용자들에게 결과를 제공
WEBSERVER		- Wolrd Wide Web 환경에서 HTTP 프로토콜을 통하여 전달된 브라우저의 요구를 처리 - TP-Monitor와 같은 기존 미들웨어와 연동해 트랜잭션 서비스를 지원
GIS Engine		- 공간데이터 및 속성데이터 자체 관리, 공간검색 및 질의처리는 물론 지리정보 처리 및 응용 서비스 개발을 위한 기능들을 통합적으로 제공
바이러스 차단 S/W		- 서버에서 클라이언트로 유입되는 바이러스의 확산을 막아주며, 클라이언트로부터의 바이러스 유입을 차단
시스템관리(SMS)		- 시스템관리 소프트웨어
네트워크관리(NMS)		- 네트워크관리 소프트웨어
백업S/W		- 백업 기능,자동 백업 지원 - 복구 기능 지원

(다) 지능형국토정보 테스트베드 모형 연구

① 상호운용성을 고려한 테스트베드 프로토타입 개발

세부 과제별로 개발되고 있는 다양한 이기종 센서들을 통합하여 테스트하기 위해서는 다양한 종류의 시스템 간에 상호 운용성을 보장할 수 있는 방법이 필요하다. 이를 위한 최적의 대안 중 하나가 웹 서비스를 이용하여 다양한 이기종 센서 시스템을 통합하고자 하는 Open

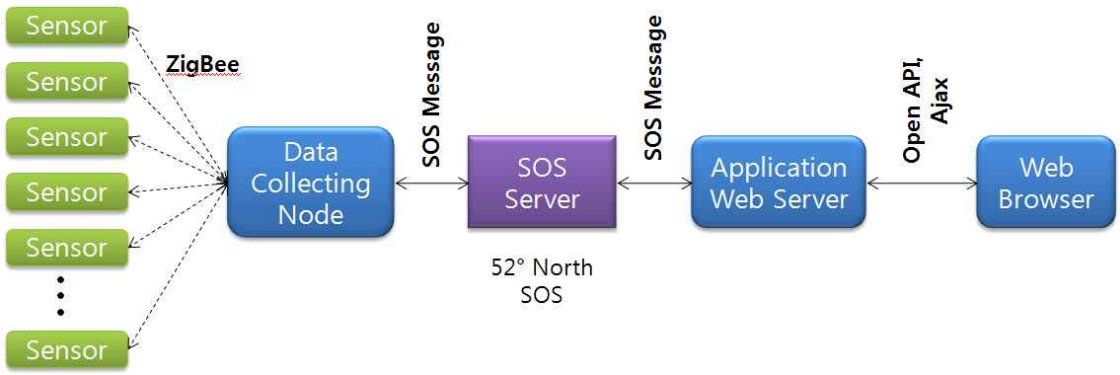
Geospatial Consortium (OGC)의 Sensor Web Enablement (SWE)이다. 본 장에서는 이기종 공간정보 센서 시스템간의 상호 운용성을 위한 테스트베드에 OGC의 SWE 중 센서 정보 및 측정값의 수집, 조회 및 접근을 위한 표준 서비스인 Sensor Observation Service (SOS)를 적용하기 위한 프로토타입으로서 개발된 SOS 서비스 시스템을 소개한다.

OGC의 SOS는 XML을 이용한 웹 서비스를 이용하여 메시지를 주고받는다. 웹 서비스는 일반적으로 HTTP 프로토콜을 이용하여 통신이 이루어지므로 별도의 특수한 프로토콜을 요구하지 않는다. 대부분의 인터넷 시스템이나 운영체제 등이 HTTP 프로토콜을 기본적으로 지원하므로 이기종의 시스템 간에도 통신이 이루어질 수 있다. SOS의 메시지는 XML의 형태로 표현된다. XML은 이기종 시스템간에 데이터의 전송이나 교환을 위하여 사용되는 표준 방식으로서 다양한 시스템에서 쉽게 지원이 가능하다. 따라서 OGC의 SOS를 활용하는 것이 이기종 센서 및 시스템들 간에 상호운영성을 확보할 수 있는 좋은 대안으로 볼 수 있다.

㉮ 이기종 공간정보 센서 시스템간 상호운용성 프로토타입 구성

□ 프로토타입 시스템 구성

이기종 공간 정보 센서 시스템간의 상호운용성을 보장하는 테스트베드의 프로토타입을 개발하기 위하여 센서 네트워크의 구축, 센서 정보의 수집, 센서 정보의 처리 및 최종 서비스까지의 전체 과정을 포함하고 있는 센서 모니터링 서비스를 구상하고 <그림 53>과 같이 프로토타입 시스템을 구성하였다. 본 프로토타입은 OGC의 SOS를 실제 적용하여 센서로부터 수집한 측정값들을 SOS 서버에 저장하고 이를 웹을 통하여 사용자가 접근 이용할 수 있도록 하는 시스템을 구성하였다. <표 82>는 프로토타입 시스템의 세부 구성 요소에 대한 설명이다.



<그림 53> 프로토타입 시스템 구성

<표 82> 프로토타입 시스템 구성 요소

구성요소	세부 설명
센서	한백전자 HBE-ZigbeX II 패키지
	- 센서 노드(온도, 조도, 습도): 7개 - ZigBee 통신 - 인하대 하이테크센터에 설치됨

구성요소	세부 설명
데이터 수집 노드	자체개발
	- 개발언어: Java - SOS 서버와 접속 - 센서 정보를 수집하여 SOS 메시지 전송 - 센서 정보, 측정값 정보 등에 대한 표준 용어 제정, 사용
SOS 서버	52°North SOS
	- Open-Source 기반 SOS 서버 - Java Servelet기반 4-Tier 구조 - PostgreSQL서버 / PostGIS 서버 이용
웹 어플리케이션 서버	자체개발
	- Apache HTTP Web Server 이용 - 개발언어: PHP - SOS 서버를 통하여 센서 정보획득 및 가공
클라이언트	자체개발
	- 웹브라우저 이용 - 개발언어: Javascript, HTML, CSS - Naver MAP 연동 : OpenAPI 이용 - AJAX 통신

□ 프로토타입 세부 구성 요소

○ 센서노드

프로토타입의 센서 네트워크 구성을 위하여 온도, 조도, 습도 측정이 가능한 능동형 센서를 인하대 하이테크 센터에 설치하였다. 각각의 노드는 ZigBee로 무선 통신이 가능하며 하나의 센서가 컨트롤 노드가 되어 Ad-hoc 네트워크를 구성할 수 있다.

○ 데이터 수집 노드

현재 개발되거나 시판되고 있는 센서들은 OGC의 SOS 표준을 지원하지 않는다. 더욱이 SOS에서 요구하는 웹서비스 연결이나 XML 처리 등은 제한된 컴퓨팅 파워나 저전력 처리가 요구되는 센서 노드에서는 지원이 어려울 가능성이 크다. 따라서 본 프로토타입에서는 센서 네트워크와 SOS 서버 사이에서 센서의 정보를 수집하고 이 정보들을 SOS 표준에 따라 메시지로 변환하여 전달하는 데이터 수집 노드를 개발하였다.

데이터 수집 노드는 확장성이 우수한 Java 프로그래밍 언어를 이용하여 개발되었으므로 다양한 플랫폼에서 사용이 가능하다.

○ SOS 메시지를 위한 표준 용어 및 ID 부여

SOS를 위한 XML 메시지를 작성하기 위해서는 센서의 종류, 센서가 제공하는 측정값에 대한 정보 등에 대한 표준 용어나 고유한 ID 부여법 등이 필요하다. 본 프로토타입에서는 통합 테

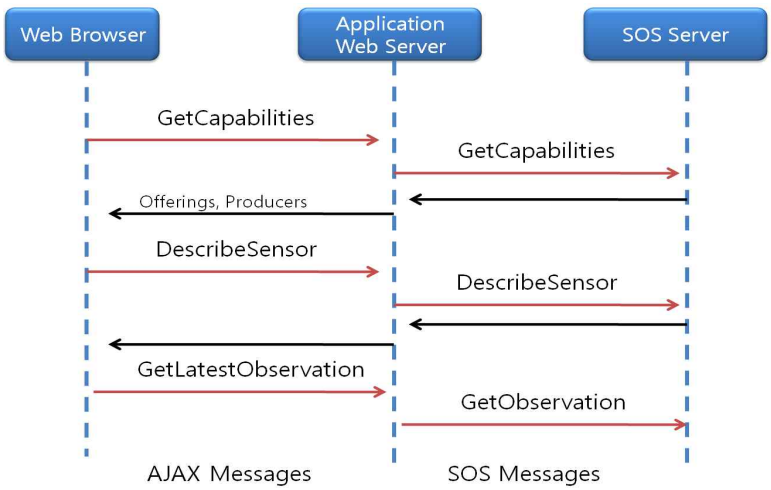
스트베드를 위하여 온도, 습도, 조도 등의 측정값 정보 및 각 센서에 대하여 urn 형태의 ID를 부여하고, 표준 이름과 기술 방식을 지정하였고, 이를 XML 템플릿 형태로 만들어 데이터 수집노드에서 센서 등록 및 측정값 등록에 사용하였다. 추후 다양한 형태의 센서들을 지원하기 위해서는 정보들을 위한 표준 온톨로지의 개발이 필요하다.

○ 52°North SOS 서버

OGC의 SOS를 지원하기 위한 서버로서 52°North에서 개발한 52°North SOS 서버를 이용하였다. 52°North SOS 서버는 OGC의 SOS 표준 제정에 활발히 참여하며 오픈 소스 기반의 지리정보 처리 시스템의 개발을 주도하고 있는 52°North 사의 제품으로 Java Servelet 기반의 오픈소스 소프트웨어이다. 테스트베드의 상호운용성을 시험해보기 위한 프로토타입 개발의 목적에 따라, 금번 프로토타입 개발에서는 SOS서버를 자체 개발하기보다 이미 개발, 운영되고 있는 대표적인 SOS 서버를 이용하는 것이 바람직하다. 52°North SOS 서버는 오픈소스 커뮤니티에 의해 오픈소스 라이센스 아래 개발되고 있으므로 특정한 기업이나 단체에 기술 종속되지 않고 이용할 수 있는 장점이 있다. 또한 추후 본 사업과 관련하여 기능의 확장이나 새로운 기술의 추가가 필요한 경우 제공되는 소스를 수정 보완하여 효율적으로 이를 지원할 수 있다.

○ 웹 애플리케이션 서버

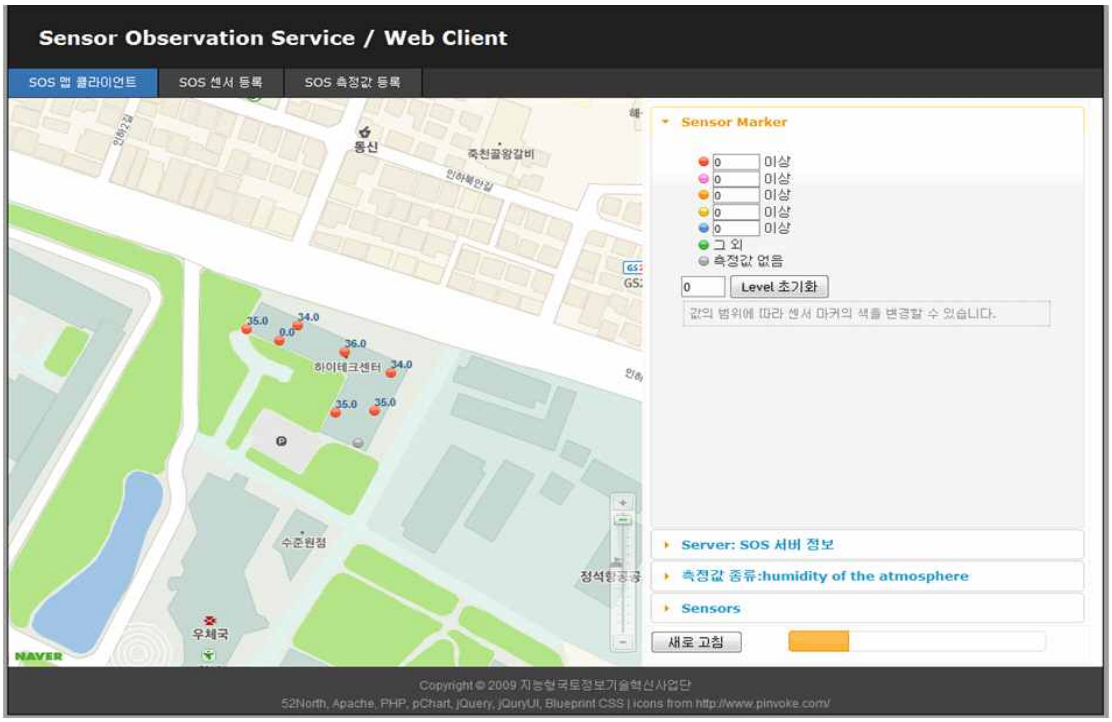
테스트베드에서의 상호운영성 테스트를 위한 서비스 응용으로서 SOS를 이용한 센서 정보 모니터링 애플리케이션을 제작하였다. 이 서비스는 수집된 센서와 측정값들을 웹 상에서 지도를 통하여 제공하여 플랫폼이나 사용환경 등에 제약을 받지 않고 누구나 센서 정보를 접근할 수 있도록 한다. 프로토타입의 웹 애플리케이션 서버는 내부에 따로 센서 정보를 저장하거나 하지 않고 SOS 서버에 접속하여 센서 및 측정값에 관한 정보를 획득한다. 그리고 이를 재가공하여 최종 클라이언트인 사용자의 웹 브라우저로 전달한다. 웹 브라우저에서 현재 접속한 사이트 외의 서버로 접속하도록 하는 스크립트의 사용은 Cross-Site Scripting(XSS) 공격에 이용될 수 있어 보안상의 이유로이 금지되어 있으므로 사용자의 웹 브라우저는 직접 SOS 서버에 접속할 수 없다. 따라서 그림 3-26과 같이 웹 애플리케이션 서버가 가운데서 사용자의 요청에 따라 SOS서버에 대신 접근 하여 브라우저의 요청을 대신 처리한다.



<그림 54> SOS 서버와 클라이언트 간 메시지 전송

○ 클라이언트

최종 사용자가 이용하는 클라이언트는 웹브라우저를 이용한다. 사용가는 웹브라우저를 통하여 프로토타입의 웹 애플리케이션에 접속하여 각종 센서의 위치나 측정값 등의 정보를 얻을 수 있다. 웹 브라우저와 애플리케이션 서버 사이의 통신을 위하여 웹 페이지의 재전송이 일어나거나 Active-X 등의 별도의 컴포넌트가 설치되는 것은 일반적으로 사용자가 기대하는 방식이 아니므로 본 프로토타입에서는 AJAX를 활용하여 일반적인 응용프로그램에서와 유사한 Rich Internet Application(RIA)를 구현하였다. 이에 따라 모든 기능들은 페이지의 전환없이 하나의 웹페이지에서 신속하게 처리된다. 또한, 다양한 웹 브라우저에서의 상호운용성을 보장하기 위하여 웹 표준을 준수하여 개발되었다. 웹 애플리케이션에서 센서의 위치를 표현하기 위한 지도 정보는 별도의 지도 데이터를 구축하지 않고, NAVER에서 제공하는 OpenAPI를 제공하는 지도 서비스를 활용하였다. 이러한 Mash-up 기술을 활용한 서비스 개발을 통하여 특정한 GIS 솔루션이나 지도 데이터에 종속되지 않고, 다양한 형태의 지도 서비스와의 통합이 가능하다. 그림 3-27은 프로토타입의 실제 수행 예로서 특정 건물의 옥상에 설치된 7개의 센서 정보를 실시간으로 웹 브라우저를 통하여 모니터링 하고 있는 예이다. <그림 55>는 특정한 센서의 전체 측정값을 그래프를 통하여 표시한 예이다.



<그림 55> 프로토타입 클라이언트 수행 예(센서 위치 및 측정값 지도 출력)

② 테스트베드 구축 시 예상되는 환경/기술적 문제점

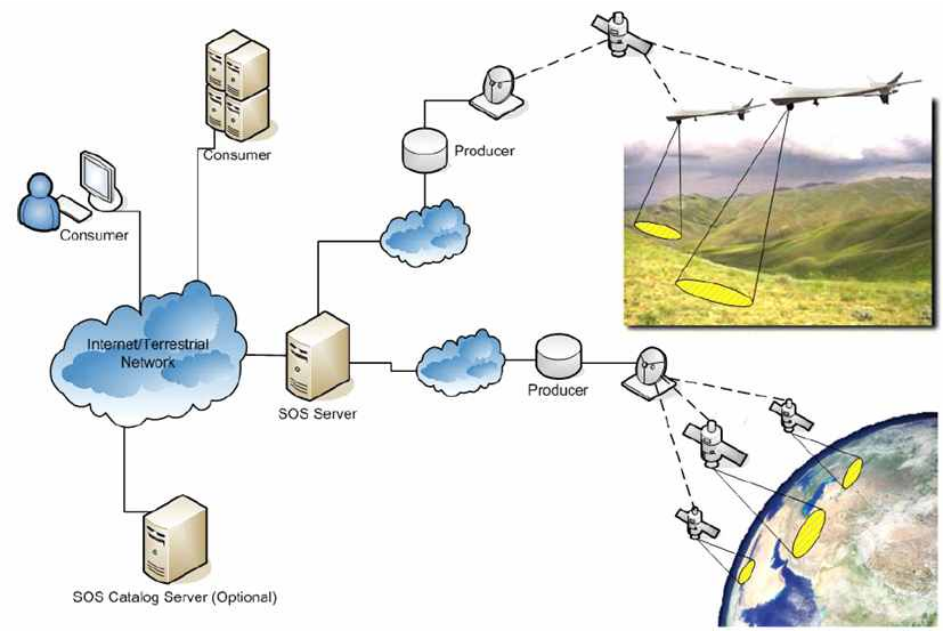
㉮ 상호운용성 확보를 위한 국내외 표준 시범 적용

세부과제별 상관관계를 분석한 결과(<그림 56> 참조) 각 세부과제별 상호운용성을 확보하기 위하여 OGC의 SOS(Sensor Observation Services)를 시범 적용하였다.

2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	세부
1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	2.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	2.0 ± 1.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1-1
2.0 ± 0.0	2.0 ± 0.0	2.0 ± 1.0	2.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	1.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1-2
2.0 ± 1.0	2.0 ± 1.0	1.0 ± 0.0	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	2.0 ± 0.0	4.5 ± 0.5	4.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	3.5 ± 0.5	3.0 ± 0.0	3.5 ± 0.5	1-3
			1.0 ± 0.0	2.0 ± 1.0	2.0 ± 1.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	4.0 ± 1.0	3.5 ± 0.5	2-1
			1.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	4.0 ± 1.0	4.0 ± 1.0	2-2
			2.0 ± 1.0	4.0 ± 1.0	4.0 ± 1.0	2.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	2.0 ± 1.0	3.5 ± 0.5	1.5 ± 0.5	4.0 ± 0.0	2-3
						1.5 ± 0.5	2.0 ± 0.0	1.5 ± 0.5	4.0 ± 0.0	4.5 ± 0.5	4.0 ± 1.0	3-1
						1.5 ± 0.5	1.0 ± 0.0	2.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	4.5 ± 0.5	4.0 ± 1.0	3-2
						2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	3.5 ± 0.5	4.5 ± 0.5	5.0 ± 0.0	4.5 ± 0.5	3-3
									3.5 ± 0.5	3.0 ± 1.0	2.5 ± 0.5	4-1
									3.5 ± 0.5	4.0 ± 0.0	2.0 ± 1.0	4-2
									4.0 ± 0.0	3.0 ± 1.0	1.0 ± 0.0	4-3

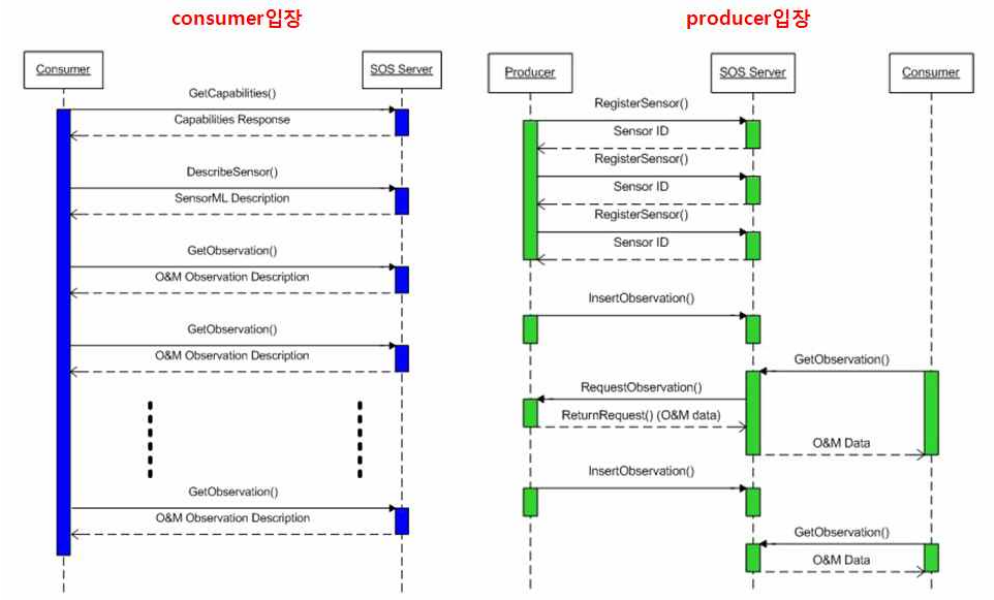
<그림 56> 세부과제별 상호 연계성 분석

OGC SOS의 목적은 <그림 57>과 같이 원격, 현재 위치, 고정, 모바일 센서를 포함하는 모든 센서환경에서 동일하게 적용되는 표준적인 방법으로 센서와 센서시스템의 관찰을 위한 접근법을 제공하는 것이다.



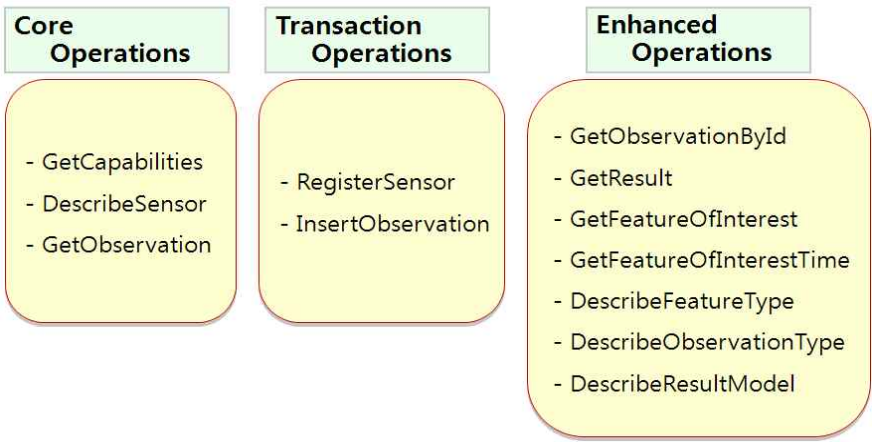
<그림 57> OGC의 SOS서비스 개념도

OGC SOS는 센서의 측정값을 생산해내는 Producer와 그 측정된 값들을 소비하는 Consumer 입장으로 나누어 그 기능을 기술할 수 있으며 <그림 58>에 Producer와 Consumer의 시퀀스 다이어그램을 제시하였다.



<그림 58> SOS의 시퀀스 다이어그램

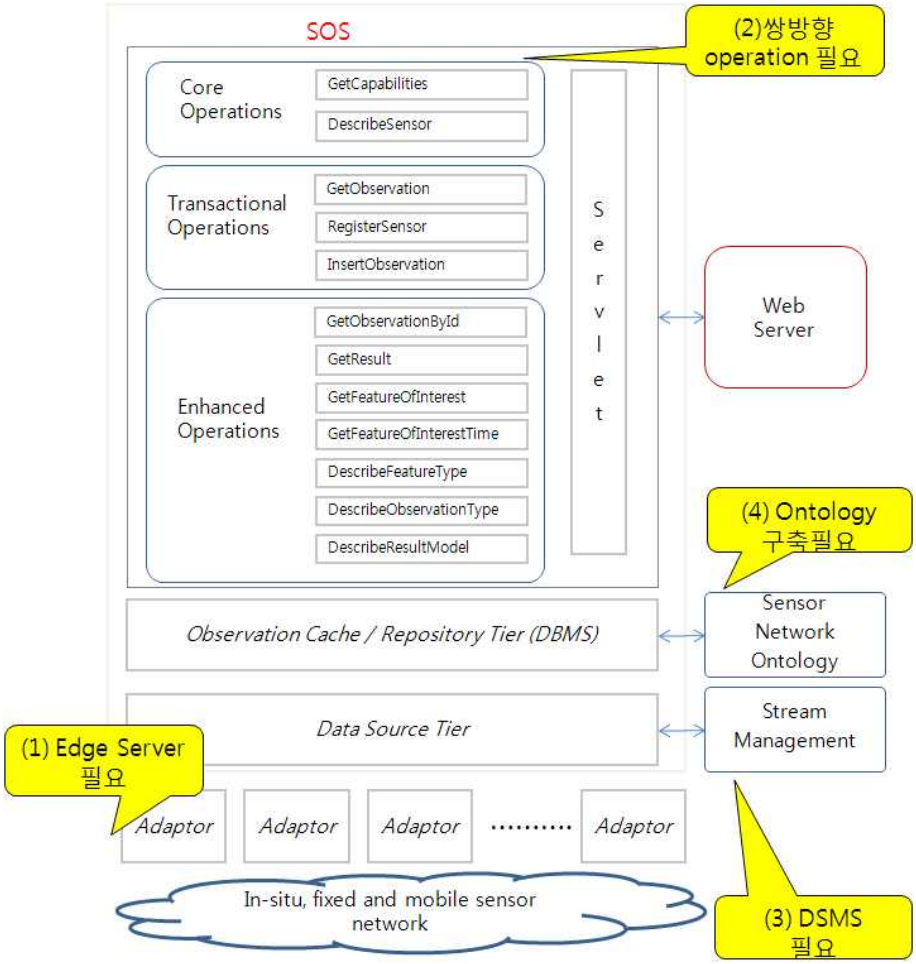
이러한 SOS서비스를 시범적용하기 위하여 문서번호 OGC 06-009r6 에서 제시한 <그림 59>와 같은 API를 지원하여 SOS서비스를 시범 적용하였다. 적용한 시나리오는 7개의 센서가 특정 건물의 옥상에 설치되어 온도, 습도, 조도의 측정값을 실시간으로 모니터링하는 것이다.



<그림 59> SOS operation

㉯ 현장 적용시 발생 문제점 도출 및 분석 결과 제시

OGC SOS서비스를 시범 적용하는 과정에서 발생된 문제점을 기술하면 다음과 같다. 첫째, 본 사업단의 성과물들은 이질적인 센서와 센서네트워크로 구성되어있기 때문에 이를 다룰 수 있는 adaptor층이 필요하다. 이는 Edge server로 표현될 수 있으며 이와 관계된 핵심과제물의 성과물과의 긴밀한 연계가 필요하다.



<그림 60> 향후 센서웹 확장 방안

둘째, SOS서비스는 센서로부터 측정값을 읽어오는 단방향 연산만을 제공한다. 따라서, 본 사업단의 성과물들을 SPS(Sensor Planning Service)등을 비롯한 OGC의 다른 서비스에 적용하기 위해서는 쌍방향 연산을 지원하는 스키마로 확장해야 할 것 이다.

셋째, 본 사업단의 성과물로부터 유입되는 데이터스트림의 양은 실로 막대할 것으로 예상되며 이를 효율적으로 다루기 위해서는 filtering, load shedding, aggregation등의 기능을 지능적으로 제공하는 DSMS와의 연계가 시급하다.
넷째, 아울러 본 사업단의 센서 및 센서네트워크가 제공가능한 제공값(offering) 및 측정값(observation)의 효율적인 커뮤니케이션을 위해서는 사업단 차원에서의 온톨로지 구축이 필요하다.

이러한 문제점을 바탕으로 향후 본 사업단의 성과물을 상호운용하기 위해서 예상되는 문제점들을 분석하면 <표 83>과 같다.

<표 83> 성과물 분석 결과

과제	연계가능 성과물	센서네트워크	관련이슈
1핵심	유비쿼터스 국가기준점	U-국가기준점 (RFID tag)	- 상호운용성 가능성이 가장 낮음 단, 능동형 기준점으로 연구내용이 변경됨에 따라 기준점 자체가 센서로 활용되어 SOS서비스와 연계가 가능할 것으로 예상
2핵심	지상고정센서형 시스템	u-GISN(화염감지센서, 간극수압계, 습도센서, 온도센서)	- OGC표준에서도 VOD스트리밍 관련 스펙도 지원하므로 2핵심과제의 성과물도 OGC표준으로 연계 가능함.
	동영상정보 수집 센싱 시스템	CCTV(VRS, DVR, Network CCTV)	
	대중교통 국토모니터링 시스템		
3핵심	지하시설물 USN 패키지	UFSN (초음파 유량센서)	- 각 세부과제별로 독자적인 서비스를 구축하고 있음. - OGC표준 준수의 유도가 필요함. - 도시시설물 관리용 통합플랫폼과 5핵심의 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼과의 연계도 필요함.
	지상시설물 USN 패키지	지상센서(온도, 습도, 풍향, 풍속), CCTV	
	도시시설물 관리용 통합플랫폼		
4핵심	WiFi 기반 건설현장 RTLS 시스템	측위센서(RTLS)	- SOS서비스와의 직접적인 연관보다는 성과물에서 측위센서를 이용하도록 유도할 필요가 있음.
5핵심	GeoSensor데이터 저장/관리시스템	Geosensor 프로토타입 (Network CCTV, 온도, 습도, 조도센서)	- OGC표준 구현의 핵심이 되는 과제 - DBMS, DSMS, GeoSensor Edge Server등이 OGC표준 플랫폼의 주요 구성요소로서 연계가 되어야 함. - 이러한 연계가 테스트베드의 주요한 이슈가 될 것으로 예상됨.
	u-GIS 데이터 융합/분석 패키지		
	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼		

(2) 통합 서비스 도출 연구 및 표준화 지원 연구

(가) 지능형국토정보 서비스 개발을 위한 기반 마련

① 공간정보 관련 기술, 서비스 동향 조사

㉮ 공간정보 관련 기술 동향 조사

□ 공간정보기술의 개념과 분류

공간정보기술의 개념은 지리공간과 관련한 정보의 취득, 처리, 저장, 분석 및 활용에 이르는 일련의 과정에 포함되는 모든 기술을 일컫는다. 정보기술은 대장·조서, 통계정보, 지형도 등의 아날로그 형태의 공간정보를 디지털화하였다. 이처럼 정보기술의 발달이 정보의 취득, 처리, 관리 분석 등에 지대한 영향을 미쳐왔고, 향후 새로운 IT 패러다임 쉬프트로 인해 새로운 형태의 공간정보기술이 개발될 수 있다. 이러한 이유 때문에, 공간정보를 취득하고 처리하여 최종사용자에게 서비스하는 모든 과정은 정보기술의 발달과 더불어 발달하고 많은 영향을 받고 있다. 공간정보의 구축을 위한 주요기술은 초기에는 주로 지형, 지세, 고도, 하천, 수계, 경사, 지하자원(토양, 지질)등의 물리적 정보를 토대로 협의적인 개념의 공간정보기술을 주로 개발하고 발달시켰다. 그러나 앞서 설명한 것과 같이 정보기술이 발달함에 따라 국토를 이루는 실질적인 주택, 건축물, 도로, 각종 시설물 등 2차적으로 형성된 인공적 환경까지 다루게 되어 다양한 분야에서 다양한 요구를 만족시키기 위해 기술이 국토정보기술의 범위에 포함되어졌다. 국가중심의 국토정보화사업의 일환으로 진행되고 있는 NGIS 사업 내용을 기초로 분류를 해 보면 제1,2차 NGIS 기본계획에 전국을 대상을 수치지도, 기본지리정보, 토지이용현황도, 지하시설물도 등 각종 주제도 사업과 같은 공간정보의 취득, 처리, 저장, 분석 활용을 위한 직접기술과 정보통신기술 기반으로 형성된 GIS, LBS, Telematics와 같은 간접적 영향을 미치는 유관기술 혹은 간접기술로 분류할 수 있다(국토연구원, 2007A; 건설교통부, 2006).

<표 84> 공간정보기술 분류(자료: 국토연구원, 2007A)

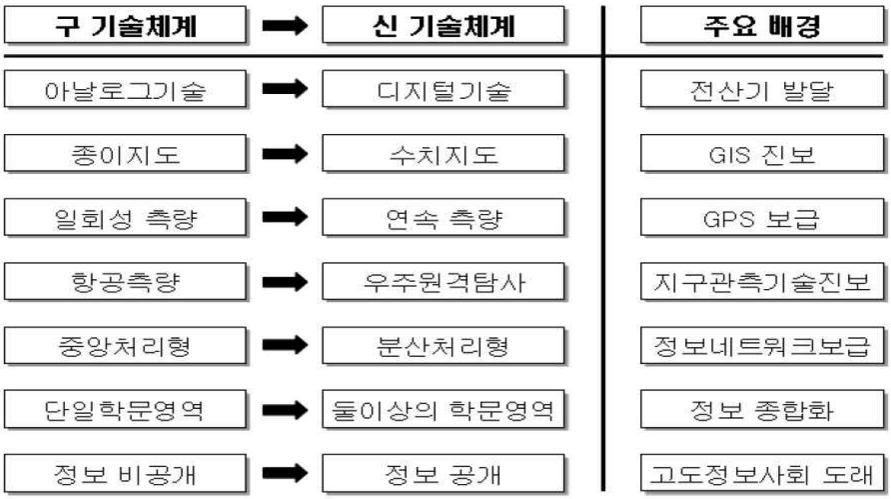
구분			주요기술
공간정보기술	직접기술	Geomatics기술	취득, 처리, 저장, 분석, 활용 기술
		GIS기술	H/W, S/W, 자료, User Interface 관련 기술
	간접기술 (유관기술)		UFID, Convergence, Location Sensing, Networking, Open Source, web2.0, H/W Device

직접기술은 그 특성에 따라 지오메틱스(Geomatics) 기술과 GIS 기술로 세분하였다. 지오메틱스 기술은 공간정보의 획득에서부터 활용까지의 관련한 기술을 말하며, GIS 기술은 GIS의 구성요소인 하드웨어, 소프트웨어, 자료, 사용자 관련 기술이다(사공호상 외, 2007). 공간정보 유관기술은 주로 IT기술과 관련된 것으로 앞의 직접기술로 통해 획득한 공간정보의 성과물을 유무선을 통해 서로 교환하고 활용하기 위한 서비스 구현과 관련된 분야이다. 최근에는 LBS, CNS와 같은 모바일 기기를 이용한 공간정보 활용 서비스를 제공하기 위해서 다양한 IT기술과 컨버전스를 통한 새로운 공간정보기술은 좋은 사례가 될 수 있는 분야이다(사공호상 외, 2007). 직접기술의 범위가 넓어지고, 쉬워지고 발달속도 역시 빠르지만 최근에는 IT기술 중심의 유관기술의 변화가 오히려 공간정보의 산업 발달에 더 큰 영향을 미치고 있다.

□ 공간정보기술 동향

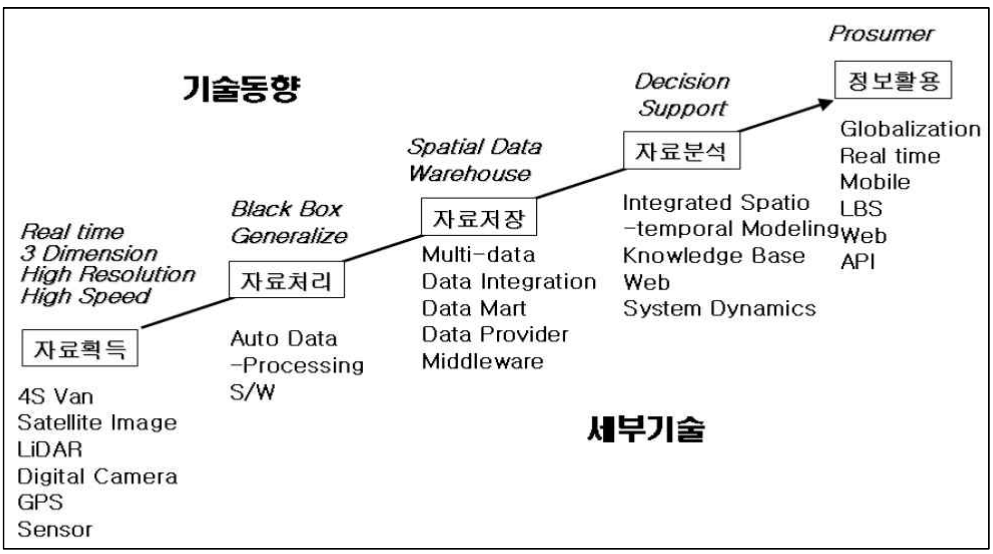
○ 공간정보 직접기술 - Geomatics 기술

공간정보 취득, 처리 및 저장과 관련한 기술변화는 다음의 그림과 같이 주요배경에 의한 기술변화로 정리할 수 있다. 그 이유는 점점 고도화 되어가는 정보기술로 인해 실 사용자의 요구가 현실과 동일한 정보의 질을 요구하고 있기 때문이다. 또한, 구(舊) 기술로 분류된 항목을 배제하고 신(新) 기술만 사용되어진다는 개념이라기보다는 모든 기술 영역의 발달은 주요 배경에 의해서 부분적으로 사용되어진다. 예를 들면, 항공측량의 모든 기능이 원격탐사로 이관되는 것이 아니라, 목적에 따라 두 기술을 선별적으로 활용할 수 있다.



<그림 61> 기술체계의 변화와 주요 배경(사공호상 외, 2007)

이러한 기술변화의 배경에서 공간자료의 획득 및 처리, 저장 및 분석, 그리고 활용에 이르는 각 단계에서 고려되어지는 요소기술 변화를 <그림 62>와 같이 전망할 수 있다. 이는 공간정보로 활용되기 위한 자료 수집과정으로 자료(data)에서 정보(information)로 개념적 전이가 필요하다(사공호상 외, 2007).



<그림 62> 공간정보 요소기술의 변화전망(국토연구원, 2007A)

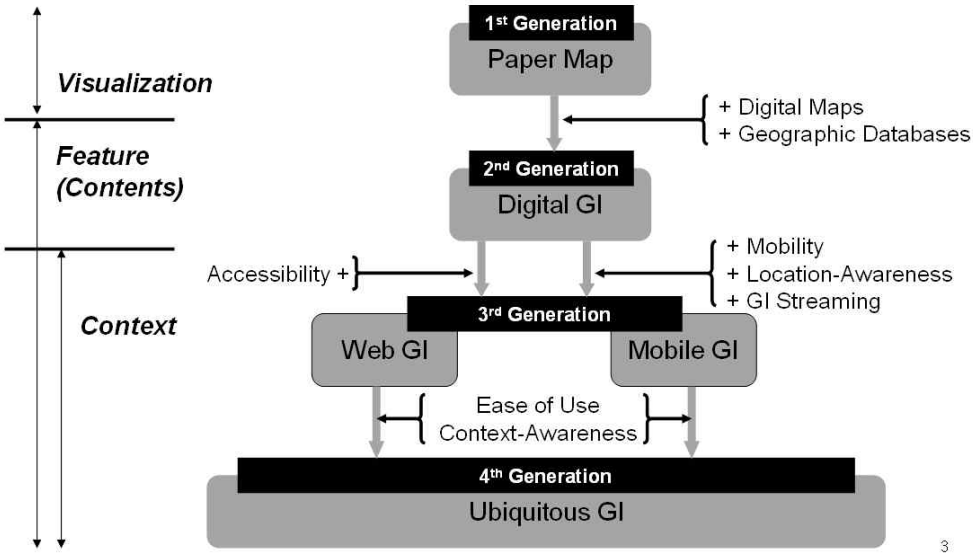
- 공간자료획득 - 전자통신 및 정보기술의 발달과 함께 위성영상, 항공사진, LiDAR, 4S-Van[9], Digital Camera, GPS를 이용하여 고해상도 또는 3차원 공간자료 획득으로 발달하고 실시간에 가까운 처리과정으로 성장하고 있다. 더욱이 인터넷이나 모바일 지도, 동영상 자료에 이르기까지 다양한 형태의 획득 기술이 주를 이루고 있다.
- 공간자료처리 - 소프트웨어와 프로그래밍 기술의 발달로 복잡한 수식의 기능을 '블랙박스'화 함으로써 재사용성의 비율을 높여 전문가에게만 국한된 활용범위를 자동화 처리방법을 통해 일반인들에게 쉽게 활용할 수 있도록 하였다. 처리의 목적은 앞 단계에서 획득한 원시자료를 사용자의 목적에 맞게 일반화하는 과정으로 진화하고 있다. 예를 들면 GIS를 활용하여 단순 2차원 지도를 고도정보를 활용하여 입체화하여 지형을 현실과 유사하게 일반화하는 3차원 지도의 제작이 가능하게 되었다.
- 공간자료저장 - 자료의 획득 기술이 발달하고 처리가 비전문가에게 보편화되면서 원천자료로부터 다양한 공간자료가 생겨나게 되었다. 이는 공간자료의 사용자도 다양해졌다는 의미이며, 따라서 다수의 비전문가들도 쉽게 접근하여 편리하게 사용할 수 있는 공간데이터웨어하우스 구축이 주요 기술이다. 또한 공간자료의 형태가 획일적이지 않고 다양한 형태로 가공되어지기 때문에 이를 포괄할 수 있는 기술로 발달해 가고 있다. 즉, 자료를 연계·통합할 수 있는 기반환경을 위한 미들웨어 기술도 중요한 분야이다.
- 공간자료분석 - 분석은 기술이라기보다는 기법에 가까우며, 점차 단순자료 분석을 통한 활용에서 복잡한 사회현상 문제를 해결할 수 있는 다양한 공간분석 모델이 활용되었다. 또한, 공간의사결정을 지원하고 시공간통합모델을 통한 분석을 수행하고 하드웨어의 발달로 인해 웹을 통해 간단히 분석기능을 제공할 수 있는 기술로 발달하고 있으며, DEM이나 3차원 건물 모델링 기술을 통해 3차원 공간분석이 가능한 형태로 기술 발달이 이루어지고 있다.
- 공간정보활용 - 분석기법을 통해 사용자의 요구에 부응하는 결과가 나와야 비로소 자료에서 정보라는 개념적 전이가 이루어졌다. 이를 활용할 수 있는 분야도 매우 다양해졌다. 앞의 그림에서 보여주는 것은 매우 부분적인 내용들이고 실제로는 API라고 하는 영역은 매우 광범위하게 적용될 수 있다는 의미를 내포하고 있다. 즉, 매쉬업(mash-up)[10]이라는 web2.0 기반에서 다양한 오픈 API의 기능을 섞어서 새로운 분야에 대상 사용자의 요구에 맞는 정보 활용이 mapping API를 중심으로 이루어졌다. 그리고 이러한 역할을 하는 것이 바로 '프로슈머(prosumer)'이고 최근 급증세를 이루고 있다. 특히 구글맵을 통해 이러한 현상이 더욱 확대되고 있고, 향후 유비쿼터스 환경에서는 고정된 장비가 아닌 모바일 장비로 언제 어디서든 원하는 위치정보서비스를 이용할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 이는 땅 위에서 생활을 영위하는 모든 인류에게 적용될 수 있기 때문에, 국토정보활용 기술의 발달은 전자·정보통신 기술의 발달과 정보화 사회로의 환경적 변화에 매우 민감하게 발달할 것으로 전망된다.

9) 4S란 위성측위시스템(Global Navigation Satelite System: GNSS), 지능형교통체계(Intelligent Transport System, ITS), 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS), 공간영상정보시스템(Spatial Imagery Information System, SIIS)을 일컫는 말로서, 4S를 차량에 장착하여 정보를 수집하는 이동매핑시스템을 4S-Van이라 한다. (월간국토 2003년 6월호 "용어풀이")

10) 매쉬업은 OpenAPI를 중심으로 다양한 형태로 공개된 웹 플랫폼들을 유기적으로 섞어 새로운 개념의 융합서비스를 만드는 방식으로 다양한 분야에서 등장하고 있다. 구글과 아마존 등은 온라인 지도와 다양한 데이터를 간단히 통합할 수 있는 툴을 제공하고 있어 다양한 매쉬업 서비스를 만들어내고 있다.

○ 공간정보 직접기술 - GIS 기술

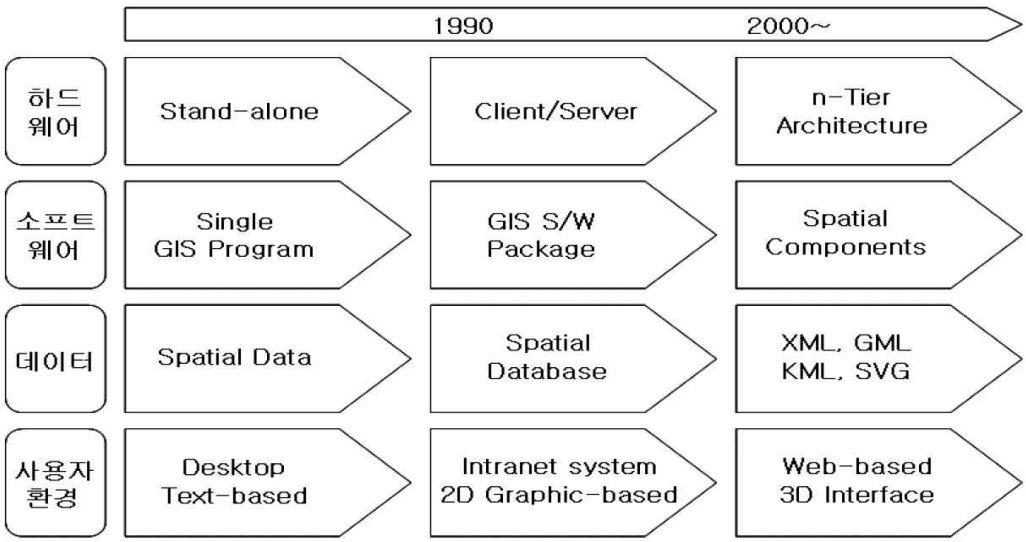
직접기술 중 다른 하나의 분야는 GIS 기술이다. GIS기술의 동향을 분석하기 위해서는 시대별 주요 키워드 중심의 GIS 발전과정과 GIS의 구성요소별 기술변화를 검토하여야 한다.



<그림 63> GIS 변화 과정(자료: Ad Hoc Group for UBGI, 2007)

우선 <그림 63>에서 제시한 GIS 변화 과정을 살펴보면, 가시화를 목적으로 종이지도 중심의 국토정보를 제공한 것이 제1세대 GIS이다. 이때는 심벌을 통해 자료를 제공하였다. 그 후, 수치지도 제작 기술과 공간DB 기술 등을 통해 현재 우리가 일반적으로 알고 있는 대부분의 기술이 발생하게 된 것이 제2세대 GIS이다. 제3세대는 컨텍스트(Context)를 전달하기 위한 기술로 일반 사용자에게 접근성을 강화한 웹 GIS와 이동성과 위치기반의 정보를 제공하기 위한 모바일 GIS가 주요 기술 분야이다. GIS란 용어에서 'S'의 개념이 서비스(Service)를 중심으로 국토정보를 일반인에게 친근하게 되는 전환점이 되었다. 그리고 제4세대 GIS는 유비쿼터스라는 개념이 포함되어 언제 어디서든 상황인지(Context-Awareness)를 고려한 정보제공이 가능할 수 있도록 발달될 것으로 전망한다. 즉, 공간의 가시화를 시작으로 하여 가시화된 자료에 특정 목적을 담아 얼마나 정확한 정보를 제공할 것인지에 대한 연구로 집중되었으며 현재에는 사용자가 처한 상황이나 환경에 맞는 최적화된 맞춤형 정보를 제공할지에 대한 요구를 해결하기 위한 방향으로 GIS는 발달되어 왔다. GIS의 구성요소별 기술변화 동향을 간단하게 살펴보면 <그림 64>와 같다. 하드웨어 부분에서는 개별 시스템 중심에서 서버/클라이언트 기술을 통해 다중 사용자를 위한 기술로 다양한 요구를 위한 웹기반 구조에서 SOA(Service-Oriented Architecture)기반의 다층(n-Tier)구조로 바뀌고 있는 추세이다. 그리고 소프트웨어는 단일 목적의 구조에서 분석기능과 같은 기능 중심의 패키지단위로, 그리고 최근에는 사용자의 환경에 최적화하기 위한 컴포넌트 개념의 소프트웨어가 주를 이루고 있다. 자료를 다루기 위한 기술로서 데이터 저장기술은 정보통신 기술과 동일하게 진화하였다. 최초 파일 형태의 관리에서 재사용성과 관리의 효율성을 위해 공간 DB 시스템으로 발달하였다. 그리고 최근에는 웹브라우저를 통해 국토정보를 제공하기 위하여 XML(eXtensible Markup Language), GML(Geography Markup Language) 등의 표준기술이 적용되고 있다. 그러나 공간 DB의 개

념이 사라진 것은 아니라 그 기반에 새로운 기술이 추가되었다고 생각하는 것이 옳다. 마지막으로 사용자 환경에서는 앞서 소개한 3가지 구성요소의 발달에 따라 다양한 환경에서 사용자가 국토정보를 활용할 수 있게 되었다.



<그림 64> GIS 구성요소별 기술변화 (자료: 사공호상 외, 2007)

○ 공간정보 간접/유관기술

• 국토정보의 새로운 트렌드 디지털 컨버전스

디지털 컨버전스(Digital Convergence)[11]는 새로운 IT 트렌드로 자리 잡고, 국토정보에까지 영향을 미치고 있다. 인간·사물·공간의 컨버전스를 통해 기존의 디지털 공간에서 컴퓨팅 기능이 내재화된 기기 간에 네트워크를 통해 다양한 기능을 제공하는 새로운 정보기술 패러다임이 선보이고 있고, 이런 변화는 물리공간과 전자공간의 융합으로 시/공간 제약이 소멸된 제3공간이 등장하게 하였다<그림 65>.



<그림 65> IT 기술 흐름의 중심 디지털 컨버전스(자료: 이병철, 2007)

11) 디지털 컨버전스는 디지털 기술기반의 제품과 서비스가 융합되어 새로운 형태의 제품과 서비스를 창출하는 것으로, 음성·데이터·영상 등 '정보융합', 방송·통신·인터넷과 '네트워크의 융합', 컴퓨터·통신·정보가전과 같은 '기기의 융합'등이 전개되고 있다.[10]

이러한 변화는 최근 우리가 자주 접하는 유무선 통신기술이 내재된 단말기와 공간정보가 융합된 위치기반서비스(LBS), 차량항법시스템(CNS), 지능형교통정보시스템 (ITS), 그리고 텔레메틱스(Telematics) 등과 같은 서비스에 따른 콘텐츠 개발 기술 발전의 원동력이 되었다. 디지털 컨버전스의 개념은 추후에 소개될 국토정보 유관기술 모두에 직간접적으로 영향을 미치고 있으며, 새로운 산업을 발생하게 하고 사용자의 요구를 충족하기 위한 개념적 토대를 마련했다는 점에서 매우 의미 있는 변화이다.

- Where Are You? So, What Can You Do?

  국토정보 즉, 공간정보의 핵심은 사회적, 기술적 변화는 있어도 '위치'라는 키워드로부터 시작된다고 볼 수 있다. 과거에는 우리가 어디에 있는지가 중요한 이슈였다면, 오늘날에는 어디에 있기 때문에 무엇을 해야 하는지/할 수 있는지가 더욱 관심 있게 논의되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 기술이 위치기반 기술이다. 이는 요소기술인 유무선 통신기술, 위치결정기술, 플랫폼 기술과 같은 위치기반 정보서비스를 제공하는 기술로 구성된다. 이러한 요소기술은 콘텐츠 및 서비스 제공자들이 이동통신망을 통해 서비스를 제공할 수 있기 때문에 이동통신사의 주요 서비스로 자리매김하고 있다. 최초 LBS는 '친구찾기 서비스' 등 단순 위치정보제공 단계였으나, '음성+영상+텍스트'가 결합된 컨버전스형 복합 상품으로 진화하였다. 위치정보보호및이용등에관한법률('05.8) 제정으로 인해 LBS 시장은 더욱 확대될 전망이다. 하지만 가장 중요한 휴대폰 GPS 장착 의무화는 인권침해 소지로 인하여 제외되었다. 개인이 원할 경우 얼마든지 GPS를 탑재한 휴대폰을 사용할 수 있지만 이를 이용한 서비스는 제한적이다. 1996년 GM(온스타)[12]이 처음 상용화한 텔레메틱스는 모바일+GPS를 조합한 정보서비스를 LBS를 자동차에 접목한 컨버전스 서비스이다(류석상, 2005). 이러한 위치기반 서비스의 발전은 첫째, GPS 수신 장치의 가격하락과 소형화에 있으며, 둘째, 제1,2차 NGIS사업을 통해 축적된 지리공간정보의 제공, 그리고 셋째, IT839와 같은 정부의 IT 활성화 정책에 따른 결과이다. 결과적으로 위치기반 기술의 발전과 국토정보 콘텐츠 제공자의 만남은 공간정보의 이동성과 서비스 다양성을 제공한다는 측면에서 국토정보기술 변화에 많은 영향을 미칠 것이다.

- Web2.0과 Where2.0

  사용자의 직접참여와 서비스 지향이라는 두 가지의 정보통신 기술의 화두를 해결한 것이 Web2.0이라고 해도 과언이 아니다. 이러한 기술이 국토정보 영역에서 Where2.0이라는 기술로 획기적인 변화를 가져오고 있다. 이는 구글이 막강한 자금력을 바탕으로 공개 소프트웨어로 만든 구글어스(Google Earth)를 대중에게 선보이면서 웹을 사용하지만 공간정보를 모르는 이에게 확실한 이미지와 동기를 부여하게 되었다. Where2.0 이란 공개표준 포맷 및 API 공개를 통해 웹브라우저를 통해 사용자가 쉽고 편하게 위치정보를 활용하여 새로운 서비스를 창출할 수 있는 새로운 웹 기반의 지리공간정보 기술이다(오정연, 2007). 즉, 기존의 S/W 벤더들에게 종속되었던 기술이나 상용DB로 제한된 자료들에 일반 사용자가 직접 접근하여 자신이 원하는 전혀 새로운 서비스를 누릴 수 있는 참여형 공간정보 서비스 시대

12) GM, 델코 전자, 휴즈 전자, EDS 등이 4년간 연구로 공동개발한 것으로 1996년부터 온스타(OnStar) 서비스를 제공하였다. 위성을 이용해 위치를 추적 하는 위치파악시스템(GPS)과 이동전화 기술을 결합된 차세대 이동통신서비스로 긴급통보 서비스나 길 안내 등의 서비스 이용이 가능하다.

를 가능하게 하였다. 또한 2006년 제2차 Where2.0 컨퍼런스에서는 Where2.0의 현재와 미래를 다섯 가지로 요약한 'The Status of Where2.0[13)]'을 배포하고 이를 통해 향후 공간정보기술의 방향성을 제시하고자 하였다(표 3-69).

<표 85> Where2.0이 가져온 변화(자료: The status of Where2.0)

구분	주요변화
데이터 시각화 (Data Visualization)	2D 및 3D 지도 서비스와 데이터 유저 인터페이스의 급속한 혁신을 이루고 있음
사회적 위치정보 출현 (Social Data)	사용자들이 직접 지역정보화 위치정보를 결합하는데 익숙해지기 시작
공개 표준의 대두 (The Need for Standards)	위치정보 표시를 위한 공개 표준 모멧 및 지도 서비스에 대한 API 제공
데스크탑으로 이동 (Movement to the Desktop)	웹브라우저가 표현할 수 없는 고도의 데이터는 데스트탑 S/W를 이용하기 시작했으며 인터넷과 연동도 용이
광범위한 위치 인식 (Location Sensing)	GPS, LBS 기술과 이를 이용한 다양한 단말기를 통해 위치정보와 시간 및 지역정보의 결합이 용이

구글맵과 구글어스는 OpenAPI, Ajax(Asynchronous Javascript And XML), Mash-up 등 다양한 기술을 융합하여 웹브라우저에서 바로 실행이 가능한 응용프로그램을 구동시키며, 서로 다른 콘텐츠를 하나로 묶어 새로운 서비스를 제공하기도 한다. 이러한 변화는 더욱 활발히 진행될 것으로 예상된다.



<그림 66> OpenAPI를 이용한 매쉬업 사례

13) http://conferences.oreillynet.com/where2007/

㉯ 공간정보 관련 서비스 동향 조사

□ 공간정보 서비스 관련 연구 동향

앞서 국내에서 활용되고 있는 GIS 서비스의 기술적 동향에 대해 알아보았다. 기술적 동향이 공급자 측면에서 공간정보 서비스를 바라본다면 실제 사용하는 담당 관리 기관 및 최종사용자의 입장에서 실생활과 밀접한 공간 서비스 및 지원 서비스에 대해서 알아볼 수 있다. 이 같은 분류는 다음의 선행 연구에 의해 여러 사례와 분류로 나눌 수 있고 이는 앞의 2장에서 사용자 중심의 서비스 부분에서 정리하였다. 선행 연구에 나오는 단위 서비스들을 서비스 공급자와 수요자, 서비스의 성격과 유형, 단위서비스별 유사성으로 분류하면 다음 표와 같다. 이를 크게 세 가지로 분류하면 위치기반서비스/생활행정서비스/업무지원서비스로 나눌 수 있다<표 86>.

<표 86> 단위서비스별 유사성 분류

단위서비스 대분류	단위서비스 중분류	단위서비스
위치기반서비스	위치정보 서비스	- 위치정보검색・조회서비스 - 위치정보제공서비스 - 생활정보편의서비스 - 모바일 위치기반서비스
	위치추적 서비스	- 위치추적서비스 - 재산관리서비스 - 모바일 위치추적서비스
	교통항법 서비스	- 항법서비스 - 경로설정서비스 - 모바일 차량・교통 항법서비스
	위치기반 Pull/Push 서비스	- 위치기반 Pull형 정보제공 서비스 - 위치기반 Push형 정보제공 서비스
생활 행정 지원 서비스	행정지원 서비스	- 행정지원서비스 - 교통관리서비스 - 화물운송관리서비스 - 건축관리서비스 - 토지관리서비스 - 지적관리서비스 - 의료복지서비스
	긴급상황 알림 서비스	- 긴급구조서비스 - 모바일 소방방재서비스 - 모바일 재난재해 안전관리서비스
	단속 및 시설물 관리	- 시설물관리서비스 - 지도 단속서비스 - 지상시설물관리서비스 - 매설물 탐색・관리 서비스

단위서비스 대분류	단위서비스 중분류	단위서비스
		- 모바일 상하수도관리서비스
	환경 관리	- 공간지역 오염관리 모델 - 모바일 환경관리 서비스 - 생태 문화서비스 모델
	관광・안전 지원	- 관광 안전 서비스 - 공원・녹지관리서비스 - 산림관리서비스 - 체육관리서비스 - 모바일 문화재 관광관리 서비스
업무 지원 서비스	도형정보 수집/갱신 서비스	- 도형 정보 수집/갱신 서비스 - 속성 정보 수집/갱신 서비스
	작업관리 서비스	- 건설현장 및 공정관리 모델 - 모바일 작업관리 서비스 - 모바일 측량 서비스

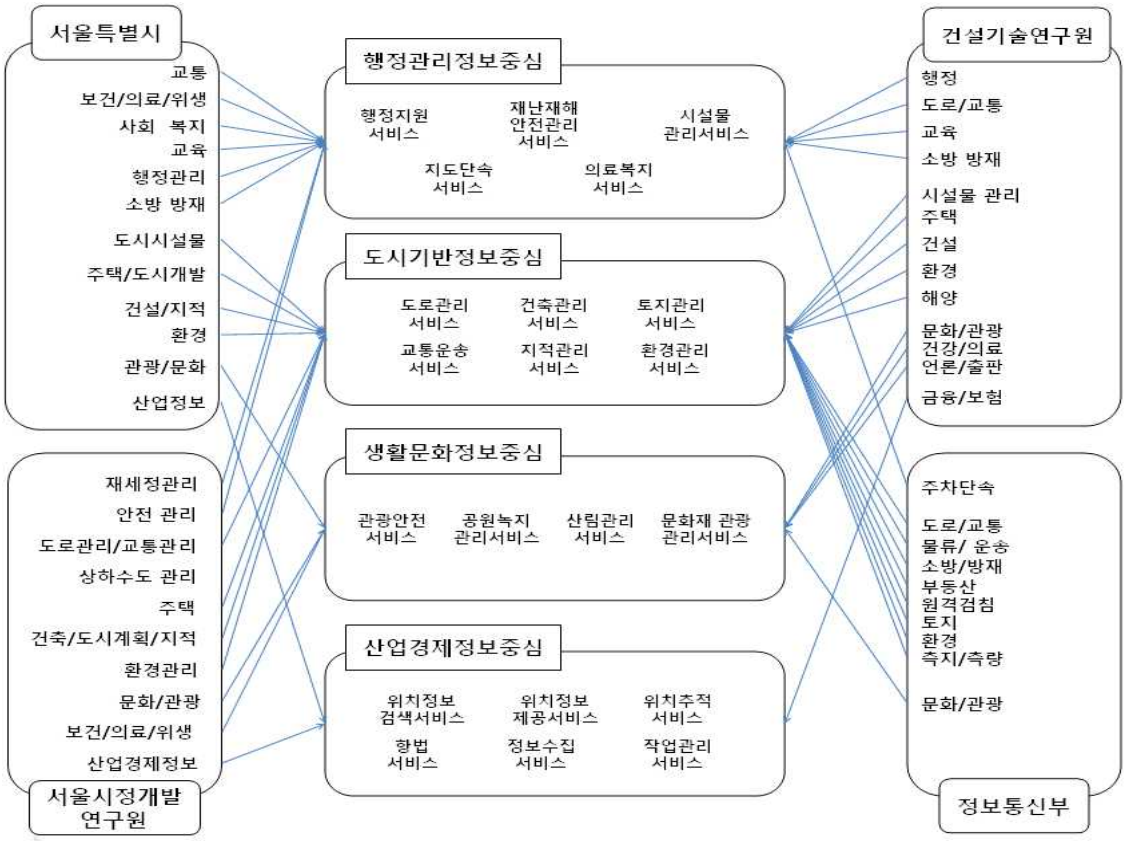
하지만 공간정보 관련 서비스를 제공하는 기관과 예상되는 사용자 수요와 활용관점이 다르고, 중앙정부와 지방정부, 민간 기업에서 바라보는 관점과 서비스 유형이 다르다. 이에 관계기관 통합 GIS 서비스 목록을 참고하여 서로 다른 기관의 분류를 비교하여 공통적으로 분류 되고 중복 되어있는 부분을 서울특별시, 건설기술연구원, 서울시정개발연구원 ,(구)정보통신부와 민간 기업에서 제안하는 방식과 통합 해 보았다. 네 기관의 GIS 적용분야에서 공통으로 언급된 분야는 도로/교통, 문화/관광, 소방/방재, 주택/부동산, 시설물 관리, 건설/도시계획, 환경 등으로 간추릴 수 있다<표 87>.

<표 87> 기관별 GIS서비스 적용분야의 비교

서울특별시	건설기술연구원	서울시정개발연구원	정보통신부
교통	도로/교통	도로관리/교통관리	도로/교통, 물류/운송
보건/의료/위생	건강/의료	보건/의료/위생	-
사회 복지	-	-	-
산업정보	금융/보험	재세정관리/산업경제정보	-
-	언론/출판	-	-
관광/문화	문화/관광	문화/관광	문화/관광
교육	교육	-	-
행정관리	행정	-	주차단속
소방방재	소방/방재	안전관리	소방/방재
도시시설물	시설물관리	상수도관리/하수도관리	원격검침

서울특별시	건설기술연구원	서울시정개발연구원	정보통신부
주택/도시계발	주택	주택	부동산
건설/지적	건설	건축/도시계획/지적	토지
환경	환경	환경관리	환경
-	군사	-	-
-	해양/환경	-	-
-	-	-	측지/측량

이렇게 기관별 GIS 서비스와 민간 기업에서 제공하는 공간정보 단위서비스들을 비교하여 통합해 보면 행정관리정보중심, 도시기반정보중심, 생활문화정보중심, 산업경제정보중심으로 나눠지고, 다음의 <그림 67>과 같다.



<그림 67> 통합 공간정보 서비스 분류

□ 공간정보 서비스 동향

기관별 GIS 서비스와 민간 기업에서 제공하는 공간정보 단위서비스들을 비교하여 통합해 보면 공간정보 서비스는 서비스 목적과 관점에 따라 행정관리정보중심, 도시기반정보중심, 생활문화정보중심, 산업경제정보중심 등 크게 4가지로 분류된다.

○ 행정관리정보중심 서비스

<table>
<tr><th colspan="3">1. 서비스 분류</th></tr>
<tr><td colspan="3">행정관리정보중심의 서비스 분류</td></tr>
<tr><td>개념적 정의</td><td colspan="2">중앙정부 및 각 자치단체에서 국민들의 여유로운 삶을 위하여 일반 행정업무 및 공간정보와 관련되 업무를 유/무선으로 처리해 주는 서비스를 지원해 준다.</td></tr>
<tr><th colspan="3">2. 관련 공간정보 단위서비스</th></tr>
<tr><td rowspan="6">행정관리
정보중심의
서비스 분류</td><td>행정지원서비스</td><td>각 지자체 단위에서 공간정보와 관련된 민원 행정 관련된 일을 유무선 통신기기를 이용하여 서비스를 제공해준다.</td></tr>
<tr><td>지도 단속서비스</td><td>현장에서 공간정보를 활용하여 지도/단속하는 업무에 활용되는 서비스.</td></tr>
<tr><td>소방방재서비스</td><td>응급 및 화재와 관련된 일을 체계적인 시스템으로 구축 후 긴급 상황에 대비한 긴급구호 활동지원을 제공한다.</td></tr>
<tr><td>재난재해
안전관리 서비스</td><td>천재지변, 자연 재해 등으로 인한 피해를 사전에 예방하고 실시간으로 경고 신호와 구호 활동의 서비스를 제공해준다.</td></tr>
<tr><td>의료복지서비스</td><td>사회적으로 홀대받고 있는 지역, 계층에 대하여 공간정보활용을 통한 지원을 제공해 준다.</td></tr>
<tr><td>시설물관리서비스</td><td>관리 감독 구역 내의 시설물 등을 체계화하고 전산화 하여 사용과 관리에 이용할 수 있는 서비스를 제공해준다.</td></tr>
<tr><th colspan="3">3. 공간정보 서비스 활용 사례</th></tr>
<tr><th>단위 서비스</th><th colspan="2">활용 사례</th></tr>
<tr><td rowspan="3">행정지원서비스</td><td colspan="2">시정정보안내시스템, 서울특별시</td></tr>
<tr><td colspan="2">민원편의 정보시스템, 충청북도</td></tr>
<tr><td colspan="2">통계지도서비스, 서울특별시</td></tr>
<tr><td rowspan="2">지도 단속서비스</td><td colspan="2">PDA 주정차 관리시스템, 서울시 교통정보센테</td></tr>
<tr><td colspan="2">차량단속업무시스템, 광주광역시</td></tr>
<tr><td rowspan="2">소방방재서비스</td><td colspan="2">PDA를 이용한 소방방재 시스템, 충남소방 천안소방서</td></tr>
<tr><td colspan="2">소방방재 IT대응 시스템, 경기도 소방재난본부</td></tr>
<tr><td rowspan="3">재난재해
안전관리 서비스</td><td colspan="2">국가재난관리시스템, 소방방재청</td></tr>
<tr><td colspan="2">하천수위 정보알림서비스, 국토해양부</td></tr>
<tr><td colspan="2">재해정보 모바일 안내 서비스, 농촌진흥청</td></tr>
<tr><td rowspan="2">의료복지서비스</td><td colspan="2">원격 화상진료시스템, 경기도 화성 u 헬스 정보센터</td></tr>
<tr><td colspan="2">원격 진료, 서울대학교병원</td></tr>
<tr><td rowspan="3">시설물관리서비스</td><td colspan="2">시설물 정보관리 종합시스템, 한국시설안전공단</td></tr>
<tr><td colspan="2">PDA 지하시설물 관리시스템, 고양시</td></tr>
<tr><td colspan="2">이동행정 서비스지원시스템, 대전광역시</td></tr>
</table>

○ 도시기반정보중심 서비스

<table>
<tr><th colspan="3">1. 서비스 분류</th></tr>
<tr><td colspan="3">도시기반정보중심의 서비스 분류</td></tr>
<tr><td>개념적 정의</td><td colspan="2">사용자가 유/무선의 단말기를 이용하여 교통, 건축 및 토지에 관한 공간정보서비스를 조회 검색하여 문자, 그림, 영상 및 음성 등으로 민원안내 , 처리결과들을 제공해주고 제공 받는 서비스이다.</td></tr>
<tr><th colspan="3">2. 관련 공간정보 단위서비스</th></tr>
<tr><td rowspan="6">도시기반
정보중심의
서비스 분류</td><td>도로관리서비스</td><td>도로 굴착 및 공사구간 정보 등 도로 상태와 시설물에 관한 정보를 제공해준다.</td></tr>
<tr><td>교통운송관리서비스</td><td>교통・화물운송차량정보시스템을 구축하여 실시간 교통상황을 확인하며 교통정보를 제공해주고 무선화물을 추적할 수 있고 화물운송 사업자 등록정보 등을 현장에서 조회 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>건설관리서비스</td><td>지반・토지정보 등을 비롯한 도시계획세부 내용, 부동산 매물 시세 정보, 상권분석 등의 기능을 제공해준다.</td></tr>
<tr><td>토지관리서비스</td><td>지적과 관련된 측량정보를 현지에서 바로 입력, 처리하며 지번을 이용한 시세 및 위치검색 서비스를 제공한다.</td></tr>
<tr><td>건축관리서비스</td><td>주택정보, 무허가 건축물, 옥외광고물 신축, 개축, 증축 건축물 위치정보 관리 등을 검색 조회 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>환경관리서비스</td><td>수질,배출가스등을 감시하여 수질환경 및 대기환경에 관한 정보를 수집하고 조회하여 분석한 정보를 제공해준다.</td></tr>
<tr><th colspan="3">3. 공간정보 서비스 활용 사례</th></tr>
<tr><th>단위 서비스</th><th colspan="2">활용 사례</th></tr>
<tr><td rowspan="3">도로관리서비스</td><td colspan="2">GIS및GPS 기반의 실시간무선교통정보서비스, 전자통신동향분석</td></tr>
<tr><td colspan="2">교통안전시설물현장점검, 건설교통부</td></tr>
<tr><td colspan="2">수도권 대중교통정보시스템, 교통안전공단</td></tr>
<tr><td rowspan="2">교통운송관리서비스</td><td colspan="2">실시간 무선화물 추적・조회, 대한통운</td></tr>
<tr><td colspan="2">지능형 운송 관리 시스템, 전자통신동향분석</td></tr>
<tr><td rowspan="4">건설관리서비스</td><td colspan="2">건설공사기초지반정보제공, 건설기술연구원</td></tr>
<tr><td colspan="2">지반정보시스템, 건설기술연구원</td></tr>
<tr><td colspan="2">사회기반시설물 안전관련 데이터베이스 서비스, 국토해양전자정보관</td></tr>
<tr><td colspan="2">지진 통합관측망 운영 및 신속경보 시스템, 한국지질자원연구원</td></tr>
<tr><td rowspan="3">토지관리서비스</td><td colspan="2">한국토지정보시스템, 서울특별시</td></tr>
<tr><td colspan="2">부동산 정부통합 포털, 한국토지공사</td></tr>
<tr><td colspan="2">모바일(Mobile) 부동산 중개 서비스, 한국부동산정보통신</td></tr>
</table>

건축관리서비스	신축,개축,증축 건축물위치정보관리, 대전광역시
	현장측량정보수집및업무관리, 대한지적공사
환경관리서비스	실시간수질정보 수집및정보체계, 한국수자원공사
	실시간대기정보수집및정보체계, 환경관리공단
	폐기물현황및처리시설관리현장관리, 한국환경자원공사

○ 생활문화정보중심 서비스

1. 서비스 분류		
생활문화정보중심의 서비스 분류		
개념적 정의	일상 생활속에서 위치정보가 주는 다양한 공간정보를 활용하여 보다 여유로운 생활정보를 제공, 지원해준다.	
2. 관련 공간정보 단위서비스		
생활문화 정보중심의 서비스 분류	관광 안전 서비스	관광에 필요한 각종 교통 및 도로정보, 숙박시설, 주변정보를 제공해 준다.
	공원・녹지관리 서비스	공원시설이나 체육시설 같은 공공시설에 대한 위치 및 사용에 관한 정보를 제공해 준다.
	산림관리서비스	산림관리GIS시스템 등을 구축하여 산불에 대한 감시와 산림자원에 대한 관리기능 및 정보를 제공해 준다.
	모바일 문화재 관광관리 서비스	관광정보시스템 등을 이용하여 효과적인 관광 안내 등을 제공하며 모바일 기기를 이용한 문화재 현지 조사 및 점검 등을 체계적으로 점검 관리 할 수 있는 기능 및 정보를 제공해준다.
3. 공간정보 서비스 활용 사례		
단위 서비스	활용 사례	
관광 안전 서비스	관광지식정보시스템, 한국문화관광연구원	
	국가별 안전여행정보제공, 외교통상부	
	USN 기술을 적용한 해안 파고, 수온 및 자외선 실시간 모니터링, 부산시/KT(주) 공동컨소시엄	
	Zigbee 센서시반의 u-Device를 통한 유람선 관광안내, 부산시/KT(주) 공동컨소시엄	
공원・녹지관리서비스	권역별/유형별 편의시설 정보제공, 정보통신부, 부가통신과	
	생활공간정보제공, 대구광역시	
	체육시설 검색 및 유지관리, 대구광역시	
	등산용 포켓 위치정보검색서비스제공	
산림관리서비스	자연휴양림정보안내, 산림청	

	산불감시모니터링체계관리, 산림청
모바일 문화재 관광관리 서비스	무선관광정보시스템, 한국문화관광연구원
	관광체험 길라잡이시스템, 문화체육관광부
	통신/휴대관광가이드, 부산광역시
	문화재 현지조사 점검 및 유지관리, 문화재청
	관광서비스업체현장지도단속,서울시정개발연구원

○ 산업경제정보중심 서비스

1. 서비스 분류		
산업경제정보중심의 서비스 분류		
개념적 정의	산업·경제 분야에서 사용되고 있는 공간정보들과 그 정보를 재창출 하며 산업전반에 걸쳐 공간정보의 이용능력을 높인다.	
2. 관련 공간정보 단위서비스		
산업경제 정보중심의서비스 분류	위치정보검색·조회서비스	자신 또는 특정객체를 중심으로 주변정보를 검색하여 각 도메인별 특정정보를 단순 조회하는 서비스
	위치정보제공서비스	고객의 위치를 기반으로 문화, 교육, 공공, 레져, 관광 등 업종별 생활편의정보를 제공하는 서비스
	생활정보편의서비스	현재 위치를 중심으로 주변 지역의 상호나 관련 정보나 편의를 제공하는 서비스
	위치추적서비스	GPS 및 통신 네트워크를 활용한 위치추적 기술과 GIS를 이용한 위치정보를 사용하여 사용자의 위치와 관련한 다양한 위치정보 서비스를 제공하는 시스템 및 서비스
	재산관리서비스	이동통신망과 위치측위 장치를 이용하여 이를 소지 및 탑재한 사람이나 사물의 위치를 전국에 걸쳐 실시간으로 자동확인 및 추적하는 서비스
	항법서비스	사용자가 가고자 하는 목적지에 도달하도록 길을 안내하거나 단말기 주변의 교통 상황이나 여행자 정보 등 각종 교통 관련 정보를 제공하는 서비스
	경로설정서비스	특정구간에 대한 최단/최적경로 설정 및 조회 서비스
	위치기반 Pull/ Push형 정보제공 서비스	기존의 유선기반의 정보를 무선으로 제공으로 고객의 위치에서 활용을 목적으로 고객이 정보를 요청하고 제공받는 서비스
	정보수집/갱신 서비스	도형 및 속성정보 중심의 현장 자료 수집 업무 시 속성정보의 유지와 갱신의 관리등을 제공하고 있다. 관리대상이 주로 고정되어 있는 시설물 관리업무에 관한 서비스이다.
	모바일 작업관리 서비스	관리대상 및 업무가 이동성을 갖고 현장성이 요구되는 현장 작업에 관한 관리 서비스

3. 공간정보 서비스 활용 사례	
단위 서비스	활용 사례
위치정보검색・조회서비스	공공편의시설안내, 울산광역시
	시설물 위치 검색, 서울특별시
	지번검색, 서울특별시
위치정보제공서비스	장애인 도우미안내 , 서울시설관리공단
	골프장내 코스별위치, 골프캐디®
	등산 포켓 위치, 국립공원관리공단
생활정보편의서비스	주변지역 정보, SK Telecom
	생활편의 정보, 대덕연구개발특구지원본부
	버스 택시 호출 및 위치 확인, 인천시설관리공단
	알림이서비스, SK Telectom
위치추적서비스	친구/가족 찾기, SK Telectom
	대인추적서비스, SK Telectom
	미아방지 자녀 위치추적기능, (주)티펜원
	법인 대상 위치관제 기능, LG Telecom
재산관리서비스	차량추적서비스, BH Telecom
	재산관리서비스 세콤
항법서비스	운전편의 정보서비스
	교통 정보 서비스
	주변 정보 서비스
	음성 길안내 서비스
경로설정서비스	최단 경로 검색 기능, 서울시 도시철도공사
	항법 안내기능
위치기반 Pull/ Push형 정보제공 서비스	위치기반 광고서비스, SK㈜
	위치기반 온라인리서치
	위치기반 방송 기능
모바일 작업관리 서비스	물류 자원관리, 전자통신동향분석
	현장 작업자의 작업지시 및 관리, KT freetel 네트워크 연구소
	콜택시정보안내서비스, SK Energy

㉰ 국가정책사업에 따른 공간정보 산업 현황

□ 신성장동력: 녹색기술산업 육성

2009년 1월 13일, 제29회 국가과학기술위원회와 제3회 미래기획위원회 합동회의에서 우리 경제의 새로운 성장 비전으로 3대 분야 17대 신성장동력을 확정하였다. 이와 함께 녹색뉴딜을 통해 경기활성화와 일자리창출을 목적으로 정부주도의 공공사업도 함께 시행하기 위한 정책을 수립 발표하였다.

<표 88> 신성장동력과 녹색뉴딜의 비교

구분	신성장동력	녹색뉴딜[14]
목적	성장잠재력 확충	경기활성화, 일자리창출
추진주체	공공 + 민간	정부(공공부문)
사업기간	중장기(3~10년)	단기(1~4년)
정책수단	예산(R&D, 인프라구축), 세제, 제도개선, 인력개발	재정(SOC, 기반시설확충)

17개 신성장동력은 ① 현재와 미래의 시장잠재력, ② 다른 산업과의 융합가능성・전후방연관효과와 ③ 녹색성장 연관성 등을 기준으로 선정하였고, 아래와 같이 세부 산업을 정리하였다.

<표 89> 이명박정부 신성장동력

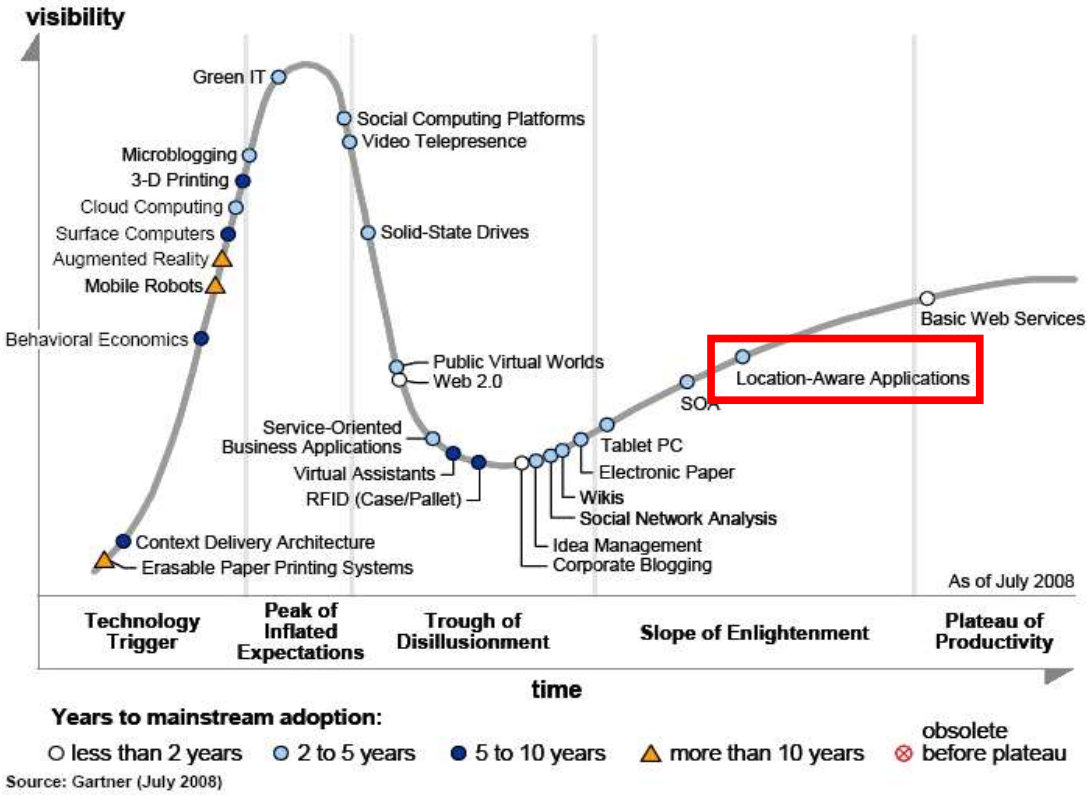
3대 분야	17개 신성장동력
녹색기술산업(6)	신재생에너지, 탄소저감 에너지, 고도 물처리, LED 응용, 그린수송시스템, 첨단 그린도시 융합산업
첨단융합사업(6)	방송통신융합산업, IT융합시스템, 로봇 응용, 신소재-나노 융합, 바이오제약(자원)-의료기기, 고부가 식품산업 고부가자치 서비스 산업
고부가 가치 서비스 산업(5)	글로벌 헬스케어, 글로벌 교육서비스, 녹색금융, 콘텐츠・소프트웨어, MICE[15]・관광

정부는 저탄소 녹색성장의 기반을 구축하여 산업구조를 고도화하는 한편, 양질의 일자리 창출을 위하여 6개 녹색기술산업을 발표하였다. 공간정보산업을 포함한 첨단 그린도시 융합산업은 기존 도시에 IT기술과 생태기술을 적용한 도시로 u-City건설, 지능형 교통시스템(ITS)도 포함하고 있다. 해외-두바이와 헬싱키 등 u-City를 조성하며 노키아 등이 공간정보시장으로 진출하고 있으며 국내-세종도시, 혁심도시 등 약 40개 지자체에서 첨단도시를 건설하는 방안을 추진 중에 있다. 예상시장과 성장목표로 2018년 세계 시장 규모는 2400억 달러, 국내는 1조 2000억원일 것으로 예상되며 이중 18%를 선점하고 10만개의 일자리를 창출하는 것이다.

14) 2009년 1월 6일 재정사업을 근간으로 한 4대강 살리기, 녹색 교통망 구축 등 36개 사업(총 50조원 규모, 2012년까지)
15) MICE : Meeting(기업회의), Incentive(포상관광), Convention(컨벤션), Events(국제행사)

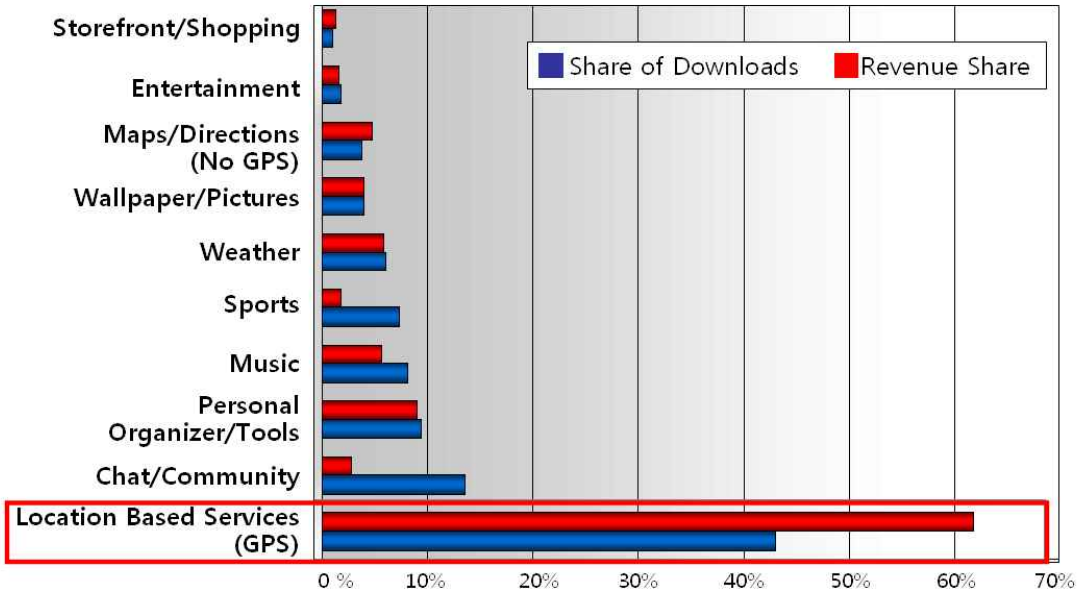
□ 새로운 성장동력원; 공간정보산업

세계 IT 기업들은 공간정보시장에 관심을 집중하고 있다. 그 사례로 Geotechnology는 나노, 바이오 기술과 함께 가장 발전성 높은 분야이다(미국 노동부/Nature Vol.27/22 Jan. 2004). '07년 세계 최대 휴대폰 제조업체 노키아가 세계전자지도업체 1위인 나브텍(Navteq)을 81억 달러에 인수함과 동시에 세계 1위의 네비게이터 업체인 톰톰(TomTom)은 세계 2위 전자지도업체인 텔라아틀라스 인수를 추진 중이다. 또한 작년 Where2.0 컨퍼런스에서 구글과 ESRI(세계 GIS 1위 업체)와의 전략적 협의가 성사되었다. 또한 세계적인 IT 분야 시장 예측 기관인 Gartner Group에서는 <그림 68>과 같이 GIS 산업이 두드러지게 성장할 것을 예측하였다.



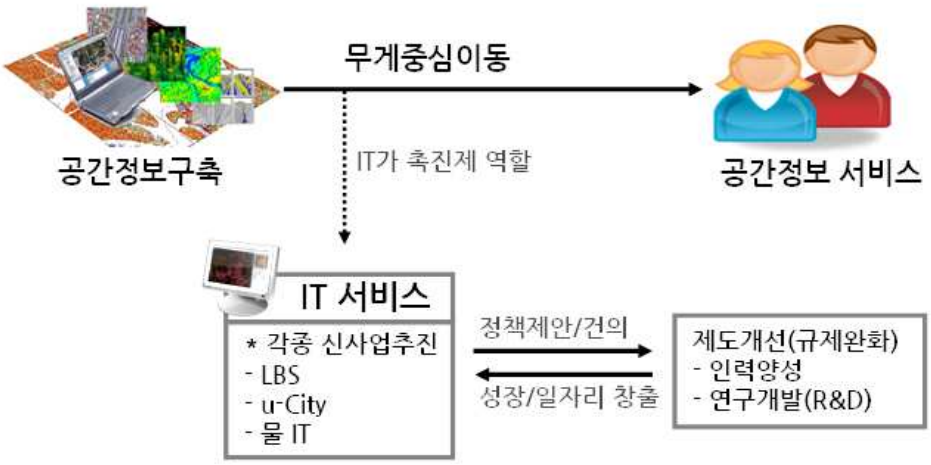
<그림 68> Hype Cycle for Emerging Technologies, 2008

공간정보는 정보화 산업의 가장 중심이 되는 분야로서 실질적인 정보화 시대를 맞이하기 위해서는 공간정보산업이 정착되어야 한다. 그 이유는 인간이 다루는 정보의 80% 이상은 모두 위치와 관련되어 있다. 그리고 웹 사용빈도 측정 업체인 Nielson Mobile사에서 2008년도 1분기 다운로드와 수익률 조사 결과, 위치기반서비스분야가 다운로드는 전체의 62%, 수익률은 43%로 조사되었다<그림 69>.



<그림 69> Application Categories-Share of Downloads/Revenue
(자료: Nielson Mobile Application Report Q1 2008)

공간정보산업은 노동집약적 정보화 기술로써 산업 육성을 통한 일자리 창출효과가 뛰어나다. 그 이유로는 크게 3가지 관점에서 확인할 수 있다. 첫째, 공간정보는 항시 변화는 공간을 대상으로 자동적으로 구축할 수 없고, 구축을 위한 측량 업무가 시행되어야 한다. 둘째, 수시로 갱신을 위한 현장 조사와 구축이 필요하고, 제작된 공간정보는 정확도 유지를 위한 검수 과정이 필요하다. 마지막으로 최근의 공간정보산업의 서비스 범위는 전 세계를 대상으로 하기 때문에 해외시장 진출을 위한 인력 수요가 충분하다. 이와 같이 일자리 창출을 위한 중요한 공간정보산업의 중심이 과거에는 공간정보구축이었으나, 최근 IT 서비스화가 진행되면서 공간정보 서비스로 중심축이 변화하고 있다<그림 70>.



<그림 70> 공간정보산업의 발전 방향

IT 서비스 업계 중심의 신사업을 추진함으로서 발생되는 문제점을 정책적으로 해결하기 위하여 건의하여 제도개선을 추진하고, 개선된 제도를 통해 인력양성과 연구개발을 통해 공간정보

산업이 성장되고 일자리를 창출하여 공간정보 서비스가 성공적으로 개발될 수 있는 체계로 변화하고 있다. 특히, 2009년 3월에 발표할 서비스 산업 선진화 방안에 공간정보 서비스를 포함함에 따라, IT 서비스 업계는 미래 성장을 위한 투자 차원의 신사업 선정/추진하고 있고 그 대표적인 사례로는 아래와 같다.

- 삼성SDS : u-City 사업에 이어 서비스 개념의 수종 사업(모바일 서비스, 클라우드 컴퓨터, 보안 등)을 전개
- 포스데이타 : 테스크포스팀 중심으로 LBS(위치기반서비스) 등 신사업을 추진하고, 2009년 하반기에 LBS 서비스를 시작을 위해 합작사 설립 등 다양한 방안을 검토 중임
- 코오롱베니트 : 물 관련 사업에서 기회시장을 모색함. 즉, '물 IT' 사업을 위해 관계사들과 협업을 통한 물IT 시장을 선점하고자 함
- LG CNS : 유비쿼터스 시대에 맞이하여 전통사업과 IT융합을 전담하는 u엔지니어링사업본부를 신설하여 신사업을 발굴함
- 롯데정보통신 : 대외역량 강화를 위한 RFID/USN, 홈네트워크, 지능형빌딩시스템 등을 육성할 계획
- 아시아나 IDT : 건설과 IT기술을 융합한 신사업을 추진 중에 있음
- 대우정보시스템 : u-City, 금융IT 사업 중심으로 u-City 사업단, 금융사업단 등 전문 사업단 체제 구축

② 지능형 공간정보 분류 매트릭스 개발 연구

㉮ 지능형 공간정보 서비스의 분류 체계 개발방향

□ 지능형 공간정보 서비스 특성

지능형 공간정보 기술은 실시간으로 최신의 실내외 공간정보를 3차원 형태로 제공할 수 있으며 특히 각종 센서와 결합된 살아있는 정보를 제공할 수 있다. 현재 이러한 지능형 공간정보 기술을 현실화하기 위하여 다양한 연구를 진행 중에 있으며, <표 90>에서는 공간정보와 지능형 공간정보의 차이를 설명하고 있다.

<표 90> 공간정보와 지능형 공간정보의 구분

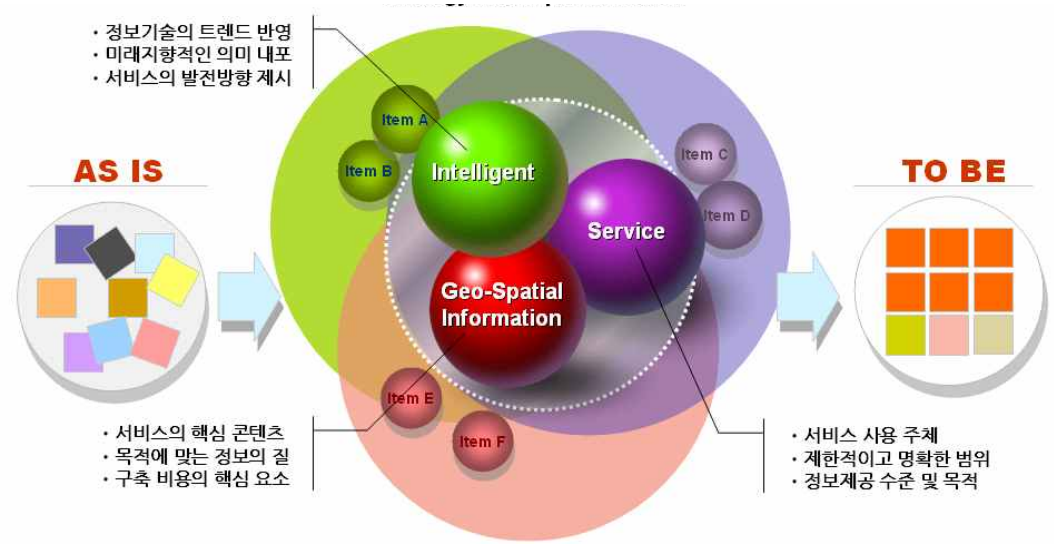
구분	공간정보	지능형 공간정보
갱신	축척별 주기	실시간
정보	지도중심의 지형정보 현실의 내용	실내외 생활공간정보 현실의 상황중심
3D 표현	2D기반의 수치표고정보	3D기반의 증강현실정보
구축주체	공급자 중심	사용자, 공급자 쌍방향 구축
위치정보정확도	획일화	목적에 맞는 정확도

구분	공간정보	지능형 공간정보
구축시기	NGIS 1,2차 사업	NGIS 3차 사업 이후
산업주체	측량산업, 정부중심	측량·IT산업, 민간중심
속성정보	조사·입력(조사원)	자동취득·갱신(USN)
관리단위	도엽단위	객체단위
가공	제한적	개방적

최근, 지능형 공간정보는 다양한 정보기술과 접목되어 새로운 형태로 발전하고 있으며 기존의 단순한 정보제공과 달리 개인 맞춤형 정보제공 형태로 발전해 가고 있다. 이렇게 새롭고 다양한 형태로의 서비스가 발전되고 있는 상황에 맞춰 이러한 서비스들의 관리를 위해 서비스 분류 체계에 관한 연구가 있어 왔다. 하지만, 지금까지의 공간정보 서비스 분류체계는 공급자 중심의 단순한 기능적 분류나 사용자 중심의 분류만을 고려하였으나 향후 급변하는 IT 기술 동향을 반영하고 미래 기술 트렌드를 반영하기 위해서는 새로운 분류 체계가 필요하다. 즉, 국민의 삶을 제고하고 관련 산업의 성장 원동력이 될 수 있는 비전을 제시할 뿐 아니라 새로운 개념의 삶의 공간이 어떻게 변화할 것인지 예측하여 사용자의 요구에 맞춰 현실성 있는 서비스를 제공할 수 있는 기반 체계가 필요한 실정이다. 따라서 지능형 공간정보 서비스를 분류할 수 있는 기준을 정의하여 기존의 공간정보 서비스와 함께 향후 개발될 서비스들을 체계적으로 분류할 필요가 있다.

□ 지능형 공간정보 서비스 분류 체계

지능형 공간정보 서비스 분류 체계는 유비쿼터스 기술과 공간정보 기술이 융합한 서비스에 대하여 사용자들이 편익을 체감할 수 있고 산업발전에도 기여할 수 있는 새로운 지능형 공간정보 서비스를 발굴하여 집중적으로 추진할 수 있는 기틀을 마련하는 것을 목적으로 한다. 또한 모든 지능형 공간정보 서비스에 대하여 빠짐없이, 중복 없이 분류할 수 있어야 하고, 시간적 범위가 현재 동향을 포함할 뿐 아니라 미래지향적이어야 한다. 이를 위해서 한 가지 기준이 아닌 여러 기준에서 서비스를 분류 할 수 있는 분류 체계를 개발할 필요가 있다. 즉, “지능형”, “공간정보”, “서비스”에 맞춘 각 핵심 요소에 대한 정의와 범위에 따라 관련 서비스들을 분류해야 한다. 각각의 핵심요소의 주요 기능은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.

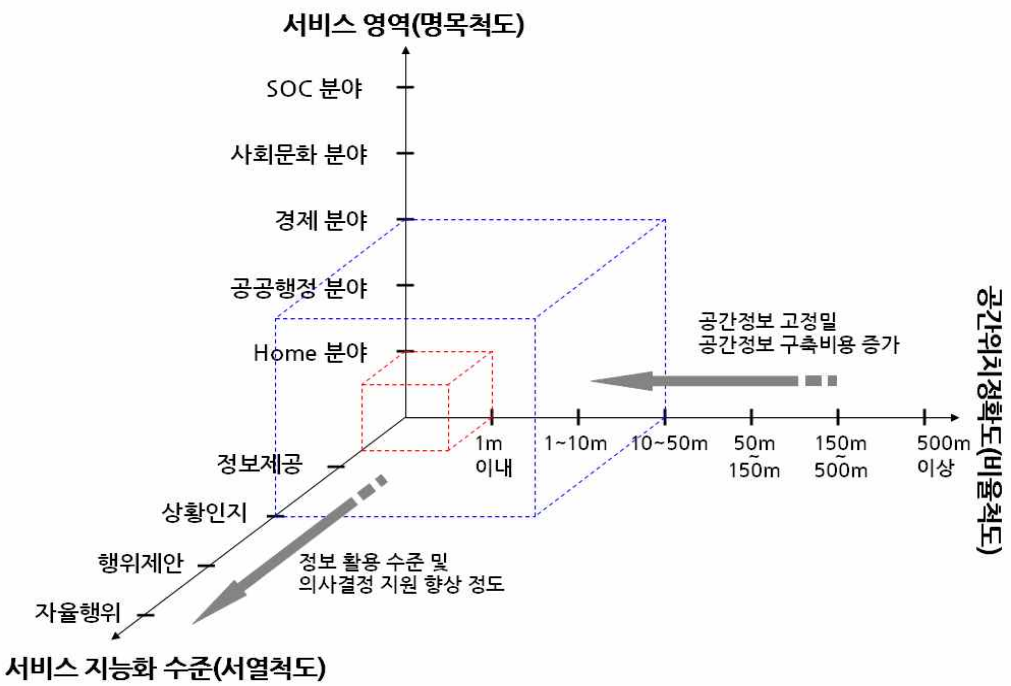


<그림 71> 지능형 공간정보 서비스의 분류 기준

㉯ 지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스 개발

□ 지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스 구성

지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스는 서비스 분류 체계의 목적에 맞게 크게 세 가지 기준 축에 의하여 구성되며 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 72> 지능형 공간정보 서비스 분류 기준 매트릭스

• 공간위치 정확도

공간위치 정확도는 공간정보 구축비용과 서비스의 품질을 결정짓는 요소이다. 즉 공간위치 정확도가 높을수록 구축비용이 증가하지만 고품질의 서비스가 가능한 반면 공간위치 정확도가 낮을수록 구축비용은 절감되지만 서비스의 질이 낮아지는 것이다. 이를 바탕으로 비용대비 서비스의 질을 비교하여 합리적인 서비스를 제공할 수 있다. 공간위치 정확도에 대한 구분과 각 부분에서 제공될 수 있는 서비스는 다음과 같다.

<표 91> 매트릭스의 공간위치 정확도 기준

위치정확도 수준	관련서비스
1m 이내	지하시설물 관리
1 - 10m	긴급구조 서비스
10 -50m	자산 위치 추적
50 -150m	주변 서비스
150 - 500m	원거리 주변 서비스
500m 이상	교통정보, 날씨

관련 서비스와 관련하여 설명하면 지하시설물의 경우 서비스 대상이 시각적으로 제한되어있고 안전성을 최우선시 해야 하기 때문에 1m 이내의 위치정확도가 필요하다. 긴급구조 서비스는 1m 만큼은 아니더라도 사고 장소를 찾아가는 네비게이션이나 사고지점 근처에서 가시적으로 판단할 수 있는 10m정도의 정확도가 필요하다. 자산 위치나 추적을 위한 서비스와 넓은 범위를 지니는 구조 서비스는 10m ~ 50m급의 위치정확도가 필요하다. 그리고 주변 서비스와 광고, 상거래, 무선 응급 서비스를 위해서는 50m ~ 150m급의 위치정확도가 필요하며 근거리가 아닌 원거리의 주변 서비스와 물류 추적을 위한 서비스는 150m ~ 500m급의 위치정확도가 필요하다. 마지막으로 교통 통제를 비롯한 교통 정보와 날씨 등의 서비스를 위해서는 500m급의 위치정확도가 필요하다.

• 서비스 영역

서비스 영역은 일반적으로 수요와 그에 따르는 서비스 범위를 통하여 분류를 할 수 있다. 즉, 서비스 영역은 결과적으로 최종적인 응용 분야라고 할 수 있으며, 이러한 서비스 영역은 유비쿼터스 서비스가 어떻게 활용할 수 있는지 확인할 수 있는 근거를 제시할 수 있다. 또한, 서비스 영역의 구분에 따라 향후 개발될 서비스가 어떠한 영역에 속하는지를 쉽게 알 수 있으며, 그에 따른 다른 시장 현황을 조사하여 서비스의 경제성을 예측할 수 있다. 그리고 서비스의 다른 기준들인 위치 정확도와 지능화 수준에 맞춰 어떠한 영역의 서비스가 가능한지를 알아볼 수 있는 기준을 제공해 줄 수 있다. 결국 서비스 영역은 제공될 서비스의 개발 수준을 파악함과 동시에 활용성을 동시에 알아볼 수 있는 기준이 된다. 서비스 영역의 분류는 크게 사회분야, 공공분야, 기업분야, 생활분야 등으로 구분할 수 있으며 이는 세부적으로 다음과 같이 14개 항목으로 분류된다.

<표 92> 매트릭스의 서비스 영역 분류 및 세부 항목

분야	서비스 항목
Home 분야	홈관리 서비스
	홈메디컬 서비스
공공 행정 분야	모바일 인명보호 서비스
	식약품 관리 서비스
	재난 재해 환경 관리 서비스
	실시간 정책참여 서비스
경제 분야	스마트 카드 서비스
	u-배송 관리 서비스
	지능형 쇼핑 서비스
사회문화 분야	u-의료 지원 서비스
	실시간 정보제공 서비스
	u-러닝 서비스
SOC 분야	지능형 도로 서비스
	지능형 공항 서비스

생활 분야는 집을 관리하고 개인의 건강관리뿐만 아니라, 여가 생활을 즐기기 위한 레저 등을 포함하는 분야로 정의를 내린다. 공공 분야는 재난재해 관리, 정책 참여, 인명 보호 등의 공공의 목적을 다루는 분야로 정의한다. 경제 분야는 경제와 관련된 행위를 다루는 분야로 배송 추적뿐만 아니라 거래와 쇼핑 등의 분야를 포함한다. 사회문화 분야는 의료 지원과 학습, 다양한 정보를 제공하는 서비스 들을 포함한다. 사회기반 분야는 교통 서비스를 비롯하여 지하 시설물 등의 사회기반 시설물들을 관리하는 모든 서비스들을 포함한다.

• 서비스 지능화 수준

서비스의 지능화 수준은 유비쿼터스 시대에 이용하고 제공하게 될 서비스의 기술적 수준 분류를 의미한다. 즉, 단순히 서비스를 제공하는 것에서부터, 사용자의 의사결정을 지원해주는 서비스까지 다양하게 유비쿼터스 서비스를 분류할 수 있다. 이러한 서비스 지능화 수준을 분류함으로써 보다 효율적으로 서비스를 창조할 수 있는 밑바탕이 될 수 있으며, 서비스 지능화에 따른 기술 개발 비용을 판단할 수 있는 근거를 마련할 수 있다. 또한 다양한 유비쿼터스 서비스들의 지능화 수준을 파악할 수 있으며, 어느 영역의 서비스가 지능화 수준이 미진한지 분석하여 보다 깊이 있는 서비스를 제공할 수 있는 토대가 마련될 수 있다. 서비스 지능화 수준은 다음과 같이 4가지 기준으로 분류할 수 있다.

<표 93> 매트릭스의 서비스 지능화 수준 분류

서비스 단계	서비스명
1단계	정보제공 서비스
2단계	상황인지 서비스
3단계	행위제안 서비스
4단계	자율행위 서비스

1단계인 정보제공 서비스는 사용자의 요구가 있을 때마다 실시간으로 원하는 공간에 대한 상황정보를 검색, 추적하여 제공하는 서비스를 말한다. 2단계인 상황인지 서비스는 사용자에 의해 이미 요구된 바에 따라 정해진 공간적 상황을 파악하여 원하는 상황정보를 실시간으로 제공하는 서비스를 말한다. 3단계인 행위제안 서비스는 상황인지를 바탕으로 사용자의 요구를 추측하여 공간적 상황에 필요시 되는 행위정보를 사물/컴퓨터가 스스로 제안하는 서비스를 말하며 4단계인 자율행위 서비스는 상황을 파악하고 이에 따라 제안된 행위를 스스로 수행하는 서비스를 말한다.

□ 지능형 공간정보 서비스 분류 매트릭스의 활용

공간정보 서비스는 새로운 등장이 아니라 기존에 제공되던 서비스가 지능화된 형태이거나 2개 이상으로 제공되던 서비스가 하나로 융합된 형태이다. 뿐만 아니라 현재의 서비스 수준으로도 만족스러운 것이 있는가 하면 그렇지 못한 것도 있다. 따라서 오늘날 제공되는 다양한 서비스를 하나의 체계에서 살펴 볼 필요가 있다. 이러한 공간정보 서비스 분류 매트릭스의 활용은 크게 두 가지 관점으로 구분된다.

• 서비스 개발 관점

첫 번째는 서비스 개발 관점이다. 서비스 개발 방향은 사용자 중심으로 급속히 이동하고 있다. 따라서 사용자의 관점에서 개발할 수 있는 분류 체계가 필요하다. 개발 관점에서 공간정보 서비스 분류 매트릭스를 활용하면 서비스 현황 정리를 통하여 중복 개발을 지양할 수 있고 서비스의 포지셔닝을 통하여 지능화 수준을 정의할 수 있다. 또한 조사 대상 선정 및 적용 시나리오 기획을 통해 수요 예측이 가능하며 서비스 대상 그룹을 선정하여 서비스간의 긴급도 및 중요도를 분석할 수 있다.

• 공간정보 산업 활성화 관점

두 번째는 공간정보 산업 활성화 관점이다. 산업적 측면은 4가지 부분으로 구분할 수 있는데 첫 번째는 서비스의 사용자 대상 선정이고, 둘째는 사용자에 대한 시장현황 분석, 세 번째는 지능형 공간정보 서비스 발전 방향 예측을 통한 기술개발 계획 수립, 마지막으로 공간정보 산업의 블루오션 창출과 선점을 위한 로드맵 수립이다. 각각의 분류 매트릭스 구성요소는 지능형 공간정보 서비스의 시장측면, 기술측면, 그리고 구축비용측면을 다루고 있다. 각 기준을 통해서 시장 규모를 조사하기 위한 기반 자료로 활용하고 활성화 되지 않은 시장을 확인하여 활성화 전략을 통해 신규 시장을 구축할 수 있을 것이다. 이러한 공간정보 서비스의 포지셔닝을

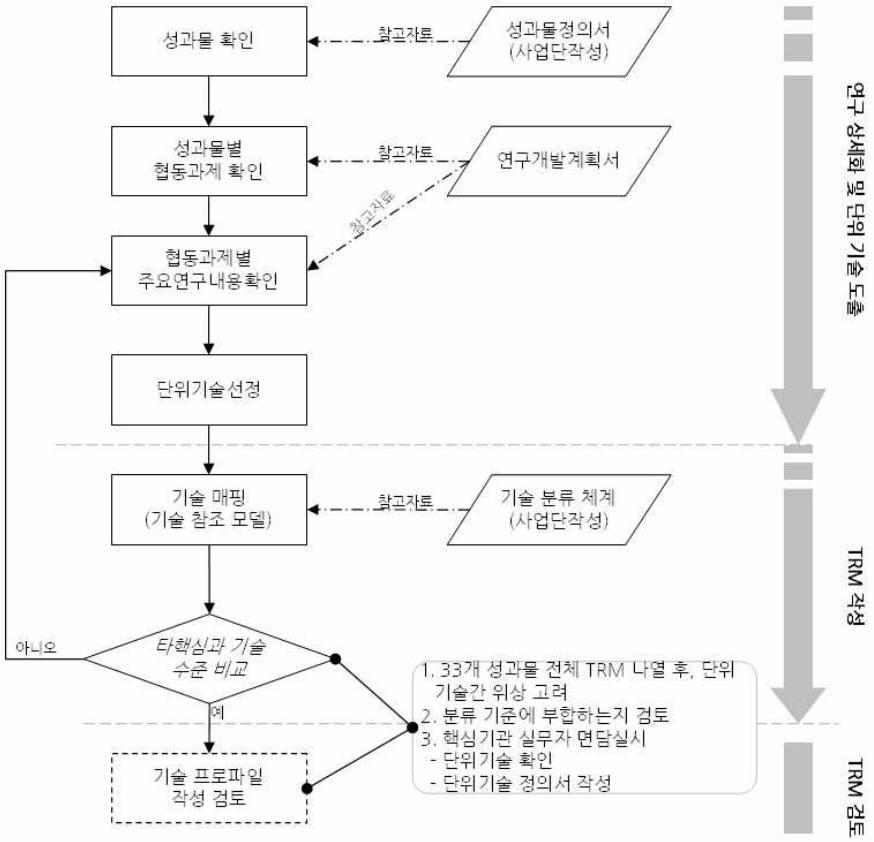
통해 공간정보 산업에서 제공하는 주요 서비스의 현재 상황을 파악할 수 있고 미래의 개발 방향을 수립하는데 결정적인 자료로 활용할 수 있다. 또한 지나치게 공간정보 정확도만을 향상하는데 주력하는 분위기를 객관적으로 고찰해 보고 정말 필요한 분야를 대상에 적용할 수 있는 상업화 전략을 수립하여 지리공간 컨텐츠 중심의 서비스를 제공할 수 있다.

③ 사업단 기술참조모델(TRM) 작성 연구

㉮ 핵심과제 성과물 중심의 기술참조모델 작성 방법

□ 기술참조모델 작성 계획

우리 사업단에서 개발하고 있는 다양한 공간정보 관련 기술을 성과물 중심으로 정리하고 기술분류에 따라 체계화하기 위하여 다음 그림과 같이 계획을 세워 추진하였다. 사업단에서 개발하는 기술은 그 범위가 매우 광범위하고 다양한 분야에서 추진하고 있기 때문에 핵심연구진과의 면담과 의견을 반영하여 최대한 모든 기술의 특성을 반영하기 위한 방법을 모색하였다.

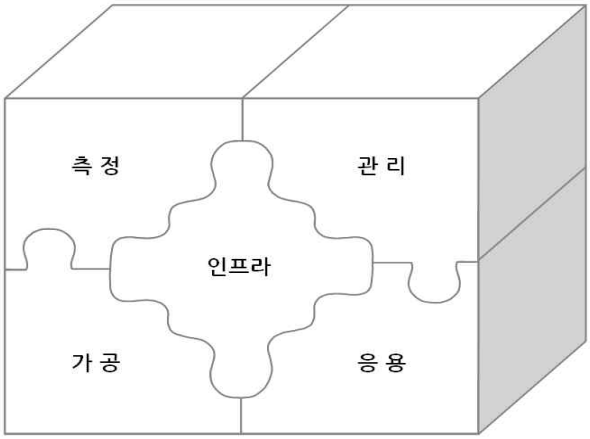


<그림 73> 성과물별 지능형국토정보 기술참조모델 작성 흐름도

총괄과제 연구진에서 작성한 31개 성과물(공동실험장, 4차년도 수행연구, 표준체계개발 제외) 정의서를 바탕으로 각 핵심기관에서 작성한 3차년도 연구개발계획서를 참고자료로 하여 기술분류 체계를 수립하고 1차 단위기술을 선정하였다. 이를 기반으로 핵심연구진의 검토의견을 받아 2차 단위기술에 대하여 기술참조모델을 작성하고 각 기술에 대한 정의서를 작성하였다.

□ 기술 분류 체계 수립

지능형국토정보사업단 기술참조모델의 근간은 한국전산원에서 제시한 기술참조모델과 공동실험장 구축 지원 연구의 자료 흐름도를 참고하여 대분류 체계를 구성하였으며, 기술 분류 체계도는 다음 그림과 같다.



<그림 74> 지능형 공간정보 기술참조모델 체계도

지능형국토정보사업단의 기술참조모델의 대분류는 5단계로 나눌 수 있고, 각각의 정의는 다음과 같다.

- 인프라(Infra) : 지능형 공간정보를 구축할 뿐 아니라 시스템으로서 구현을 위하여 필요한 기반 기술
  - 3차원 이상의 위상을 가지고 실내외 공간정보를 구축하기 위해서는 현재 사용되는 좌표계 뿐 아니라 새로운 통합된 좌표체계가 필요함
  - 도엽별, 레이어별로 구축되어 있는 수치지도는 객체기반의 수치지도로 갱신되면서 이를 위한 다양한 기반 기술이 등장함
  - 공간정보는 이기종 시스템간의 통신시 압축이나 보안을 위한 고수준의 기술이 필요하고 전체의 프로세스에서 활용되는 기술로서 범용적인 통신기술과 함께 플랫폼 개발이 필요함
  - 공간정보 패러다임이 바뀌면서 원하는 정보가 변화됨에 따라 이에 대응하기 위한 정보 취득을 위한 새로운 장비 개발이 필요함

- 측정(Measurement) : 다양한 형식의 공간정보를 취득/생성하고, 센서의 경우 센서에서 게이트웨이까지 위치/공간/센서 정보를 취득하는 기술
  - 공간정보를 취득하는 다양한 방법에 대한 기술적 정립이 필요하고, 이를 공간정보 패러다임에 맞는 형태로 취득하는 기술
  - 유비쿼터스 환경을 위해서 실시간으로 정보를 취득하는 기술이 필요함
  - 실내외 모두 공간정보화를 구현하기 위해서는 현재 실외공간에 한정된 측정 기술을 실내까지 확장하고 이를 연계할 수 있는 기술

- 관리(Management) : 취득된 정보를 모델링하여 저장하고 이기종 형태의 데이터를 동시에 관리하고 수시로 갱신할 수 있는 기술
  - 원시자료로부터 전달된 자료를 원하는 형태로 가공하기 위한 모델링 기술을 통해 데이터베이스에 저장되고 관리하는 기술
  - 분산된 데이터베이스에서 관리되고 있는 공간정보를 연계 관리할 수 있는 기술의 도입과 함께 대용량의 데이터웨어하우스를 통한 관리 기술

- 가공(Processing) : 이기종 데이터를 상호교환하고 공유할 수 있는 기술
  - 데이터베이스에 저장된 정보를 특정 검색을 통해 추출하고 새로운 형태로 변형하는 기술
  - 이기종의 데이터를 통합하여 원하는 정보로 제가공하기 위해 사용되는 일련의 처리 과정

- 응용(Application) : 정보를 사용자에게 전달하기 위한 방법이나 새로운 정보를 주기 위한 정보제공 기술
  - 공간정보를 사용자에게 쉽고 편하게 이해할 수 있도록 화면이나 문서로 디스플레이하여 의사결정에 도움을 줄 수 있는 일련의 정보 제공 기술
  - 최근 각광받고 있는 Where2.0이나 GeoWeb 기술을 적용하여 다양한 분야에서 다양한 목적으로 공간정보 제공을 위한 서비스 기술
  - 실시간으로 국토를 모니터링하여 위급사항이나 변화사항을 탐지하여 공간정보 기반의 관리 시스템
  - 다양한 자료부터 획득한 공간자료를 분석하고 의사결정하여 상황에 맞는 정보를 제공할 수 있는 상황인지 기술

각 대분류에 대한 중분류의 정의는 아래의 표와 같다.

<표 94> 사업단 기술참조모델의 기술분류 정의

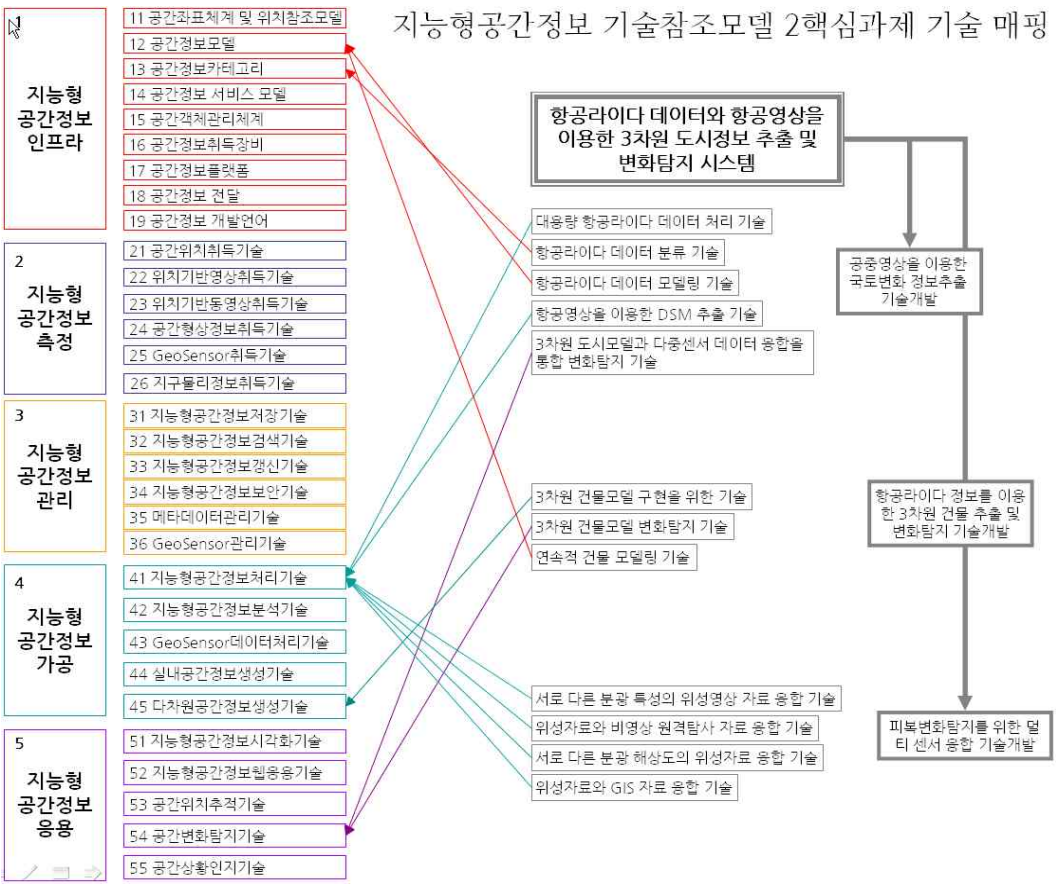
대분류 (코드번호)	중분류 (코드번호)	정의
지능형 공간정보 인프라 (1)	공간좌표체계 및 위치 참조모델 (11)	지형지물을 공간에 위치를 정하기 위한 좌표체계와 이를 이용한 위치참조모델 기술
	공간정보모델 (12)	객체를 공간정보화하여 저장하기 위한 모델링 기술
	공간정보카테고리 (13)	다양한 공간정보를 주제별/목적별로 구분하여 관리하는 체계
	공간정보 서비스 모델(14)	공간정보를 활용하는 서비스의 다양한 모델
	공간객체관리체계 (15)	지형지물을 코드화하여 관리할 수 있는 체계
	공간정보취득장비 (16)	공간정보를 디지털 형태로 취득하는 하드웨어
	공간정보플랫폼 (17)	공간정보를 다양한 분야에서 활용하기 위한 플랫폼

대분류 (코드번호)	중분류 (코드번호)	정의
	공간정보전달 (18)	공간정보를 효율적으로 전달하기 하기 위한 기반 기술
	공간정보 개발언어 (19)	공간정보를 활용하여 변환/활용할 수 있는 언어 기술
지능형 공간정보 측정 (2)	공간위치취득기술 (21)	특정대상에 대한 위치정보를 취득 기술
	위치기반영상취득기술 (22)	위성영상/항공사진과 같은 영상데이터에 공간좌표체계를 부여한 공간데이터를 취득하는 기술
	위치기반동영상취득기술 (23)	CCTV나 개인기기를 이용한 동영상에 공간좌표체계를 부여한 공간데이터를 취득하는 기술
	공간형상정보취득기술 (24)	지표면에 존재하는 각종 객체의 형상을 디지털화하여 공간데이터로 취득하는 기술
	GeoSensor취득기술 (25)	USN기반의 센서정보를 공간객체에 대한 시계열 속성 정보로 활용할 수 있는 정보로 취득하는 기술
	지구물리정보취득기술 (26)	지오이드, 중력장 구축에 필요한 지구물리 정보를 정확하고 효율적으로 취득하는 기술
지능형 공간정보 관리 (3)	지능형공간정보저장기술 (31)	센서정보를 제외한 지능형공간정보를 저장하기 위한 기술
	지능형공간정보검색기술 (32)	센서정보를 제외한 지능형공간정보를 검색하기 위한 질의처리 및 연산자 적용 기술
	지능형공간정보갱신기술 (33)	센서정보를 제외한 지능형공간정보에 대하여 실시간/정기적 갱신하기 위한 기술
	지능형공간정보보안기술 (34)	센서정보를 포함한 지능형공간정보를 구축 및 저작권 보호를 위한 인증 및 보안 관리 기술
	메타데이터관리기술 (35)	센서정보를 포함한 모든 공간데이터베이스에 대한 히스트리 및 주요 좌표체계등에 관련한 정보 관리 기술
	GeoSensor관리기술 (36)	USN 기반의 센서 정보를 취득 이후 저장, 검색, 갱신에 대한 전반적인 기술
지능형 공간정보 가공 (4)	지능형공간정보처리기술 (41)	지능형공간정보들을 원시데이터로부터 특정 의미를 위한 정보로 변환하고 새로운 정보로 생성하기 위한 기술
	지능형공간정보분석기술 (42)	지능형공간정보의 원시 정보와 다른 분야의 데이터와 함께 특정 의사결정을 위한 정보로 변환/생성하는 기술
	GeoSensor 데이터처리기술(43)	센서정보를 시계열 분석을 하거나 이기종 데이터베이스와 함께 사용하기 위한 처리 기술
	실내공간정보생성기술 (44)	지능형공간정보와 CAD도면과 같은 참조정보를 활용하여 새로운 실내공간정보를 만들어내는 기술
	다차원공간정보생성기술 (45)	지능형공간정보와 CAD도면과 같은 참조정보를 활용하여 3차원/다차원 공간정보를 만들어내는 기술

대분류 (코드번호)	중분류 (코드번호)	정의
지능형 공간정보 응용 (5)	지능형공간정보시각화기술 (51)	지능형공간정보를 다양한 처리 분석 기술을 적용한 후 디스플레이 기기를 통해 인간에게 보여주기 위한 기술
	지능형공간정보웹응용기술 (52)	GeoWeb2.0(Where2.0 포함)기반의 웹사이트를 통해 다양한 정보와 융합하여 새로운 형태의 공간정보를 제공하는 기술
	공간위치추적 (53)	특정 대상물을 위치참조체계에 의거하여 추적하고 경로탐색과 같은 위치기반의 새로운 정보로 제공하는 기술
	공간변화탐지기술(54)	시계열로 다른 공간정보를 활용하여 특정 지점의 변화를 탐지하는 기술
	공간상황인지기술(55)	다양한 공간정보로부터 상황은 인식하고 사용자에게 적절한 정보를 제공하는 기술

㉯ 핵심과제 성과물별 기술참조모델 및 기술정의서 작성

□ 성과물별 기술참조모델 작성



<그림 75> 지능형국토정보사업단 기술참조모델 매핑(2핵심과제 중, 예시)

본 연구에서는 앞서 설명한 것처럼 공동실험장 지원 연구과제와 함께 핵심과제의 협동연구를 33개 성과물로 정리하였고 각 성과물에 대하여 작성된 정의서를 기반으로 하였다. 그리고 각 성과물을 완성하기 위한 주요 기술들을 연구개발계획서를 바탕으로 공간정보 관련 기술에 대해서 한정하여 1차 단위 기술을 선정하고, 핵심연구진의 도움으로 최종 단위 기술을 선정하여 아래 그림과 같이 기술 분류 체계에 매핑하였다. 이와 같이 31개 성과물에 대하여 각각 기술참조모델을 작성하였다. 이를 통해 각 성과물을 구성하는 주요 기술을 한눈에 확인할 수 있고, 각 기술이 특성을 알 수 있다. 또한 우리 사업단을 통해 개발되는 기술이 어떤 것이 있는지에 대해서 성과물별로 확인할 수 있는 자료로 활용될 수 있다.

□ 성과물별 기술정의서 작성

기술참조모델에서 기술명만 나열하게 되면 기술의 정확한 내용이나 활용시스템개발을 위하여 참고하기 어려운 점이 있기 때문에 위에서 정의한 성과물별 단위 기술에 대하여 기술정의서를 아래와 같이 조사하여 정리하였다(표 3-79).
기술을 정의하기 위하여 각 기술에 대하여 분류코드를 부여하여 지속적인 관리와 색인을 쉽도록 하였다(표 3-80).

<표 95> 사업단 기술코드명 설명

5	1	-	A	2	5	01
대분류	중분류	구분자	1차 사업	핵심	성과물번호	기술번호

<표 96> 사업단 기술정의서 샘플(2핵심 과제 중)

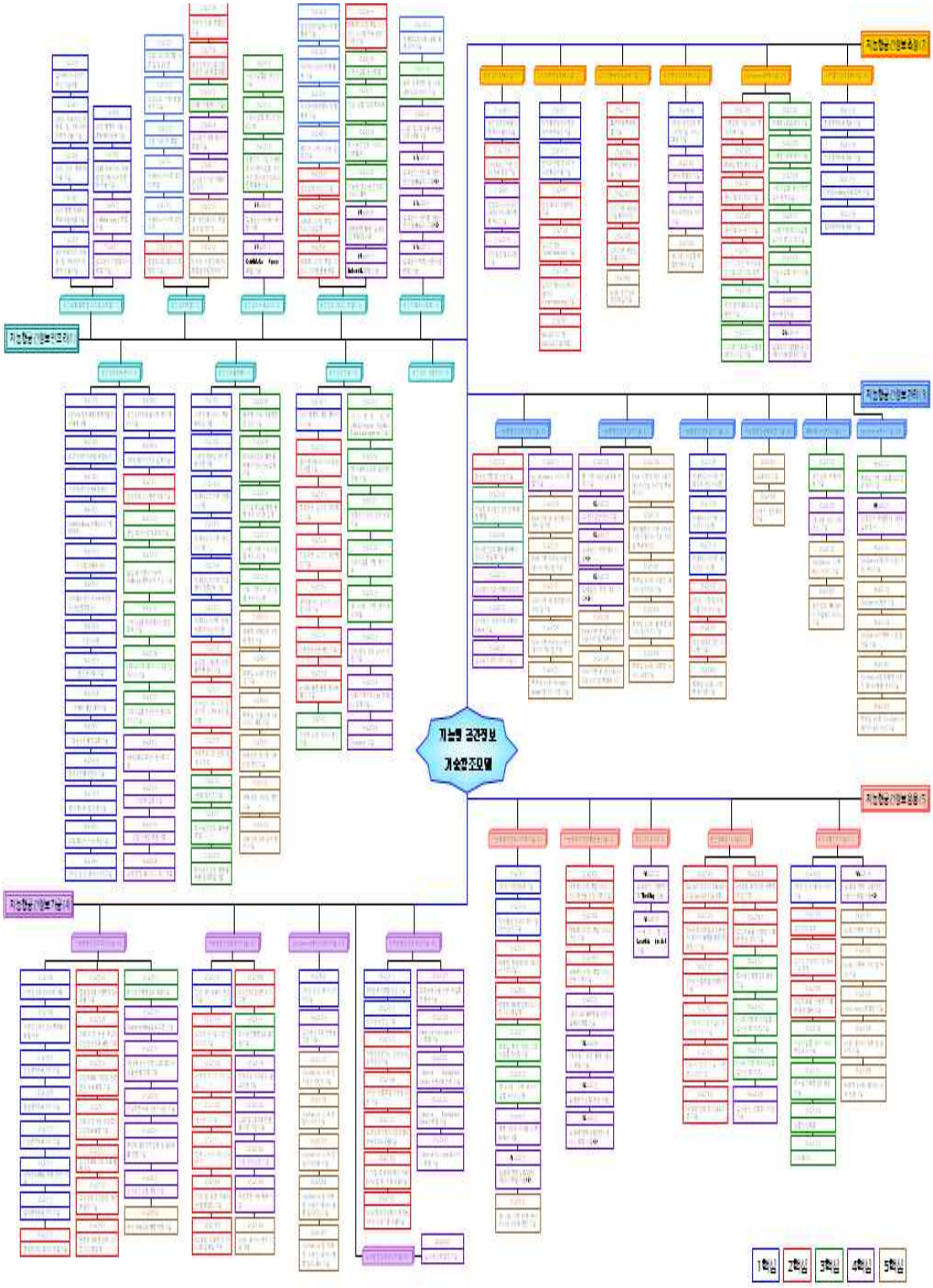
기술명	대용량 항공라이다 데이터 처리기술		
분류코드	51-A2501	개발기관/책임자	인하대학교/조우석
기술 정의			
항공라이다 데이터는 비정형의 점데이터로서 대용량임. 따라서 이와 같은 대용량 비정형의 점데이터를 처리하는 내부구조 및 데이터 구조에 관한 기술임			
Input	- 대용량 항공라이다 데이터		
Output	- 대용량 항공라이다 데이터의 처리를 가능하게 하는 연구로서 output은 해당사항이 없음		
적용가능서비스	- 대용량 항공라이다 데이터의 Rendering 서비스		

㉰ 사업단 기술참조모델(Technical Reference Model) 작성[16)]

최종적으로 사업단 기술참조모델은 아래 그림과 같이 5개 핵심과제에서 개발하고 있는 31개

16) 지능형국토정보기술혁신사업단 홈페이지(http://www.intellignetkorea.com)에서 보다 자세히 확인할 수 있음

의 성과물에 대하여 277개 단위 기술로 구성되어 있다. 지능형공간정보인프라 부분이 가장 많은 기술이 포함되어 있고, 나머지 4개 분야에 속해 있는 기술은 비슷하게 분포하고 있다. 이를 보면 우리 사업단에서 기술개발의 많은 부분은 공간정보를 활용하기 위한 인프라 기술에 주력을 하고 있는 것을 간접적으로 확인할 수 있다.



<그림 76> 사업단 기술참조모델

(나)지능형국토정보 서비스 도출 연구

① 미래사회 동향과 사용자 요구 조사

㉮ 유비쿼터스 사회의 사용자 요구사항 조사

□ 미래사회에 대한 국민니즈 예측 및 수요조사

지금까지의 서비스는 국가주조의 정책에 따라 공급자 중심의 개발이 진행되었고 이에 따라 다양한 서비스가 제공되었으나 대부분 서비스가 효용성에 미치지 못하였다. 기술개발 정책 또한 정부의 의해 결정되었고 일반 시민의 참여가 이루어지지 못하였으며, 심지어 직업 연구 활동을 하는 개발자들도 수동적으로 기술개발 정책을 수행하는 역할에 머물러 있었기 때문에 일반 시민은 공급자가 일방적으로 제공하는 성과물을 수동적으로 받아들이는 대상에 불과하였다. 우리 사업단에서는 이러한 수동적인 서비스 제공이 아닌 일반 시민의 니즈를 반영할 수 있는 수요자 중심의 서비스를 제공하기 위하여 미래사회에서 바라는 국민의 니즈를 예측한 다양한 문헌자료 조사를 통해 간접적 수요조사를 실시하였다. 미래사회는 흔히 유비쿼터스 사회로 설명할 수 있기 때문에 한국정보사회진흥원(舊한국전산원)을 비롯한 많은 사회조사 기관에서 실시한 유비쿼터스 사회에 대한 국민 니즈와 수요조사 자료를 정리하였다. 2005년 과학기술부에서 조사한 '미래사회의 변화 전망과 우리사회의 니즈' 보고서에서 "니즈(Needs)"를 중심으로 보면, 전문가와 일반인 모두 "건강한 삶"을 가장 중요한 니즈로 선정하고 뒤를 이어 "쾌적한 환경", "지속적인 경제성장" 등을 꼽았다<표 97>.

<표 97> 미래사회의 니즈와 중요도(과학기술부, 2005)

주체	니즈	전문가	일반인	전체
개인	건강한 삶	4.54	4.55	4.54
	보람차고 충실한 인생	3.54	3.52	3.53
	편리하고 안전한 생활	3.28	3.55	3.42
	고령인과 장애자의 자립	3.84	4.21	4.03
사회	효율적인 교통운송시스템	3.70	4.15	3.93
	쾌적한 환경	4.43	4.54	4.49
	원활한 정보교환	3.30	3.79	3.55
	사회문제 해결	4.13	4.41	4.27
국가	국가안보와 남북통일	3.93	3.89	3.91
	에너지/자원의 확보	4.31	4.19	4.35
	지속적인 경제성장	4.30	4.43	4.36
	재해의 예방 및 복구	3.78	3.80	4.10
	사회통합/국제협력	3.69	4.09	3.89

그리고 '유비쿠터스 공간 서비스 수요조사'(조위덕 외, 2006) 보고서에서는 살고싶은 도시에 대한 설문조사를 실시하여 상위 20개 항목을 주요성공요인(CSF)으로 선정하였다<표 98>.

<표 98> 살고 싶은 도시에 대한 일반인 설문조사 결과(조위덕 외, 2006)

순위	질문	평균
1	맑은 공기를 마실 수 있는 도시에서 살고 싶다.	6.55
2	범죄율이 낮은 안전한 도시에서 살고 싶다.	6.51
3	주거 지역 근처에 공원이 많은 도시에서 살고 싶다.	6.50
4	깨끗한 물을 마음껏 마실 수 있는 도시에서 살고 싶다.	6.48
5	인근에 푸른 자연이 있는 도시에서 살고 싶다.	6.47
6	공해가 없는 도시에서 살고 싶다.	6.46
7	자녀들의 인성 교육에 도움이 되는 도시에서 살고 싶다.	6.45
8	쉴 수 있는 공간이 많은 도시에서 살고 싶다.	6.45
9	시민을 존중하는 도시에서 살고 싶다.	6.44
10	문화생활을 마음껏 즐길 수 있는 도시에서 살고 싶다.	6.42
11	안전하게 일상생활을 할 수 있는 도시에서 살고 싶다.	6.41
12	집 주변이 깨끗한 도시에서 살고 싶다.	6.40
13	인근에서 산책할 수 있는도시에서 살고 싶다.	6.39
14	시민을 가장 먼저 생각하는 기본원칙을 지키는 도시에서 살고 싶다.	6.39
15	인간대접을 받는도시에서 살고 싶다.	6.39
16	자연과 어우러진 낭만적인 도시에서 살고 싶다.	6.38
17	여가생활을 즐길 수 있는 도시에서 살고 싶다.	6.38
18	소음이 없는 조용한 도시에서 살고 싶다.	6.38
19	생활비가 저렴한 도시에서 살고 싶다.	6.37
20	편리한 교통수단이 있는 도시에서 살고 싶다.	6.36

<표 98>의 결과를 보면, 앞의<표 97>의 결과와 많이 다르지 않다는 것을 알 수 있다. 미래의 인간은 경제적인 만족 보다는 건강하고 쾌적한 환경에서 삶을 영위하면서 편안한 삶을 원하는 것으로 알 수 있다. 이를 좀 더 분석해 보면 Alderfer의 ERG(Existence needs;존재욕구, Relatedness needs;관계욕구, Growth needs;성장욕구)이론으로 재구성하면 <표 99>와 같다.

<표 99> ERG 이론에 근거한 욕구 평점(조위덕 외, 2006)

요구	세부욕구	평점(7점 만점)
존재욕구(E)	쾌적성 안전성 편리성 경제성	6.32 6.31 6.20 5.97
관계욕구(R)	명예성 관계성	6.15 5.99
성장욕구(G)	성장성 문화성	6.20 6.10

현재 u-City 프로젝트들은 존재욕구들에 대해서는 강조하고 있으나, 관계욕구, 성장욕구에 대해서는 상대적으로 덜 중시되고 있기 때문에 향후 개발될 유비쿼터스 공간정보 서비스에서는 이러한 니즈를 강조하여 차별화된 서비스를 개발할 필요가 있다고 판단된다.

□ 유비쿼터스 사회에 필요한 공간정보 서비스

한국전산원(2005A)에서는 총 1,700명 국민을 대상으로 새로운 유비쿠터스 서비스 이용현황과 수요에 대한 조사를 실시하였다. '유비쿼터스' 용어에 대한 인지도는 68%로 높은 수준이었으나 유비쿼터스 서비스 내용에 대한 인식이 부족하고 개인정보 유출이나 이용 요금에 대한 우려로 인하여 실제 서비스 활용도는 제한적으로 조사되었다. 하지만 지능형 도로 서비스, 스마트카드 서비스, u-의료지원 서비스 등이 우선적으로 활용되어야 할 것으로 조사되었고, 서비스 이용시 유용성·편리성과 실현 가능성을 가장 중요한 요소로 선택되었다. 대국민 조사에 비해 한국전산원(2005B)에서는 약 400여개 공공기관을 대상으로 조사한 결과, '유비쿼터스' 용어에 대한 인지도는 92.3%로 매우 높게 되었으나 서비스 도입 기관은 42%로 제한적으로 적용하고 있었다. 그러나 조사대상의 80.6%가 향후 10년 내에 유비쿼터스 사회가 실현되고 이러한 사회는 효율적이고, 편리한 서비스가 확대될 것으로 기대하였다. 특히 장소무관 네트워크 접속(86%), 위치정보의 효율적 이용(85%), 컨버전스 확대(85%) 효과가 가장 클 것으로 전망하였다. 그리고 미래에 필요한 유비쿼터스 서비스를 1~5순위까지 조사자료에 대하여 종합한 결과, 현장 중심의 모바일 서비스(77%)가 가장 높게 나타났고, 지능형교통관리서비스(70%) 순으로 선호하였다. 그 중에서 지능형교통관리서비스는 필요성, 효율/편의성, 실현가능성, 안전성으로 구분하여 평가한 결과 가장 높은 4.04를 받았다. 마지막으로 한국전산원(2005C)에서는 기업에 대해서도 조사하였는데, 공공기관에 비하여 유비쿼터스 사회 실현을 5년이나 앞당겨 예상하고 있었다. 가장 도입을 원하는 서비스로 u-물류관리(30%), u-Office(26.7%)를 선택하였다. 그리고 현재 도입된 서비스 중에서는 텔레매틱스(36%), RFID(34%)를 주로 이용하고 서비스에 대한 만족감을 표시하였다. 이처럼 한국전산원에서 3차례에 걸쳐 국민, 공공기관 그리고 기업에 대한 유비쿠터스 사회에서 필요한 서비스를 조사한 결과를 종합해 보면 공간정보를 이용한 서비스가 주를 이루고 있는 것을 확인할 수 있다. 표 3-84는 각 조사대상이 선호하는 서비스의 공간정보와의 관련성을 설명하고 있다.

<표 100> 국민, 공공기관, 기업이 선호하는 유비쿼터스 서비스에 필요한 공간정보

대상별 선호 서비스		공간정보의 활용	관련 공간정보 서비스
국민	지능형 도로 서비스	- 도로 정보 - 도로 시설물 정보 - GPS 기반의 위치정보	- GIS및GPS 기반의 실시간무선교통정보서비스 - 수도권 대중교통정보시스템 - 버스 택시 호출 및 위치 확인 - 차량추적서비스
공공기관	지능형교통관리서비스	- 도로 정보 - 실시간 교통량 정보 - GPS기반의 위치정보	- PDA 주정차 관리시스템 - 차량단속업무시스템 - 교통안전시설물현장점검
기업	u-물류관리	- 물류 위치정보 - 지형도 - 이동체(선박, 항공기) 위치정보	- 실시간 무선화물 추적·조회 - 지능형 운송 관리 시스템
	텔레매틱스	- 도로 정보 - 각종 지상시설물 정보 - POI(point of interesting) - 이동체(자동차) 위치정보	- 시설물 위치 검색 - 주변지역 정보 - 운전편의 정보서비스 - 교통 정보 서비스

□ 사용자 중심의 유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 방향

유비쿼터스 환경의 총아로 기대 받고 있는 홈네트워크 서비스 산업 등이 활발하게 진행 중에 있으나 네트워크, 컨텐츠 등과 같은 부분들의 부족으로 소비자들의 눈높이를 채워줄 수준에 오르지 못하고 있는 실정이다. 이는 궁극적으로 실제 사용자가 기존에 사용하던 제품을 버리고, 새로운 제품을 구입해 사용하도록 만들 수 있는 서비스가 미약하여 유용성과 필요성을 인식하지 못하고 있기 때문인 것으로 해석된다. 첨단 기술을 적용하여 보다 편리한 생활을 지향하며 개발된 제품/서비스 일지라도 실제로 사용자가 불편한 접근, 조작의 어려움, 이해의 어려움 등으로 인해 기존의 방식보다 더 많은 노력과 비용을 들여야 한다면 사용자의 외면을 받기 때문이다. 인간중심이란 새로운 기술/제품/서비스가 인간의 행동/사고/환경 등 제반 여건을 충분히 고려하여 이에 접합한 방식으로 적용을 시킬 때 비로써 이루어지는 것이며 이것은 기술개발 이상의 것이며 인간에 대한 심도 있는 이해를 통해서만 가능하기 때문에 사용자의 관점에서 서비스를 개발하여야 한다. 조위덕 외(2006)는 유비쿼터스 서비스에서는 더 이상 독립된 제품/서비스의 성능향상에 주목적이 있는 것이 아니라 연관된 모든 기기, 서비스, 유관 정보(Context Information)를 파악하고 종합하여 인간에게 적절한 해결안을 제시하는 것을 의미한다고 설명하고 있다. 유비쿼터스 서비스에서는 인간의 제반 환경(Context)를 파악하고 이것을 서로 연결된 각종 제품/서비스와 상호 연합하여 인간에게 제안(Propose)하고 판단(Decide)하고 수행(Execute)을 알아서 제공해야 함에 따라 서비스를 설계할 때 인간의 의지 및 행위 특성을 고려하여 어느 정도 조용하게 할 것이며 어느 정도 보이지 않게 할 것인가 혹은 어느 정도 사용자에게 통제권을 줄 것인가를 결정하는 것은 아주 중요한 고려 사항이다(조위덕 외, 2006). 유비쿼터스 구축원칙[17]에 의한 지능형 공간정보 서비스 진화 방향은 다음 표와 같다.

<표 101> 지능형 공간정보 서비스 특성

측면		기존에 제안된 공간정보 서비스	지능형 공간정보 서비스
복합 효용	제공 효용 서비스 통합	- 단일 효용 제공 서비스 - 개별적인 서비스의 순차적 시행	- 복수 효용 동시 제공 서비스 - 서비스 융합
웰빙 케어	사용자 인터페이스 무공해 센서 및 단말기	- 단일화 인간 작동이 많이 되는 인터페이스 - 공해를 유발하는 재료에 의한 서비스	- 자연스러운 인터페이스 - 공해 유발치 않는 기술에 의거한 서비스
인간 존중	상황인지 그룹 지원	- 단순한 상황정보의 활용 - 그룹의 사전 정의	- 풍부한 상황정보의 활용 - 그때마다의 그룹 형성 및 지원
시민 중심	보안 서비스의 위치	- 보안 불필요 영역에 국한된 서비스 - 위생 요인적 서비스에 치중	- 선택적 투명성이 보장된 보안 서비스 - 동기 요인적 서비스 보완

위의 여러 미래 사회에 대한 국민니즈 예측과 대국민 유비쿼터스 서비스 이용현황 및 수요 전망과 관련한 문헌 자료를 활용하여 향후 유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 방향을 제시하기 위해 아래와 같이 정리하였다.

- Alderfer의 ERG 이론에 근거하여 향후 개발될 유비쿼터스 공간 서비스는 기존의 u-City 프로젝트에서 덜 중시되었던 관계욕구, 성장욕구를 보강하여 기존보다 진화된 서비스를 개발할 필요가 있음
- 또한 허쯔버그(Herzberg)의 이요인 이론적 관점에서 보면 기존의 u -City 프로젝트에서 부각되었던 위생 요인들이 충족된다고 하더라도 ERG 이론에 의하면 u-City 거주자들은 만족감을 가지지 않음
- 새로운 유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 시 동기요인(명예, 자존감, 정직, 공평, 성취감, 행복 등)들도 중요하게 고려할 필요가 있음

위의 ERG 이론을 바탕으로 미래사회의 니즈와 관련성이 있는 항목들을 분류한 결과 향후 유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 시 보람차고 충실한 인생, 고령인과 장애자의 자립, 원활한 정보교환, 지속적인 경제성장, 사회통합/국제협력 항목을 보강할 필요가 있다.

<표 102> 미래사회 니즈와 ERG이론과의 관계와 u-공간정보 서비스 개발 보강 요소

주체	니즈	ERG 세부욕구	유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 시 보강 요소
개인	건강한 삶	쾌적성(E), 안전성(E)	

17) 조위덕 외5(2006), p.339, 신규 서비스 원clr은 복합 효용, 웰빙 케어 인간 존중, 시민 중심으로 구성됨

주체	니즈	ERG 세부욕구	유비쿼터스 공간정보 서비스 개발 시 보강 요소
	보람차고 충실한 인생	명예성(R), 관계성(R)	O
	편리하고 안전한 생활	안전성(E), 편리성(E)	
	고령인과 장애자의 자립	관계성(R), 편리성(E)	O
사회	효율적인 교통운송시스템	안전성(E), 편리성(E), 경제성(E)	
	쾌적한 환경	쾌적성(E), 안전성(E), 편리성(E), 경제성(E)	
	원활한 정보교환	편리성(E), 경제성(E), 관계성(R), 문화성(G)	O
	사회문제 해결	쾌적성(E), 안전성(E), 경제성(E), 관계성(R)	O
국가	국가안보와 남북통일	안전성(E)	
	에너지/자원의 확보	경제성(E), 성장성(G)	O
	지속적인 경제성장	경제성(E), 성장성(G)	O
	재해의 예방 및 복구	안전성(E), 경제성(E), 성장성(G)	O
	사회통합/국제협력	관계성(R)	O

㈏ 공간정보 서비스에 미칠 미래 메가트렌드 분석

□ 미래 불확실성에서 살아남는 길

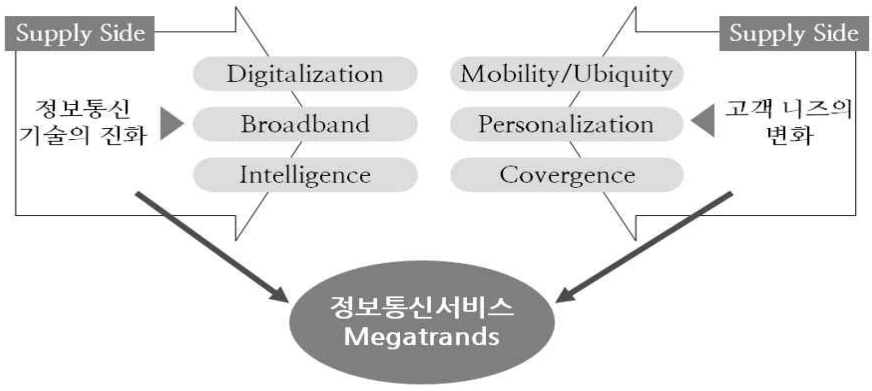
미래사회의 모습을 한 마디로 규정한다면 “불확실성이 커지는 시대”라고 할 수 있다. 불확실성(Uncertainty)이란 사전적 의미로 ‘어떤 사건(Event)이 발생할 것인가를 확실히 모르는 상태’를 말한다. 예를 들면, 비올 확률 90%, 50%, 10%라면 이 3가지 중에서 가장 불확실성이 높은 것은 ‘50%’ 확률이다. 즉, 발생 가능성이 높지도 낮지 않은 중간의 상태에 가까워질수록 불확실성은 높아진다. 미래사회로 갈수록 불확실성이 증가하는 이유는 크게 3가지가 있다. 첫째, 다양화추세, 둘째, 정보의 과대 현상, 마지막으로 빠른 기술 발달로 인한 사회 구성 요인들이 복잡해지고 있기 때문이다. 이들은 상호간 보완관계에 있는데, 다양한 인류는 새로운 것을 찾기 위하여 기술개발을 이끌어 왔다. 빠르게 확산되는 세계화 트렌드가 다양한 분야, 다양한 사회에서 기존 경계들의 모호성을 크게 증가시켜 갈수록 사회 내에서 복잡성 요인들이 증가하고 이들 관계가 기술이란 도구로 인하여 더욱 다양한 모습으로 사회에 소개되고 영향을 미치고 있다. 결국 이런 모든 것들을 완벽하게 파악하는 것은 불가능하게 되었고 예기치 못한 문자가

일어날 확률은 더욱 높아지고 있다. 이처럼 불확실성이 증가하면, 사회적 불안과 위험요인이 증가함에 따라 목표를 세우기 어렵다. 하지만 새로운 도전의 기회는 커지게 마련이다. 옛 말에 '난세가 영웅을 만든다'라는 말은 불확실성을 가진 세상일 수록 그 기회를 찾은 사람은 굉장히 큰 성공을 가져다 줄 수 있다는 것이다. 좀 더 자세히 살펴보면, 냉장고, 청소기와 같은 가전제품의 평균수명이 1920년대 약 34년 이었으나 1950년대는 8년 주기, 그리고 지금은 불과 6개월이다. 기술혁신의 급속한 사이클 변화로 말미암아 시장 변화에 따른 제품, 기술의 교체가 빈번함에 따라 기존의 대량생산체제에서 시장 점유가 아닌 다양하고 세분화된 틈새시장에서 전문화된 제품으로 시장을 공략하기 쉽다. 즉, 이러한 불확실성 사회는 기존 명성보다 미래 트렌드를 예측하여 성공한 비즈니스 사례가 빈번하게 나타나는 이유이다(예, Google Map, Amazon, Second Life, Cyworld 등).

본 연구에서는 공간정보 산업이 어떻게 미래사회의 변화를 예측하고 대비해야하는지에 대한 간략한 문헌 조사를 통하여 새로운 시장을 만들어내기 위한 기반이 될 수 있도록 현실을 파악할 수 있는 다양하고 객관적인 자료를 통한 미래 예측과 기존의 통계자료를 넘어선 다각적인 관점에서 상상력 개발하여 "새로운 라이프 스타일"을 예측하여 서비스화하여 미래사회에서 공간정보의 중요성을 더욱 부각하고자 한다(예, 애플의 아이팟이나 아이폰 등).

□ 다양한 관점에서 예측하는 미래 메가트렌드

공간정보 기술이 이끄는 공간정보산업은 정보통신 기술의 발전방향과 동일한 방향으로 진행될 것으로 예상된다. 왜냐하면 지능형 공간정보가 과거의 단순 측량 중심의 기술에서 IT 기술과 융합되어 발전됨에 따라 산업 역시 공간정보를 제공할 수 있는 서비스를 기반으로 발전하고 있기 때문이다. 공간정보 분야에서도 유비쿼터스 기술 도입으로 인해 혁신적이고 창의적인 서비스들이 개발되어지고 있다. 이러한 이유 때문에 정보통신서비스의 메가트렌드를 살펴보았다. 김사혁(2004)는 주요 메가트렌드를 지털화, 이동화/유비쿼터스화, 광대역화, 정보통신기술 및 서비스의 융합, 서비스의 개인화, 지능화 기술 및 서비스의 발달의 6가지로 선정[18]하였다. <그림 77>과 같이 정보통신서비스의 미래상을 정의하기 위해서는 공급자측면과 사용자측면에서 각 세가지 메가트렌드를 도출하였다.



<그림 77> 정보통신서비스 분석을 위한 메가트렌드

18) 저자주, 선정된 6가지 메가트랜드는 기존의 연구의 분석을 기반으로 저자의 직관이 포함된 것이며, 이 외에도 글로벌화, 가상화 등도 정보통신서비스의 변화를 이끌 중요한 메가트렌드로 고려할 수 있을 것임

이를 바탕으로 일반 사회에서의 미래 트렌드를 살펴보기 위하여 다양한 사회조사기관의 자료를 살펴보았다. 우선 LG경제연구소(2005)는 2010 대한민국의 트렌드를 분석하기 위하여 LG경제연구원들의 브레인스토밍을 통한 주요 키워드 발굴하고, 소비, 산업, 인구 트렌드만 발췌하여 키워드와 트렌드의 현황, 그리고 대표 서비스나 산업을 아래에 정리하였다.

- 각종 데이터와 현상분석을 통한 미래의 모습을 기술함
- 세계화/정보화/민주화라는 세 가지 메가트렌드의 영향권을 기반
- 세 가지 트렌드 간의 상호작용하면서 대한민국의 미래를 살펴봄
- 7개의 분야에서 총 71개 트렌드를 키워드로 작성

김현기 외(2008)는 2018년 대한민국의 모습을 인구변화 요소를 중심으로 살펴보고 있고, 박영숙 외(2008)의 경우에서는 세계 50여 개국에서 3,000여명의 전문가, 학자, 기업들이 참가하여 유엔협회세계연맹(WFUNA) 산하 미래 포럼의 미래예측보고서 '밀레니엄 프로젝트'에 따라 한국의 전망을 기술하였다. 외국 사례로는 리처드 왓슨(2009)이 웹상에서 많은 참가자들의 의견을 모아서 기술한 "퓨처 파일"을 발간하였는데 다양한 미래 변화를 현실생활에 맞게 설명하고 있었다. 앞서 여러 미래 예측 문헌들 중에서 1차로 IT와 관련이 높은 4개 분야에서 74가지 트렌드를 <그림 78>과 같이 키워드로 정리하였다.



<그림 78> 미래 트렌드 중 IT 관련 트렌드(74가지)

□ 공간정보 서비스 발전 방향을 제시하는 미래 메가트렌드

이후 공간정보와 관련이 높다고 판단되는 29개 트렌드를 선정하여 공간정보 산업과 서비스를 활성화하기 위하여 어떠한 기회요인과 위험요인이 발생되는지를 아래의 표에 정리하였다. 또

한 인구&가족, 소비&생활, 기술&산업, 사회&문화 4가지 분야로 구분하였다. 각 분야의 특징을 보면, 첫째, 인구&가족 분야는 노인인구의 증가와 1자녀 가구 및 무자녀 가구의 증가에 따른 새로운 사회 현상을 예측하고, 둘째, 개인의 특화된 문화와 다양화된 생활 패턴이 만들어진 문화를 포괄하기 위한 미래 트렌드가 소개된 사회&문화 분야에서는 실세계와 가상공간의 삶을 모두 인정하려는 미래 사회 예측하고 있다. 셋째로 기술&산업 분야는 역시 기존의 IT 기술 발전 기반에 융복합 기술과 그린산업이 주를 이루고 있으며, 개방형 기술에 따른 개인의 사생활 보호에 관심이 높아질 것으로 예측하였다. 마지막 분야인 소비&생활에서는 업무와 관련된 생활 보다는 개인의 여가생활과 관련한 새로운 트렌드들이 소개되고 있고, 건강한 생활을 위한 관심도 높아지고 있고, 잦은 이동에 따른 새로운 쇼핑 방식도 등장할 것을 기다하고 있다.

<표 103> 미래 트렌드와 공간정보 산업과의 관계

분야	미래 트렌드	공간정보 산업 육성을 위한	
		기회요인(O)	위험요인(B)
인구&가족	액티브 시니어	- 위치기반 의료복지 시장의 확대 - 여가생활 지원 서비스 증가	- 기업의 정년 정책에 따른 장년층 일자리 불안
	핵가족의 재분열	- 가사 전문 서비스 증가 - 거주지 이동이 간편해짐	- 개인 요구 사항의 다양화로 시장 진출 어려움
	실버 컨슈머	- 제한적인 이동으로 근거리 쇼핑 패턴 추구	- 기술의 복잡성에 따른 정보 거부 성향
	노인인구의 여행증가	- 위치 추적 기술 도입으로 안전한 여행 추구	- 잠재된 응급 상황에 대한 대처방안에 따른 비용 증대
	코리언 소황제	- 자녀 행동 모니터링 서비스 등장	- 휘발성이 강한 고객으로 고객유지의 어려움
사회&문화	지역화	- 지도를 이용한 지역 특화맵을 통한 마케팅 등장	- 지나친 지역주의에 따른 특화맵의 오용
	익스트림 리얼리티	- 공간정보를 활용한 가상현실 콘텐츠로 제2의 공간정보 구축 사업 시작	- 가상현실의 기대감에 따른 실체에 대한 실망감 존재
	민주주의 기반의 커뮤니티	- 지역 커뮤니티와 웹 커뮤니티의 상호 교류 확대	- 인터넷 익명성에 따른 무분별한 정보 남용 및 악성 댓글 문제
	맞춤형 항공기 스케줄링	- 지역 행사 콘텐츠 맵의 활성화로 항공 수요 예측	- 전 세계의 행사를 정기적 업데이트의 어려움
	새로운 참여의 장	- web2.0 기반의 쌍방향 정보 교류 활성화 Geoweb 활용 서비스 등장	- 공간정확도 오류와 정제되지 않은 공간자료 유통 문제
기술&	바이러스 이동통신	- 단말기기의 위치추적을 통하여 통신 환경의 안정성 확보	- 개인 단말기 위치 공개에 따른 사생활보호 문제 대두

분야	미래 트렌드	공간정보 산업 육성을 위한	
		기회요인(O)	위험요인(B)
산업	유비티즌	- u-City 사업의 활성화로 관련 산업 확대 가능 - 세계 시장 선점 가능성	- 인프라 구축의 차이로 지역 간 이질감 발생 - 개인 사생활 보안 문제
	물비즈니스	- 물 자원 관리 사업 및 지하수 개발 산업 활성화	- 오염원에 대한 대책 및 이상기후 현상 문제
	메가시티	- 도시 시설물 관리 사업 및 u-City 관련 서비스 활성화	- 대규모 시설물 관리 시스템의 오류에 대한 대비책과 함께 수행되어야 함
	그리드 컴퓨팅	- 대용량 공간정보를 이용한 분석 가능	- 개인 정보 보안과 분석 결과의 신뢰성 문제 대두
	e-Car	- 내비게이션 시장 성장에 따른 디지털맵 수요 증가	- 도로 정보의 갱신 문제 - 자동화 차량의 시스템 오류에 따른 인명 사고의 가능성
	기술과 감정 융합 기술	- 실제와 동일한 공간 환경을 위한 콘텐츠 구축	- 인간의 감정을 획일화
	예보시스템	- 3D 지형과 3D 기류 모니터링 기술 등장	- 이상 기후 현상 문제
	사생활 보호	- GeoContents의 보안 사업 등장	- 항공/위성 영상의 사전 보안 처리로 인한 실시간 갱신의 어려움
소비&생활	식품이력 추적	- RFID를 이용한 위치추적 사업 활성화 - 병충해/질병 지도 구축	- RFID 관리 및 장비 구축 비용 소요
	카세어링 서비스	- LBS와 위치추적 기술 발전 - ITS와 LBS 융합 발전	- 개인 위치 정보 보안 문제 대두
	가상현실 쇼핑	- 실제와 동일한 공간 환경을 위한 콘텐츠 구축	- 가상현실의 기대감에 따른 실체에 대한 실망감 존재
	이동하면서 식사	- 식당 위치 정보 구축	
	트랜슈머	- 위치 기반의 쇼핑 정보 구축 - 개인 단말기 위치추적 기술 향상	- 개인 위치 정보 보안 문제 대두
	디지털 노마드족	- 단말기 시장과 지리 콘텐츠 시장 활성화	- 지리 콘텐츠의 정확도와 구축비용 고려
	서비스 투어리즘	- 테마 서비스 콘텐츠와 지리 콘텐츠 융합 - 여행지 정보 제공 서비스 활성화	- 국내 서비스 시장의 축소
	볼런 투어리즘		- 위험지역에 대한 안전 문제
	외딴지역 여행		
	보케이션 바케이션		

② 지능형국토정보 서비스 모델 개발 연구

㉮ 지능형국토정보 전략 서비스 개발

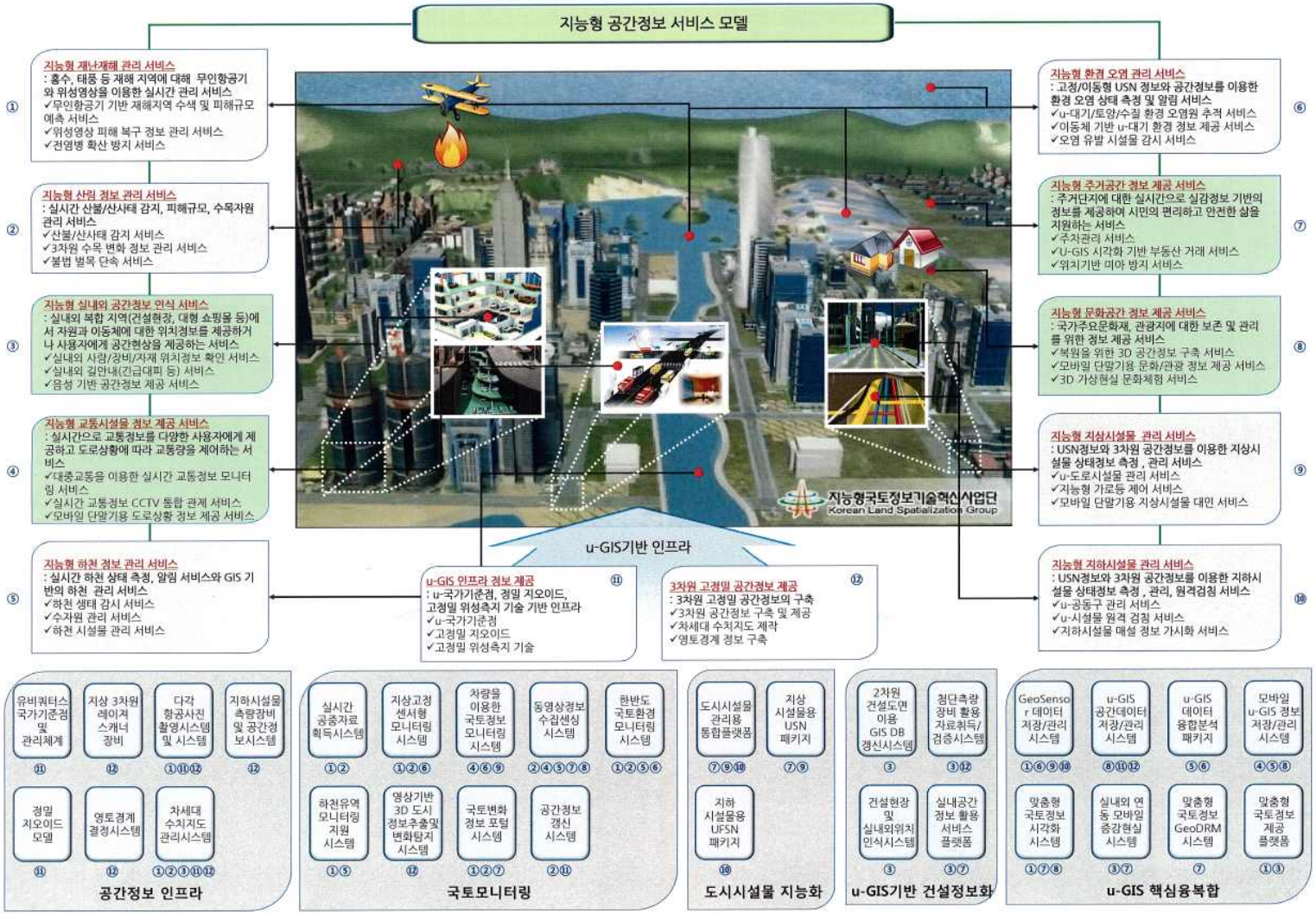
□ 지능형국토정보 서비스 리스트 작성

지능형국토정보 서비스는 우리 사업단에서 중점 추진하고 있는 공동실험장을 중심으로 시범 서비스 할 수 있는 실천적 관점에서 다양한 서비스를 도출하고자 하였다. 이를 위해, 국토해양부의 도시관리계획으로 결정된 53개 도시계획시설물을 중심으로 서비스 모델을 개발하고자 하였다.

<표 104> 도시관리계획 지정 도시계획시설물

구 분	시 설 명
교통시설(11개)	도로, 철도, 항만, 공항, 주차장, 자동차정류장, 궤도, 삭도, 운하, 자동차 및 건설기계검사시설, 자동차 및 건설기계운전학원
공간시설(5개)	광장, 공원, 녹지, 유원지, 공공공지
유통・공급시설 (9개)	유통업무설비, 수도공급설비, 전기공급설비, 가스공급설비, 열공급설비, 방송・통신시설, 공동구, 시장, 유류저장 및 송유설비
공공・문화체육시설(10개)	학교, 운동장, 공공청사, 문화시설, 체육시설, 연구시설, 공공직업훈련시설,도서관,사회복지시설,청소년수련시설
방재시설(8개)	하천, 유수지, 저수지, 방화설비, 방풍설비, 방수설비, 사방설비, 방조설비
보건위생시설 (7개)	화장시설, 공동묘지, 봉안시설, 자연장지, 도축장, 장례식장, 종합의료시설
환경기초시설(4개)	하수도, 폐기물처리시설, 수질오염방지시설, 폐차장

위와 같이 대분류 중심으로 각 해당하는 서비스와 산림과 재난재해 등을 추가하여 아래의 그림과 같이 사업단 주요 성과물과 관련성을 파악하여 서비스 개념도를 작성하였다. 또한 3, 4, 7, 8번은 민간에서 활용할 수 있는 서비스로 구분하였다.



<그림 79> 지능형국토정보 서비스 개념도

위의 그림과 같이 정리된 서비스들에 대하여 단위서비스를 기술하고 이들과 관련이 있는 트렌드와 니즈를 아래의 표와 같이 정리하였다.

1. 서비스 정의		
서비스명	①지능형 재난재해 관리 서비스	
서비스 개념적 정의	• 자연재해, 인적재해 등 긴급 상황이 발생된 지역에 대해 무인항공기와 위성영상을 이용하여 공간정보를 신속하게 취득하고, 재난재해 발생과정을 모니터링하여 신속●정확한 상황 대처와 피해를 최소화하기 위한 서비스	
2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 예보시스템	• 원활한 정보교환 • 재해의 예방 및 복구
위성영상 피해 복구 정보 관리 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 예보시스템	• 원활한 정보교환 • 재해의 예방 및 복구
전염병 확산 방지 서비스	• 예보시스템 • 식품이력 추적	• 건강한 삶 • 원활한 정보교환 • 쾌적한 환경 • 재해의 예방 및 복구

1. 서비스 정의		
서비스명	②지능형 산림 정보 관리 서비스	
서비스 개념적 정의	• 실시간 산불/산사태 감지, 수목 관리 등 산림 자원을 효율적으로 관리하기 위하여 USN 센서, 위성영상을 이용하여 산불/산사태 예방 및 복구를 위한 실시간 산림 자원 관리 서비스	
2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
산불/산사태 감지 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 예보시스템	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 재해의 예방 및 복구
3차원 수목 변화 정보 관리 서비스	• 익스트림 리얼리티	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 에너지/자원의 확보
불법 벌목 단속 서비스	• 익스트림 리얼리티	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 에너지/자원의 확보

1. 서비스 정의	
서비스명	③지능형 실내외 공간정보 인식 서비스
서비스 개념적 정의	• 실내외 복합 지역(건설현장, 대형 쇼핑몰 등)에서 자원과 이동체에 대한 위치정보를 제공하거나 사용자에게 공간현상을 제공하는 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
실내외 사람/장비/자제 위치정보 확인 서비스	• 메가시티 • 식품이력 추적 • 트랜슈머 • 바이러스 이동통신	• 편리하고 안전한 생활 • 원활한 정보교환 • 에너지/자원 확보
실내외 길안내(긴급대피 등) 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 카세어링 서비스 • e-Car • 외딴지역 여행	• 편리하고 안전한 생활 • 효율적인 교통운송 시스템 • 쾌적한 환경 • 원활한 정보 교환
음성 기반 공간정보 제공 서비스	• 액티브 시니어 • 노인인구의 여행증가 • 익스트림 리얼리티 • 기술과 감정 융합 기술 • 유비티즌	• 편리하고 안전한 생활 • 고령인과 장애자의 자립 • 원활한 정보교환

1. 서비스 정의	
서비스명	④지능형 교통시설물 정보 제공 서비스
서비스 개념적 정의	• 실시간으로 교통정보를 다양한 사용자에게 제공하고 도로상황에 따라 교통량을 제어하는 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
대중교통을 이용한 실시간 교통정보 모니터링 서비스	• 지역화 • 메가시티 • e-Car	• 편리하고 안전한 생활 • 효율적인 교통운송시스템 • 원활한 정보교환 • 사회문제 해결
실시간 교통정보 CCTV 통합 관제 서비스	• 메가시티 • e-Car	• 편리하고 안전한 생활 • 효율적인 교통운송시스템 • 원활한 정보교환 • 사회문제 해결
모바일 단말기용 도로상황 정보제공 서비스	• 메가시티 • e-Car • 외딴지역 여행	• 편리하고 안전한 생활 • 효율적인 교통운송시스템 • 원활한 정보교환 • 사회문제 해결

1. 서비스 정의	
서비스명	⑤지능형 하천 정보 관리 서비스
서비스 개념적 정의	• 수자원 부족, 하천범람, 하천 오염 등으로 인한 국가적 재난상황 극복 및 실시간 하천 관리를 위한 다목적 활용 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
하천 생태 감시 서비스	• 물비즈니스 • 익스트림 리얼리티 • 예보시스템	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 에너지/자원의 확보
수자원 관리 서비스	• 물비즈니스 • 메가시티	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 에너지/자원의 확보 • 재해의 예방 및 복구
하천 시설물 관리 서비스	• 물비즈니스 • 메가시티	• 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환 • 재해의 예방 및 복구

1. 서비스 정의	
서비스명	⑥지능형 환경오염 관리 서비스
서비스 개념적 정의	• USN 정보와 공간 정보를 결합하여 수질/대기/토양의 오염원을 추적하고, 환경 정보를 실시간으로 관리하고 환경오염을 감시하는 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
u-대기/토양/수질 환경 오염원 추적 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 식품이력 추적	• 건강한 삶(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 쾌적한 환경(사회) • 사회문제 해결(사회) • 재해의 예방 및 복구(국가)
이동체 기반 u-대기 환경 정보 제공 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 예보시스템	• 건강한 삶(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 쾌적한 환경(사회) • 원활한 정보교환(사회) • 재해의 예방 및 복구(국가)
오염 유발 시설물 감시 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 식품이력 추적 • 예보시스템	• 건강한 삶(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 쾌적한 환경(사회) • 사회문제 해결(사회) • 재해의 예방 및 복구(국가)

1. 서비스 정의	
서비스명	⑦지능형 주거공간 정보 제공 서비스
서비스 개념적 정의	• 주거단지에 대한 실감정보를 실시간으로 제공하여 시민에게 편리하고 안전한 삶을 지원하는 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
주차관리 서비스	• 메가시티 • 카세어링 서비스	• 편리하고 안전한 생활 • 효율적인 교통운송 시스템 • 사회문제 해결
u-GIS 시각화 기반 부동산 거래 서비스	• 익스트림 리얼리티티 • 기술과 감정 융합 기술 • 가상현실 쇼핑	• 편리하고 안전한 생활 • 쾌적한 환경 • 원활한 정보교환
위치기반 미아 방지 서비스	• 코리언 소황제 • 액티브 시니어 • 사생활 보호 • 외딴지역 여행	• 보람차고 충실한 생활 • 편리하고 안전한 생활 • 쾌적한 환경 • 사회문제 해결

1. 서비스 정의	
서비스명	⑧지능형 문화공간 정보 제공 서비스
서비스 개념적 정의	• 유비쿼터스 환경과 3D 기술을 기반으로 하여 공간정보를 구축하고 이를 가상현실로 보여줌으로써 보다 현실적인 문화정보를 제공해주는 서비스

2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
복원을 위한 3D 공간정보 구축 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티	• 원활한 정보교환(사회) • 사회문제 해결(사회) • 재해의 예방 및 복구(사회)
모바일 단말기용 문화/관광 정보 제공 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 유비티즌 • 메가시티 • 기술과 감정 융합 기술 • 가상현실 쇼핑 • 디지털 노마드족	• 보람차고 충실한 인생(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 원활한 정보교환(사회)
3D가상현실 문화체험 서비스	• 노인인구의 여행증가 • 익스트림 리얼리티 • 유비티즌 • 메가시티 • 기술과 감정 융합 기술 • 가상현실 쇼핑 • 디지털 노마드족	• 보람차고 충실한 인생(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 고령인과 장애자의 자립(개인) • 원활한 정보교환(사회)

1. 서비스 정의		
서비스명	⑨지능형 지상시설물 관리 서비스	
서비스 개념적 정의	• 쾌적하면서 안전한 삶을 위해 도로, 철도, 건축물, 부대시설에 포함되는 시설물 등을 데이터베이스화 하고, 이를 시각화하여 실시간으로 관리할 수 있는 서비스	
2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
u-도로시설물 관리 서비스	• 유비티즌 • 메가시티 • e-Car • 예보시스템	• 편리하고 안전한 생활(개인) • 효율적인 교통운송시스템(사회) • 원활한 정보교환(사회) • 쾌적한 환경(사회)
모바일 단말기용 지상시설물 대민 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 유비티즌 • 메가시티 • 예보시스템	• 보람차고 충실한 인생(개인) • 편리하고 안전한 생활(개인) • 원활한 정보교환(사회) • 쾌적한 환경(사회)
지능형 가로등 제어 서비스	• 유비티즌 • 메가시티	• 편리하고 안전한 생활(개인) • 쾌적한 환경(사회) • 사회문제 해결(사회)

1. 서비스 정의		
서비스명	⑩지능형 지하시설물 관리 서비스	
서비스 개념적 정의	• 쾌적하면서 안전한 삶을 위해 가스관, 상하수도관 등의 위치, 규격, 시공년도 등을 데이터베이스화하고 이를 시각화하여 실시간으로 관리할 수 있는 서비스	
2. 단위 서비스 예		
단위 서비스명	**트렌드**	**니즈**
u-공동구 관리	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 유비티즌	• 쾌적한 환경(사회) • 원활한 정보교환(사회)
u-시설물 원격 검침	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 유비티즌	• 편리하고 안전한 생활(개인) • 원활한 정보교환(사회)
지하시설물 매설 정보 가시화 서비스	• 익스트림 리얼리티 • 메가시티 • 유비티즌	• 쾌적한 환경(사회) • 원활한 정보교환(사회) • 재해의 예방 및 복구(국가)

□ 지능형국토정보 전략 서비스 정의서 작성

앞서 10개 분야에 대하여 30개 단위서비스를 도출하고 이중에서 우리 사업단에서 중점적으로 추진해야 할 서비스로 전략 서비스를 선정하였다. 선정 시 착안점으로 둔 것은 다음과 같다.

○ 서비스의 주체는 누구인지, 공공과 민간이 고루 사용한지?
○ 사용자의 니즈의 특성을 반영한 ERG이론에서 RG와도 관련이 높은가?
○ 지능형 공간정보 서비스의 특성을 반영하고 있는지?
○ 사업단에서 개발한 기술을 적절히 사용할 수 있는지?

이와 같이 몇 가지 사항에 대하여 연구진간의 브레인스토밍과 토론을 통해 4가지 전략 서비스를 선정하였다. 선정된 전략 서비스에 대한 간략한 개요는 아래의 표와 같다.

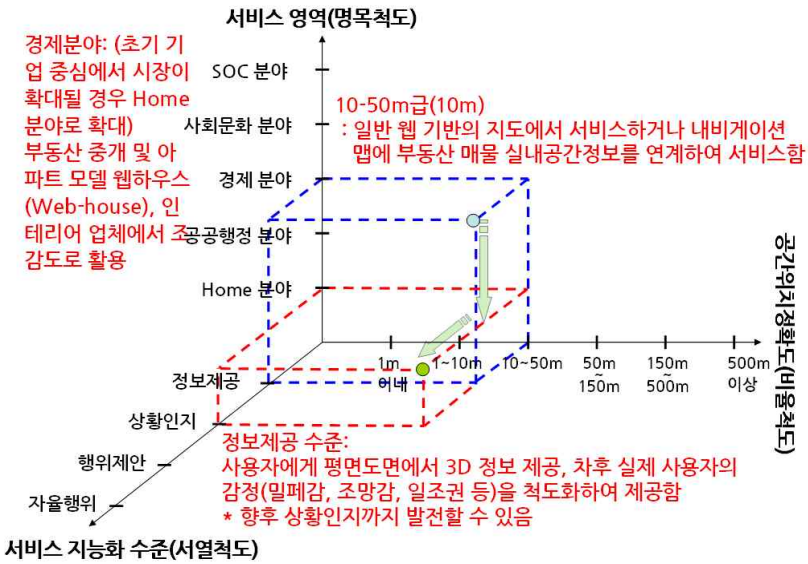
<표 105> 지능형국토정보 전략 서비스 개요

구 분	서비스 주체		ERG 이론과 관계			지능형공간정보 서비스 특성
	공공	민간	존재욕구 (E)	관계욕구 (R)	성장욕구 (G)	
u-GIS 시각화 기반 부동산 거래 서비스	◐	●	●	◕	◔	- 부동산+인테리어 서비스 융합 - 풍부한 상황정보의 활용 - 동기요인적 서비스
지하시설물 매설 정보 가시화 서비스	●	◔	◕	◔	◕	- 자연스러운 인터페이스 - 상황에 맞는 그룹 형성 및 지원
음성 기반 공간정보 제공 서비스	◕	◐	◕	●	◕	- 복수 효용을 동시에 제공 - 다양한 서비스 융합 - 자연스러운 인터페이스 - 풍부한 상황정보 활용
무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스	●	◔	●	◑	●	- 재난 관리+복구 서비스 융합 - 풍부한 상황정보 활용 - 상황에 맞는 그룹 형성 및 지원

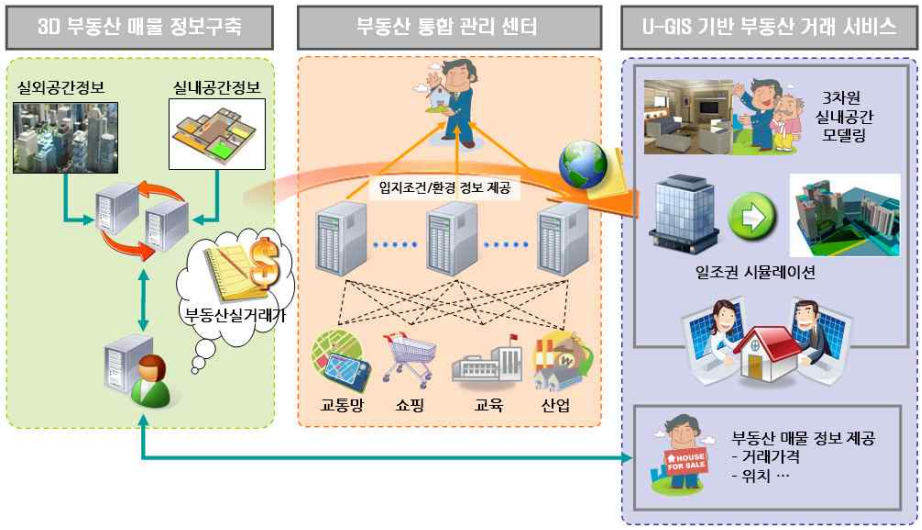
선정된 4개 전략 서비스에 대하여 아래의 표와 같이 서비스 정의서를 작성하여 세부적인 항목에 대하여 설명하였다. 기본적으로 서비스의 정의와 서비스를 제안하게 된 필요성을 살펴보았고, 서비스 분류 매트릭스를 이용한 분류 및 각 기준에 대한 설명, 그리고 주요 기능에 따른 개념적 모델을 개발하였다.

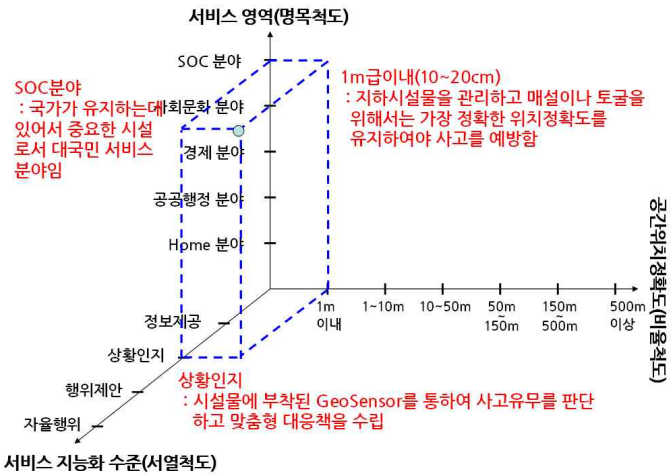
제목		• 단위서비스를 표현할 수 있는 서비스 명
서비스 정의		• 서비스에 대한 명확한 정의
필요성	트랜드	• 앞서 조사한 메가트렌드 중에서 제안한 서비스와 관련이 높은 트렌드를 기입하고 그 이유에 대하여 간단하게 기술
	니즈	• 개인, 사회, 국가로 구성된 미래 사회의 니즈들 중에서 제안한 서비스와 관련 높은 니즈를 기입하고 그 이유에 대하여 간단하게 기술
분류	서비스 영역	• 서비스 분류 메트릭스를 이용하여 • 제안한 서비스의 분류를 그림으로 그릴 것
	공간위치 정확도	
	서비스 지능화 수준	
서비스 주요 기능		• 제안한 서비스가 제공하는 주요 기술을 간단하게 기입할 것, 단, 기본적으로 제공되는 공간정보 구축 등의 기능은 작성하지 않아도 됨
서비스 시나리오		• 실제 기능이 작동하여 실생활에서 어떻게 적용될지 예상하여 특정 이벤트에 따른 사용자의 행동이나 효용을 알기 쉽게 작성할 것
서비스 개념모델		• 서비스의 주요 기능에 대하여 간단한 그림으로 표현하여 • 전체적인 흐름을 알기 쉽게 표현할 것

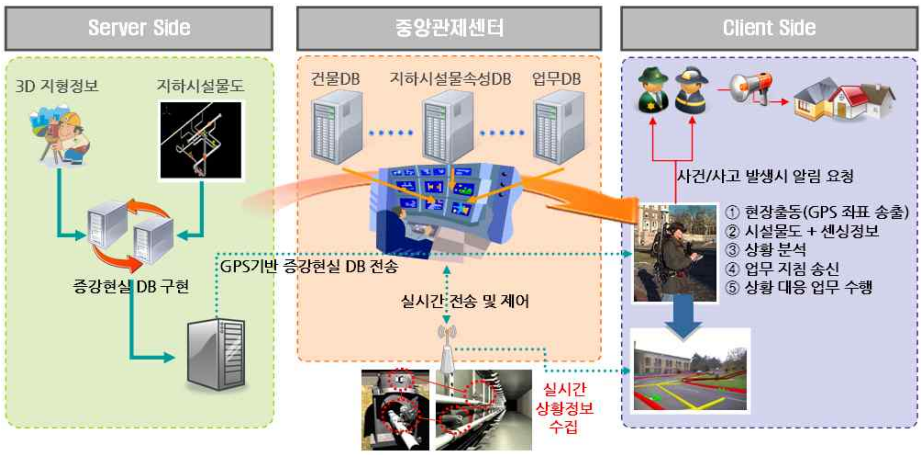
제목		**u-GIS 시각화 기반 부동산 거래 서비스**
서비스 정의		▸ 증강현실과 3D 시각화 기반의 u-부동산 서비스 • CAD 도면을 이용한 실내외공간정보와 부동산 실거래가 속성을 DB화 • 원하는 매물에 대하여 3D 시각화하여 제공 ⇨ *증강현실 제공*
필요성	트랜드	• 익스트림 리얼리티 : 가상현실에서의 공간정보 활용 • 기술과 감정 융합 기술 : 현실과 유사한 공간정보를 통한 주거공간에 대한 감정을 예측하는 기술 • 가상현실 쇼핑 : 관심 상품을 현실과 가깝게 콘텐츠화하여 쇼핑 지원
	니즈	• 편리하고 안전한 생활 : 실제 방문하지 않고도 건축물 구조 및 경관 파악 • 쾌적한 환경 : 보다 나은 생활환경을 위한 비교검토 정보 제공 • 원활한 정보교환 : 부동산 매물에 대한 정확한 사전 정보 제공

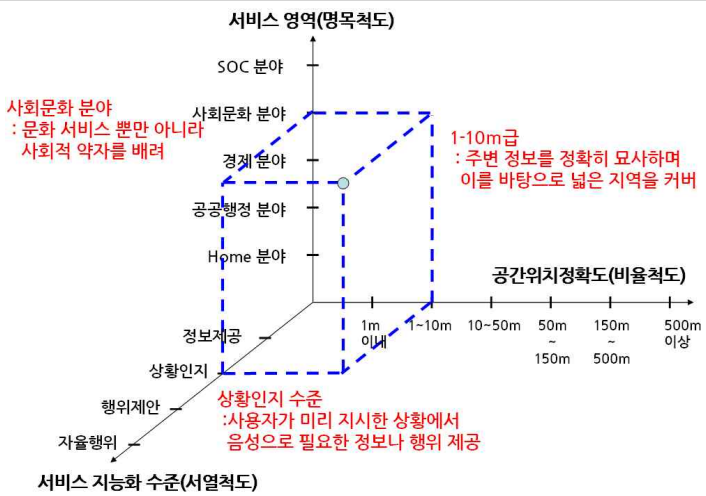
<table>
<tr><td rowspan="3">분
류</td><td>서비스
영역</td><td rowspan="3">
</td></tr>
<tr><td>공간위치
정확도</td></tr>
<tr><td>서비스
지능화 수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">서비스
주요 기능</td><td>• 3차원 실내공간 모델링 기능: 도면을 이용한 3차원 공간 모델
• 일조권 시뮬레이션 기능: 주변 건물의 3차원 공간정보를 이용하여 시간대별 일조권 시뮬레이션
• 가격 및 교통 분석 기능: 대중교통, 도로 정보를 이용한 교통편의성 분석
• 가구/인테리어 시뮬레이션 기능: 콘텐츠형태의 가구와 벽지등과 같은 아이템을 활용하여 다양한 공간 배치 가능
• 가상현실(cyworld, secondlife)에 존재하는 개인 블로그나 미니룸의 3D화</td></tr>
<tr><td colspan="2">서비스
시나리오</td><td>• 시나리오1: 김구매씨는 부동산 웹사이트를 들려 원하는 지역의 아파트를 검색을 하다가 원하는 가격과 평수의 아파트를 선택하면, 3D 조감도를 눈으로 확인할 수 있다. 또한, 시간대별로 창문으로 들어오는 일조권과 같은 실제 방문을 해야지만 알 수 있는 다양한 정보를 간접적으로 확인할 수 있다. 또한 내비게이션을 통해 미리 입력한 구매조건에 맞는 아파트를 추천받아 차에서 내리지 않고 우선 3D 조감도를 확인할 수 있다.

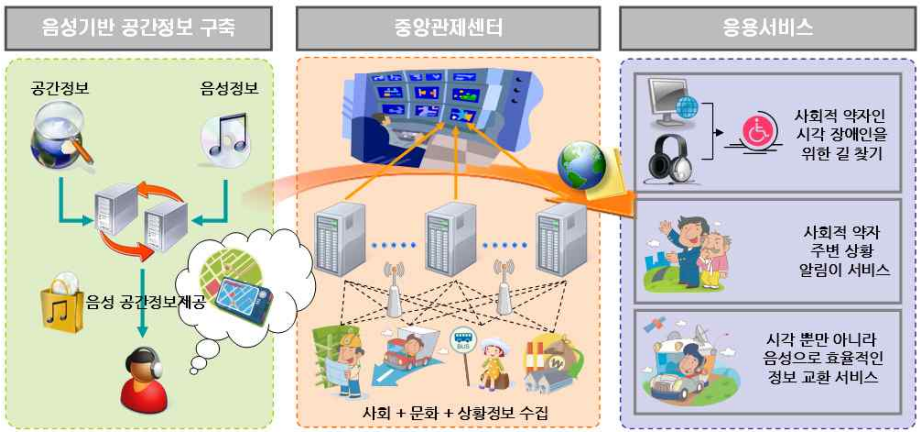
• 시나리오2: 디자이너 A씨는 김구매씨가 선택한 아파트에 대하여 벽지와 장판을 여러 측면에서 디자인하여 제공하고 이와 맞는 가구와 전자제품을 미리 추천하여 현실감 높은 그림을 제시하여 주면, 김구매씨와 함께 시뮬레이션을 통해 현실과 가장 유사한 환경에서 실내 디자인을 결정할 수 있다.</td></tr>
</table>

서비스 개념모델 (시나리오2)	

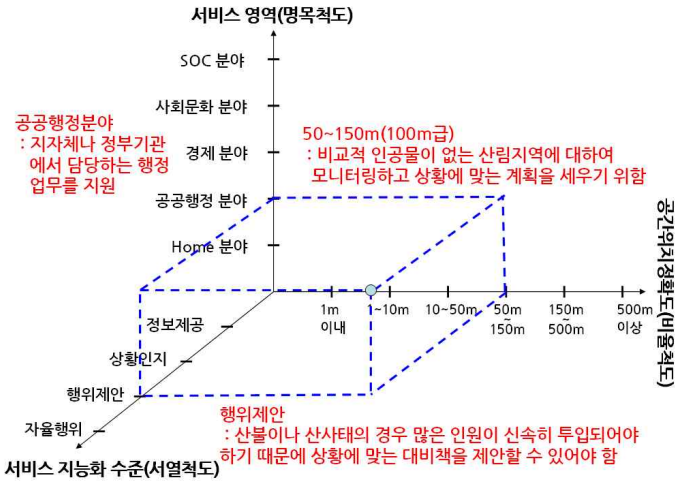
제목		**지하시설물 매설 정보 가시화 서비스**
서비스 정의		▸ 3D로 구축된 지형도 위에 시공된 지하시설물의 형상 및 상황 정보가 특수 장비를 통해 실제 지형에 가시화 되어 보이게 하는 서비스 • 지하시설물의 매설 현황 3D 가시화 서비스 • GeoSensor를 통한 속성정보 및 상황정보 태깅 서비스
필요성	트랜드	• 익스트림 리얼리티 : 가상현실에서의 공간정보 활용 • 물비즈니스 : 상수도 누수 관리를 통한 수자원 절약 • 메가시티 : 복잡한 도시시설물의 효과적 관리
필요성	니즈	• 쾌적한 환경 : 존재하지 않는 건축물이 준공될 경우의 생활환경 변화 예측 • 원활한 정보교환 : 여러 기관에서 관리하는 시설물의 매설/속성 정보 교환
분류	서비스 영역 공간위치 정확도 서비스 지능화 수준	
서비스 주요 기능		• 지하시설물 매설도 증강현실 구현 기능 • 사고발생 지점과 연결된 건물 정보 취득 기능 • GeoSensor 상황 정보와 지하시설물 DB 연계 기능 • 사고 상황에 따른 작업 방법 및 일정 작성 기능

서비스 시나리오	• 이지하씨는 중앙관제센터로부터 사고 접수된 지점에 도착하여 특수 안경을 착용하고 주변의 지하시설물 현황을 증강현실 형태로 확인하면서 GeoSensor로부터 상황정보를 무선으로 연계하여 정확한 사고지점을 확인하고, 중앙관제센터에 사고를 정확히 신고하고, 해당시설과 연결된 건물에 사고 현황과 작업 일정을 공지하여 업무를 마무리하였다.
서비스 개념모델	

제목		**음성 기반 공간정보 제공 서비스**
서비스 정의		▸ 증강현실과 공간 정보를 결합하여 음성으로 공간 정보를 제공하는 서비스 • 공간 정보를 3D 기반으로 구축하여 주변 상황을 알려주는 서비스 • 찾아가고자 하는 길이나 주변 상황을 청각에만 의존하여도 정보를 취득할 수 있는 서비스
필요성	트랜드	• 액티브 시니어 : 고령화로 인한 시력의 저하에도 주변 상황을 제공 • 노인인구의 여행 증가 : 여행시 음성을 통한 공간 정보 제공 • 익스트림 리얼리티 : 가상현실에서의 공간정보 활용 • 기술과 감정 융합 기술 : 시각 뿐만 아니라 청각을 통해서도 현실과 유사한 공간정보를 제공하여 감동을 이끌어낼 수 있는 기술
	니즈	• 편리하고 안전한 생활 : 눈으로 확인을 하지 않더라도 주변의 상황을 인지 • 고령인과 장애자의 자립 : 시각이 불편한 사람들에게 청각에 의한 정보 전달 • 원활한 정보교환 : 음성으로도 정보를 전달함으로써 다양한 방법의 공간정보 제공 가능
분류	서비스 영역 공간위치 정확도 서비스 지능화 수준	

서비스 주요 기능	• 주변 상황의 음성 묘화 기능: 음성만으로 주변 상황을 묘사하는기능 • 길 찾기 기능: 시각 장애인을 위해 음성만으로도 길을 찾아갈 수 있도록 안내해주는 서비스 • 의사 결정 안내 기능: 눈으로 보이지 않는 곳의 공간 상황을 파악한 후 이를 음성으로 정보를 제공하고 미리 지정한 상황에 따른 행위를 제안할 수 있는 기능
서비스 시나리오	• 시나리오1: 평소 렌즈를 즐겨 착용하던 이씨는 어느 날 렌즈 부작용으로 인해 각막이 손상되었다. 약 이틀간 병원에 다녀야하며 그 이후에야 시력을 회복할 수 있다는 진단이 나왔다. 앞이 아무것도 안 보이는 상황에서 그는 음성을 통한 공간정보 제공 서비스를 통해 병원을 오갈 수 있었다. 또한, 시력이 완전히 회복되지 않은 상태에서 회사를 오가는 과정에서도 많은 도움을 받을 수 있었다. • 시나리오2: 아이와 함께 있는 시간을 즐기는 오씨는 가족들과 함께 놀이동산에 놀러갔다. 즐겁게 놀고 있지만 놀이동산이 넓어서 자신이 많은 걸 즐기고 있는지 궁금하다. 음성 정보 제공 서비스를 통해 눈으로 보이지 않는 곳의 공간 정보를 음성으로 알려줌으로써 보다 더 재밌게 즐길 수 있었다. 만약 이러한 서비스가 없다면 오씨는 가족들과의 휴일이 아쉬웠을 것이다.
서비스 개념모델	

제목		**무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스**
서비스 정의		▸ 자연재해 등 긴급상황이 발생된 지역의 공간정보를 신속하게 취득하기 위한 멀티센서를 탑재한 무인항공기 기반의 항공시스템 및 센서데이터 실시간 수신/고속처리 서비스 • 재난발생과정에 대하여 모니터링하고 예방●대비●대응●복구 단계별로 적절하게 상황에 대처하여 피해를 최소화할 수 있는 체계 구축
필요성	트랜드	• 예보시스템 : 자연재해 등에 대한 신속한 감지와 신속●정확한 대응
	니즈	• 재해의 예방 및 복구 : 재난 및 피해의 상황을 예측하고 이에 대한 대비책을 수립

<table>
<tr><td rowspan="3">분
류</td><td>서비스
영역</td><td rowspan="3">
</td></tr>
<tr><td>공간위치
정확도</td></tr>
<tr><td>서비스
지능화 수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">서비스
주요 기능</td><td>• 긴급상황에 대해 사전에 대비할 수 있는 기초자료 제공
• 긴급상황 발생시 피해상황에 대한 정보를 신속하게 취득/분석
• 긴급상황 발생시 신속하고 정확한 피해상황에 대한 대응 체계 구축
• 발생현장에 있는 일반인 및 복구 요원에게 개별적 맞춤형 대피 상황정보 제공</td></tr>
<tr><td colspan="2">서비스
시나리오</td><td>• 시나리오 : 재난재해 통제센터에서 근무하고 있는 박무인씨는 재난안전시스템의 산불 관리 업무를 맡고 있다. 오후 2시경 재난안전시스템에서 센서를 통한 산불발생 징후를 감지하여 박무인씨에게 경보메시지를 알려왔다. 박무인씨는 재난안전시스템에서 감지한 내용(센서정보, CCTV 등)을 확인한 결과 강화도 마니산의 첨성단 부근에서 산불이 발생한 사실을 확인하였다. 산불 발생을 확인한 후 재난안전시스템의 재난위기경보를 발령하였다. 인명보호관리기관에서는 재난위기경보를 발령 받은 즉시 첨성단 부근의 위치한 사람들의 핸드폰으로 산불발생 메시지를 통보하고, 재난현장으로 인명긴급 구조팀과 산불 진압팀을 현장 투입 명령을 지시하였다. 또한 무인항공기 관리센터에서는 재난위기경보 발령을 받은 즉시 신속하게 산불발생 지역(첨성단 부근)에서 가장 가까운 무인항공기에 이륙 명령을 지시하였다. 산불발생 지역에 신속하게 접근한 무인항공기는 취득한 정보(영상정보 등)를 재난재해 통제센터에 실시간 전송하게 된다. 재난재해 통제센터에서는 무인항공기에서 제공되는 정보 및 각종 센서 정보를 취합 확인하여, 현장 참여자에게 신속하고 정확한 맞춤형 대책과 공간정보를 제공하고 긴급상황을 해결한다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">서비스
개념모델</td><td>
</td></tr>
</table>

(다) 사업단 국제협력 및 표준화 지원 연구

① 국제협력·공동연구 활동 지원 및 사업단 성과 홍보

㉮ 국제협력·공동연구 활동 지원

□ 국제협력 활동

우리 사업단에서는 지속적으로 국제적인 공간정보 관련 연구소, 대학을 중심으로 협력활동을 벌여 왔으며, 그 결과로 2건의 양해각서 체결을 완료하였고 다수의 국제 컨퍼런스를 참석하여 우리 사업단의 소개와 협력을 위한 활동을 수행하였다. 아래는 유관기관과의 양해각서 체결 현황을 보여주고 있다.

- MOU KLSG & GEOIDE
  - 2008년 1월 4일, 본 사업단과 캐나다 GEOIDE 네트워크 간의 양해각서 체결

- MOU KLSG & IRM Center
  - 2008년 5월 14일, 본 사업단과 캐나다 IRM 간의 양해각서 체결

그리고 다양한 해외 기관과 국제학회를 초청하고 참석하여 사업단의 연구 내용을 소개하고 인력풀을 구축하여 지속적으로 국제협력을 추진할 수 있도록 기반을 마련하였고, ISPRS의 경우 사업단이 주최가 되는 특별 세션을 마련하여 세계 유수의 전문가들 앞에서 사업단의 연구성과를 발표하여 우리 사업단의 위상을 고취시켜 향후 공동연구를 위한 토대를 마련하였다

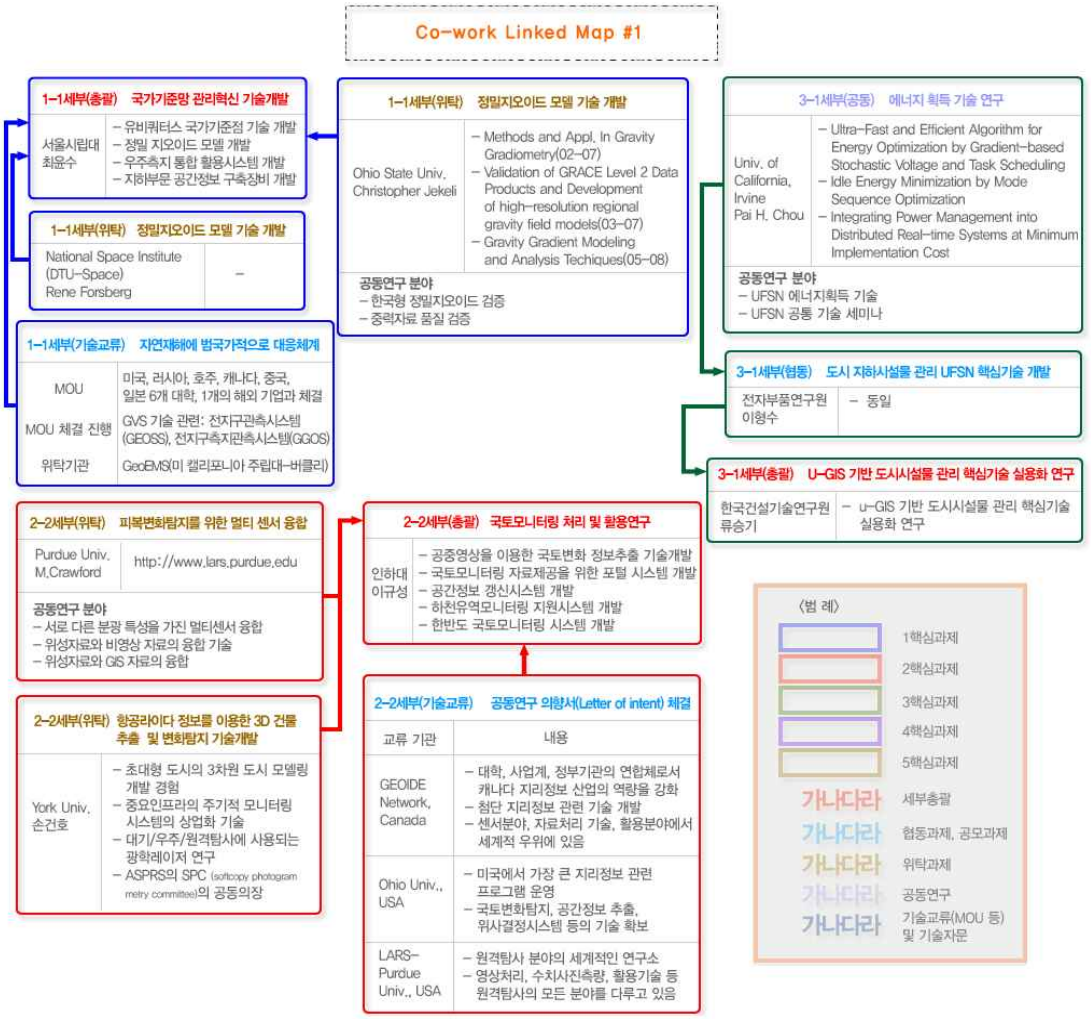
<표 105> 국제협력을 위한 사업단 활동 내역

구분	명칭	일시	장소	협력 내용
워크샵	재외과학자 초청세미나 (김정환, 아칸사스대)	2007.05.18	인하대	재외 과학자를 통한 사업단 공동연구 발판 마련
행사개최	UN GIS 엄경수팀장 초청 강연 및 간담회 개최	2008.02.13	인하대	UN 중심의 국제협력 현황 및 우리나라 GIS의 국제협력 방향
행사개최	캐나다 캘거리 대학 사업단 방문	2008.05.14	사업단	MOU 체결이후 사업단 연구 내용 확인 및 향후 협력 방안 논의
학술회의	ISPRS 2008 참가 및 발표	2008.07.01-08	중국, 베이징	본 사업의 연구내용 설명 및 홍보
컨퍼런스	제28회 ESRI International User Conference 참가	2008.08.04	미국, 샌디에고	사업단 전체 과제 내용홍보
행사개최	2008 디지털 국토 엑스포	2008.10.09	일산, 킨텍스	해외 관련 전문가 초청 강연 및 사업단 성과전시 관람

구분	명칭	일시	장소	협력 내용
	-국제세미나 개최-			
학술대회	AAG 2009 참가 및 발표	2009.03.23-27	미국, 라스베가스	사업단 전체 과제 내용홍보

□ 국제공동연구 관계도 작성

우리 사업단이 5개 핵심과제로 구성되면서 세계적인 기술개발을 목표로 R&D 사업을 추진하면서 국제적인 유수의 기관과 전문가와 공동연구 활성화를 도모하였다. 그리고 총괄과제에서 국제협력·공동 연구 기술개발 활동 지원을 통해 5개 핵심기관에서 추진하고 있는 공동연구 현황을 정리하여 모든 연구진에게 공유하여 상호간 추가적인 공동연구 활성화를 지원하고자 국제공동연구 관계도(Co-Work Linked Map)을 작성하였다. 이는 1, 2차년도에 핵심과제별 국제협력 및 공동연구 대상기관 조사와 연계되어 3차년도 연구개발계획서를 기반으로 작성된 것이다.



<그림 80> 사업단 Co-Work Linked Map(1, 2, 3핵심 예시)

㈏ 사업단 성과 홍보 활동

우리 사업단에서는 공간정보관련 유관 기관과 지자체를 대상으로 사업 내용과 신기술에 대한 인식을 전환하기 위하여 다양한 방법으로 홍보 활동을 수행하고 있다. 그 대표적인 예로서, 국토해양부를 중심으로 한 “디지털 국토 엑스포”에 주관기관으로 행사를 개최하여 일반 시민을 비롯한 국무총리를 비롯한 주요인사에게 공간정보 산업을 홍보하고 사업단의 연구 성과를 활발히 소개하였다. 또한 홍보 동영상을 보다 이해하기 쉽도록 서비스 중심으로 제작하여 각급 지자체, 연구소, 학교에 배포하여 공간정보의 활용성과 효율성을 소개하고 지속적으로 동영상을 수정 재배포를 통하여 우리 사업단을 널리 알리고자 한다. 향후 동영상의 경우 국내뿐 아니라 해외에 소개하기 위하여 영문판으로 제작할 계획을 추진 중에 있다.

<표 106> 연구관련 홍보 실적

구분	명칭	일시	장소	홍보내용
워크샵	국가GIS 표준 활용 확대를 위한 워크숍	07.10.22~23	대한주택공사 연수원	- 사업단 소개
워크샵	지리정보산업협동조합 워크샵	07.10.23	원주 오크벨리	- 지리정보 발전방향
발표회 개최	국토지리정보원 사업설명회	07.10.17	국토지리 정보원	- 공간정보 인프라 기술개발 연구 발표 및 의견수렴
사업소개	Geomatics Forum	07.11.02	여의도 전경련회관	- 본 사업의 연구내용 설명 및 홍보
언론 보도	공간정보기술 혁신 통한 미래성장엔진 구현	08.01	하이테크 정보지	- 사업단 전체 과제 내용 홍보
간행물 발간	Newsletter창간호 (매주)	08.02		- 사업단 과제 현황 및 소식 홍보
홍보 동영상	사업단 홍보동영상 제작	08.09	-	- 사업단 개발 기술 및 활용 서비스 소개(아래 그림 참조)
행사 개최	2008 디지털 국토 엑스포	08.10.08-10	일산,킨텍스	- 성과홍보관 운영, 홍보 동영상 시연
사업 소개	전남도청 GIS 날	08.10.15	전남, 목포	- 제3차 NGIS에서 기술개발 방안 소개
학술 회의	토목 엑스포 전시	08.10.29-31	대전	- 성과홍보관 운영, 홍보 동영상 시연
사업 소개	경남도청 지리정보담당공무원 워크샵	08.12.08	경남, 산청	- 사업단에서 개발 중인 유비쿼터스 기반 GIS 기술 소개

구분	명칭	일시	장소	홍보내용
행사 개최	기획재정부 초청 사업단 성과 전시회	09.01.13	인하대	- 사업단 주요 연구 성과물 시연 - 사업단 향후 연구 방향 소개
행사 개최	R&D 사업화 전략 세미나	09.04.03	인하대	- 사업단 사업화 전략 소개 - 비즈니스모델 개발 사례



<그림 81> 사업단 홍보 동영상: 개발 기술과 서비스 중심

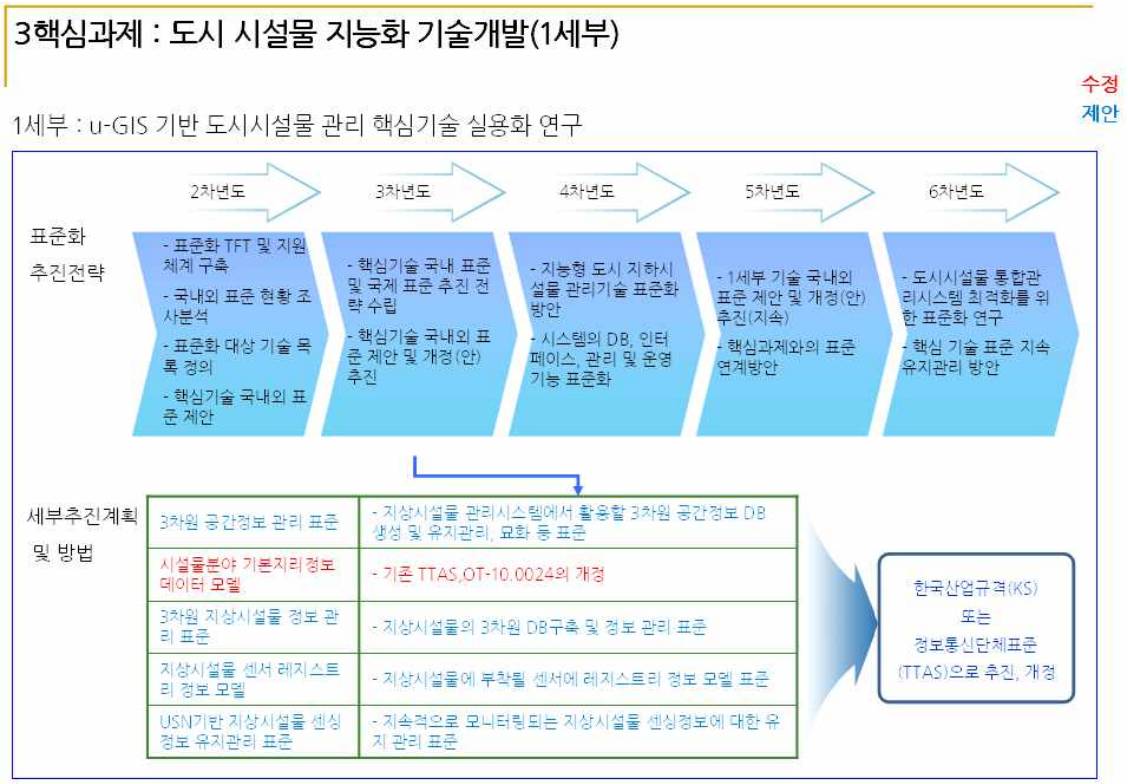
② 국내외 표준화 활동 지원

㉮ 핵심기관별 표준화 추진전략 조사

우리 사업단에서 개발하는 다양한 기술을 바탕으로 우리나라가 향후 세계 수준의 공간정보 기술국가로 위상을 확보하기 위하여 표준 제정에도 많은 관심이 필요하다. 이를 위하여 총괄과제에서는 특허에 대한 인식을 고취시켜 핵심연구진들이 개발하는 신기술에 대하여 지식재산을 확보하여 향후 사업화/상업화시 지식재산권에 대한 권리를 누릴 수 있도록 지원하기 위하여 국가 GIS 표준화 대상 목록과 사업단의 표준화 개발 대상을 1차적으로 선별해 보았다. 그 결과, 핵심기관에서 표준화를 위한 인식이 높아지고 연구개발계획서에 표준화 추진전략을 수립하여 향후 표준 제정을 위한 다양한 활동과 관심이 높아졌기 때문에 사업단 차원에서 5개 핵심과제의 표준화 추진 전략을 아래의 그림과 같이 정리하여 핵심기관에 재배포하였다.

<표 107> 국가 GIS 표준화 대상목록 vs. 지능형국토정보기술혁신사업 표준화 개발 대상

	공간정보 구축		관리 및 갱신		서비스	
	국가	사업	국가	사업	국가	사업
지리정보기반	• 지리정보 메타데이터 유통용 프로파일(KS기반) • 지리정보 메타데이터 관리용 프로파일(KS기반)	• 1-111(통합기준점) • 1-15(영토경계 결정sys) • 1-2(공간정보구축 장비) • 1-31(차세대수치지도구축)	• 공공부문 GIS 표준 활용지침 • 공공부문 GIS 구축 사업 관리 지침 • 지리정보 갱신 절차	• 1-112(통합기준점 관리) 1.	• 국가 GIS 표준 참조모델 및 프로파일 (개정)	• 1-14(우주측지(GVS) 활용)
영상/3차원	• 영상 지리정보 생산 사양 • 기존 GIS DB를 활용한 3D 지리정보 생성 지침 • 영상 지리정보 메타 데이터				• 웹 기반 3차원 지리정보 묘화 • 영상 지리정보 기반 XML 인코딩 (jpeg2000)	• 2-32(통합 모니터링 활용)
이동객체/모바일	• 이동객체를 위한 데이터 모델				• 이동체 질의를 위한 SQL • 이동객체를 위한 단순 표현 모델	
웹서비스(공통기반)	• 지리정보 서비스 메타데이터(국가 UDDI 연계)		• 지리정보 웹 서비스 품질 관리		• 지리정보 웹 서비스 공통 인터페이스 • 지리정보 카탈로그 서비스 인터페이스 V2.0 • 좌표계변환 서비스 인터페이스 • 지리정보 RSS 서비스 인터페이스	
웹서비스(통합/연계)			• 웹 서비스 기반 지리정보 서비스 통합 구축 지침		• 공공부문 지리정보 시스템 통합을 위한 공통 서비스 • 지리정보 서비스 Work-flow • 지리정보 웹 서비스를 위한 시멘틱 웹 프레임워크	



<그림 82> 핵심기관별 표준화 추진전략 및 제안계획(3핵심 1세부 예시)

㉯ 공간정보 관련 국내외 표준화 활동

앞서 소개한 표준화 지원을 위하여 핵심기관의 관심을 고취시킬 수 있는 지원과 함께 국내외 표준제정에 직간접적으로 참여하여 사업단의 기술 개발 성과를 바탕으로 다양한 의견을 제시하고 있다. 우리나라에서는 국제표준기관인 ISO/TC211과 연계하여 기술표준원에서 지원하는 “지리정보 위원회”와 단체표준인 TTA의 NGIS프로젝트 그룹(PG409)가 대표적인 표준위원회가 있는데 우리 사업단에서는 모든 위원회에서 회원으로써 활동을 하고 있다. 국제 표준기구인 ISO에서 운용하는 TC211(GIS분야), TC204(ITS분야)에 국가대표로 활동하고 우리나라와 일본이 주축이 된 Kiwi-K에도 활동하여 ITS관련한 공간데이터 표준 활동에도 적극 참여하고 있다. 그 외에 다양한 국내 표준화 워크샵에 참석하여 사업단을 소개하고 주체로서 활동하고 있다.

<표 108> 표준화 관련 활동 내역

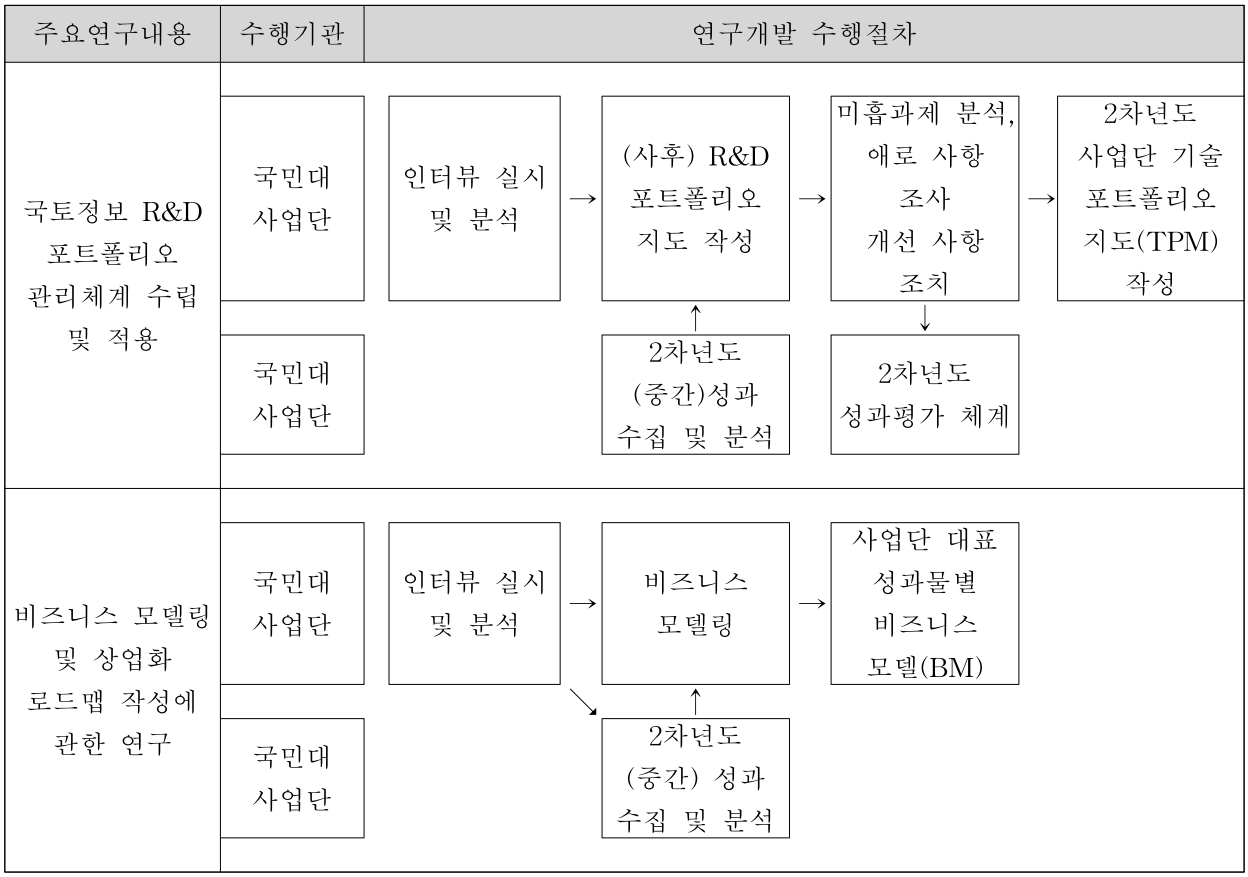
	일자	내용	참석자
1,2차년도	07.10.15	제1차 국가GIS 표준화 협력을 위한 관계기관 협의회	박수홍
	07.10.22-10.23	국가 GIS 표준화 워크샵	박수홍
	07.12.17	The 6th Kiwi-W Asian Collaboration Meeting	박수홍
	08.01.15	제1차 지리정보(ISO/TC 211) 위원회	박수홍
	08.01.18	제2차 국가GIS 표준화 협력을 위한 관계기관 협의회	박수홍

	일자	내용	참석자
	08.03.11-15	The 7th Kiwi-W Asian Collaboration Meeting	박수홍
	08.03.21	지리정보 표준 전문가 워크샵	박수홍
	08.04.12-20	ISO TC 204 WG 3 회의	박수홍
	08.05.09	제3차 지리정보(ISO/TC211) 위원회	박수홍
	08.06.12	제4차 지리정보(ISO/TC211) 위원회	박수홍
	08.06.18-21	The 8th Kiwi-W Asian Collaboration Meeting	박수홍
	08.06.30	NGIS 프로젝트그룹 제2차(2008-2) 정기회의 개최	박수홍
3차년도	08.7.15	TTA NGIS 표준화 그룹 3차 회의	박수홍
	08.9.3	The 9th Kiwi-W Collaboration Meeting	박수홍
	08.9.5	제5차 지리정보(ISO/TC211) 위원회 TTA NGIS 표준화 그룹 5차 회의	박수홍
	08.10.17	TTA NGIS 표준화 그룹 6차 회의	박수홍
	08.11.10~14	ISO TC 204 Plenary & WG 3 Meeting	박수홍
	08.11.21	제7차 지리정보(ISO/TC211) 위원회	박수홍
	08.12.1~5	ISO TC 211 Plenary & WG 3 Meeting	박수홍
	08.12.9-10	The 10th Kiwi-W Collaboration Meeting	박수홍
	09.02.05-06	지리정보 표준 전문가 워크샵	김병국, 박수홍, 이용익
	09.03.10-12	The 11th Kiwi-W Collaboration Meeting	박수홍
	09.03.13	한국지리정보 전문위원회	박수홍
	09.03.19	TTA NGIS 표준화 그룹 7차 회의	이용익
3차년도예정	09.04.27	한국지리정보 전문위원회	박수홍
	09.5.11-15	ISO TC 204 WG3 회의	박수홍
	09.5.25-29	ISO TC 211 회의	김병국
	09.6.11	TTA NGIS 표준화 그룹 9차 회의	박수홍
	09.6.17-18	The 11th Kiwi-W Collaboration Meeting	박수홍

(3) R&D 포트폴리오 관리 및 기술사업화 지원 연구

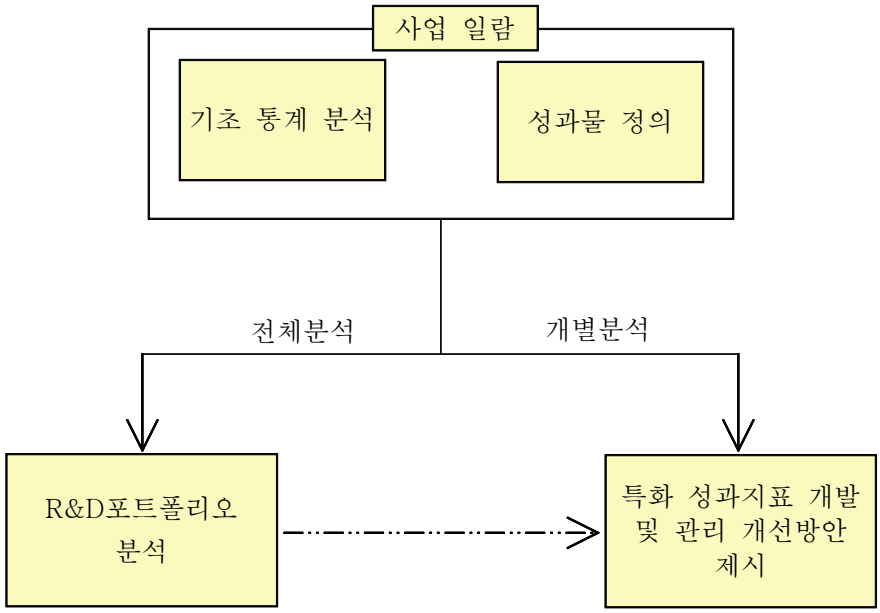
R&D 포트폴리오관리 및 비즈니스모델링 지원 연구는 사업단과 2개의 위탁연구기관이 수행하고 있으며, 세부적인 수행체계는 다음과 같다.

<표 109> 연구개발 수행절차



(가) R&D 포트폴리오 관리

국토정보 R&D 포트폴리오 구축 연구는 세 단계를 거쳐 진행된다. 본 사업에 포함된 전체 연구에 대하여 기초통계를 분석하고, 각 성과물을 정의한다. 정의된 성과물에 대하여 R&D포트폴리오를 분석하고, 분석 결과 및 선행 연구 등을 감안하여 개별 성과물에 대한 특화 성과지표를 구축하며, 이를 바탕으로 바람직한 연구관리 방안을 제시한다.



<그림 83> 국토정보 R&D 포트폴리오 구축 연구 체계도

① 최신 기술동향 조사 및 분석

㉮ 개별과제분석 및 기술사업화연구

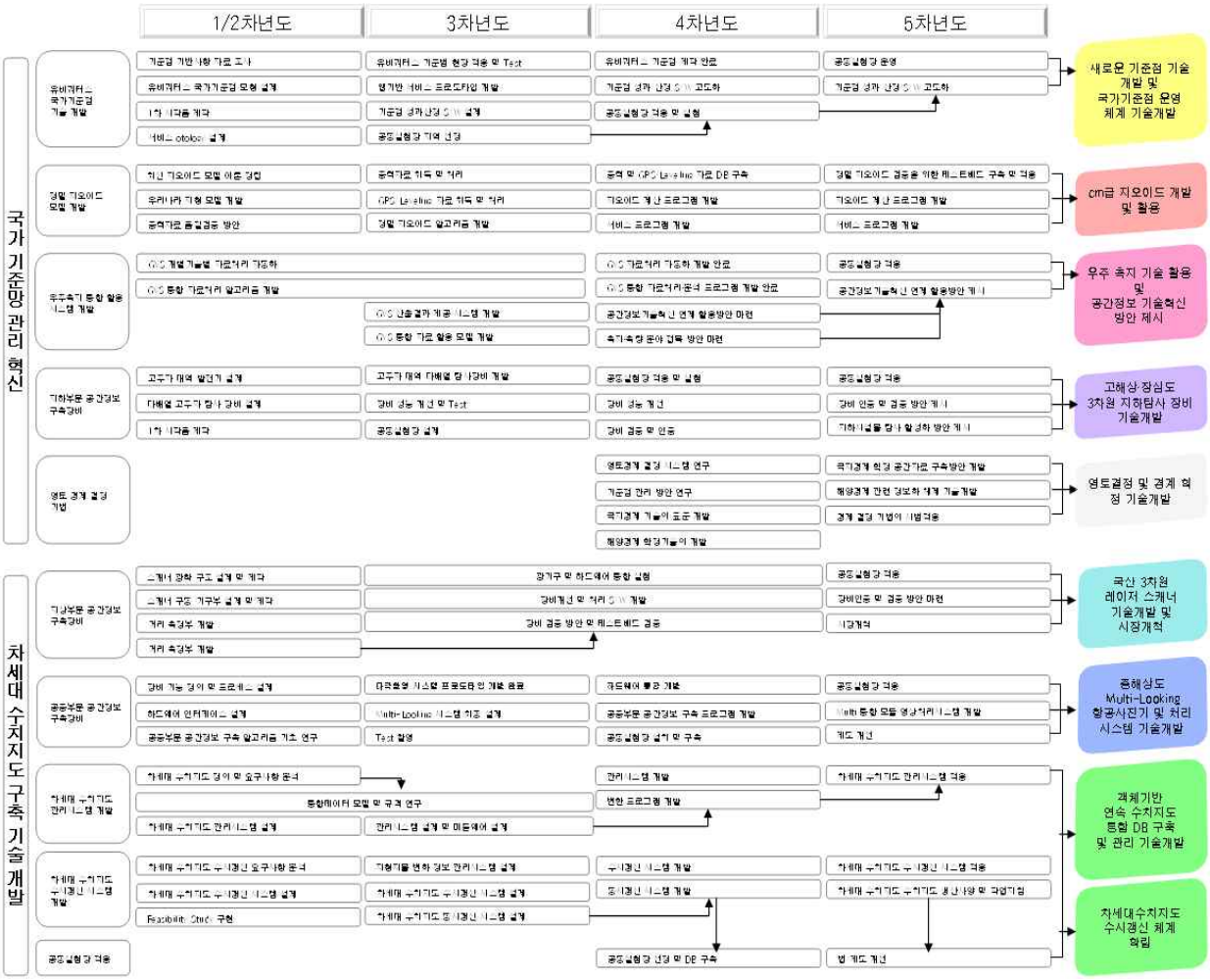
□ 공간정보인프라

공간정보기반인프라는 새로운 국가기준점체계, 고정밀 공간정보구축장비의 개발, 그리고 신속하고 정확한 공간정보의 갱신을 그 목표로 하고 있으며, 허민(2008)은 이를 위해 2개의 세부연구기관과 31개의 협동기관, 9개의 위탁연구기관, 17개의 참여기업으로 연구진을 구성하여 연구를 수행하고 있다. 구체적으로 2개 세부과제를 분류하여 고찰하면, 다음과 같다.

첫째, 국가기준망 관리혁신 기술은 새로운 유비쿼터스 국가기준점 개발, 특수측량 및 우주측지 기술통합, 정밀 지오이드모델 개발, 지하탐사장비 개발 등을 통해 정확한 측지위치결정과 위치정보 제공 기반을 확립하고자 한다. 그림 3-58 상단의 1세부과제 기술로드맵에서 국가기준망 관리혁신 기술적 범위는 유비쿼터스 국가기준점 기술, 정밀지오이드 모델, 우주측지 통합활용시스템, 지하부문 공간정보 구축장비, 그리고 영토경계결정 기법으로 분류되어 있다. 연구개발결과로는 새로운 기준점 기술개발 및 국가기준점 운영체계, cm급 지오이드 개발 및 활용, 우주측지기술 활용 및 공간정보 기술혁신방안제시, 고해상의 3차원 지하탐사장비, 그리고 영토경계결정 관련 기술을 제시하고 있다. 통합기준점 체계 구축 및 고정밀 지오이드 모델 개발을 통해 우리나라 전 국토에 걸쳐 통일되고 일관적인 기준점 체계가 마련되어 위치정보의 정확도 및 정밀도를 향상시켜 잘못된 기준점 체계로 인한 경제적 손실을 최소화할 수 있으며, 우주측지기술 및 영토경계 결정 기술개발을 통해 세계선진기술과의 격차를 축소시키고 국가간 영토분쟁을 사전에 방지하여 국익보호의 토대를 마련할 수 있을 것이다.

둘째, 차세대 수치지도 구축기술은 공간정보구축 통합장비, 그리고 객체 기반 연속공간정보의 수시 갱신체계를 구현함으로서 공간자료의 현실성을 확보하는 기술개발을 수행하고 있다. 그림 3-58의 차세대 수치지도 구축기술은 지상부문 공간정보 구축장비, 공중부문 공간정보 구축장비, 차세대 수치지도 관리시스템, 차세대 수치지도 수시갱신시스템의 개발 및 공동실험장에의 적용으로 분류하였다. 연구개발결과로서 국산 3차원 레이저스캐너 기술의 개발과 시장진입, 중해상도 Multi-Looking 항공사진기 및 처리시스템, 객체기반 연속 수치지도 통합 데이터베이스 구축, 그리고 차세대 수치지도 수시갱신체계 확립을 최종 성과물로 예상하고 있다. 이와 같은 연구는 공간정보 획득장비 분야에서 외국기업에의 의존도를 감소시키고 국제시장에서의 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 또한 차세대 수치지도의 구축은 공간정보에 대한 신뢰성을 높여 공간정보에 대한 수요를 증대시키고, 이는 결국 관련 산업에 대한 활성화 및 시장규모의 확대로 이어질 뿐 아니라 다양한 산업분야와의 연계를 통해 신규 산업 분야를 창출하는 효과를 가져올 것이다.

공간정보 기반 인프라 구축을 위한 연구는 결국 위치정보의 정확도 향상 및 최신성 확보를 통해 고품질의 대국민 지리정보서비스를 제공할 수 있는 기반을 마련하여 국민생활의 안전성과 편의성을 증진시킬 수 있을 것으로 기대된다.



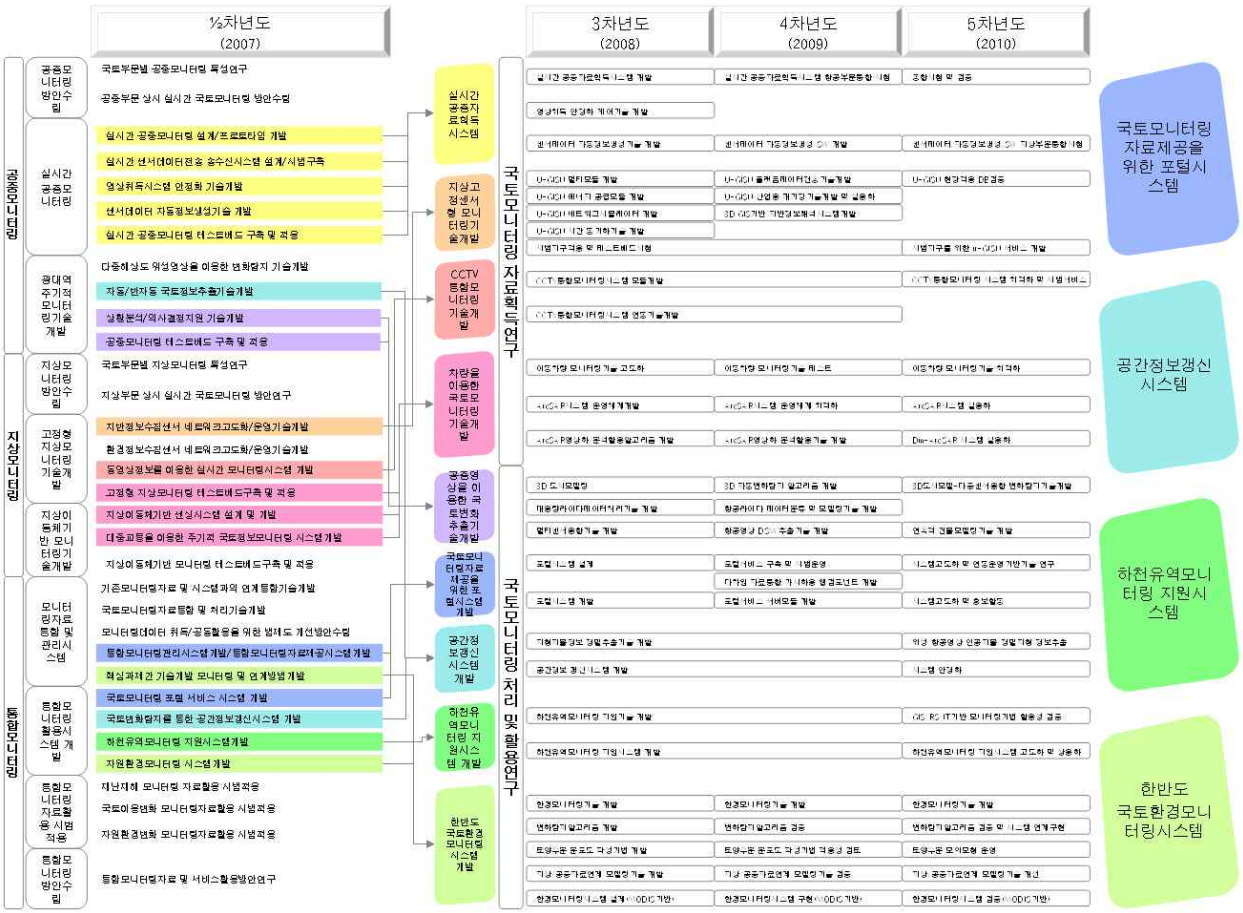
<그림 84> 공간기반인프라

□ 국토모니터링

국토모니터링은 최신의 공간정보기술로 다양한 공간자료를 획득하여 지속적인 국토모니터링에 필요한 정보를 추출하는 기반기술을 개발하고 이를 적극적으로 실용화하는 활용시스템을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 이규성(2008)은 이를 위해 2개의 세부연구기관과 18개의 협동기관, 7개의 위탁연구기관, 14개의 참여기업으로 연구진을 구성하여 연구를 수행하고 있다. 구체적으로 2개 세부과제를 분류하여 고찰하면, 다음과 같다.

첫째, 국토모니터링 자료획득 연구는 국토를 모니터링하여 다양한 국토정보를 효율적으로 획득하기 위한 연구로서, 공중에서의 실시간 자료 획득을 위해 무인항공기(UAV : unmanned aerial vehicle)를 이용하는 공중모니터링 자료획득 기술의 개발과 지상에서의 실시간 자료획득을 위해 유비쿼터스 센서 네트워크(USN : ubiquitous sensor network) 등 유비쿼터스 무선통신 및 센싱 기술을 이용하는 지상자료 획득 및 처리 기술의 개발을 그 목표로 하고 있다. 이를 위해 그림 3-59의 상단에서 나타나듯이 공중모니터링 방안수립, 실시간 공중모니터링 기술개발, 광대역 주기적 모니터링 기술개발, 지상모니터링 방안수립, 고정형 지상모니터링 기술개발, 지상이동체 기반 모니터링 기술개발을 실시하고 있으며, 연구성과물로서 실시간 공중자료획득시스템, 지상고정센서형 모니터링 기술, CCTV(Closed Circuit TeleVision) 통합모니터링 기술, 차량을 이용한 국토모니터링 기술을 제시하였다. 연구를 통해 향후 국토변화에 대한 즉각적 대응체계 구축 및 재난·재해 시 실시간 자료 확보가 가능해질 것으로 보인다.

둘째, 국토모니터링 처리 및 활용연구에서는 국토모니터링 자료획득 기술에 의해 수집된 자료를 처리·분석하여 자원, 환경, 재난·재해, 지형변화 등의 다양한 분야별 의사결정의 효율성을 향상시킬 수 있는 기술을 개발하고자 한다. 이를 위해 모니터링 자료통합 및 관리시스템 개발, 통합모니터링 활용시스템 개발, 통합모니터링 자료활용 시범적용, 통합모니터링 방안 수립에 대한 연구를 수행하고 있으며, 연구성과물로서 공중영상을 이용한 국토변화 추출기술, 국토모니터링 정보제공을 위한 포털시스템, 공간정보 갱신시스템, 하천유역 모니터링 지원시스템, 한반도 국토환경 모니터링 시스템을 제시하였다. 이와 같은 연구는 국토 전역에 대한 변화정보 및 환경정보를 효율적으로 모니터링함으로써 국내의 여러 기관에서 필요로 하는 자료를 제공하여 다양한 분야의 의사결정을 지원하는데 큰 역할을 할 것으로 보인다. 국토모니터링에 대한 연구는 시(時)·공(空)을 통합한 우리 국토의 모니터링을 가능하게 하고, 재난·재해를 사전에 예방할 수 있는 실시간 모니터링 기술개발을 통해 안전하고 쾌적한 국토건설에 이바지할 것이다. 특히, 최근 환경오염 및 자원고갈, 재난·재해 및 안전에 대한 관심이 점점 커지고 있는 만큼 국토모니터링을 다양한 분야(예, 대기 중의 이산화탄소 농도, 온실가스로 배출로 인한 기후변화)와 연계한다면, 식량자원의 관리와 보전을 위한 농작물과 연계, 그리고 도시민 건강과 연계 등 기후변화관리를 통한 활용이 확대될 것으로 기대된다.



<그림 85> 국토모니터링

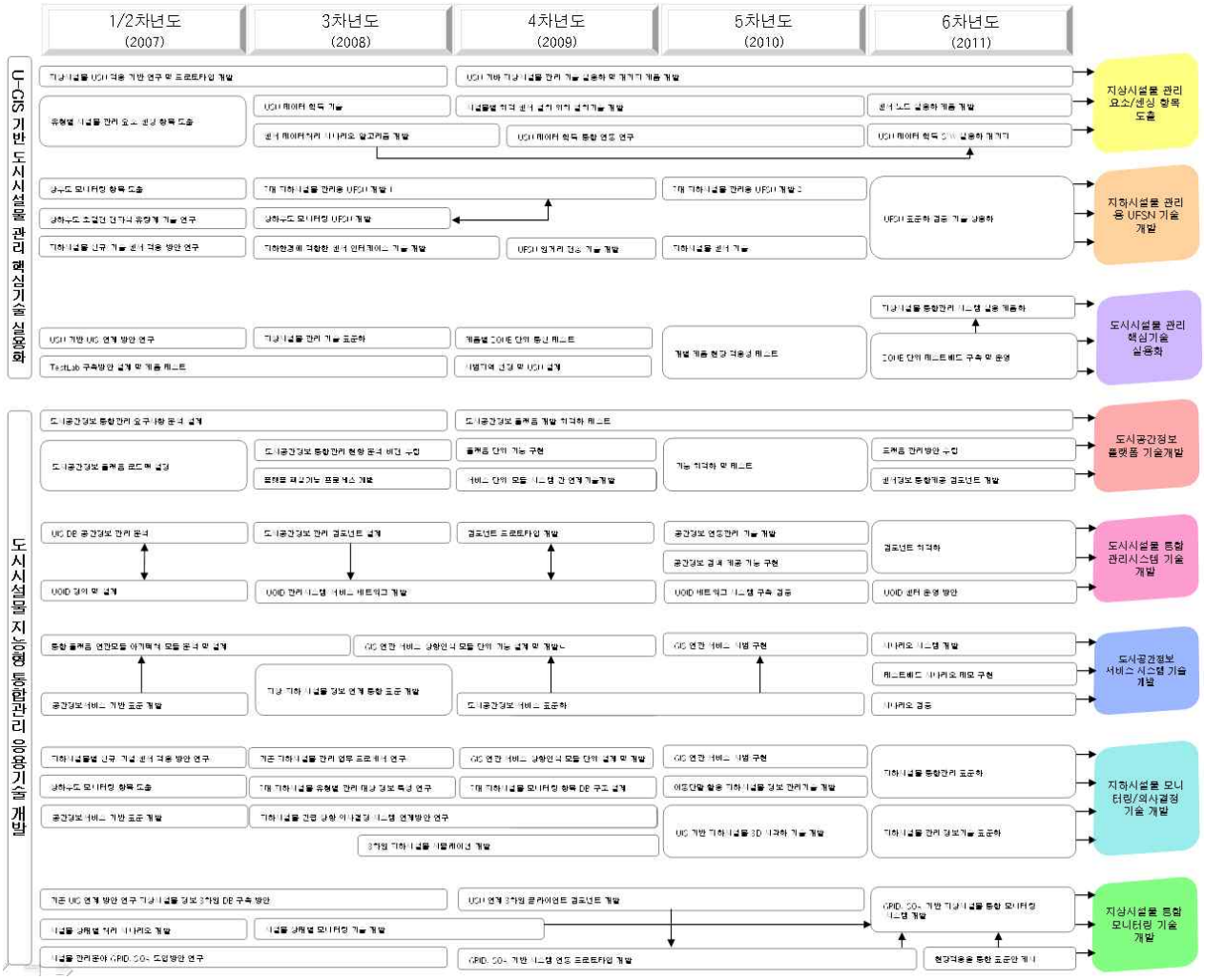
□ 도시시설물 지능화

도시시설물 지능화 기술은 GIS기술과 USN 기술을 기반으로 도시 지상시설물 상태를 모니터링하고 첨단 유비쿼터스 기술을 도시정보시스템(UIS : urban information system)과 지하시설물 관리 분야에 접목하여 공간정보 통합플랫폼 개발 및 타 정보와의 연계를 통한 실용적 활용을 목표로 하고 있다. 그리고 류승기(2008)는 이를 위해 2개의 세부연구기관과 7개의 협동기관, 9개의 위탁연구기관, 그리고 4개의 참여기업과 협력하여 연구를 수행하고 있다. 구체적으로 2개 세부과제를 분류하여 고찰하면, 다음과 같다.

첫째, u-GIS(ubiquitous GIS) 기반 도시시설물 관리 핵심기술 실용화연구는 USN 등 유비쿼터스 관련 기술을 도시 내 지상시설물관리 분야에 적용하여 도시시설물의 상태를 실시간 모니터링 할 수 있는 센서 및 네트워크 기술을 개발하고, 관련 기술을 패키지 형태의 제품으로 개발하기 위한 부분과 도시 내 7대 지하시설물의 주요 정보를 획득하기 위해 지하환경에 적합한 센서와 네트워크 기술을 개발하고 이를 상용화하기 위한 연구로 구성되어 있다. 세부 연구내용으로는 지상시설물 USN 활용 기술개발, 테스트랩을 통한 테스트베드 운용 및 실용화, 지하시설물 단일시스템 구축을 위한 USN 활용 기술 개발이 있으며, 그림 3-60에서 알 수 있듯이 연구성과물로서 지상시설물 관리요소/센싱항목 도출, 지하시설물 관리용 UFSN(Underground Facility Sensor Network) 기술개발, 도시시설물 관리 핵심기술 실용화를 제시하였다. 본 연구

를 통해 공공시설물 관리기술의 혁신이 이루어져 시설물에 대한 사고를 예방하고 사고 피해를 최소화함으로써 국민의 삶의 질이 향상될 수 있다.

둘째, 도시시설물 지능형 통합관리 응용기술개발은 제1세부과제와 연계하여 지능형 도시 관리를 통합·운영할 수 있는 지상 및 지하 통합관리시스템 기술을 개발하고, 첨단 공간정보 기술 기간의 플랫폼을 개발하여 표준화하기 위한 과제로서 향후 지능형 도시통합운영센터의 GIS-DB 및 공간정보서비스를 수행하기 위한 연구이다. 이를 위해 세부연구로서 지능형 도시 공간정보 플랫폼 표준화 체계 개발, USN 기반 지상시설물 관리시스템 기술개발, 3차원 GIS 기반 USN 정보처리 기술개발, 지능형 도시공간정보 서비스 표준화체계 개발, 지상시설물 통합관리시스템 기술개발, 도시공간정보 기반의 지능형 UFMS 및 통합플랫폼 개발, 도시공간정보 상호연계 및 상황인식 기술개발을 수행하고 있다. 그림 3-60 하단에서 나타나듯이 연구성과물로서 도시공간정보 플랫폼 기술, 도시시설물 통합관리시스템 기술, 도시공간정보 서비스 시스템 기술, 지하시설물 모니터링/의사결정 기술, 지상시설물 통합모니터링 기술을 제시하였다. 연구를 통해 다양한 형태의 자료 통합 및 상호운용성을 구현하여 효율적 도시시설물 관리의 기반을 마련하고, 능동적 시설물 관리를 통해 시민 요구를 충족시킬 수 있다.



<그림 86> 도시시설물 지능화

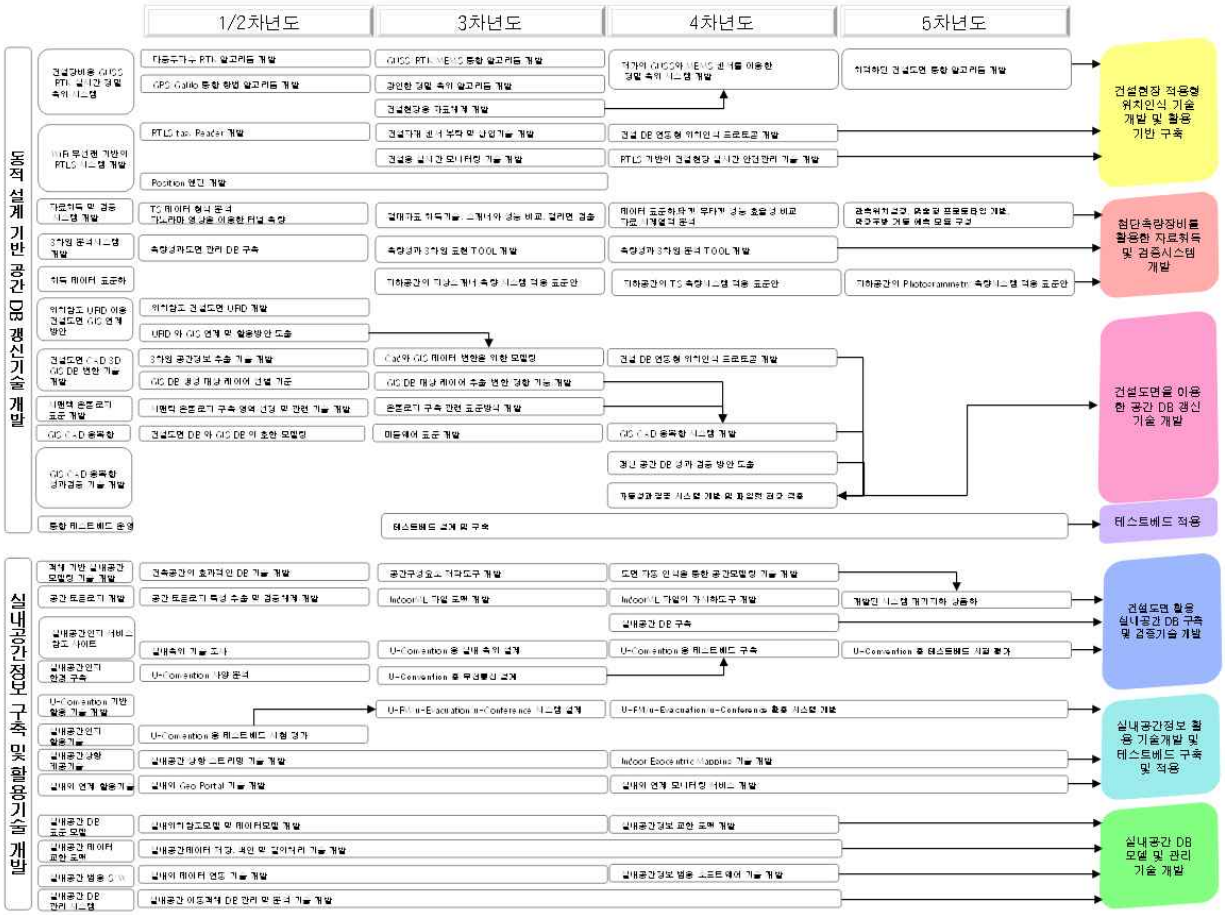
위 도시시설물 지능화에 대한 연구는 수동적 관리체계에 머물러 있던 도시 관리 수준을 능동적 도시 관리체계로 진화시켜 언제, 어디서나 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 지능화된 도시 구축을 가능하게 할 것이다.

□ 설계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용

설계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용은 건설도면을 이용한 공간 DB 갱신, 측량기술을 활용한 건설도면 작성 및 검증, 그리고 건설현장에 적용하기 위한 실내외 위칙인식기술과 실내공간 데이터베이스 모델 및 관리를 목표로 하고 있다. 이 연구를 위해 편무욱(2008)은 2개의 세부연구기관과 26개의 협동기관, 3개의 위탁연구기관, 그리고 18개의 참여기업과 협력적인 연구를 수행하고 있다. 구체적으로 2개 세부과제를 분류하여 고찰하면, 다음과 같다.

첫째, 동적 설계정보 기반 공간데이터베이스 갱신기술개발에 대한 연구에서는 건설현장에서 대형시설물이나 사회기반시설의 설계된 CAD 도면을 3차원 GIS 데이터베이스로 갱신하는 기술 개발, 첨단 측량장비를 활용한 실시간 도면구축, u-센서를 이용한 위치기반서비스 제공을 위한 연구 등을 수행하고 있다. 세부적으로는 그림 3-61 상단에서 알 수 있듯이 건설장비용 실시간 정밀측위시스템, 무선랜 기반의 실시간 위치정보 시스템(RTLS : realtime location services)시스템, 3차원 자료취득 및 분석시스템, 위치참조 유일식별자(UFID : unique feature identifier)를 이용한 GIS와 CAD 상호운용성, 그리고 이를 검증하기 위한 통합 테스트베드 구축에 대한 연구를 수행 중이다. 또한 연구성과물로는 건설현장 적용형 위치인식 기술 및 활용기반, 첨단측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템, 건설도면을 이용한 공간 DB 갱신기술을 제시하였다. 본 연구를 통해 건설산업에서 공간정보기술이 적극적으로 활용되어 산업 간 연계 및 산업 활성화가 이루어질 것이다.

둘째, 실내공간정보 구축 및 활용기술은 실내공간인지 환경구축과 활용, 실내공간 정보관리시스템, 그리고 실내공간 데이터베이스 구축을 목표로 설정하였다. 이 연구는 GIS를 실내공간으로 확장하려는 시도이며, 이와 관련된 이론개발과 더불어 실증적인 시스템을 개발하고 있다. 위와 같은 연구목표의 달성을 위해 세부연구로서 객체 기반 실내공간 모델링 이론과 기술, 서비스 지향의 실내외 연계 활용기술, 그리고 실내공간 DBMS개발 연구 등을 수행한다. 연구성과물로는 건설도면 활용 실내공간 데이터베이스 구축 및 검증기술, 실내공간정보 활용 기술개발과 테스트베드 구축 및 적용, 그리고 실내공간 데이터베이스 모델 및 관리기술을 제시하고 있다. 본 연구를 통해 실내공간정보와 상황인지 기술을 접목시킨 u-컨벤션, 빌딩관리, 지능형 방재시스템 등 여러 응용서비스가 개발되어 실내공간정보 관련 기술에 대한 세계시장에서의 경쟁력을 향상시키고 실생활에서 삶의 편의성을 증진시키는데 유용하게 활용될 수 있다.
실내외 공간정보에 대한 연구는 국내 u-GIS 기반 건설정보화를 이용하는 유관기관에 새로운 신산업으로서의 역할을 할 것으로 기대된다. 또한, 본 연구의 결과는 유비쿼터스 사회에서 실내공간의 상황을 인지하고 인터넷을 활용한 실내공간 도시민의 문화형성(현실세계와 연계된 온라인상의 실내공간의 시민 삶)을 가능하게 해줄 원천기술로서, 이를 통해 향후 인간 삶의 변화를 통한 디지털문화형성이 예상된다.



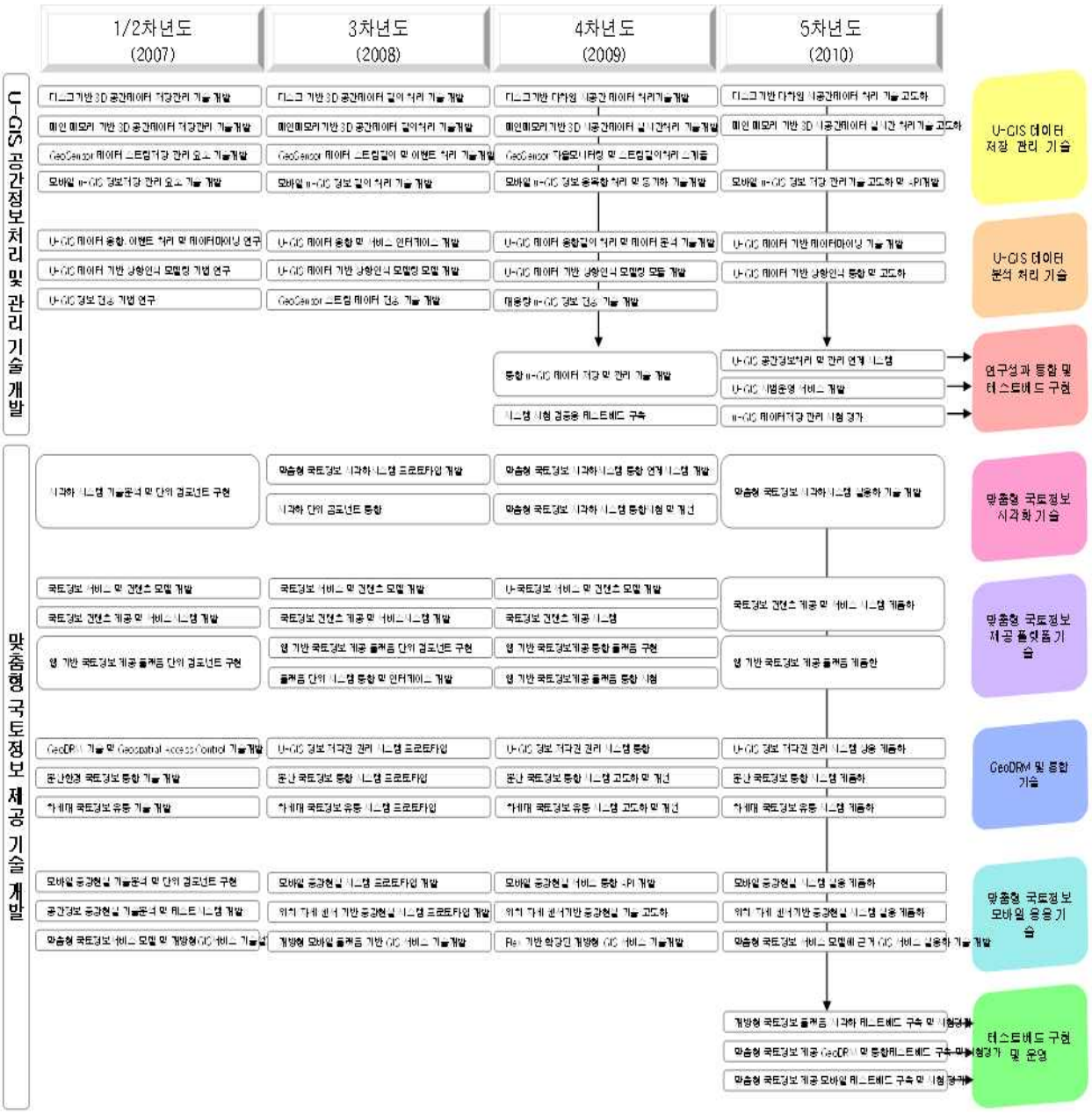
<그림 87> 설계정보기반 실내외 공간정보 구축 및 활용

□ u-GIS 핵심 융복합

u-GIS 핵심 융·복합 기술고도화는 유비쿼터스 환경에서 효율적인 공간자료관리, 실세계와 가상공간과의 연계, 그리고 수요자 요구에 기반한 맞춤형 국토정보제공을 실현할 기술로 제시하고 있다. 김경옥(2008)은 이 연구개발을 위해 2개의 세부연구기관과 18개의 협동기관, 4개의 위탁연구기관, 그리고 13개의 참여기업으로 연구진을 구성하여 연구를 수행하고 있다. 구체적으로 2개 세부과제를 분류하여 고찰하면, 다음과 같다.

첫째, u-GIS 공간정보처리 및 관리는 다양한 시공간 다차원 데이터의 안정적이고 효율적 저장 및 관리를 위한 u-GIS 자료저장관리, 센서자료의 융합처리를 위한 분석처리, 그리고 소프트웨어간의 상호연동이 가능한 u-GIS 미들웨어 구현을 연구의 목표로 설정하였다. 기술로드맵의 상단을 보면 기술적 범위로서 3D 공간데이터 및 GeoSensor 데이터 저장관리기술, u-GIS 자료융합과 이벤트처리 및 상황인식모델링을 설정하였다. 연구성과물로는 각 요소기술들의 개발이 종료되는 시점에서 u-GIS 데이터 저장관리기술, u-GIS 데이터 분석처리기술, 그리고 연구성과의 통합과 검증을 위한 테스트베드 구축을 제시하였다. 이를 통해 유비쿼터스 환경에서 요구되는 GeoSensor 데이터와 대용량 공간정보의 관리 및 처리 기술을 개발하여 u-GIS 핵심 기반기술을 선도할 수 있을 것이다.

둘째, 맞춤형 국토정보 제공 기술은 차세대 웹 환경을 기반으로 분산환경의 다양한 국토정보를 연계하기 위해 국토정보 제공 핵심기술, 국토정보 제공 플랫폼 개발, 그리고 이를 검증할 테스트베드 운영과 실용화를 목표로 하고 있다. 그림 3-62 하단을 보면 기술적 범위로서 시각화시스템 기술분석 및 단위 컴포넌트 구현, 국토정보 서비스를 위한 컨텐츠와 웹 기반 플랫폼 개발, 디지털환경에서 저작권관리(GeoDRM: Geospatial Digital Rights Management) 기술 및 분산환경 국토정보 통합 기술, 그리고 모바일 증강현실 기술분석 및 개발, 맞춤형 국토정보서비스 개발을 설정하였다. 연구성과물로는 맞춤형 국토정보 시각화 기술, 맞춤형 국토정보제공 플랫폼 기술, 저작권관리 및 통합기술, 맞춤형 국토정보 모바일 응용기술, 그리고 테스트베드 구축 및 운영을 제시하였다. 연구를 통해 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있게 되어 사용자의 서비스 만족도를 향상시키고, 관련 산업의 활성화를 이끌어낼 수 있을 것이다.



<그림 88> u-GIS 핵심 융복합

u-GIS 핵심 융·복합기술 연구는 공급자 위주의 국토정보제공방식을 지양하고, 차세대 웹 기술을 연계하여 시민참여와 양방향서비스에 기반한 새로운 개념의 국토정보제공 모델을 개발할 것이다. 특히, 디지털콘텐츠 측면에서 맞춤형 국토정보 플랫폼은 시민사회의 성장, 언론매체의 활동, 그리고 시민참여를 통한 시민의식반영의 수단이 될 것으로 기대된다. 이 방식은 인터넷 환경에서 시민참여를 통한 발견적 혹은 확률적 접근방식의 의견수렴이 가능하며, 공익차원의 해당지역 문제해결과정에서 왜곡된 영향을 최소화할 수 있다. 이 시나리오는 활용측면에서 서비스 분야의 신뢰도 및 활용성을 증대시켜 시민참여 GIS를 통한 의사결정지원을 가능하게 할 것으로 사료된다.

㈏ 최신 GIS 산업/기술에 대한 동향 조사/분석

□ 비즈니스 모델링 방법론 개요

사업단에서는 공간정보 산업의 비즈니스 모델 개발을 지원하기 위하여 비즈니스 모델 가이드라인을 작성하였으며, 이 가이드라인에서는 사업단의 사업 특성을 반영한 비즈니스 모델 개발 방법론을 제시하고 있다. 비즈니스 모델 가이드라인에서 제시하는 방법론은 다음과 같은 단계로 구성되어 있다.

TPM 작성	• 현재의 내외부 환경을 고려했을 때 각각의 R&D 과제는 어느 정도의 수준으로 비즈니스 모델이 개발되어야 하는가?
시장/고객 및 가치 제안 정의	• 기술은 어떠한 고객들에 의해 활용될 수 있는가? • 기술은 고객들에게 어떠한 가치를 제공할 수 있는가?
제품/서비스 정의	• 기술이 고객들에게 가치를 제공하기 위해서는 어떠한 제품/서비스의 형태를 갖추어야 하는가? • 제품/서비스는 어떠한 시나리오로 제공되는가?
가치 네트워크 정의	• 제품/서비스 제공 시나리오를 실현시키기 위해 어떠한 파트너들이 필요한가? • 파트너들의 역할과 상호간의 관계성은 어떠한가?
정보통신기술 아키텍쳐 정의	• 가치 네트워크가 운영되기 위해서는 어떠한 정보기술아키텍쳐가 필요한가?
수익구조 정의	• 고객, 제품/서비스, 가치네트워크를 고려했을 때, 어떠한 수익구조를 갖는가 • 수익구조는 사업성이 있는가?

<그림 89> 기술사업화 단계

□ 방법론 1단계: TPM 작성

TPM(Technology Portfolio Map) 작성 단계에서는 모든 R&D 과제물을 대상으로 기술의 유용성과 경쟁성을 평가하였다. 상업화를 하거나, 더 높은 기술적 완성도를 요구할 때 작성, TPM 평가 결과, 기술이 유용성과 경쟁성이 있고 개발이 상당부분 진행되어 어느 정도 최종적

인 제품/서비스의 형태가 파악 가능한 경우에는 개괄적 수준에서 비즈니스 모델을 개발한다. 그리고 개괄적 수준의 비즈니스 모델은 기술의 유용성, 경쟁성과 더불어 기술사업화 방법을 포함한다. 과제 평가 결과 개발이 대부분 진행되어 구체적인 제품/서비스의 형태가 파악 가능한 경우에는 개괄적 수준의 비즈니스 모델에, 기술의 시장성, 사업성을 모두 포함하는 비즈니스 모델을 개발하였다.

□ 방법론 2단계: 시장/고객 및 가치제안 정의

TPM 작성 단계에서 상업성이 있다고 판단 된 과제들은 다음 단계로 시장/고객들의 가치에 대한 정의를 필요로 하며, 가치제안 정의에 대한 순서는 다음과 같다. 첫째, 시장/고객의 규명 및 고객 니즈 정의가 필요함. 고객 동향 데이터를 기반으로 원하는 바를 정확히 알아야 한다. 둘째, 가치제안의 정의가 필요함. 각각의 고객 유형이 가지는 니즈를 충족시키기 위해 특정 기술을 제공할 수 있을 것으로 판단되는 가치제안정의가 필요하고, 위치추적에 대한 가치제안 정의는 다음과 같이 내릴 수 있다.

□ 방법론 3단계: 제품/서비스 정의

제품/서비스 정의 단계는 각각의 세부 고객들의 니즈를 만족시킬 수 있는 대안과 그에 따른 구체적인 제공 시나리오를 정의 하는 것을 목적으로 함. 이것의 정의에 대한 순서는 다음과 같다. 첫째, 제품/서비스의 대안 도출이 필요함. 고객이 가진 니즈와 특정 기술이 제공 가능한 가치제안을 함께 고려하여야 한다. 그리고 제품/서비스 대안들이 도출된 후에는 각각의 제품/서비스 대안 별로 추후 경쟁관계에 있게 될 것으로 예측되는 직접/간접/잠재적 경쟁자들을 규명하게 된다. 둘째, 제품/서비스 대안 상세화가 필요하다. 서비스 대안 별로 고객 니즈와 가치제안을 만족시킬 수 있는 세부적인 사용 시나리오를 작성하게 된다. 이때 사용 시나리오는 경쟁자들이 제공하고 있는 제품/서비스와 비교할 때 고객들에게 우월한 가치를 제공해 줄 수 있어야 한다. 시나리오가 작성된 후에는 시나리오 실현에 필요한 기술/컨텐츠들을 정의한다.

□ 방법론 4단계: 가치 네트워크 정의

가치 네트워크 정의 단계는 고객에게 제품/서비스를 전달하기 위해 필요한 파트너, 파트너의 역할, 파트너간의 상호 관계를 정의하는 것을 목적으로 함. 이것의 정의에 대한 순서는 다음과 같다. 첫째, 파트너 및 파트너의 역할을 정의해야 함. 고객에게 제품/서비스를 전달하기 위해 가치 네트워크에 포함되어야 하는 파트너들과 이들의 역할을 정의한다. 둘째, 파트너에 대한 관계성 정의를 해야 함. 파트너들 간의 관계성을 정의하게 된다. 이때 관계성은 제품/서비스, 정보, 재화의 흐름을 포함하며 이해관계자들과의 원활한 의사소통을 위해 도식화 하는 것이 효과적이라 할 수 있다.

□ 방법론 5단계: 정보통신기술 아키텍처 정의

정보통신기술 아키텍처 정의 단계는 고객에게 제품/서비스를 제공하기 위해 어떠한 공간정보 DB, 미들웨어, 애플리케이션, 유무선 통신 네트워크, 각종 정보기기가 필요한지를 정의하고, 이들 간의 관계성을 파악하는 것을 목적으로 하며, 이것의 정의에 대한 순서는 다음과 같다.

첫째, 정보통신기술 아키텍처 구성요소에 대한 정의가 필요하다. 이 단계에서는, 제품/서비스를 전달하기 위해 필요한 정보통신기술들과 각각의 정보통신기술에 대한 세부적인 기술유형과 기술표준을 정의한다. 둘째, 정보통신기술 관계성 정의임. 파트너들과 정보기술들 간의 관계성을 정의하며 이해관계자들과의 원활한 의사소통을 위해 도식적인 형태로 관계성을 표현하게 된다.

□ 방법론 6단계: 수익구조 정의

비즈니스 모델링 과정 중 매우 중요한 단계인 수익 구조 정의 단계에서는 비즈니스 모델의 수익 구조를 구성하는 요소들을 분석함으로써 비즈니스 모델이 시장에서 상업적 가치가 있는지 결정하고 상업적 실현가능성을 평가하는 것을 목적으로 하며, 이것의 정의에 대한 순서는 다음과 같다. 첫째, 수익/비용 구조의 정의임. 이 단계에서는 비즈니스 모델의 수익/비용 구조를 도식적인 형태로 표현함. 수익 구조는 고객에게 제품/서비스를 제공하고 어떠한 방식으로 제공한 제품/서비스의 대가를 받아들일 것인지를 정의한다. 그리고 비용 구조는 고객에게 제품/서비스를 제공하기 위해 들어가는 가치 네트워크상의 파트너들에게 제공하게 되는 비용으로 정의한다. 둘째, 수익/비용 분석임. 이 단계에서는 비즈니스 모델의 이익 구조를 분석하고 상업적 실행가능성을 평가함. 이익 구조 정의서의 수익 합계가 비용 합계보다 커야 상업적 실현가능성이 있다고 볼 수 있다. 제품/서비스의 수명주기를 정확하게 예측하는 것이 그 제품/서비스의 상업화에 성공하느냐 실패하느냐를 결정하는데 중요한 요인으로 작용하게 될 수 있다.

㉰ 사업 R&D 체계 분석

□ 기초통계분석

<표 110> 과제 및 기관별 변화

1·2차년도			3차년도		
과제	기관	연구과제 주제	과제	기관	연구과제 주제
1핵심	연구	공간정보 기반 인프라	1핵심	연구	공간정보 기반인프라
1세부	대학	국가기준망 관리혁신	1세부	대학	국가기준망 관리혁신 기술
2세부	산업	공간정보 구축 통합장비	2세부	연구	차세대 수치지도 구축 기술
3세부	연구	차세대수치지도구축	-		
2핵심	대학	국토모니터링	2핵심	대학	국토모니터링
1세부	대학	공중모니터링 기반 기술 혁신	1세부	연구	국토모니터링 자료 획득 연구
2세부	연구	지상모니터링 기반 기술 혁신	2세부	대학	국토모니터링 처리 및 활용 연구
3세부	대학	통합모니터링 시스템	-		
3핵심	연구	도시시설물 지능화	3핵심	연구	도시시설물 지능화
1세부	연구	지능형 도시 지하시설물 관리	1세부	연구	USN기반 도시시설물 모니터링 핵심기술/실용화 기술

1・2차년도			3차년도		
과제	기관	연구과제 주제	과제	기관	연구과제 주제
2세부	연구	u-IT기반 도시지상시설물 관리	2세부	연구	도시공간정보 통합플랫폼/통합관리 응용기술
3세부	대학	지능형 도시관리를 위한 통합플랫폼			
4핵심	대학	u-GIS기반 건설정보화 혁신 기술	4핵심	대학	u-GIS기반 건설정보화 혁신
1세부	산업	건설도면을 이용한 공간DB 갱신	1세부	대학	설계정보 기반 공간데이터베이스 갱신 기술
2세부	산업	건설도면활용 실내공간DB 구축	2세부	산업	실내공간정보 구축 및 활용기술
3세부	대학	건설도면과 실공간 객체 연동	-		
5핵심	연구	u-GIS 핵심 융·복합 기술개발	5핵심	연구	u-GIS 핵심 융·복합
1세부	연구	u-GIS 공간정보 처리 및 관리	1세부	연구	u-GIS 공간정보 처리 및 관리기술
2세부	산업	u-GIS를 위한 차세대 시각화	2세부	연구	맞춤형 국토정보 제공기술
3세부	연구	맞춤형 국토정보 제공기술 개발	-		

주) 연구 : 연구원, 대학 : 대학교, 산업 : 민간기업

본 사업은 3차년도가 시작되면서 연구추진체계의 변화가 있었다. 변화내용은 1개 핵심과제별 3개의 세부과제체계에서 핵심과제별 2개 세부과제체계로 변경되었다. 기존 1・2차년도에서 대학 2개, 산업체 3개, 총 5개의 세부주관기관이 축소되었다. 이러한 변화를 통해 연구 관리의 전문적 경험을지닌 연구원의 구성 비율이 종전의 40%에서 60%로 증가함으로써 전체 R&D 관리의 질이 개선될 것으로 사료된다. 현재, 3차년도의 세부주관기관은 대학이 3개 기관, 연구소 6개 산업체 1개 기관으로 구성되어 연구를 수행하고 있다. 전체 연구기관은 1・2차년도의 총 202개 기관에서 약 40%인 81개 기관이 통폐합되어 현재 121개 기관으로 구성되어 있다. 아래 표는 각 세부과제에 참여하는 개별연구기관의 구성비율을 집계한 것으로 평균적으로 산업체의 비율이 가장 높고, 그 다음으로 대학, 연구소 순으로 나타났다. 연차별 기관구성 비율 변화표에 따르면, 3차년도의 기관별 참여율은 1・2차년도에 비해 대학은 5.18%, 연구소는 1.32%가 증가하였으며, 산업체는 7.72%가 감소하였다. 결과적으로 대학 및 연구소의 비율이 증가함에 따라 연구의 질적 향상이 이루어질 것으로 기대되는 반면, 산업체의 비율이 감소하였으므로 연구결과의 실용화 및 사업화의 가능성이 낮아질 우려가 있으므로 유의해야 한다.

<표 111> 세부과제별 기관 구성

핵심	세부	국내				외국				총계
		대학	산업체	연구소	소계	대학	산업체	연구소	소계	
1핵심	1세부	38.89%	33.33%	11.11%	83.33%	5.56%	11.11%	-	16.67%	100.00%

핵심	세부	국내				외국				총계
		대학	산업체	연구소	소계	대학	산업체	연구소	소계	
	2세부	38.46%	46.15%	15.38%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	총계	38.71%	38.71%	12.90%	90.32%	3.23%	6.45%	-	9.68%	100.00%
2핵심	1세부	31.25%	50.00%	18.75%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	2세부	36.36%	36.36%	9.09%	81.82%	18.18%	-	-	18.18%	100.00%
	총계	33.33%	44.44%	14.81%	92.59%	7.41%	-	-	7.41%	100.00%
3핵심	1세부	-	-	100.00%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	2세부	28.57%	57.14%	14.29%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	총계	18.18%	36.36%	45.45%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
4핵심	1세부	43.75%	50.00%	6.25%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	2세부	28.57%	57.14%	0.00%	85.71%	14.29%	-	-	14.29%	100.00%
	총계	36.67%	53.33%	3.33%	93.33%	6.67%	-	-	6.67%	100.00%
5핵심	1세부	40.00%	50.00%	10.00%	100.00%	-	-	-	-	100.00%
	2세부	25.00%	58.33%	8.33%	91.67%	8.33%	-	-	8.33%	100.00%
	총계	31.82%	54.55%	9.09%	95.45%	4.55%	-	-	4.55%	100.00%
총계		33.88%	46.28%	13.22%	93.39%	4.96%	1.65%	-	6.61%	100.00%

<표 112> 연차별 기관 구성 비율 변화표

구분	국내				외국				총계
	대학	산업체	연구소	소계	대학	산업체	연구소	소계	
1・2차년도	28.70%	54.00%	11.90%	94.60%	4.00%	1.50%	-	5.40%	100.00%
3차년도	33.88%	46.28%	13.22%	93.39%	4.96%	1.65%	-	6.61%	100.00%
증감	5.18%	-7.72%	1.32%	-1.21%	0.96%	0.15%	-	1.21%	0.00%

연구 수행 형태는 5개 핵심과제에 참여하는 연구기관을 R&D 과정에서의 수행 형태를 기준으로 집계한 것이다. 주관기관은 전체 핵심과제 혹은 세부과제를 총괄하고, 협동기관은 주관기관과 상호 평등한 관계로 협력하여 연구를 수행하며, 위탁기관은 연구를 위탁한 기관으로부터 연구과제를 위탁받아 수행하는 기관(법률상 수탁기관)으로 법률상 위탁기관의 연구업무를 대신 수행하는 수임인의 위치에 있다. 표 4는 세부과제에 참여하는 연구기관의 연구 형태를 기준으로 집계한 것이다. 세부과제별 협동연구기관은 평균 8.8개 기관(72.73%), 위탁연구기관은 평균 2.3개 기관(19.01%)인 것으로 집계되었다. 전체 연구 기관 중 대부분은 협동기관의 형태로 연구에 참여하고 있다. 연구에 참여하고 있는 전체 연구기관의 수가 적지 않은 만큼 추후 연구성과에 대한 통합 및 상호연계, 연구내용의 중복성 배제, 전체 연구기관 관리 등에 어려움이 있을 수 있어서 이에 대한 문제를 해결할 수 있는 방안이 제시되어야 할 것으로 판단된다.

<표 113> 세부과제별 연구 수행 형태별 총괄표

핵심	세부	기관수				구성 비율			
		주관	협동	위탁	합계	주관	협동	위탁	합계
1핵심	1세부	1	10	7	18	5.56%	55.56%	38.89%	100.00%
	2세부	1	10	2	13	7.69%	76.92%	15.38%	100.00%
	소계	2	20	9	31	6.45%	64.52%	29.03%	100.00%
2핵심	1세부	1	11	4	16	6.25%	68.75%	25.00%	100.00%
	2세부	1	7	3	11	9.09%	63.64%	27.27%	100.00%
	소계	2	18	7	27	7.41%	66.67%	25.93%	100.00%
3핵심	1세부	1	3	-	4	25.00%	75.00%	-	100.00%
	2세부	1	6	-	7	14.29%	85.71%	-	100.00%
	소계	2	9	-	11	18.18%	81.82%	-	100.00%
4핵심	1세부	1	15	-	16	6.25%	93.75%	-	100.00%
	2세부	1	10	3	14	7.14%	71.43%	21.43%	100.00%
	소계	2	25	3	30	6.67%	83.33%	10.00%	100.00%
5핵심	1세부	1	7	2	10	10.00%	70.00%	20.00%	100.00%
	2세부	1	9	2	12	8.33%	75.00%	16.67%	100.00%
	소계	2	16	4	22	9.09%	72.73%	18.18%	100.00%
총계		10	88	23	121	8.26%	72.73%	19.01%	100.00%
평균		1	8.8	2.3	12.1	8.26%	72.73%	19.01%	100.00%

주: 연구기관 중 예산이 책정된 연구기관을 기준으로 함

개별연구기관별 연구 참여 분석표는 연구기관별 연구참여 건수를 집계한 것이다. 단, 분석의 정확성을 위해 상기 121개 기관 중 3차년도 이후에 예산이 확정된 106개 개별연구기관을 대상으로 중복여부를 판단하였다. 본 사업에 참여하는 각 기관수를 기준으로 집계한 결과 총 84개 기관이 사업에 참여하고 있었으며, 이 중 82.14%인 69개 기관은 1개 연구에만 참여하는 것으로 집계되었다. 반면, 2개 이상의 연구에 참여하는 기관은 15개 기관(17.86%)이며, 최대 4개 연구에 참여하는 기관은 1개 기관(1.19%)으로, 이 연구수행형태는 2차년도의 35개 기관에 비해 크게 감소한 것으로 조사되었다. 2개 이상 연구에 참여하는 기관의 구성 비율은 대학이 5개 기관, 산업체는 4개, 그리고 연구소는 6개 기관으로 집계되었다. 연구의 중복참여는 연구의 질을 하락시킬 수 있는 위험성이 있지만, 연구자가 적은 기관의 경우에는 이러한 문제발생 가능성이 낮은 것으로 사료된다.

<표 114> 개별연구기관별 연구참여 분석표

연구참여 갯수	기관수				비율			
	대학	산업체	연구소	소계	대학	산업체	연구소	소계
1개	19	46	4	69	22.62%	54.76%	4.76%	82.14%
2개	3	2	4	9	3.57%	2.38%	4.76%	10.71%
3개	1	2	2	5	1.19%	2.38%	2.38%	5.95%
4개	1	-	-	1	1.19%	-	-	1.19%
합계	24	50	10	84	28.57%	59.52%	11.90%	100.00%

주: 1·2차년도에 참여했으나, 3차년도 이후에 예산이 배정되지 않은 기관은 제외함

연차별 참여 연구인력 구성표는 3차년도 핵심과제별 소요 인력계획을 바탕으로 통계분석을 수행한 결과이다. 전체연구 인력은 1·2차년도 소요 인력보다 607명(38.84%)이 감소한 956명으로 집계되었다. 결과에서 인력감소가 가장 큰 부문은 '기타' 인력으로 49.27%가 감소했으며, 그 다음은 원급인력으로서 43.09%가 감소하였다. 이와 같은 결과는 1·2차년도 과제 종료 후 실시되었던 자체평가결과로 연구기관 수 감소 및 연구과제 통폐합 등이 그 원인 때문인 것으로 사료되며, 일정부문 질적 개선이 이루어진 것을 의미한다.

<표 115> 연차별 참여 연구인력 구성표

년차	구분	책임급	선임급	원급	기타	합계
1·2차년도	인원수	297	306	550	410	1,563
	구성비	19.00%	19.58%	35.19%	26.23%	100.00%
3차년도	인원수	217	218	313	208	956
	구성비	22.70%	22.80%	32.74%	21.76%	100.00%
증감	인원수	-80	-88	-237	-202	-607
	증가율	-26.94%	-28.76%	-43.09%	-49.27%	-38.84%

세부과제별 연구인력 분석표는 세부과제별 연구인력 분석표로 총 956명의 연구 인력이 참여하며, 석사학위 이상전문인력인 선임급 이상 연구인원은 435명으로 전체의 45.5%에 해당한다. 또한, 핵심과제별 인력구성은 1개 핵심과제 당 평균인원 191.2명이며, 4핵심과제는 가장 많은 257명(26.88%)이 참여하고, 3핵심과제는 가장 적은 149명(15.59%)이 참여하는 것으로 집계되었다. 그리고 책임급 연구원은 핵심과제당 평균 43.4명 선임급은 평균 43.6명이다. 책임급 연구원은 5핵심과제가 26.51%로 가장 높으며, 1핵심과제가 가장 낮은 것으로 집계되었다(17.33%). 핵심과제별로 인력구성 현황은 1핵심과 4핵심과제가 원급연구원 비율이 가장 높고, 3핵심과제는 기타 연구원의 비율이 가장 높다. 기타연구원은 연구 전문성이 입증되지 않는 인력비율로서 3핵심과제의 경우 40.94%로 집계되어 평균비율(21.76%)를 크게 상회하고 있다. 연구참여

인력의 전문성은 연구의 성패와 관련이 매우 높을 뿐만 아니라 향후 연구 성공율 제고를 위해서 전문 인력투입 비율을 증대할 수 있는 방안을 구상해야한다.

<표 116> 세부과제별 연구인력 분석표

구분		인원수					비율				
		책임급	선임급	원급	기타	합계	책임급	선임급	원급	기타	합계
1 핵심	1세부	20	26	50	14	110	18.18%	23.64%	45.45%	12.73%	100.00%
	2세부	15	19	34	24	92	16.30%	20.65%	36.96%	26.09%	100.00%
2 핵심	1세부	24	23	26	23	96	25.00%	23.96%	27.08%	23.96%	100.00%
	2세부	18	15	18	35	86	20.93%	17.44%	20.93%	40.70%	100.00%
3 핵심	1세부	13	6	4	17	40	32.50%	15.00%	10.00%	42.50%	100.00%
	2세부	25	24	16	44	109	22.94%	22.02%	14.68%	40.37%	100.00%
4 핵심	1세부	36	49	75	1	161	22.36%	30.43%	46.58%	0.62%	100.00%
	2세부	22	19	49	6	96	22.92%	19.79%	51.04%	6.25%	100.00%
5 핵심	1세부	20	17	26	29	92	21.74%	18.48%	28.26%	31.52%	100.00%
	2세부	24	20	15	15	74	32.43%	27.03%	20.27%	20.27%	100.00%
합계		217	218	313	208	956	22.70%	22.80%	32.74%	21.76%	100.00%
평균		21.7	21.8	31.3	20.8	95.6	22.70%	22.80%	32.74%	21.76%	100.00%

② 사업단과제 포트폴리오 갱신

㉮ 연구 목적

본 사업에 포함된 과제 수행 결과로서 도출이 예상되는 성과물을 정의하고 유형화함으로써 R&D의 방향성을 명확화하며, R&D 포트폴리오 관리체계 및 비즈니스 모델링 수립 연구에 활용하기 위하여 성과물 명확화 업무를 수행한다.

㉯ 연구 방법

각 핵심별 주관기관에서 제출한 제2차년도 개발계획서를 기준으로 최종 성과물을 도출하고, 이를 기준으로 핵심 및 세부 주관기관과 협의하여 성과물을 확정한다. 설문이 완료되어 성과물로 확정된 57개 성과물을 다양한 방법으로 유형화한다.

각 핵심별 주관기관에서 제출한 제2차년도 개발계획서를 기준으로 최종성과물을 초안을 도출한다. 핵심 및 세부 주관기관과 협의하여 성과물을 도출하고, 성과물 정의서를 작성한다. TPM 인터뷰 과정에서 성과물을 확정한다. 성과물을 유형화한다.

㉰ 성과물 정의

본 사업의 전체 과제를 성과물별로 구분할 경우 총 31개 성과물로 구분되며, 1개 핵심과제별 평균 성과물 수는 6.2개, 1개 세부과제별 평균 성과물 수는 3.1개이다. 5개 핵심 중 2핵심의 성과물은 9개로 가장 많고, 3핵심은 3개로서 가장 적다. 10개 세부과제 중 2핵심 2세부와의 경우 가장 많은 5개의 성과물을 개발하고 있으며, 3핵심의 2세부와 4핵심 2세부의 경우 가장 적은 각각 1개의 성과물을 개발 중이다.

□ 성과물의 특성 분석

다음의 표에서는 31개 성과물의 과제특성을 분석하였다. 31개 과제 중 상용화 단계에 포함된 제품인 성과물은 가장 많은 21개(67.7%)이다. 상용화 단계에 포함된 성과물은 23개(74.2%)로서 전체의 2/3이상 해당된다. 기술개발단계에 포함된 성과물은 7개로 전체의 22.6%이며, 기타 체계정립단계에 해당하는 성과물은 2개로 6.4%에 불과하다. 이를 볼 때 본 사업이 갖는 실용성의 특성을 잘 알 수 있다.

<표 117> 성과물의 과제특성 분석표

구분	체계정립단계				기술개발단계		상용화단계		합계
	기술체계 개발	관리체계 개발	표준화 개발	분석 및 설계	기반기술 개발	요소기술 개발	제품	서비스	
빈도	0	0	0	1	1	6	22	1	31
비율 (%)	0	0	0	3.2	3.2	19.4	71.0	3.2	100

다음의 표에서는 성과물의 개발유형을 분석하였다. 전체 31개 성과물 중 융복합에 포함되는 성과물은 18개(58.1%)로서 전체의 절반이상에 해당된다. 이를 볼 때 본 사업은 GIS기술의 융복합의 특성을 지닌 것으로 볼 수 있다.

<표 118> 성과물의 개발유형 분석표

구분	신규개발	융복합	기술개선	합계
빈도	8	17	6	31
비율	25.8%	54.8%	19.4%	100.0%

다음의 표에서는 성과물의 성과유형을 분석하였다. 전체의 41.9%인 13건은 '시스템/유형'에 해당되며, 소프트웨어는 8개(25.8%)으로, 전체의 67.7%인 21개는 프로그램 개발에 포함되며, 기타 7개(22.6%)는 시작품이다. 이와 같은 점을 감안할 때 본 사업은 프로그램 및 시작품을 중심으로 실용성이 높은 것임을 알 수 있다.

<표 119> 성과물의 성과유형 분석표

구분	공정	소프트웨어	시스템/무형	시스템/유형	시작품	합계
빈도	0	8	2	13	8	31
비율	0%	25.8%	6.5%	41.9%	25.8%	100.0%

□ 성과물의 유형 분석

31개 성과물을 유형별로 분류하기 위하여 과제특성과 성과특성의 2개 변수를 기준으로 교차분석을 하였으며, 교차분석 결과 31개 성과물은 총 5개 군으로 유형화 될 수 있는 것으로 나타난다. 동일한 유형에 포함된 성과물은 과제의 성격이 유사한 것으로 상호 지식이나 연구결과의 교류 등이 가능하며, 사업단의 과제 관리에 활용할 수 있을 것이다.

<표 120> 성과물의 과제특성과 성과특성 분석표

구분	체계정립단계				기술개발단계		상용화단계		합계
	기술체계 개발	관리체계 개발	표준화 개발	분석 및 설계	기반기술 개발	요소기술 개발	제품	서비스	
공정									0
소프트웨어						4 (유형1)	4 (유형3)		8
시스템/무형				1			1		2
시스템/유형					1		11 (유형4)	1	13
시작품						2 (유형2)	6 (유형5)		8
소계	0	0	0	1	1	6	22	1	31

다음의 표에서는 5개 유형별 성과물의 빈도수를 집계하였다. 5개 유형에 포함되는 성과물은 총 27개로 전체의 87.1%에 해당되며, 4유형에 포함되는 성과물은 총 11개로서 전체의 35.5%에 해당된다. 각 유형에 포함되는 성과물은 도표로 정리하였다.

<표 121> 성과물 유형별 성과물 집계표

유형	1유형	2유형	3유형	4유형	5유형	합계
빈도	4	2	4	11	6	27
백분율 (%)	12.9	6.5	12.9	35.5	19.4	87.1

<표 122> 1유형 성과물 목록

핵심	세부	설문번호	산출물	과제특성	성과유형
4핵심	1세부	4-1-3	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	6	2
5핵심	1세부	5-1-1	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	6	2
5핵심	1세부	5-1-3	U-GIS 데이터 융합 분석 Package	6	2
5핵심	1세부	5-1-4	모바일 U-GIS 정보 저장/관리 기술개발	6	2

<표 123> 2유형 성과물 목록

핵심	세부	설문번호	산출물	과제특성	성과유형
1핵심	1세부	1-1-3	정밀 지오이드 모델	6	5
4핵심	1세부	4-1-1	건설장비 위치추적 시스템(GNSS RTK)&실내외 공간에서의 위치인식 시스템(WiFi 활용 RTLS)	6	5

<표 124> 3유형 성과물 목록

핵심	세부	설문번호	산출물	과제특성	성과유형
2핵심	2세부	2-2-3	공간정보 갱신 시스템	7	2
		2-2-4	하천유역 모니터링 지원시스템	7	2
4핵심	1세부	4-1-2	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	7	2
5핵심	1세부	5-1-2	U-GIS 공간 데이터 저장/관리 기술개발	7	2

<표 125> 4유형 성과물 목록

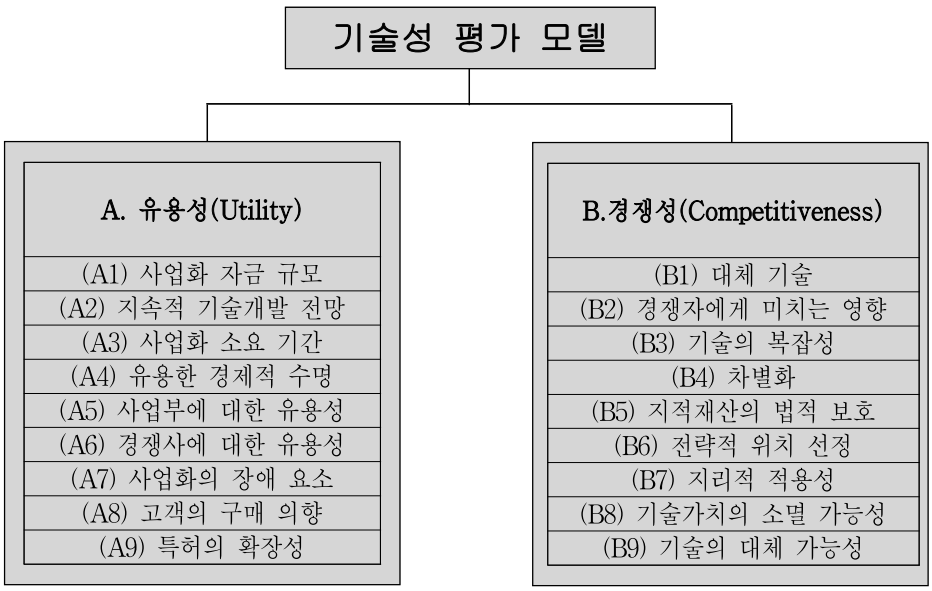
핵심	세부	설문번호	산출물	과제특성	성과유형
1핵심	1세부	1-1-1	차세대 유비쿼터스 기준점 및 관리체계	7	4
	2세부	1-2-3	차세대 수치지도 관리 시스템	7	4
2핵심	1세부	2-1-1	실시간 공중모니터링 시스템	7	4
		2-1-2	지상고정센서형 모니터링 시스템	7	4
		2-1-3	CCTV통합모니터링 시스템	7	4
	2세부	2-2-1	항공Lidar 정보를 이용한 3차원 건물추출 및 변화탐지 기술개발	7	4
		2-2-5	한반도 국토환경 모니터링 시스템	7	4
3핵심	2세부	3-2-1	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	7	4
5핵심	2세부	5-2-1	맞춤형 국토정보 시각화 기술	7	4
		5-2-3	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	7	4
		5-2-4	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	7	4

<표 126> 5유형 성과물 목록

핵심	세부	설문번호	산출물	과제특성	성과유형
1핵심	1세부	1-1-2	지하부문 공간정보 구축장비	7	5
	2세부	1-2-1	지상 3차원 레이져 스캐너 장비	7	5
	2세부	1-2-2	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	7	5
2핵심	1세부	2-1-4	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	7	5
3핵심	1세부	3-1-1	지상시설물용 USN Package	7	5
5핵심	2세부	5-2-2	맞춤형 국토정보 모바일 응용 기술	7	5

㉮ TPM 방법론 개발

기술 포트폴리오 지도(TPM ; Technology Portfolio Map)란 일종의 R&D 포트폴리오(성과물 구성도)를 말하는 것으로 2가지 변수를 기준으로 할 경우 (2 × 2 매트릭스) 4개의 군(群)으로 구분된다. 여기에서는 본 사업 연구과제용 TPM에 활용될 2가지 변수를 선정하고, 각 연구과제의 기술성을 측정하는 방법을 설명한다. 기술의 사업성 분석을 위한 기술성 분석(Technology Feasibility)에서는 기술의 완성도를 검토하고 타 기술과의 비교・분석하는 등의 모든 노력이 기술개발의 관점이 아닌 “사업의 관점”에서 행해질 수 있도록 하여야 한다. 이를 체계적으로 실현하기 위해서 통상 기술성 분석은 유용성(Utility)과 경쟁성(Competitiveness)의 평가로 구성된다.



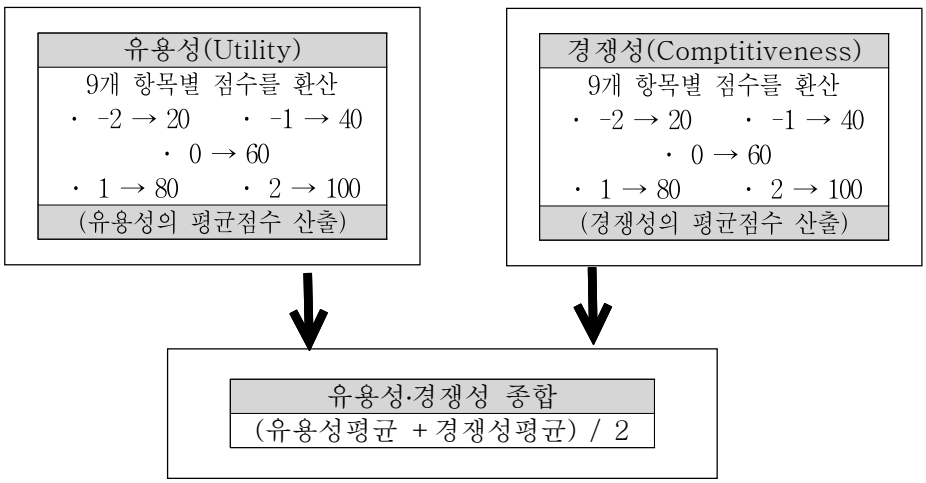
<그림 90> 기술성 평가 모델

‘유용성 평가’란 확보된 기술이 해당 사업에 어느 정도 사용가치가 있는가, 즉 얼마나 사업에 유용한 기술인가를 평가하는 것이며, ’경쟁성 평가’란 해당 기술이 경쟁기술에 대해 차별성, 영속성, 독창성 등이 있는가, 즉 얼마나 경쟁력이 있는 기술인가를 평가하는 것이다. 기술의

유용성과 경쟁성을 평가하는 모델로서 TF모델(Technology Factor)이 있다.이 모델은 미국의 컨설팅 회사인 ADL(Arthur D. Little)이 최초로 고안한 것으로 다우 케미컬(Dow Chemical)사가 이를 적용하여 사용하였으며, 이후 이나비시스(Inavisis)사가 확대 발전시켜 온 것이다.

□ 기술성의 평가 방법

기술성 평가는 다음과 같은 세 가지 절차를 거쳐 수행된다. 첫째, 설문 또는 면담 조사를 통해 유용성과 경쟁성 평가 점수 산정하며, 둘째, 유용성과 경쟁성의 각 9개 항목에 대한 5점 척도의 점수를 100점 만점으로 환산한다. 셋째, 100점 만점으로 환산된 유용성의 점수와 경쟁성의 점수를 평균하여, 최종적인 해당 기술의 기술성 평가 점수를 산정한다. 시장에서의 점유율, 즉 M/S(Market Share)는 대개 이와 같은 기술성의 순서대로 1위, 2위가 결정되는 경우가 많다.



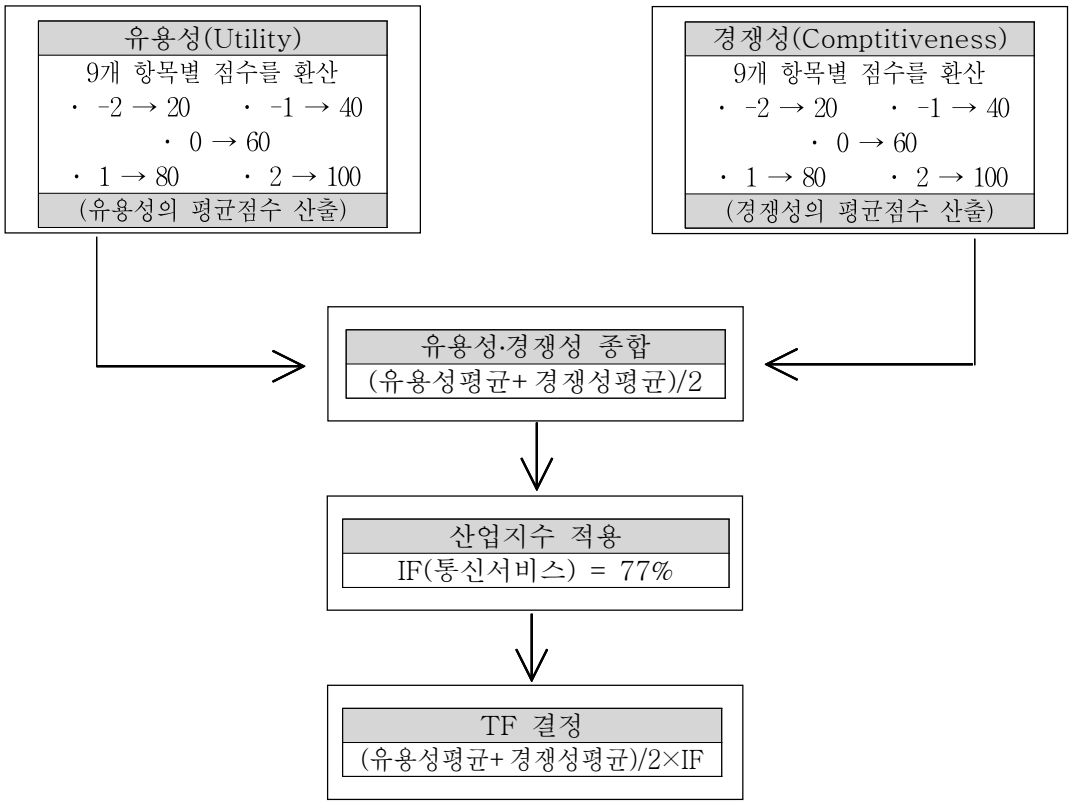
<그림 91> 기술성 평가 점수의 산정

□ 기술기여도 모델

기술기여도란 기술의 사업화로 인한 사업가치 중에서 기술의 기여율을 백분율로 나타낸 것으로, 이를 산정하기 위해 다음과 같은 여러 모델들이 소개되고 있다.

TF모델(Technology Factor)
TVMS모델(Technology Value Management System)
TCI모델(Technology Contribution Index)

이 중에서 가장 널리 사용되고 있는 것이 TF모델이다. 이는 다음의 그림에 나타나 있는 것과 같이 기술을 유용성(Utility)과 경쟁성(Competitiveness)라는 2가지 측면에서 각각 100점 만점으로 평가한 후에, 이들의 평균치에 산업지수(IF, Industry Factor)를 적용하여 백분율로 환산하는 방식이다.



<그림 92> 기술기여도 산정을 위한 TF모델

유용성과 경쟁성의 구체적 평가 항목은 상기에서 설명되어 있다. 산업지수(IF)는 해당산업의 사업가치 중에서 기술이 기여할 수 있는 최대 비율로서, 산업의 특성에 따라 기술기여도의 최대치에는 차이가 있다. 결국 TF모델에 의한 기술기여도 산정은 다음과 같은 수식으로 표현할 수 있다.

TF(Technology Factor) = (유용성 + 경쟁성) /2 × 산업지수(IF)

이와 같은 기술기여도 산정 사례는 손수현 외의 저서 기술사업화(한국산업기술진흥협회, 2007) 226쪽에 예시되고 있다.

㈐ TPM 도출을 위한 설문 개발 및 인터뷰

3차년도 TPM인터뷰를 위한 설문 항목은 1, 2차년도 설문서 중 인터뷰 과정에서 발견된 개선점을 반영하여 수정하였다. 수정된 설문항목은 1, 2차년도와 같이 제1장 '성과물의 특성 분석 사항'과 제2장 'TPM작성' 제3장 '4핵심의 Business Modeling'의 49개 문항으로 구성된다.

Ⅰ. 성과물의 특성에 관한 사항 - 3개 문항
Ⅱ. 성과물의 기술성 분석에 관한 사항 - 21개 문항
Ⅲ. 성과물의 상용화 방법에 관한 사항 - 25개 문항

또한 설문지는 개별 성과물별로 조사되나 1, 2차년도에 작성했던 Test Bed용 설문(B형)은 시행하지 않음에 따라 1가지 유형의 설문지만 개발하였다.

<표 127> 설문 문항 구성

구분		설문 내용	문항
성과물의 특성 (Ⅰ)	과제분석 체계(Ⅰ.1)	최종, 중간 성과물	1
	성과물 특성(Ⅰ.2)	개발 유형, 성과물 유형	2
성과물의 기술성 (Ⅱ)	상용화 계획(Ⅱ.1)	상용화 가능성, 상용화 주체	2
	유용성(Ⅱ.2)	상용화 투자액, 상용화 개발 용이성, 상용화 소요기간, 경제적 수명, 경쟁력(국내, 국외), 장애요소, 활용가능성, 성과물 확장성	9
	경쟁성(Ⅱ.3)	대체기술・상품, 시장점유율, 특허 복잡성, 가격 적정성, 특허 권리, 기술 선도, 수출 가능성, 기술 수명, 대체 가능성	10
상용화 방법 (Ⅲ)	성과물의 서비스(Ⅲ.1)	가치사슬, 거래유형(1, 2차), 수익화방법, 기술이전	5
	활용분야 및 가치(Ⅲ.2)	정부 활용분야, 수요기업 가치, 국민편익	3
	성과물 시장(Ⅲ.3)	공공수요 분야, 수요기업 계층, 시장규모(초년도, 5차년도)	4
	성과물 경쟁자 외(Ⅲ.4)	대체 상품, 관련 성과물, 필요 성과물, 수혜 성과물	4
	성과물 상용화 방법(Ⅲ.5)	성과물 독립성, 종속성, 독립성, 전략적 제휴 방식, 기술상용화, 방해요소	6
	성과물 관련 법/제도(Ⅲ.7)	법제도(규제, 진흥), 정부지원정책	3

기술성 분석에 대한 설문은 앞에서 제시된 표준 문항을 지능형국토정보 기술혁신사업의 성과물에 알맞도록 개선된다. 설문 개선은 본 사업의 특성(한시적 개발, 국가개발, 기술개발 등)을 감안한다. 구체적인 개선 문항 및 개선 이유는 다음의 표와 같다.

<표 128> 기술의 유용성 평가 항목 개선 내용

분야	표준 문항	개선 문항	개선 이유
유용성 (Utility)	사업화 자금 규모	변경 없음	-
	지속적 기술개발 전망	기술개발 용이성	한시적 기술개발임
	사업화 소요 기간	변경 없음	-
	유용한 경제적 수명	변경 없음	-
	사업부에 대한 유용성	국내기업의 경쟁력 증진	기업연구가 아닌

분야	표준 문항	개선 문항	개선 이유
	경쟁사에 대한 유용성	외국기업에 대한 유용성	국가연구임
	사업화의 장애 요소	변경 없음	-
	고객의 구매 의향	변경 없음	-
	특허의 확장성	기술의 확장성	기술개발 과제

<표 129> 기술의 경쟁성 평가 항목 개선 내용

분야	표준 문항	개선 문항	개선 이유
경쟁성 (Comptitiveness)	대체 기술	2개 문항으로 구분	-
	경쟁자에게 미치는 영향	외국경쟁사에게 미치는 영향	국가연구임
	기술의 복잡성	변경 없음	-
	차별화	변경 없음	-
	지적재산의 법적 보호	변경 없음	-
	전략적 위치 선정	변경 없음	-
	지리적 적용성	수출 가능성	국가연구임
	기술가치의 소멸 가능성	변경 없음	-
	기술의 대체 가능성	변경 없음	-

□ TPM 작성을 위한 인터뷰

3차년도에도 TPM 작성을 위해 31개 성과물별 과제 수행 주체가 설문지를 작성하고, 설문 작성 연구자에 대한 방문 인터뷰를 실시하였다.

- 설문기간 : 2009.2.17 ~ 2009.3.6(18일)
- 인터뷰방법 : 핵심연구 단위로 해당 기관을 방문하여 각 성과물 개발 주체가 기 작성한 설문지를 확인하는 방법으로 수행된다.
- 인터뷰 성과 : 총 6회에 걸쳐 33개 성과물 중 TPM 작성 대상이 아닌 2개 성과물을 제외한 31개 성과물에 대한 인터뷰를 수행하였다.

㉮ TPM 도출

□ 총괄

인터뷰가 종료된 57개 성과물에 대한 유용성 및 경쟁성, 기술성을 집계한 것은 다음의 표와 같다. 57개 성과물의 유용성 점수는 평균 62.9점으로, 높지 않음. 최대 점수는 86.7점이며, 최소점수는 45.6점이다. 경쟁성 점수는 평균 62.6점으로 유용성 점수와 유사한 수준이며, 최대 점수는 88.9점이며, 최소점수는 28.9점이다. 기술성은 유용성과 경쟁성을 평균한 것으로 62.7점이다.

<표 130> TPM 분석 총괄표

구분	유용성	경쟁성	기술성
평균	62.9	62.6	62.7
최소	45.6	28.9	49.4
최대	86.7	88.9	84.4
편차	41.1	60.0	35.0

□ 연차별 TPM 비교

다음의 <표 131>과 같이 2차년도에는 총 60개 성과물을 대상으로 TPM을 분석하였다. 이 중 6개 성과물은 2차년도가 연구의 최종년도로서 판정되어 3차년도 TPM 분석 대상에서 제외된다. 또한 21개 성과물은 다른 성과물의 중간성과물인 것으로 분석되어 다른 성과물로 통합되었다. 이에 따라 3차년도에는 총 33개 성과물을 대상으로 TPM분석을 계획하였다. 이는 2차년도 성과물의 약 55.0%에 달하는 것으로, 이들 33개 성과물 목록은 다음의 표 3-117에 수록하였다.

<표 131> 2차, 3차년도 성과물 비교표(단위 : 개)

핵심별	2차년도 성과물			3차년도 성과물	
	2차년도 최초 성과물	3차년도 연구 종료 성과물	3차년도 통합 대상 성과물	성과물 수	계속비율
1핵심	12	1	3	8	66.7%
2핵심	14	3	2	9	64.3%
3핵심	9	0	5	4	44.4%
4핵심	15	2	9	4	26.7%
5핵심	10	0	2	8	80.0%
합계	60	6	21	33	55.0%
평균	12	1.2	4.2	6.6	

주1) 3차년도 성과물 수 = 2차년도 최초 성과물 수 - 3차년도 연구 종료 성과물 수 - 3차년도 통합 대상 성과물 수
주2) 계속비율 = 3차년도 성과물 수 ÷ 2차년도 성과물 수(최초)

5핵심의 경우에는 2차년도 총 10개의 성과물이 3차년도에는 8개로 통합되었다. 이는 성과물 계속비율이 80.0%로서 가장 높은 것으로 나타난다. 반면에 4핵심의 경우에는 2차년도 총 15개 성과물이 3차년도에는 4개로 통합되었다. 4핵심의 성과물 계속비율은 26.7%로서 가장 낮은 것으로 나타난다. 5핵심에 대비해 볼 때 약 1/3에 불과하며, 전체 평균 55.0%의 1/2에 불과한 것이다. 2차년도 성과물의 수가 3차년도 성과물 수가 차이가 발생한 것은 연구 초기의 R&D 기획단계와 초기연구 진행과정에서 연구방향 재편성 등에서 기인한 것으로 판단된다. 그러나, 4핵심과제의 경우 성과물 계속 개발비율 즉 연구생존률이 26.7%로 낮아지는 급격한 변동은 연

구관리상의 문제점을 야기할 우려가 있을 것으로 판단된다. 또한 3핵심의 경우에도 성과물 계속비율이 44.4%에 불과하여 연구의 영속성과 성과물의 완성도를 지속적으로 점검할 필요가 있을 것으로 생각된다.

<표 132> 연차별(2차, 3차년도) 성과물 목록

핵심		세부		성과물번호		성과물명	주관기관	책임자
				2차년도	3차년도			
1 핵심	공간정보 기반 인프라 기술개발	1 세부	국가기준망 관리혁신 기술개발	1-1-2-1	1-1-1	차세대 기준점 및 관리체계(유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계)	부경대	서용철
				1-2-3-1	1-1-2	지하 시설물 탐지장비 및 공간정보시스템	세코지오	김상규
				1-1-3-1	1-1-3	정밀지오이드 모델	서울시립대	권재현
				1-1-4-1	1-1-4	GVS 자료 통합 처리시스템	천문연구원	조정호
				1-1-5-1	1-1-5	영토경계 결정시스템	군산대	이창경
		2 세부	차세대수치지도구축기술개발	1-2-1-1	1-2-1	지상3차원레이져스캐너장비	지적연구원	이인수
				1-2-2-1	1-2-2	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	범아엔지니어링	서상일
				1-3-1-1	1-2-3	차세대수치지도 구축 기술개발	측량협회	배경호
2 핵심	국토모니터링	1 세부	공중모니터링 자료 획득 연구	2-1-1-1	2-1-1	UAV를 이용한 실시간 공중모니터링 시스템	서울시립대	이임평
				2-2-1-1	2-1-2	지반정보 수집센싱 시스템	전자부품연구원	신준호
				2-2-1-3	2-1-3	동영상정보 수집센싱 시스템	지어소프트	김성수
				2-2-2-1	2-1-4	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	KT㈜	정태교
		2 세부	지상모니터링 처리 및 활용 연구	2-1-2-2	2-2-1	항공/위성 Lidar 정보를 이용한 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	인하대	조우석
				2-3-2-1	2-2-2	국토변화정보 포털시스템	한성대	이기원
				2-3-1-1	2-2-3	공간정보 갱신 시스템	인하대	김태정
				2-3-2-4	2-2-4	하천유역 모니터링 지원시스템	건설기술연구원	김경탁
				2-3-2-2	2-2-5	한반도 국토환경 모니터링 시스템	인하대	윤정숙

핵심		세부		성과물번호		성과물명	주관기관	책임자
				2차년도	3차년도			
3 핵심	도시시설물 지능화 기술 개발	1 세부	USN기반 도시시설물 모니터링 핵심기술 개발 및 실용화 연구	3-2-1-1	3-1-1	지상시설물용 USN Package	한국건설기술연구원	남상관
				3-1-1-1	3-1-2	지하시설물용 UFSN Package	한국건설기술연구원	오윤석
		2 세부	도시공간정보 통합플랫폼 개발 및 도시시설물 통합관리 응용기술 개발	3-3-1-1	3-2-1	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	한국건설기술연구원	이상훈
				3-3-3-1	3-2-2	지능형 도시공간정보 서비스 표준화 체계	안양대	홍상기
4 핵심	u-GIS기반 건설정보화 혁신기술 개발	1 세부	설계정보 기반 공간데이터베이스 갱신 기술개발	4-3-1-1	4-1-1	건설장비 위치추적 시스템 (GNSS RTK) & 실내외 공간에서의 위치인식 시스템 (WiFi 활용 RTLS)	건국대	편무욱
				4-1-1-1	4-1-2	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	서울대	유기윤
				4-3-4-1	4-1-3	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	연세대	손홍규
		2 세부	실내공간정보 구축 및 활용 기술개발	4-2-4-2	4-2-1	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	KT㈜	김동석
5 핵심	U-GIS 핵심융·복합 기술 개발	1 세부	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술 개발	5-1-2-1	5-1-1	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	ETRI	이충호
				5-1-1-1	5-1-2	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 기술개발	ETRI	민경욱
				5-1-3-1	5-1-3	u-GIS 데이터 융합 분석 기술 개발	ETRI	장인성
				5-1-4-1	5-1-4	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 기술개발	ETRI	안경환
		2 세부	맞춤형 국토정보 제공기술 개발	5-2-1-1	5-2-1	맞춤형 국토정보 시각화 기술	ETRI	윤창락
				5-3-6-1	5-2-2	맞춤형 국토정보 모바일 응용기술	제니텀	김희관
				5-3-3-1	5-2-3	맞춤형 국토정보 플랫폼 기술	ETRI	김재철
				5-3-2-1	5-2-4	맞춤형 국토정보 GeoDRM 및 통합기술	마크애니	김경순

□ 연차별 성과물 TPM 비교 분석

○ 연차별 TPM 총괄 비교 분석 기준 설정

여기에서는 2차년도에 인터뷰를 통해 작성된 TPM과 3차년도 TPM을 상호 비교하여 분석한다. 2차년도 TPM의 경우 60개 성과물을 대상으로 한 것으로 3차년도 TPM과 비교를 위해서는 상호 일치화 작업이 필요하다. 2차년도 성과물 중에는 3차년도에 연구가 종료된 성과물이 6개가 있어 원본을 기준으로 TPM을 측정하는 것은 오차를 내포한다. 또한 2차년도 성과물 중에는 3차년도에 다른 성과물의 중간성과물로 인정되는 성과물이 21개가 있어 원본을 기준으로 TPM을 측정하는 것은 오차의 가능성을 내포한다.

이에 대하여 2차년도 성과물 중 중간성과물로 인정되는 성과물의 점수와 2차년도 성과물 중 최종성과물로 인정되는 성과물의 평균점수를 산정하여 비교해야 한다는 의견도 있을 수 있으나, 중간성과물이 최종성과물에 대한 기여도를 판단하기 어려우며, 상용화/실용화는 최종성과물을 기준으로 판단해야 하는 점 등을 감안할 때 인정하기 어렵다고 판단된다. 따라서, 본 연구에서는 2차년도 성과물 중 3차년도 성과물과 가장 관련성이 높은 성과물 31개를 비교 대상으로 한다.

○ 연차별 TPM 총괄 비교 분석

다음의 그림 3-70 '연차별 TPM 비교도'는 31개 성과물에 대한 2차년도 TPM과 3차년도 TPM를 함께 배치한 것이다. 각 연도별 TPM 그림에서 각 사분면은 다음과 같이 구성된다.

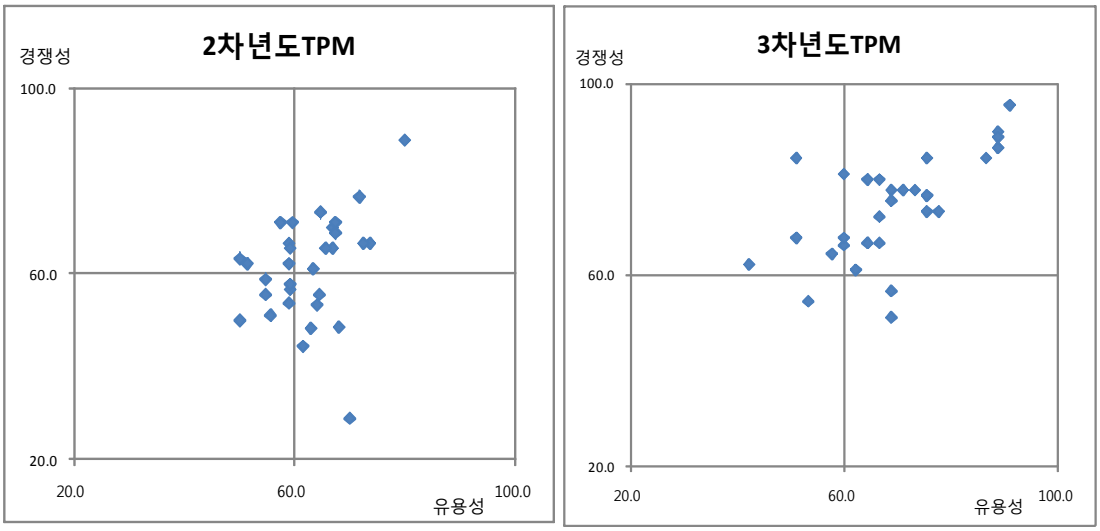
1/4분면 : 유용성과 경쟁성이 각각 60점 이상인 구간
2/4분면 : 유용성은 60점 미만이며 경쟁성은 60점 이상 구간
3/4분면 : 유용성과 경쟁성이 각각 60점 미만인 구간
4/4분면 : 유용성은 60점 이상이며, 경쟁성은 60점 미만인 구간

그림에서 보면 2차년도에는 31개 성과물이 유용성과 경쟁성이 각각 60점인 점(이하에서는 '원점'이라 함)을 중심으로 집중되어 1/4분면부터 4/4분면까지 고루 분포되어 있음을 알 수 있다. 그러나 3차년도에는 31개 성과물이 1/4분면에 집중되어 있으며, 유용성과 경쟁성이 각 60점 미만인 3/4분면에는 1개 성과물만 존재하고 있다. 이와 같은 현상은 종래에 2/4분면과 3/4분면, 4/4분면에 있던 성과물 중 상당수가 1/4분면으로 이동하였기 때문이다. 성과물의 위치이동 사례를 설명하기 위하여 다음의 그림 3-71 '연차별 TPM 변화 예시표'에서 대표적인 성과물의 사분면간 이동을 표시하였다. 상당수 성과물의 1/4분면으로의 이동은 각각의 성과물의 기술성(유용성과 경쟁성의 평균) 점수가 전반적으로 증가한 것을 표시하는 것으로, 2차년도에 비해 3차년도에 성과물의 기술성이 크게 증가하였음을 알 수 있다.

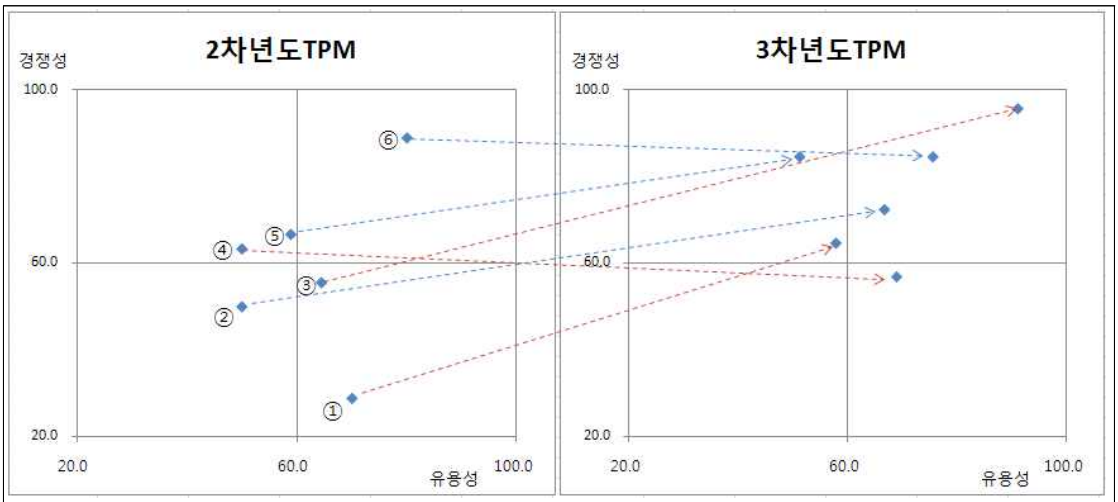
이와 같은 기술성 증가 현상은 여러 가지 원인이 개입될 수 있으나, 주요 원인은 다음과 같이 몇 가지로 정리 할 수 있을 것이다.

1, 2차년도 연구성과를 근거로 사업단에서 주도적으로 수행한 단위연구에 대한 정비작업 성과
1, 2차년도에 초기 연구가 종료되고, 3차년도부터 본격적인 연구가 수행됨에 따른 각 단위 연

구주체의 유용성 및 경쟁성 증진을 위한 노력, 2차례에 걸친 TPM 및 R&D BM 관련 인터뷰를 통한 단위연구 주체의 학습효과, 기타 3차년도 예산 배정 등 연구 관리에 2차년도 기술성 점수가 반영된 점도 간과하지 못할 것이나, 다음에서 제시된 개별 성과물별 TPM 변화표를 보면 기술성(* 유용성과 경쟁성 측정값의 평균치)이 감소한 성과물도 상당수 있음을 볼 때 그 영향이 큰 것으로 보기는 어렵다.



<그림 93> 연차별 TPM 비교도



<그림 94> 연차별 TPM 변화 예시표

No	성과물번호	2차년도 TPM			3차년도 TPM			TPM 변화분		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
①	2-2-2	70.0	28.9	49.4	57.8	64.4	61.1	-12.2	35.6	11.7
②	2-2-1	50.0	50.0	50.0	66.7	72.2	69.4	16.7	22.2	19.4
③	4-1-2	64.4	55.6	60.0	91.1	95.6	93.3	26.7	40.0	33.3
④	1-2-2	50.0	63.3	56.7	68.9	56.7	62.8	18.9	-6.7	6.1
⑤	1-1-1	58.9	66.7	62.8	51.1	84.4	67.8	-7.8	17.8	5.0
⑥	2-1-1	80.0	88.9	84.4	75.6	84.4	80.0	-4.4	-4.4	-4.4

<표 95>는 상기 각 연도별 각 사분면에 포함된 성과물의 숫자 변화를 정리한 것이다. 2차년도의 경우 가장 많은 11개 성과물이 1/4분면에 위치하고 있으며, 이는 31개 성과물 중 35.5%에 해당한다. 유용성과 경쟁성이 모두 60점 미만인 3/4분면에는 7개의 성과물(22.6%)이 위치하고 있는 것으로 나타났다. 기타 2/4분면에도 7개(22.6%)가 위치하며, 4/4분면에는 6개(19.4%)가 위치한다.

<표 133> 유용성 및 경쟁성 분포 건수 비교표

2차년도				3차년도				변동 건수			
경쟁성	60점 이상	7 (22.6%)	11 (35.5%)	경쟁성	60점 이상	4 (12.9%)	24 (77.4%)	경쟁성	60점 이상	-3 (-9.7%)	13 (41.9%)
	60점 미만	7 (22.6%)	6 (19.4%)		60점 미만	1 (3.2%)	2 (6.5%)		60점 미만	-6 (-19.4%)	-4 (-12.9%)
		60점미만	60점이상			60점미만	60점이상			60점미만	60점이상
		유용성				유용성				유용성	

상기와 같은 연차별 사분면 간 성과물 위치 이동 현상을 보다 명확하게 분석하기 위하여 다음과 같은 <표 134>의 '연차별 사분면 간 성과물 이동 분석표'를 작성하였다. 표를 보면 2차년도에 1/4분면에 위치한 11개 성과물은 3차년도에도 모두 1/4분면에 그대로 위치했다. 2차년도에 2/4분면에 위치한 7개 성과물 중 3개 성과물은 3차년도에는 1/4분면으로 상향 이동했으며, 1개 성과물은 3차년도에는 4/4분면으로 우하향 이동하였으며, 나머지 3개 성과물은 변동이 없는 것으로 나타났다. 2/4분면에서 4/4분면으로 우하향 이동 했다는 것은 유용성은 증가했으나, 경쟁성이 감소한 것으로 해당 성과물(1핵심 2세부의 Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템)의 경우 경쟁성 향상을 위한 연구자의 노력이 필요할 것으로 판단된다.

2차년도에 3/4분면에 위치한 7개 성과물은 모두 3차년도에는 1/4분면으로 상향 이동한 것으로 나타났다. 이와 같이 3/4분면에서 1/4분면으로 상향이동 했다는 것은 유용성과 경쟁성이 모두 증가한 것으로 가장 바람직한 현상이다. 2차년도에 4/4분면에 위치한 6개 성과물의 경우 3차년도에는 3개 성과물은 1/4분면으로 상향이동했으며, 나머지 2개 성과물은 각각 2/4분면과 3/4분면으로 이동한 것으로 나타났다. 기타 1개 성과물은 이동이 없었다. 4/4분면에서 2/4분면으로 이동했다는 것은 해당 성과물의 경쟁성은 증가했으나 유용성이 감소한 것으로, 해당 성과물(2핵심 2세부의 국토변화정보 포털시스템)의 경우 유용성 증가를 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다. 또한 4/4분면에서 3/4분면으로 이동한 것은 유용성이 감소한 것이며, 동시에 유용성과 경제성이 모두 60점 이하라는 것을 의미하는 것으로, 해당 성과물(2핵심 2세부 한반도 국토환경 모니터링 시스템)의 경우 심층적인 원인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

<표 134> 연차별 사분면 간 성과물 이동 분석표(단위 : 건)

		3차년도				소계 (2차년도)
		1/4분면	2/4분면	3/4분면	4/4분면	
2차년도	1/4분면	11				11
	2/4분면	3	3		1	7
	3/4분면	7		0		7
	4/4분면	3	1	1	1	6
소계(3차년도)		24	4	1	2	31

다음의 <표 135> '연차별 성과물 TPM 총괄 비교표'는 31개 성과물에 대한 2차년도와 3차년도의 TPM 평균 및 최소·최대값을 대비한 것이다.

2차년도의 경우 기술성 점수는 평균 61.9점이었으나, 3차년도의 경우 72.1점으로 10.2점이 증가된 것으로, 이는 1차년도 점수 대비 16.4%가 증가한 것을 의미한다. 또한 3차년도 유용성 점수는 2차년도에 비해 7.2점이 높은 69.7점으로 집계되었으며, 이는 2차년도 대비 11.5% 증가한 것이다. 3차년도 경쟁성 점수는 2차년도에 비해 13.2점 높은 74.5점으로, 2차년도 대비 21.5%가 증가하였다. 결국 기술성 점수 증가는 유용성 증가 보다는 경쟁성 증가에 더 큰 영향을 받은 것으로 분석된다. 이와 같은 본 사업의 성과물 전반의 경쟁성 증가는 전체 공간정보산업의 경쟁성 증가를 유도할 수 있는 바람직한 현상으로 판단된다. 2차년도의 경우 기술성 점수의 편차(최고값 84.4점 - 최저값 49.4점)는 35점이었으나, 3차년도의 경우 편차가 41.4점(= 93.3 - 52.2)으로 6.1점 증가하였다. 이와 같이 편차가 증가한다는 것은 각 성과물의 기술성 점수 차이가 커지는 것을 의미하는 것으로, 성과물별 기술성이 차별화됨을 알 수 있다. 유용성 점수의 편차는 2차년도에는 30점에 불과하였으나, 3차년도에는 48.9점으로 편차 값이 18.9점이나 증가하였다. 경쟁성 점수의 편차는 2차년도 60점에서 3차년도에는 44.4점으로 오히려 15.6점이 감소한 것으로 나타났다. 이따라서 향후 과제 관리에 있어서는 유용성이 낮은 성과물에 대한 유용성 증가 방안에 대한 조치가 필요한 것으로 판단된다.

<표 135> 연차별 성과물 TPM 총괄 비교표

구분	2차년도 TPM			3차년도 TPM			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
평균	62.5	61.3	61.9	69.7	74.5	72.1	7.2	13.2	10.2	11.5%	21.5%	16.4%
최고값	80.0	88.9	84.4	91.1	95.6	93.3	11.1	6.7	8.9	13.9%	7.5%	10.5%
최저값	50.0	28.9	49.4	42.2	51.1	52.2	-7.8	22.2	2.8	-15.6%	76.9%	5.6%
편차	30.0	60.0	35.0	48.9	44.4	41.1	18.9	-15.6	6.1	63.0%	-25.9%	17.5%

1) 편차 : 최고값과 최저값의 차이 값(절대값, 이하 동일)
2) TPM 변화분 : 3차년도 점수 - 2차년도 점수(이하 동일)
3) TPM 변화율 : TPM변화분 ÷ 2차년도 점수(이하 동일)

○ 세부과제별 연차별 TPM 비교 분석

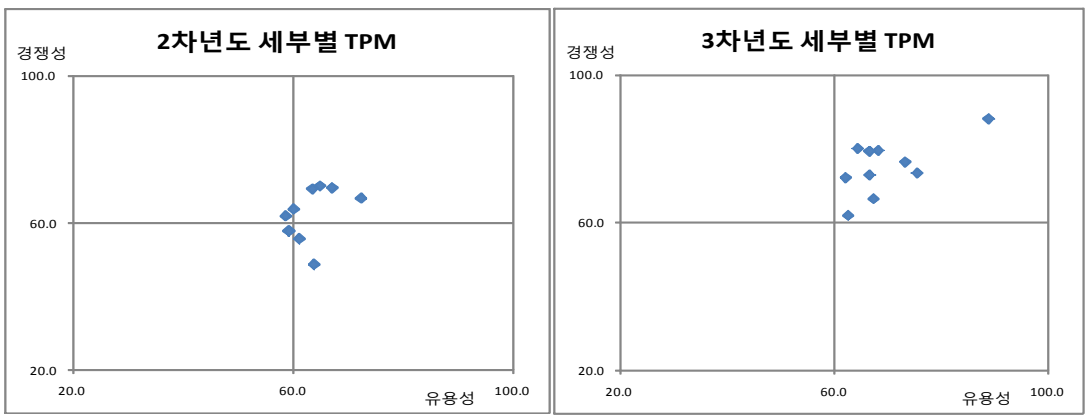
다음의 <표 136> '연차별 성과물 TPM 세부별 평균값 비교표'는 본 사업에 참여하는 10개 세부과제에 대해, 각 세부과제에 소속된 성과물의 TPM 점수를 산술 평균한 것이다. 전체 과제의 기술성 점수 평균은 2차년도 62.5점에서 3차년도에는 72.3점으로 평균 9.7점(15.6%) 증가한 것으로 나타났다. 이 중 5핵심 2세부는 기술성 점수가 2차년도 61.9점에서 3차년도 88.5점으로 26.6점이 증가해 가장 많이 증가한 것으로 나타났다. 반면에 3핵심 1세부의 경우에는 기술성 점수가 2차년도 68.3점에서 3차년도 69.7점으로 1.4점만 증가해, 가장 적게 증가한 것으로 나타났다. 기타 세부의 경우 2개 세부는 기술성 점수가 10점이상이 증가했으며, 나머지 6개 세부는 10점미만이 증가한 것으로 나타났다. 유용성의 경우에는 3차년도는 2차년도보다 6.6점(10.5%)이 증가하였으나, 7개 개별과제만 유용성이 증가하였고, 나머지 3개 과제는 유용성이 감소하였다. 이 중 5핵심 2세부는 유용성 점수가 2차년도 60.1점에서 3차년도 88.9점으로 28.8점이 증가해 가장 많이 증가한 것으로 나타났다. 반면에 4핵심 2세부의 경우에는 유용성 점수가 2차년도 72.4점에서 3차년도 64.4점으로 8점이나 크게 감소한 것으로 나타났다. 기타 세부과제의 경우 1개 세부만 유용성 점수가 2차년도에 비해 10점이상 증가한 것으로 나타났으며, 5개 세부는 점수가 10점미만 증가한 것으로 나타났다. 또한 나머지 2개 세부는 유용성 점수가 2차년도에 비해 감소했으나 각각 0.4점과 1.2점으로 감소폭은 미미한 것으로 나타났다. 경쟁성 점수 평균은 2차년도 62.1점에서 3차년도에는 74.9점으로 평균 12.9점(20.7%)이나 큰 폭으로 증가한 것으로 나타났다. 이 중 5핵심 2세부는 경쟁성 점수가 2차년도 63.7점에서 3차년도 88.1점으로 24.3점이 증가해 가장 많이 증가한 것으로 나타났다. 반면에 3핵심 1세부의 경우에는 경쟁성 점수가 2차년도 69.4점에서 3차년도 72.8점으로 3.3점만 증가해, 가장 적게 증가한 것으로 나타났다. 기타 세부의 경우 6개 세부는 경쟁성 점수가 10점 이상이 증가했으며, 나머지 2개 세부는 10점미만이 증가한 것으로 나타났다. 또한 연차별 세부별 TPM 최대값과 최소값의 편차를 점검한 결과는 다음과 같다. 2차년도에는 기술성 점수 편차(최고값 - 최저값)가 13.3점에 불과했으나, 3차년도에는 26.3점으로 12.9점(97.3%)이 증가해 세부별 기술성 점수 편차가 커진 것으로 나타났다. 이와 같은 각 세부별 상호간의 기술성 점수 편차 폭의 증가는 기술성 증진 을 위한 단위연구 주체의 노력은 물론, 이들 노력을 조장하는 세부책임기관의 기술성 증진을 위한 노력이 복합된 것으로, 기술성을 기준으로 한 세부책임기관의 연구관리 능력의 차이에서 비롯되는 것으로 추정된다. 2차년도에는 유용성 점수 편차(최고값 - 최저값)가 13.8점에 불과했으나, 3차년도에는 26.7점으로 12.9점(93.5%)이 증가해 세부별 유용성 점수 편차가 커진 것으로 나타났다. 또한 경쟁성 편차는 2차년도에는 21.3점 이었으나, 3차년도에는 26.3점으로 4.9점(23.2%)만 소폭 증가한 것으로 나타났다. 이와 같은 점검 결과를 감안할 경우 사업단에서 2단계 기간 동안 각 세부를 관리 할 경우 경쟁성 보다는 유용성 증가를 유도하는 방향으로 연구 관리업무를 수행하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

<표 136> 연차별 성과물 TPM 세부별 평균값 비교표

핵심	세부	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
1	1	61.1	55.6	58.4	62.2	72.1	67.2	1.1	16.5	8.8	3.0%	29.9%	15.3%

핵심	세부	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
	2	58.7	61.9	60.3	67.4	66.3	66.9	8.7	4.4	6.6	16.6%	7.5%	11.0%
2	1	63.6	69.2	66.4	68.3	79.4	73.9	4.8	10.3	7.5	9.4%	19.8%	14.8%
	2	63.8	48.7	56.3	62.7	61.8	62.2	-1.2	13.1	6.0	0.1%	37.2%	12.3%
3	1	67.1	69.4	68.3	66.7	72.8	69.7	-0.4	3.3	1.4	-0.7%	4.9%	2.1%
	2	59.1	57.8	58.4	75.6	73.3	74.4	16.4	15.6	16.0	27.8%	26.9%	27.4%
4	1	59.3	57.8	58.6	66.7	79.3	73.0	7.3	21.5	14.4	11.7%	38.7%	25.0%
	2	72.4	66.7	69.6	64.4	80.0	72.2	-8.0	13.3	2.7	-11.0%	20.0%	3.8%
5	1	64.9	70.0	67.5	73.3	76.4	74.9	8.4	6.4	7.4	13.5%	9.9%	11.5%
	2	60.1	63.7	61.9	88.9	88.1	88.5	28.8	24.3	26.6	49.3%	40.1%	44.1%
평균		63.0	62.1	62.5	69.6	74.9	72.3	6.6	12.9	9.7	10.5%	20.7%	15.6%
최소		58.7	48.7	56.3	62.2	61.8	62.2	3.6	13.1	6.0	6.1%	26.9%	10.6%
최대		72.4	70.0	69.6	88.9	88.1	88.5	16.4	18.1	18.9	22.7%	25.8%	27.2%
편차		13.8	21.3	13.3	26.7	26.3	26.3	12.9	4.9	12.9	93.5%	23.2%	97.3%

또한 다음의 <그림 95> '연차별 TPM 세부별 비교도'는 표 3-122에서 집계된 각 세부별 유용성과 경쟁성을 기초로 작성한 것이다. 그림을 보면 2차년도에는 10개 세부 중 절반인 5개 세부과제만 1/4분면에 위치해 있었으나, 3차년도에는 10개 세부 모두가 1/4분면에 위치하고 있는 것으로 나타났다. 3차년도 TPM 분포도에서는 1개 세부과제(5핵심 2세부)가 타 세부과제에 비해 매우 높은 기술성을 갖는 것으로 나타났다. 이와 같은 5핵심 2세부의 기술성 점수는 극히 이례적인 것으로 5핵심 2세부의 TPM 결과를 제외하더라도 나머지 모든 세부과제가 1/4분면에 위치하여 전체 세부과제의 기술성 상향 현상의 타당성은 인정된다. 다만, 4차년도 TPM 인터뷰 과정에서는 5핵심 2세부의 편차 원인을 명백히 밝혀 TPM의 왜곡 현상이 발생하지 않도록 해야 할 것이다.



<그림 95> 연차별 TPM 세부별 비교도

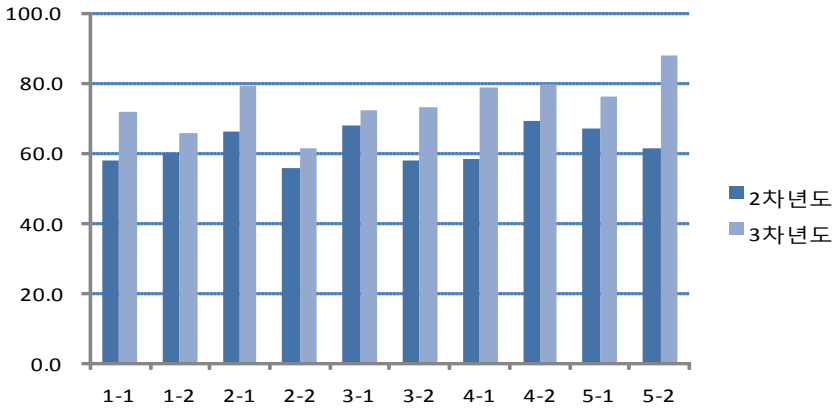
다음의 <표 137> '연차별 사분면 간 세부별 이동 분석표'는 10개 세부과제의 2차년도 TPM에서 3차년도 TPM으로의 사분면간 이동 경향을 분석한 것이다. 상기 <그림 95>와 다음의 <표 137>을 감안할 때 세부과제별 TPM은 2차년도에 비해 3차년도에 모두 개선된 것으로 볼 수 있으며, 이와 같은 현상의 원인은 상기에서 지적한 것과 같다.

<표 137> 연차별 사분면 간 세부별 이동 분석표(단위 : 건)

		3차년도				소계 (2차년도)
		1/4분면	2/4분면	3/4분면	4/4분면	
2차년도	1/4분면	5				5
	2/4분면	1	0			1
	3/4분면	2		0		2
	4/4분면	2			0	2
소계(3차년도)		10	0	0	0	10

다음의 <그림 96> '연차별 세부 TPM(기술성) 비교 그래프'는 10개 세부 상호간의 TPM(기술성) 수준 비교를 용이하도록 도식화 한 것이다. 또한 다음의 <표 138> '연차별 세부별 순위 비교표'는 각 부문에서 10개 세부 상호간의 기술성 점수 순위를 분석한 것이다. 기술성 측면에서 세부과제 상호간 순위 변동 경향을 보면, 2차년도에는 4핵심 1세부가 1위를 기록했으나, 7위로 순위가 크게 하락하였다. 3차년도에는 5핵심 2세부가 1위이며, 5핵심 1세부가 2위를 기록했다. 1위인 5핵심 1세부는 2차년도 5위에서 1위로 순위가 크게 상승했으며, 5핵심 1세부는 3위에서 2위로 순위 상승현상이 나타났다. 반면에 2차년도에 10위인 2핵심 2세부는 3차년도에도 10위로 나타났으며, 2차년도 9위인 1핵심 1세부는 8위로 순위가 1단계 상승했고, 2차년도 6위인 1핵심 2세부가 3차년도에는 9위로 순위 하락 현상이 나타났다. 기술성 변동율의 순위를 보면 역시 5핵심 1세부의 기술성 점수 상승률이 가장 높았으며, 2차년도 8위에서 3차년도 3위로 상승한 3핵심 2세부의 상승률은 두 번째로 높았다. 반면에 2차년도와 3차년도에 모두 10위인 2핵심 2세부의 경우 기술성 점수 상승률 순위에서도 10위를 차지했으며, 2차년도 1위에서 3차년도 6위로 순위가 하락한 4핵심 2세부의 경우 상승률 순위가 9위로 집계 되었다. 상기 <표 137>에서 보는 것과 같이 전체 세부과제의 기술성은 3차년도에 모두 상승했으나, 10개 세부과제별 상호간의 순위가 변경된 것은 기술성 상승률의 차별성 때문인 것으로 판단된다. 이러한 결과는 3차년도에 각 세부과제 책임기관과 과제 참여기관의 노력의 정도가 차별화 되어 있음을 의미하는 것으로, 순위 상승률이 높은 세부과제와 낮은 세부과제에 대한 성과차이 원인분석을 통해 전체 과제의 기술성 증진방안을 모색하는 추가적 조치가 필요한 것으로 판단된다. 유용성 측면에서 세부과제 상호간 순위를 보면, 2차년도 7위인 5핵심 2세부는 3차년도에 1위로 순위 상승했으며, 2차년도 9위인 3핵심 2세부가 2위로 순위가 상승하였다. 특히 3핵심 2세부의 경우 경쟁성 순위는 2등급만 상승했으나 유용성 순위는 7등급이 상승하여, 3차년도에는 기술성 순위가 3위로 책정되었다. 반면에 1핵심 1세부의 경우 2차년도 6위에서 10위로 순위가 하락하였으며, 2핵심 2세부는 2차년도 4위에서 3차년도에는 9위로 순위가 하락하였다. 경쟁성

측면에서 세부과제 상호간 순위를 보면, 2차년도 5위인 5핵심 2세부는 3차년도에 1위로 순위 상승했으며, 2차년도 4위인 2핵심 2세부가 2위로 순위가 상승하였다. 반면에 2핵심 2세부의 경우 2차년도 10위에서 3차년도에도 그대로 10위로 순위로 순위 변동이 없으며, 1핵심 2세부는 2차년도 6위에서 3차년도에는 9위로 순위가 하락하였다. 특히 2핵심 2세부의 경우 경쟁성 점수 변동율이 10개 세부 중 3위를 차지하였으나 3차년도에도 10위인 것은 2차년도의 경쟁성 점수가 48.7점으로 낮아 37.2%의 점수 상승에도 불구하고 다른 세부과제에 비해 가장 낮은 점수로 집계되었다. 경쟁성 순위의 변화 폭은 전반적으로 상기 유용성 순위 변화 폭보다 적은 것으로 나타났다. 이러한 현상을 감안할 때 연차별 기술성 변화는 경쟁성 보다는 유용성 변화에 더 큰 영향을 받은 것으로 판단된다.



<그림 96> 연차별 세부 TPM(기술성) 비교 그래프

<표 138> 연차별 세부별 순위 비교표

구분		2차년도 순위			3차년도 순위			변동율 순위		
핵심	세부	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
1	1	6	9	9	10	8	8	7	4	4
	2	10	6	6	5	9	9	3	9	8
2	1	5	3	4	4	3	4	6	7	5
	2	4	10	10	9	10	10	8	3	6
3	1	2	2	2	7	7	7	9	10	10
	2	9	8	8	2	6	3	2	5	2
4	1	8	7	7	6	4	5	5	2	3
	2	1	4	1	8	2	6	10	6	9
5	1	3	1	3	3	5	2	4	8	7
	2	7	5	5	1	1	1	1	1	1

<표 139> 연차별 성과물 TPM 성과물별 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
1-1-1	58.9	66.7	62.8	51.1	84.4	67.8	-7.8	17.8	5.0	-13.2%	26.7%	8.0%
1-1-2	54.7	58.9	56.8	75.6	76.7	76.1	20.9	17.8	19.3	38.2%	30.2%	34.1%
1-1-3	68.0	48.6	58.3	60.0	66.3	63.1	-8.0	17.7	4.8	-11.8%	36.4%	8.3%
1-1-4	62.9	48.3	55.6	62.2	61.1	61.7	-0.7	12.8	6.1	-1.1%	26.4%	10.9%
1-2-1	66.9	65.6	66.2	68.9	75.6	72.2	2.0	10.0	6.0	3.0%	15.3%	9.1%
1-2-2	50.0	63.3	56.7	68.9	56.7	62.8	18.9	-6.7	6.1	37.8%	-10.5%	10.8%
1-2-3	59.1	56.7	57.9	64.4	66.7	65.6	5.3	10.0	7.7	9.0%	17.6%	13.2%
2-1-1	80.0	88.9	84.4	75.6	84.4	80.0	-4.4	-4.4	-4.4	-5.6%	-5.0%	-5.3%
2-1-2	59.6	71.1	65.3	51.1	67.8	59.4	-8.4	-3.3	-5.9	-14.2%	-4.7%	-9.0%
2-1-3	55.6	51.1	53.3	86.7	84.4	85.6	31.1	33.3	32.2	56.0%	65.2%	60.4%
2-1-4	59.1	65.6	62.3	60.0	81.1	70.6	0.9	15.6	8.2	1.5%	23.7%	13.2%
2-2-1	50.0	50.0	50.0	66.7	72.2	69.4	16.7	22.2	19.4	33.3%	44.4%	38.9%
2-2-2	70.0	28.9	49.4	57.8	64.4	61.1	-12.2	35.6	11.7	-17.5%	123.1%	23.6%
2-2-3	64.0	53.3	58.7	68.9	51.1	60.0	4.9	-2.2	1.3	7.6%	-4.2%	2.3%
2-2-4	73.7	66.7	70.2	66.7	66.7	66.7	-7.0	0.0	-3.5	-9.5%	0.0%	-5.0%
2-2-5	61.5	44.4	53.0	53.3	54.4	53.9	-8.2	10.0	0.9	-13.3%	22.5%	1.7%
3-1-1	66.9	70.0	68.4	60.0	67.8	63.9	-6.9	-2.2	-4.6	-10.3%	-3.2%	-6.7%
3-1-2	67.3	68.9	68.1	73.3	77.8	75.6	6.0	8.9	7.4	8.9%	12.9%	10.9%
3-2-1	59.1	57.8	58.4	75.6	73.3	74.4	16.4	15.6	16.0	27.8%	26.9%	27.4%
4-1-1	54.7	55.6	55.1	66.7	80.0	73.3	12.0	24.4	18.2	22.0%	44.0%	33.1%
4-1-2	64.4	55.6	60.0	91.1	95.6	93.3	26.7	40.0	33.3	41.4%	72.0%	55.6%
4-1-3	58.9	62.2	60.6	42.2	62.2	52.2	-16.7	0.0	-8.3	-28.3%	0.0%	-13.8%
4-2-1	72.4	66.7	69.6	64.4	80.0	72.2	-8.0	13.3	2.7	-11.0%	20.0%	3.8%
5-1-1	67.3	71.1	69.2	77.8	73.3	75.6	10.4	2.2	6.3	15.5%	3.1%	9.1%
5-1-2	71.8	76.7	74.2	71.1	77.8	74.4	-0.7	1.1	0.2	-0.9%	1.4%	0.3%
5-1-3	63.3	61.1	62.2	75.6	76.7	76.1	12.2	15.6	13.9	19.3%	25.5%	22.3%
5-1-4	57.3	71.1	64.2	68.9	77.8	73.3	11.6	6.7	9.1	20.2%	9.4%	14.2%
5-2-1	64.7	73.3	69.0	88.9	86.7	87.8	24.2	13.3	18.8	37.5%	18.2%	27.2%
5-2-2	51.3	62.2	56.8	88.9	90.0	89.4	37.6	27.8	32.7	73.2%	44.6%	57.5%
5-2-3	65.6	65.6	65.6	88.9	86.7	87.8	23.3	21.1	22.2	35.6%	32.2%	33.9%
5-2-4	58.9	53.8	56.3	88.9	88.9	88.9	30.0	35.1	32.6	50.9%	65.4%	57.8%
빈도수	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
평균	62.5	61.3	61.9	69.7	74.5	72.1	7.2	13.2	10.2	11.5%	21.5%	16.4%
최고값	80.0	88.9	84.4	91.1	95.6	93.3	11.1	6.7	8.9	13.9%	7.5%	10.5%
최저값	50.0	28.9	49.4	42.2	51.1	52.2	-7.8	22.2	2.8	-15.6%	76.9%	5.6%
편차	30.0	60.0	35.0	48.9	44.4	41.1	18.9	-15.6	6.1	63.0%	-25.9%	17.5%

다음의 <표 140> ‘성과물별 유용성 및 경쟁성 변동 집계표’는 31개 성과물의 유용성과 경쟁성 변화를 상호 대비하여 표현한 것이다. 표를 보면 3차년도에는 2차년도보다 경쟁성과 유용성 점수가 모두 증가한 과제(1/4분면)의 숫자는 가장 많은 17건으로 전체의 55%에 달한다. 이와 같은 경쟁성과 유용성 점수의 동시증가는 필연적으로 기술성 점수 증가를 유발하므로, 본 사업의 전망을 밝게 해주고 있다. 반면에 유용성과 경쟁성이 모두 감소된 성과물은 다음과 같은 3건(10%)로서 상기에서 지적된 성과물과 마찬가지로 연구성과물에 대한 재점검이 필요하다.

2핵심 1세부 UAV를 이용한 실시간 공중모니터링 시스템
2핵심 1세부 지반정보 수집센싱 시스템
3핵심 1세부 지상시설물용 USN Package

<표 140> 성과물별 유용성 및 경쟁성 변동 집계표

<table>
<tr><td rowspan="2">경쟁성</td><td>증가
19(61%)</td><td>2
(6%)</td><td>17
(55%)</td></tr>
<tr><td>감소
12(39%)</td><td>3
(10%)</td><td>9
(29%)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>감소
5(16%)</td><td>증가
26(84%)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">유용성</td></tr>
</table>

다음의 <표 141> ‘연차별 기술성 점수 증가 5대 성과물 비교표’는 31개 성과물 중 기술성 증가 폭이 가장 높은 상위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 기술성 점수 증가율이 가장 높은 성과물은 2핵심 1세부의 ‘동영상정보 수집센싱 시스템’이다. 이 성과물의 경우 2차년도 기술성 점수는 53.3으로 낮은 편이었으나, 3차년도에는 기술성 점수가 32.2점(2차년도 대비 60.4%)이 증가하여 85.6점을 기록했다. 이 성과물의 경우에는 유용성과 경쟁성 모두 50% 이상 균형 있게 증가한 것으로 나타났다. 기타 기술성 증가율이 1위부터 4위까지의 성과물을 보면 4개 성과물 모두가 기술성 점수 증가율이 50%를 초과하는 것으로 나타나, 이들 4개 성과물이 전체 성과물의 기술성 점수 증가에 크게 기여한 것으로 판단된다. 이에 따라 이들 4개 성과물의 3차년도 기술성 점수는 모두 80점을 초과한 것으로 집계되었다. 특이한 것은 이들 4개 성과물의 2차년도 기술성 점수는 모두 60점 이하로서, 4개 성과물 모두가 3차년도에는 기술성 점수가 30점이상 증가한 점이다. 변화율 상위 1위부터 4위까지의 성과물은 상기에서 본 것과 같이 기술성 점수가 30점이상(50% 초과) 증가한 것으로, 이와 같은 과다한 증가의 원인(이하 ‘과다증가원인’)은 다음과 같은 것으로 추정할 수 있다.

2차년도의 기초 연구를 통한 성과물의 기술성 증대 방안 모색
2차년도 연구 결과에 대한 과제관리기관(사업단, 핵심/세부 과제 관리기관)의 효율적 관리
2차년도 TPM 인터뷰에 대한 증빙 자료 부족으로 인한 기술성 과소 판정
2차년도 TPM 인터뷰 이해 부족으로 인한 응답 오류

TPM 인터뷰 중복에 따른 학습효과로 인한 응답 오류 등

따라서 다음의 4개 과제에 대해서는 4차년도 인터뷰 과정에서는 상기 5개요인 중 어떤 요인이 기술성 증가에 가장 크게 기여했는가를 밝혀야 할 것이며, 이 중 5번째 요인(학습효과)의 개입 여지는 봉쇄해야 할 것이다.

60.4%상승 : 동영상정보 수집센싱 시스템(2-1-3)
57.8%상승 : 맞춤형 국토정보 GeoDRM 및 통합기술(5-2-4)
57.5%상승 : 맞춤형 국토정보 모바일 응용 기술(5-2-2)
55.6%상승 : 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어(4-1-2)

<표 141> 연차별 기술성 점수 증가 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
2-1-3	55.6	51.1	53.3	86.7	84.4	85.6	31.1	33.3	32.2	56.0%	65.2%	60.4%
5-2-4	58.9	53.8	56.3	88.9	88.9	88.9	30.0	35.1	32.6	50.9%	65.4%	57.8%
5-2-2	51.3	62.2	56.8	88.9	90.0	89.4	37.6	27.8	32.7	73.2%	44.6%	57.5%
4-1-2	64.4	55.6	60.0	91.1	95.6	93.3	26.7	40.0	33.3	41.4%	72.0%	55.6%
2-2-1	50.0	50.0	50.0	66.7	72.2	69.4	16.7	22.2	19.4	33.3%	44.4%	38.9%

다음의 <표 142> '연차별 기술성 점수 감소 5대 성과물 비교표'는 31개 성과물 중 기술성 감소폭이 가장 큰 하위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 기술성 점수 감소율이 가장 큰 성과물은 4핵심 1세부의 '첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템'이다. 이 성과물의 경우 2차년도 기술성 점수는 60.6으로 평균 이하였으며, 3차년도에는 기술성 점수가 8.3점(2차년도 대비 -13.8%)이 감소하여 52.2점을 기록했다. 이는 기술성의 하한점수 보다 7.8점이나 낮은 점수로서 대상 성과물의 연구 전반에 대한 재검토가 필요한 것으로 판단된다. 기타 4개 성과물의 경우 점수 감소 비율이 10% 이하로서 크게 문제시 하지 않아도 될 것으로 판단된다. 다만, 2핵심 1세부의 '지반정보 수집센싱 시스템'의 경우 기술성의 점수 감소로 인해 3차년도 기술성 점수가 59.4점으로 60점 이하를 기록한 점을 감안할 때, 이 성과물 역시 전반적인 점검이 필요한 것으로 판단된다. 결국 기술성 측면에서 과다한 점수 하락으로 인한 4차년도 집중 점검 대상은 1위 성과물(4-1-3)에 불과한 것으로, 이와 같은 과다한 감소의 원인(이하 '과다감소원인')은 다음과 같은 것으로 추정할 수 있다.
2차년도의 기초 연구를 통한 성과물의 유용성 감소 요인 신규 발견
3차년도 연구 기간 중 성과물의 유용성을 감소시킬 수 있는 외부 요인 발생
2차년도 연구 결과에 대한 과제관리기관의 비효율적 연구 관리
3차년도 TPM 인터뷰에 대한 증빙 자료 부족으로 인한 기술성 과소 판정
3차년도 TPM 인터뷰 이해 부족으로 인한 응답 오류 등

<표 142> 연차별 기술성 점수 감소 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
4-1-3	58.9	62.2	60.6	42.2	62.2	52.2	-16.7	0.0	-8.3	-28.3%	0.0%	-13.8%
2-1-2	59.6	71.1	65.3	51.1	67.8	59.4	-8.4	-3.3	-5.9	-14.2%	-4.7%	-9.0%
3-1-1	66.9	70.0	68.4	60.0	67.8	63.9	-6.9	-2.2	-4.6	-10.3%	-3.2%	-6.7%
2-1-1	80.0	88.9	84.4	75.6	84.4	80.0	-4.4	-4.4	-4.4	-5.6%	-5.0%	-5.3%
2-2-4	73.7	66.7	70.2	66.7	66.7	66.7	-7.0	0.0	-3.5	-9.5%	0.0%	-5.0%

다음의 <표 143> '연차별 유용성 점수 증가 5대 성과물 비교표'는 31개 성과물 중 유용성 증가 폭이 가장 높은 상위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 유용성 점수 증가율이 가장 높은 성과물은 5핵심 2세부의 '맞춤형 국토정보 모바일 응용 기술'이다. 이 성과물의 경우 2차년도 유용성 점수는 51.3으로 평균 이하였으며, 3차년도에는 기술성 점수가 32.7점(2차년도 대비 73.2%)이 증가하여 89.4점을 기록했다. 이와 같은 유용성 증가는 기술성 점수에 영향을 미쳐 상기와 같이 전체 성과물 중 기술성 상승률 3위를 기록했다. 유용성 증가율 2위와 3위의 성과물 역시 2차년도에는 유용성 점수가 60점이하였으나, 3차년도에는 80점을 초과하는 점수가 배정되었다. 이에 따라 유용성 점수 증가율이 50%를 초과하였다. 이와 같이 유용성 증가율 1위부터 3위까지의 성과물은 상기 기술성 과다 상승으로 인한 점검 대상에 포함되는 것으로, 4차년도에는 면밀한 점검이 필요할 것이다. 또한, 유용성 증가율 4위 성과물 역시 유용성 점수가 30점이 넘게 증가된 것으로, 이 역시 기술성 과다증가 점검 대상에 포함된다. 기타 유용성 상승률 5위인 성과물은 증가율이 34.1%이나 점수 증가분은 20.9점으로서 4차년도의 집중 점검 대상으로 보기는 어렵다.

<표 143> 연차별 유용성 점수 증가 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
5-2-2	51.3	62.2	56.8	88.9	90.0	89.4	37.6	27.8	32.7	73.2%	44.6%	57.5%
2-1-3	55.6	51.1	53.3	86.7	84.4	85.6	31.1	33.3	32.2	56.0%	65.2%	60.4%
5-2-4	58.9	53.8	56.3	88.9	88.9	88.9	30.0	35.1	32.6	50.9%	65.4%	57.8%
4-1-2	64.4	55.6	60.0	91.1	95.6	93.3	26.7	40.0	33.3	41.4%	72.0%	55.6%
1-1-2	54.7	58.9	56.8	75.6	76.7	76.1	20.9	17.8	19.3	38.2%	30.2%	34.1%

다음의 <표 144> '연차별 유용성 점수 감소 5대 성과물 비교표'는 31개 성과물 중 유용성 감소폭이 가장 큰 하위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 유용성 점수 감소율이 가장 큰 성과물은 4핵심 1세부의 '첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템'이다. 이 성과물의 경우 경쟁성 점수는 2차년도와 동일하나, 2차년도 유용성 점수는 58.9점으로 하한선 이하

였지만, 3차년도에는 유용성 점수가 16.7점(2차년도 대비 -28.3%)이 감소하여 42.2점을 기록했다. 이와 같은 유용성 과다 감소로 인하여 기술성이 13.8%나 하락함으로 인해 상기와 같이 기술성 최대감소 성과물로 집계되어, 4차년도에 집중 점검 필요성이 지적되었다. 기타 다음의 표에서처럼 2위부터 5위의 4개 성과물 역시 기술성 점수 역시 점수 감소 비율이 10% 이상으로 과다한 것으로 나타났다. 이 중 3위 성과물(2-1-2)은 기술성 점수가 하락(-9.0%)하였으나, 이를 제외한 3개 성과물은 기술성 점수가 증가한 것으로 집계되어, 상기 기술성 점검 과정에서 유의사항이 지적되지 않았다. 그러나 유용성만을 기준으로 볼 경우 이들 4개 성과물은 모두 유용성 점수가 과다하게 하락한 것으로, 4차년도 TPM 인터뷰에서는 과다 하락의 원인을 찾고, 추가적 하락은 방지함은 물론 유용성 점수를 높일 수 있는 방안을 강구해야 할 것이다.

<표 144> 연차별 유용성 점수 감소 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
4-1-3	58.9	62.2	60.6	42.2	62.2	52.2	-16.7	0.0	-8.3	-28.3%	0.0%	-13.8%
2-2-2	70.0	28.9	49.4	57.8	64.4	61.1	-12.2	35.6	11.7	-17.5%	123.1%	23.6%
2-1-2	59.6	71.1	65.3	51.1	67.8	59.4	-8.4	-3.3	-5.9	-14.2%	-4.7%	-9.0%
2-2-5	61.5	44.4	53.0	53.3	54.4	53.9	-8.2	10.0	0.9	-13.3%	22.5%	1.7%
1-1-1	58.9	66.7	62.8	51.1	84.4	67.8	-7.8	17.8	5.0	-13.2%	26.7%	8.0%

다음의 <표 145> '연차별 경쟁성 점수 증가 5대 성과물 비교표'는 31개 성과물 중 경쟁성 증가 폭이 가장 높은 상위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 경쟁성 점수 증가율이 가장 높은 성과물은 2핵심 2세부의 '국토변화정보 포털시스템'이다. 이 성과물의 경우 2차년도 경쟁성 점수는 28.9점으로 매우 낮았으나, 3차년도에는 기술성 점수가 35.6점(2차년도 대비 123.1%)이 증가하여 64.4점을 기록했다. 이와 같은 경쟁성 증가는 이례적이라 할 수 있으나, 2차년도 경쟁성 점수가 28.9점으로 극히 낮았으며, 3차년도 경쟁성 점수인 64.4점은 하한선인 60점에 근접한 점수인 점을 감안할 때 집중적 검토 대상이라고 볼 수 없다. 경쟁성 증가율 2위부터 4위의 성과물 역시 2차년도에는 경쟁성 점수가 60점이하였으나, 3차년도에는 80점을 초과하는 점수가 배정되었다. 이에 따라 경쟁성 점수 증가율이 60%를 초과하였다. 이들을 포함하여 경쟁성 증가율 2위부터 5위까지의 성과물은 상기 기술성 과다 상승으로 인한 점검 대상에 포함되는 것으로, 4차년도에는 면밀한 점검이 필요할 것이다.

<표 145> 연차별 경쟁성 점수 증가 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
2-2-2	70.0	28.9	49.4	57.8	64.4	61.1	-12.2	35.6	11.7	-17.5%	123.1%	23.6%
4-1-2	64.4	55.6	60.0	91.1	95.6	93.3	26.7	40.0	33.3	41.4%	72.0%	55.6%

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
5-2-4	58.9	53.8	56.3	88.9	88.9	88.9	30.0	35.1	32.6	50.9%	65.4%	57.8%
2-1-3	55.6	51.1	53.3	86.7	84.4	85.6	31.1	33.3	32.2	56.0%	65.2%	60.4%
5-2-2	51.3	62.2	56.8	88.9	90.0	89.4	37.6	27.8	32.7	73.2%	44.6%	57.5%

다음의 <표 146>‘연차별 경쟁성 점수 감소 5대 성과물 비교표’는 31개 성과물 중 경쟁성 증가폭이 가장 낮은 하위 5개 성과물을 추출한 것이다. 31개 성과물 중 경쟁성 점수 감소율이 가장 큰 성과물은 1핵심 2세부의 ‘Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템’이다. 이 성과물의 경우 2차년도 경쟁성 점수는 63.3으로 하한선인 60점을 초과하였지만, 3차년도에는 경쟁성 점수가 6.7점(2차년도 대비 -10.5%)이 감소하여 56.7점을 기록했다. 이와 같은 경쟁성 과다 감소로 인하여 경쟁성이 10.5%나 하락함으로 인해 상기와 같이 경쟁성 최대감소 성과물로 집계되어, 집중 점검 필요성이 지적되었다. 2위부터 5위의 4개 성과물은 경쟁성 점수 감소 비율이 10% 이내로서 큰 문제는 없는 것으로 볼 수 있다. 다만, 4위 성과물(2핵심 2세부 공간정보 갱신 시스템)의 경우 2차년도 경쟁성 점수가 53.3점으로 하한선 이하인 상태에서 3차년도에는 이보다 더 낮은 51.1점으로 -4.2% 감소된 것은 주의해야 할 사항이다. 더구나 이 성과물은 상용화 대상 성과물로서 이와 같이 낮은 경쟁성은 기술완성후 시장화에 실패할 가능성이 높아질 수 있다. 따라서 이 성과물의 연구자는 경쟁성 증진을 위한 노력을 기울여야 할 것으로 판단된다.

<표 146> 연차별 경쟁성 점수 감소 5대 성과물 비교표

성과물 번호	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
1-2-2	50.0	63.3	56.7	68.9	56.7	62.8	18.9	-6.7	6.1	37.8%	-10.5%	10.8%
2-1-1	80.0	88.9	84.4	75.6	84.4	80.0	-4.4	-4.4	-4.4	-5.6%	-5.0%	-5.3%
2-1-2	59.6	71.1	65.3	51.1	67.8	59.4	-8.4	-3.3	-5.9	-14.2%	-4.7%	-9.0%
2-2-3	64.0	53.3	58.7	68.9	51.1	60.0	4.9	-2.2	1.3	7.6%	-4.2%	2.3%
3-1-1	66.9	70.0	68.4	60.0	67.8	63.9	-6.9	-2.2	-4.6	-10.3%	-3.2%	-6.7%

○ 성과물 특성별 연차별 TPM 비교

• 성과물 활용 방법별 연차별 TPM 비교

다음의 <표 147> ‘성과물 활용방법에 따른 TPM 변동 집계표’는 31개 성과물을 상용화 대상 성과물(이하 ‘상용성과물’)과 실용화 대상 성과물(이하 ‘실용성과물’)로 구분하여 TPM 변동을 집계한 것이다. 각 성과물 별 상용화/실용화 여부는 연차별 비교를 위하여 2차년도 TPM 분석 결과를 활용하였다. 2개 유형 성과물의 기술성 점수 변화를 상호 비교해보면, 상용성과물과 실용성과물 중 기술성 점수가 증가한 성과물 비율은 유사한 것으로 나타났다. 즉 기술성 변화 측

면에서 상용성과물과 실용성과물의 차별성을 찾기 어려웠다. 2개 유형 성과물의 유용성 점수 변화를 상호 비교해 보면, 상용성과물의 경우 총 23개 성과물 중 17개 성과물(73.9%)이 유용성 점수가 증가하였으나, 실용성과물의 경우에는 총 8개 성과물 중 2개(25.0%)만 유용성 점수가 증가하였다. 즉 경쟁성 보다는 상대적으로 유용성을 중시해야 하는 실용성과물의 경우 유용성 점수가 증가하는 것이 바람직하나, 집계 결과 총 8개 성과물 중 6개(75.0%)의 실용성 점수가 하락한 것이다. 2개 유형 성과물의 경쟁성 점수 변화를 상호 비교해 보면, 상용성과물 23개 중 18개(78.3%)는 경쟁성 점수가 점수 증가 되었으며, 나머지 5개(21.7%)는 점수가 감소되었다. 실용성과물의 경우 총 8개 성과물 모두(100%) 경쟁성 점수가 증가되었다. 이와 같이 상용성과물과 실용성과물의 TPM 변동을 종합적으로 볼 경우, 3차년도 연구에서는 유용성을 중시해야 할 실용성과물의 연구 방향이 경쟁성을 중시하는 방향으로 치우친 것으로 판단된다. 따라서 성과물에 대한 관리자(사업단, 핵심, 세부 주체 등)는 향후 성과물에 대한 관리에서 과제의 특성(상용, 실용)을 반영한 과제 관리가 요구된다 할 것이다.

<표 147> 성과물 활용 방법에 따른 TPM 변동 집계표

구분		건수			상대비율		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
상용화	증가	17	18	19	73.9%	78.3%	82.6%
	감소	6	5	4	26.1%	21.7%	17.4%
	소계	23	23	23	100.0%	100.0%	100.0%
실용화	증가	2	8	7	25.0%	100.0%	87.5%
	감소	6	0	1	75.0%	0.0%	12.5%
	소계	8	8	8	100.0%	100.0%	100.0%
합계		31	31	31	-	-	-

주) 상대비율 : 해당 유형 성과물 합계에 대비한 해당 항목이 차지하는 비율(이하 동일)

다음의 <표 148> '성과물 활용 방법에 따른 TPM 변동 분석표'는 상용화 대상 21개 성과물의 TPM 평균값과 실용화 대상 8개 성과물의 TPM 평균값의 연차별 변동 경향을 분석한 것이다. 2개 유형 성과물의 기술성 평균값 변동 경향을 비교해보면, 상용성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 기술성 점수가 11.9점(19.0%) 증가하였으나, 실용성과물의 경우 같은 기간 동안 기술성 점수가 5.1점(8.7%)만 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 상용성과물의 기술성 점수와 실용성과물의 기술성 점수 편차는 2차년도에는 4.3점(편차율 6.9%)에서 3차년도에는 11.2점(편차율 14.9%)로 변화하여, 2개 유형의 기술성 점수 차이가 2.5배 이상(158.1% 증가) 더 커진 것으로 분석되었다. 경쟁 상품과의 차별성이 필요한 상용성과물의 특성상 당연한 것으로 판단되나, 그 편차가 2차년도보다 2.5배가 된다는 것은 실용성과물의 기술성에 대한 점검의 필요성을 시사한다. 2개 유형 성과물의 유용성 평균값 변동 경향을 비교해보면, 상용성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 유용성 점수가 11.3점(18.2%) 증가하였으나, 실용성과물의 경우 같은 기간 동안 유용성 점수가 4.7점(-7.3%) 감소한 것으로 나타났다. 이에 따라 상용성과물의 유용성 점수와 실용성과물의 유용성 점수 편차는 2차년도에는 2.2점(편차율 3.4%)에서 3차년도에는 13.8점(편차율 18.8%)로 변화하여, 2개 유형의 유용성 점수 차이가 6배 이상(525.8% 증가) 더

커진 것으로 분석되었다. 특히 2차년도에는 상용성과물의 유용성 점수보다 실용성과물의 유용성 점수가 높았으나, 3차년도에는 이런 현상이 역전 되었을 뿐만 아니라 그 편차까지 커진 것은 심각한 문제로 받아들어야 할 것이다. 이와 같은 결과는 높은 실용성이 중시되는 실용성과물의 특성을 감안할 때 바람직하지 못한 결과로 판단되며, 상기에서 지적된 것과 같이 실용성과물에 대한 적절한 관리 방안을 마련해야 할 것이다. 2개 유형 성과물의 경쟁성 평균값 변동 경향을 비교해보면, 상용성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 경쟁성 점수가 12.6점(19.6%) 증가하였으나, 실용성과물의 경우 같은 기간 동안 경쟁성 점수가 14.9점(28.0%)이나 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 상용성과물과 실용성과물의 경쟁성 점수 편차는 2차년도에는 10.9점(편차율 16.9%)에서 3차년도에는 8.5점(편차율 11.1%)로 변화하여, 2개 유형의 경쟁성 점수 차이가 2.3점(21.4%) 감소한 것으로 나타났다. 이와 같은 편차 축소 현상은 바람직한 현상으로 일정한 경쟁력도 갖추어야 하는 성과물 성격을 감안하면 바람직한 현상으로 봐야 할 것이다.

<표 148> 성과물 활용 방법에 따른 TPM 변동 분석표

구분	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
상용화	61.9	64.1	63.0	73.2	76.7	75.0	11.3	12.6	11.9	18.2%	19.6%	19.0%
실용화	64.1	53.2	58.7	59.4	68.1	63.8	-4.7	14.9	5.1	-7.3%	28.0%	8.7%
편차	2.2	10.9	4.3	13.8	8.5	11.2	11.6	-2.3	6.8	525.8%	-21.4%	158.1%
편차율	3.4%	16.9%	6.9%	18.8%	11.1%	14.9%	-	-	-	-	-	-

1) 편차 : 상용화 점수와 실용화 점수의 차이 값(절대값, 이하 동일)
2) 편차율 : 편차 ÷ 상용화 점수와 실용화 점수 중 가장 작은 값(이하 동일)

이상과 같이 성과물의 활용 방법을 기준으로 다양한 TPM 변화를 비교·분석한 결과에 따르면, 3차년도 연구에서는 유용성을 중시해야 할 실용성과물의 연구 방향이 경쟁성을 중시하는 방향으로 치우쳐 오히려 유용성이 전반적으로 감소된 것으로 판단된다. 따라서 성과물에 대한 관리자(사업단, 핵심, 세부 주체 등)는 향후 성과물에 대한 관리에서 과제의 특성(상용, 실용)을 반영한 과제 관리가 요구된다고 보아야 할 것이다. 또한 향후 연구에서는 실용성과물의 유용성 제고를 위한 다양한 방안을 강구해야 할 것이다.

• 성과물 유형별 연차별 TPM 비교

다음의 <표 149> '성과물 유형에 따른 TPM 변동 집계표'는 31개 성과물을 성과물 유형별로 구분하여 TPM 변동을 집계한 것이다. 각 성과물 별 유형은 인터뷰 설문지 <-2-2> '성과물의 유형'의 응답 결과를 활용하였다. 인터뷰 설문지에서는 성과물 유형을 ① 공정 ② 소프트웨어 ③ 시스템/무형 ④ 시스템/유형 ⑤ 시작품의 5가지로 구분하였다. 응답 결과 '① 공정'에 해당하는 성과물은 전혀 없어 분석에서 제외하고 나머지 4개 유형을 기준으로 집계하였다. 집계 결과 '③ 시스템/무형'에 해당하는 성과물은 2개에 불과하여 분석에서 제외하고, 나머지 29개 성과물만을 분석 대상으로 하였다. 3개 유형 성과물 29개의 기술성 점수 변화를 상호 비교해보면, 소프트웨어에 포함되는 성과물(이하 'SW성과물')은 8개 성과물 중 6개 성과물(75.0%)의

기술성 점수가 증가한 것으로 나타났으며, 나머지 2개 성과물(25.0%)은 기술성 점수가 감소한 것으로 나타났다. 시스템(유형)에 포함되는 성과물(이하 '시스템성과물')은 총 13개 성과물 중 11개 성과물(84.6%)만 기술성 점수가 증가했으며, 나머지 2개 성과물(15.4%)은 기술성 점수가 감소한 것으로 나타났다. 시작품에 포함되는 성과물(이하 '시작품성과물')은 총 8개 성과물 중 9개 성과물(87.5%)이 기술성 점수가 증가했으며, 나머지 1개 성과물(12.5%)은 기술성 점수가 감소한 것으로 나타났다. 이와 같이 3가지 유형의 성과물의 기술성 변화 경향을 상호 분석한 결과에 따르면 유형별 차별성을 찾기 어렵다. 3개 유형 성과물의 유용성 점수 변화를 상호 비교해보면, SW성과물의 경우 총 8개 성과물 중 5개 성과물(62.5%)의 유용성 점수가 증가하였으나, 시스템성과물의 경우에는 총 13개 성과물 중 7개(53.8%)만 유용성 점수가 증가였다. 시작품성과물의 경우에는 총 8개 성과물 중 6개(75.0%)의 유용성 점수가 증가하였다. 3개 유형 성과물 상호간의 유용성 점수 변화 경향은 기술성 변화에 비해 차별성은 인정되나, 각 성과물의 특성을 반영할 경우 특별한 차별성을 도출하기는 어렵다.

<표 149> 성과물 유형에 따른 TPM 변동 집계표

구분		건수			상대비율		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
소프트웨어	증가	5	7	6	62.5%	87.5%	75.0%
	감소	3	1	2	37.5%	12.5%	25.0%
	소계	8	8	8	100.0%	100.0%	100.0%
시스템 (유형)	증가	7	11	11	53.8%	84.6%	84.6%
	감소	6	2	2	46.2%	15.4%	15.4%
	소계	13	13	13	100.0%	100.0%	100.0%
시작품	증가	6	6	7	75.0%	75.0%	87.5%
	감소	2	2	1	25.0%	25.0%	12.5%
	소계	8	8	8	100.0%	100.0%	100.0%
합계		29	29	29	-	-	-

다음의 <표 150> '성과물 유형에 따른 TPM 변동 분석표'는 소프트웨어 성과물 8개의 TPM 평균값과 시스템 13개 성과물, 시작품 8개 성과물의 TPM 평균값의 연차별 변동 경향을 분석한 것이다. 3개 유형 성과물의 기술성 평균값 변동 경향을 비교해보면, SW성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 기술성 점수가 6.5점(10.1%) 증가하였으나, 시스템성과물의 경우 같은 기간 동안 기술성 점수가 11.8점(19.1%) 증가한 것으로 나타났다. 시작품성과물의 경우 같은 기간 동안 기술성 점수가 11.4점(18.9%) 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 3개 유형 성과물 상호간의 기술성 점수 편차는 2차년도에는 4.8점(편차율 7.4%)에서 3차년도에는 2.0점(편차율 2.7%)으로 변화하여, 3개 유형의 기술성 점수 차이가 절반 이상(58.9% 감소) 감소한 것으로 분석되었다. 이와 같은 성과물 상호간의 편차 감소는 2차년도에 상대적으로 기술성이 낮았던

시스템성과물과 시작품성과물의 기술성 점수 증가폭이 더 큰 때문인 것으로서, 바람직한 현상으로 판단된다. 3개 유형 성과물의 유용성 평균값 변동 경향을 비교해보면, SW성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 유용성 점수가 5.2점(8.0%) 증가하였으나, 시스템성과물의 경우 같은 기간 동안 유용성 점수가 8.4점(13.6%) 증가한 것으로 나타났다. 또한 시작품성과물의 경우 같은 기간 동안 유용성 점수가 9.7점(16.4%) 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 3개 성과물 상호간의 유용성 점수 편차는 2차년도에는 62.2점(편차율 9.5%)에서 3차년도에는 2.0점(편차율 2.8%)로 변화하여, 2개 유형의 유용성 점수 차이가 1/3 정도(67.7% 감소)로 감소한 것으로 분석되었다. 특히 2차년도에는 상용성과물의 유용성 점수보다 실용성과물의 유용성 점수가 높았으나, 3차년도에는 이런 현상이 역전 되었을 뿐만 아니라 그 편차까지 커진 것은 심각한 문제로 받아들어야 할 것이다.

<표 150> 성과물 유형에 따른 TPM 변동 분석표

구분	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
소프트웨어	65.1	64.7	64.9	70.3	72.6	71.5	5.2	7.9	6.5	8.0%	12.2%	10.1%
시스템(유형)	62.2	61.1	61.6	70.6	76.2	73.4	8.4	15.1	11.8	13.6%	24.8%	19.1%
시작품	58.9	61.2	60.1	68.6	74.3	71.4	9.7	13.0	11.4	16.4%	21.3%	18.9%
편차	6.2	3.6	4.8	2.0	3.6	2.0	-4.2	0.0	-2.8	-67.7%	-0.6%	-58.9%
편차율	9.5%	5.6%	7.4%	2.8%	4.7%	2.7%	-	-	-	-	-	-

이상과 같이 성과물의 유형을 기준으로 다양한 TPM 변화를 비교·분석한 결과에 따르면, 3차년도 연구에서는 3개 유형 성과물 상호간의 차별성이 완화된 것으로 나타났다. 이와 같이 성과물의 유형별 차별성이 감소된 것은 이들 3개 유형별 연구관리가 적절하게 이루어졌음을 설명하는 것으로 판단된다.

• 성과물 수요자별 연차별 TPM 비교

다음의 <표 151> '성과물 1차수요자에 따른 TPM 변동 집계표'는 31개 성과물을 1차수요자(공공, 민간)로 구분하여 TPM 변동을 집계한 것이다. 각 성과물 별 유형은 인터뷰 설문지<Ⅲ-1-2> '상용화/실용화 1차 거래유형'의 응답 결과를 활용하였다. 인터뷰 설문지에서는 성과물의 1차수요자를 ① B-B ② B-C ③ B-G ④ G-B ⑤ G-C ⑥ G-G ⑦ 해당 없음 ⑧ 기타( )의 8가지로 구분하였다. 본 분석에서는 1차수요자를 '공공'과 '민간'으로 구분하고, 설문 중 '③ B-G'와 '⑥ G-G'로 응답한 경우 1차수요자를 '공공'으로 분류하였으며, 나머지 6개 항목 응답자는 '민간'으로 분류하였다. 2개 유형 성과물의 기술성 점수 변화를 상호 비교해보면, 공공수요 대상인 성과물(이하 '공공수요성과물')은 19개 성과물 중 15개 성과물(78.9%)의 기술성 점수가 증가하였으며, 나머지 4개 성과물(21.1%)의 기술성 점수는 감소한 것으로 나타났다. 반면에 민간수요 대상인 성과물(이하 '민간수요성과물')은 총 12개 성과물 중 11개 성과물(91.7%)이 기술성 점수가 증가했으며, 나머지 1개 성과물(8.3%)만 기술성 점수가 감소한 것으

로 나타났다. 이와 같은 분석 결과에 따르면 민간수요성과물에 비해 공공수요성과물의 기술성 증대를 위한 노력이 적은 것으로 추정된다. 2개 유형 성과물의 유용성 점수 변화를 상호 비교해보면, 공공수요성과물의 경우 총 19개 성과물 중 10개 성과물(52.6%)만 유용성 점수가 증가하였으나, 민간수요성과물의 경우에는 총 12개 성과물 중 9개(75.0%)의 유용성 점수가 증가였다. 즉 경쟁성 보다는 상대적으로 유용성을 중시해야 하는 공공수요성과물의 경우 유용성 점수가 증가하는 것이 바람직하나, 집계 결과 절반 정도에 해당하는 성과물만 유용성이 증가한 문제점이 있다. 2개 유형 성과물의 경쟁성 점수 변화를 상호 비교해보면, 공공수요성과물 19개 중 15개(78.9%)는 경쟁성 점수가 증가되었으며, 나머지 4개(21.1%)는 감소되었다. 민간수요성과물의 경우 총 12개 성과물 11개 성과물(91.7%)의 경쟁성 점수가 증가 되었으며, 나머지 1개 성과물(8.3%)만 경쟁성 점수가 감소되었다. 이와 같이 공공수요성과물과 민간수요성과물의 TPM 변동을 종합적으로 볼 경우, 3차년도 연구에서는 민간수요성과물에 비해 공공수요성과물의 기술성 증진을 위한 노력이 상대적으로 많이 부족한 것으로 판단된다. 따라서 4차년도 연구관리에서는 공공수요에 해당하는 성과물에 대한 보다 효율적 관리 방안이 강구되어야 할 것이다.

<표 151> 성과물 1차수요자에 따른 TPM 변동 집계표

구분		건수			상대비율		
		유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
공공	증가	10	15	15	52.6%	78.9%	78.9%
	감소	9	4	4	47.4%	21.1%	21.1%
	소계	19	19	19	100.0%	100.0%	100.0%
민간	증가	9	11	11	75.0%	91.7%	91.7%
	감소	3	1	1	25.0%	8.3%	8.3%
	소계	12	12	12	100.0%	100.0%	100.0%
합계		31	31	31	-	-	-

다음의 <표 152> '성과물 1차수요자에 따른 TPM 변동 분석표'는 공공수요 19개 성과물의 TPM 평균값과 민간수요 12개 성과물의 TPM 평균값의 연차별 변동 경향을 분석한 것이다. 2개 유형 성과물의 유용성 평균값 변동 경향을 비교해보면, 공공수요성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 유용성 점수가 4.6점(7.2%) 증가하였으나, 민간수요성과물의 경우 같은 기간 동안 유용성 점수가 11.3점(18.5%) 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 공공수요성과물의 유용성 점수와 민간수요성과물의 유용성 점수 편차는 2차년도에는 2.6점(편차율 4.1%)에서 3차년도에는 4.2점(편차율 5.7%)로 변화하여, 2개 유형의 유용성 점수 차이가 0.6배 정도(60.6% 증가) 더 커진 것으로 분석되었다. 특히 2차년도에는 민간수요성과물의 유용성 점수보다 공공수요성과물의 유용성 점수가 높았으나, 3차년도에는 이런 현상이 역전 되었을 뿐만 아니라 그 편차까지 커진 것은 간과하기 어려울 것이 것이다. 이와 같은 결과는 높은 실용성이 중시되는 공공수요성과물의 특성을 감안할 때 바람직하지 못한 결과로 판단되며, 상기에서 지적된 것과

같이 공공수요성과물에 대한 적절한 관리 방안을 마련해야 할 것이다. 2개 유형 성과물의 경쟁성 평균값 변동 경향을 비교해보면, 공공수요성과물의 경우 2차년도보다 3차년도에 경쟁성 점수가 14.4점(24.3%) 증가하였으나, 민간수요성과물의 경우 같은 기간 동안 경쟁성 점수가 11.3점(17.5%) 증가한 것으로 나타났다. 이에 따라 공공수요성과물과 민간수요성과물의 경쟁성 점수 편차는 2차년도에는 5.3점(편차율 8.2%)에서 3차년도에는 2.2점(편차율 2.9%)로 변화하여, 2개 유형의 경쟁성 점수 차이가 58.8% 감소한 것으로 나타났다. 이와 같은 편차 축소 현상은 일정한 경쟁력도 갖추어야 하는 공공수요성과물의 성격을 감안하면 바람직한 현상으로 봐야 할 것이다.

<표 152> 성과물 1차수요자에 따른 TPM 변동 분석표

구분	2차년도			3차년도			TPM 변화분			TPM 변화율		
	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성	유용성	경쟁성	기술성
공공	63.5	59.2	61.4	68.1	73.6	70.8	4.6	14.4	9.5	7.2%	24.3%	15.4%
민간	60.9	64.5	62.7	72.2	75.8	74.0	11.3	11.3	11.3	18.5%	17.5%	18.0%
편차	2.6	5.3	1.3	4.2	2.2	3.2	1.6	-3.1	1.8	60.6%	-58.8%	134.9%
편차율	4.1%	8.2%	2.1%	5.7%	2.9%	4.3%	-	-	-	-	-	-

이상과 같이 성과물 수요자의 유형을 기준으로 다양한 TPM 변화를 비교·분석한 결과에 따르면, 상기 상용/실용 유형 구분에서와 유사한 현상이 나타난다. 즉 유용성이 중시되는 공공수요성과물의 경우 민간수요성과물에 비해 유용성 증가폭이 더 적은 것으로 나타나 공공수요성과물에 대한 연구 관리 집중의 필요성이 인정된다. 다만 그 차별성이 크지 않아, 모든 공공수요성과물이라고 해서 집중적 관리가 요구된다고 보기는 어렵다.

□ 연차별 TPM 총괄 비교 분석을 통한 시사점

첫째, 3차년도의 성과물 계속비율이 낮은 핵심의 경우 성과물에 대한 재정의가 필요한 것으로 판단된다. 2차년도 성과물의 수가 3차년도 성과물 수가 차이가 발생한 것은 연구 초기의 개발방향 재정립과 3차년도에서의 과제 재편 등 때문인 것으로 판단된다. 반면에 4핵심과 같이 성과물 계속비율이 26.7%로 크게 낮은 것은 연구 기획과 관리상의 문제점이 염려된다. 또한 3핵심의 경우에도 성과물 계속비율이 44.4%에 불과하여 점검할 필요가 있을 것으로 생각된다. 이와 같이 점은 각 핵심주체에 대한 관리에 참고 될 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 성과물 수가 과대 또는 과소한 주체에 대해서는 그 원인을 명백하게 분석할 필요가 있다.

둘째, 전체 31개 성과물의 TPM을 분석한 결과에 따르면 전반적으로 기술성이 크게 증가한 것으로 분석되었다. 이와 같은 기술성 증가 현상은 여러 가지 원인이 개입될 수 있으나, 주요 원인은 다음과 같이 몇 가지로 정리 할 수 있을 것이다. 1, 2차년도 연구성과를 근거로 사업단에서 주도적으로 수행한 단위연구 정비작업의 성과, 1, 2차년도 초기 연구가 종료되고, 3차년도부터 본격적인 연구가 수행됨에 따른 각 단위 연구 주체의 유용성 및 경쟁성 증진을 위한 노

력, 2차례에 걸친 TPM 및 R&D BM 관련 인터뷰를 통한 단위연구 주체의 학습효과, 기타 3차년도 예산 배정 등 연구 관리에 2차년도 기술성 점수가 반영된 점도 간과하지 못할 것이나, 개별 성과물별 TPM 변화를 보면 기술성이 감소한 성과물도 상당수 있음을 볼 때 그 영향이 큰 것으로 보기는 어렵다.

셋째, 성과물의 TPM 사분면간 이동 경향을 분석한 결과 다음과 같은 성과물에 대해서는 유용성이나 경쟁성 증진을 위한 연구자의 노력이 필요한 것으로 판단된다. 2/4분면에서 4/4분면으로 우하향 이동한 성과물(1핵심 2세부의 Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템)의 경우 경쟁성 향상을 위한 연구자의 노력이 필요할 것으로 판단된다. 4/4분면에서 2/4분면으로 이동한 성과물(2핵심 2세부의 국토변화정보 포털시스템)의 경우 유용성 증가를 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다. 4/4분면에서 3/4분면으로 이동한 성과물(2핵심 2세부 한반도 국토환경 모니터링 시스템)의 경우 심층적인 원인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

넷째, 성과물 상호간의 편차 변동 경향을 보면 전반적으로 성과물간 경쟁성의 차이는 감소한 반면 유용성 격차가 증가한 것으로 분석되었다. 따라서 향후 과제 관리에 있어서는 유용성이 낮은 성과물에 대한 유용성 증가 방안에 대한 조치가 필요하며, 사업단에서의 연구 관리 역시 유용성 증가를 유도하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

다섯째, 세부 과제별 TPM순위 상승률을 감안하여 순위 상승률이 높은 세부기관의 연구관리 방법을 분석함으로써, 순위 상승률이 낮은 세부기관의 연구관리 능력을 높일 수 있을 것으로 판단된다. 분석 결과 3차년도에 각 세부과제 책임기관과 과제 참여기관의 노력의 정도에 두드러진 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 TPM 순위 상승률이 높은 세부과제와 낮은 세부과제에 대한 분석을 통해 전체 과제의 기술성 증진 방안을 모색하는 추가적 조치가 필요한 것으로 판단된다.

여섯째, TPM 점수 감소 경향이 뚜렷한 성과물에 대해서는 해당 연구에 대한 집중 관리를 통해 기술성이 높은 성과물을 도출해야 한다.

- 기술성 점수가 10% 이상 감소한 성과물(1건)
- 유용성 점수가 10% 이상 감소한 성과물(8건)
- 경쟁성 점수가 10% 이상 감소한 성과물(1건)
- 기술성과 경쟁성 점수가 모두 감소 성과물(3건)

일곱째, TPM 점수가 과다하게 상승한 성과물에 대해서는 4차년도에는 다음과 같은 과다증가 원인을 밝혀 과제 관리의 공평성을 높여야 할 것이다. 2차년도의 기초 연구를 통한 성과물의 기술성 증대 방안 모색, 2차년도 연구 결과에 대한 과제관리기관(사업단 혹은 핵심/세부 과제관리기관)의 효율적 관리, 2차년도 TPM 인터뷰에 대한 증빙 자료 부족으로 인한 기술성 과소 판정, 2차년도 TPM 인터뷰 이해 부족으로 인한 응답 오류, TPM 인터뷰 중복에 따른 학습효과로 인한 응답 오류 등

여덟째, TPM 점수가 과다하게 상승한 성과물에 대해서는 4차년도에는 다음과 같은 과다감소 원인을 밝혀 과제 관리의 효율성을 높여야 할 것이다. 2차년도의 기초 연구를 통한 성과물의 유용성 감소 요인 신규 발견, 3차년도 연구 기간 중 성과물의 유용성을 감소시킬 수 있는 외부 요인 발생, 2차년도 연구 결과에 대한 과제관리기관의 비효율적 연구 관리, 3차년도 TPM 인터뷰에 대한 증빙 자료 부족으로 인한 기술성 과소 판정, 3차년도 TPM 인터뷰 이해 부족으로 인한 응답 오류 등

아홉째, 실용화 대상 성과물에 대한 차별화된 과제 관리가 요구된다. 상용성과물과 실용성과물의 TPM 변동을 종합적으로 볼 경우, 실용성과물의 기술성 점수 증가율이 현저하게 낮은 것이 발견되었다. 또한, 3차년도 연구에서는 유용성을 중시해야 할 실용성과물의 연구 방향이 경쟁성을 중시하는 방향으로 치우친 문제가 발견되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 실용화성과물에 대한 차별화된 과제 관리가 요구

열번째, 성과물의 R&D 개발 유형을 구분할 경우 3가지 유형(신규개발, 융복합, 기술개선) 중 기술개선성과물에 대한 성과관리에 유의해야 할 것으로 판단된다. 기술개선성과물의 경우 유용성 개선이 극히 미약했던 것으로 분석되었다.

열한번째, 성과물의 유형(SW, 시스템, 시작품)을 기준으로 다양한 TPM 변화를 비교・분석한 결과에 따르면, 3차년도 연구에서는 3개 유형 성과물 상호간의 차별성이 완화된 것으로 나타났다.

열두번째, 4차년도 연구관리에서는 공공수요에 해당하는 성과물에 대한 보다 효율적 관리 방안이 강구되어야 할 것이다. 공공수요성과물과 민간수요성과물의 TPM 변동을 종합적으로 볼 경우, 3차년도 연구에서는 민간수요성과물에 비해 공공수요성과물의 기술성 증진을 위한 노력이 상대적으로 부족한 것으로 판단된다. 따라서 공공수요성과물에 대한 TPM 점수 증가폭이 적은 공공수요성과물에 대한 보다 집중적 관리가 필요할 것으로 판단된다.

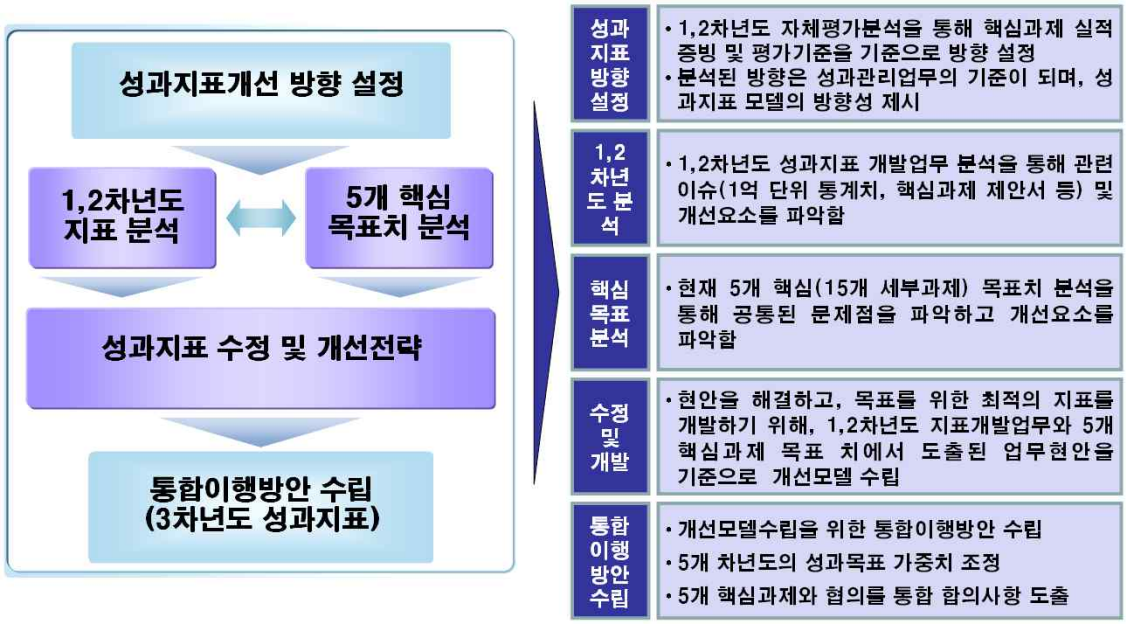
③ 성과지표체계 개선

㉮ 성과지표 개선

핵심과제별 성과목표치 조정의 필요는 3차년도 과제체계 개편(3개 세부기관=>2개 세부기관)에 따른 성과지표 조정이 필요하다. 그래서 핵심과제의 특성을 고려하더라도 핵심과제별 성과목표치의 차이가 발생하여 사업단과 연구기관 간에 성과목표 최소치에 대한 합의를 수행하였다. 1·2차년도 성과관리를 통해 성과지표 개선 필요성은 아래와 같다.

- 설정에 대한 기준이 명료화, 핵심(세부)기관이 가중치 설정에서 상이한 해석함
- 성과지표 실적측정의 명료화, 핵심(세부)기관의 주관적 해석에 따른 실적증빙
- 자료 제출로 인해 실적으로 인정할 수 없는 경우가 발생

성과지표의 개선의 수행절차는 다음과 같이 5단계로 분류하여 수행하였다.



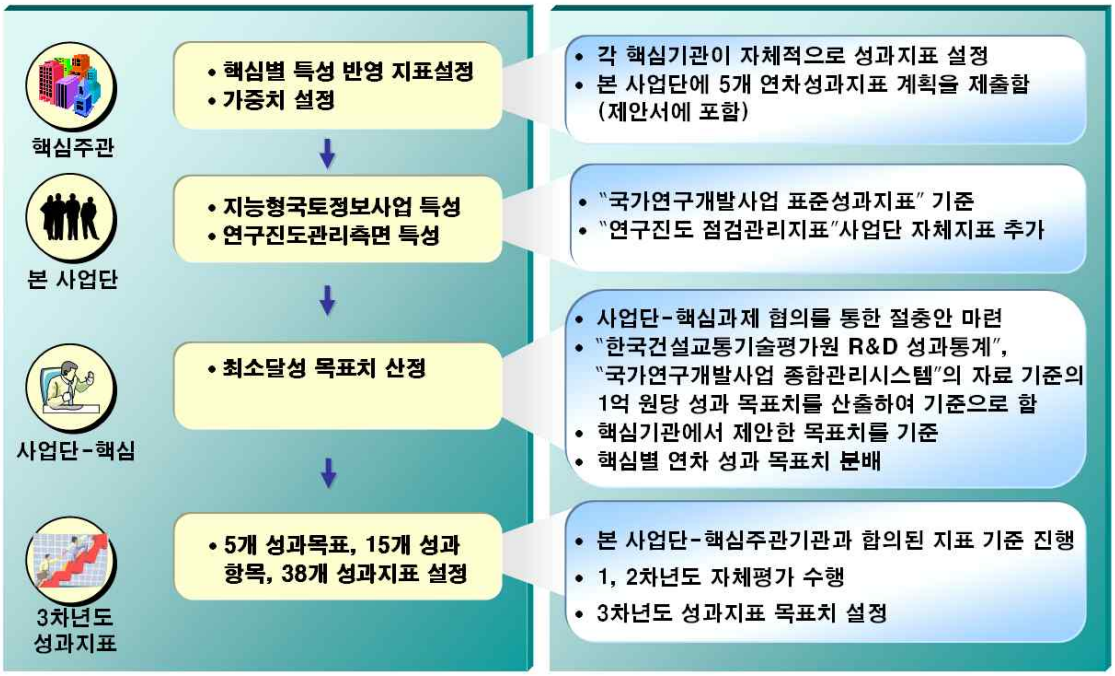
<그림 97> 성과지표 개선절차

㉯ 성과지표 개편 방향

실적증빙이 모호하거나 증빙 자체가 어려운 성과지표 기존 46개 성과지표에서 38개 성과지표로 변경하였다. 그리고 가중치 설정 기준 제시는 성과지표(소분류) 가중치 설정의 공통원칙을 도출함하고, 기존 성과목표(대분류)의 가중치를 변경하였다. 그리고 3차년도 과제체계 개편(3개 세부기관 -> 2개 세부기관)과 성과지표 항목 개편(기존 46개에서 38개로 변경)에 따라 성과목표 가중치를 변경하였다.

- 기존 3개 세부과제별로 협의된 사항을 2개 세부과제체계로 조정
- 성과목표 가중치 평균은 각 핵심별 “종합” 부분의 가중치의 값과 동일해야 함

설정된 가중치와 성과지표는 아래 그림과 같이 4단계에 걸쳐 각 핵심과제 연구진에게 전파하였다. 첫째, 핵심주관기관의 특성을 반영하고 지표설정 및 가중치를 설정하였다. 둘째, 사업단 사업관리팀과 연구진도관리 및 지능형국토정보사업의 특성을 반영하였다. 셋째, 본 사업단과 핵심주관기관과의 의사소통을 통해 최소목표치를 산정하였다. 마지막으로, 3차년도 성과지표로 5개 성과목표, 15개 성과항목, 그리고 38개 성과지표를 설정하였다.



<그림 98> 성과지표 개편 방향

㉰ 성과지표 개편

<표 153> 수정된 성과지표

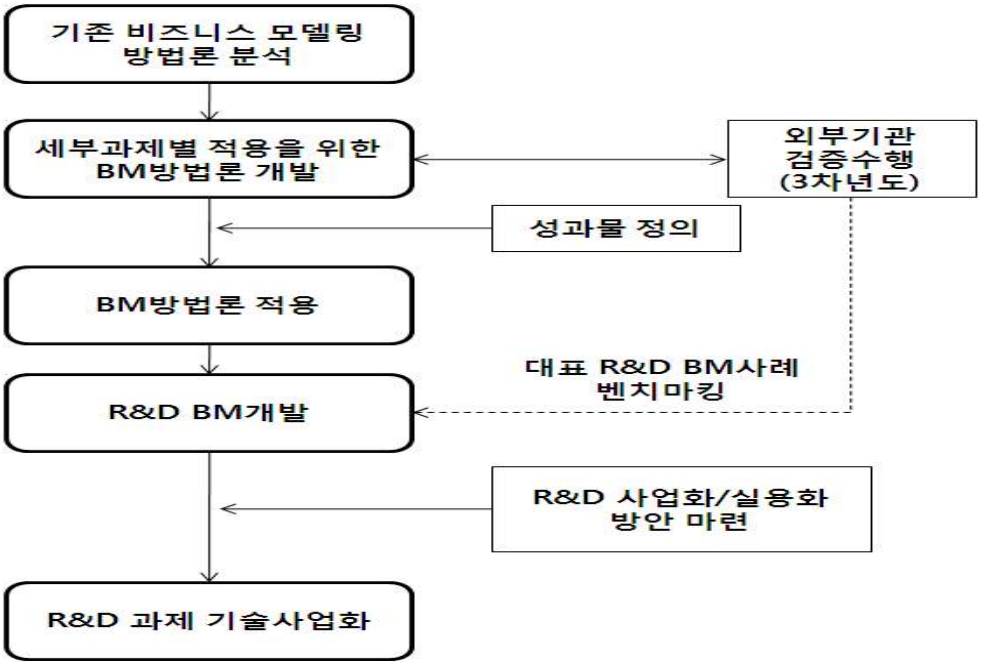
성과목표	성과항목	순번	성과 지표	단위
실용화 및 사업화 극대화	기술 거래	1	기술공개 및 이전건수	건
		2	기술료수입액(국내/국외)	억원/억원
		3	기술수출건수	건
	실용화 및 상용화	4	시제품 출시/현장시험건수	건/건
		5	사업화/제품화건수	건/건
		6	신제품매출액	억원
	연구시설구축	7	연구시설구축	%
		8	시험, 설계 등 시설이용 기술 확보	%
	시험 및 조사·관측 역량	9	시험 및 조사·관측 실시건수	건
		10	시험 및 조사관측 자원 확보(국내/국외)	건/건
사회/경제/기술적 파급효과 증대	산업발전효과	11	기존시장 확대 기여도	억원
		12	신 시장 창출 기여건수	건
		13	관련 산업의 민간투자 유인효과	억원
	기술선진화	14	기술격차 축소	년
		15	선진기술 도입건수	건

성과목표	성과항목	순번	성과 지표	단위
	생산성제고	16	기술개발에 의한 비용절감 효과	억원
		17	신기술, 공법, 공정개발 및 개선 건수	건수
	연구 성과확산 노력	18	연구개발 관련 홍보건수	건
		19	기술 확산을 위한 상호교류건수	건
인력의 양성 및 활용 고도화	국제공동연구	20	양해각서(MOU) 체결건수	건
		21	국제회의유치건수	건
		22	국제공동연구로 인한 기술개발건수	건
	국제인력교류	23	해외연구자 국내유치	명
		24	국내연구자 국외파견	명
	인력양성	25	전공분야별 인력양성 배출실적	건
		26	기술인력 연수지원건수	건
표준화구축 및 정책제안활용	표준화 활동 기반 구축	27	국내표준 제안/채택건수	건/건
		28	국제표준 기고/반영건수	건/건
		29	표준 제정/개정건수	건/건
	정책 제안 및 활용	30	정책(고시/법령 등) 제안실적건수	건
		31	정책채택 및 활용실적건수	건
연구성과 향상	논문 및 기술문서	32	학술지 게재논문건수(국내/국외)	건/건
		33	SCI급 학술지 게재(승인)논문건수	건
		34	학술회의 발표 논문건수(국내/국외)	건/건
		35	기술문서(Technical report) 발간건수	건
	산업재산권	36	특허출원건수(국내/국외)	건/건
		37	특허등록건수(국내/국외)	건/건
		38	소프트웨어(S/W) 등록건수	건

(나) 비즈니스 모델링 지원 연구

비즈니스 모델링 및 상업화 로드맵 작성에 관한 연구는 대략 5가지 단계를 거쳐 진행되었다. 첫 번째, 본 사업이 속한 GIS산업의 현황을 분석하고, 각 성과물을 정의하였다. 5개 핵심과제의 32개의 세세부 과제별로 설문지를 배포하였으며 해당 기관에 방문하여 설문과 인터뷰를 실시하여 과제별 현황과 특성을 도출하였다. 두 번째, 설문 및 인터뷰 등의 기초 조사 내용을 바탕으로 본 사업에 대한 비즈니스 모델링 방법론을 개발하였다. 세 번째, 비즈니스 모델링 방법론에 기초하여 각 핵심별 대표 성과물에 대한 비즈니스 모델을 작성하였다. 네번째, 비즈니스 모델이 작성된 성과물에 대하여 중점 정책 추진 방안과 사업화/실용화 방안을 도출하였다. 다

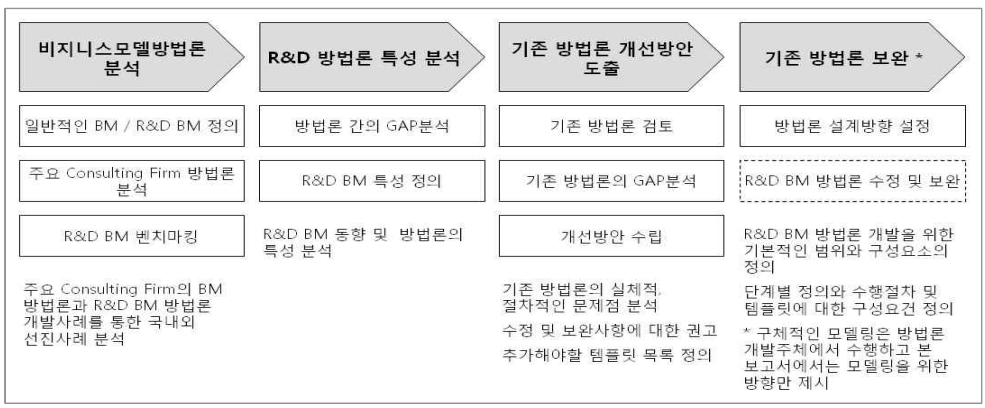
섯 번째, 3차년도에는 외부 컨설팅 전문기관을 통해 2차년도에 작성된 비즈니스 모델과 사업화/실용화 방안을 검증하였다. 검증 내용을 토대로 3차년도에 비즈니스 모델 구축 방법론을 수정하고, 세부별 대표 성과물에 대한 비즈니스 모델을 작성하며, 사업화/실용화 방안을 도출하였다.



<그림 99> 비즈니스 모델링 및 상업화 로드맵 작성에 관한연구 체계도

① 비즈니스 모델 타당성 검증 및 보완

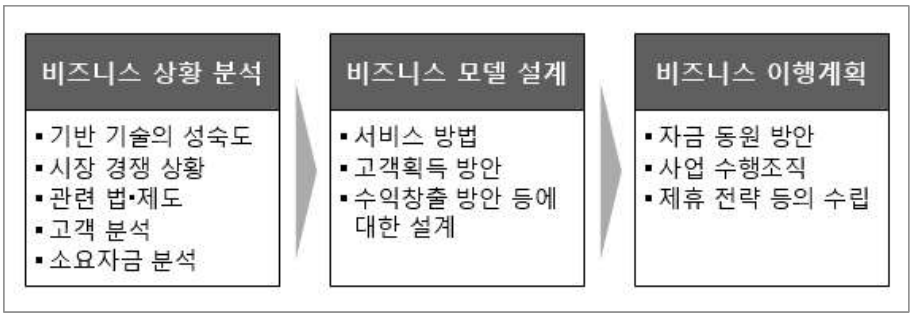
기존 방법론의 개선을 위해서 아래와 같은 절차로 방법론 개선을 위한 방안을 수립한다. 우선 일반적인 비즈니스 모델과 R&D 비즈니스 모델의 정의를 도출하고 국내외 주요 비즈니스 모델 연구사례와 비즈니스 모델 방법론을 분석한다. 다음으로 일반적인 비즈니스 모델과 R&D 비즈니스 모델의 차이점을 분석하고 R&D 비즈니스 모델의 특성을 정의한다. 이를 토대로 기존의 방법론을 검토하고 차이점을 분석하여 개선방안을 수립한다. 여기서 나온 결과를 바탕으로 방법론 설계방향을 설정하고 기존 방법론 개선방안을 제시한다.



<그림 100> 방법론 개선을 위한 접근 방법

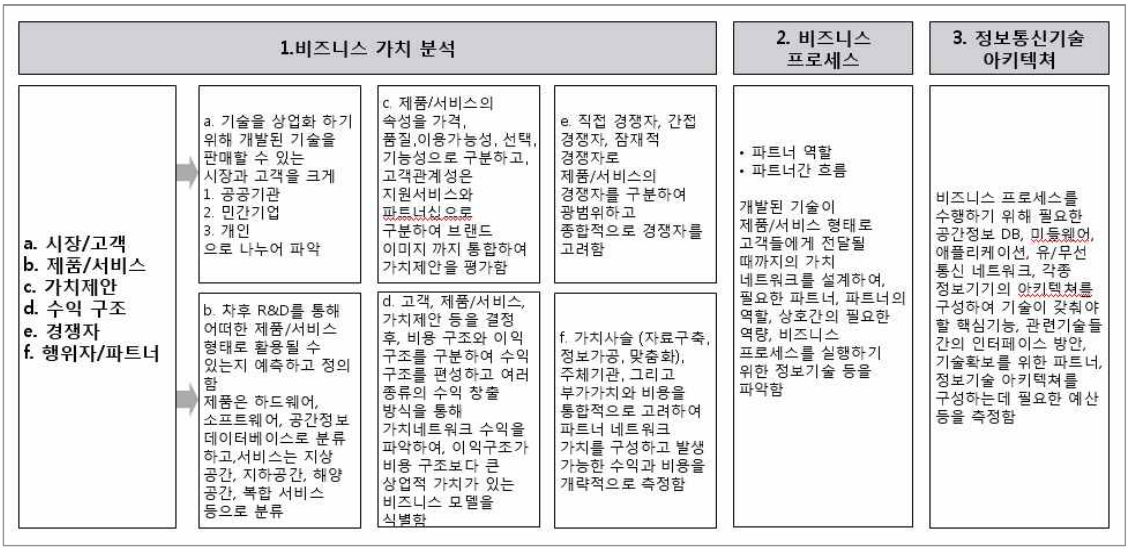
㉮ 비즈니스 모델의 개요

비즈니스 모델이란 미국 프라이스라인의 '역경매'와 아마존의 '원클릭 서비스'가 비즈니스모델의 대표적인 예로, 인터넷 기업들이 사업 아이디어 자체를 특허 출원하기 시작하면서 알려진 용어이다. 즉, 비즈니스 모델이란 어떤 제품이나 서비스를 어떠한 방법으로 어떤 소비자에게 제공할 것이며, 어떠한 마케팅 방법을 이용해 얼마만큼의 돈을 벌어들이겠다는 일련의 계획을 말한다. 아이디어 자체가 특허 대상이 된다는 점에서 시장의 주목을 받았는데, 실제로는 다른 업체의 모방을 미리 차단하기 위한 목적으로 많은 인터넷 기업들이 이 비즈니스모델의 특허 출원에 열을 올리게 되는 결과가 되었다.



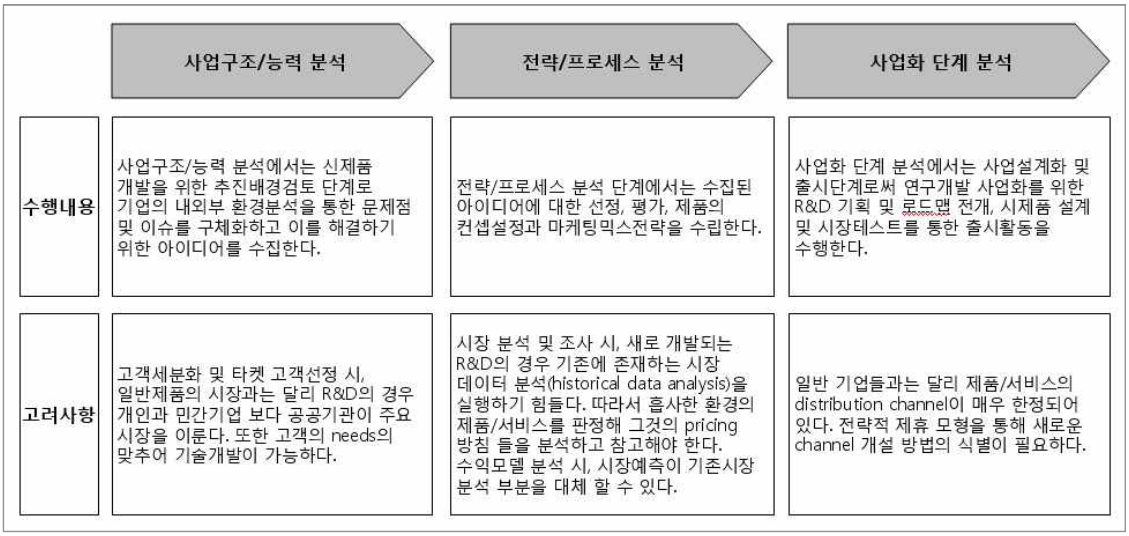
<그림 101> 일반적인 비즈니스 모델 방법론 내용

NGIS 비즈니스 모델 가이드라인은 비즈니스 모델의 구성, 특히 R&D 환경을 고려하여 비즈니스 모델에 대한 기초적인 개념, 구성요소, 비즈니스 모델 방법론을 제시해 줌으로써, R&D 연구자들의 비즈니스 모델에 대한 이해를 돕고자 만들어 졌다.



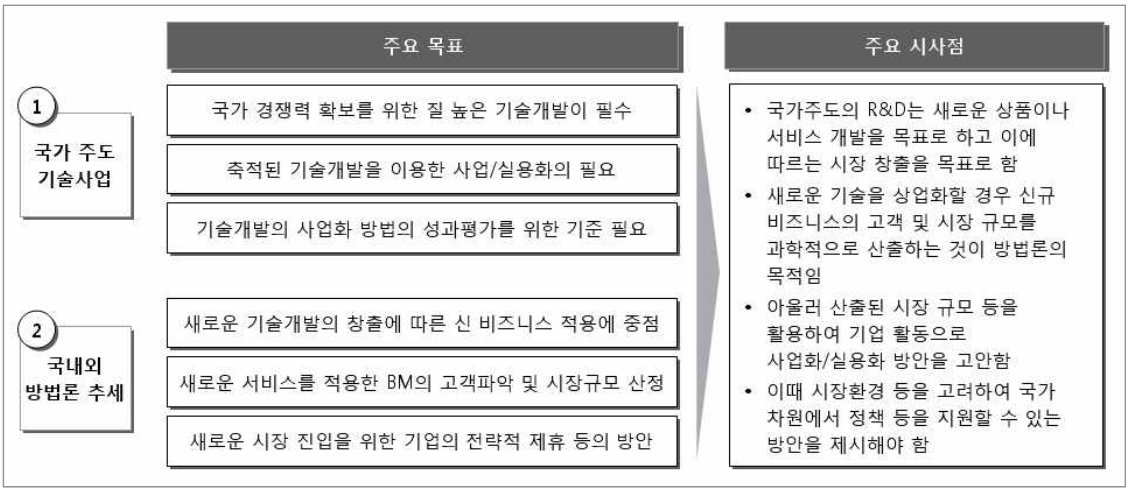
<그림 102> NGIS 비즈니스 모델 가이드라인

R&D 비즈니스 모델 방법론의 구성 및 수행내용을 정리하면 아래와 같다.



<그림 103> R&D 비즈니스 모델 방법론의 구성 및 내용

비즈니스 모델수립에는 환경을 우선적으로 고려해야 하고 특히, 목적과 적용시점이 중요한 고려요소가 된다.



<그림 104> 선진 방법론 분석 시사점 도출

비즈니스 모델 수립 시 목적(why)과 적용시점(current position)이 주요한 기준이 된다. 사례로 아래 what is a business model(Afuah & Tucci, 2001)을 기반으로 하여 앞서 분류한 기준(비즈니스 모델 수립 시에 사업주체 유무)에 따라 도출 가능성을 분석하면 아래와 같다.

점검 사항	사업주체있음	사업주체없음
① 고객 가치(기업이 경쟁사보다 저비용으로 또는 차별화된 어떤 것을 고객에게 제공하고 있는가?)	상	중
② 범위(기업이 어떤 고객에게 이러한 가치를 제공하고 있는가? 이러한 가치를 내포하고 있는 제품/서비스의 범위는 무엇인가?)	상	중
③ 가격 설정(기업은 이 가치의 가격을 어떻게 매기는가?)	상	하
④ 수익 원천(돈은 어디에서 들어 오는가? 어떤 가치를 위해서 누가 그리고 언제 지불하는가?)	상	상
⑤ 연계된 활동(이러한 가치를 제공하기 위해서 기업이 수행해야 하는 일련의 활동들은 무엇이고 그 활동의 시기는 언제인가? 이러한 활동들은 어떻게 연결되어 있는가?)	상	중
⑥ 실행(이러한 활동을 수행하는데 기업이 필요로 하는 조직적 구조, 시스템, 인력, 환경은 무엇인가? 그 구성요소들끼리 잘 어울리는가?)	상	하
⑦ 사업수행능력(기업의 사업수행능력은 무엇이고 보강되어야 할 사업수행능력의 차이는 무엇인가? 이러한 사업수행능력 격차를 어떻게 채울 것인가?)	상	하
⑧ 지속가능성(다른 기업이 모방하기 어렵도록 만드는 것은 무엇인가?기업이 어떻게 계속 돈을 벌 수 있는가? 기업은 경쟁우위를 어떻게 유지하는가?)	상	하

<그림 105> 일반적인 BM방법론과 R&D BM방법론 GAP 분석

㉯ 방법론 개선방안

앞서 분석한 R&D BM방법론의 특성을 고려하여 기존 방법론을 아래와 같이 개선할 것을 제시한다.

<표 154> 총괄개선방안

구분	문제점	개선방안
방법론구성	방법론 전체적으로 MECE(Mutually Exclusive Collectively Exhaustive) 원칙이 지켜지지 않음	방법론 전체 체계 및 구성에 대한 검토가 필요함
방법론구성	기업전략, 산업전략, 비즈니스 모델 수립 Phase로 나누고 있으나 비즈니스 모델 수립 Phase 내에 제품/서비스, 고객, 시장 전략의 중복이 우려됨	전체적으로 비지니스모델수립 내용으로 체계를 바꾸는 것이 바람직함
분석기법	일반적인 비지니스 모델링 접근방법에 따라 R&D의 특성이 명확히 반영되지 못함	일반적인 비즈니스 모델과 R&D 비즈니스 모델의 차이점을 반영해야 함
	일반적인 비즈니스 모델 방법론의 관점에서 기업중심의 방법론을 제시함에 따라 무리한 가정이 개입되거나 불확실한 변수가 과도하게 개입될 여지가 많음	따라서, 일반적인 사업환경보다는 R&D 비즈니스 모델 관점에서 접근하여야 합리적인 결과를 이끌어 낼 수 있음
	분석목적과 분석기법이 일치하지 않는 경우가 있음	전체적인 분석목표를 명확히 정의하고 분석결과와 일치하는지 확인해야 함
	시장규모나 성장성을 예측할 수 있는 분석방법을 제시하지 않음	시장규모나 성장성을 예측할 수 있도록 해당 Step을 추가해야 함
	각 Step 별로 한두개의 분석기법 만을 제시하고 있음	각 Step 별로 하나의 분석기법을 제시하고 있으나 보다 정확한 분석을 위해서는

구분	문제점	개선방안
		필요한 분석기법을 다양하게 제시하는 것이 바람직함
	수행목적, 수행내용, 방법 및 절차, 전제 및 고려사항, 템플릿(사례)로 구성되어 있으나 각 내용에 대한 설명이 부족하고 템플릿 활용에 대한 설명이 없음	각각의 항목에 대한 보완과 템플릿에 대한 설명을 추가해야 함
	예시로 제시한 사례가 구체적이지 못해서 이해를 돕기에 부족함	템플릿과 아울러 실제 활용사례를 보완함으로써 연구자들의 이해를 높일 수 있을 것으로 기대됨

㉰ 세부개선방안

□ <Phase 1> 기업전략 수립

<표 155> <Phase 1 - Step 1> 기업 이념/미션/비전 정립

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	기업의 전략적 방향 결정과 SBU 전략의 조정을 위하여 비전 수립이 필요	본 방법론 상의 R&D 주체가 일반적인 BM 방법론 상에서 가정하는 기업이 아니므로 기업을 전제로한 비전과 전략의 수립은 적용 상 많은 한계를 내포함	국가차원의 비전이나 전략은 본 R&D의 수행의 전제가 되므로 분석대상에서 축소 또는 제외하는 것이 바람직함
수행내용	미래의 고객, 경쟁사, 경쟁우위의 원천, 수익의 원천, 핵심역량을 기반으로 비전과 전략이 수립되어야 함		
방법 및 절차	비전 Statement 미래 사업영역의 설정 구체적인 성과지표의 개발 주요 전략과제의 도출		
전제 및 고려사항	비전 수립은 Top-down 및 Bottom-up 과정을 통해 전체 조직원의 참여를 유도하고 전사적인 공감대 형성을 이룩하는 것이 중요	본 방법론 개발의 배경 및 목적을 고려하면 국가차원의 비전과 전략이 전제가 되어야 함	
템플릿 (사례예시)	비전설정절차도		

<표 156> <Phase 1 - Step 2> 전략사업단위(SBU)의 정의 및 현재의 사업구성도 즉 제품/서비스 구성도 도출

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	포트폴리오 관리를 위하여 전략사업단위(SBU)의 정의 및 현재의 사업구성을 정의함	기존 방법론에서 언급한 바와 같이 사업 포트폴리오 관리는 기업 또는 그룹 차원의 사업구조와 자원배분에 관한 의사결정을 위한 도구이나 기술이전 전 단계에서는 포트폴리오를 구성하는 구체적인 사업모델 제시가 곤란하고 자원 또한 기업의 역량이 아니라 정부정책 등 외부환경에 따라 현저한 영향을 받게되므로 일반적인 기업을 전제로 한 포트폴리오 분석에 한계가 있음	상위차원의 R&D 포트폴리오가 관리되고 있음을 전제로 Service Offerings에 한정하는 것이 바람직함
수행내용	시장성장률과 시장점유율이 두 축에 따라 각 사업단위의 위치를 파악하고 투자비율의 변화를 통해 전사적 자원배분의 효율성을 도모		
방법 및 절차	보스턴 컨설팅 그룹(BCG)의 Growth/Share 매트릭스 상의 산업의 성장율과 시장점유율을 통해 미래 PPM 도출		
전제 및 고려사항	산업성장율이나 시장점유율 산정 또는 예측을 위한 객관적 데이터의 존재	또한 R&D 단계에서는 포트폴리오 분석을 위해 전제가 되는 산업성장율이나 시장점유율 등 변수의 객관적 산정 또는 예측이 곤란함	
템플릿 (사례예시)	보스턴 컨설팅 그룹(BCG)의 Growth/Share 매트릭스		

□ <Phase 2> 산업전략 수립

<표 157> <Phase 2-Step 1> 산업구조분석 즉 경쟁구조분석

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	고객, 경쟁, 공급자를 포함하는 해당사업의 구조적 특성분석을 통해 사업의 매력도 즉 이익창출 가능성 분석	산업의 구조적 특성분석을 통해 특정 산업 내에서 기업의 경쟁전략을 도출하고 경쟁우위를 추구하기 위한 분석방법으로 R&D 단계에서 적용하기에는 무리가 있음	Target Customer, Market Feasibility 분석으로 대체하는 것이 바람직함
수행내용	마이클 포터의 산업구조분석모형 상의 5개 구조적 요인을 통하여 경쟁강도를 분석		
방법 및 절차	- 기존업체들 간의 경쟁 (Rivalry among existing firms) - 새로운 경쟁자의 위협 (Threat of new entrants) - 대체재의 위협 (Threats of substitutes) - 구매자의 교섭력 (Bargaining power of buyers) - 공급자의 교섭력 (Bargaining power of suppliers)		
전제 및 고려사항	위와 같이 경쟁강도에 영향을 미치는 5가지 요인의 측정 및 예측	R&D 단계에서 경쟁강도에 영향을 미치는 요인의 객관적 산정 또는 예측이 곤란함	
템플릿 (사례예시)	마이클 포터의 산업구조분석모형		

<표 158> <Phase 2 - Step 2> 외부환경분석 즉 시장동향 분석

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	외부환경의 기회요인(O)과 위험요인(T)을 파악하고, 기업내부의 강점(S)과 약점(W)을 분석한 후 전략적 대안을 도출 기업의 강점을 최대한 활용하면서 새로운 사업기회를 포착하고 기업의 약점을 최소화하면서 위험요인에 대처하는 전략을 모색	외부환경분석 즉 시장동향 분석을 목적으로 SWOT 분석기법을 제시하였으나 수행내용에서 파악되듯 SWOT은 외부환경과 내부역량의 종합적인 분석을 통하여 KSF(Key Success Factor)의 발견과 시장우위전략을 도출하기 위한 기법으로 분석목적과 거리가 있음	기술적, 사회적, 문화적, 경제적 환경분석이라는 분석목적을 고려하면 본 단계에 PETS(Politcal, Economic, Technical, Socio-cultural) 또는 Value Dynamic 분석을 추가하고 SWOT 분석은 전략 수립기법으로 활용해야 함
수행내용	기술적, 사회/문화적, 거시경제적 환경분석 등을 제시하고 사용기법으로 SWOT분석을 제시하고 있음		
방법 및 절차	①거시적인환경동향분석 ②경쟁환경분석		
전제 및 고려사항	산업의 구조적 특성은 산업마다 차이가 있으므로, 해당산업의 가장 중요한 외부환경요인을 파악하고 이에 대한 집중적 분석이 필요		
템플릿 (사례예시)	SWOT		

<표 159> <Phase 2 - Step 3> 내부자원분석 즉 핵심역량분석

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	기업이 보유하고 있는 내부역량으로서 경쟁사와 차별화될 뿐만 아니라 사업성공의 핵심으로 작용하는 경쟁우위(Competitive advantage)의 원천으로서 핵심역량(Core competence)의 분석		현실적으로 Service Offerings와 Value Proposition 정도의 분석이 가능함
수행내용	핵심역량의 정의와 독자성, 지속성, 탁월성 등 핵심역량의 조건 제시		
방법 및 절차	횡축에는 '전략적 중요도', 종축에는 '상대적 강점'을 기준으로 하여 조직의 경영자원과 조직능력의 상대적 평가를 실시하고 상대적 우위 및 상대적 열위 분야를 도출함		
전제 및 고려사항	기업활동의 세분화 즉 가치사슬 분석이 선행되어야 함	핵심역량은 기능능력(마케팅, 판매, 물류)과 조직능력(관리, 스킬)으로 구성되는데 R&D단계에서 예측하기가 곤란함	
템플릿 (사례예시)	핵심역량분석 사례		

<표 160><Phase 2 - Step 3> 내부자원분석 즉 핵심역량분석_가치사슬분석

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	고객에게 가치를 전달하기 위해 수행하는 주요활동들을 체계적으로 분석하고 경쟁사 대비 차별화 요인을 파악		현실적으로 Service Offerings와 Value Proposition 정도의 분석이 가능함
수행내용	Porter의 Value chain은 비즈니스 시스템의 개념을 보다 정교한 분석 틀로 발전시킨 것으로 기업의 전반적인 활동을 주활동(Primary activities)과 지원활동(Support activities)으로 나누고 각각의 부문에서 비용과 가치창출 활동을 분석		
방법 및 절차	- 제품이나 서비스가 고객에게 제공될 때까지의 내부과정을 우위성 구축의 차원에서 분석 - 가치사슬은 기업전체가 아니고 개별사업에 대해서 정의된 것으로서, 하나의 제품이 고객에게 전달되기까지에는 여러 가지 업무활동에 의해 제품의 부가가치가 더해짐		
전제 및 고려사항	구매, 제조, 물류, 판매, 마케팅, 서비스에 부가가치가 더해지게 되며, 그 흐름을 인사, 회계, 기술개발 등이 지원함	가치체계분석은 주활동과 지원활동 단계별로 더해지는 부가가치를 계산하는데 R&D단계에서 각 활동을 정확히 예측하기가 곤란함	
템플릿 (사례예시)	가치사슬분석 사례		개별 활동에 대한 세부적인 분석사례를 추가하면 이해와 설명에 도움이 될 것으로 기대함

<표 161> <Phase 2 -Step 4> Scenario Envisioning(사업 기본방향 설정)

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	환경변화를 예견하고, 현재의 보유 핵심역량을 기반으로 해당 기업이 전개 가능한 복수의 전략대안을 개발하고, 이를 평가하여 최적 대안 발견	Value Proposition 등 일부 제한적인 내용 외에는 분석의 전제가 되는 요소들이 명확히 정의되지 않음	Value Proposition 등 일부 제한적인 영역에 적용하는 것이 바람직함
수행내용	시나리오 Envisioning 단계에서 검토될 주요 이슈 - 사업참여자 및 경쟁/제휴관계 파악 - 사업전제/가정/당위성마련 - 사업의 제공가치(ValueProposition)설정 - 전략대안 및 전략경로(Path) 제시 및 평가 방안 마련		
방법 및 절차	사업확대 매트릭스 즉 '시장침투전략, 신시장개척전략, 신제품개발전략, 다각화전략' 등에서 사업의 기본방향과 추진경로를 결정		
전제 및 고려사항	설정된 전략적 대안의 도출에 필요한 분류기준을 설정하는 것이 중요		
템플릿 (사례예시)	Scenario Envisioning 예시		

□ <Phase 3> Business Model 수립

<표 162> <Phase 3 - Step 1> 고객획득모형(Customer acquisition model)_시장세분화 및 KBF 파악

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	고객(Customer), 경쟁(Competitor), 자사(Company)에 대한 깊은 이해를 바탕으로 고객에게 경쟁사보다 우월한 가치를 제공하기 위해서 전체시장을 세분화하고 각 시장 Segment별 매력도를 평가하여 기업의 Target Segment를 설정 시장을 세분화하면 개별시장의 특성에맞는 차별적 가치를 제공할 수 있으며 경영자원을 효율적으로 활용할 수 있음		
수행내용	시장 세분화의 기준으로는 제품의 특성, 고객의 유형, 고객의 구매행위 등 다양한 기준이 있을 수 있음	수행내용이 명확하지 않음	
방법 및 절차	- 시장세분화 기준을 정함 - 시장세분화 매트릭스를 작성함 - 매력적인 Target Segment를 선정함		
전제 및 고려사항	다양한 고객의 욕구 중에서 고객의 구매의사결정에 중요한 영향을 미치는 요인을 파악하여 차별적 가치를 제공하는 것이 중요		
템플릿 (사례예시)	- Key Segmentation Variable - Elements of Customer Needs		- 고객세분화 분석, KBF의 파악, - 고객만족도 측정, 경로구조분석을 추가함

<표 163> <Phase 3 - Step 1>고객획득모형(Customer acquisition model)_목표시장선정

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	우선, 고객확보 방안은 목표 고객을 정의하고, 각 세분화된 시장별로 적합한 제품/서비스를 구체화	수행목적이나 수행내용이 명확하지 않음	
수행내용	고객 세분화 시장별 특성 및 핵심구매요인(KBF)을 고려한 최적의 제품/서비스 제공방안(offerinngs)을 도출		
방법 및 절차	각 cell별 고객 특성분석을 통해 수요의 확대 가능성, 사업 가치 기여도, 접근 용이성 등을 고려하여 공략의 우선순위를 정하고 전략 수단을 강구		
전제 및 고려사항	시장 세분화의 기준변수 선정이 중요함		
템플릿 (사례예시)	시장 세분화의 변수 예시		고객세분화분석, KBF(핵심구매요인 도출), 설문조사, 소비자인터뷰, KBF Comb Chart, Cluster Analysis, Sanity Check, Focus Group

<표 164> <Phase 3 - Step 1> 고객획득모형(Customer acquisition model)_경쟁사 대비 Positioning

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	시장에서 자사 제품이 독특한 위치를 차지할 수 있는 찾아내는 작업	수행목적이나 수행내용이 명확하지 않음	
수행내용			
방법 및 절차	Positioning에 성공하기 위해서는 Positioning의 표적의 사이즈가 적절해야 하며, 고객과의 공감대 형성과 의사소통이 중요하게 됨		
전제 및 고려사항	포지쇼닝의 성공은 자사 제품의 명확한 이미지를 어느 정도 강렬하게 고객에게 심어 줄 수 있느냐에 달려 있음		
템플릿 (사례예시)	Positioning 사례		Market Analysis, Competitor Analysis, Customer Analysis, Company Analysis, Financial Analysis

<표 165> <Phase 3 - Step 2> 수익모형(Revenue Model)_비지니스 모델 분석 프레임워크 개발

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	공급체인과 수요 체인상의 다양한 비즈니스 파트너들이 최종 산출물(제품/서비스) 제공을 위해 담당하는 기능과 역할 그리고 상호 관계를 도시함으로써 추후 정확한 비용/이윤 배분 모형 수립	수행목적이나 수행내용이 명확하지 않음	
수행내용	Senario Envisioning에서 도출된 관련 사업의 시장 참여자들의 관계 파악의 결과를 바탕으로 진행되며, 각 참여자들의 상호관계가 정보의 흐름, 수익 및 비용의 배분관계 등의 관점에서 분석		
방법 및 절차			
전제 및 고려사항			
템플릿 (사례예시)	Revenue Model 예시		Market Definition: Demand Side, Market Definition: Supply Side, Market Definition: Edge of Market, Market Channels, Channel Identification, Channel Map

<표 166> <Phase 3 - Step 2> 수익모형 (Revenue Model)_본원적 전략 및 경쟁우위 선택

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	경쟁우위의 원천이 되는 경쟁전략을 Porter는 비용우위 전략, 차별화 전략 및 집중화 전략으로 나눔	수행목적이나 수행내용이 명확하지 않음	차별화 전략에 대한 분석에 Focus를 맞춤
수행내용	포터의 세가지 기본 전략은 '경쟁우위의 유형'을 횡축에, '전략목표의 폭'을 종축에 그려 넣어 구분하여 특징을 살펴 볼 수 있음		
방법 및 절차	경쟁전략을 Porter는 비용우위 전략, 차별화 전략 및 집중화 전략의 내용 설명		
전제 및 고려사항			
템플릿 (사례예시)	사례		DeriveDemand,Fiveforces Analysis, Market Segmentation, Driver Identification, Market Driver, Market Entry & Exit

<표 167> <Phase 3 - Step 2> 수익모형 (Revenue Model)_가격결정(Pricing) 방법 선정

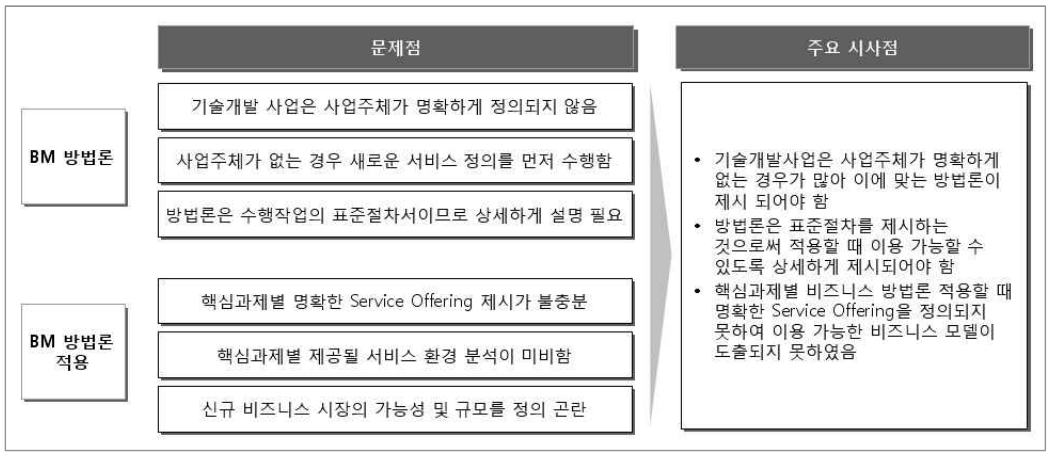
구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	구체적으로, 다양한 공급자와의 교섭력, 시장 규모 및 성장 잠재력 등을 고려한 원가 구조를 설계해야 함	수행목적이나 수행내용이 명확하지 않음	원가와 가격에 대한 구체적인 모형보다는 시장규모와 성장성에 대한 분석에 Focus를 맞춤
수행내용			
방법 및 절차			
전제 및 고려사항			
템플릿 사례예시)	가격의 결정요소		Market Size Measurement, Triangulation, Top-down, Bottom-Up, Market Growth: Value vs Volumem, Industry Profitability, ROS/RONA Analysis, ROS/RMS Analysis

<표 168> <Phase 3 - Step 3> 전략적제휴모형 설정

구분	기존 방법론	문제점	개선방안
수행목적	사업 성장에 필요한 역량이 무엇이며, 이를 어떻게 확보할 것인가를 결정하기 위해서는 어느 부분까지 직접 개발/보유할 것이고, 어떤 부분을 외부의 파트너 들과 공동으로 확보할 것인가를 결정해야 함		서비스 제공을 위한 역량 강화에 Focus를 맞춰 분석함
수행내용	필요역량과 보유역량과의 차이 분석을 통해, 전략적 제휴가 필요한 분야를 결정하고 이를 위한 구체적인 제휴 전략이 설정되면, 대상 파트너를 물색해야 함		
방법 및 절차	제휴의범위 : 제휴대상제품, 지역, 자산, 기술 법률적/재무적 측면: 제휴의 법률적 형태, 소유구조, 자본금, 퇴출조항 경영구조(Governance):이사회의 구성, 모기업의 역할, 경영진의 역할과 책임, 의사결정 프로세스		
전제 및 고려사항	파트너간 협력을 통한 신속한 시장 진입 새로운 기술의 확보 및 내부역량의 강화 자원공유를 통한 규모의 경제 달성 및 위험 분산 새로운 산업표준의 확립 수직적 거래관계의 개선(가치체인활동 상의 연관관계 개선 및 시장실패의 극복) 유연성 확보를 통한 인수합병 준비		
템플릿 (사례예시)	예시		Alliance Partner, Attractiveness Matrix

㉱ 기존 방법론 GAP 분석

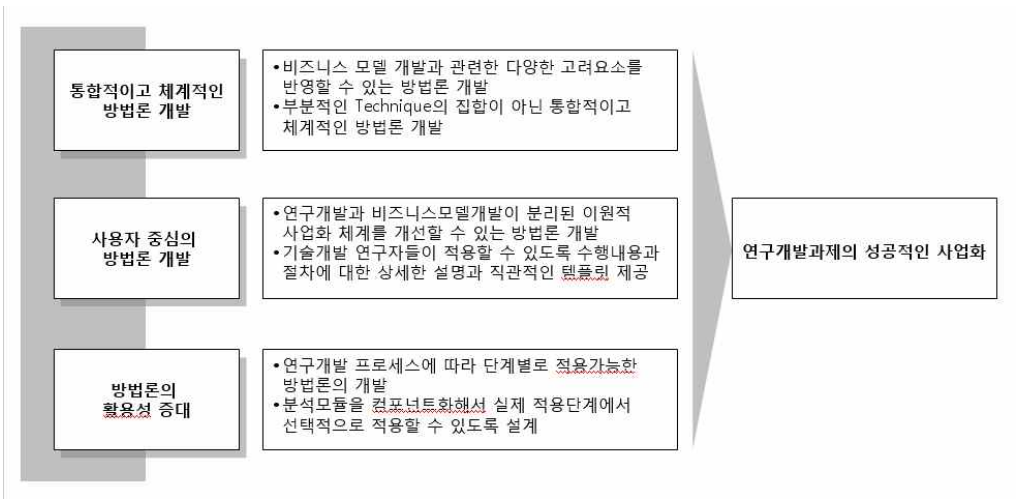
국가 기술개발 사업 같이 사업주체 없는 경우에 맞는 비즈니스 모델 방법론이 필요하고, 방법론은 이용자가 사용하기 편하도록 절차에 따라 명확하게 작성 방법이 제시 되어야 하며, 기술개발 사업의 비즈니스 모델 방법론 적용은 먼저 service Offering을 명확하게 정의하여 이에 따른 고객확보 모형, 수익 모형 및 전략적 제휴 모형의 단계로 수행해야 한다.



<그림 106> 기존 방법론 GAP 분석

㉲ BM방법론 개선 목표 및 방향

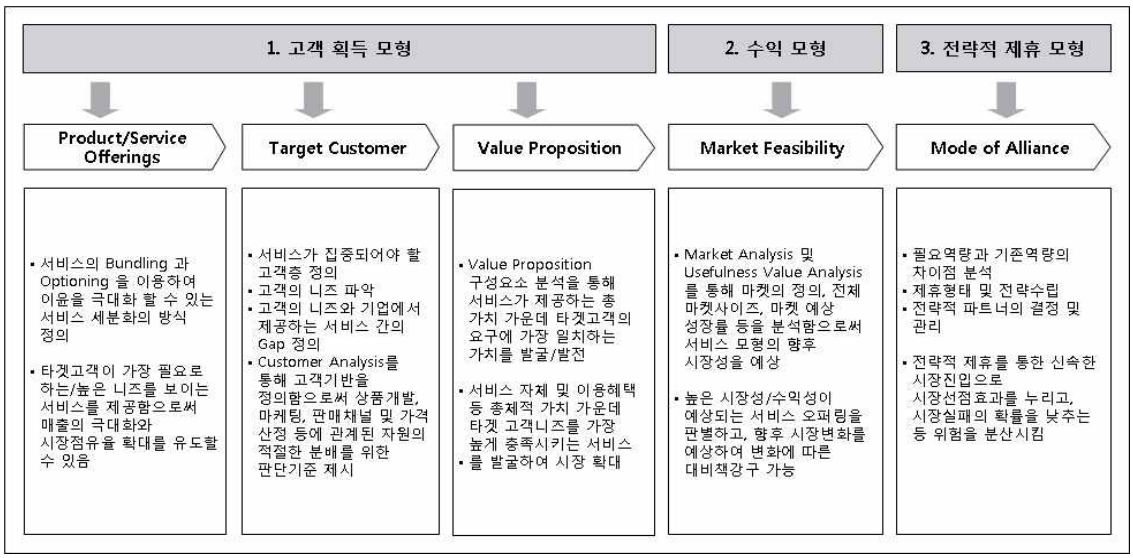
향후 개선되어야 할 방법론의 개선 목표 및 방향은 아래와 같다.



<그림 107> BM방법론 개선 목표 및 방향

② 비즈니스 모델 개발

㉮ 방법론 개요



<그림 108> 방법론 Delivery Framework

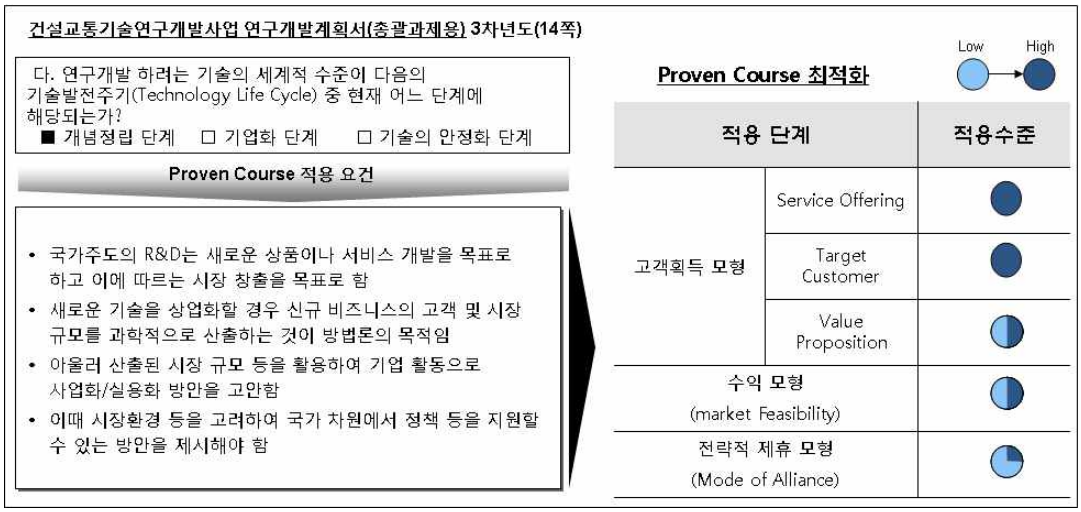
먼저 <그림 109>과 같은 고객획득 모형에서 첫 단계인 Service offering은 고객 Segment별 최적 Service Offerings의 결정을 위해서는 기존 Contents 및 Service의 Mapping 혹은 Bundling 뿐만 아니라 수요 발굴 이라는 측면에서의 New Service 탐색(High-level)도 동시에 이루어져야 한다. 그리고 목표 고객을 선정하는 방법은 수요조사에 입안된 결과를 통한 목표 고객을 선정한다. 서비스 모델별 Target Customer Segmentation을 수행하고, 각 Segment별 product service offering을 설정한다. 이러면 고객에 대한 각 Cell 별 고객 특성 분석, 적용가능 BM, Business Value Impact, 접근 용이성 등을 고려할 수 있고, 각 Cell 별 특성, 전략 수단 등을 종합하여 전체 Business Model에 반영할 수 있다. 이를 위하여서는 Key Buying Factor 조사 방법을 사용하고, 이과정은 서비스 모델에 대한 선호도(가격, 품질, Time 등) 조사한다. 또 다음 단계는 Value Proposition으로써 이 단계에서는 Value Position & Price Brands 개발 방법을 사용한다. 제공가치 및 가격결정 모델 개발론 제시 등을 이용하여 서비스 가치를 산정한다.



<그림 109> 고객획득 모형의 절차

㉯ 방법론 적용 방안

이상과 같이 검증 및 보완된 비즈니스 모델방법론을 적용함에 있어서 사업단에서 수행하는 과제와 같이 비즈니스 모델을 구체화하여 수행 할 사업의 주체가 아직 준비 되지 못한 경우에는 앞서 제시한 비즈니스 모델 방법론 중에 본 연구 사업에 특화 시켜서 효과를 극대화 하고, 실질적으로 활용이 가능하도록 아래 <그림 110>과 같이 방법론 적용 범위를 재구성 하였다.

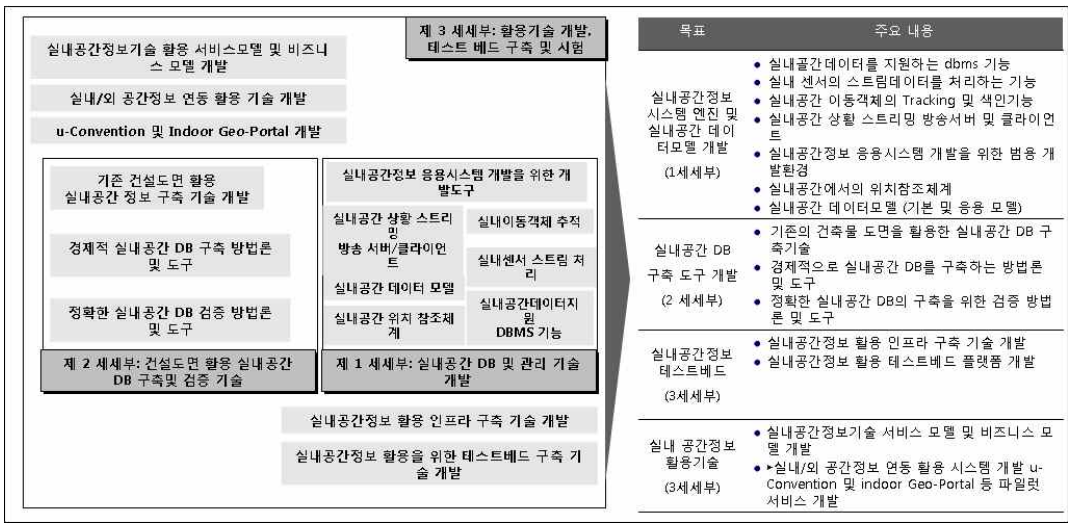


<그림 110> 방법론 선정 사유

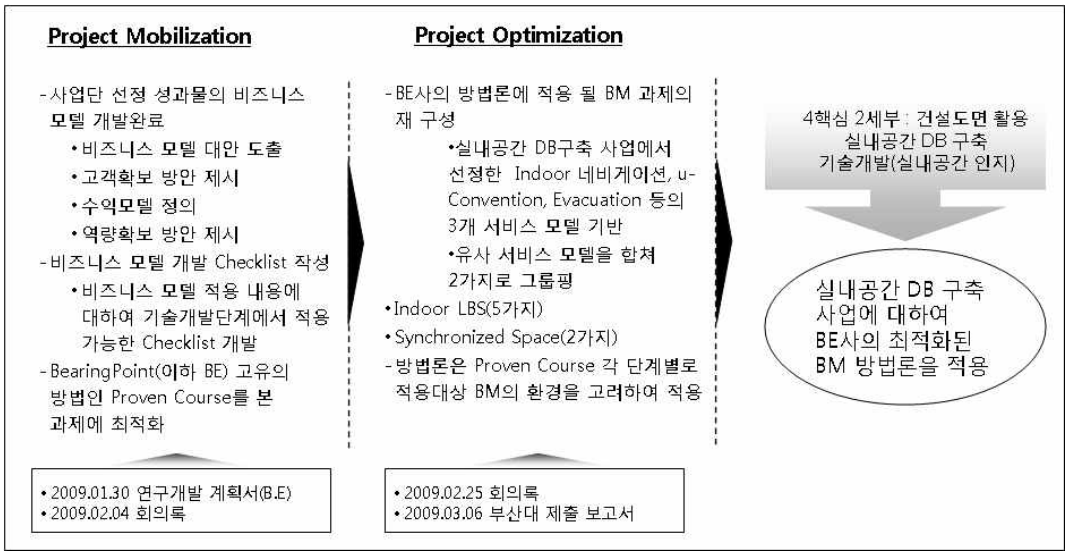
③ 적용 대상 비즈니스 모델

㉮ 개요

사업단 주관으로 수행하고 있는 연구기관과의 <그림 111>과 같이 협의를 통하여 본 연구에서 수행할 비즈니스 모델인 Indoor LBS와 Synchronized Space for Indoor 두 가지에 대하여 Service Offering를 도출 했다.



<그림 111> 실내공간정보 구축 및 활용 기술 내용

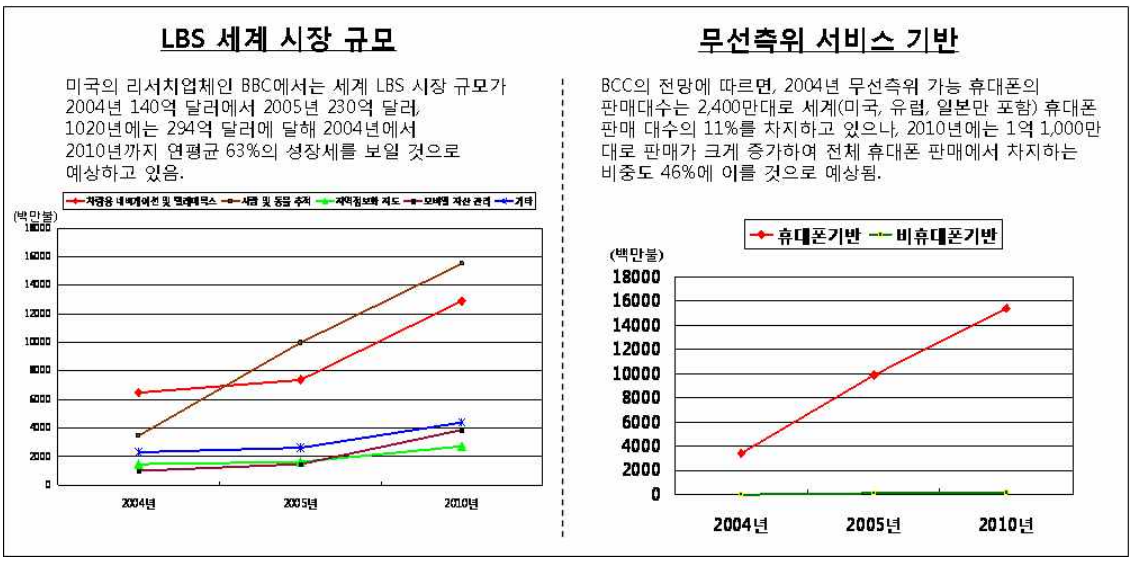


<그림 112> BM 선정 과정 근거

<표 169>과 같이 실내 공간 DB 구축사업에서 선정한 Indoor LBS와 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 모델을 정의하였고, Indoor LBS 는 u-Convention, u-Museum, u-Park, u-Hospital, u-Mall 및 u-Subway 등의 Service Offering을 정의 하였고, Synchronized Space for Indoor는 사용자 참여 Indoor Geo-Portal과 실내공간 Synchronized 2nd Life의 2가지로 Service Offering을 분류하였다.

<표 169> 비즈니스 모델

비즈니스 모델	적용 영역
Indoor LBS	① Convention Center : u-Convention
	② Museum : U Museum
	③ Indoor Theme Park : U - Park
	④ Hospital : U - Hospital
	⑤ Shopping Mall : U- Mall
	⑥ Subway Station : U - Subway
Synchronized Space for Indoor	① 사용자 참여 Indoor Geo-Portal
	② 실내공간 Synchronized 2nd Life

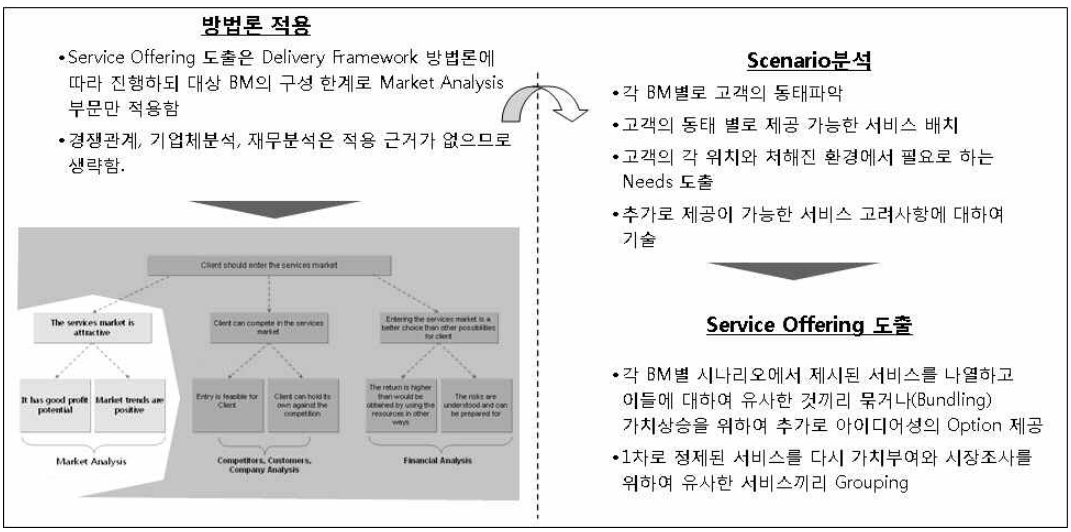


<그림 113> LBS 시장 현황

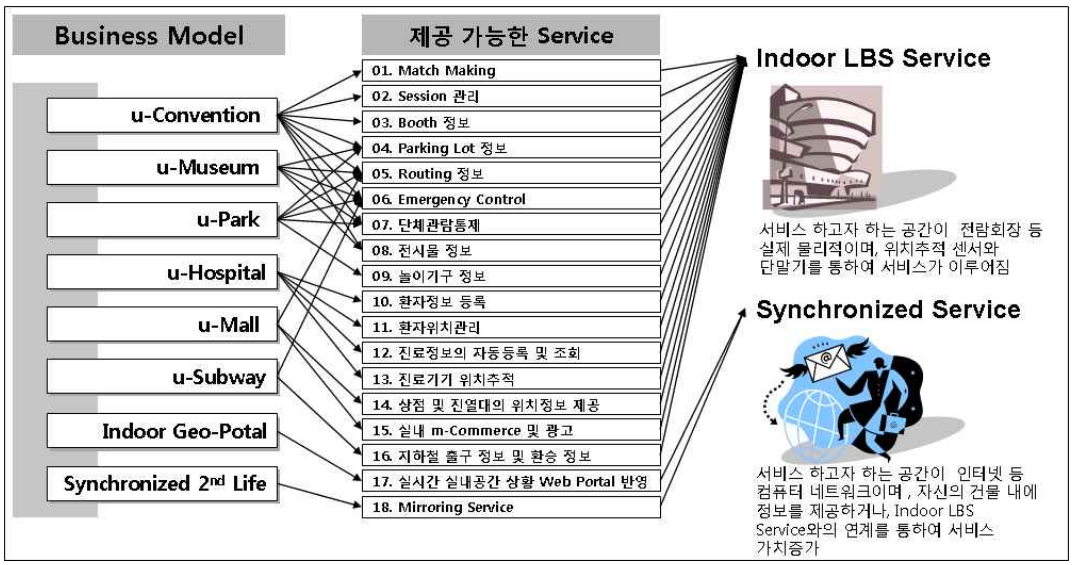
㉯ 고객획득 모형

□ Service Offering

Service Offering은 Market Analysis를 기반으로 수행하며, 기존에 제시된 비즈니스 모델을 중심으로 제공되는 각종 서비스에 대하여 고객의 동태에 대한 시나리오를 작성하고 공통의 서비스를 추출하며, 도출된 서비스가 제시되는 조건을 충족하는지를 검토하고 다음 단계에 고객의 요구와 일치하는 가치를 기술한다.



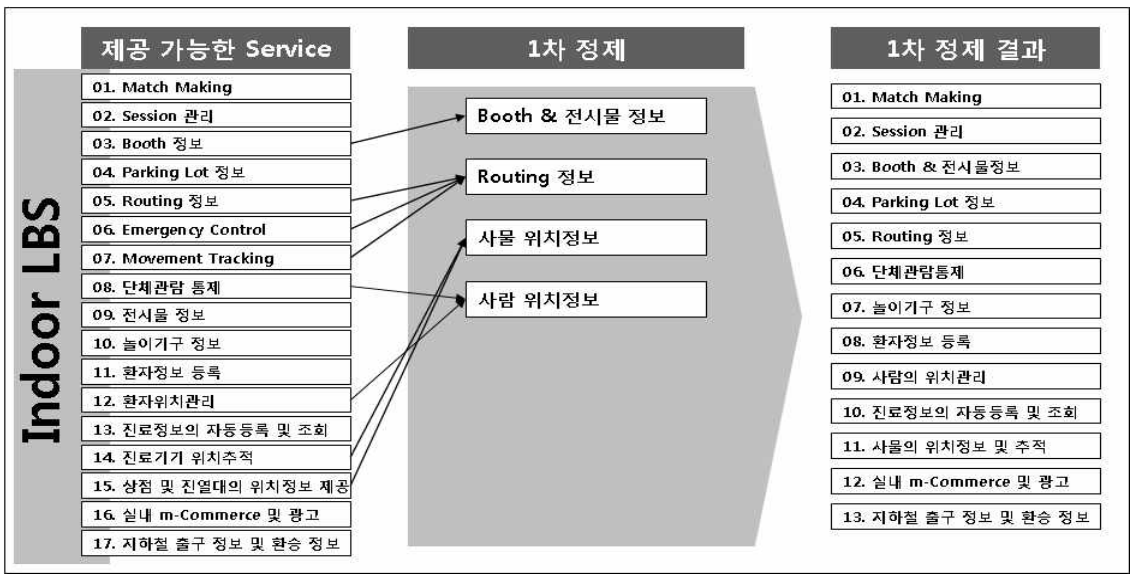
<그림 114> 방법론 개요



<그림 115> 비즈니스 모델 제공 가능한 서비스 유형

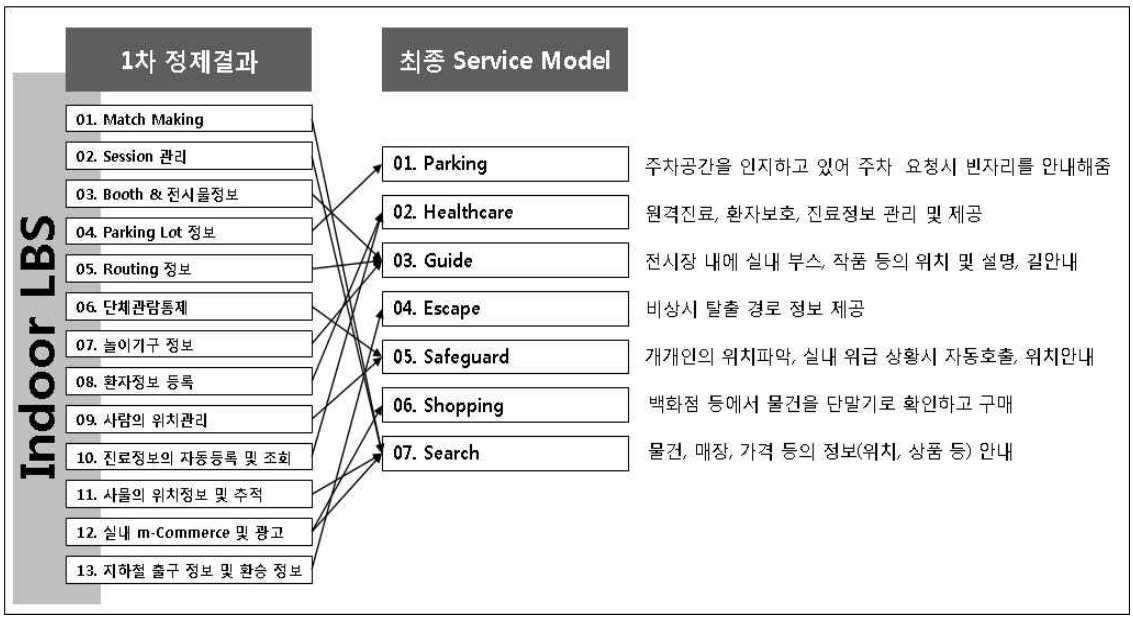
□ 서비스 모델 정제

Indoor LBS 와 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 모델의 서비스 영역에서 제시된 서비스는 17가지이며, 향후 분석 하여야 할 Service Offering과 KBF(Key Buying Factor) 및 시장분석에 용이성을 확보하기 위하여 이들의 공통점을 직관적으로 분석한 결과 <그림 116>과 같이 13가지의 서비스로 재정리할 수 있다.



<그림 116> 주요 서비스의 1차 정제

앞서 도출된 1차 정제결과의 서비스를 가치측정과 시장분석에 용이하도록 다시 유사한 유형별로 Grouping을 하여 제공될 Service를 완성하면 <그림 117>과 같이 최종 7개의 서비스로 정의할 수 있다.



<그림 117> 주요 서비스의 2차 정제

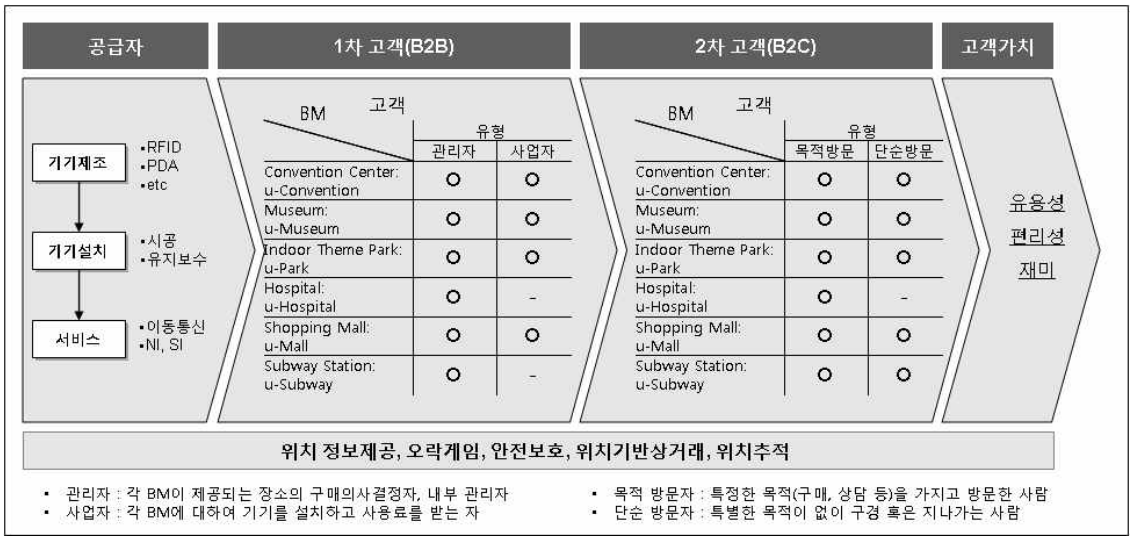
최종적으로 Indoor LBS에 대한 비즈니스 모델의 서비스 영역별 서비스 도출 과정을 <그림 118>과 같이 전체과정을 정의한다.



<그림 118> Indoor LBS 서비스 정제 과정

□ 비즈니스 모델의 가치사슬

<그림 119>과 같이 최초 공급자를 시발점으로 하여 중간 제공자와 최종 사용자로 구분을 하여 가치사슬을 분석 하였으며, 비즈니스 모델을 구현을 위하여 각 서비스 영역의 실내공간에 대하여 GIS(Graphic Information System) 작업 및 위치를 인식할 수 있는 인프라 등의 설치가 필요하다. 즉 서비스 영역에 해당되는 컨벤션, 박물관, 공원, 병원, 쇼핑몰 및 지하철 등이 1차 고객 대상이며, 이 영역에 대하여 한 영역의 전체를 관리하는 관리자와 속한 상점 같은 것을 운영하는 사업자로 구분할 수 있다. 1차고객의 관리자 및 사업자가 Indoor LBS용 정보시스템을 운영하여 최종고객인 2차 고객에게 서비스를 해야 한다. 2차고객인 최종고객은 방문 성격에 따라 목적방문과 단순방문으로 구분되고, 목적방문은 방문한 뚜렷한 목적이 있는 경우 즉 병원에 치료를 받으러 가는 경우 같은 것이며, 단순방문은 목적이 없이 그냥 구경만 하는 경우가 된다. 그리고 최종적인 고객 가치는 제공되는 정보의 유용성, 필요 시 적시에 제공되는 정보의 즉시성, 고객의 안전에 관련된 정보의 제공과 관련된 안전성으로 구분 할 수 있다.

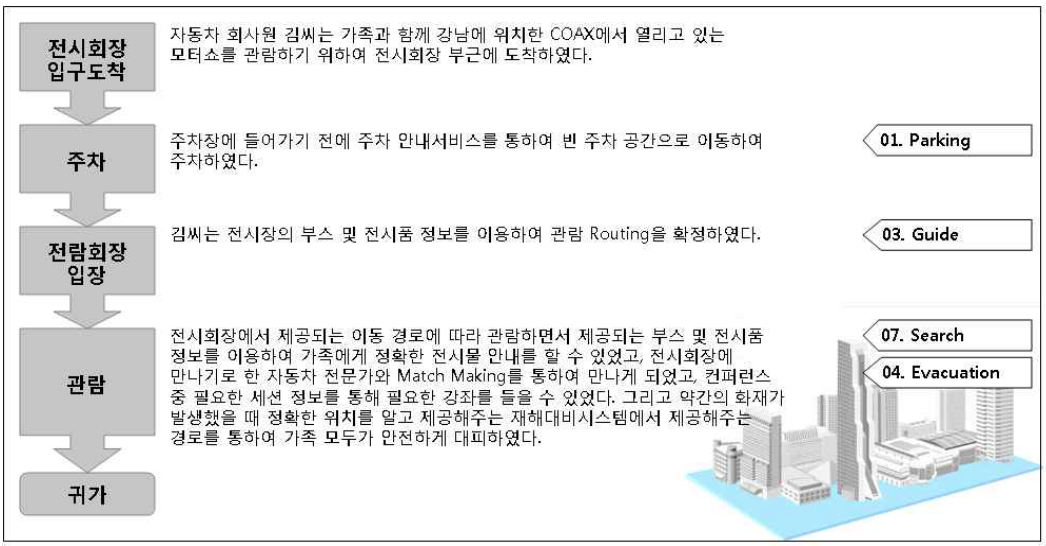


<그림 119> 적용대상 비즈니스 모델 가치사슬

㉰ 비즈니스 시나리오

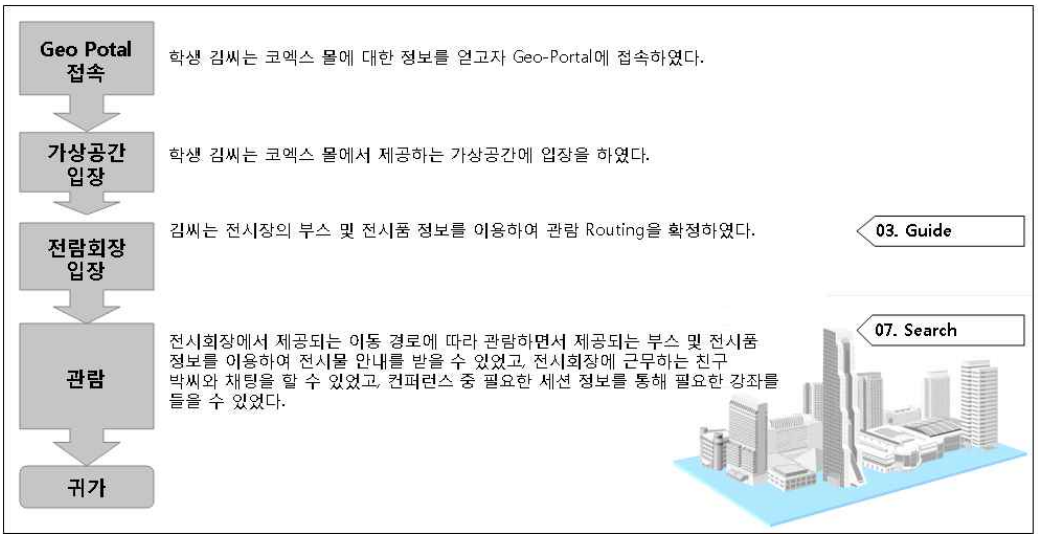
□ u-Convention

u-Convention에 대한 Indoor LBS 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 120> u-Convention 시나리오-1

u-Convention에 대한 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성할 수 있다.



<그림 121> u-Convention 시나리오-2

앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

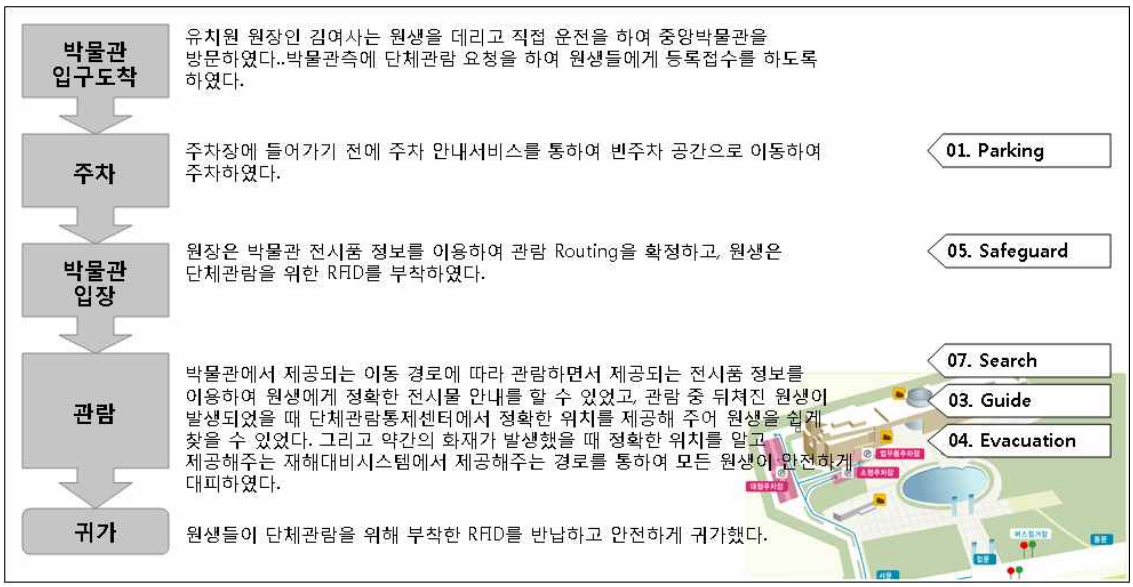
<표 170> u-Convention 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Parking	개인	주차장 입구, 주차비용, 주차 가능한 공	○	

서비스	고객구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
		간 위치		
Guide	개인	컨퍼런스 및 부스 정보를 활용한 방문하고 싶은 컨퍼런스 및 부스를 효과적으로 방문할 수 있는 이동 경로 등을 지원	○	○
Search	개인	컨퍼런스 상에서 전시한 회사별로 전시 제품에 대한 정보를 제공	○	○
Search	개인	관심 있는 분야의 사람이거나 사전에 만나기로 약속한 사람의 위치 추적을 통해 만날 수 있도록 지원	○	○
Search	개인	컨퍼런스 상에서 개최된 세션에 대한 발표자정보, 발표자료, 연구분야 등의 정보를 관리하여 제공하여 줌	○	○
Evacuation	개인	현장에 위험이 발생한 경우 전시회에 참가한 인원을 고려하여 최적으로 대피를 할 수 있도록 지원	○	

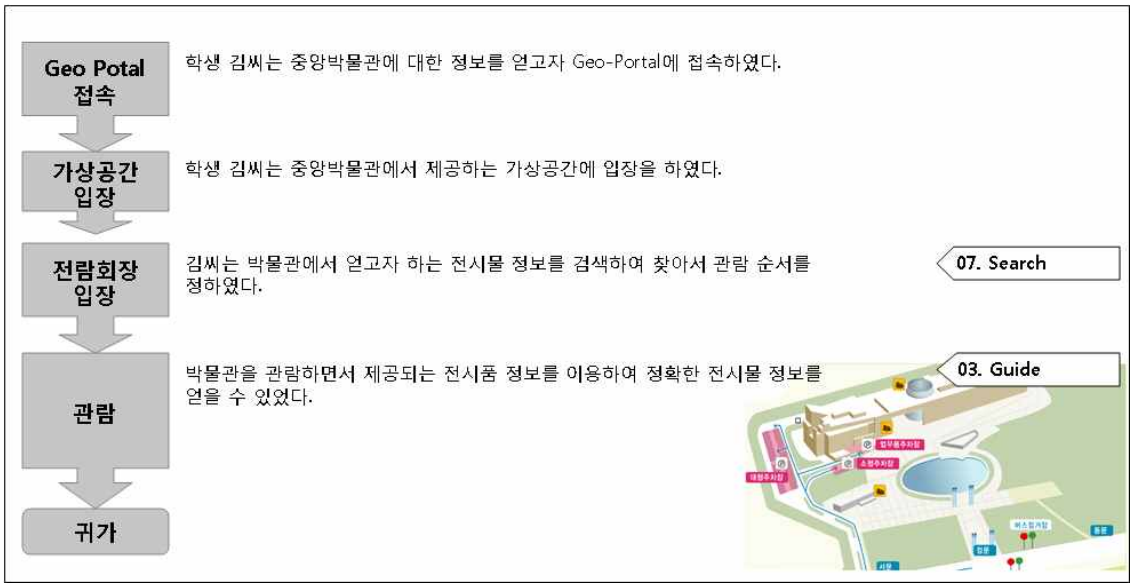
□ u-Museum

u-Museum에 대한 Indoor LBS 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 122> u-Museum 시나리오-1

u-Museum에 대한 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 123>u-Museum 시나리오-2

앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

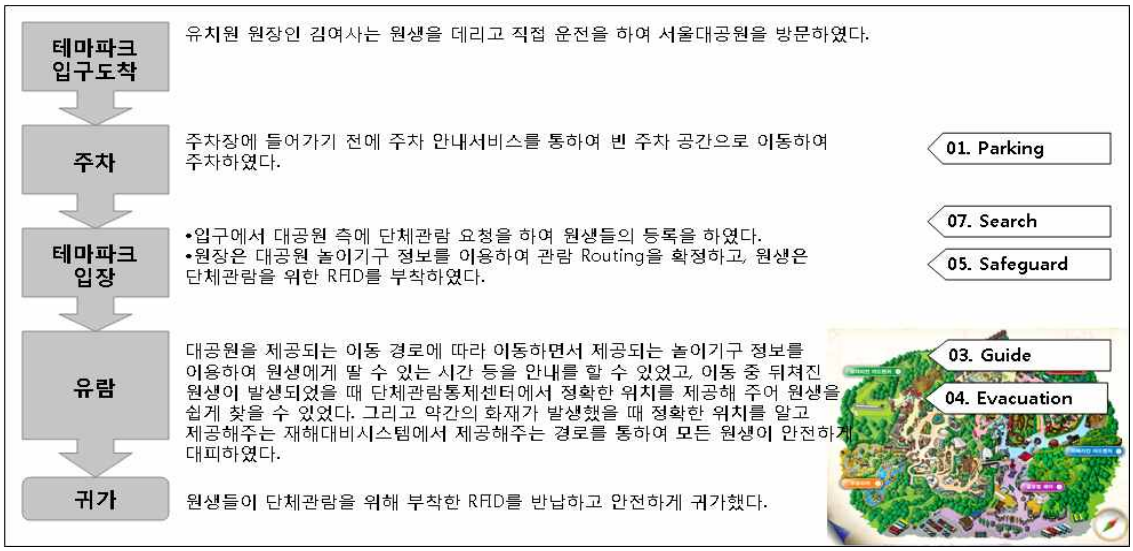
<표 171> u-Museum 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Parking	개인	주차장 입구, 주차비용, 주차 가능한 공간 위치	○	
Guide	개인	박물관에 전시된 전시물 정보를 활용한 관람하고 싶은 전시품를 효과적으로 관람할 수 있는 이동 경로 등을 지원	○	○
Search	개인	박물관에 전시된 전시물 등의 정보를 관리 각 전시물에 대한 정보제공	○	○
Safeguard	단체	단체관람객일 경우 서로서로의 위치를 파악할 수 있도록 단말기를 통한 서비스 제공 또는 관람객의 위치를 파악하고 있다가 단체관람객이 요청하면 제공하는 서비스	○	

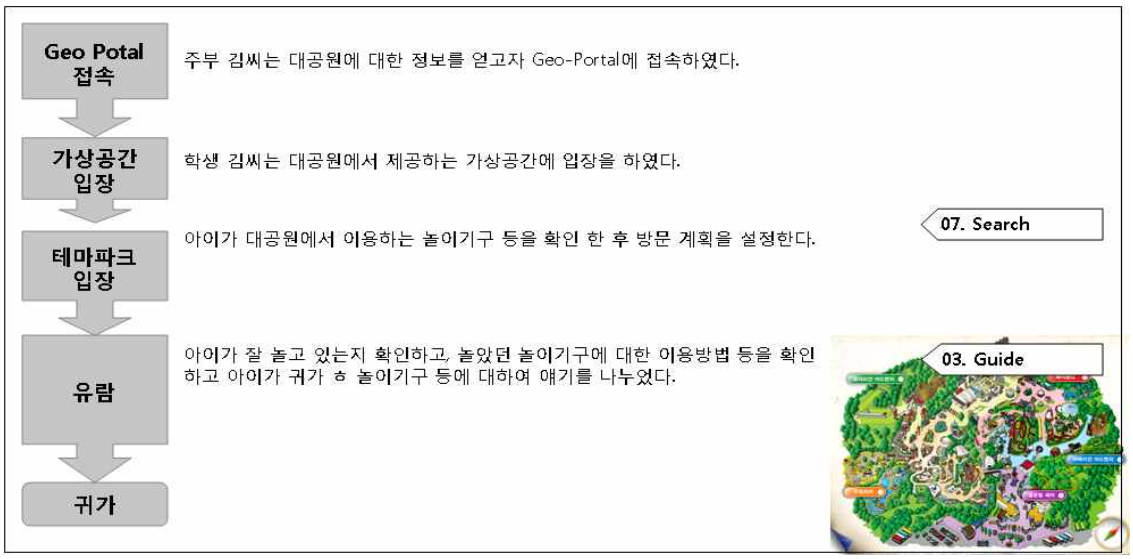
서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Evacuation	개인	현장에 위험이 발생한 경우 박물관에 참가한 인원을 고려하여 최적으로 대피를 할 수 있도록 지원	○	

□ u-Park

u-Park에 대한 Indoor LBS 비즈니스 시나리오와 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 시나리오는 각각 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 124> u-Park 시나리오-1



<그림 125> u-Park 시나리오-2

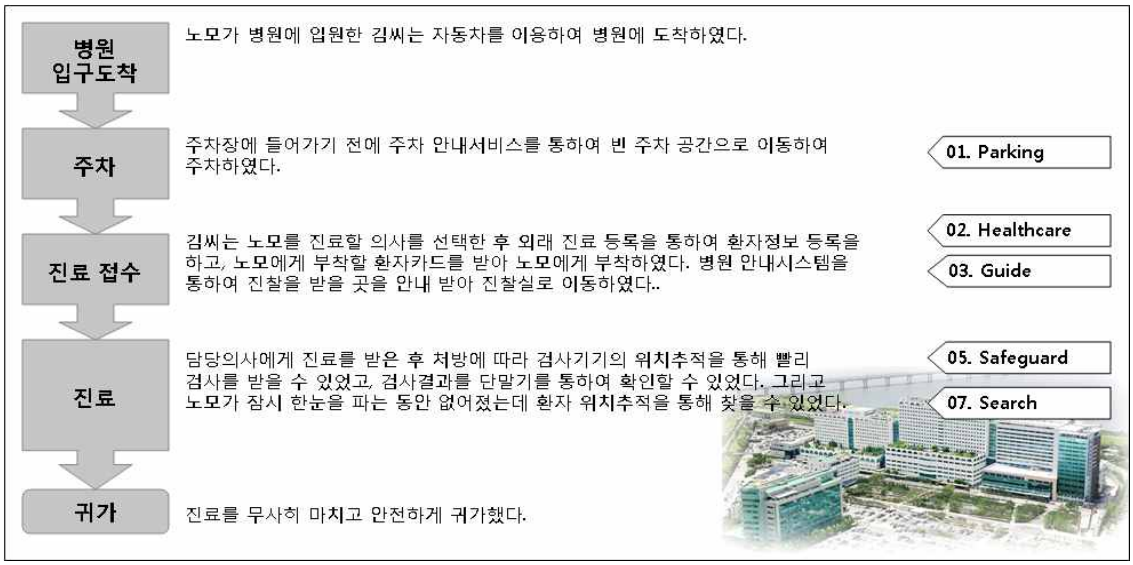
앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

<표 172> u-Park 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Parking	개인	주차장 입구, 주차비용, 주차 가능한 공간 위치	○	
Guide	개인	테마파크에서 운영하는 놀이기구 또는 상점의 정보를 활용한 구경하고 싶은 놀이기구 또는 상점을 효과적으로 구경할 수 있는 이동 경로 등을 지원	○	○
Search	개인	테마파크에서 운영하는 놀이기구 및 상점 등의 정보를 관리 및 제공	○	○
Safeguard	단체	단체관람객일 경우 서로서로의 위치를 파악할 수 있도록 단말기를 통한 서비스 제공 또는 관람객의 위치를 파악하고 있다가 단체관람객이 요청하면 제공하는 서비스	○	
Evacuation	개인	현장에 위험이 발생한 경우 테마파크에 놀러온 인원을 고려하여 최적으로 대피를 할 수 있도록 지원	○	

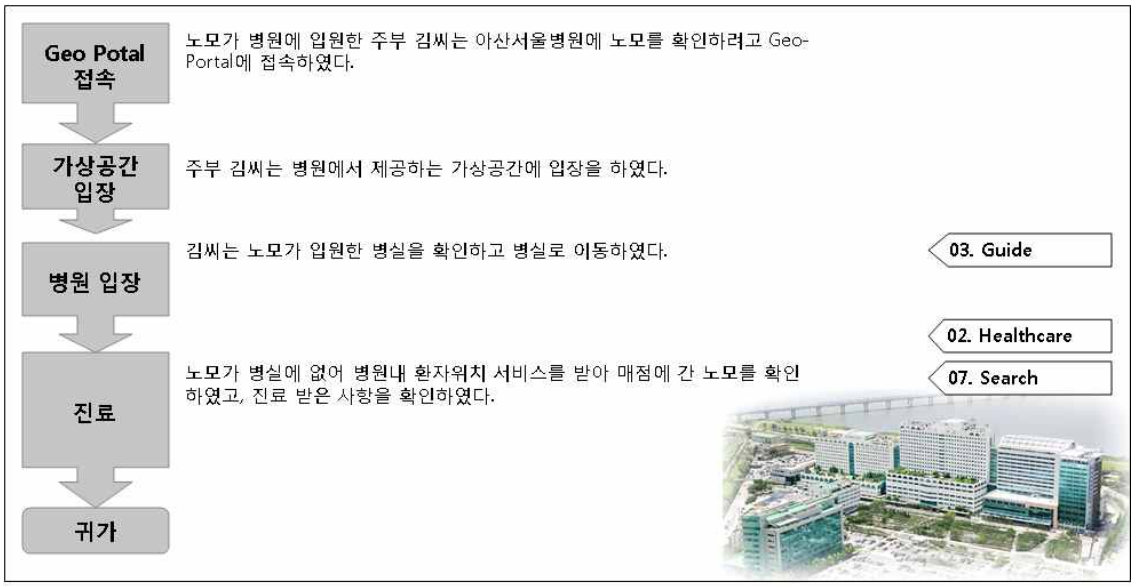
□ u-Hospital

u-Hospital에 대한 Indoor LBS 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성할 수 있다.



<그림 126> u-Hospital 시나리오-1

u-Hospital에 대한 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 127> u-Hospital 시나리오-2

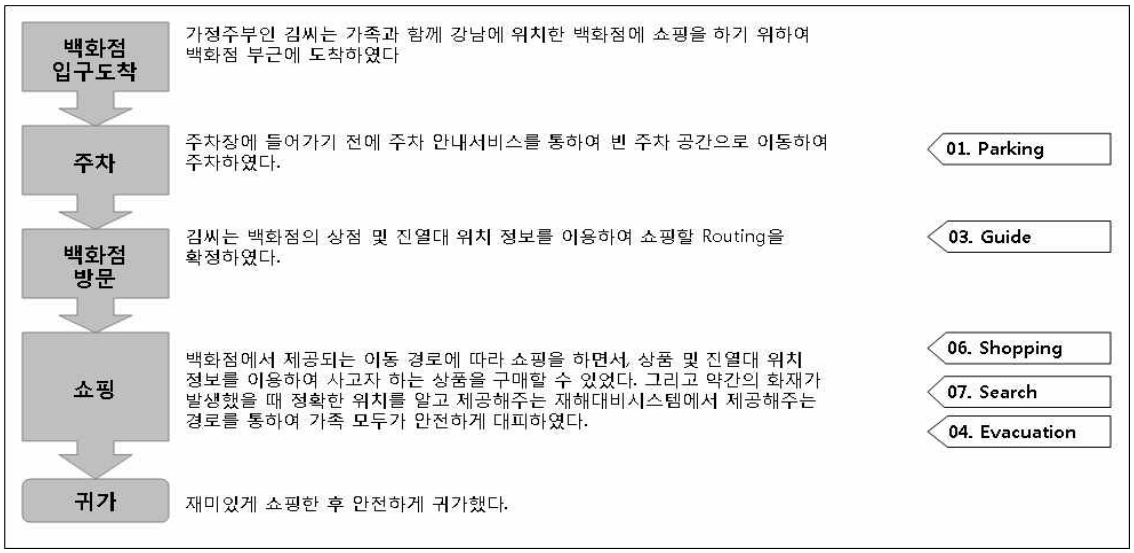
앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

<표 173> u-Hospital 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Parking	개인	주차장 입구, 주차비용, 주차 가능한 공간 위치	○	
Healthcare	개인	병원에 내원한 환자에게 병원에서 관리하는 환자신상 정보, 보험 정보 및 진료의뢰 정보 등의 내용을 등록 관리	○	
Guide	개인	병원에서 진료 중인 외래임상의사, 병원의 시설 정보 등을 이용하여 진료를 효과적으로 받을 수 있는 이동 경로 등을 지원	○	○
Search	개인	병원에서 운영되는 진료기기에 대한 위치를 파악하여 관리	○	○
Healthcare	개인	환자의 처방, 검사 및 치료에 대한 결과 정보를 의료장비를 통한 자동으로 입력되고, 이를 조회할 수 있는 서비스	○	○
Safeguard	개인	병원에 내원한 환자에 대하여 위치추적을 하여 진료에 활용하는 서비스	○	○

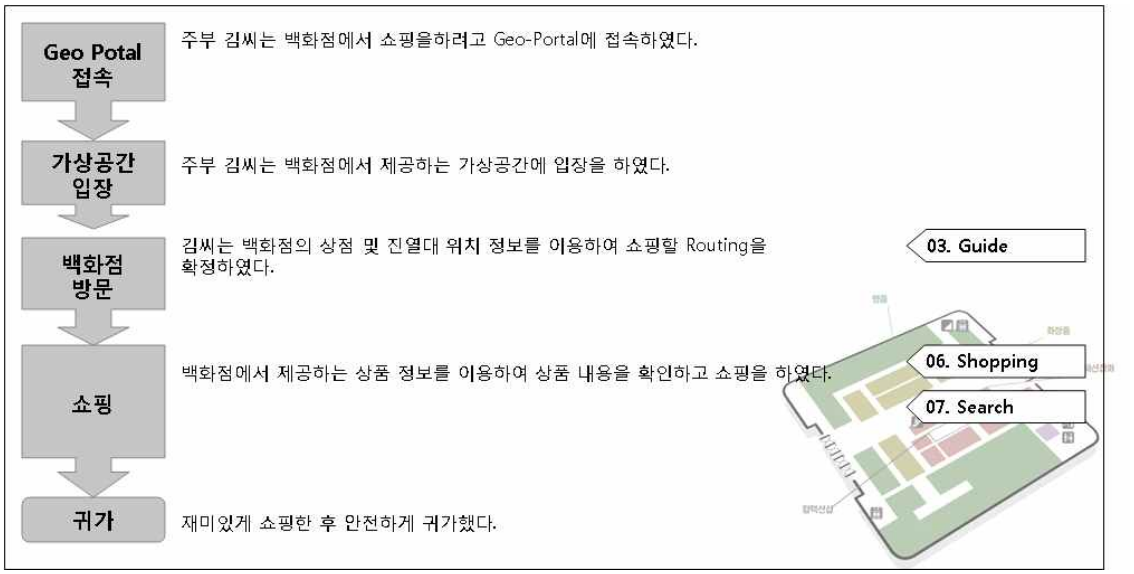
□ u-Mall

u-Mall에 대한 Indoor LBS 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 128> u-Mall 시나리오-1

u-Mall에 대한 Synchronized Space for Indoor 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성 할 수 있다.



<그림 129> u-Mall 시나리오-2

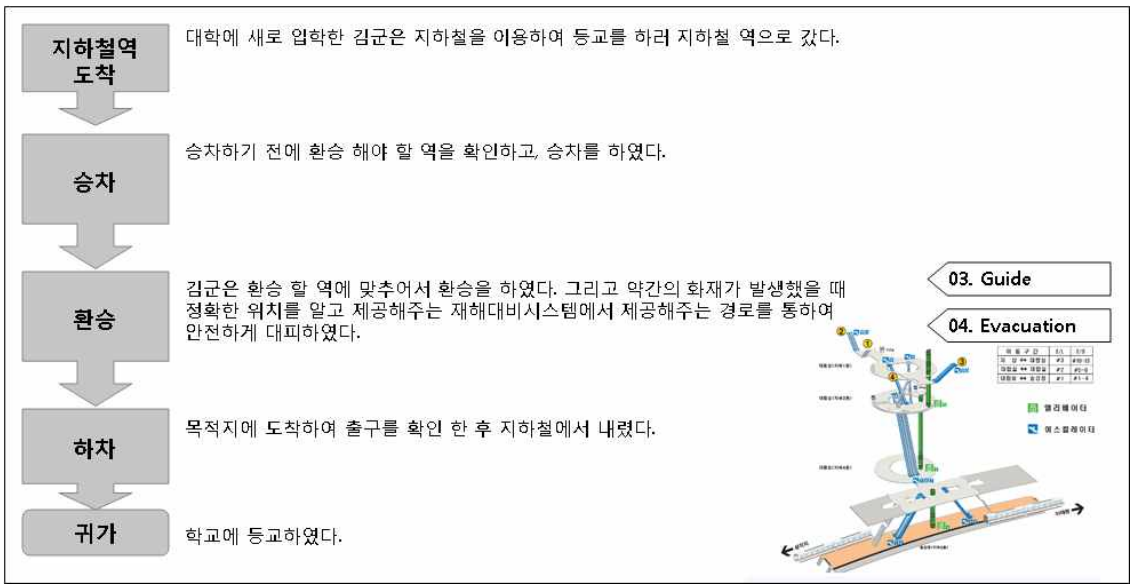
앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

<표 174> u-Mall 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Parking	개인	주차장 입구, 주차비용, 주차 가능한 공간 위치	○	
Guide	개인	백화점에서 운영하는 상점 및 진열대 정보를 활용한 쇼핑하고 싶은 상점을 효과적으로 이동할 수 있는 이동 경로 등을 지원	○	○
Search	개인	백화점에서 운영하는 상점 및 진열대 등의 위치 정보를 관리	○	○
Shopping	개인	백화점에서 진열된 상품에 대한 제품정보 제공 및 구매	○	○
Evacuation	개인	현장에 위험이 발생한 경우 백화점에 방문한 인원을 고려하여 최적으로 대피를 할 수 있도록 지원	○	

□ u-Subway

u-Subway에 대한 비즈니스 시나리오는 아래와 같이 구성할 수 있다.



<그림 130> u-Subway 시나리오

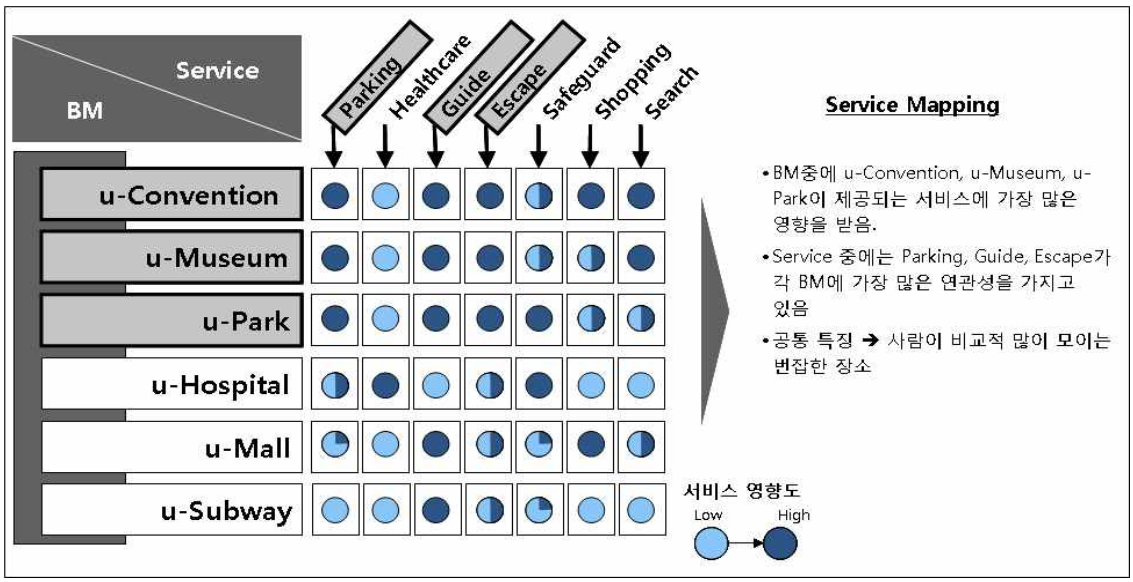
앞서 분석된 비즈니스 시나리오에서 적용된 각 서비스에 대하여 고객의 유형과 니즈 및 고려사항은 다음과 같다.

<표 175> u-Subway 시나리오 니즈 및 적용여부

서비스	고객 구분	고객니즈	Indoor LBS	Synchronized Space for INdoor
Guide	개인	가고자 하는 목적지에 대한 환승 정보 및 나가는 출구에 대한 정보 관리	○	
Evacuation	개인	현장에 위험이 발생한 경우 지하철 및 역사에 있는 승객에 대하여 경로 별로 대피 인원을 고려하여 최적으로 대피를 할 수 있도록 지원	○	

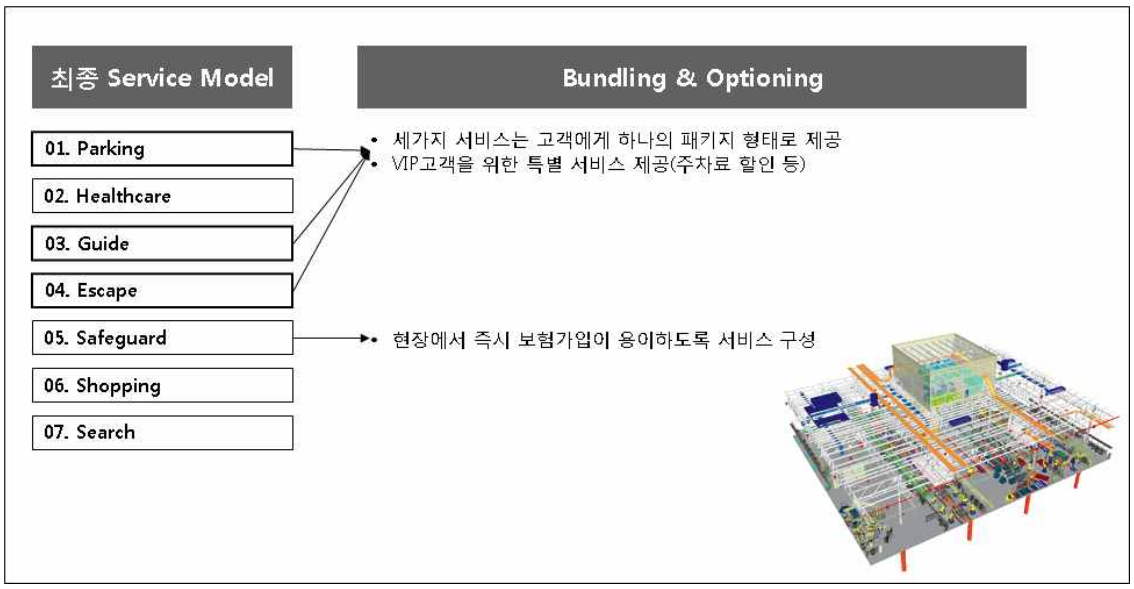
㉮ 서비스 매핑 및 정제

목표 고객r에서 처음 정의한 비즈니스 모델대비 제공 가능한 서비스 관계 정의에서 제공하고자 하는 비즈니스 모델 별로 제공 서비스의 공통 부문을 <그림 131>와 같이 Mapping시켰으며, 이를 바탕으로 하여 제공하고자 하는 Service의 효율적인 제공을 위하여 Bundling을 하거나 가치를 배가시키기 위하여 Option을 추가시켰으며 그 결과 13가지의 서비스가 도출되었다.



<그림 131> 서비스모델 탐색

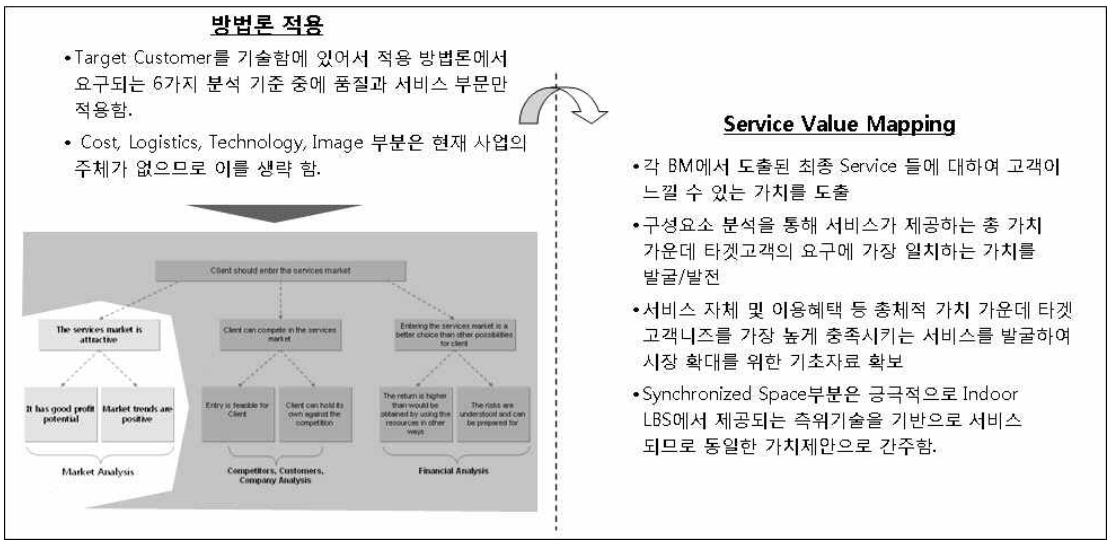
앞서 도출된 서비스를 가치측정과 시장분석에 용이하도록 다시 유사한 유형별로 Grouping을 하여 제공될 Service Offering단계를 완성한다.



<그림132> 새로운 서비스모델 탐색

㈐ Target Customer

Service Offering은 BM과 서비스를 기반으로 수행하며, 기존에 제시된 BM을 중심으로 제공되는 각종 서비스에 대하여 고객의 동태에 대한 시나리오를 작성하고 공통의 서비스를 추출하며, 도출된 서비스가 제시되는 조건을 충족하는지를 검토하고 다음 단계에 고객의 요구와 일치하는 가치를 기술하였다.



<그림 133> 방법론 개요

□ Indoor LBS

Indoor LBS의 1차 고객에 대한 정의를 <표 176>과 같이 비즈니스 모델에 대한 서비스 영역별로 분석하였다. 먼저 u-Convention을 살펴보면 한국관광공사 홈페이지에 등록된 전체 컨벤션 센터는 102개로 전문컨벤션센터는 9개 있고, 호텔에서 운영하는 컨벤션센터는 85개 있고,

기타 컨벤션센터가 10개 있다. 그리고 한국전시산업진흥회에서 발간한 “2007년 국내전시산업통계”를 살펴보면 10대 컨벤션센터에서 2007년 개최한 전시회는 354개가 있었고, 이 중 응답을 한 228개에 대하여 참가업체 수는 34,680개 있었고, 전시회 참가자 수는 5,606,811명이었다. 그리고 관리자는 컨벤션센터를 운영하는 운영조직이 되며, 사업자는 전시회를 개최하는 기관 등이 되며, 전시회에 참가하는 업체도 사업체가 된다.

<표 176> 1차 고객 프로파일

	규모	특성 및 요건	
u-Convention	국내사업장 수 : 102개 방문객/년 : 5,606,811명 전시횟수/년 : 228개	관리자	전시장 내에 방문 고객에 대한 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	방문객에 대한 부스안내, 제품 홍보, 방문자 인적사항 정보 취득
u-Museum	국내사업장 수 : 1,106개 방문객/년 : 2,283,425명 (2008년, 중앙박물관)	관리자	전시장 내에 방문 고객에 대한 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	방문객에 대한 전시물안내, 작품 홍보, 방문자 인적 사항 정보 취득
u-Park	국내사업장 수 : 26개 방문객/년 : 26,503,000명 (2006년)	관리자	공원 내에 방문 고객에 대한 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	방문객에 대한 놀이기구 안내, 방문자 인적 사항 정보 취득
u-Hospital	국내사업장 수 : 557개 방문객/년 : 12,547,606명 (2006년)	관리자	병원 내에 환자의 정보 및 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	없음
u-Mall	국내사업장 수 : 401개 (백화점 + 할인마트) 방문객/일 : 최대 15만명 (샘텀시티 부산)	관리자	매장 내에 방문 고객에 대한 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	고객에 대한 매장안내, 제품 홍보, 방문자 인적 사항 정보 취득
u-Subway	국내사업장 수 : 629개 방문객/일 : 5,691,000명 (2000년)	관리자	역 내를 이용하는 고객에 대한 안전과 이용편의성을 제공
		사업자	없음

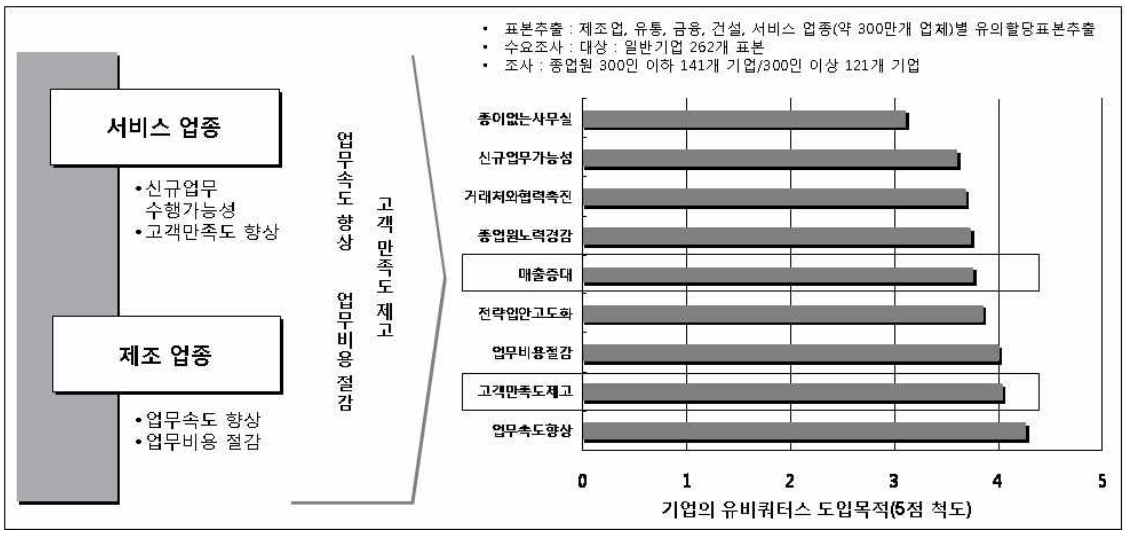
<표 177> 2차 고객 프로파일

	목적 방문자					단순 방문자				
	직업	연령	성별	지역	기타	직업	연령	성별	지역	기타
u-Convention	전문직 종사자	20세 이상	전체	전국		전체	15세 이상	전체	인근	
u-Museum	전문직 종사자	20세 이상	전체	인근, 전국		전체	5세 이상	전체	인근	
u-Park	전체	전체	전체	인근, 전국		전체	전국	전체	인근	
u-Hospital	전체	전체	전체	인근, 전국	환자					
u-Mall	전체	15세 이상	전체	인근		전체	15세 이상	전체	인근	
u-Subway	전체	전체	전체	인근		전체	8세 이상	전체	인근	

u-Park의 목적방문자일 때 직업은 전체, 연령은 전체, 성별은 전체, 지역은 인근이나 전국이며, 단순방문자일 때 직업은 전체, 연령은 전체, 성별은 전체, 지역은 인근이다. u-Hospital은 환자가 병을 진료를 위해 오는 목적 방문자 밖에 없다. 이 목적방문자의 범위는 직업은 전체, 연령은 전체, 지역은 인근이나 전국이다. u-Mall의 목적방문자 일 때 직업은 전체, 연령은 15게 이상, 성별은 전체, 지역은 인근이며, 단순방문자일 때 직업은 전체, 연령은 15세 이상, 성별은 전체, 지역은 인근이다. u-Subway의 목적방문자 범위는 직업은 전체, 연령은 전체, 성병은 전체, 지역은 인근이며, 단순방문자의 범위는 직업이 전체, 연령이 8세 이상, 성별은 전체, 지역은 인근이다.

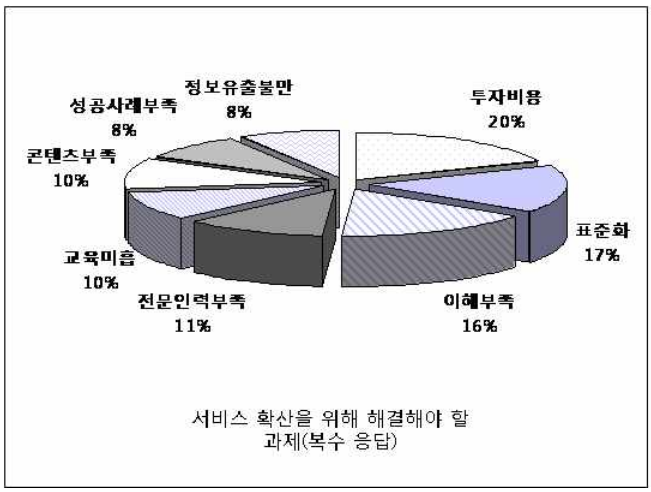
○ 1차 고객 니즈 도출

Indoor LBS의 1차 고객인 관리자와 사업자는 실내 공간에 GIS 및 위치를 인식할 수 있는 인프라를 구축하여야 하고, 이 시스템을 이용하여 실내공간의 상황을 인지하고 있다가 최종소비자인 2차 고객이 원하는 정보를 제공해 주어야 한다. 즉 1차 고객은 제조업, 금융, 건설, 유통, 서비스 업종의 모든 업종에 걸쳐 인프라를 구축하는 역할을 해야 한다. <그림 134>는 한국정보사회진흥원에서 조사한 “기업의 유비쿼터스 서비스 이용현황과 과제”이다. 여기서 나온 결과가 Indoor LBS 도입에 1차 고객인 기업에서 도입과제와 유사하다.



<그림 134> 1차고객의 일반적 특성

유비쿼터스 서비스를 수용 하려는 주요목적은 업무효율성과 직결되는 사안으로서 업무 속도 향상과 고객 만족도 제고, 업무비용 절감이 주 도입 목적이며, 서비스 업종은 신규업무수행 가능성과 고객만족도 향상을, 제조업종은 업무속도 향상과 업무비용 절감을 중요시하고 있으며, 대도시 소재 기업은 종업원의 노력의 경감을, 중소도시 소재 기업은 업무비용 절감을 중요시하고 있다.



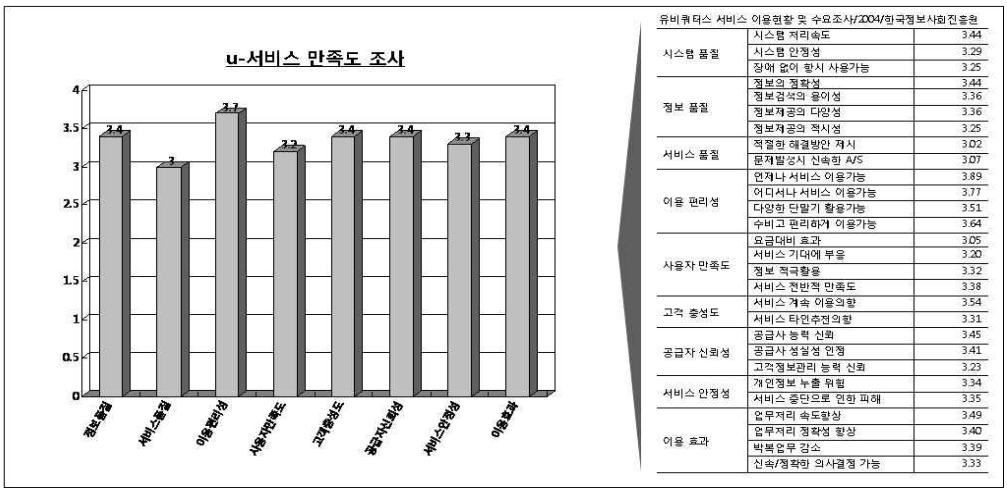
<그림 135> 서비스 도입을 위해 선결과제

<그림 135>와 같이 유비쿼터스 서비스를 수용함에 있어서 유비쿼터스 서비스 안정성 보장, 투자비용 부담 및 표준화 결여 해소가 필요하다고 답변 되었으며, 서비스 안정성을 제외한 유비쿼터스 서비스 만족도는 보통 수준(평균 3.56점, 5점 척도)이상으로 분석 되었다. 또한 서비스 도입 및 활용 시 투입되는 투자비용 부담(31%)과 서비스의 표준화(27%), 서비스 이해부족(27%)이 우선적으로 해결해야 할 과제로 분석 되었고, 다음과 같은 시사점을 도출하였다. 유비쿼터스 용어의 인지도는 68%로 높은 수준이나 실제 유비쿼터스 활용도는 62.5% 정도 이용함, LBS등 유비쿼터스 장치를 실내 등에 설치함에 있어서 저렴한 투자비용이 고려되어야 함,

아직 실내외 위치안내 등에 대한 서비스의 가치인식이 부족함, 서비스를 제공하기 위한 제반 준비가 부족하다고 느끼고 있, 컨텐츠, 표준화, 전문 인력, 성공사례 등

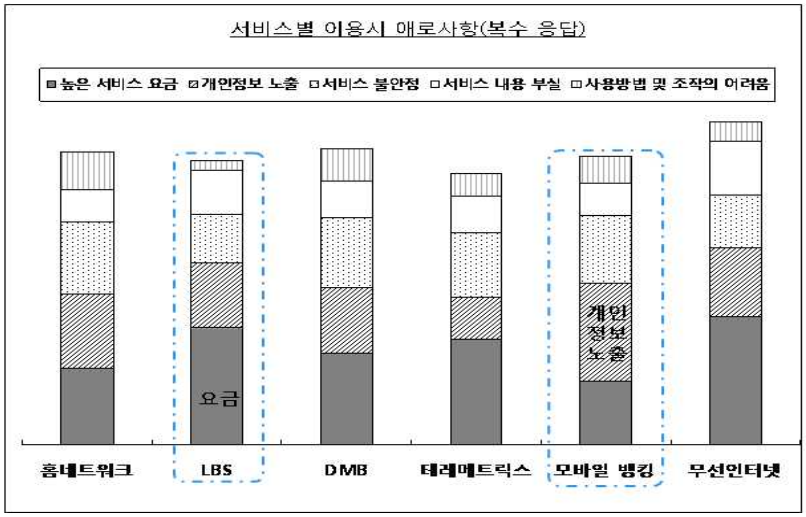
○ 2차 고객 니즈 도출

<그림 136>과 같이 한국정보사회진흥원에서 조사한 “u-서비스 이용현황 및 수요조사”에 의하면 일반 국민 1,700명 중 실제 현재 u-서비스 이용자 대상으로 조사를 한 결과, 이용편리성, 공급자의 신뢰성, 제공된 정보의 품질, 시스템 품질 등이 사용자 만족도에 가장 큰 영향력을 미치고 있는 것으로 조사 되었다.



<그림 136> 2차고객의 일반적 특성

이러한 4가지 요인이 유비쿼터스 서비스 만족도 향상에 가장 핵심요인으로 분석 되었다.(조사대상 u-서비스 : LBS, 홈네트워크, 모바일뱅킹 및 전자결제서비스, DMB, 텔레매틱스, 무선인터넷) 그리고 <그림 137>과 같이 애로사항이 조사 되었고, 가장 큰 애로사항으로는 모든 서비스에서 고가의 서비스 요금과 개인사생활 침해 문제를 지적하고 있어서 서비스 비용의 저렴화와 사생활 보호를 위한 보안 강화 등이 선행 조건이다.



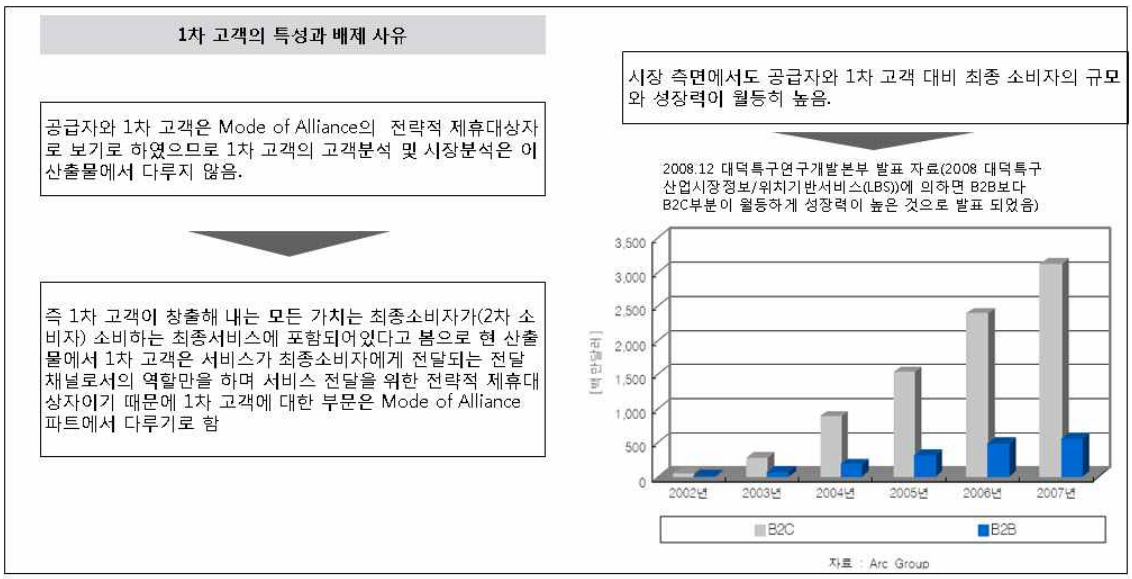
<그림 137> 2차고객 서비스 이용시 애로사항

즉 서비스 이용의 시사점은 다음과 같다. 고가의 서비스 요금에 대하여 가장 큰 불만 요인이 있으며, 개인 사생활 침해우려가 높으므로 이에 대한 제공 서비스의 관리적, 기술적 보안 대책에 대한 설득력 있는 방안 수립이 필수적이다.

□ 주요 구매 기준 선정

○ 1차 고객

<그림 138>에서 보듯이 2008년 12월 대덕특구연구개발본부 발표 자료 “2008 대덕특구 산업시장정보/위치기반서비스(LBS)”에 의하면 B2B보다 B2C부분이 월등하게 성장력이 높은 것으로 발표 되었고, 이는 위치기반정보 시스템이 시설에 투자하는 측면에서 지속적인 투자에 힘입어, 어느 정도는 시설투자가 되었다고 볼 수 있다. 시설투자에 투자하는 부분이 B2B에 해당되며, 이는 위치기반에 관련 된 시설을 개발 및 구축하는 업체가 수행해야 하는 작업이다. 이와 마찬가지로 Indoor LBS 시장도 인프라에 투자는 그림 3-115에서와 마찬가지로 현재 6가지 서비스 영역에 인프라를 설치한다고 하여도 총 2,062 곳에 설치하면 된다. 이렇듯 시설투자는 한정되어 있고 이러한 시설투자가 투자되어 인프라를 구축해야 제대로 최종소비자에게 서비스를 할 수 있다. 그리고 이러한 투자부분은 현재 연구개발을 수행하고 있는 전문가들이 정확하게 알 수 있으므로 본 연구에서는 Indoor LBS가 실제 최종 소비자들에게 어느 정도의 시장규모를 확인한다.



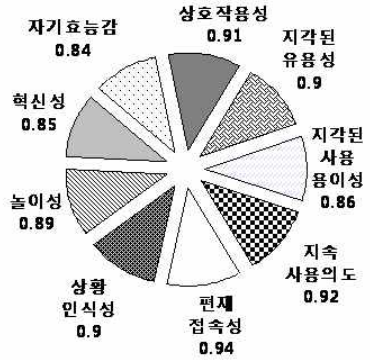
<그림 138> 1차 고객 제외 사유

그래서 고객세분화를 하기 위한 사전 작업으로서 각 설문, 문헌 조사를 통하여 획득한 자료를 기준으로 KPC(Key Purchasing Criteria)의 기준 값을 구한 후 1차 고객으로 설정된 부분은 시장규모 및 Delivery Framework 최적화 요건에 따라 배제시키고 2차 고객만 고려한다. 1차 고객의 주요구매기준(KPC : Key Purchasing Criteria)은 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질, 이용 편리성, 사용자 만족도, 고객 충성도, 공급자 신뢰성, 서비스 안정성 및 이용효과이다.

○ 2차 고객

Indoor LBS를 추출하기 위하여 실내공간정보 구축 및 활용 기술 중 각 부문에 Focus Group (전문가)을 대상으로 실시한 면담질의 결과와 타 연구결과의 평균값으로 설정하였다. <그림 139>와 같이 주요구매요인(KPC : Key Purchasing Criteria)로 선정된 언제든지 이용가능성에 관한 편재 접속성, 요청한 내용을 정확하게 인식하는 상황 인식성, 놀이성, 혁신성, 자기효능감, 지각된 상호작용, 지각된 유용성, 기각된 사용용이성, 지속사용의도 등의 9가지이다.

구성 개념	구성 내용
편재 접속성	유무선을 통하여 언제든지 콘텐츠를 이용 가능도록 접속 가능성
상황 인식성	시간 및 작업 요청한 콘텐츠에 대하여 정확하게 제공받을 수 있는 기능성
놀이성	회기심 및 상상력을 충족시킬 수 있는 다양한 콘텐츠의 구성 여부
혁신성	신제품 및 기술에 대하여 제일 먼저 이용하려는 자세 등
자기효능감	새로운 서비스에 대하여 사용할 수 있는 능력
지각된 상호작용성	콘텐츠를 양방향 커뮤니케이션을 할 수 있고, 상호작용이 가능하게 사용할 줄 아는 기술력
지각된 유용성	서비스에 대한 이용목적을 정확하게 알고, 사용하는 능력 여부
지각된 사용용이성	새로운 서비스에 대하여 습득과정이 쉽게 이루어 질 수 있는 능력 여부
지속사용의도	향후 새로운 서비스를 계속적으로 사용할 수 있는 능력 여부

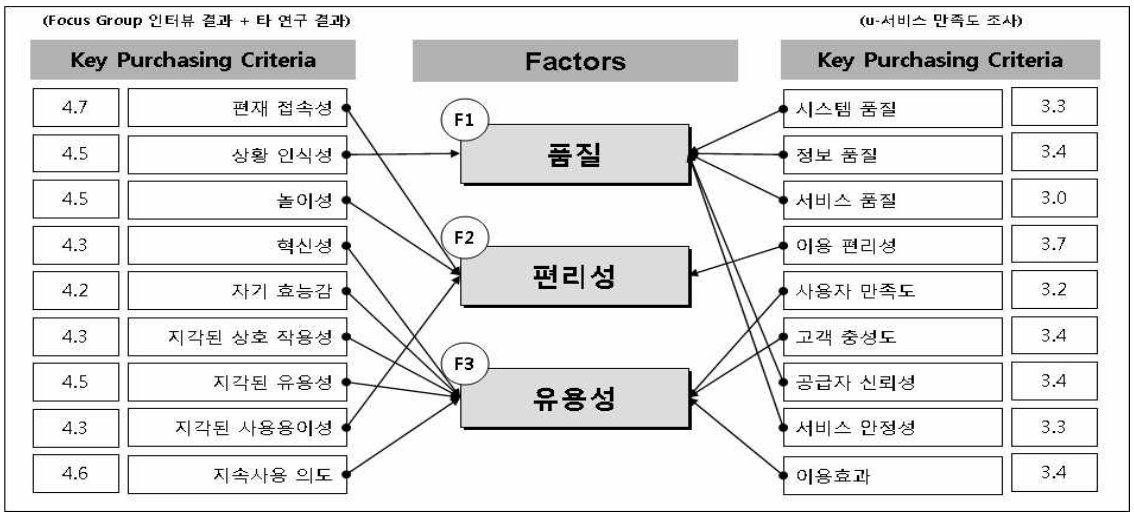


※ 구성개념 참조 :
모바일 콘텐츠의 유비쿼터스 속성이 소비자 수용에 미치는 영향에 관한 연구/이성호, 김동태/大韓經營學會誌 제19권 제2호(통권 55호) 2006년 4월

<그림 139> 최종소비자 주요구매기준 도출

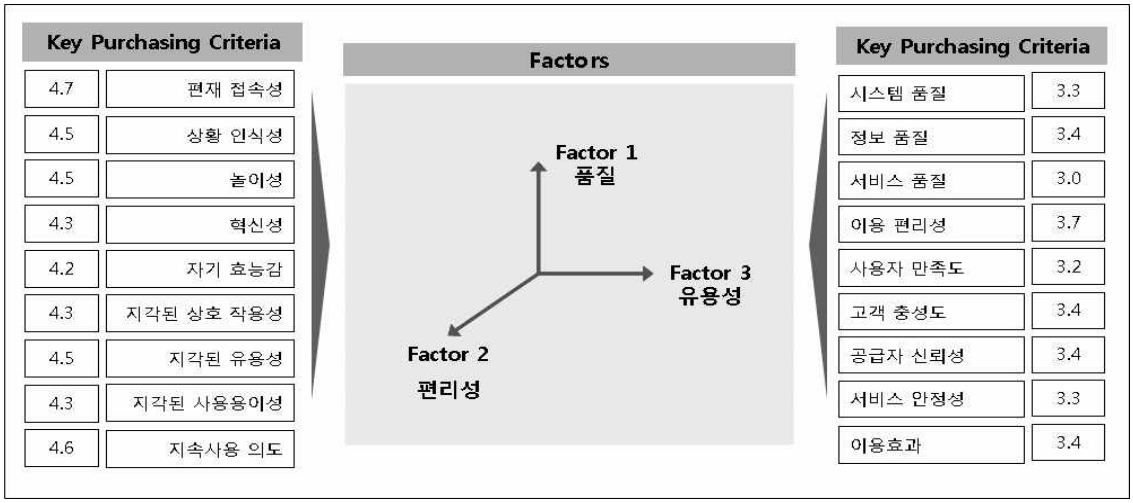
□ KBF(Key Buying Factor) 도출

최종 고객의 일반적인 KBF 도출을 위하여 1차 고객 만족도 조사 및 2차 고객 만족도 조사 그리고 Focus Group 인터뷰 결과 및 타 연구 결과를 참조하여 18가지의 조사항목을 동일수준의 값으로 환산하여, 측정한 결과 세 가지의 Factor로 품질, 편리성, 유용성을 도출하였고, <그림 140>과 같이 각각의 연관관계를 분석하였다.



<그림 140> KBF(Key Buying Factor) 일반적 특성

그리고 고객의 세분화를 통한 목표 고객을 선정하는 기준으로 품질, 편리성 및 유용성을 활용하게 된다. 즉 실내공간을 기반으로 하는 비즈니스 모델은 <그림 141>과 같이 품질, 편리성, 유용성 세 방향으로 KBF(Key Buying Factor)를 구분하여 고객세분화 작업을 수행하였다.



<그림 141> KBF(Key Buying Factor) 도출

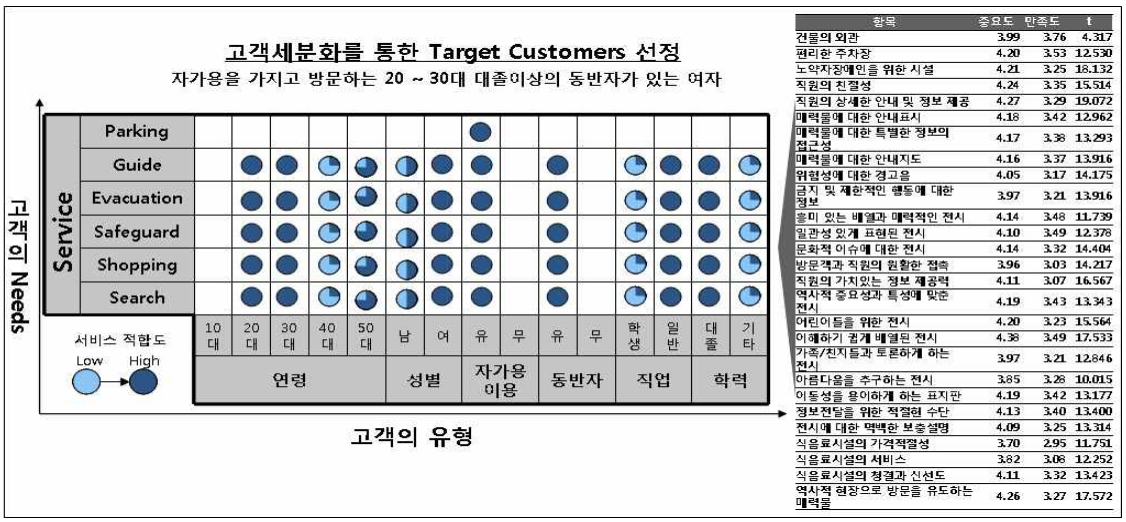
□ 목표 고객 정의

○ 공통 기준

Indoor LBS Service의 일반적인 KBF(Key Buying Factor)에서 분류 된 품질, 편리성, 유용성을 기준으로 하여 <그림 142>에서는 핵심 고객군을 도출하기 위한 작업으로서 앞서 분석 된 바와 같이 핵심 고객군을 20대 ~ 30대 남성으로 도출하였다. 또한 기 조사된 바에 의하면 전시회 방문객은 남자가 여자보다 월등히 많았으며, 연령대는 21세 ~ 30세가 가장 많았으며, u-Convention 기능을 선호하는 연령대는 20대 ~ 30대 남자인 점을 고려하여 이들을 핵심고객으로 분류하였다.



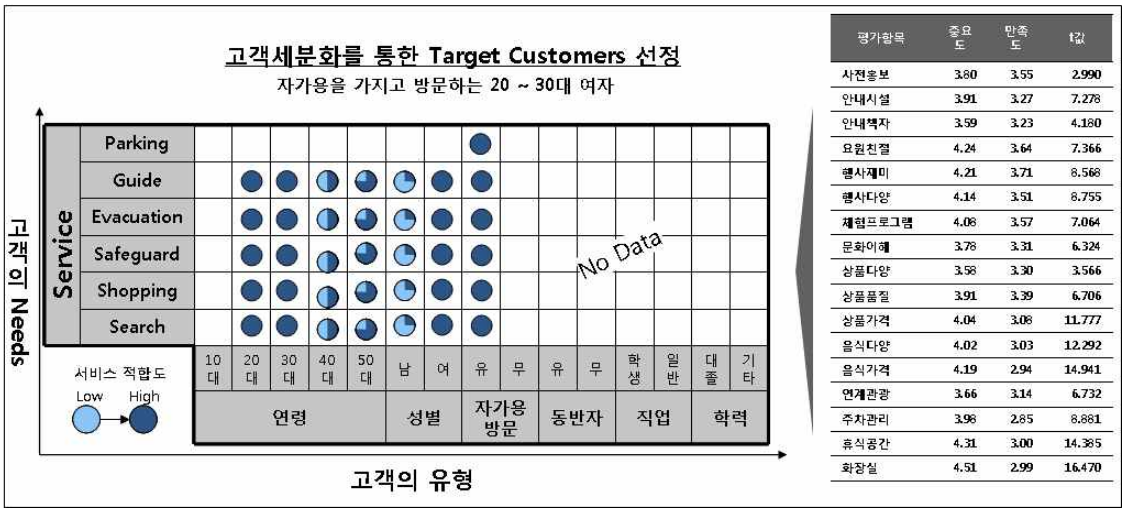
<그림 142> u-Convention Target Customer 선정



항목	중요도	만족도	t
건물의 외관	3.99	3.76	4.317
편리한 주차장	4.20	3.53	12.530
노약자장애인을 위한 시설	4.21	3.25	18.132
직원의 친절성	4.24	3.35	15.514
직원의 상세한 안내 및 정보 제공	4.27	3.29	19.072
매력물에 대한 안내표시	4.18	3.42	12.962
매력물에 대한 특별한 정보의 접근성	4.17	3.38	13.293
매력물에 대한 안내지도	4.16	3.37	13.916
위험성에 대한 경고음	4.05	3.17	14.175
금지 및 제한적인 행동에 대한 정보	3.97	3.21	13.916
흥미 있는 배열과 매력적인 전시	4.14	3.48	11.739
일관성 있게 표현된 전시	4.10	3.49	12.378
문화적 이슈에 대한 전시	4.14	3.32	14.404
방문객과 직원의 원활한 접촉	3.96	3.03	14.217
직원의 가치있는 정보 제공력	4.11	3.07	16.567
역사적 중요성과 특성에 맞춘 전시	4.19	3.43	13.343
어린이들을 위한 전시	4.20	3.23	15.564
이해하기 쉽게 배열된 전시	4.38	3.49	17.533
가족/친지들과 토론하게 하는 전시	3.97	3.21	12.846
아름다움을 추구하는 전시	3.85	3.28	10.015
이동성을 용이하게 하는 표지판	4.19	3.42	13.177
정보전달을 위한 적절한 수단	4.13	3.40	13.400
전시에 대한 명백한 보충설명	4.09	3.25	13.314
식음료시설의 가격적절성	3.70	2.95	11.751
식음료시설의 서비스	3.82	3.08	12.252
식음료시설의 청결과 신선도	4.11	3.32	13.423
역사적 현장으로 방문을 유도하는 매력물	4.26	3.27	17.572

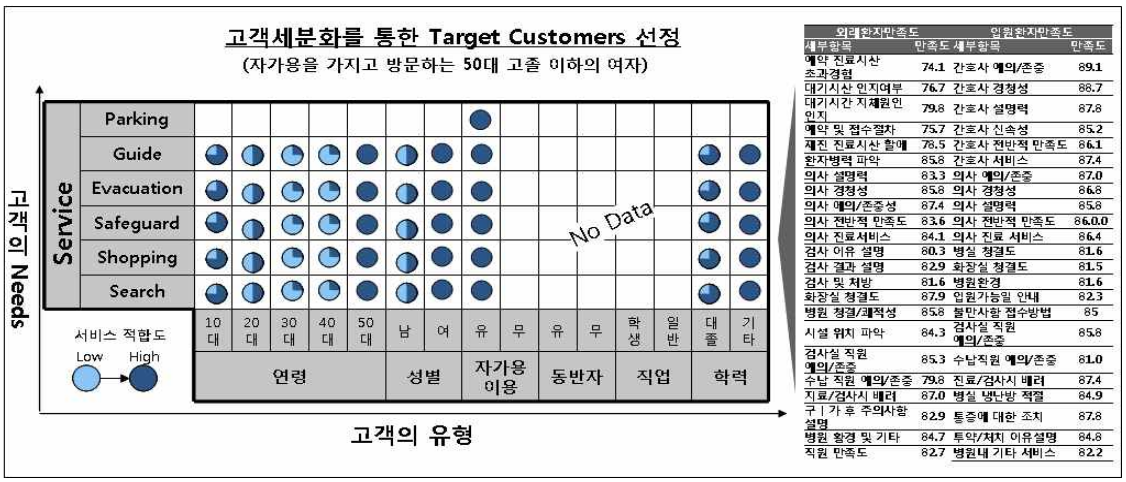
<그림 143> u-Museum Target Customer 선정

Indoor LBS Service의 일반적인 KBF(Key Buying Factor)에서 분류 된 품질, 편리성, 유용성을 기준으로 하여 <그림 143>에서는 핵심 고객군을 도출하기 위한 작업으로서 앞서 분석 된 바와 같이 핵심 고객군을 도출하였다. 또한 기 조사된 바에 의하면 놀이공원 방문객은 자녀와 함께 오는 여자가 남자보다 많았으며, 연령대는 20대 ~ 30세 여자고객을 핵심고객으로 분류하였다.



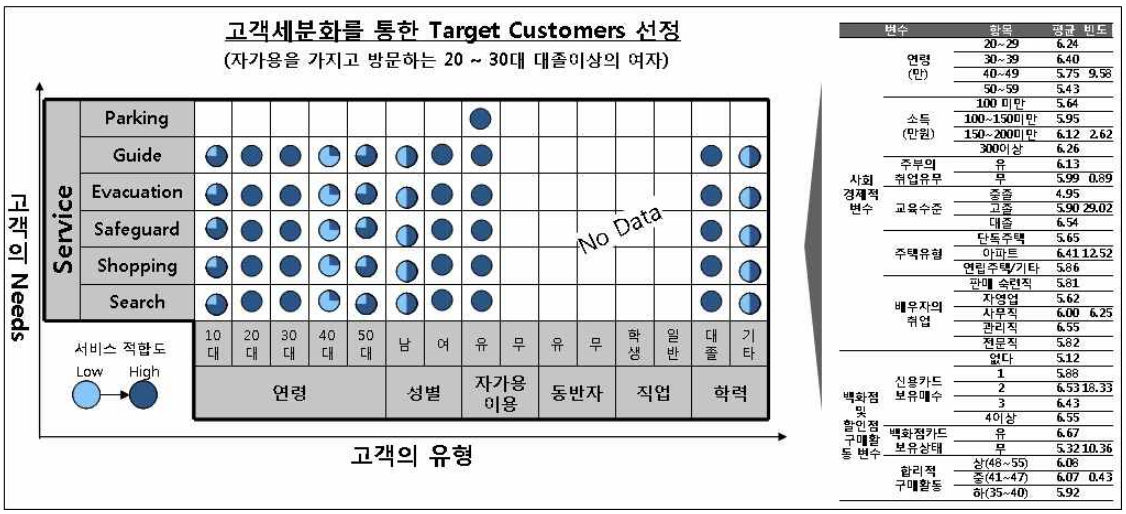
평가항목	중요도	만족도	t값
사전홍보	3.80	3.55	2.990
안내시설	3.91	3.27	7.278
안내책자	3.59	3.23	4.180
요원친절	4.24	3.64	7.366
행사재미	4.21	3.71	8.568
행사다양	4.14	3.51	8.755
체험프로그램	4.08	3.57	7.064
문화이해	3.78	3.31	6.324
상품다양	3.58	3.30	3.566
상품품질	3.91	3.39	6.706
상품가격	4.04	3.08	11.777
음식다양	4.02	3.03	12.292
음식가격	4.19	2.94	14.941
연계관광	3.66	3.14	6.732
주차관리	3.98	2.85	8.881
휴식공간	4.31	3.00	14.385
화장실	4.51	2.99	16.470

<그림 144> u-Park Target Customer 선정



외래환자만족도		입원환자만족도	
세부항목	만족도	세부항목	만족도
예약 진료시간 초과경험	74.1	간호사 예의/존중	89.1
대기시간 인지여부	76.7	간호사 경청성	88.7
대기시간 지체원인 인지	79.8	간호사 설명력	87.8
예약 및 접수절차	75.7	간호사 신속성	85.2
재진 진료시간 할애	78.5	간호사 전반적 만족도	86.1
환자병력 파악	85.8	간호사 서비스	87.4
의사 설명력	83.3	의사 예의/존중	87.0
의사 경청성	85.8	의사 경청성	86.8
의사 예의/존중성	87.4	의사 설명력	85.8
의사 전반적 만족도	83.6	의사 전반적 만족도	86.0.0
의사 진료서비스	84.1	의사 진료 서비스	86.4
검사 이유 설명	80.3	병실 청결도	81.6
검사 결과 설명	82.9	화장실 청결도	81.5
검사 및 처방	81.6	병원환경	81.6
화장실 청결도	87.9	입원가능일 안내	82.3
병원 청결/쾌적성	85.8	불만사항 접수방법	85
시설 위치 파악	84.3	검사실 직원 예의/존중	85.8
검사실 직원 예의/존중	85.3	수납직원 예의/존중	81.0
수납 직원 예의/존중	79.8	진료/검사시 배려	87.4
진료/검사시 배려	87.0	병실 냉난방 적절	84.9
구	가 후 주의사항 설명	82.9	통증에 대한 조치	87.8
병원 환경 및 기타	84.7	투약/처치 이유설명	84.8
직원 만족도	82.7	병원내 기타 서비스	82.2

<그림 145> u-Hospital Target Customer 선정



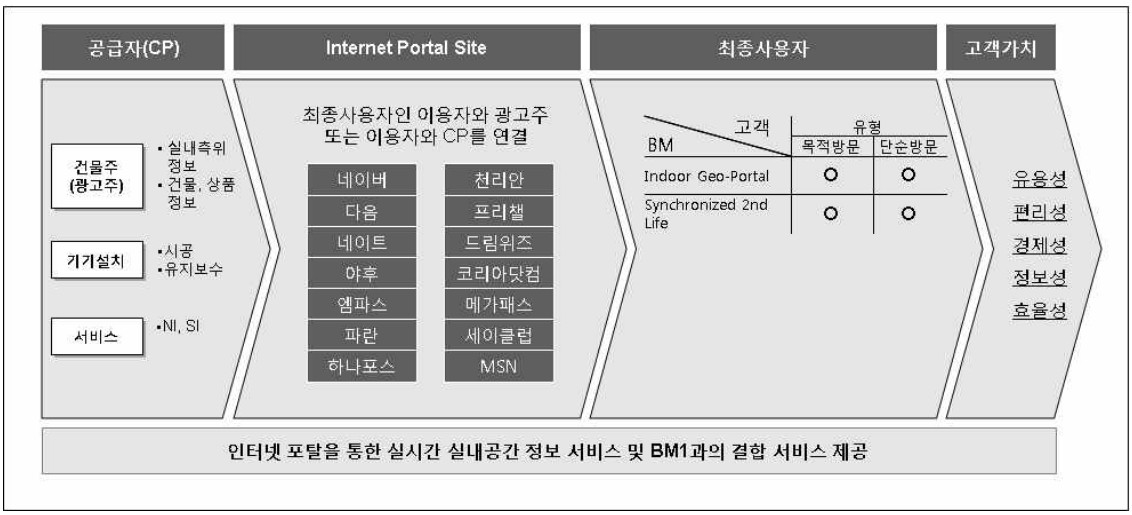
변수		항목	평균	빈도
사회 경제적 변수	연령 (만)	20~29	6.24	
		30~39	6.40	
		40~49	5.75	9.58
		50~59	5.43	
	소득 (만원)	100 미만	5.64	
		100~150미만	5.95	
		150~200미만	6.12	2.62
		300이상	6.26	
	주부의 취업유무	유	6.13	
		무	5.99	0.89
	교육수준	중졸	4.95	
		고졸	5.90	29.02
		대졸	6.54	
	주택유형	단독주택	5.65	
		아파트	6.41	12.52
		연립주택/기타	5.86	
	배우자의 취업	판매 숙련직	5.81	
		자영업	5.62	
		사무직	6.00	6.25
		관리직	6.55	
		전문직	5.82	
백화점 및 할인점 구매활동 등 변수	신용카드 보유매수	없다	5.12	
		1	5.88	
		2	6.53	18.33
		3	6.43	
		4이상	6.55	
	백화점카드 보유상태	유	6.67	
		무	5.32	10.36
	합리적 구매활동	상(48~55)	6.08	
		중(41~47)	6.07	0.43
		하(35~40)	5.92	

<그림 146> u-Mall Target Customer 선정

㉮ Synchronized Space for Indoor

□ 적용대상 BM의 가치사슬

Synchronized Space for Indoor에 대하여 최초 공급자를 시발점으로 하여 중간 제공자와 최종 사용자로 구분을 하여 가치사슬을 분석 하였으며, 최종적인 고객 가치는 제공되는 정보의 유용성, 필요 할 때에 적시에 제공되는 정보의 즉시성, 고객의 안전에 관련된 정보의 제공과 관련된 안전성으로 구분 할 수 있다. 그리고 최종고객에게 전달할 수 있는 방법은 인터넷의 포털 등이 있다.



<그림 147> Sync Space 고객 가치사슬

□ 고객 프로파일

○ 인터넷 포털 프로파일

2007년 매출액 기준 상위 3사(네이버, 다음, 네이트)의 시장점유율이 90%에 육박하며, 검색, 클럽, 블로그 등 주요 서비스의 상위 3사의 총 체류시간 대비 점유율이 90%이상을 차지하였으며, 인터넷 포탈의 주요 수익원은 온라인 광고, 유료 콘텐츠 판매, 전자상거래 수수료, 아바타, 배경음악 판매 등이다. 그리고 최근 다양한 지도서비스를 선보이고 있다. 다음 가튼 경우 스카이뷰와 로드뷰서비스, 부동산 및 골프서비스와 연동(아파트 주변정보 3D실사 이미지) 등의 기능이 있고, 야후는 전국의 주유소 유가정보 서비스를 하고, 파란은 부동산(아파트/건설사 정보)과 실시간 교통정보 서비스을 제공하며, 그리고 마지막으로 네이버 이용자가 직접 지도 편집 및 실시간 빠른 길 찾기 등을 제공하고 있다. 그리고 시장 규모는 <표 178>과 같다.

<표 178> 인터넷 포털의 시장 규모

업체	사이트명	2007.12말 기준		이용자 선호도
		매출액	점유율	
엔에이치엔(주)	네이버	920,209	61.5	88.3
(주)다음	다음	314,508	14.3	51.9
에스케이커뮤니케이션즈(주)	네이트	197,273	13.1	10.3
야후코리아(유)	야후	61,500	4.1	10.6
(주)엠파스	엠파스	SK와 합병		
케이티하이텔(주)	파란	34,514	2.3	4.3
하나로드림(주)	하나포스	25,852	1.7	1.0

업체	사이트명	2007.12말 기준		이용자 선호도
		매출액	점유율	
(주)데이콤멀티미디어인터넷	천리안	11,800	0.7	
(주)프리첼	프리첼	10,258	0.7	
마이크로소프트(주)	MSN	7,474	0.6	1.6
(주)드림워즈	드림워즈	5,072	0.4	
(주)코리아닷컴	코리아닷컴	3,623	0.3	
(주)케이디	메가페스	0	0	
(주)네오위즈인터넷	세이클럽	4,912	0.3	

○ 고객 프로파일

2008년 인터넷이용실태조사 결과에 따르면 국내 인터넷 이용자수는 35,360,000명에 이르는 것으로 나타났고, 표 3-165와 같이 인터넷 이용자의 82.2%가 인터넷을 통해 TV, 신문, 라디오, 영화 등의 미디어를 이용하는 인터넷 미디어 이용자'로 나타나, 인터넷이 보다 편리하고 다양한 방법으로 미디어에 접근할 수 있는 기회를 제공하는 것으로 분석되었고, 남성의 인터넷이용률은 81.6%, 여성은 71.5%이며, 연령별로는 10대(99.9%) 및 20대(99.7%), 30대(98.6%)의 대부분이 인터넷을 이용하고 있으며, 인터넷을 통해 음악, 게임, 전자책 등 여가활동(92.9%), 자료 및 정보 획득(89.0%), 이메일, 메신저 등 커뮤니케이션(85.2%)을 하는 경우가 80% 이상이다. 만3세 이상 인터넷 이용자의 98.8%가 데스크탑 컴퓨터를 통해 인터넷에 접속하고 있으며, 이동전화를 이용하는 경우도 68.0%이다.

<표 179> 인터넷 이용율과 이용자수 현황

구분	이용율(%)		이용자수(천명)	
	2007년	2008년	2007년	2008년
남성	80.8	81.6	19,110	19,350
여성	70.3	71.5	16,490	16,840
3-9세	79.5	82.2	3,150	3,090
10대	99.8	99.9	6,620	6,630
20대	99.3	99.7	7,280	7,170
30대	96.5	98.6	8,090	8,170
40대	79.2	82.0	6,660	6,850

구분	이용율(%)		이용자수(천명)	
	2007년	2008년	2007년	2008년
50대	46.5	48.9	2,660	2,950
60세이상	17.6	19.0	1,190	1,330

□ 주요 구매기준 도출

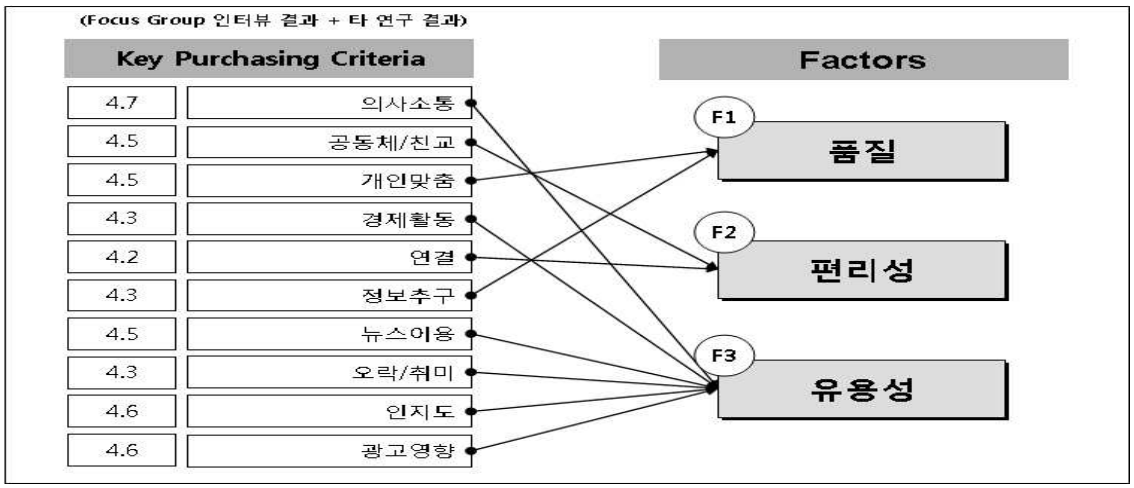
최근 인터넷 주 이용층인 20대 초중반의 포털사이트 이용율은 95%이상(코리안클릭, 2008)인 것으로 나타나고 있으며, 주 사용층인 20대 연령의 42명을 대상으로 한 인터뷰 결과를 참조하여 포탈사이트 이용을 통해 기대하는 속성과 결과를 설정하였음. 남성의 경우 의사소통, 뉴스이용, 정보추구, 공동체/친교 순으로 나타났으며 여성은 의사소통, 정보추구, 뉴스이용, 공동체/친교 순으로 나타났다.

<표 180> 인터넷 이용율과 이용자수 현황

구성 개념	결과 순위	
	남성	여성
의사소통	1	1
공동체/친교	4	4
개인맞춤	5	5
경제활동	7	6
연결	8	8
정보추구	3	2
뉴스이용	2	3
오락/취미	6	7
인지도	10	9
광고영향	9	10

□ KBF(Key Buying Factor) 도출

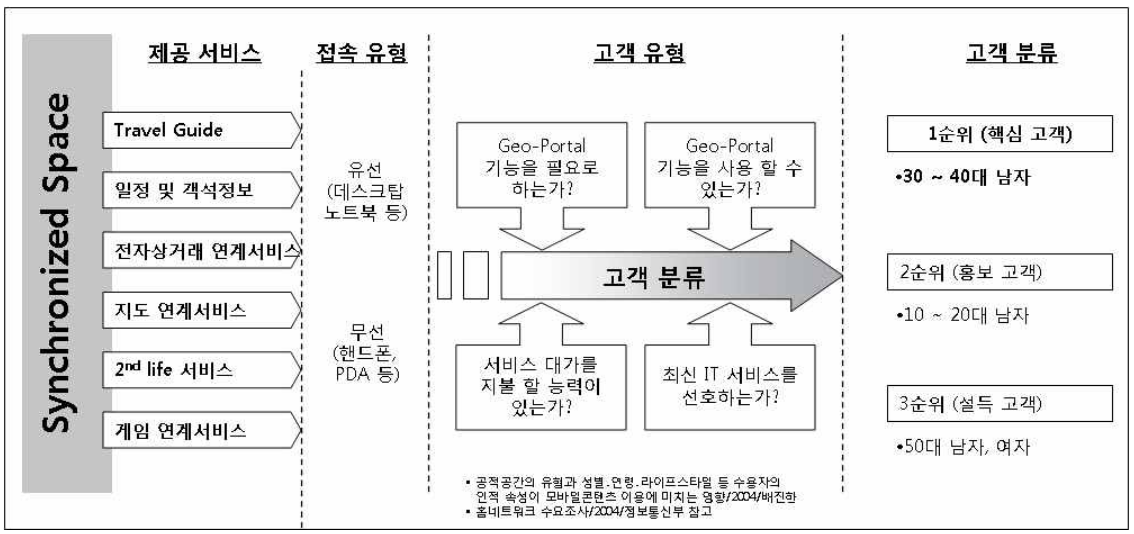
고객의 일반적인 KBF 도출을 위하여 Focus Group 인터뷰 결과와 타 연구 결과를 참조하여 세 가지의 Factor로 각각의 연관관계를 분석하였다.



<그림 148> Sync Space KBF 도출

□ 세부 고객 도출

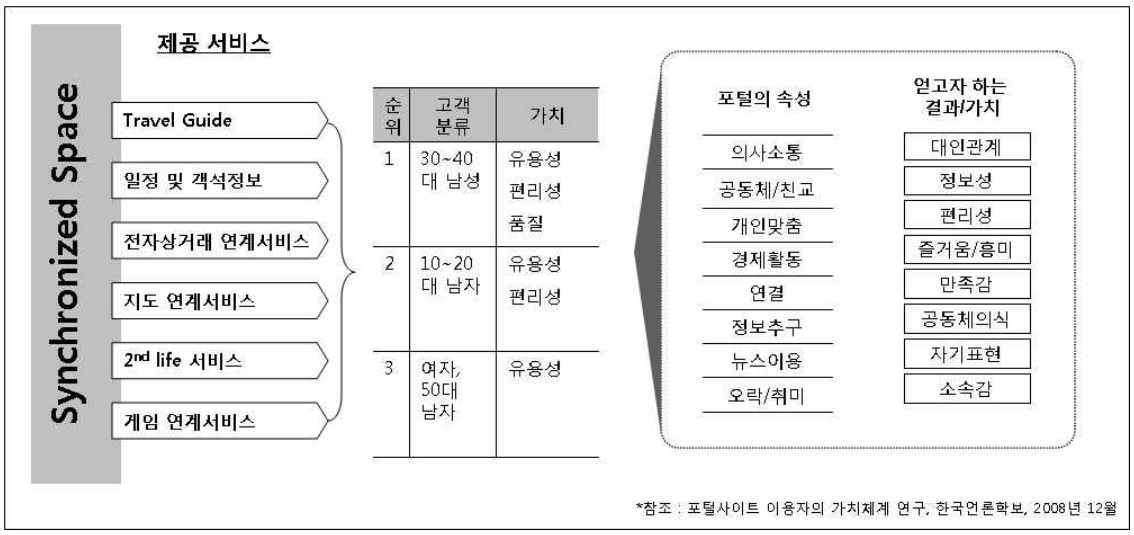
인터넷 주 사용층인 10대부터 30대의 이용자를 4가지 관점에서 분석한 결과 1순위 대상 고객을 30~40대 남자로 선정하였다.



<그림 149> Sync Space 세부 고객 도출

□ 고객 가치 도출

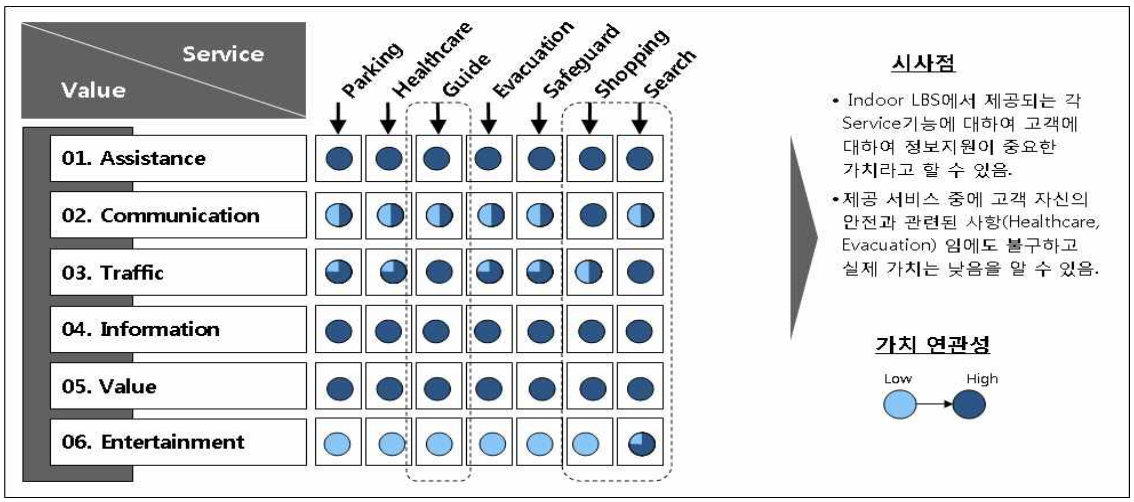
인터넷 이용자들의 대부분은 특정 지식이나 정보를 얻기 위해 포털사이트 정보검색 서비스를 이용하고 있으며, 포털 사이트를 이용하면서 만족감을 얻고 한 공동체의 구성원으로서 유대감을 느끼는 것을 중시하고 있다.



<그림 150> Sync Space 고객 가치 도출

□ Value Proposition

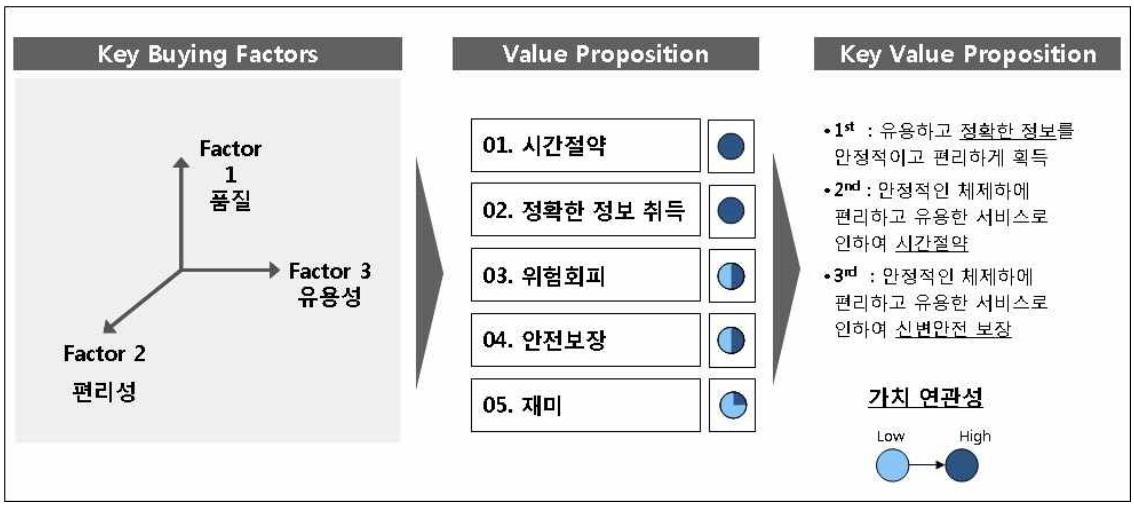
Indoor LBS와 Synchronized Space for Indoor의 비즈니스 모델을 6개의 서비스 영역에서 도출된 비즈니스 시나리오를 중심으로 한 Parking, Healthcare, Guide, Excape, Safeguard, Shopping, Search 등의 Assistance, Communication, Traffic, Information, Value, Entertainment 등의 가치 기준에 <그림 151>과 같이 배치시킨 결과 아래와 같이 결과가 도출된다. 즉 본 연구의 서비스 기능은 고객의 시간 절약과 정확한 정보취득 지원이 중요한 가치라고 할 수 있고, 제공 서비스 중에 고객 자신의 안전과 관련된 사항임에도 불구하고 실제 유용성은 저조함을 알 수 있다. 다음은 가치기준의 설명이다. Assistance은 고객이 필요한 사항에 대하여 지원을 하는 정도를 의미하며, Communication은 제공되는 서비스와 고객과의 양방향 의사소통 수준이고, Traffic은 전산망을 통한 정보의 소통, 소통량 등을 의미하며, Information은 고객이 필요로 하는 유용한 정보의 제공이며, Value는 제공되는 서비스에 대하여 고객이 느낄 수 있는 가치이다. 그리고 마지막으로 Entertainment 는 제공되는 서비스에 대한 재미, 흥미, 놀이의 정도이다.



<그림 151> Service Offering과 Value Proposition Mapping

목표고객에서품질, 편리성, 유용성으로 정의된 KBF(Key Buying Factor)과 핵심고객가치로 시산절약, 정확한 정보취득, 위험회피, 란정보, 재미 등을 대비하여 보면<그림 152>와 같이 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

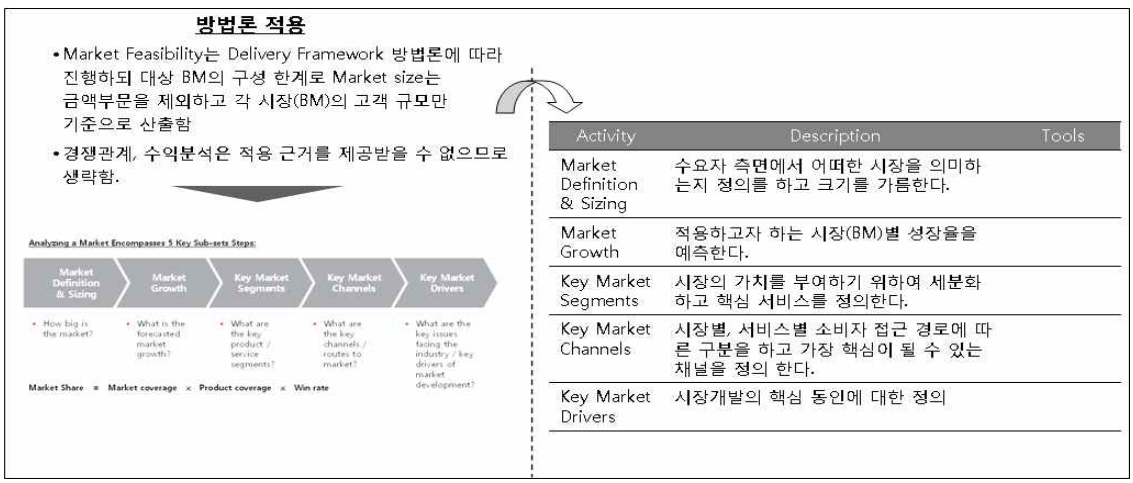
1st : 유용하고 정확한 정보를 안정적이고 편리하게 획득
2nd : 안정적인 체제하에 편리하고 유용한 서비스로 인하여 시간절약
3rd : 안정적인 체제하에 편리하고 유용한 서비스로 인하여 신변안전 보장



<그림 152> 핵심고객가치

㉮ 수익 모형

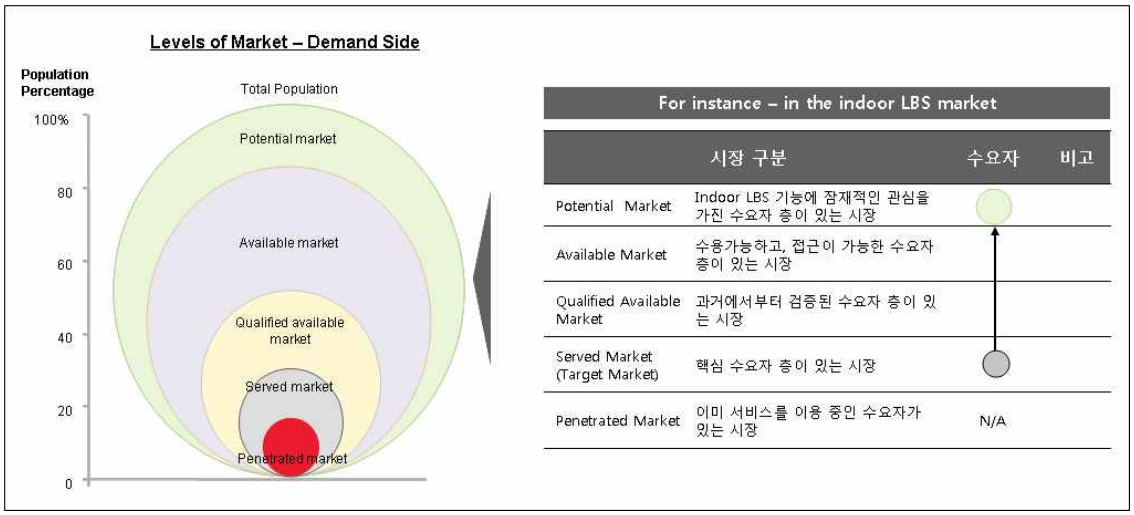
Market Feasibility는 마켓의 정의, 전체 마켓사이즈, 마켓 예상 성장률 등을 분석함으로써 서비스모델의 향후 시장성을 예상하기 위하여 기술하는 것으로서, 이 작업을 통하여 높은 시장성이 예상되는 Service Offering을 판별할 수 있으며 향후 시장변화를 예상하고 변화에 따른 대비책 강구가 가능하다.



<그림 153> 방법론 개요

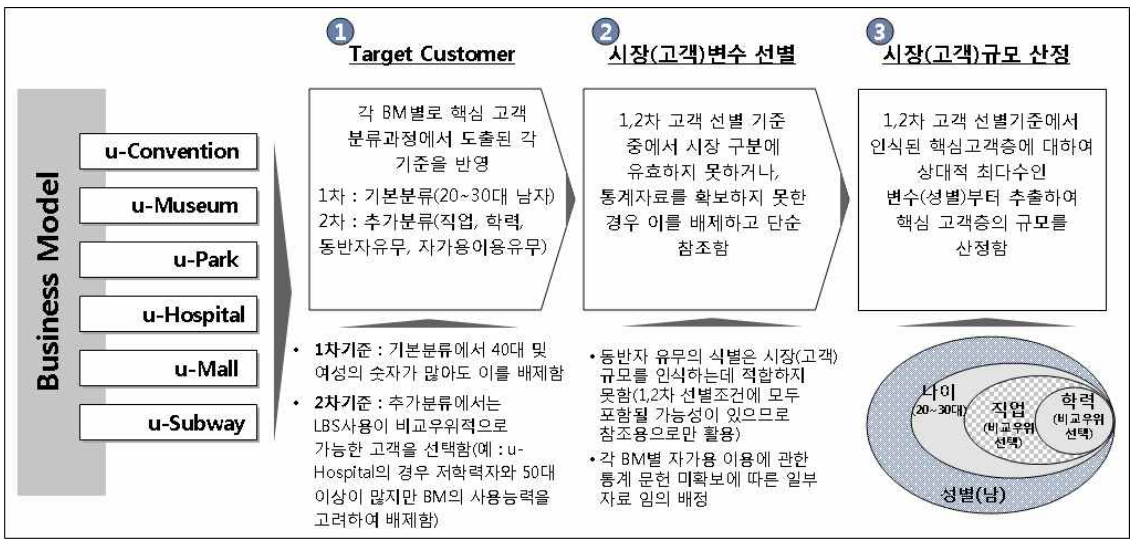
㉮ 시장 정의 및 규모

u-Convention, u-Museum, u-Park, u-Healthcare, u-Mall, u-subway 등의 Indoor LBS 시장을 수요자 측면에서 의미하는 시장의 구분을 아래와 같이 5개 층으로 정의하였으며 본 연구에 적용은 사전에 확보된 문헌을 참조하여 Penetrated Market은 아직 서비스가 상용화되기 전이므로 배제하고 Potential Market과 Target Market을 중심으로 분석하였다.



<그림 154> 시장 규모 개요

u-Convention, u-Museum, u-Park, u-Healthcare, u-Mall, u-subway 등의 Indoor LBS 시장(Potential Market과 Target Market)의 규모 산정에 관한 절차와 기준은 아래와 같이 Target Customer 도출단계에서 인식된 고객층을 기반으로 하여 수행하였다.



<그림 155> 시장 선정 기준과 절차

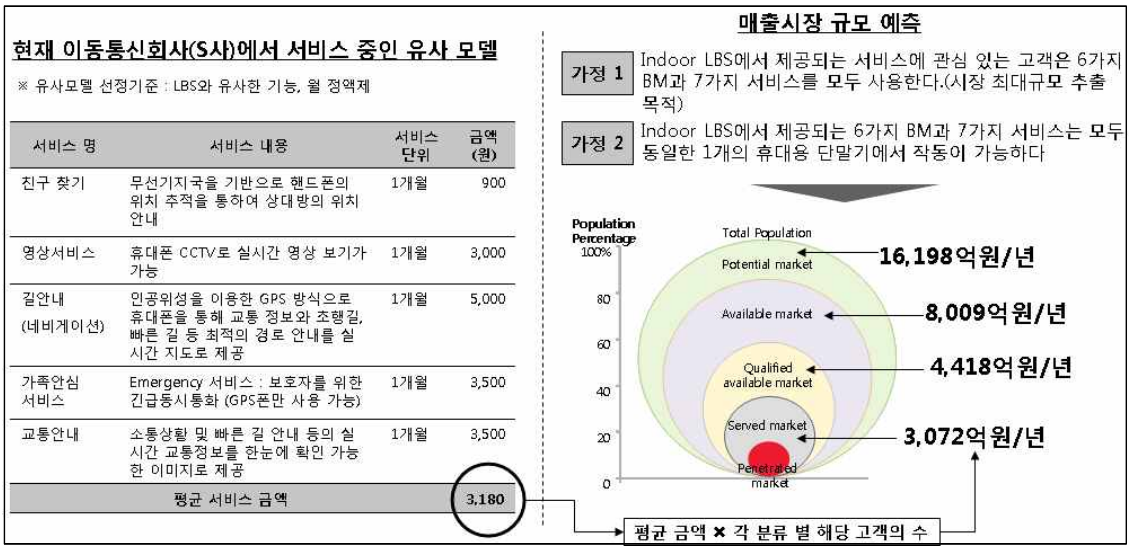
각각의 비즈니스 모델에 해당되는 고객의 가장 큰 규모로는 약 42백만 명이고 핵심고객층은 약 12백만 명으로 분석 되었다. 1명의 고객이 6가지의 BM을 모두 활용하는 경우 시장규모는

1/6으로 줄어 들 수 있으나, 각 BM의 수익 입장에서 보면 현재의 수치가 타당하다. 즉, 1명의 고객이 각 비즈니스 모델을 활용하면서 각각의 비용을 지불하는 것을 고려한다.

			Potential Market		Available market		Qualified available market		Target Market	
			⬇		⬇	Market	⬇		⬇	단위:회,명
Business Model	이용객/ 연인원(명)	년간 평균 이용횟수	1차 : 기본분류(20~30대 남자)				2차기준 : LBS사용이 비교우위적으로 가능한 고객을 선택함			
			1차 분류(성별)		2차 분류(연령)		3차 분류(직업)		4차 분류(학력)	
		평균이용객/ 년간(명)	남	여	20~30대	40~50대	일반	학생	대졸	기타
Convention Center: u-Convention	5,600,000	20	70.9%	29.1%	87.1%	12.9%	53.1%	46.9%	55.7%	44.3%
		2,800,000	1,985,200	814,800	1,729,109	256,091	918,157	810,952	511,413	406,744
Museum: u-Museum	7,200,000	20	34.0%	66.0%	78.8%	20.2%	80.0%	19.8%	53.1%	46.9%
		3,600,000	1,224,000	2,376,000	964,512	247,248	979,200	190,973	193,882	459,245
Indoor Theme Park: u-Park	32,000,000	20	47.0%	53.0%	70.0%	25.0%	51.0%	49.0%	81.4%	18.6%
		64,000,000	30,080,000	33,920,000	15,942,400	7,520,000	8,130,624	7,811,776	6,618,328	2,965,286
Hospital: u-Hospital	12,000,000	2	48.6%	51.4%	11.4%	71.9%	51.0%	49.0%	17.2%	82.8%
		14,400,000	6,998,400	7,401,600	797,818	5,031,850	406,887	390,931	69,985	4,166,371
Shopping Mall: u-Mall	123,788,000	36	26.3%	71.7%	80.4%	18.7%	78.7%	21.3%	63.0%	37.0%
		3,438,556	973,111	2,465,444	782,361	181,972	615,734	166,647	387,913	227,822
Subway Station: u-Subway	1,593,480,000	600	44.7%	55.3%	65.1%	26.9%	68.3%	31.7%	51.0%	49.0%
		2,655,800	1,187,143	1,468,657	772,830	319,341	527,843	244,987	269,200	258,643
소계	1,774,068,000	90,894,356	42,447,854		20,989,050		11,578,445		8,050,720	

<그림 156> 시장 정의 및 규모

Potential Market 등 추출된 고객시장의 크기를 근거로 하여 <그림 157>과 같이 매출시장 규모를 산정하였다. 다만, 아직 상용화되기 전에 비즈니스 모델들이므로 현재 서비스 중인 유사 모델과 가정을 기반으로 산정하였기 때문에 이를 감안하여 참조하여야 한다.

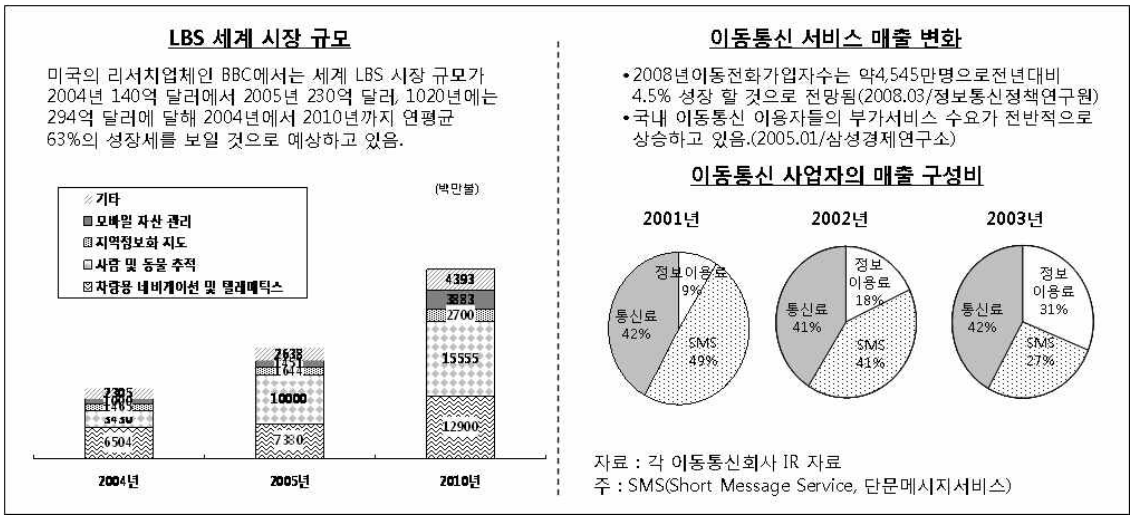


<그림 157> 시장별 최대 가능 매출 규모

㉦ 예상 시장 성장

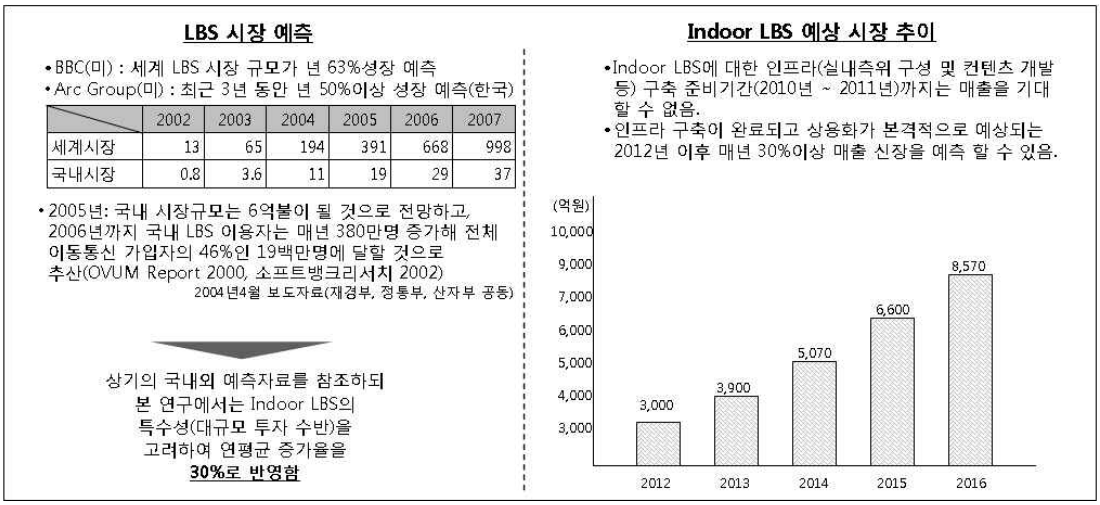
무선 인터넷과 이동통신의 기술 개발이 활발히 이뤄짐에 따라 LBS와 이를 기반으로 한 모바일커머스는 그 발전 속도가 더욱 빨라질 것으로 전망되고 있다. 시장조사 및 컨설팅 업체인 소

프트뱅크 리서치가 최근 발표한 LBS의 현재와 미래 보고서에 따르면 오는 2006년까지 국내 LBS이용자는 매년 380만 명씩 증가해 전체 이동통신 가입자의 46%인 1,900만 명에 달할 것으로 추산되며, 세계적인 통신업체인 노키아의 예측 자료에서는 2010년 경에 통신요금에서 LBS관련 요금이 22%를 차지할 것으로 예상하고 있다(LBS(위치기반서비스) 관련 기술 및 시장 동향관련 기술 및 시장 동향 / 최재경/ 정보통신연구진흥원).



<그림 158> 관련 시장 현황

해외의 예측자료(LBS부문 연평균 63% 성장)와 BM개발 진행 일정(2011년 완성)을 고려하여 아래와 같이 2016년 이후 3년 주기로 20%의 증가를 예상하고 있다.

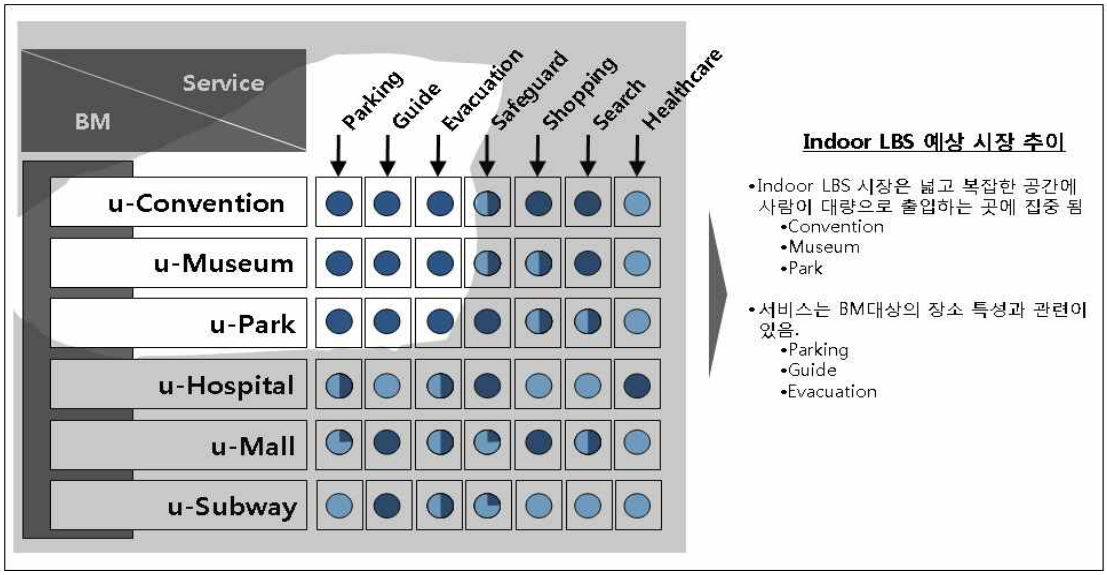


<그림 159> 해외 예측 시장

㉦ 핵심 시장 분류

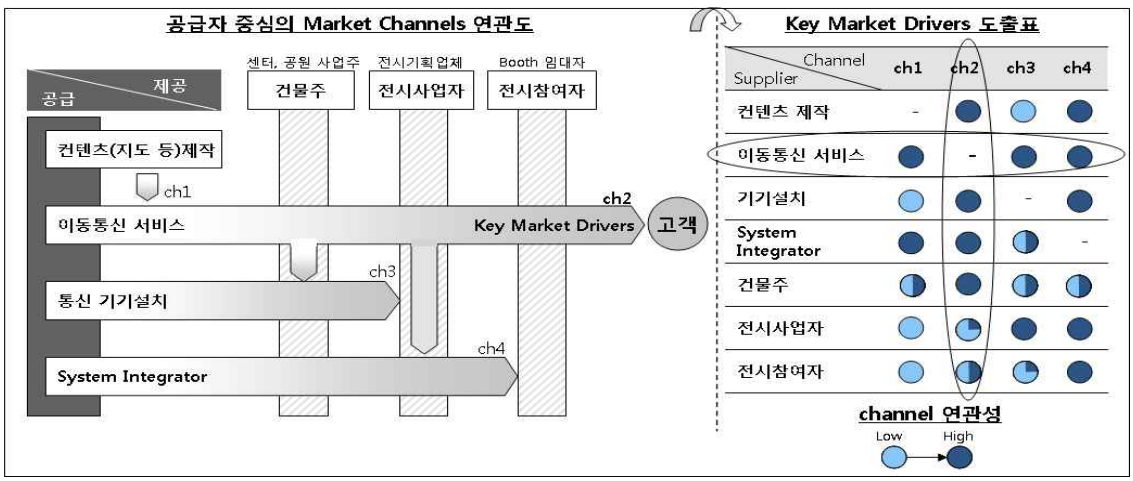
핵심시장의 구분을 <그림 160>과 같이 비즈니스 모델별 서비스 기능의 매트릭스로 분석하였으며, 3가지 시장(BM)과 3가지 서비스로 요약된다. Indoor LBS 시장은 넓고 복잡한 공간에 사람이 대량으로 출입하는 곳에 집중됨으로 컨벤션센터, 박물관, 테마파크가 시장성이 높고,

또한 서비스는 비즈니스 모델 대상의 장소 특성과 관련이 있는 Parking, Guide, Evacuation 등의 서비스가 시장성이 높다.



<그림 160> 핵심 시장 분류

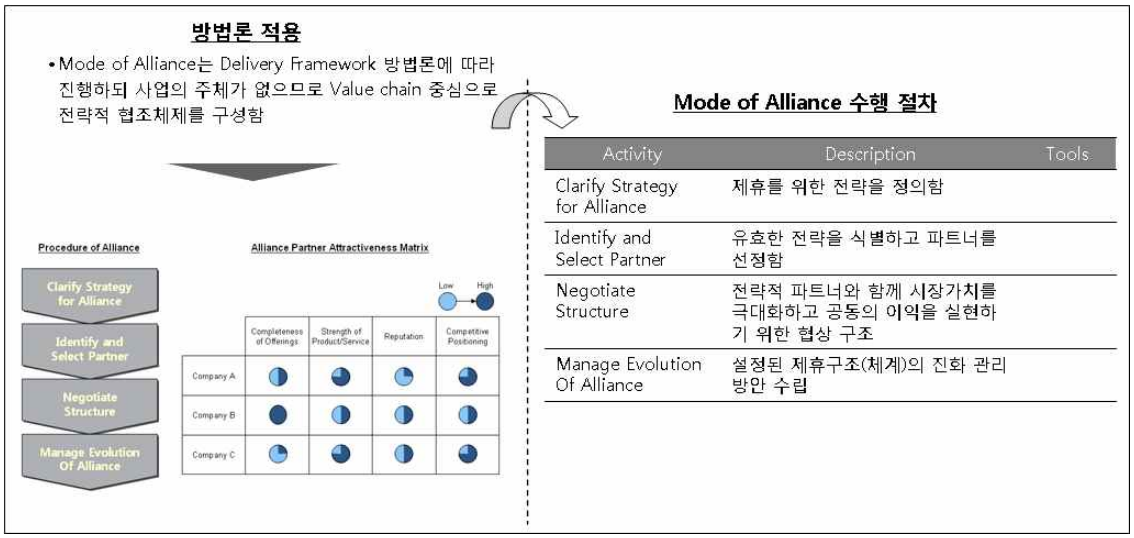
Indoor LBS와 관련된 사업의 진행에 있어서 고객에 직접 서비스 채널을 보유하고 있는 것은 이동통신 서비스 사업자이며, 나머지 각 부문은 이동통신사업자에게 자신의 상품과 장소를 제공하거나 용역을 수행함. 따라서 Indoor LBS BM에서 가장 Key Market Channel은 ch2의 역할을 하는 이동통신서비스 사업자이며, 비즈니스에 가장 큰 영향을 행사하게 된다(Key Market Drivers).



<그림 161> Key Market Channels & Key Market Drivers

㉮ 전략적 제휴 모형

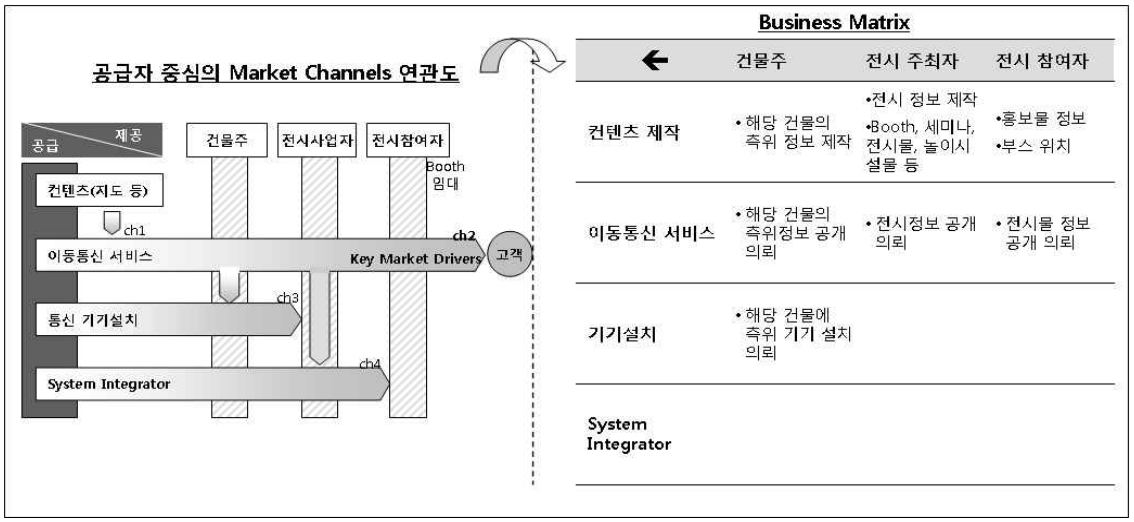
Mode of Alliance는 사업성장에 필요한 역량을 달성하기 위해 전략적 제휴를 맺을 파트너를 정하여 상대적인 비교우위의 사업역량을 점검하고 실행에 옮기기 위한 과정을 수행한다.



<그림 162> 방법론 개요

□ 비즈니스 메트릭스

Indoor LBS 사업에 참여하는 각 사업자의 Market Channel 연관성을 기반으로 구분된 시스템 공급자와 기반 시설 제공자와의 관계 정의에서 시스템 공급자를 기준으로 각 기반 시설 제공자로부터 제공 받는 각종 정보 등에 대한 조사를 <그림 163>과 같이 Business Matrix를 통하여 정의하였다. 컨벤션센터 같은 경우 건물주, 전시사업자, 전시참여자의 제공업체와 컨텐츠(지도 등), 이동통신서비스, 통신기기설치, 시스템 통합 등의 공급업체의 연간도를 분석한 결과 이동통신사업자가 목표고객에 접근이 용이하였다. 이것을 중심으로 비즈니스 메트릭스에 대입하여 내용을 살펴보았다.



<그림 163> 비즈니스 메트릭스

Indoor LBS 사업에 참여하는 사업자간에 전략적 제휴가 필요한 동기는 주로 서비스차별화를 통하여 매출증대를 하고자 하는 것이 주요 제휴 요인으로 <그림 164>와 같이 분석하였고, 사업부분의 컨텐츠, 이동통신서비스, 통신기기설치, 시스템 통합, 건물주, 전시사업자, 전시참여자 등에 대하여 비용절감, 매출증대, 서비스 차별화, 사업다각화 등의 제휴 요인을 분석한 결과 매출증대와 서비스 차별화에 많은 제휴요인이 있다고 보여진다.

제휴 요인 분석

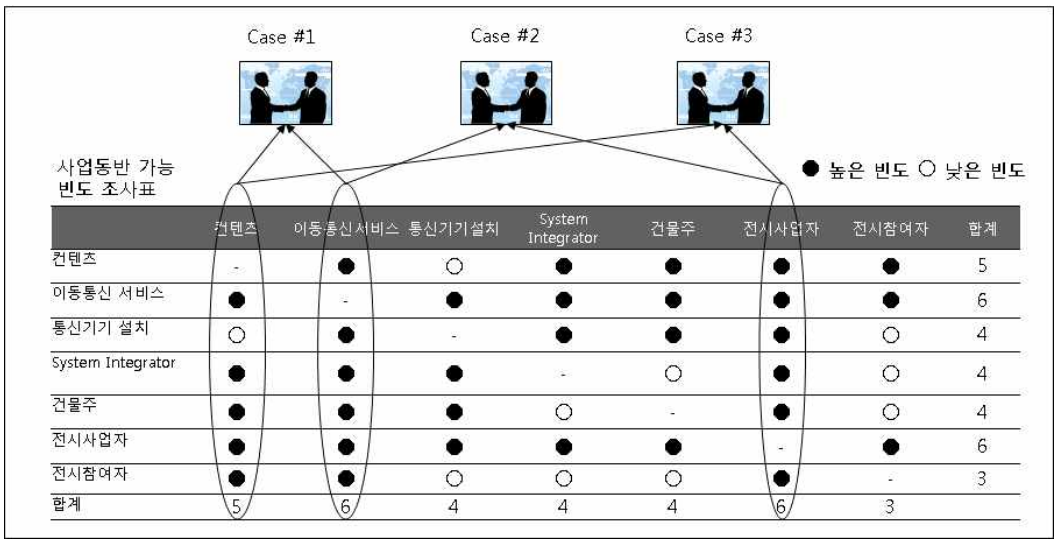
● 해당 ○ 무관

제휴요인 \ 사업부문	컨텐츠	이동통신서비스	통신기기설치	System Integrator	건물주	전시사업자	전시참여자	합계
비용절감	○	○	○	○	●	○	○	1
매출증대	●	●	●	●	○	●	●	6
서비스 차별화	○	●	○	○	●	●	●	4
사업 다각화	○	●	●	●	○	○	○	3
합계	1	3	2	2	2	2	2	

제휴요인 : 정보통신부문에서의 전략적 기술 제휴 방안에 관한 연구 / 1999년/ 해외 사업자의 제휴 목적부문 참조/ 전자통신연구원

<그림 164> 제휴요인 분석

Mode of Alliance는 사업성장에 필요한 역량을 달성하기 위해 전략적 제휴를 맺을 시에 파트너 선정기준을 정하여 상대적인 비교를 실시함으로써 비교우위의 사업역량을 점검하고 실행에 옮기기 위한 계획이다. <그림 165>와 같이 케이스 1에서는 컨텐츠를 가진 사업자와 이동통신서비스 사업자가 제휴하여 얻는 강점을 표시하였고, 케이스 2에서는 이동통신서비스 사업자와 전시사업자간의 제휴 효과를 볼 수 있으며, 케이스 3에서는 컨텐츠 사업자와 전시사업자간의 제휴 효과를 볼 수 있다.



	컨텐츠	이동통신서비스	통신기기설치	System Integrator	건물주	전시사업자	전시참여자	합계
컨텐츠	-	●	○	●	●	●	●	5
이동통신 서비스	●	-	●	●	●	●	●	6
통신기기 설치	○	●	-	●	●	●	○	4
System Integrator	●	●	●	-	○	●	○	4
건물주	●	●	●	○	-	●	○	4
전시사업자	●	●	●	●	●	-	●	6
전시참여자	●	●	○	○	○	●	-	3
합계	5	6	4	4	4	6	3	

<그림 165> 파트너 정의 및 선정

③ 비즈니스 모델 방법론 적용 체크리스트

본 연구의 일환으로 비즈니스 모델 방법론 적용에 대한 명확한 기준을 제시하기 위하여 비즈니스 모델 방법론 적용을 위한 체크리스트를 <위탁연구, 단계평가보고서>와 같이 제시한다. 본 체크리스트의 점검항목을 일시적으로 모두 적용하기 보다는 단계적으로 해당되는 사항에 따라 선별적으로 적용하고 반복적으로 점검하는 것이 바람직하다.

④ R&D 비즈니스 모델의 적용

본 보고서에서는 R&D 비즈니스 모델 방법론을 적용하여 31개의 성과물에 대한 R&D 비즈니스 모델을 개발하였다. 다음은 그 중 1핵심과제의 지하부문 공간정보 구축장비 개발에 대한 비즈니스 모델을 나타낸 것이다(그 외 성과물에 대한 R&D 비즈니스 모델은 위탁연구(국민대학교 보고서 참조)

㉮ 1핵심과제 - 지하부문 공간정보 구축장비 개발

■ 과제개요

산업이 발달함에 따라 각종 시설물이 복잡하고 다양하게 발전되어 가고 있다. 기존의 지상의 일부 시설물은 간소화, 경관, 안전 등의 이유로 지하로 매설되고 있는 추세이다. 이러한 지하시설물은 점차 늘어나고 있는 반면, 체계적인 관리체계는 아직 구축하지 못하고 있다.

■ 과제 최종목표

지하시설물의 지하공간정보를 획득하기 위한 장비의 개발을 목표로 하며 다음과 같은 세부사항을 따른다.

- 고해상, 장심도 3차원 지하탐사/측량장비의 개발
- 정확하고, 효율적인 지하시설물의 관리체계 구축이 가능
- 장비의 다양한 적용가능 영역을 개발
- 국내외 시장을 개척함

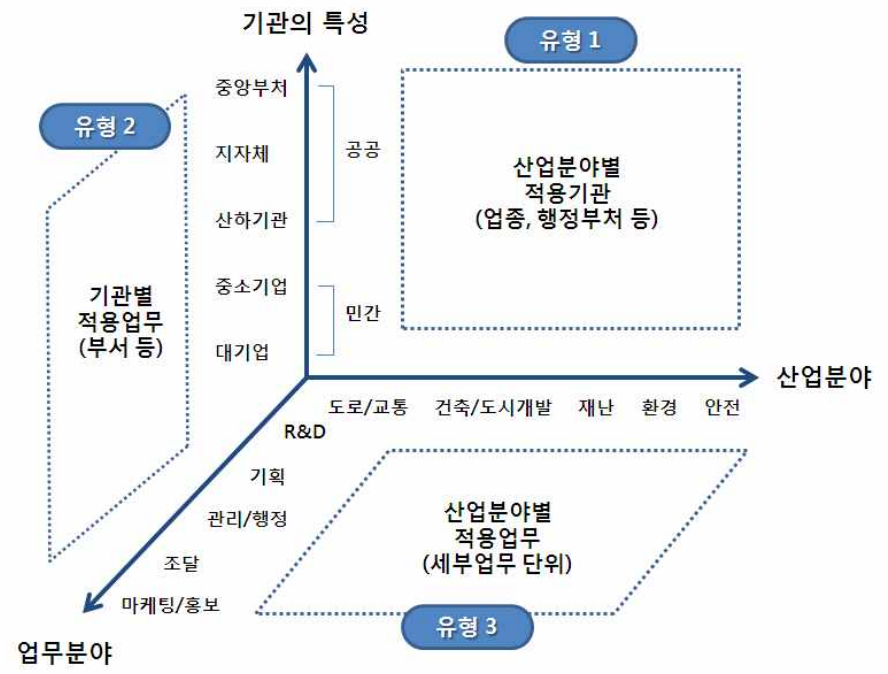
■ 과제내용 및 범위

지하시설물탐지를 위한 고해상, 장심도, 다채널의 지하시설물 탐사/측량 장비개발
기존의 장비보다 높은 정확도의 3차원 지하시설물 탐사가 가능하도록 함
3차원 지하영상화 및 GIS연계 시스템을 구축, 효율적인 지하시설물 관리체계 제시

□ Phase 1 : 고객획득모형

○ 서비스 대상 고객 정의

서비스 대상 고객을 정의하기 위해 관련 제품이 적용될 수 있는 분야를 세분화 하였다.



<그림 166> 고객특성 세분화

고객의 특성 세분화를 3차원으로 분류하여 각 유형별 대상이 되는 고객을 도출하고자 한다. 그림 <그림 166>에서와 같이 고객의 특성에서는 공공기관을 중앙정부, 지자체와 정부출연연구소, 정부투자기관, 공사 등이 포함되어 있는 산하기관 3가지로 구분하였으며 민간기관은 대기업과 중소기업으로 구분하였다. 산업분야에서는 인프라 구축에 해당되는 도로/교통과 건설부분에 해당되는 건축 및 도시개발, 자연재해 및 사회적 재난에 해당되는 재난으로 구분하였다. 그리고 수질, 대기, 폐기물 등을 취급하는 환경 분야와 사건, 사고 및 사전예방 등에 대한 안전 부분으로 구분하였다. 업무분야에서는 가치체인을 기반으로 한 단위업무별 즉, 연구개발, 기획, 관리 및 행정, 조달, 마케팅 및 홍보로 구분하였다. 3차원 분류에 의해 지하부문 공간정보 구축장비가 적용될 수 있는 고객세분화 모형을 도출하면 다음과 같이 세 가지 유형별로 나타낼 수 있다.

<표 181> 유형 1 - 산업분야별 적용기관

	중앙부처	지자체	산하기관	중소기업	대기업
도로/교통	○	○	○		○
건축/도시개발	○	○	○		○
재난	○	○	○		
환경	○	○	○		
안전	○	○	○		

(* 간접활용 및 재가공하여 사용하는 경우는 제외함)

<표 181>과 같이 지하부문 공간정보 구축장비는 7대 지하시설물에 대한 정확한 파악과 체계

적인 관리를 위해 개발되는 제품으로 적용 분야가 매우 광범위하며 특히 공공기관의 경우 대부분의 산업에 광범위하게 적용될 수 있다. 도로/교통분야와 관련한 공공기관은 국토해양부를 비롯하여 도로 건설을 주관하는 도로공사 및 해당 지자체의 도로관련 부서가 해당되며, 기업의 경우 건설 및 토목회사가 대상이 된다. 건축/도시개발에서도 공공기관과 민간기업들이 모두 수요자가 될 수 있으며, 특히 한국도시가스공사, 한국전력공사, 수자원공사 등 지하시설물을 직접 매설하고 관리하는 기관들이 주로 사용할 수 있을 것이다. 재난과 환경, 안전 부분에서는 민간기업보다는 공공기관에서 많이 사용하는 것으로 행정안전부와 환경부 및 산하기관과 지자체는 이를 담당하는 담당 부서가 대상이 된다.

<표 182> 유형 2 - 기관별 적용업무

	중앙부처	지자체	산하기관	중소기업	대기업
R&D			○		
기획	○	○	○		
관리/행정	○	○	○		
조달					
마케팅/홍보					

<표 182>에서 보는 바와 같이 가치체인을 기준으로 기관별 단위업무를 분류하여 적용한 결과 지하부문 공간정보 구축 장비는 주로 공공기관의 기획업무나 행정업무에 적용되는 것으로 나타났다. 특히 지하시설물을 설치 및 관리업무가 주된 기관인 관련 공사에서는 기획과 행정업무 이외에도 R&D를 통해 자체적으로 제작하거나 보유하는 경우도 있다. 중앙부처에서는 우리나라 국토 전반을 담당하는 국토해양부와 함께 지식경제부, 행정안전부에서도 기획 및 행정업무에 지하시설물에 대한 관리를 하고 있으며 지자체는 지하시설물 관리 부서에서 수행하고 있다.

<표 183> 유형 3 - 산업분야별 적용업무

	도로/교통	건축/도시개발	재난	환경	안전
R&D					
기획	○	○	○	○	○
관리/행정	○	○	○	○	○
조달					
마케팅/홍보					

<표 183>에서는 산업분야별 적용업무에 대한 분야를 정의하였다. 도로 및 교통, 건축 및 도시개발, 재난, 환경, 안전 등 산업전반에 걸쳐 본 제품의 적용이 가능하다. 특히 최근 U-City

등 신도시 개발과 관련하여 안전하고 쾌적한 도시를 건설하기 위해서는 기획 및 설계 단계에서 지하시설물에 대한 계획이 치밀하게 준비되어야 하므로 산업 전 분야의 기획과 관리업무에서 필요로 하고 있다. 이처럼 3차원의 분류체계에 의해 서비스 대상 고객을 정의하면 주로 기획과 관리/행정업무에 사용되며 기관은 중앙부처, 지자체, 산하기관에 해당되며 산업분야는 5개의 주요 산업이 모두 적용된다. 구체적인 서비스 대상 고객을 살펴보면 다음과 같다.

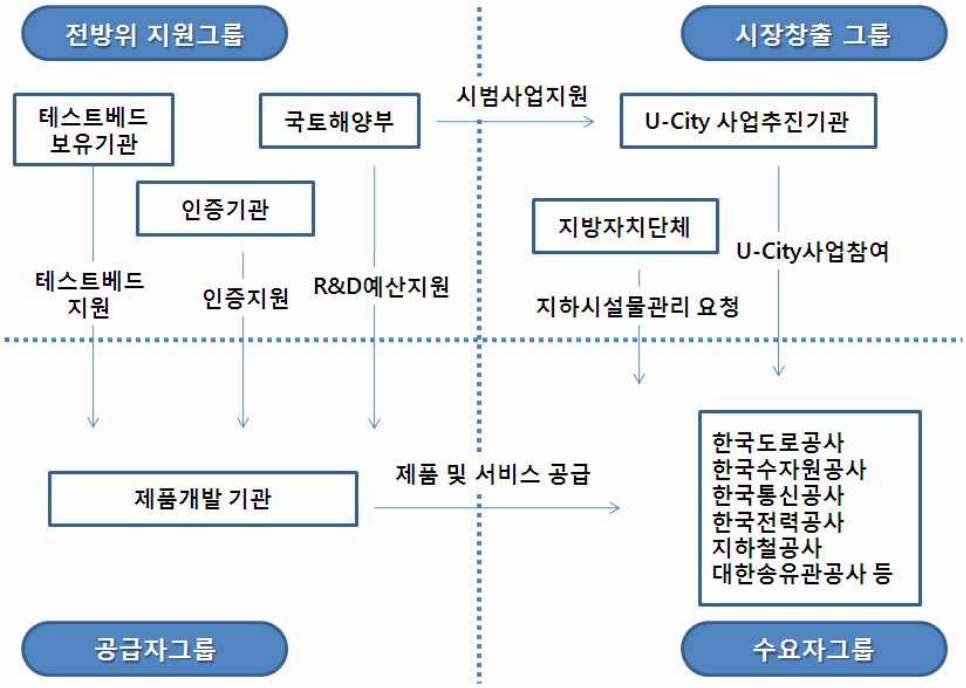
국토해양부 : 수자원정책관, 도로정책관, 도시정책관
행정안전부 : 재난안전관리관, 비상대비기획관
환경부 : 상하수도정책관, 국토환경정책과
소방방재청 : 예방안전국, 방재관리국
지자체 : 상하수도, 도로, 도시개발, 방재 부서
국토지리정보원, 국토연구원, 한국건설기술연구원, 한국전자통신연구원 등
공사 : 한국도로공사, 한국수자원공사, 한국통신공사, 한국전력공사, 지하철공사 등
중앙부처에서는 국토해양부, 행정안전부, 환경부, 소방방재청 등의 관련 부서가 대상이 되며 지자체와 산하기관 또한 고객의 대상이 된다. 무엇보다도 수요자로서의 가장 큰 비중을 차지하는 기관이 도로, 수자원, 전력 지하철 등 자하시설물과 직접적으로 관련성이 높은 공사가 이에 해당한다.

<표 184> 시장참여기관

	중앙부처	지자체	산하기관	중소기업	대기업
전방위 지원그룹	- 국토해양부 - 소방방재청 - 행정안전부 - 환경부 등		- 테스트베드 보유기관 - 출연연구소 - 인증기관 등		
시장창출그룹	- 국토해양부 - 행정안전부 - 환경부 등	- 해당부서		- U-City사업 참여기관	- U-City사업 추진기관
공급자 그룹			- 출연연구소	- 시스템 개발 업체	- SI업체 등
수요자 그룹	- 국토해양부 - 소방방재청 - 행정안전부 - 환경부 등	- 해당부서	- 도로공사 - 수자원공사 - 지하철공사 - 전력공사 등		- 건설업체 - 토목업체 등

지하부문 공간정보 구축 장비와 관련해 기관별로 시장에서의 역할을 '전방위 지원그룹', '시장창출그룹', '공급자그룹', '수요자그룹'으로 분류해 해당되는 기관을 도출하면 <표 184>와 같다. '전방위 지원그룹'은 주로 지하시설물에 대한 포괄적인 관리를 담당하고 있는 기관으로 도로나 수자원 같은 직접적인 분야 이외에도 환경, 방재 등과 같은 간접적인 분야에서도 지하시설물에 대한 정보를 파악하고 있어야 하는 기관이다. 중앙부처에는 국토해양부, 행정안전부, 소방

방재청, 환경부 등이 해당되고 산하기관에서는 개발에 필요한 기술 및 인증 등의 지원이 가능한 출연연구소, 테스트베드 보유기관 등이 해당된다. '시장창출그룹'은 지하부문 공간정보 구축 장비가 시장에 확산되기 위해 대규모 수요를 발생시키는 그룹으로 최근 U-City와 같은 신도시 개발사업 등에서 많은 양의 수요를 발생시키고 있다. 이러한 수요를 발생시키는 주체는 중앙부처의 관련되어 있는 기관이 여기에 해당된다. '공급자그룹'은 지하부문 공간정보 구축 장비를 직접 개발하는 기업이나 출연연구소가 해당되는데 U-City와 같은 사업일 경우 대기업 SI업체에서 직접 제품을 개발해서 적용시키는 경우도 있다. '수요자그룹'은 이 제품을 직접 구입해서 사용하는 기관으로 한국도로공사, 한국토지공사, 한국수자원공사, 한국전력공사 등 7대 지하시설물을 직접 관리하는 기관이 해당되며 이들 기관에 대한 관리 책임을 맡고 있는 중앙부처의 국토해양부, 행정안전부 등이 간접적 수요자라고 할 수 있다.



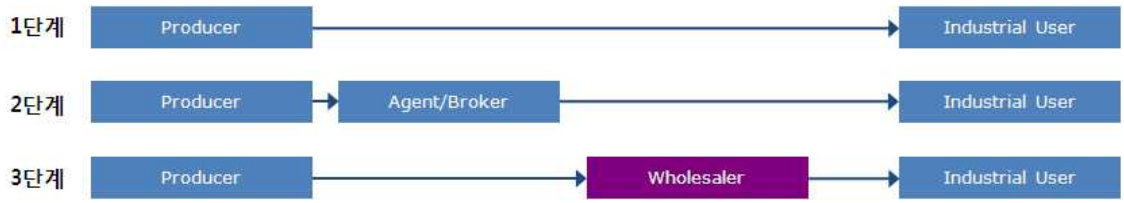
<그림 185> 시장참여기관 역할 및 관계도

<그림 185>에서는 각각의 시장참여기관들 간의 관계를 도식화 한 것이다. 전방위 지원그룹에서는 R&D 예산, 인증, 테스트베드 등을 지원하게 되며 시장창출그룹에 U-City 사업추진에 필요한 인허가 및 예산을 지원한다. 시장창출그룹에서는 지하시설물 관리에 필요한 시스템 등을 관리주체 기관에 요청하게 되는데 수요자그룹이 바로 그 역할을 담당하게 된다. 개발된 제품은 수요자그룹인 7대 지하시설물 설치 및 관리를 담당하는 공기업에서 주로 사용하게 되며 직접적인 수요자에 해당한다.

○ 고객 KBF(Key Buying Factor) 도출

지하부문 공간정보 구축 장비는 앞에서 살펴본 바와 같이 목표 고객이 주로 중앙정부 및 지자체와 공기업이 대상이 되며 도시의 7대 지하시설물을 관리하기 위한 용도로 사용되는 것을 알 수 있다. 현재 많은 기관(지자체, 한전, 수자원공사, 가스공사, 통신회사, 지역난방공사 등)에서

는 시설물을 지하로 매설하고 있으며, 매설한 각종 지하시설물 및 지하철, 지하공동구 등의 지하공간이 거미줄처럼 지하공간(지표면에서 지하 10m 이내의 천부심도)을 자리 잡고 있다. 이에 따라 지하매설물의 정확한 위치파악을 하지 못한 결과로 공사 중에 발생하는 각종 사고의 피해 정도가 과거에 비하여 현저하게 증가하고 있는 실정이다. 따라서 지하시설물은 도시의 안전과 밀접한 관련이 있으며, 안전하고 쾌적한 도시(U-City)를 위해서는 체계적이고 과학적인 지하시설물의 관리에 활용되는 제품이다. 본 제품은 앞에서 설명한대로 보이지 않는 지하시설물에 대한 정확한 정보를 파악하여 효율적인 관리체계를 구축하고 위험이나 사고를 사전에 예방할 수 있어야하므로 이를 이용하는 고객입장에서 다음과 같은 사항들이 중요한 구매요인이 된다. 한편, 제품이 최종소비자에게로 이동되는 채널의 구조를 살펴보면 <그림 186>과 같이 3단계로 나누어 추진전략을 수립하는 것이 좋다.



<그림 186> 채널구조도

1단계에는 제품개발 초기단계이므로 대량생산 체제가 갖춰지지 않은 상태이므로 제품 생산자가 직접 소비자에게 판매하는 방식으로 중앙부처나 공기업을 대상으로 제품을 알리고 유통비용 절감을 통해 가격 경쟁력 향상이나 판매 마진율을 올리는 전략이 필요하다. 2단계에는 제품이 시장에서 알려지고 지자체 등 대상 고객의 범위가 넓어짐에 따라 직접 판매로는 영업의 한계가 있으므로 중개인과 같은 중간 판매채널을 확보하여 전국을 대상으로 판매 영역을 확대하는 전략이 필요하다. 3단계에는 시장이 성숙해진 상태에서 총판이나 대리점과 같은 하위 판매 기관을 양성하여 안정적인 판매망을 획득함과 동시에 생산성을 높여 가격경쟁력을 확보하는 전략이 필요하다.

□ 핵심 서비스 도출

○ 서비스 세분화

지하에 매설된 시설물에 대한 탐사기술을 바탕으로 목표고객과 핵심구매요인을 도출한 결과를 바탕으로 서비스에 대한 세분화를 실시한다. 이는 고객에게 보다 더 구체적이고 세분화된 서비스를 도출하여 구매의지와 만족도를 증대시키기 위한 방안으로 지하부문 공간장비 구축을 통해 제공할 수 있는 여러 분야의 서비스를 도출하기 위함이다.

<표 185> 목표고객별 서비스 세분화

고객유형	목표고객	서비스 세분화
공공기관	국토해양부, 행정안전부, 소방방재청, 환경부	지하시설물 통합관리시스템
	지방자치단체	상하수도관관리시스템

고객유형	목표고객	서비스 세분화
	문화재청	문화재/유적 지표조사
	국방부	UXO(Unexploded Ordnance; 불발탄 및 매설 폭발물) 탐지
공기업	한국가스공사	가스관관리시스템
	한국송유관공사	송유관관리시스템
	한국전력공사	전기관관리시스템
	KT	통신관관리시스템
	한국수자원공사	상수도관관리시스템
민간기업	건설 및 토목업체	지반조사
연구기관	극지연구기관	빙체 및 크레바스 탐지
관리기관	국가시설물관리기관	터널, 댐체, 콘크리트 등의 안전진단을 위한 비파괴검사

목표고객 세분화를 통해 직접적인 수요자에 해당되는 기관은 <표 185>에서와 같이 중앙부처 4개와 지자체, 공기업 5개이다. 각각의 고객별 제공 가능한 서비스를 세분화하여 도출하면 다음과 같다.

- 지하시설물 통합관리시스템
- 상하수도관 관리시스템
- 문화재/유적 지표조사
- UXO(Unexploded Ordnance; 불발탄 및 매설 폭발물) 탐지
- 가스관관리시스템, 송유관관리시스템, 전기관관리시스템, 통신관관리시스템, 상수도관관리시스템

<표 186>는 7대 지하시설물의 관리기관에 대한 연장 길이에 내용으로 목표고객이 관리기관에 해당하며 고객별로 서비스를 단위시스템으로 구축해서 제공되어야 한다.

<표 186> 주요 기관별 지하시설물 현황(관리연장은 관로공사의 시행에 따라 변동)

종 류	관 리 기 관	관 리 연 장
LNG관	한국가스공사	598Km
도시가스 (LPG관 포함)	27개도시가스 주식회사	13,000Km
송유관	대한 송유관공사	58Km(인천 - 서울)
	한국송유관공사	96Km(대산 - 천안)

종 류	관 리 기 관	관 리 연 장
	국방부	452Km(포항 - 의정부)
전기배전관	한국전력공사	16,981Km
통신관	한국통신공사	77,812Km
상수도관	한국수자원공사 지방자치단체	37,609Km 87,914Km 가정진입관 포함
하수도관	지방자치단체	46,110Km

(자료원 : 한국 엔지니어링 협회 지하시설물 안전관리 요령)

7대 지하시설물은 공기업에서 주로 관리하고 있으며 지자체와 일부 중앙부처에서도 관리하고 있다. 따라서 각 기관별로 지하시설물 종류별로 분리해 7종류의 시스템을 제안하는 방법이 필요하다.

• 지반조사

최종산출물을 이용하는 목표 고객중에 민간기업 부분에서는 건설업체와 토목업체가 대상이다. 이들 기업에서는 공사를 시행하기에 앞서 공사 인근지역의 지하시설물의 위치와 매설 현황을 파악하고 해당지역의 지반을 조사하는데 활용된다.

• 빙체 및 크레바스 탐지

이용의 범위를 보다 확대해서 극지방의 빙체와 빙하속의 깊은 균열로 빙하를 가로지르는 크레바스에 대한 탐지 또한 최종산출물을 이용하여 활용이 가능하다.

• 터널, 댐체, 콘크리트 등의 안전진단을 위한 비파괴 검사

국가의 중요한 교량 및 터널, 댐 등 SOC와 같은 설치물에 대한 안전진단을 본 제품을 이용할 경우 비파과검사가 가능해진다. 이와 같이 지하부문 공간정보 구축 장비의 서비스를 세분화하면 많은 분야에 서비스가 가능해지지만 효용성을 높이기 위해서는 장비와 더불어 관리시스템이 함께 제공되어야 한다.

□ 고객 가치제안

○ 고객만족 가치발굴

고객 가치제안(Value Proposition)은 기업이 제공하는 제품 또는 서비스 가운데 제품(서비스) 자체는 물론이고 혜택과 특징 등 총체적인 가치 중에 고객의 요구와 가장 일치하는 매력적인 가치를 제공하는 것을 의미한다. 일반적으로 고객 가치제안에서는 다음과 같이 5가지 요소에 대한 가치를 제공하여 고객 요구에 대한 만족도를 극대화 할 수 있는 방안을 도출하게 된다. 물류(Logistics), 기술(Technology), 제품이미지(Image), 품질(Quality), 서비스(Service)

□ 수익모형

○ 국내외 시장규모

본 제품은 현재 시중에 유통되고 있지 않은 새로운 제품이므로 정확한 해당 제품에 대한 시장을 파악할 수 없으나 이와 유사한 기능을 지원하는 지하레이다 탐사지와 RD탐사기의 시장을 기준으로 도출하였다.

<표 187> 탐사기의 국내 시장규모(단위 : 억원)

구 분	연도별 시장 규모														
	2002년			2003년			2004년			2005년			2006년		
	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계
지하레이다 탐사기	8	0	8	10	0	10	11	0	11	10	0	10	11	0	11
RD 탐사기	2	0	2	2	0	2	3	0	3	2	0	2	1	0	1

<표 187>을 보면 지하레이다 탐사기와 RD탐사기는 모두 수입에만 의존하고 있으며 수출은 전혀 없는 상황이다. 수입에 대한 연도별 현황을 살펴보면 2002년부터 2006년까지 수입금액이 크게 증가하지는 않았으며 RD탐사기의 경우 2006년에는 감소한 것으로 나타났다. 국내에 수입되고 있는 지하레이다 탐사기 제작회사인 RAMAC GPR이 국내시장의 30%를 점유하고 있고, 연도별 총 판매 대수 및 금액이 약 3억원 정도이다. 타회사의 시장점유율을 역으로 계산하면 연도별 국내 수입규모을 파악할 수 있다. 향후 천부지반탐사에 GPR등이 설계 및 시공에 포함될 예정이며, 이 경우 국내 시장규모는 80%이상 커질 것으로 분석된다. 따라서 향후 지하부문 공간 정보 구축용 탐사장비의 국내 시장 규모는 급격히 증가 될 것으로 기대되는데 다음과 같은 몇 가지 부분의 변화가 예상된다. 지하 매설물의 위치 및 현황 파악이 되어야 각종 공사 중에 발생 될 수 있는 사고를 미연에 방지 할 수 있으며, 각각의 기관 (가스 공사, 통신 회사, 한국 전력 등등) 등에서 매설한 지하시설물은 서로 유기적이지 못하므로 이에 따른 위치 확인 및 상호 유기적 정보 제공 및 공유를 위한 장비 활용 방안이 간구 되어 질 것이다. 현재의 지하 매설물 탐사 기술로는 상기의 복잡하고 근본적인 문제 해결에 큰 어려움이 따르게 된다. 향후 복잡하고 깊은 지하매설물 탐사에 적용할 고해상도 및 장심도 3차원 탐사 장비개발이 주된 목적이며 앞으로의 복잡한 지하 매설물관리의 핵심적인 방안을 제시하게 될 것이다.

<표 188> 지하레이다 탐사기의 해외 시장규모(단위 : 억원)

구 분		연도별 시장 규모														
		2002년			2003년			2004년			2005년			2006년		
		수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계
지하레이다 탐사기	미국	115	250	365	120	250	370	122	278	400	135	275	410	149	281	430
	아시아	90	0	90	98	0	98	100	0	100	115	0	115	120	0	120
	유럽,중동 및아프리카	120	45	165	115	55	170	116	59	175	110	70	180	100	88	188

<표 188>은 지하레이다 탐사기에 대한 해외 시장규모를 나타낸 것으로 미국이 수출을 수입의 2배에 해당하는 반면 아시아지역은 해외시장으로의 수출은 전혀 없고 수입에만 의존하는 것으로 나타났다. 이밖에도 유럽, 중동 및 아프리카 지역은 2002년 이후 수입은 점차 감소하고 수출은 반대로 상승하는 추세이다. 한편, 본 제품에 대한 연간 매출액을 살펴보면 <표 189>와 같이 네 가지 유형의 수요자들을 대상으로 연평균 21개 정도 판매될 것으로 예상하고 있고 단가는 약 1억 5천만원으로 예상하고 있다.

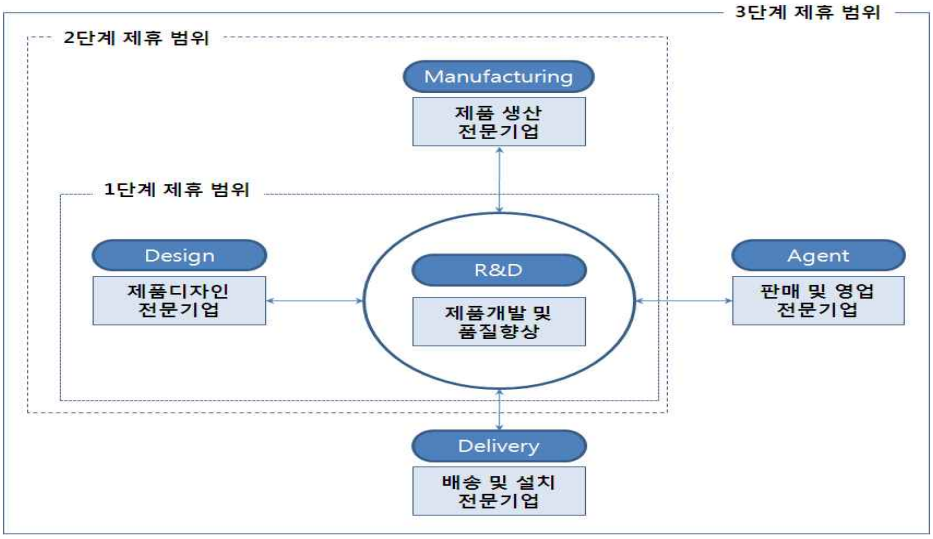
<표 189> 예상매출액

수요자	수요량(년간)	단가(억원)	매출액(억원)	매출액 중 제비용이 차지하는 비율
공공기관	5	1.5	7.5	70%
기업	6	1.5	9.0	70%
개인	5	1.5	7.5	70%
기타	5	1.5	7.5	70%

국내시장을 기준으로 기관별로 매년 약 8억원 정도의 매출이 예상되어 2006년 기준으로 수입금액이 12억원인 점을 감안하면 약 66%의 수입대체 효과 및 시장점유가 가능해진다고 할 수 있다.

□ 전략적 제휴모형

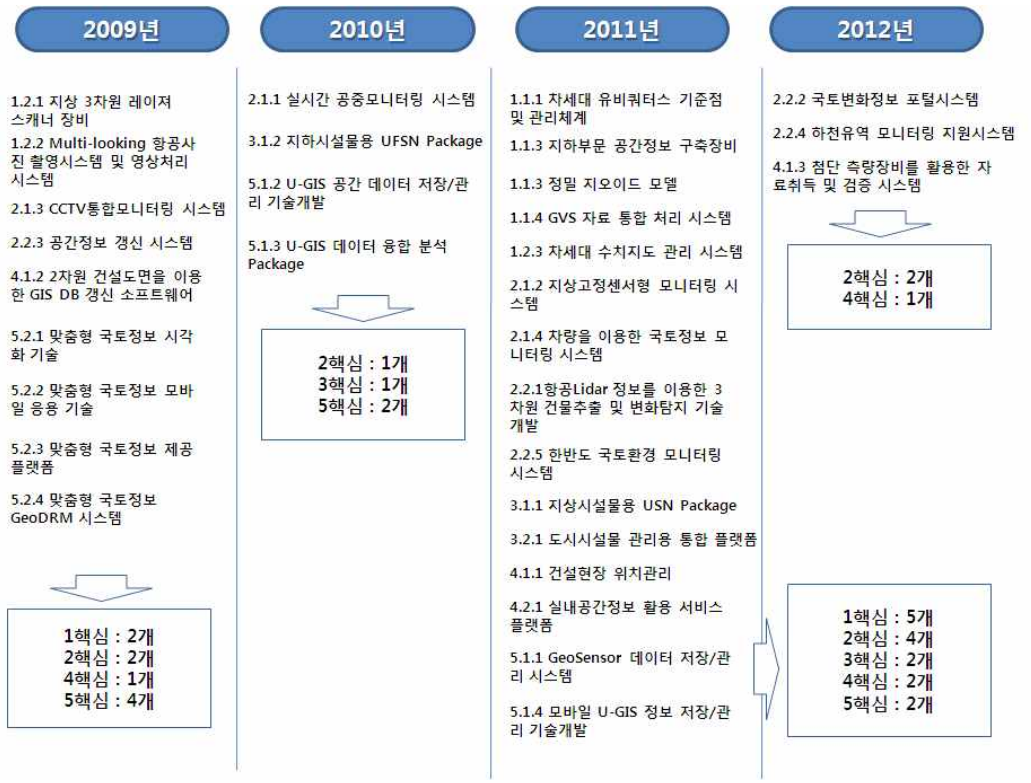
본 제품에 대한 사업 성장의 핵심역량은 우수한 기술력에 있으며 초기 기업규모에서는 다른 영역에 대해서는 전문기업과 전략적 제휴를 구축하여 사업을 추진하는 것이 유리하다.



<그림 190> 전략적 제휴모형

⑤ 상업화 로드맵 작성

31개 최종성과물에 대한 상용화 로드맵을 살펴보면 다음과 같다. 31개의 세부과제별 상용화 시점을 설문을 통해 조사한 결과 2009년에는 모두 9개의 과제가 상용화 될 예정이며, 2010년에는 4개, 2011년에는 15개, 그리고 2012년에는 3개의 과제가 상용화 될 것으로 예상된다. 2009년에는 5핵심이 상용화되는 과제수가 4개로 가장 많고 2010년에도 5핵심이 2개로 가장 많다. 2011년에는 전체적으로 상용화되는 과제가 가장 많은 년도이고 그중에서 1핵심이 5개, 2핵심이 4개 순으로 많이 차지하고 있다. 2012년에 상용화되는 과제가 가장 적으며, 2핵심에서 2개, 4핵심에서 1개가 해당된다.



<그림 191> 상용화로드맵

상용화시점은 설문지 '<Ⅱ-2-3> 성과물 상용화/실용화 기간'에서 도출하였으며 응답결과를 다음과 같이 결과를 도출하였다.

<표 190> 성과물 상용화/실용화 기간

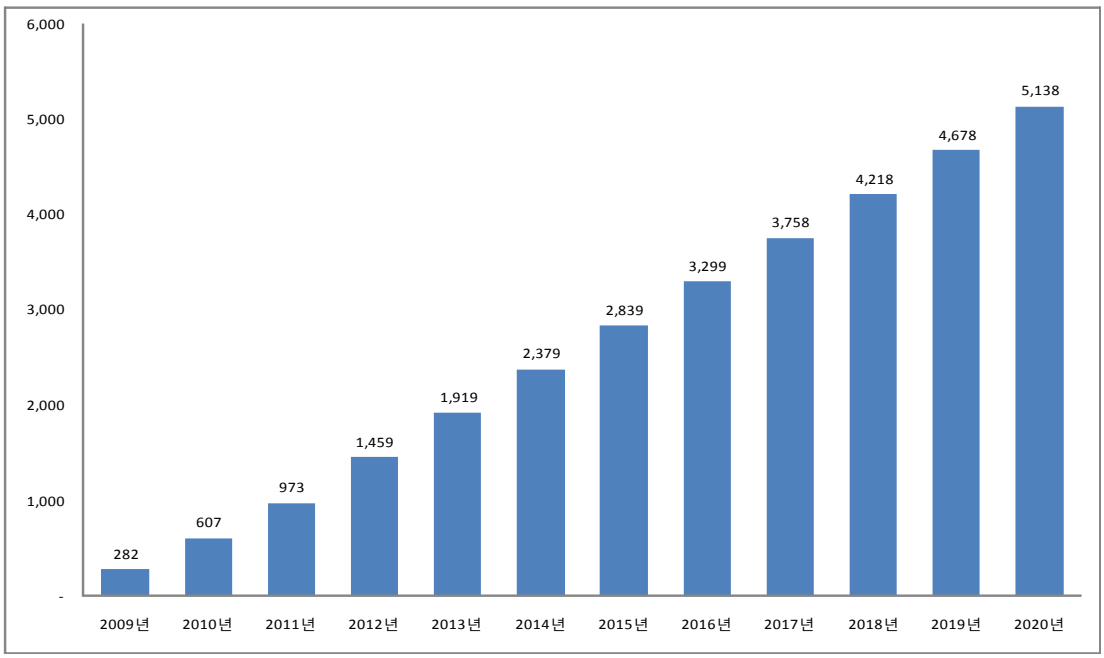
설문내용	사용화 년도
성과물을 상용화 하는데는 2년 이상 기간이 소요된다.	2012년
성과물을 상용화 하는데는 1년 이상 2년 미만 기간이 소요된다.	2011년
성과물을 상용화 하는데는 6개월 이상 1년 미만 기간이 소요된다.	2010년
연구 종료와 동시에 성과물이 상용화 되어 있거나, 성과물을 상용화 하는데는 6개월 미만 기간이 소요된다.	2009년

이번에는 연도별 예상매출액에 대한 분포를 살펴보면 표 3-177과 같이 나타난다. 예상매출액은 산출하는 근거는 설문지 '<Ⅲ-3-3> 초년도 수요량 및 시장 규모'와 '<Ⅲ-3-4> 완성 5년 후 수요량 및 시장 규모'에 나타난 결과를 바탕으로 산출하였다. 초년도 매출액은 상용화시점 연도부터 발생하는 것으로 하여 5년 후의 수요량과의 차이를 5년으로 나누어 해마다 증가하는 매출액을 산출하였고 향후 년도까지 계속해서 적용하였다. 예상매출액이 지나치게 높게 책정된 2개의 과제는 제외하였다. 3핵심 1세부에 있는 '지상시설물용 USN Package'는 상용화 첫 해에 매출액을 1,002억원으로 제시하여 타당성이 부족하고 전체 과제 예상매출액 규모에 영향을 미쳐 제외하였다. 한편, 5개의 과제는 예상매출액이 작성되어 있지 않은데 이는 과제를 담당하는 기관에서 과제의 특성상 예측하기 어렵거나 일부는 비용절감 효과를 나타내는 결과가 나타나 본 보고서에서는 제외하였다.

<표 191> 연도별 예상매출액(단위 : 억원)

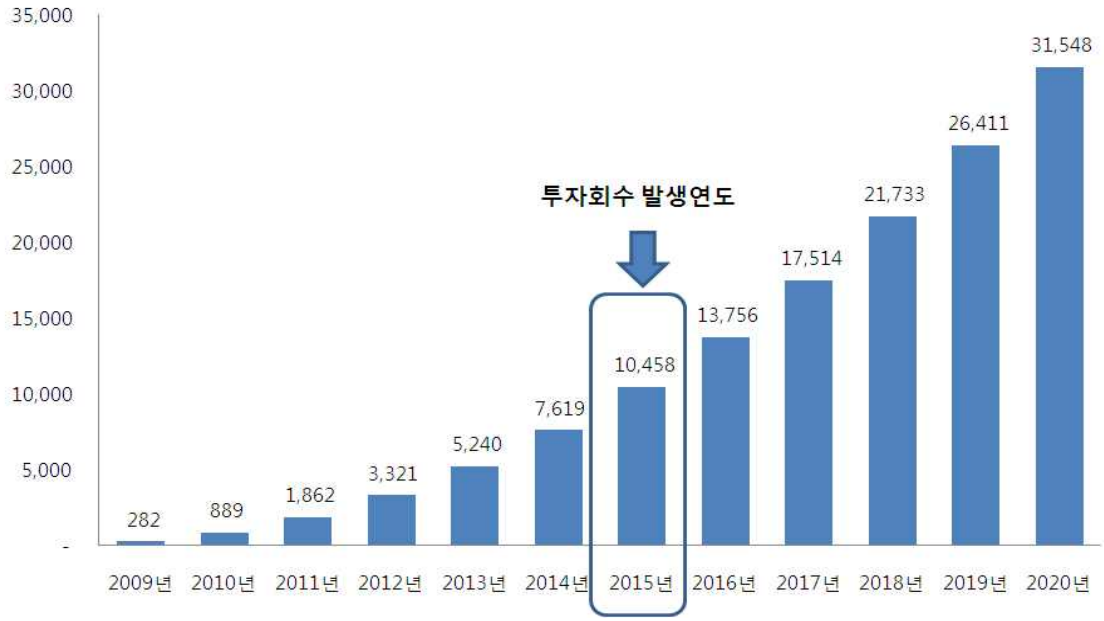
산출물	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
차세대 유비쿼터스 기준점 및 관리체계	추정불가											
지하부문 공간정보 구축장비			32	52	73	94	114	135	156	176	197	218
정밀 지오이드 모델	추정불가											
GVS 자료 통합 처리 시스템	추정불가											
지상 3차원 레이져 스캐너 장비	30	49	68	87	106	125	144	163	182	201	220	239
Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
차세대 수치지도 관리 시스템			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
실시간 공중모니터링 시스템		200	248	296	344	392	440	488	536	584	632	680
지상고정센서형 모니터링 시스템			10	114	218	321	425	529	633	737	840	944
CCTV통합모니터링 시스템	10	28	46	64	82	100	118	136	154	172	190	280
차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템			6	11	16	20	25	30	35	40	44	49
항공Lidar 정보를 이용한 3차원 건물추출 및 변화탐지 기술개발			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

산출물	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
국토변화정보 포털시스템				30	36	42	48	54	60	66	72	78
공간정보 갱신 시스템	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	8	9
하천유역 모니터링 지원시스템	추정불가											
한반도 국토환경 모니터링 시스템	추정불가											
지상시설물용 USN Package	상용화 첫해부터 1000억원 이상의 예상매출액을 제시하여 타당성 부족으로 제외하였음											
지하시설물용 UFSN Package	상용화 첫해부터 500억원 이상의 예상매출액을 제시하여 타당성 부족으로 제외하였음											
도시시설물 관리용 통합 플랫폼			10	28	46	64	82	100	118	136	154	172
건설현장 위치인식			7	30	52	75	97	120	143	165	188	210
2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템				3	4	4	5	5	6	7	7	8
실내공간정보 활용 서비스 플랫폼			120	216	312	408	504	600	696	792	888	984
GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템			10	28	46	64	82	100	118	136	154	172
U-GIS 공간 데이터 저장/관리 기술개발		8	12	17	21	26	30	35	39	44	48	53
U-GIS 데이터 융합 분석 Package		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
모바일 U-GIS 정보 저장/관리 기술개발			3	8	14	19	25	30	35	41	46	52
맞춤형 국토정보 시각화 기술	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24
맞춤형 국토정보 모바일 응용 기술	10	58	106	154	202	250	298	346	394	442	490	538
맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	37	47	58	68	79	89	99	110	120	131	141	151
맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	15	26	37	47	58	69	80	91	101	112	123	134
합계	282	607	973	1,459	1,919	2,379	2,839	3,299	3,758	4,218	4,678	5,138



<그림 192> 연도별 예상매출 총액

연도별 예상매출 총액을 살펴보면 <그림 192>와 같이 매년 비슷한 비율로 증가하는 것으로 나타난다. 이는 초기년도와 5년경과 년도의 차이를 단순 적용하여 계산하였기 때문에 연도별 상승률은 적용되지 않았다. 본 사업의 핵심 전체 사업예산이 약 1,500억원 정도로 알려져 있다. 상기 로드맵에 따라 성과물의 예상 매출액의 누적 금액을 비교하면 투자금을 모두 회수할 수 있는 시점을 추정할 수 있다. 일반적으로 소프트웨어 산업에서 영업 이익을 매출액의 20%인 점을 감안하여 누적 매출액이 1조원을 넘는 2015년부터가 총 사업예산에 대한 투자회수가 발생하는 연도라고 할 수 있다.



<그림 193> 예상매출 누적금액을 투자회수 발생연도

⑥ 중점추진성과물 도출 및 사업화지원을 위한 정책과제 도출

중점추진성과물 도출 및 사업화/실용화 연구는 5대 핵심과제별 특성에 따른 비즈니스 모델 개발을 통해 구체적인 사업화/실용화 방안 도출하고 정책적 지원방안을 모색함으로써, 유용성이 높은 지능형국토정보기술혁신사업 과제 수행을 유도하기 위해 수행된다. 우선 지능형 국토정보산업 육성을 위한 중점추진과제와 사업화/실용화 요소를 근거로 각 R&D과제별 구체적인 사업화/실용화 실행방안을 도출한다. 또한 과제별 사업화/실용화 실행방안에 근거하여 종합적인 사업화/실용화 실행방안을 제시한다. 도출된 사업화/실용화 실행방안에는 지능형국토정보기술혁신사업 과제와 관련된 GIS업계의 실행방안은 물론 관련 정책의 개선방안도 포함된다. 비즈니스 모델링을 기반으로 기술과제의 사업화 및 실용화를 위해서는 장애요인, 애로요인에 대한 발굴과 이에 대한 해결방안이 모색되어야 한다. 과제 수행업체와의 협약시 '연구성과활용계획서' 제출과 함께 '연구성과활용보고서'를 과제수행 후에 제출케 하여 성과활용을 추적관리할 수도 있다. 각 연도의 업무 절차 및 내용을 기술해 보면 아래와 같다.

1차년도 : 사업화/실용화방안을 위한 기획연구 및 기초자료 수집분석
2차년도 : 사업화/실용화 과제에 대한 종합적 정책연구 실시

1차년도에 도출된 사업화/실용화 중점 연구과제 기획에 근거하여 비즈니스 모델을 작성한 5개 핵심별 대표 성과물에 대한 종합적인 사업화/실용화 방안 연구 결과를 제시한다. 사업화/실용화 방안 마련을 위해서는 총괄 3세부과제에서 도출된 지식을 활용한다.

3차년도 : 중점추진성과물 도출 및 사업화 지원을 위한 정책과제 도출

3차년도에는 1, 2차년도 TPM과 3차년도 TPM의 비교 분석을 통하여 중점추진성과물을 도출한다. 도출된 중점추진성과물에 대한 인터뷰 및 전체 성과물에 대한 인터뷰 결과, 관련 제도 변화 등을 감안하여 사업화 지원을 위한 정책과제를 도출한다.

4차년도 : 사업화/실용화 방안 구체화 및 확대

4차년도 비즈니스 모델링 연구결과 및 총괄 3과제의 목표관리시스템 적용결과(목표관리지표 및 목표치 작성)를 연계하여 대상 성과물의 사업화 지원을 위한 정책과제 추진방안을 수립하고, 구체적인 사업화/실용화 방안을 도출한다. 비즈니스 모델링과의 연계를 위해 앞의 비즈니스 모델링 과정에서 선정된 성과물을 중점 분석하여 사업화/실용화 방안을 도출한다. 선정된 핵심별 중점 분석 대상 성과물은 다음과 같다.

1핵심 : 통합 국가기준점 상시 관리체계
2핵심 : 지상시설물 모니터링을 위한 지상이동체 기반 센싱 시스템
3핵심 : 지상시설물 USN 통합 모니터링 시스템
4핵심 : 실내공간 DB 구축 시스템
5핵심 : 맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 모바일 응용 시스템

선정된 중점 분석 대상 성과물의 특성과 기술성 등 앞의 연구 결과를 집계한 내용을 다음의 2개의 표에서 요약하였다.

<표 192> 중점 분석 대상 성과물 특성 분석

핵심	성과물명	시장	형태	성과유형	유통구조
1핵심	통합 국가기준점 상시 관리체계(1-1-1-1)	국민서비스형	제품	시스템/유형	G-C, G-B
2핵심	지상시설물 모니터링을 위한 지상이동체 기반 센싱 시스템(2-2-2-2)	수익창출형	제품	시작품	B-B-G
3핵심	지상시설물 USN 통합 모니터링 시스템(3-2-3-1)	국민서비스형	제품	시스템/유형	B-G-C
4핵심	실내공간 DB 구축 시스템(4-2-1-1)	수익창출형	제품	소프트웨어	B-B-B
5핵심	맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 모바일 응용 시스템(5-3-6-1)	일반판매형	서비스	시스템/유형	B-C

※ 성과물명의 괄호 안의 번호는 설문지 번호를 의미함(이하 동일).

<표 193> 중점 분석 대상 성과물 기술성 등 집계표

핵심	성과물명	유용성	경쟁성	기술성	가치사슬단계
1핵심	통합 국가기준점 상시 관리체계(1-1-1-1)	68.4	44.4	56.4	(1)GIS기초 정보생성
2핵심	지상시설물 모니터링을 위한 지상이동체 기반 센싱 시스템(2-2-2-2)	58.9	66.7	62.8	(2)GIS응용 정보개발
3핵심	지상시설물 USN 통합 모니터링 시스템(3-2-3-1)	71.8	61.1	66.4	(2)GIS응용 정보개발
4핵심	실내공간 DB 구축 시스템(4-2-1-1)	69.1	80.0	74.6	(3)정보서비스 개발
5핵심	맞춤형 국토정보 제공 U-GIS 모바일 응용 시스템(5-3-6-1)	51.3	62.2	56.8	(3)정보서비스 개발

※ 가치사슬단계의 괄호안의 번호는 GIS산업의 4가지 가치사슬 단계((1단계)GIS기초정보생성 → (2단계)GIS응용 정보개발 → (3단계)정보서비스 개발 → (4단계)상용화/유통) 중 해당하는 단계 번호이다.

나. 2단계 연구개발 세부내용 및 결과

(1) 통합 테스트베드 구축 연구

(가) 4차년도

① 테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립

㉮ 테스트베드 대상지역 및 세부 실험지역 선정

지능형국토정보 테스트베드는 지역선정시 공간적 특성, 지리적 접근성, 통신 인프라 등을 고려해야 함. 이러한 사항을 고려하여 선정평가 항목을 연구성과물 적용, 후보 지자체 지원, 테스트베드 활용으로 구분함(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제2부 4장 참고).

<표 194> 테스트베드 지역 선정 평가항목

구분	평가항목		고려사항
연구성과물 적용	시기적 연계성	연구성과물별 실험일정과 신청기관 사업계획의 연계성	개발기술 실험일정과 유치신청기관 사업일정 또는 지원계획과의 시기적 적절성 여부
	지역의 적합성	연구성과물별 테스트베드 지역선정 요건과의 적합성	개발기술 실험에 필요한 다양한 지역특성/인프라 충족여부 실험이 원활하게 이루어질 수 있는 타당한 지역 면적
후보 지자체 지원	운영계획의 적정성	신청기관 테스트베드 유치필요성	신청기관의 비전과 테스트베드 유치와의 연계성 신청기관 후보지의 구체적인 발전실행 전략과의 부합성 신청기관의 테스트베드 유치 타당성
		준비 계획	테스트베드 인프라구축 및 제공에 대한 준비 계획
		테스트베드 운영지원 체계 및 지원전략	운영지원 체계 및 전략 운영지원 인력 확보 방안
	행정적 지원계획의 적정성	인허가 등 행정업무 처리계획	실험관련 행정업무에 대한 이해도 행정업무 지원체계 인허가 등의 행정업무 일정 단축 방안
		테스트베드 지역 및 실험관리센터 공간 확보 계획	테스트베드 지역 확보 계획 실험관리센터 공간 확보 계획
		주민동의계획	실험 추진에 대한 주민동의계획 및 실효성
		민원발생 방지 및 처리계획	민원발생 방지 계획 민원발생시 대응 방안 비상시 대처방안
	사업에 대한 참여도	재정적 지원계획	테스트베드 및 실험과 관련된 재정적 지원 계획 및 실현가능성

		테스트베드 참여계획	기술지원 전담팀 구성 등 테스트베드 참여계획의 적극성 및 적정성
테스트베드 활용	활용성	테스트베드 확대구축 계획	실험 시 테스트베드 확대구축에 대한 계획
		향후 테스트베드 활용계획	실험 완료 후 테스트베드 유지관리 및 활용 계획 실험 완료 후 검증된 성과물을 이용한 u-GIS 서비스 확대 계획
	홍보/파급성	국내외 홍보 계획	국내외 행사와의 연계를 통한 홍보 계획
		지역 내 파급효과	테스트베드 유치로 인한 지역 내 파급효과
		사업단 쇼케이스 역할수행 가능성	사업단의 성과홍보 및 쇼케이스 역할수행 가능성

테스트베드 선정지역은 <표 195>의 선정 추진절차를 통해 행복중심복합도시건설청이 우선협상대기관으로 선정된 후 최종 테스트베드 지역으로 확정됨.

<표 195> 테스트베드 지역선정 추진절차

선정 절차	시기	주요 내용
테스트베드 선정 사전 조사	'09. 6-'09. 7	○ 테스트베드 추진 타당성 및 예산투입 계획 수립 ○ 테스트베드 유치기관 선정을 위한 사전안내 공문 발송 ※ 광역 및 기초지방자치단체, 경제청 등 167개 기관
테스트베드 유치기관 선정계획 수립	'09. 8	○ 테스트베드 유치기관 선정계획(안) 마련 ○ 테스트베드 추진계획 수립 ※ 선정추진위원회 심의·확정(~8.19)
테스트베드 유치기관 공모 및 선정평가	'09. 9-'09. 10	○ 테스트베드 유치기관 선정을 위한 공고 ○ 테스트베드 유치기관 선정평가 ※ 공고기간 : 3주 (8.26~9.15)
핵심과제-우선협상대상지역 연계전략수립	'09. 10-'09. 11	○ 테스트베드 지역현장조사(연구성과물 실험을 위한 기반 인프라, 환경 등 현장조사결과서 작성) ○ 핵심과제-우선협상대상지역 연계를 위한 항목 및 세부계획 수립
협약체결	'09. 11. 19	○ 테스트베드 구축·운영을 위한 협약체결(한국건설교통기술평가원, 지능형국토정보기술혁신사업단, 행정중심복합도시건설청)

㉯ 선정지역 기반시설 및 인프라 현황 분석

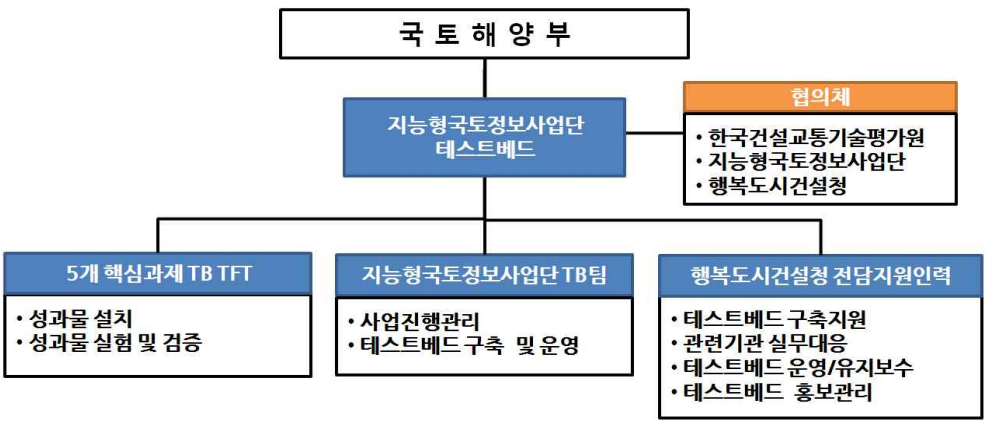
세종시를 대상으로 기반시설 및 인프라 현황분석을 위해 현장조사를 실시함. 현장조사는 사업단과 연구성과물의 개발 주체인 테스트 TFT, 행복청 담당자가 공동으로 진행하였으며 각 기관별 다음 표와 같은 역할을 수행함(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제2부 4장 참고).

<표 196> 현장조사과정에서의 각 기관별 역할

구분	준비	사전현장조사	현장조사	현장조사 이후
사업단	- 29개 성과물별 요구사항 정리 - 행복청의 제안서 제시 내용 확인	- 행복청 현장조사	- 핵심과제 테스트베드 TFT와 현장조사	- 핵심과제로부터 조사결과 접수 - 선협력대상기관과 협력방안 도출
핵심과제 TFT	- 성과물별 추가 요구사항 정리		- 성과물별 현장조사 - 성과물별 자료 확인	- 현장조사결과서 작성
우선협상대상기관	- RI센터와 현장조사일정 확인 - 관련 자료 사전준비	- RI센터 담당자 현장안내 - 제안서에 명시된 데이터 제공 - 각종 자료 (중장기 계획서 등)협조	- 핵심과제 테스트베드 TFT와 미팅 - 성과물별 현장조사 안내 - 성과물별 요구 데이터 제공	- 현장조사결과에 대한 보완사항 협의

㉰ 테스트베드 구축을 위한 협조체계 수립

지능형국토정보 테스트베드 구축을 위한 추진체계는 역할별로 테스트베드 구축 및 운영에 관한 협의체, 지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 팀, 5개 핵심과제 연구진으로 구성된 팀, 행복도시 내 전담지원부서로 구성됨. 지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 팀과 5개 핵심과제 연구진은 테스트베드 구축과 연구성과물 실험·검증을 위해 테스트베드 TFT를 구성하여 추진함<그림 194>(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제3부 8장 참고).



<그림 194> 테스트베드 구축 협조체계

② 핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립

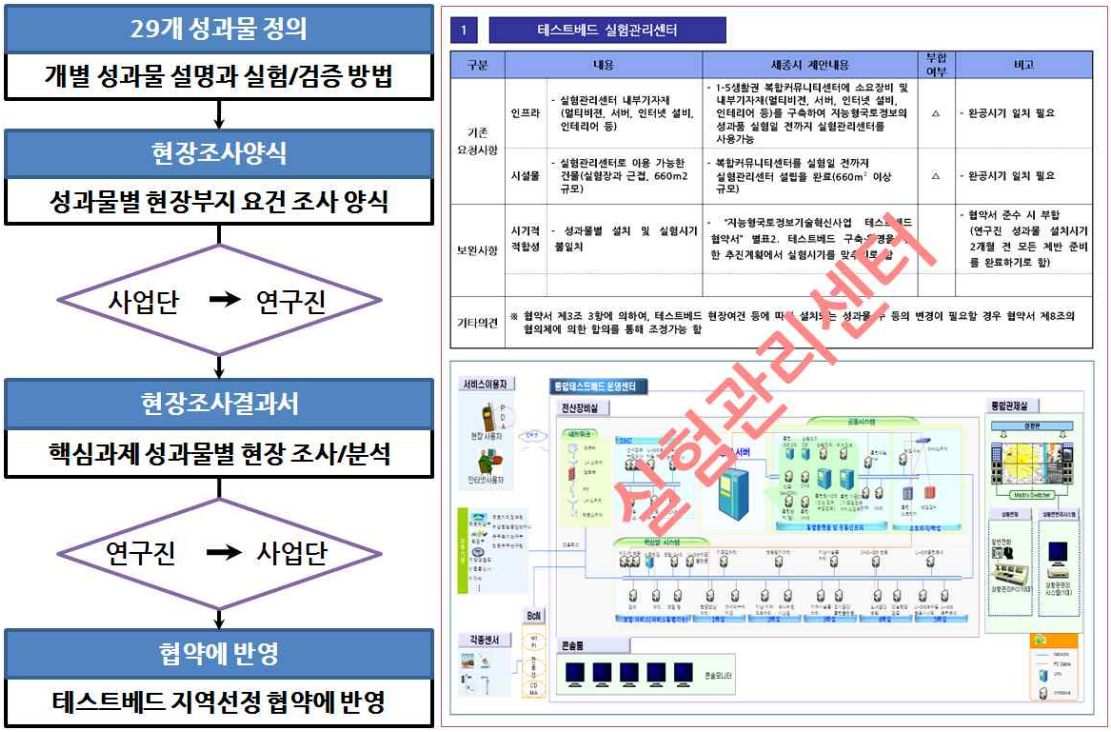
㉮ 테스트베드 TFT의 지역현장조사

세종시에 연구성과물 현장적용을 위해 테스트베드 TFT와 협력하여 지역현장조사를 실시함.

<표 197> 세종시 현장조사 일정

구분			내용	장소
일자	대상	일시		
10.12 (월)	사업단 (3인)	14시-15시	사업단 테스트베드팀과 행복청 미팅	건설청
		15시-16시	공통자료에 대한 요청·논의	
		16시-17시	테스트베드 현장 전체내용 논의	
		17시-18시	현장조사 핵심별 일정수립, 핵심 TFT에 세부일정 통보	
10.13 (화)	사업단 (3인)	10시-11시	1-5생활권과 복합커뮤니티센터 부지 현장조사	현장
		11시-12시	첫마을 및 통합기준점 현장조사	
		12시-13시	1핵심 현장조사 준비	건설청
		13시-14시	점심식사	
	1핵심 TFT (11인)	14시-15시	1핵심 TFT와 미팅 및 회의(제안서 내용 증빙)	건설청
		15시-16시	1-5생활권, 첫마을, 통합기준점 현장조사	현장
		16시-17시		
		17시-18시	현장조사결과서 작성 및 회의	건설청
10.14 (수)	3핵심 TFT (7인)	10시-11시	3핵심 TFT와 미팅 및 회의(제안서 내용 증빙)	건설청
		11시-12시	1-5생활권, 첫마을, 공동구·상수도 매설 공사 현장조사	현장
		12시-13시	현장조사결과서 작성 및 회의	건설청
		13시-14시	점심식사	
	2핵심 TFT (11인)	14시-15시	2핵심 TFT와 미팅 및 회의(제안서 내용 증빙)	건설청
		15시-16시	금강본류 및 지류, 전월산, 원수산 현장조사	현장
		16시-17시	1-5생활권, 첫마을 현장조사	
		17시-18시	현장조사결과서 작성 및 회의	건설청
10.15 (목)	5핵심 TFT (6인)	10시-11시	5핵심 TFT와 미팅 및 회의(제안서 내용 증빙)	건설청
		11시-12시	1-5생활권, 첫 마을 현장조사	현장
		12시-13시	현장조사결과서 작성 및 회의	건설청
		13시-14시	점심식사	
	4핵심 TFT (11인)	14시-15시	4핵심 TFT와 미팅 및 회의(제안서 내용 증빙)	건설청
		15시-16시	1-5생활권(복합커뮤니티센터 현장), 첫마을 현장조사	현장
		16시-17시		
		17시-18시	현장조사결과서 작성 및 회의	건설청

지역선정 협약에 명시하기 위해 기반 인프라, 시설물, 시기적 적합성 등 각 성과물에 대한 세종시 제안내용과 테스트베드 TFT의 현장조사 의견을 조사·분석함(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 기본설계서 제2부 4장 참고).



<그림 195> 연구성과물 현장적용 방안수립 절차

또한 행복청에서 기존에 제출한 유치신청서에 명시되었던 자료를 현장조사과정에서 다음 <표 198>과 같이 확인함.

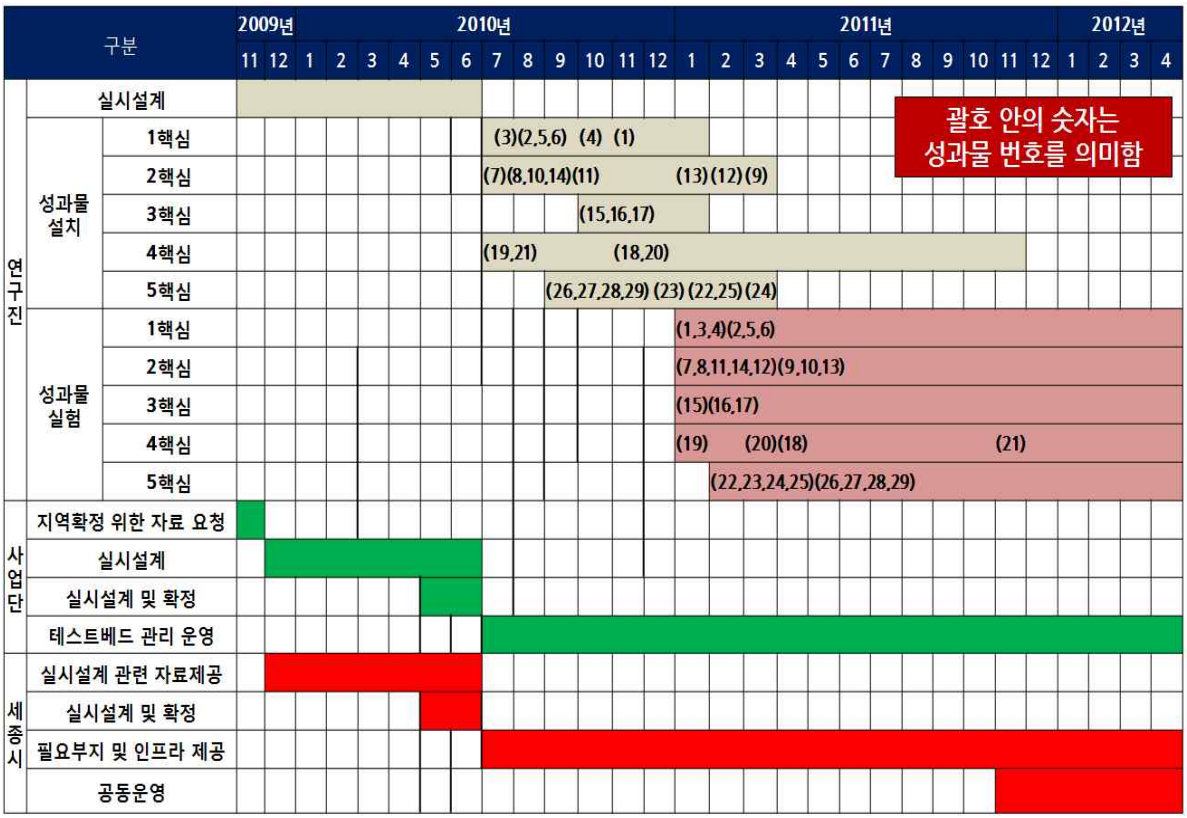
<표 198> 현장조사과정에서 확인한 행복청 구비자료

구분	인프라 자료	시설물 자료	문헌 자료
공간정보	-수치지도(1/1,000) -토양·지질도 -공주시, 청원군 등 주변 인접지역 수치지도 레이어 -정사영상, DEM, DSM	-2D 지하시설물도 -2D 종합시설물도 -3D 지상/지하 시설물도	-도시통합공간정보화 계획서 -복합커뮤니티센터 실내 3D정보 구축계획서 -공간정보 보유 목록
통신	-유무선 네트워크 백본망	-통신관로 및 선로 설계구성도 -백본/간선망 광케이블 구성계획	-공공정보통신망 설계서 -상용통신망 설계서
교통	-종합교통정보제공계획	-소방관서 관할구역/교통망 정보	-교통시스템 설계서

구분	인프라 자료	시설물 자료	문헌 자료
도시계획	-1-5생활권 단지계획 -첫마을 단지계획 -CCTV 설치계획	-1-5생활권 시설물계획 -첫마을 시설물계획 -도시재난방재계획 -화재예방 및 대응계획(특히, 소방관련 시설물)	-도시발전중장기계획서 -행복도시통합이행계획

㉯ 핵심과제 연구성과물 실험/검증 계획 수립

지능형국토정보기술 테스트베드 구축과 연구성과물별 실험·검증을 위해 <그림 196>과 같이 기반시설, 연구성과물 구축과 운영, 필요조건 등을 고려한 테스트베드 구축 로드맵 작성(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제3부 8장). <표 199>와 같이 핵심과제별 테스트베드 투입 예산을 도출하고, <표 4>와 같이 성과물별 테스트베드 소요예산을 산정하여 총 예산규모를 도출함(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제3부 7장).



<그림 196> 연구성과물별 검증계획 로드맵(역할별 일정계획)

<표 199> 핵심과제별 테스트베드 투입 예산

구분		합계	4차년	5차년	6차년
1핵심	정부	3,327	-	1,675	1,652

구분		합계	4차년	5차년	6차년
	민간	805	-	402	403
2핵심	정부	2,985	-	1,502	1,483
	민간	722	-	360	362
3핵심	정부	8,350	228	4,203	3,920
	민간	2,021	60	1,008	952
4핵심	정부	4,103	209	2,065	1,829
	민간	993	130	495	368
5핵심	정부	5,100	297	2,567	2,236
	민간	1,234	90	616	529
합계	정부	23,865	733	12,012	11,120
	민간	5,776	280	2,882	2,614
총계		29,641	1,013	14,894	13,734

<표 200> 테스트베드 소요예산 총괄

(단위: 백만원)

구분	성과물 명	소요 예산
사업단	실험관리센터	미정
1핵심	유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	1,144
	지하시설물 측량장비 및 공간정보시스템	500
	지상 3차원 레이져 스캐너 장비	247
	Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	186
	차세대 수치지도 관리시스템	800
2핵심	실시간 공중자료 획득시스템	312
	지상고정센서형 모니터링 시스템	320
	동영상정보 수집센싱 시스템	250
	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	632
	항공라이다 자료와 항공영상을 이용한 3차원 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	228
	국토변화정보 포털시스템	377
	공간정보갱신 시스템	290
	하천유역 모니터링 지원시스템	290

구분	성과물 명	소요 예산
3핵심	지상시설물용 USN Package	1,157
	지하시설물용 UFSN Package	1,600
	도시시설물 관리용 통합 플랫폼	706
4핵심	건설장비 위치추적 시스템 & 실내외 공간에서의 위치인식 시스템	2,145
	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어	999
	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템	323
	실내공간정보 활용 서비스 플랫폼	636
5핵심	GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템	487
	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템	386
	u-GIS 데이터 융합 분석 Package	889
	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템	387
	맞춤형 국토정보 시각화 시스템	451
	실내외 연동 모바일 증강현실 시스템	550
	맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	1,500
	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	450
미적용 실험	정밀 지오이드 모델	450
	한반도 국토환경 모니터링 시스템	286
공통비용(실시설계와 인프라구축을 위한 예산임)		4,887
총 계		23,865

③ 연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계

㉮ 테스트베드 TFT와 협력하여 서비스 시나리오 작성

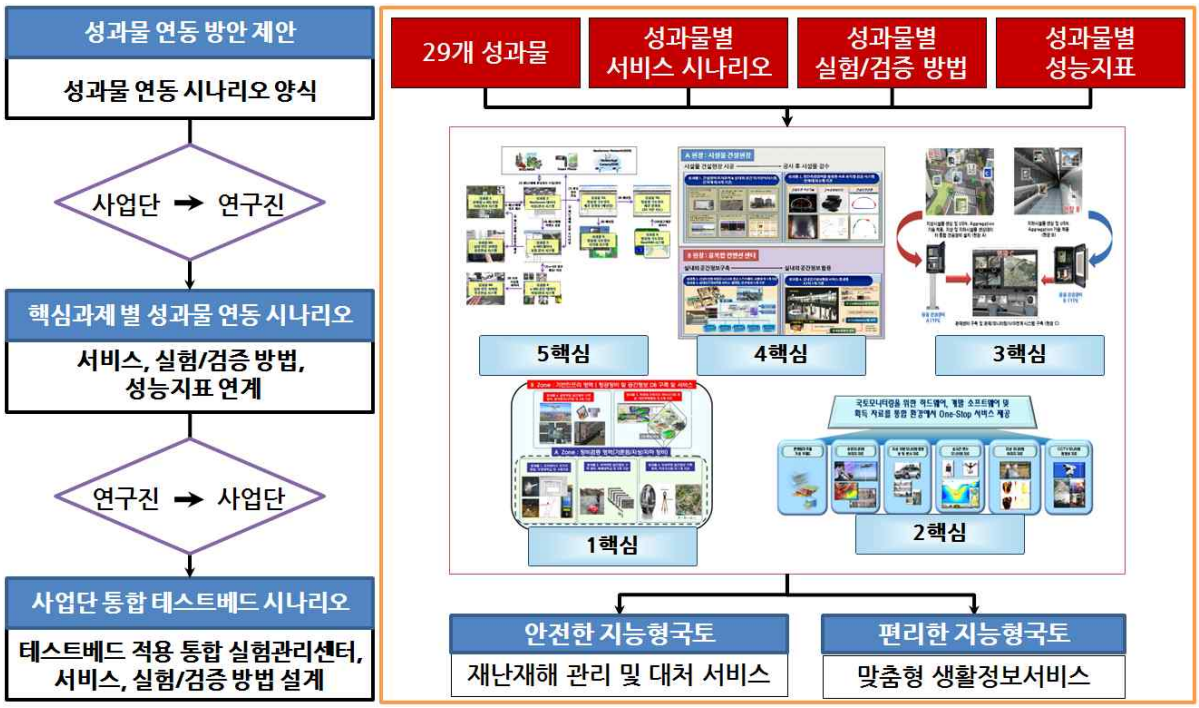
지능형국토정보 테스트베드의 통합서비스 설계목표는 시민들의 행복한 삶의 질 향상이며, 시민들의 행복한 삶의 질 향상은 안전성과 편리함이 극대화된 지능형국토에서 삶을 의미함.

첫째, 안전성은 지능형국토에서 다양한 재난재해에 대비하여 자연환경과 도시시설물을 관리하며, 긴급한 상황이 발생할 때 이를 효과적으로 대처하는 지능형국토를 의미함.

둘째, 편리함은 시민이 일상생활에서 필요로 하는 다양한 공간정보를 맞춤형으로 제공하는 맞춤형 생활정보서비스를 의미함.

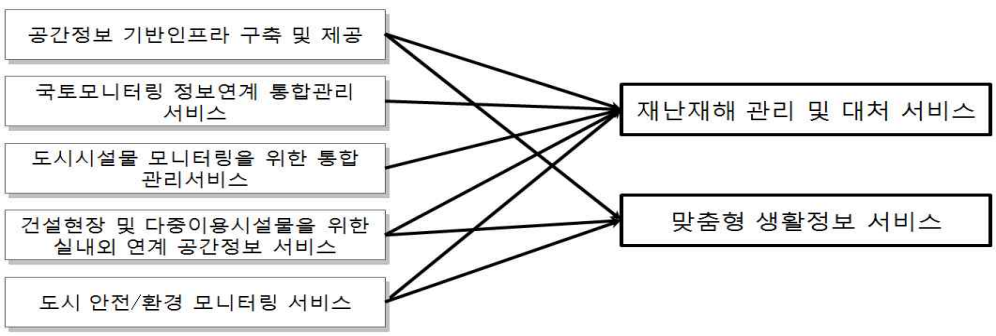
지능형국토에서 도시민은 유비쿼터스 공간정보를 언제 어디서나 손쉽게 활용할 수 있으며, 결과적으로 지능형국토정보 테스트베드는 시민들의 보다 안전하고 편리하게 정보를 활용할 수 있는 u-국토를 의미함(<별첨 #8> 테스트베드 기본설계 보고서 제1부 2장).

<그림 197>은 29개 성과물의 현장적용 방안수립을 위한 통합 서비스 시나리오 작성을 위한 절차를 나타냄(좌측). 사업단 통합 서비스(우측)은 ① 29개 성과물, 성과물별 개별 시나리오, 검증/방법, 성능지표를 고려하여 ② 5개 핵심과제별 통합 서비스 시나리오를 구성하고, ③ 사업단 통합 서비스인 '재난재해 관리 및 대처 서비스'와 '맞춤형 생활정보서비스' 시나리오를 도출함.



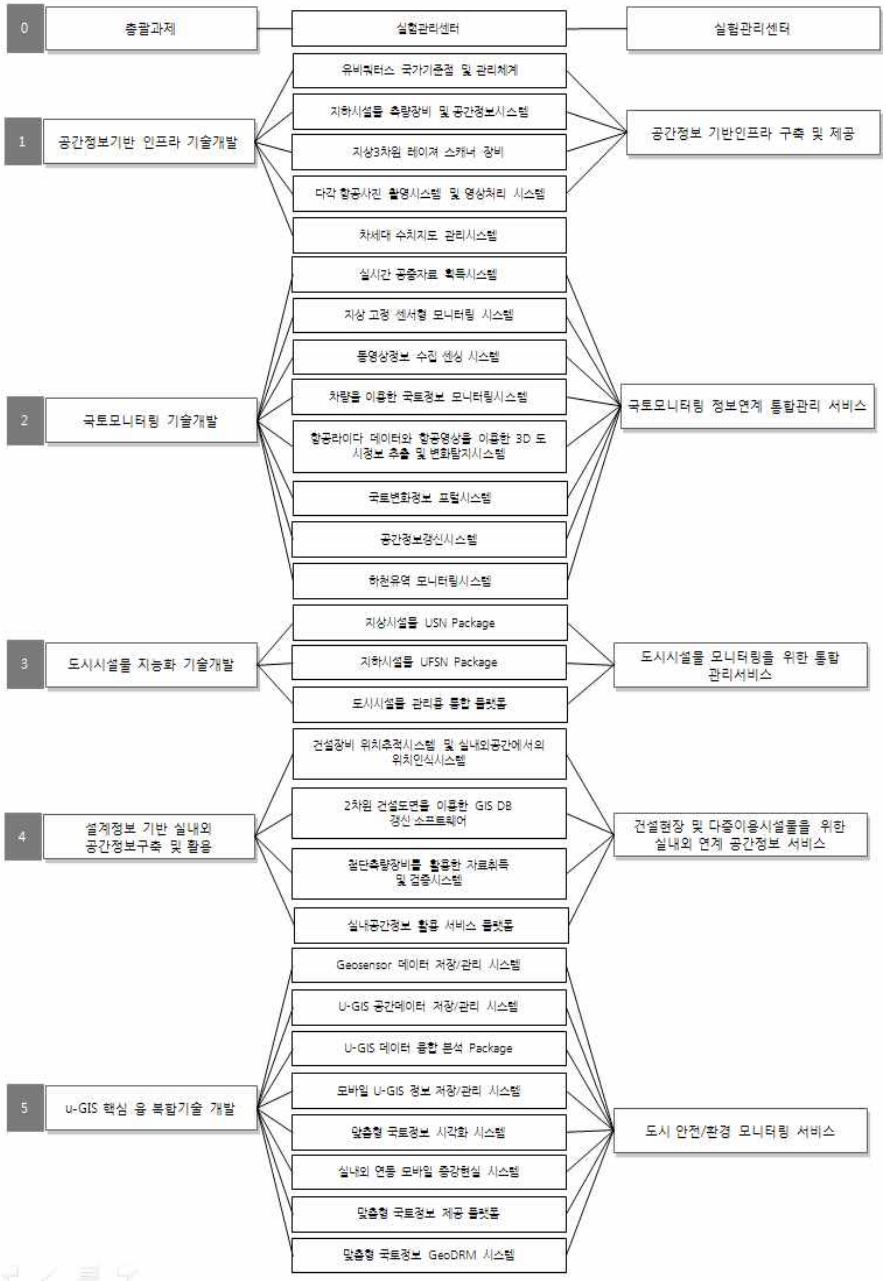
<그림 197> 연구성과물 통합 서비스 시나리오 도출

<그림 198>는 연구성과물 통합 서비스와 5핵심과제 통합서비스 간의 상호 연관성을 나타냄.



<그림 198> 핵심과제별 통합 서비스와 테스트베드 통합 서비스 연계

<그림 199>은 5개 핵심과제별 통합 서비스와 29개 성과물 단위서비스 간의 연관성을 나타냄.



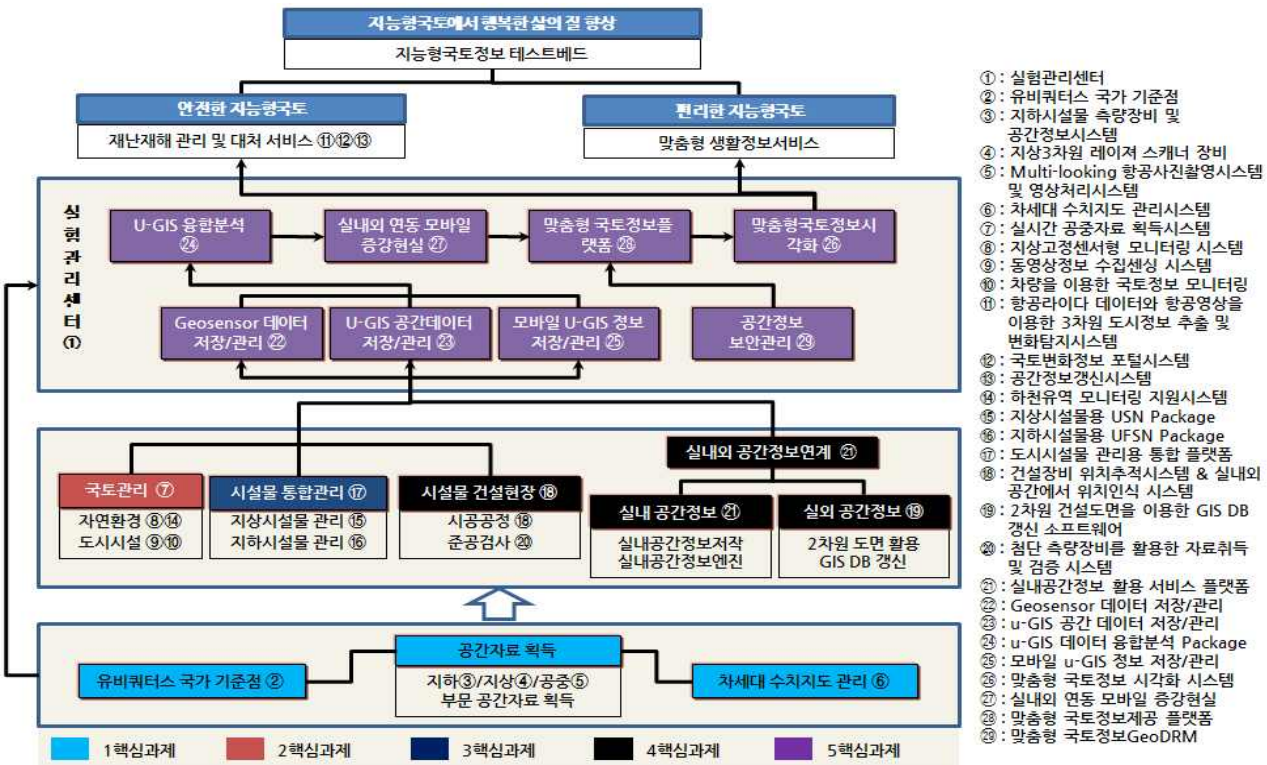
<그림 199> 5개 핵심과제의 29개 성과물 단위서비스 연관관계

<그림 200>과 같이 테스트베드 통합서비스는 재난재히 관리 및 대처 서비스와 맞춤형 생활정보서비스로 분류되며, 쇼케이스를 위한 u-국토모형은 실험관리센터에서 제공함.

제안 서비스 목표	지능형국토에서 행복한 삶의 질 향상을 위해 재난재해 관리 및 대처서비스(안전성)와 맞춤형 생활정보서비스(편리성)로 분류함	
제안 서비스 내용	**구분**	**내용**
	재난재해 관리 및 대처 서비스 (안전한 지능형국토)	- 재난재해 관리를 위해 국토모니터링, 도시시설물 모니터링, 시설물 건설현장을 관리 - 재난재해 모니터링 중 긴급한 상황 발생 시 현장의 실시간 공간정보를 획득 - 다양한 센서로부터 취득한 공간정보를 저장·관리
	맞춤형 생활정보서비스 (편리한 지능형국토)	- 도시생활 과정에서 필요한 실내외 공간정보를 시민 맞춤형으로 제공 - 모바일 u-GIS 정보를 저장·관리하며 실내외 연동 모바일 증강현실 서비스를 수행
	행복한 삶의 질 향상 (u-국토 모형)	- 도시지역에서 유비쿼터스 국가기준점을 기반으로 공간정보를 갱신 - 시민이 원하는 지역에 대한 재난재해 관리 및 대처서비스와 맞춤형 생활정보서비스를 제공 - 시민이 원하는 공간정보 제공과정에서 등급별 보안을 적용하여 제공하고, 다양한 공간정보의 융합·분석을 통해 맞춤형 국토정보를 시각화

<그림 200> 지능형 국토정보테스트베드 통합서비스 시나리오

또한 이 두 가지 서비스를 구현하기 위한 29개 대표 성과물간의 연계는 <그림 201>과 같음.



<그림 201> 테스트베드 통합 서비스 시나리오와 성과물 연계

㈏ 현장적용을 위한 실시설계

현장적용을 위한 연구성과물 실시설계는 <그림 202>의 절차를 통해 작성됨.



<그림 202> 연구성과물 현장적용 실시설계 절차

현장적용 실시설계서는 기본설계서에서 명시된 연구개발 방향, 연구성과물 정의 및 특성, 시기적 연계, 실험방법, 검증기준 등을 고려하고, 테스트베드 선정 지역인 행정중심복합도시에 설치하기 위한 구체적인 내용을 포함하고 있음. <표 201>은 실시설계서에서 다루고 있는 주요 항목과 그에 대한 정의를 정리한 내용임(<별첨 #18> 테스트베드 실시설계 보고서 참고).

<표 201> 연구성과물 현장적용 실시설계 내용

구분	항목	정의
실험 및 검증 개요	개요	-연구성과물의 전체 실험·검증 범위와 최종 목표
	실험 및 검증 구성도	-연구성과물 실험 및 검증을 위한 하위 단위 기술·모델·통신·외부기술 등 연계 범위 정의
	기대효과	-연구성과물의 구체적 활용범위와 테스트베드 현장 적용 후 실효성을 확보할 경우 기대효과
연구성과물 검증기준 설계	요구사항 분석	-연구성과물의 실험대상 기술의 구체적 요구사항 정의
	요구사항별 검증기준 정의	-각 구체적 요구사항을 검증할 수 있는 수준의 검증기준 정의(한 개의 요구사항별 두 개 이상의 검증기준 정의)
현장실험방법 수립	실험내용	-실험을 간략하게 설명하는 범위의 도식
	성능지표	-해당 기술실험에서 실효성 확보 유무의 판정기준 정의
	실험방법	-해당 실험을 수행할 수 있는 구체적 방법 기술 (해당 연구개발 품목을 실험하는 과정에서 필요한 외부기술 명시)
	검증방법	-다수의 순차적인 실험방법에서 검증방법 및 다음단계로 이동하는 판단기준 정의
필요현장 설비범위	테스트베드 지역여건 분석	-해당 실험별 구체적 현장을 명시
	대상지역	-성과물별 설치부지 명시
	현장설비 개념	-실험·검증에 필요한 현장설비 개념적 정의
	H/W 및 S/W 내역	-실험 대상기술에 필요한 H/W 및 S/W 현장·항목·개수·규격(spec)을 명시
	성과물 설치범위	-연구성과물 실험·검증에 필요한 H/W·S/W·통신의

구분	항목	정의
		목적과 설치범위 표현
	정의된 현장설비 설치방안	-정의된 현장설비 설치방안 기술 (누가·언제·어떻게 설치하는지 기술)

④ 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합

개별 실시설계 검증 및 통합연구는 29개 연구성과물을 테스트베드에 적용하여 통합 관제기능을 수행하기 위한 실험관리센터와 29개 개별 실시설계를 통합하는 내용으로 구성됨.



<그림 203> 개별 실시설계 검증 및 통합 범위

이는 5차년도에 예정된 연구로서 29개 개별 연구성과물의 실시설계를 4차년도에 완료하고, ① 실험관리센터에 적용하기 위한 29개 연구성과물의 요구사항 분석 및 검증기준 수립과 실험관리센터 설계, ② 현장적용 연구성과물별·서비스별 실시설계의 검증·보완·통합이 5차년도에 예정되어 있음<그림 203>.

그러나 상위기관의 추가예산이 진도점검 3개월 전에 총괄과제로 확보되어 해당연구가 5차년도에서 4차년도로 변경됨. 따라서 해당업무를 수행할 수 있는 총괄과제의 시간적·인적 자원의 부족함으로 불가피하게 4차년도에 완료하지 못하고, 5차년도에 계속 진행해야 하는 사유가 발생함.

따라서 4차년도에는 테스트베드 기반 인프라 구축을 방안을 도출하고, 실험관리센터에 대한 실시설계와 성과물별·서비스별 실시설계의 검증·보완·통합에 대한 실제 업무수행을 할 수 있도록 계획을 수립함.

㉮ 기반 인프라 구축방안 수립

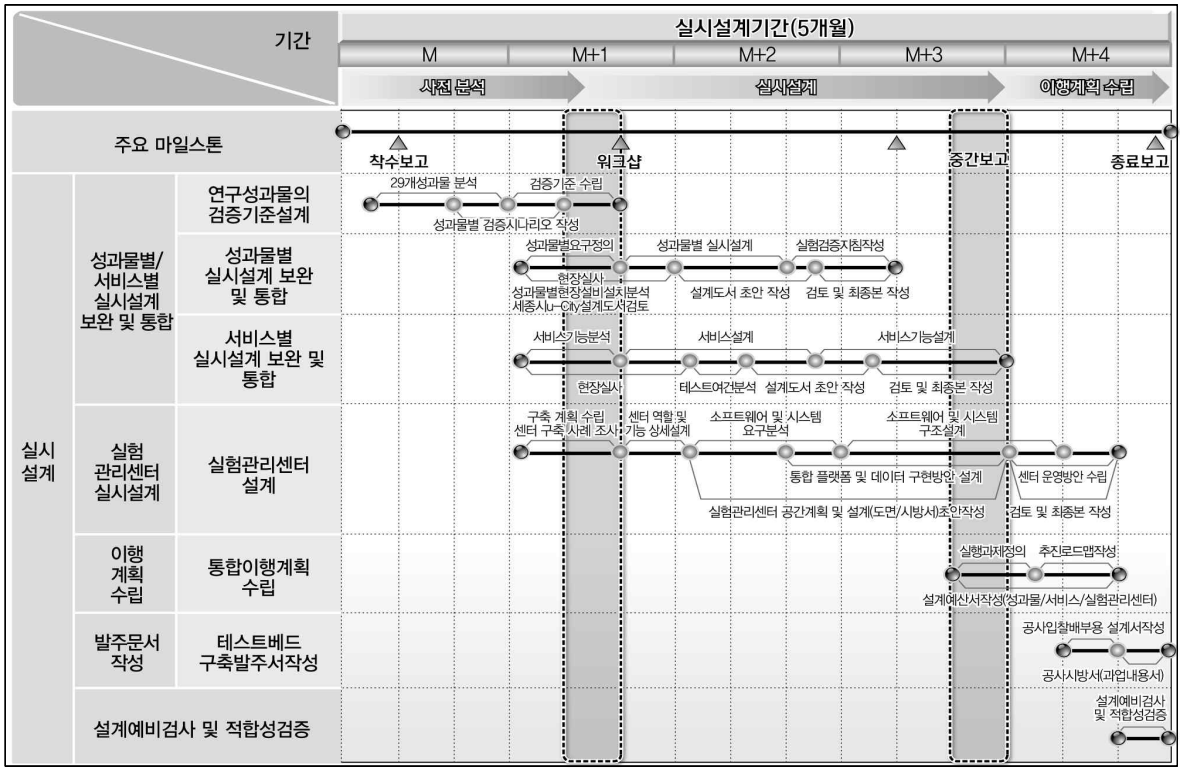
<표 202>은 기반 인프라 구축방안 범위로서 실험관리센터 실시설계와 연구성과물별·서비스별 실시설계 통합, 서비스별 실시설계 통합 및 보완으로 분류됨.

<표 202> 기반 인프라 구축방안 범위

구분	구축방안 항목	내용
실험관리센터 실시설계	연구성과물 검증기준 설계	-29개 연구성과물의 요구사항 분석 -요구사항별 검증기준 수립
	실험관리센터 설계	-시스템 구성도 및 구축계획도 작성 -H/W 및 S/W 내역 정의(특징, 수량, 용도 등) -시스템 기능 정의 -데이터 아키텍쳐 설계 -실험관리센터 내부 설계 -관리센터 구축비 및 운영 소요예산 -서비스별 실험관리센터 연계방안
성과물별·서비스별 실시설계 통합	현장실험방법 보완	-검증기준을 고려한 전반적인 실험 시나리오 및 구성도 -검증 시나리오 중심의 성능지표 및 검증 방안 -실험·검증을 위한 테스트 지역 여건분석 -실험을 위한 필요 현장설비 및 구축계획도 -H/W 및 S/W 내역(특징, 수량, 용도 등) -정의된 현장설비 설치방안(시방서, 설치도면 등) -연구성과물 실험·검증 자동화시스템 설계
	실험설비 구축비 및 운영예산	-실험설비 구축 소요예산 -실험설비 구축 후 관리 및 운영 예산
	기타사항	-실험설비 구축 및 운영시 예상 문제점 및 해결방안 제시 -실험을 위한 기관간 협의사항 및 고려사항 검토
서비스별 실시설계 보완 및 통합	서비스 요구분석 및 기능설계	-29개 연구성과물에 대한 통합 시나리오를 통해 요구분석과 필요한 기능 설계
	서비스 구현방법	-서비스 상세구현 시나리오 및 서비스 구성도 -서비스를 위한 테스트지역 여건분석 -H/W 및 S/W 내역 정의(특징, 수량, 용도 등) -정의된 현장설비 설치방안(설계도, 설치위치, 수량 등) -서비스 구현을 위한 유관 성과물의 연계방안(상호운용성)
	구축비 및 운영예산	-서비스 구현을 위한 소요예산 -서비스 시스템 관리 및 운영예산
	기타사항	-서비스 구현 및 운영시 예상 문제점 및 해결방안 제시 -기관간 협의사항 및 고려사항 검토

㉯ 테스트베드 개별 실시설계 통합(실험관리센터 및 핵심과제별 테스트베드 실시설계 통합)

앞에서 언급한 사유로 인해 해당업무를 5차년도에 완료할 계획이며, 주요 일정은 <그림 204>와 같음.



<그림 204> 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합의 주요 일정

테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합을 위한 전문기관 선정은 <표 203>의 선정절차에 따라 선정 및 계약완료함.

<표 203> 전문기관 선정평가 항목

선정절차	일정	설명
과업범위 도출 (과업지시서)	2010. 01	- 과업지시서 및 제안요청서 작성
전문기관 공고	2010. 1. 15-2. 04	- 수행기관 신청서 접수
선정 평가	2010. 2. 10	- 제안기관의 발표내용 및 제안서를 토대로 평가
수행기관 선정	2010. 2. 15	- 종합점수 산출 및 우선협상대상기관 선정 - 선정평가 결과 및 보완사항 통보
기술협상	2010. 2. 16-3. 02	- 과업범위, 방향, 절차, 투입인력 등에 대한 협상
계약체결	2010. 3. 02	- 지능형국토정보사업단과 전문기관 계약체결

⑤ 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원

㉮ 테스트베드 구축사업 발주안 마련

세종시 테스트베드 지역에 대한 인프라설치가 미완료되어 연구성과물에 대한 현장적용은 5차년도 연구로 포함하여 진행함

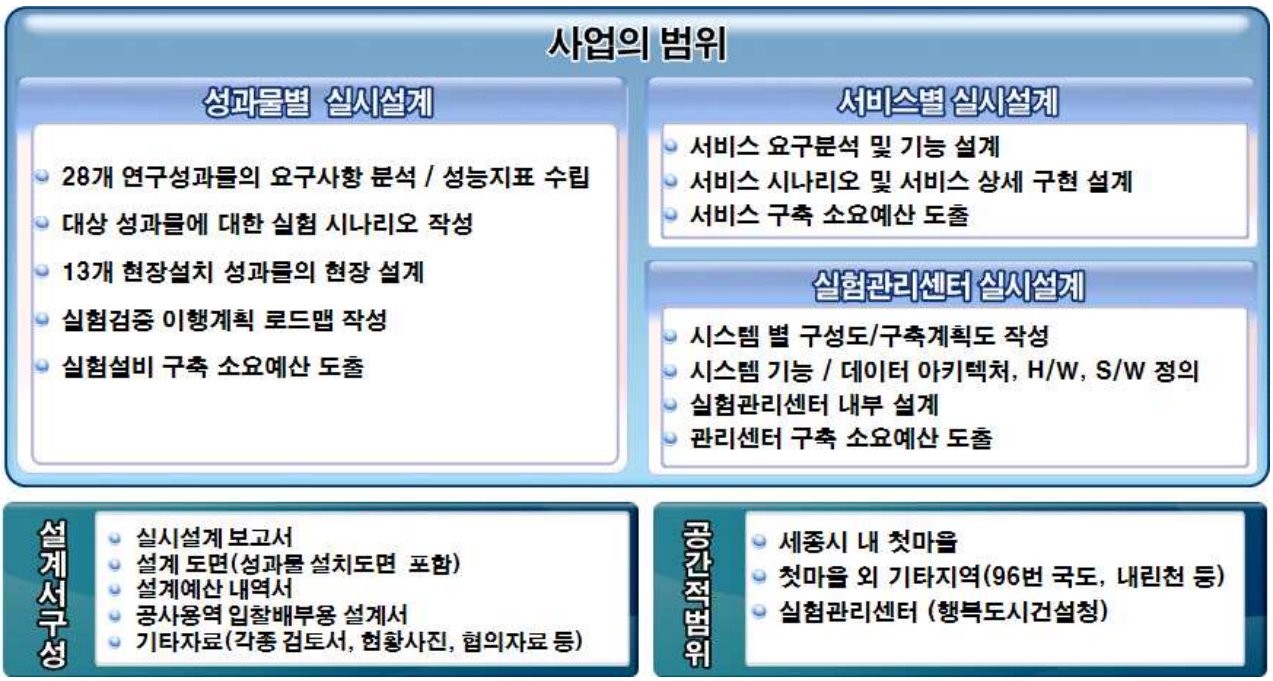
(나) 5차년도

① 통합서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완

○ 테스트베드 실시설계는 다음의 세 가지로 구분되어 수행됨
- 4차년도에 수행된 3,4,5핵심과제 연구성과물 실시설계를 보완하고, 1,2핵심과제 연구성과물 실시설계를 수행하는 성과물별 실시설계
- 통합 서비스 도출연구를 통해 도출된 서비스의 시나리오, 상세구현, 소요예산 등을 산출하는 서비스별 실시설계
- 서비스와 성과물이 통합되는 실험관리센터 실시설계

○ 그러나 테스트베드로 선정된 세종시가 아직 구축이 완료되지 않았으며, 실시설계 수행 당시까지도 계획 변경이 이루어지는 등 많은 법적/제도적 제약사항들이 존재하였음

○ 따라서 테스트베드 실시설계는 다음과 같은 사항들이 만족되었을 경우를 가정하여 수행되었음
- 세종시 계획 변경에 따라 공간적 범위인 세종시 첫마을의 계획 변경 및 영향이 없다는 것을 전제로 실시설계를 수행함
- 기 수립된 테스트베드 기본설계 및 행정중심복합도시 건설계획에 의하여 현재 작성된 관련도면 및 자료에 근거하여 설계함
- 실험관리센터 실시설계는 향후 세종시에 건설될 u-City 도시통합정보센터로 이전을 고려하여 수행함(행복청 유치 제안서 상에 명시되어 있음)
- 테스트베드 지역의 기반 인프라(공동구, 통신망 등) 사용으로 발생하는 제반경비는 행행복청으로부터 무상으로 제공 받음



<그림 205> 실시설계 개요

㉮ 성과물별 실시설계

○ 성과물별 실시설계는 실험관리센터를 제외한 28개의 성과물의 실험/검증에 필요한 부지, 인프라 등 적용여건을 분석하고 성과물 요구사항을 정의하여 현장설계 및 실험검증기준을 수립하였음

○ 성과물별 실시설계는 테스트베드 기본설계서, 실시설계서(4차년도), 연구성과물 분석 및 연구진 검토를 통해 객관성과 전문성을 확보했으며, 실험검증(성능지표, 시나리오) 내용을 구체화하였고, 현장적용 여건분서 및 연구진 의견수렴을 통해 최적화된 현장부문 설계를 수행하였음

<표 204> 실시설계 수행 내용

구분	실시설계 수행내용
연구성과물 분석	- 기본설계 보고서 검토 - 성과물 실시설계를 위한 여건분석(인프라, 통신 등) - 과제별 요구사항 수집 및 분석
실험검증기준 수립	- 성과물별 요구사항 정의 - 시제품 완료에 따른 현장적용 및 검증항목 도출 - 시나리오별, 실험・검증 방법, 검증지표 정의
실험검증 설계	- 성과물별 실험・검증 시나리오/케이스 설계 - 환경구성도(현장설비, H/W, S/W) 설계 - 실험검증을 위한 지침서 작성(결과보고서/체크리스트 양식)
현장 설계	- 통신, 전기 등 인프라 여건분석 - 시설물 설치방법 설계 - 현장설비 설계도 및 시방서 작성

○ 다음은 성과물별 실시설계 대상이 되는 28개 성과물을 나타낸 것임

<표 205> 성과물별 실시설계 대상

핵심	세부과제(성과물)
1	2. 유비쿼터스 국가기준점 관리체계, 3. 지하시설물 탐지장비 및 공간정보 시스템, 4. 지상 3차원 레이저 스캐너 장비, 5. Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템, 6. 차세대 수치지도 관리 시스템
2	7. 실시간 공중자료 획득 시스템, 8. 지상고정센서형 모니터링시스템, 9. CCTV 동영상 통합 모니터링 시스템, 10. 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템, 11. 항공라이다 데이터와 항공영상을 이용한 3차원 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템, 12. 국토변화정보 포털시스템, 13. 공간정보 갱신 시스템, 14. 하천유역 모니터링 지원시스템
3	15. 지상시설물 USN Package, 16. 지하시설물용 UFSN Package, 17. 도시시설물 관리용 플랫폼
4	18. 건설현장 적용형 위치인식시스템, 19. 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 시스템,

핵심	세부과제(성과물)
	20. 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템, 21. 실내공간정보 활용서비스 플랫폼
5	22. GeoSensor 데이터 저장/관리 시스템, 23. u-GIS 공간데이터 저장/관리 시스템, 24. u-GIS 데이터 융합 분석 패키지, 25. 모바일 u-GIS 정보 저장/관리 시스템, 26. 맞춤형 국토정보 시각화 시스템, 27. 실내외 연동 모바일 증강현실 시스템, 28. 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼, 29. 맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템

○ 다음은 28개 연구성과물 중 4번 지상 3차원 레이저 스캐너 장비에 대한 설계 예시임

<표 206> 4번 성과물 적용 여건

구 분	적용 요건	현장 위치
부지적 측면	- 장비 성능 검증 및 DB 추출을 위해 300m 이상 시통이 가능한 지역 - 가능하면 평지로서 수개의 영구표지를 설치할 수 있는 지표공간으로서 시통거리가 약 300~400m 확보필요. 전체부지는 약(300~400)m ×20m 정도	세종시 홍보관 옆 수목원
인프라 측면	- TLS(Total Station + Laser Scanner)의 특성을 분석하기 위해 다양한 반사도를 가진 지역(지형, 지물)이 필요	
데이터 측면	- 공간정보 DB를 구축할 수 있는 다양한 객체(건물, 도로, 수목 등)가 포함된 지역	
기타	- 레이저는 일정시간 노출되면, 인체에 피해가 예상되므로 Test field의 위치 선정시 고려 - 매립지는 지반 침하가 예상 되므로 설치 지역으로 부적합함	

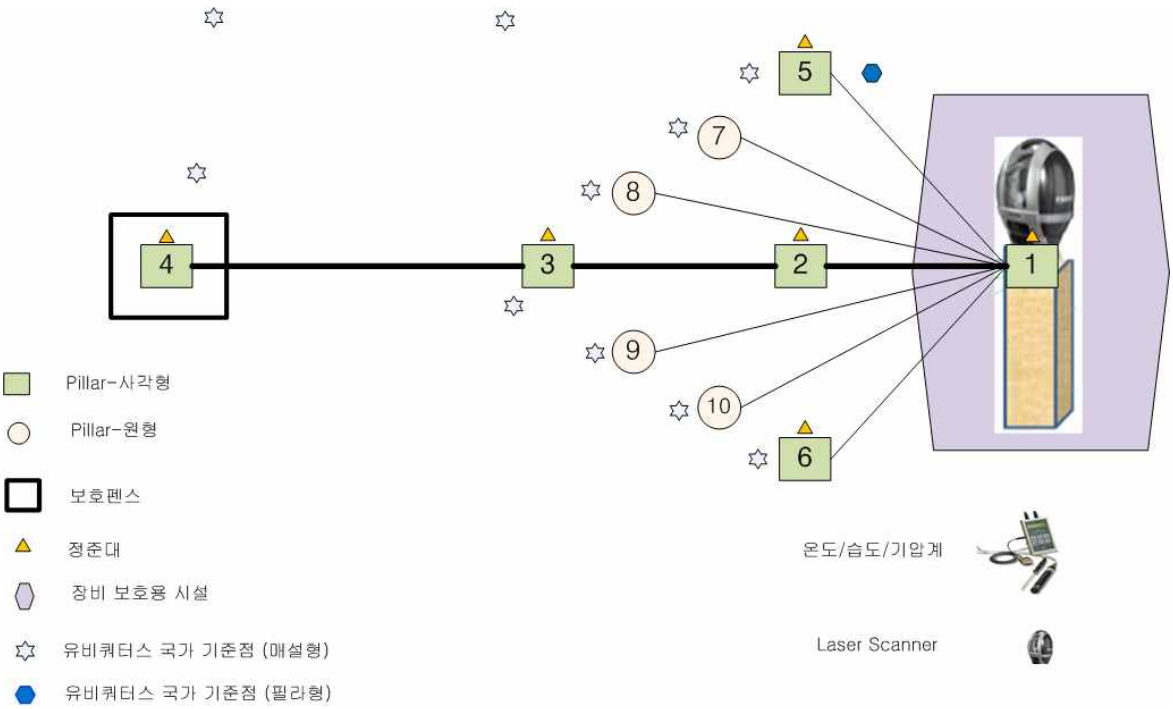
<표 207> 실시설계 수행 내용

구 분	구성 요소
측 정	- 레이저 스캐너, Pillar(원형, 사각형), 정준대
전 달	- USB
수 집	- 노트북
가 공	- 노트북

<표 208> 4번 성과물 요구사항

업무영역	요구사항ID	요구사항명	요구사항 내용
지상 3차원 레이저 스캐너 장비	R-PR04-01	장비 기능 요건 충족	지상 3차원 레이저 스캐너 장비 기능 요건 충족
	R-PR04-02	송신부 레이저의 빔발산각 측정	송신부 레이저의 빔발산각 측정
	R-PR04-03	수직/수평모터 각도 정밀도 측정	수직/수평 모터의 축에 반사경을 설치하여 기준 콜리메타로부터 원하는 각도로 이동 후 그 오차

업무영역	요구사항ID	요구사항명	요구사항 내용
			를 고배율 현미경으로 확인함
	R-PR04-04	최대거리 300m 측정실험 (반사도90%)	테스트베드 기선장내에서 90% 반사도 대상물을 설치하고 장비로 300m 거리측정
	R-PR04-05	거리 50m에서 거리정밀도 측정(90%반사도)	테스트베드 기선장내에서 90% 반사도 대상물을 설치하고 장비로 50m 거리측정
	R-PR041-06	위치정밀도 시험	테스트베드에서 50m 거리에 떨어져 설치된 타깃을 스캐닝
	R-PR04-07	지상 3차원 레이저 스캐너와의 연결	지상 3차원 레이저 스캐너와 PC의 연결, S/W를 통한 레이저 스캐너 운용
	R-PR04-08	데이터 저장 기능	레이저 스캐너의 스캔 작업 종료 후, 취득된 데이터의 확인
	R-PR04-09	거리, 좌표, 각도표시	프로그램 창에 가시화된 Point Cloud 데이터의 거리, 좌표 등 파라미터를 확인한다.



<그림 206> 4번 성과물 현장설치 구성도

<표 209> 4번성과물 현장설비 목록

시설물		용도	수량	비고
1	Laser Scanner	레이저 스캐너	1개	현장설치(탈부착)
2	Pillar - 사각형	지상레이저스캐너 및 타깃 설치 용	6개	현장설치
3	Pillar - 원형	Artifacts 설치 용	4개	

시설물		용도	수량	비고
4	장비 보호용 시설	비, 햇빛 등의 차단 다양한 종류의 타깃설치 가능한 가상 실험공간	1개	
5	정준대	기계와 타깃의 수평유지	6개	현장의 각 필라에 설치(탈부착)
6	유비쿼터스 국가기준점(필라형)	현장에서 절대좌표 취득	1개	현장설치(2번 성과물 실험검증 시 사용)
7	유비쿼터스 국가기준점(매설형)	현장에서 절대좌표 취득	10개	현장설치(2번 성과물 실험검증 시 사용)
8	온도/습도/기압계	현장 데이터 취득 시 주위환경에 따른 데이터 관측 값 보정	1개	휴대용
9	보호펜스	현장에 설치되어 있는 필라 보호	9개	필라 주위에 설치(1번은 보호용 시설물이 있으므로 제외)

<표 210> 4번성과물 실험검증 방법 예시

시나리오 [R-PRT04-01]		지상 3차원 레이저 스캐너 장비 기능 요건 충족					
테스트케이스		사전조건	입력물	예상결과	출력물	확인방법	성능지표
1	스캐너의 측정거리 시험	Probe mode	N=1000회 관측치	300m@90% Target	거리300m	거리 display	300m@90% Target
2	스캐너의 스캔속도 시험	Probe mode	N=1000회 관측치	50,000p/sec	광파워미터 출력값	오실로스코우프 출력값	50,000p/sec
3	스캐너의 거리정밀도 시험	Probe mode	N=1000회 관측치	5mm @ 50m	거리50m	거리 display	5mm @ 50m
4	스캐너의 위치정밀도 시험	Scan mode	scan range	7mm @ 50m	x, y값 root (dx^2+dy^2)	위치값 display	7mm @ 50m
5	스캐너의 각도정밀도 시험	move mode	N=1000회 관측치	V=60㎛rad, H=60㎛rad	목표값= 60㎛rad	Encode 값	V=60㎛rad, H=60㎛rad
6	스캐너의 Beam divergence angle 시험	Probe mode	-	0.25mrad	point clouds	pinhole 출력 80% 이상 @ 0.25mrad	0.25mrad

시나리오 [R-PRT04-01]		지상 3차원 레이저 스캐너 장비 기능 요건 충족					
테스트케이스		사전조건	입력물	예상결과	출력물	확인방법	성능지표
7	스캐너의 측정각도 시험	Scan mode	Horizontal 360°, Vertical 270°	Horizontal 360°, Vertical 270°	-	scan data	Horizontal 360°, Vertical 270°
8	스캐너의 전원, 시험환경, 크기 시험	전원연결, 환경구성	-	24V DC, 0ºC~40ºC, TBD 10Kg	-	육안확인	24V DC, 0ºC~40ºC, TBD 10Kg



<그림 207> 현장설치 위치

<표 211> 4번 성과물 설비구축 방안

구분	설비명	용도	설치일정
1	Pillar - 사각형	지상레이저스캐너 및 타깃 설치 용	착공 후 34일 이내
2	Pillar - 원형	Artifacts 설치 용	착공 후 34일 이내
3	장비 보호용 시설	- 비, 햇빛 등의 차단 - 다양한 종류의 타깃설치 가능한 가상 실험공간	착공 후 41일 이내
4	유비쿼터스 국가기준점(필라형)	현장에서 절대좌표 취득	착공 후 29일 이내

구분	설비명	용도	설치일정
5	유비쿼터스 국가기준점(매설형)	현장에서 절대좌표 취득	착공 후 29일 이내
6	보호펜스	현장에 설치되어 있는 필라 보호	착공 후 31일 이내

<표 212> 4번 성과물 현장설치시 고려사항

구분	시설물	설치 시 고려사항
1	Pillar - 사각형	- 300m 이상 시통이 가능한 지역 - 주위 사람이나 다른 이동체 움직임에도 흔들리지 않는 지역 - 지반 침하가 없는 견고한 지역
2	Pillar - 원형	- 300m 이상 시통이 가능한 지역 - 주위 사람이나 다른 이동체 움직임에도 흔들리지 않는 지역 - 지반 침하가 없는 견고한 지역
3	장비 보호용 시설	- 다양한 종류의 타깃설치 가능한 가상 실험공간 - 비, 바람 등 강풍에 견딜 수 있도록 견고해야 함
4	유비쿼터스 국가기준점(필라형)	- 기준점 매설이 가능한 지역 - CDMA 통신에 문제가 없는 지역
5	유비쿼터스 국가기준점(매설형)	- 기준점 매설이 가능한 지역 - CDMA 통신에 문제가 없는 지역
6	보호펜스	- 가능한 인적이 접근하지 못하도록 펜스주위에 경고 표지 설치 - 가능한 개개 필라를 보호하되 기계본체(TLS)에서 타깃을 완전하게 스캐닝 할 수 있는 높이까지만 펜스 설치

<표 213> 4번 성과물 현장설치 방법

구분	시설물	설치방법
1	Pillar - 사각형	▪ 필라의 설치 후 침하, 움직임 등의 방지를 위하여 아래와 같이 설치한다. a. 가로 1.30m 세로 1.30m 깊이 1.0m 이상의 터파기를 한다 b. 잡석을 깔고 바닥을 다진다. c. 거푸집을 세운다. d. 콘크리트를 현장 비빔으로 타설한다. ▪ 필라는 반드시 시행자의 입회 확인 후 설치해야 한다 ▪ 필라는 지반 침하가 없는 견고한 지점에 대리석으로 제작한다.
2	Pillar - 원형	▪ 필라의 설치 후 침하, 움직임 등의 방지를 위하여 아래와 같이 설치한다. a. 가로 1.30m 세로 1.30m 깊이 1.0m 이상의 터파기를 한다.

구분	시설물	설치방법
		b. 잡석을 깔고 바닥을 다진다. c. 거푸집을 세운다. d. 콘크리트를 현장 비빔으로 타설한다. ▪ 필라는 반드시 시행자의 입회 확인 후 설치해야 한다 ▪ 필라는 지반 침하가 없는 견고한 지점에 대리석으로 제작한다.
3	장비 보호용 시설	▪ 비/바람, 강풍 등에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야한다.
4	유비쿼터스 국가기준점(필라형)	▪ 가로 1.30m 세로 1.30m 깊이 1.0m 이상의 터파기를 한다. ▪ 잡석을 깔고 바닥을 다진다. ▪ 거푸집을 세운다. ▪ 유비쿼터스 국가기준점 장치를 장착 한다. ▪ 콘크리트를 현장 비빔으로 타설한다. ▪ 유비쿼터스 국가기준점의 수평을 유지 한다.
5	유비쿼터스 국가기준점(매설형)	▪ 스틸 환봉을 망치나 해머를 이용해 땅에 고정 시킨다. ▪ 반투명 폴리카보 재질의 상층부를 스틸 환봉에 돌려서 고정 시킨다.
6	보호펜스	▪ 비, 바람, 강풍 등에 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야한다.

㈏ 실험관리센터 실시설계

○ 실험관리센터는 테스트베드에 적용된 연구성과물을 효과적으로 통합·운영하여 u-GIS통합서비스가 이루어질 수 있도록 설계하였음

○ 실험관리센터 실시설계는 크게 센터공간 및 기반시설 설계, IT 인프라 설계, 테스트베드 플랫폼 설계, 통합DB 설계 및 실험관리센터 운영모델 설계로 구성하였으며, 설계범위는 회의실, 상황실, 장비실, 복도, 실험실, 창고로 범위를 한정하였음

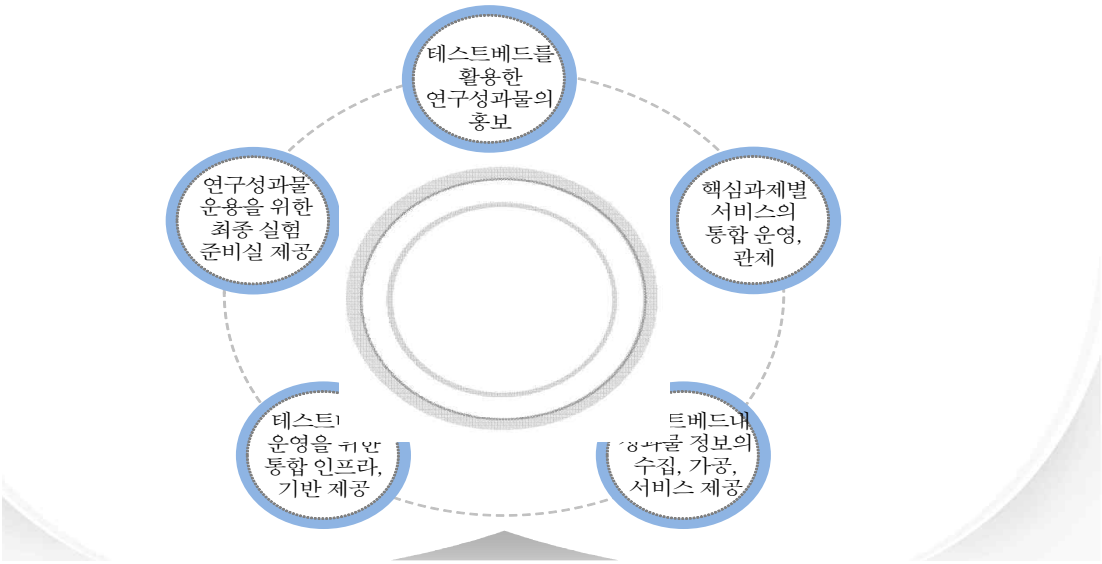
○ 실험관리센터는 향후 세종시에 구축될 u-City 도시통합관제센터로 이전을 고려하되, 본 사업기간 중 실험검증은 편리하게 이루어져야 하므로, 이를 모두 고려하여 효율적으로 센터공간을 설계하였으며, 각 성과물의 실험검증을 위해 필요한 소프트웨어와 하드웨어의 중복성을 최소화하고, 안정성 및 확장성을 고려하여 IT인프라를 설계하였음

○ 센터 공간에 대한 설계는 향후 이전이 될 예정이나 u-City 도시통합관제센터의 설계가 이루어지지 않은 상황이므로, 세종시로부터 임시 실험관리센터로 제공받은 체력단련장을 대상으로 수행하였음.

○ 구성은 장비실, 상황실, 회의실 및 실험실 등으로 구성하였으며, 상황실의 경우는 DID를 설치할 수 있는 공간으로 구성하였음

○ 아울러 실험검증을 위해 실험실 2개로 구성하여 공간적 여유를 확보하였음

○ 기반시설은 전원, 공조, 소방, 통합배선, 보안시설로 구분하여 설계하였음



테스트베드 플랫폼	IT 인프라	센터 공간
• 통합테스트베드 서비스 운영이 가능한 플랫폼 구성 • 시나리오 기반의 서비스 프로세스를 효율적으로 반영하는 구조 설계 • 다양한 기술의 융/복합 실험이 가능한 플랫폼 제공 • 실험관리센터 운영 관제를 지원하는 플랫폼 설계	• 안정적인 운영 및 손쉬운 확장이 가능한 구조의 시스템 설계 • 시스템 및 애플리케이션 장애에 대한 유연한 대응 구조 설계 • 테스트베드 운영에 충분한 센터 네트워크 대역폭 확보 • 내/외부의 보안 침해요소를 효율적으로 차단할 수 있는 통합 보안 설계	• 원활한 관제업무 수행에 최적화된 기반 장비, 실험관제 시스템 제공 • 요구 기능에 부합되는 실용적인 실험준비실 제공 • 가시성 및 기능성을 확보한 실험관제실 설계 • Rack, 통신장비, 부대시설의 충분한 상면 공간을 반영한 설계

<그림 208> 실험관리센터 설계 개요

다용도실

실험실-2

실험실-1

장비실

상황실

회의실

복도

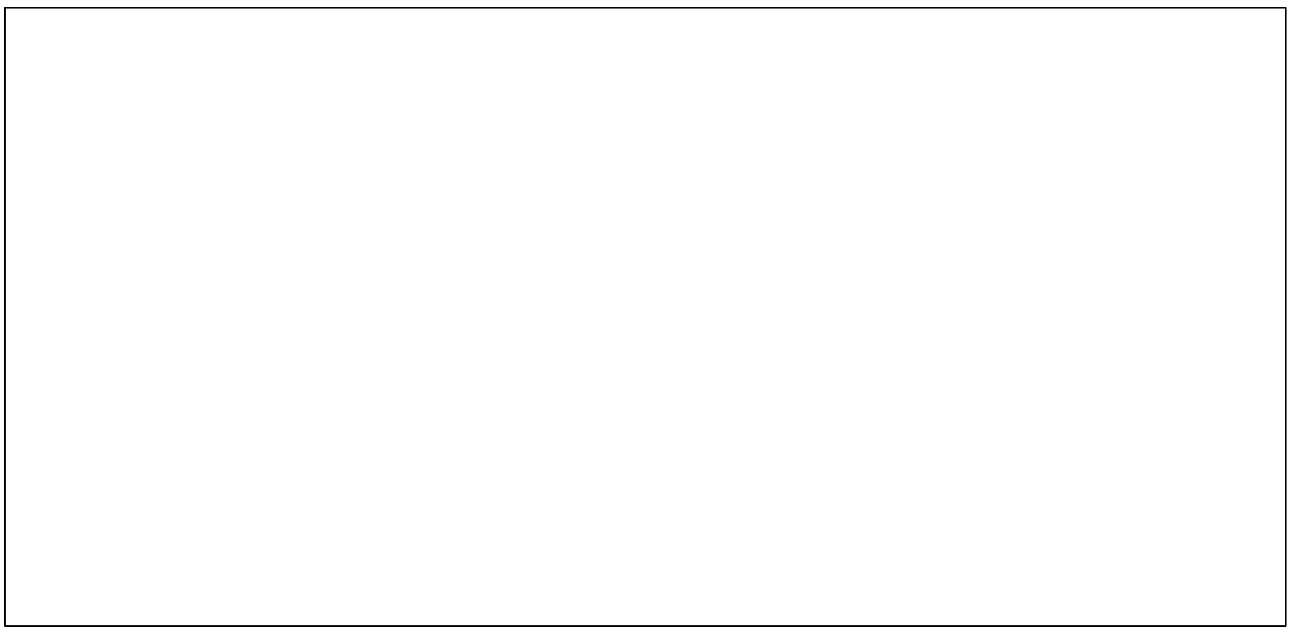
<그림 209> 임시 실험관리센터 구성도

○ IT 인프라 설계는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 보안 등을 고려하여 설계하였으며, 대략적인 설계 기준은 다음과 같음

<표 214> 실험관리센터 IT 인프라 설계기준

구분	설계기준	적용방안
하드웨어	▪ 시스템 요구성능을 만족 ▪ 시스템 활용기간(검증기간 16개월) ▪ 장비설치요건(솔루션 별 특정 설치요건) ▪ 적정 슬롯(확장성을 고려한 기종 선택)을 고려하여 하드웨어 설계	▪ 정보시스템 하드웨어 규모산정 가이드 ▪ 정보시스템 구축.운영 기술 가이드라인2.0
소프트웨어	▪ 각 기능 수행을 위하여 최적화된 소프트웨어 환경 설계 ▪ 최적화된 운영체제의 선정 및 각종 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어를 호환성 있고 안정적으로 구성함	▪ 웹접근성 향상을 위한 국가표준 기술 가이드라인 ▪ 전자정부 웹 표준 준수지침 ▪ 소프트웨어 접근성 지침(TTA) ▪ OGC 표준 및 규격
네트워크	▪ IPv4와 IPv6를 동시 지원하는 장비로 설계	▪ 정보시스템 구축.운영 기술 가이드라인2.0
보안	▪ 국정원으로부터 CC(Common Creteria)인증 혹은 행정정보 보호용 보안성 검토를 받은 제품을 우선 적용 ▪ 재해복구를 위한 백업시스템 설계	▪ 정보시스템 구축.운영 기술 가이드라인2.0
기타	▪ 테스트베드 특성상 연구과제의 특수한 요구사항은 위 설계기준보다 우선 적용	

○ 실험관리센터는 각 연구 핵심 성과물의 정보분석 및 가공 영역과 정보제공을 위한 실험운영, 관제 영역으로 구분되며, 외부서비스 제공을 위한 DMZ 구간으로 분리 구성하였음



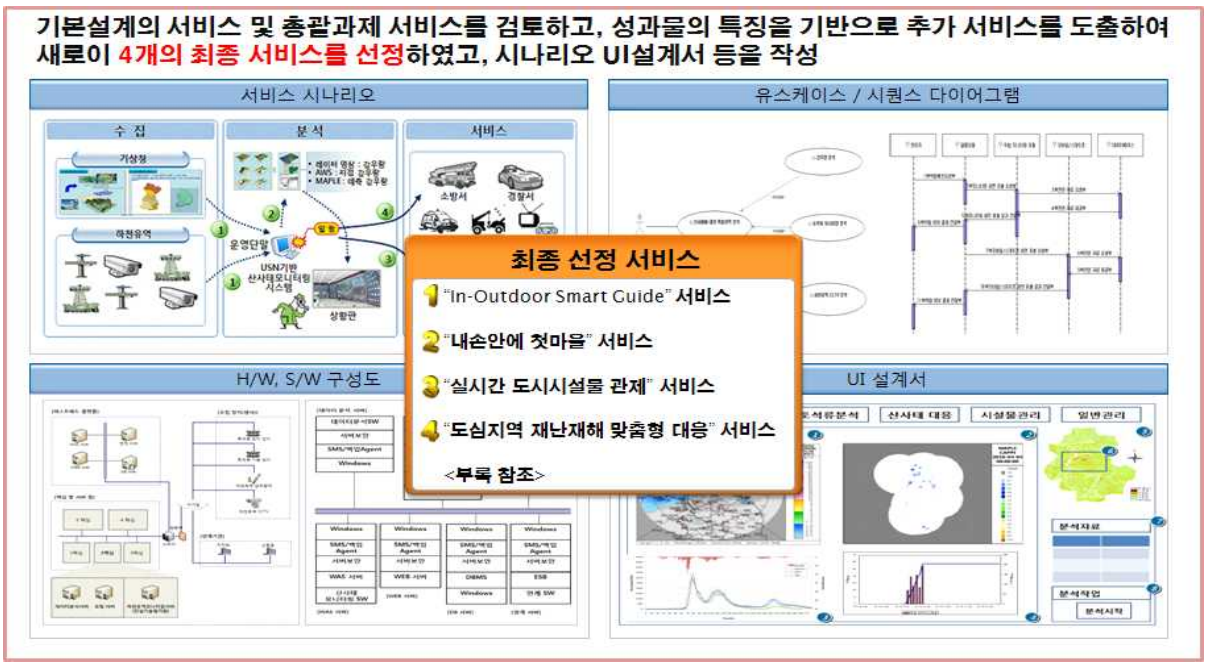
<그림 210> 실험관리센터 구성

○ 요구사항 및 업무분석 결과를 기반으로 CPU 용량, 스토리지 형식 등 하드웨어가 갖추어야 할 기본 규격을 제시함에 있어, 적정한 하드웨어 규모를 산정하고 제시하기 위하여 한국정보통신기술협회(TTA) "정보시스템 하드웨어 규모산정 지침"을 활용하였으며, 이를 통해 다음과 같이 하드웨어를 구성하여 설계하였음



<그림 211> 실험관리센터 하드웨어 구성도

㉰ 통합서비스 실시설계



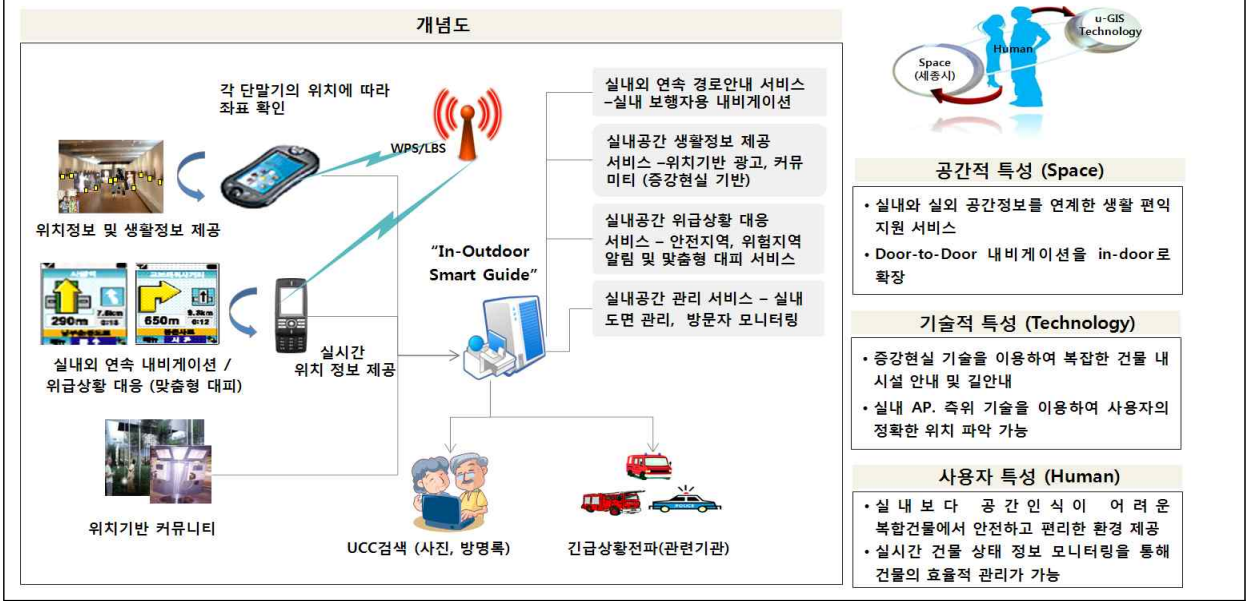
<그림 212> 서비스 실시설계 개요

○ 통합서비스 실시설계는 테스트베드 적용 성과물의 연계 활용을 중심으로 목적으로 수행되었으며 통합서비스 실시설계는 크게 서비스 개요, 서비스 분석, 서비스 설계로 구분하여 진행되었고, 세부적으로는 UI설계, 인터페이스 설계, 서비스 아키텍처 설계를 수행하여, 서비스가 보다 구체적으로 설계되도록 하였음

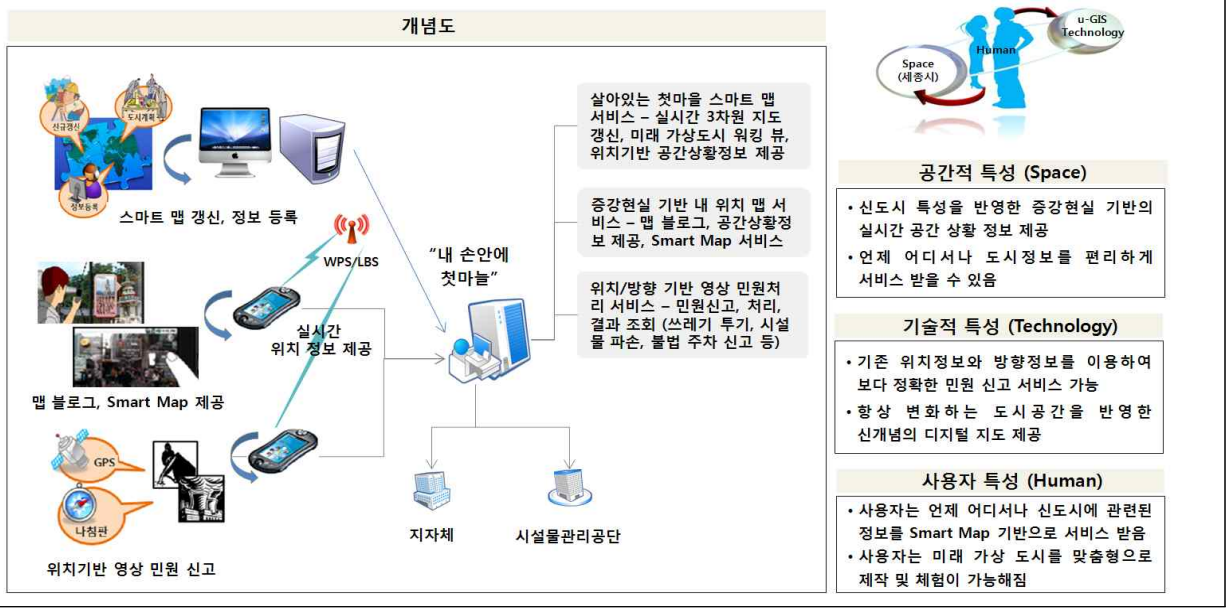
○ 아울러, 서비스를 실제 구현하기 위해 필요한 현장설비는 성과물 실험검증에 이용되었던 것을 최대한 활용하는 것으로 하여 서비스 구현예산을 최소화하였음

○ 다음은 실시설계를 통해 도출된 4개 서비스를 나타낸 것임

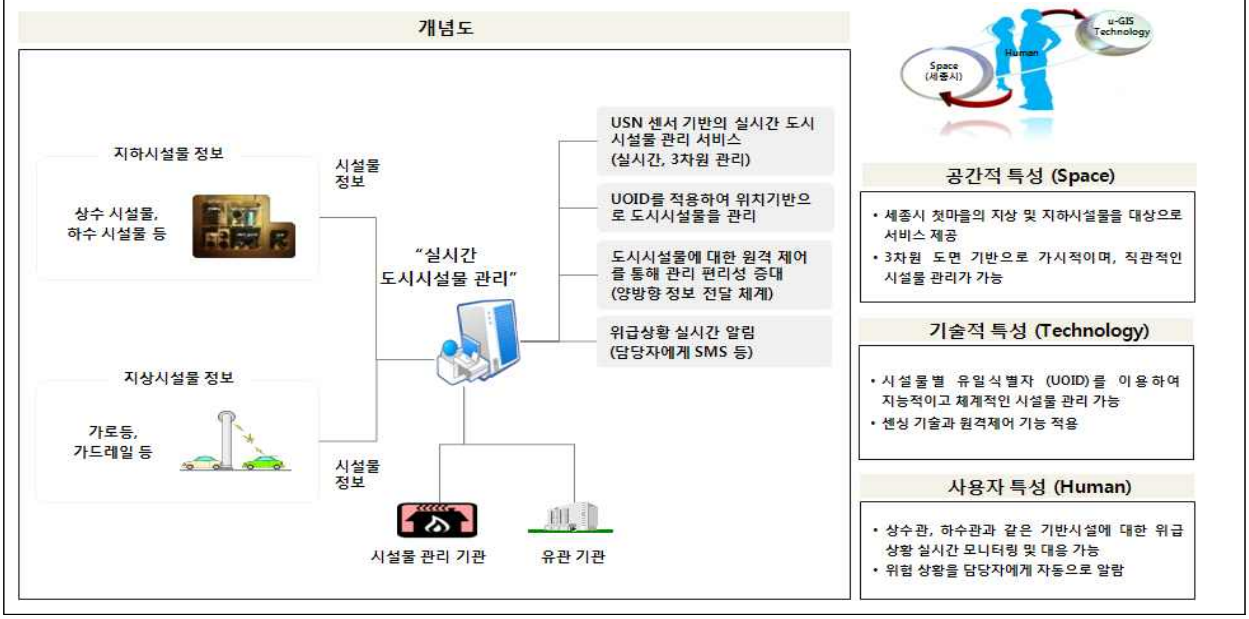
“In-Outdoor Smart Guide” 서비스	세계최초 실내와 실외 공간정보를 연계한 생활편익 지원 서비스 및 증강현실 기술을 이용하여 복잡한 대형복합건물 내 시설 안내 및 안전한 보행/생활환경을 제공하는 서비스임



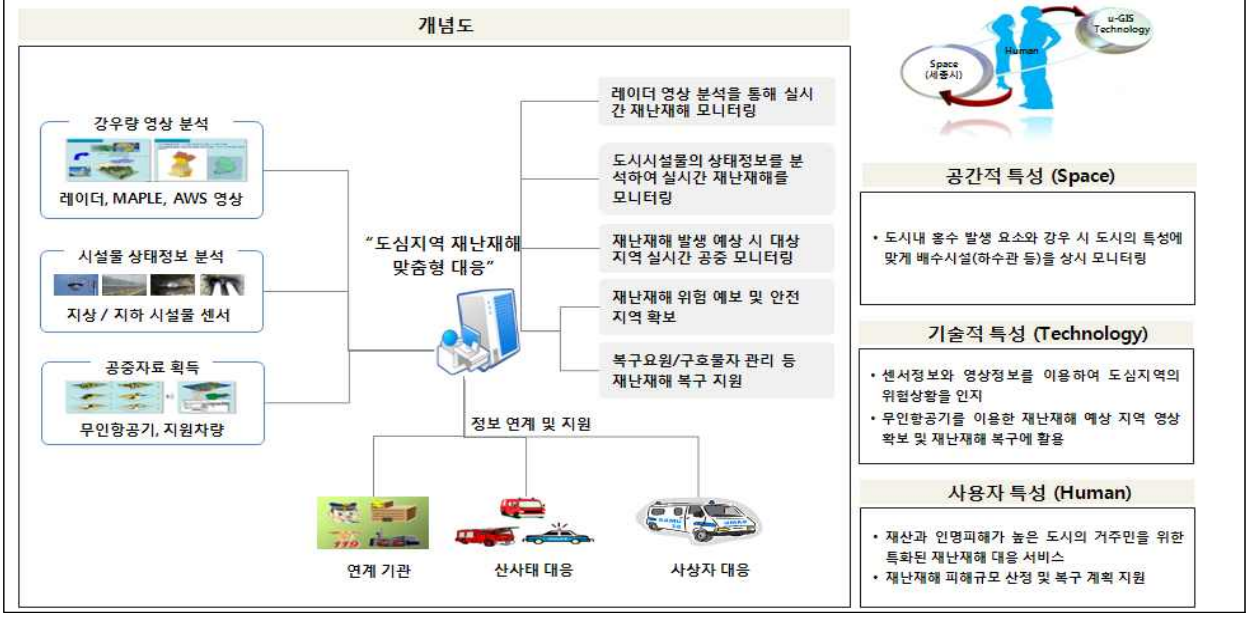
“내 손안에 첫마을” 서비스	실시간 변화하는 도시(첫마을)를 표현할 수 있는 수치지도 기반의 스마트 지도를 활용하고, 다양한 생활정보 뿐 아니라 미래 도시 모습까지 증강현실 기술과 위치기반 정보기술을 이용하여 사용자에게 제공하는 서비스임



“실시간 도시시설물 관리” 서비스	시설물별 유일식별자(UOID)를 이용하여 지능적이고 체계적인 시설물 관리체계를 확립하고, 가스관, 상수관과 같은 기반 시설에 대한 위급상황 실시간 확인 및 대응이 가능하도록 지원하는 서비스임



“도심지역 재난재해 맞춤형 대응” 서비스	도심 지역의 다양한 재난재해 (시설물 파괴, 상/하수도 범람 등) 관련 정보를 실시간 모니터링 하고, 이상 징후 발생 시 긴급 예보, 안전지역 안내, 구호물자 지원, 복구요원 지원 등으로 최적의 대응이 가능하도록 지원하는 서비스임



○ 각각의 서비스는 기존의 사업단 연구성과를 최대한 활용하는 것을 기본으로 하며, 신규 개발은 최소화하는 방향으로 설계하였으며, 다음은 4개의 서비스 중에서 “In-Outdoor Smart Guide” 서비스에 대한 서비스 요구 분석 결과를 나타낸 것임

<표 215> In-Outdoor Smart Guide 요구분석 결과

구분	주요기능	유형	기능요구사항	비고
서비스 (기능)	실내외 연속 경로 안내 서비스	업무	실내외 내비게이션 (실내 보행자용)	활용
		업무	사용자 관리 (보호자, 피보호자)	신규
		업무	사용자 현재 실내위치 제공	신규
		업무	사용자 이동 경로 분석	활용
		업무	사용자 위치 전송	활용
	실내공간 생활정보제공 서비스	업무	내 위치 편의시설 조회 및 예약	신규
		업무	위치기반 광고(이벤트, 쿠폰 등) 등록	활용
		업무	위치기반 광고(이벤트, 쿠폰 등) 증강현실 제공	활용
		업무	위치기반 커뮤니티 제공	활용
	실내공간 위급상황대응 서비스	업무	사용자 안전지역 이탈알림	활용
		업무	사용자 위험지역 접근알림	활용
		업무	내 위치 맞춤형 대피경로안내	활용
		업무	관계기관 위험정보 연계	활용
	실내공간 관리서비스	업무	실내 센싱정보수집 (온도, 습도, 먼지 등)	활용
		업무	실내 혼잡정보 수집	활용
		업무	3차원 실내공간정보 관리 기능 제공 (안전지역, 위험지역 관리 포함)	활용
		업무	실내 도면정보 제공	활용
		업무	방문자 모니터링	활용
	공통 / 관리	업무	사용자관리	신규
		업무	이력관리	신규
		업무	통계관리	신규
현장 시설물	공간정보 구축	기술	건설도면을 이용한 실내 공간정보 구축	활용
	위치정보 수집	기술	무선 AP를 기반으로 한 위치찾기	활용
	센서정보 수집	기술	센서정보 수집 (실내온도, 습도, 먼지 등)	활용
내부 연계	내부 성과물 연동	기술	-실내공간정보 활용 서비스 플랫폼 -실내외 연동 모바일 증강현실 시스템 -맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	활용
외부 연계	긴급상황 전파	기술	긴급상황 발생시 외부 관련기관에 상황정보 를 전파	활용

○ 상기한 요구사항 분석 결과를 바탕으로 각각의 기능에 대한 유스케이스, 시퀀스 다이어그램, 데이터 모델링을 포함한 실시설계를 수행하였음

② 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원[19)]

○ 현장적용 지원은 성과물 현장적용을 위한 실시설계 및 현장설치를 위한 대내외적 행정적 지원으로 다음의 네 가지로 구분하여 수행됨
- 현장적용을 위한 설계 지원
- 성과물/서비스 구축준비
- 실험관리센터 구축준비
- 테스트베드 구축예산 계획/집행 지원



<그림 213> 성과물 현장적용 지원 개요

㉮ 현장적용을 위한 설계 지원

○ 실시설계 위탁업체인 SK C&C(주)와 함께 실험위치 선정, 연구진 지원, 각 기관 간 성과물 설치시기 및 방법 조율 등 실시설계를 효율적으로 완성하기 위한 전반적인 지원업무 수행

○ 지원업무를 통해 실험관리센터를 포함한 29개 성과물의 실험검증 위치를 선정하였으며, 이를 위해 각 기관의 담당자들과 현장답사, 개발계획 검토, 행복청과 성과물 설치 가능여부 확인 등을 통해 성과물 설치시기와 방법을 조율하여 실시설계서 계획 수립

○ 그러나 세종시가 대부분 계획 상태이므로, 실제 구축시기가 불분명한 것들은 세종시 실시설계나 LH공사의 계획을 기준으로 업무를 수행하였음

19) 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원의 세부 내역은 <별첨 #20> 테스트베드 구축보고서 참고

<표 216> 테스트베드 현장적용을 위한 지원 내역 예시

일시	업무내용	관련문서	비고
6/14	성과물 설치위치 선정을 위한 현장답사(세종시, 대전시, 공주시)	(출장보고서-6/16)	사업단, 행복청
7/14	성과물 설치 방안 논의(8번, 21번 성과물 설치여건 확인 및 해당지역 세종시 개발계획 검토)	(출장보고서-7/14)	사업단, 행복청
7/30	성과물 설치 방안 논의(센터 구축시기 조율, 센터 기자재 제공여부 확인, 16번 성과물 테스트 범위 합의)	(출장보고서-8/3)	사업단, 행복청
6/04	성과물 설치를 위한 협의(유비쿼터스 국가기준점 관련)	(6월 출장일지)	1핵심
6/16	성과물 설치를 위한 협의(19번 성과물 관련)	(6월 출장일지)	4핵심
	:	:	

㉯ 성과물 및 서비스 구축 준비

○ 성과물 및 서비스 구축준비는 실시설계서를 토대로 현장 공사 등 용역사업을 발주하는 방법 등 성과물을 실제 현장에 구축하기 위한 방안과 테스트베드에 구현되는 통합서비스를 실제 구현하기 위한 연구진간 업무분담 등 세부내용을 수립을 위해 수행되었음

○ 업무수행결과 현장설치가 필요한 성과물의 실험을 위한 통신/전력 인프라 설치시기 조율, 통합서비스 구현범위 및 연구진간 업무분담 등이 수행되었음

<표 217> 성과물/서비스 구축 지원 내역

일시	업무내용	관련문서	비고
8/23	테스트베드 구축발주 관련 자문	(8월 출장일지)	사업단 건기연
7/09	테스트베드 서비스 내용 관련 협의	(공문)국토모니터링기술개발연구센터 10-085	2핵심
7/28	TB구축 서비스 관련 범위 협의(버추얼빌더스)	(7월 출장일지)	4핵심
9/30	성과물 설치를 위한 협의 (상수도 유량계 관련)	(메일) 송기성 ⇔ 박현욱	3핵심
10/20	성과물 설치 방안 논의 4번, 5번 성과물 설치여건 및 인프라 구축일정 논의	(출장보고서-10/22)	사업단 행복청
	:	:	

㉰ 실험관리센터 구축 준비

○ 실험관리센터 구축준비 업무는 센터 구축장소와 센터에 설치되는 공통 기자재 지원과 관련

한 협의 등을 수행하였음

○ 세종시 구축 일정의 지연으로 인해 5차년도 내에 실질적인 연구성과물의 테스트베드 적용 및 이를 통한 실험검증은 미진하였음

○ 세종시가 당초 테스트베드 대상지로 선정시 유치신청서[20] 상에 2010년 4월까지 임시 실험관리센터로 제공하기로 했던 첫마을 내 복합커뮤니티 센터(2012년 4월 현재까지도 준공되지 않은 상태임) 및 최종 실험관리센터로 2010년 말까지 제공하기로 한 u-City 통합운영센터(2012년 현재까지도 준공되지 않은 상태임)의 경우 5차년도 시작 시점(2010년 5월)까지도 제공되지 않았음

○ 이에 테스트베드 협약서에 명시된 협의체를 행정중심복합도시 건설청 내 '체력단련장'에 임시 실험관리센터를 구축하기로 함(2010년 11월 16일)

○ 당초 실시설계를 통해 행복청에서 제공한 체력단련장에 관제실, 서버실 등을 구축하려 했으나, 행복청에서 당초 제공해주기로 약속했던 관제실의 멀티비전, 통신기자재 등의 제공이 어렵고, 본 사업기간 내 u-City 도시통합관제센터로 실험관리센터를 이전해야 한다는 의견에 따라 중복예산을 최소화하기 위해 테스트베드 협의체('10.11)를 통해 현재 실험관리센터는 최소한의 실험이 가능한 형태의 임시 실험관리센터로 구축하도록 함

○ 최종적인 실험관리센터는 2011년 2월 내에 LH의 세종시 구축 계획에 의거하여 협의체를 개최하여 결정하도록 하였음

<표 218> 실험관리센터 구축 관련 지원 내역

일시	업무내용	관련문서	비고
8/04	테스트베드 실무협의체 1차 회의 -실험관리센터 기자재 부담 주체 관련	(8월 출장일지) (메일) 김기욱 ⇔ 최훈성	평가원 사업단 행복청
8/12	테스트베드 실무협의체 2차 회의 -실험관리센터 기자재 부담 주체 관련	(8월 출장일지) (메일) 최훈성 ⇔ 김기욱, 최필순	평가원 사업단 행복청
8/16	세종시 계획 지연에 따른 실험관리센터 구축방안 협의-1	(8월 출장일지)	평가원 사업단
8/18	세종시 계획 지연에 따른 실험관리센터 구축방안 협의-2	(8월 출장일지)	평가원 사업단
8/31	실험관리센터 공간 및 부대시설 제공에 대한 의견 조회	(공문)사업단-138 ⇔ 정보인프라과-610	사업단 행복청
9/07	행복청 내 실험관리센터 부대시설 대체지 현황 파악	(출장보고서)-9/8	사업단 행복청
9/09	실험관리센터 시설 대안에 대한 의견 회신	(공문)사업단-141 ⇔ 정보인프라과-636	사업단 행복청
9/15	세종시 계획 지연에 따른 실험관리센터 구축방	(9월 출장일지)	평가원

20) 세부내역은 행정중심복합도시건설청이 제안한 <별첨 #19> 테스트베드 유치신청서 참고

일시	업무내용	관련문서	비고
	안 협의-3		사업단
9/27	실험관리센터 시설 대안에 대한 의견 재회신	(공문)사업단-150 ⇔ 정보인프라과-664	사업단 행복청
9/27	실험관리센터 구축관련 협의체 개최 요청	(공문)사업단-151	평가원 사업단
10/05	테스트베드 실무협의체 3차 회의 -실험관리센터 구축/이전 관련	(출장보고서-10/6)	평가원 사업단 행복청
	:	:	

○ 아울러 2010년 4월까지 제공하기로 한 테스트베드 내의 전력, 통신 등의 인프라 역시 2010년 말까지도 구축되지 않았음

○ 이에 사업단에서는 부득이하게 임시 실험관리센터에만 각 연구진의 연구성과물을 설치하여 실험/검증을 위한 환경을 구축하였음

○ 이러한 장비들은 실시설계 결과에 따른 센터 공통장비(서버, 운영 PC, 네트워크 등) 도입 이전까지 한시적으로 운영하였음(6차년도 현재 공통장비로 이전 후 해당 장비는 연구진이 회수하였음)

○ 임시 실험관리센터에 설치되었던 연구성과물 현황은 다음과 같음

<표 219> 임시 실험관리센터 연구진 장비 설치 현황

번호	성과물명	연구진 설치 장비				
		PC	서버	노트북	PDA	스마트폰
4	지상 3차원 레이저 스캐너 장비					
5	Multi-Looking 항공사진 촬영시스템					
6	차세대 수치지도 관리시스템	2	1			
7	실시간 공중자료 획득시스템	1				
8	지상고정센서형 모니터링 시스템	1				
9	CCTV 통합 모니터링 시스템		1			
10	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템(KT)		2			
10	차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템(지자연)					
11	공중영상을 이용한 국토변화 추출시스템			1		
12	국토모니터링 정보연계 운영환경 구축기술 개발					
13	공간정보 갱신시스템					
14	하천유역 모니터링 지원시스템	1				
15	지상시설물용 USN Package					

번호	성과물명	연구진 설치 장비				
		PC	서버	노트북	PDA	스마트폰
16	지하시설물용 UFSN Package					
17	도시시설물 관리용 플랫폼		3			
18	건설현장 적용형 위치인식 시스템	1	2			
19	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신시스템		1			
20	첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템	1				
21	실내공간정보 활용서비스 플랫폼	3	2	4		
22	GeoSensor 저장/관리시스템	1				
23	u-GIS 공간 데이터 저장/관리 시스템		2			
24	u-GIS 데이터 융합 분석 패키지	1				1
25	모바일 u-GIS 데이터 저장/관리 기술				2	1
26	맞춤형 국토정보 시각화 시스템	1				
27	실내외 연동 모바일 증강현실 시스템		3			1
28	맞춤평 국토정보 제공 플랫폼	1				
29	맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	1	2			

㉮ 테스트베드 구축예산 계획/집행 지원

○ 본 사업은 실험관리센터 구축 예산이 각 연구진에 분배되어 있어, 공통으로 사용하는 기자재의 경우 각 연구진이 분담하여 구매해야 하는 등 예산 집행에 대한 계획을 수립하고 협의를 진행하였음

○ 아울러, 각 연구진이 분담하여 구매할 수 없는 센터운영관리시스템, 서비스 신규기능 개발 등은 6차년도에 사업단으로 예산을 이관하여 통합 집행함으로써 예산 집행의 효율성을 높일 수 있도록 계획을 수립하였음

(다) 6차년도

① 테스트베드 실험관리 센터 구축

㉮ 테스트베드 실험관리센터(운영관리시스템 포함) 구축

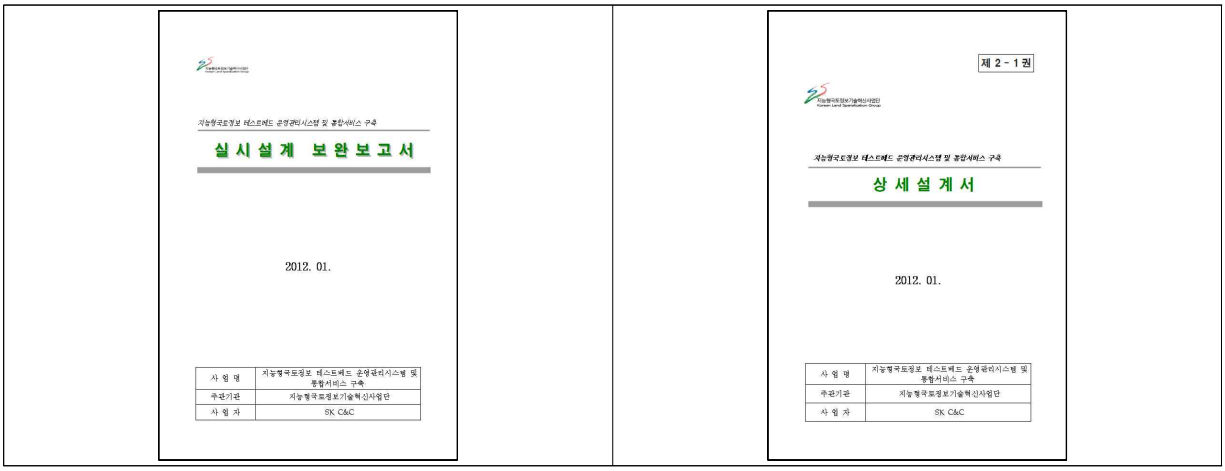
○ 테스트베드 실시설계 보완 및 상세 설계서

기존의 설계문서를 분석하여 실제 테스트베드 구축 및 운영을 위해 실시설계내역을 검토/보완하고, 유용한 테스트베드 운영을 위해 확장성 및 운영의 편리성을 고려하도록 상세 설계를 수행함. 5차년도에 실시한 테스트베드 실시설계 보고서를 현재 상황에 맞게 설계 보완을 실시하였으며, 이를 기반으로 실제 테스트베드 운영관리시스템 구축을 위한 상세 설계를 수행함



<그림 214> 테스트베드 실시설계 보완 및 상세설계 개념도

- 테스트베드 실시설계 보완보고서[21] 및 테스트베드 상세설계서



21) <별첨 #27> 테스트베드 실시설계 보완보고서 참고

○ 테스트베드 운영관리시스템 구축 22) 23)

- 테스트베드 운영관리시스템 구축 설계

운영관리시스템, 운영관리시스템과의 정보연계, 표출시스템 구축, 사업단 홈페이지와 운영관리시스템 일원화, 백본시스템 구축을 위한 설계를 수행하였음. 기존의 설계문서를 분석하여 실제 테스트베드 구축 및 운영을 위해 실시설계내역을 검토/보완하고, 유용한 테스트베드 운영을 위해 확장성 및 운영의 편리성을 고려하도록 상세 설계를 수행하였음.

번호	범위	내용
1	상세 설계	테스트베드 실시설계 산출물 기반 구축을 위한 상세 설계
2	운영관리시스템 구축	정보 수집, 운영 관리, 정보 제공을 위한 기능 및 통합 DB 구축
3	서비스 및 성과물과의 정보 연계	운영관리시스템과 연구성과물, 4대 서비스 간 연계 기능 개발
4	운영관리 표출 시스템 구축	운영시스템 모니터링 및 공유를 위한 표출 시스템 구축
5	사업단 홈페이지와 운영관리시스템 일원화	웹포탈 통합을 통한 사용자 접근 단일화 구현
6	백본 시스템 구축	백본시스템 구축



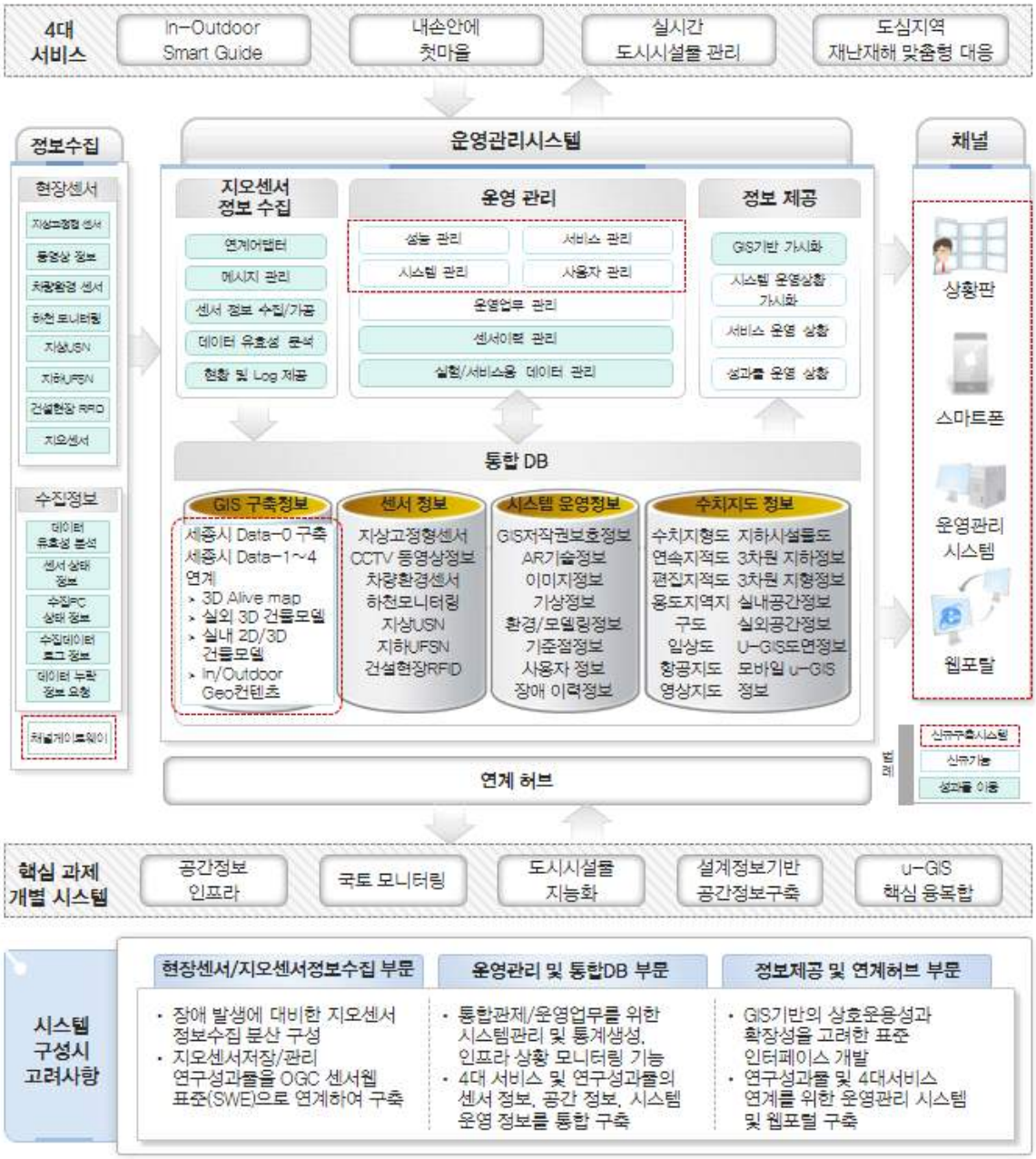
<그림 215> 테스트베드 운영관리시스템 구축 설계

- 전체시스템 구성

테스트베드 플랫폼은 정보수집, 플랫폼 공통 서비스, 플랫폼 운영 서비스, 통합 데이터 관리, 서비스 연계 허브, 정보 제공 등 6개 영역으로 구성되며 서비스 연계 허브를 통해 성과물 시

22) 테스트베드 운영관리시스템 URL (http://211.236.100.131:8080)
23) 사업단 홈페이지 / 모바일 홈페이지 URL (http://211.236.100.200)

스템 및 현장 시설물로부터 정보를 수집하고 수집된 정보를 기반으로 서비스 및 다양한 모바일 기기, 외부기관으로 정보를 제공할 수 있도록 구현함.



<그림 216> 테스트베드 운영관리시스템 기능구성도

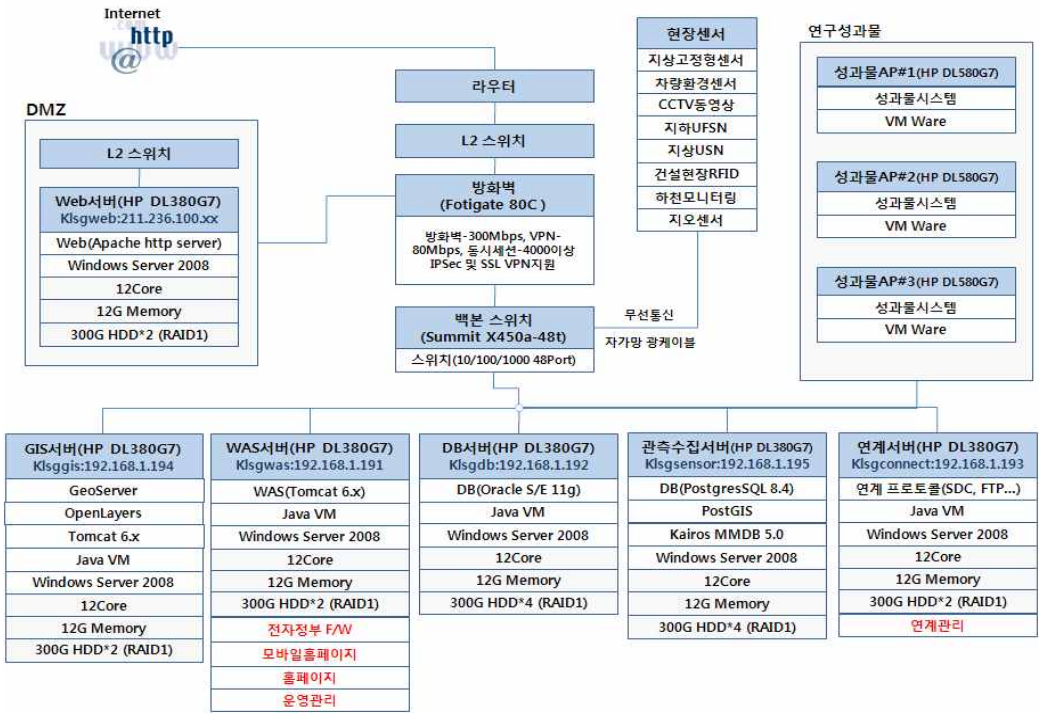
<표 219> 테스트베드 운영관리시스템 상세기능

영역	기능	세부 기능 내역	개발 유형
실시설계 보완 및 상세설계	운영관리 시스템	- 테스트베드의 운영관리시스템은 설계도서 검토 및 보완과 구축을 위한 상세설계를 실시	신규

영역	기능	세부 기능 내역	개발 유형
	4대 서비스	- 4대 서비스는 설계도서 검토 및 보완, 인터페이스 상세설계	신규
정보수집 부분	지오센서	- OGC센서 웹 표준(SWE)으로 연계 및 정보 수집	성과물 활용
	현장센서	- 연계시스템을 분석하여 연계시스템에 적합한 메시지 통신방식과 데이터 송수신 프로토콜 (HTTP, FTP, WebService 등)을 지원하는 연계 어댑터 구현	신규
	수집자료 검증	- 수집데이터 유효성 분석으로 오류/정상 데이터 분류 - 수집주기에 따른 데이터의 누락/수집시스템 장애분류 - 정보수집 대상 시스템과의 연계 현황 (장애,오류) 및 Log 제공	성과물 활용
운영관리	서비스운영	- 서비스 운영 현황 정보 분석 및 통계 관리 기능 구현 - 운영 담당자의 업무지원 기능 구현 - 서비스 운영 및 관제를 위한 통합 UI 구현	신규
	UI	- 이력관리, 플랫폼관리, 시스템관리 등 운영 업무를 위한 운영 UI 구현 - 공통적 활용 가능한 공통 서비스 모듈을 구현하여 중복 개발 방지 및 개발효율성 확보	신규
	최적화/ 효율성	- 서비스로부터 접수된 상황 발생 정보에 따라 담당자에게 이상상황 정보 제공 - 적정한 하드웨어 규모 산정 및 최적화 설계/구축(29개 성과물 및 4대 서비스 포함)	신규
통합 DB 활용	데이터 정보 정의	- 서비스를 위해 공통으로 활용 가능한 데이터 정보(포맷, 사양 등) 정의	신규
	Data-0 구축 및 연계 표출	- Data-0,1,2,3,4가 본 용역에서 개발하는 운영 관리시스템 및 통합서비스에 연계 확용 가능하도록 연계 및 표출 구현	성과물 활용+신규
정보연계	인터페이스	- 29개 연구성과물(개별 시스템)과 운영관리 시스템간의 연계를 위한 인터페이스 구현 - 인터페이스의 메시지 형식 및 통신방식을 표준화하여 구현 - 연계시스템을 분석하여 연계시스템에 적합한 다양한 프로토콜(HTTP, TCP/IP 등) 및 메시지 형식(XML등)을 지원하도록 구현	성과물 활용 + 신규

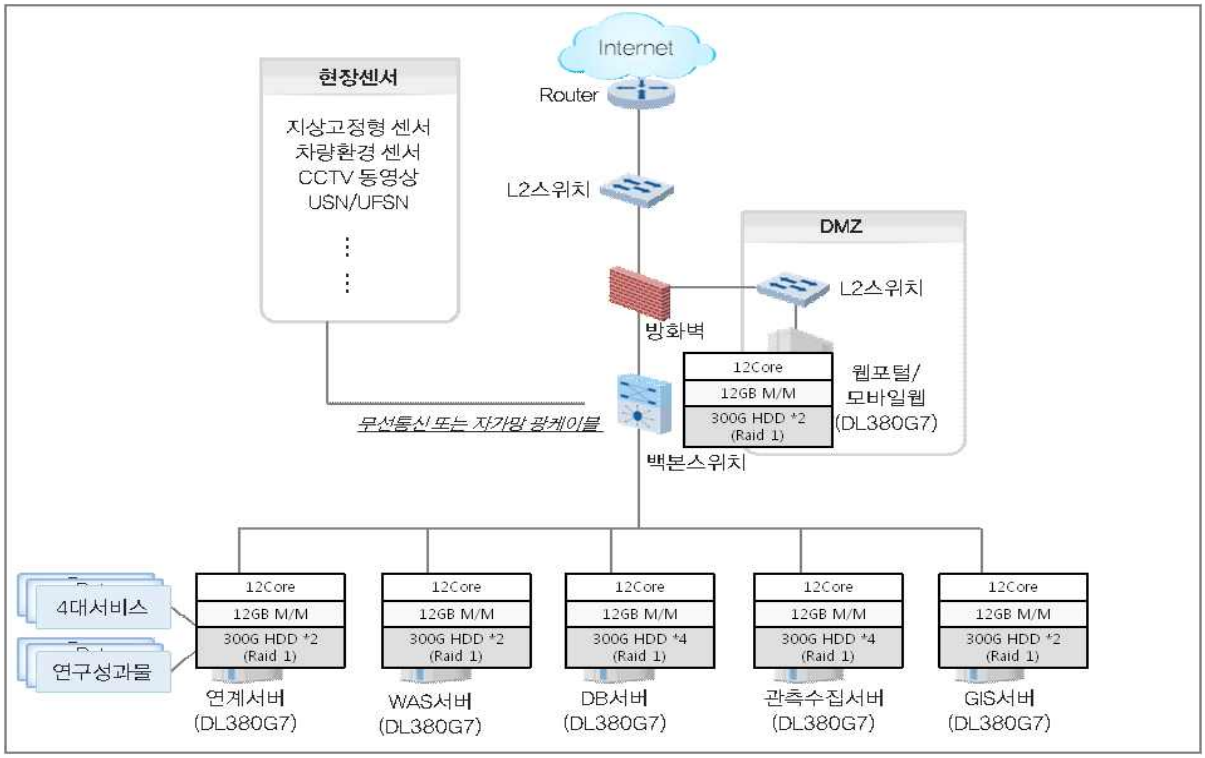
영역	기능	세부 기능 내역	개발 유형
운영관리 표출 시스템	상황판 모니터링	- 상황실 내에서 운영관리시스템을 효과적으로 모니터링 할 수 있도록 적절한 크기의 Display 장비를 벽면에 설치하여 운영 시스템 모니터링 현황을 공유하고 운영단말과의 연계방안을 제시 - 시스템 상황 관제를 위한 상황판 (DLP Cube 또는 대형 LCD)	신규
정보 제공	정보 표출	- 센터의 상황실 및 인가된 사용자에게 정보 표출 기능 - GIS 기반(2D or 3D)의 수집 정보 표출 - 사용자 레벨, 서비스 디바이스 종류에 따른 개별정보 표출	성과물 활용
	채널 게이트웨이	- 연계시스템의 데이터 송수신 프로토콜 (HTTP, FTP, WebService 등)을 지원하는 연계 어댑터 구현 - 연계 완료정보는 사용자 정의에 따라 정보표출 기능 구현	성과물 활용+신규
	변환기능	- 각 시스템의 메시지 포맷에 맞게 메시지 변환 기능	성과물 활용

- 소프트웨어 구성



<그림 217> 테스트베드 운영관리시스템 소프트웨어 구성

- 하드웨어 구성



<그림 218> 테스트베드 운영관리시스템 하드웨어 구성

- 운영관리 서버별 상세 구성

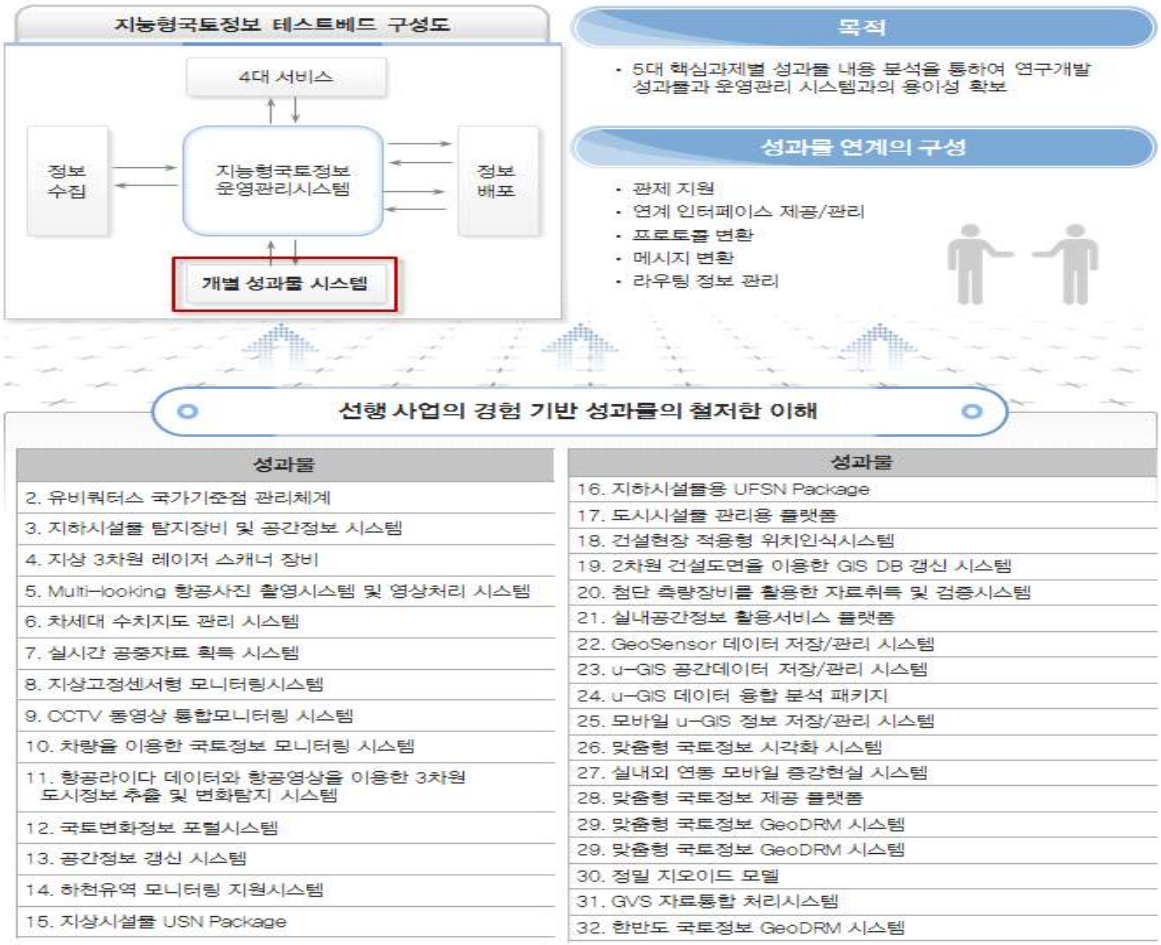
구분	모델명	스펙	Hostname	IP Address
Web/Portal 서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*2 (미러구성), 4Port NIC	klsgweb	211.236.100.200
WAS 서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*2 (미러구성),4Port NIC	klsgwas	192.168.1.191
DB 서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*4 (미러구성),4Port NIC	klsgdb	192.168.1.192
연계서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*2 (미러구성),4Port NIC	klsgconnect	192.168.1.193
GIS 서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*2 (미러구성),4Port NIC	klsggis	192.168.1.194
관측수집 서버	HP DL380G7	2.8G 6Core*2, 12G M/M, 300G HDD*4 (미러구성),4Port NIC	klsgsensor	192.168.1.195

- 운영관리 서버별 상세 S/W 구성

구분	O/S	SW #1	SW #2	SW #3
Web/Portal 서버	Windows Server 2008	Apache	-	-
WAS 서버	Windows Server 2008	Tomcat 6.x	JAVA VM	-
DB 서버	Windows Server 2008	Oracle S/E 11g	-	-
연계서버	Windows Server 2008	JAVA VM	-	-
GIS 서버	Windows Server 2008	GIS 엔진	Tomcat 6.x	-
관측수집 서버	Windows Server 2008	PostgreSQL 8.4	Kairos MMDB 5.0	-

- 연구성과물 연계 방향

핵심과제 연구개발 성과물에 대한 철저한 이해를 바탕으로 연구개발 성과물과 운영관리시스템의 연계 환경을 구축하였음.



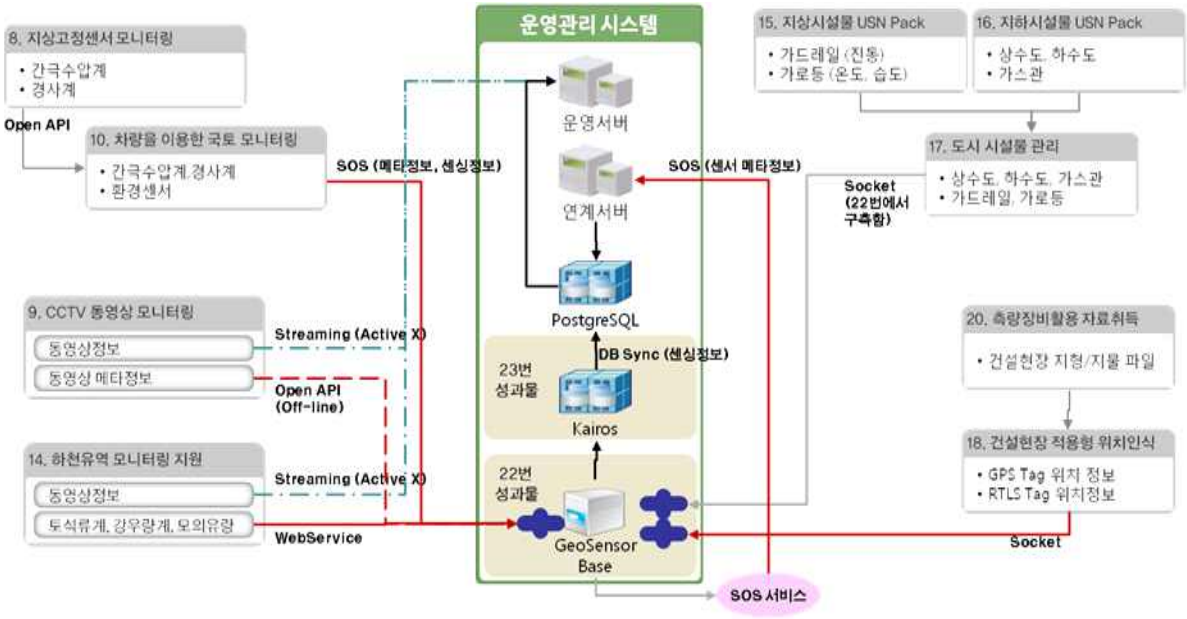
<그림 219> 연구성과물 연계방향

- 센서 및 GIS DB 관련 연구성과물 연계 데이터

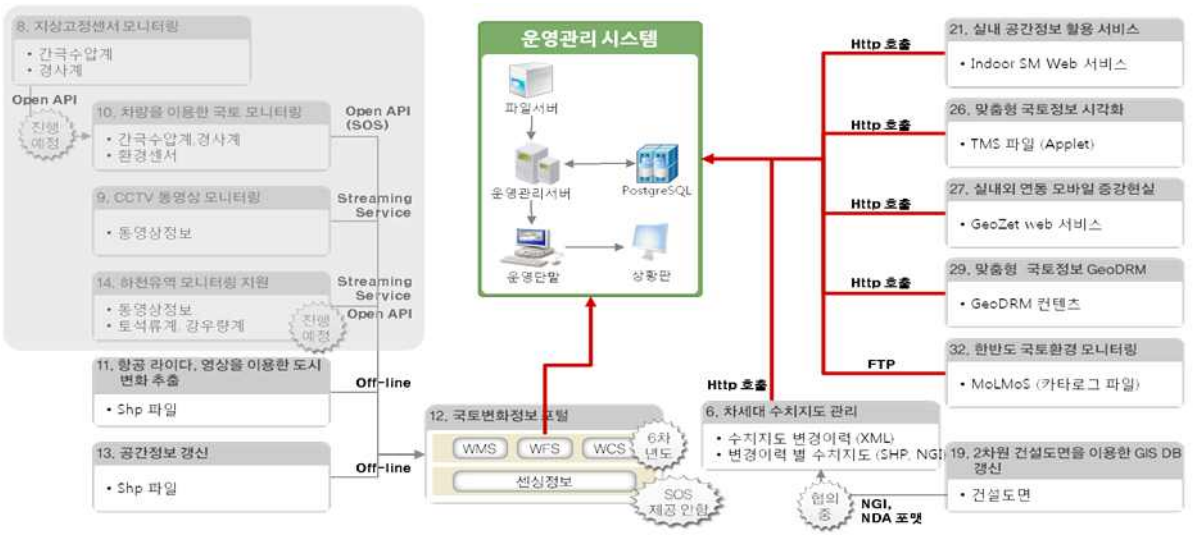
구분	성과물명	결과물	데이터 포맷
지오센서	8번 지상고정형센서 위치정보	간극수압계, 경사계	수치
	9번 CCTV 카메라 위치정보	동영상정보	스트리밍
	10번 차량이용 국토모니터링 위치정보	NO2, SO2, CO2, CO, O3, PM10	수치
	14번 하천유역 모니터링 위치정보	토석류계, 강우량계	수치
		동영상정보	스트리밍
	15번 지상시설물 위치정보	가드레일(진동), 가로등(온도, 습도)	수치
	16번 지하시설물 위치정보	상수, 하수, 가스관	수치
	18번 건설현장 적용형 위치인식 정보	GPS TEK	수치
		RTLS 태그위치 정보	수치
	31번 GVS 자료통합 처리시스템	GSNN, VLBI, SLR, RF, EOP	수치
GIS DB	5번 Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	3차원 실외건물모델	3DS
	6번 차세대 수치지도 관리 시스템	수치지도 변경이력	XML
		변경이력별 수치지도	SHP, NGI
	11번 항공라이다 데이터와 항공영상을 이용한 3차원 도시정보 추출 및 변화탐지 시스템	항공영상	SHP
	13번 공간정보 갱신시스템	임상도	SHP
	32번 한반도 국토환경모니터링 시스템	MoLMos 카달로그	XML

- 운영관리시스템-연구성과물 개발 시스템간 인터페이스 설계

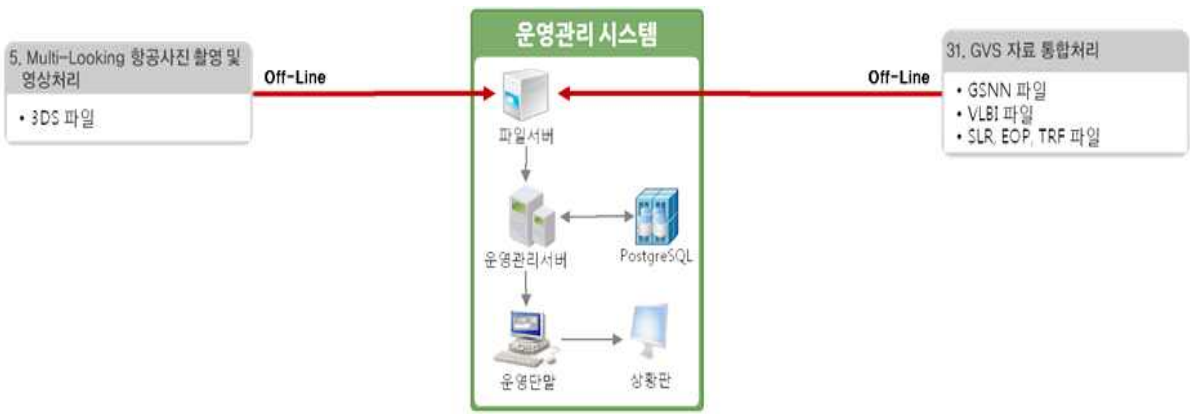
"운영관리시스템"을 구축하는데 있어 "운영관리시스템"과 2번 ~ 32번 성과물 간의 연계에 필요한 연계 방식 (발생주기, I/F 유형, 전송 유형, 전송 방식, 데이터 유형, 프로그램밍 내용) 등을 다음과 같은 방식으로 정의하였음.



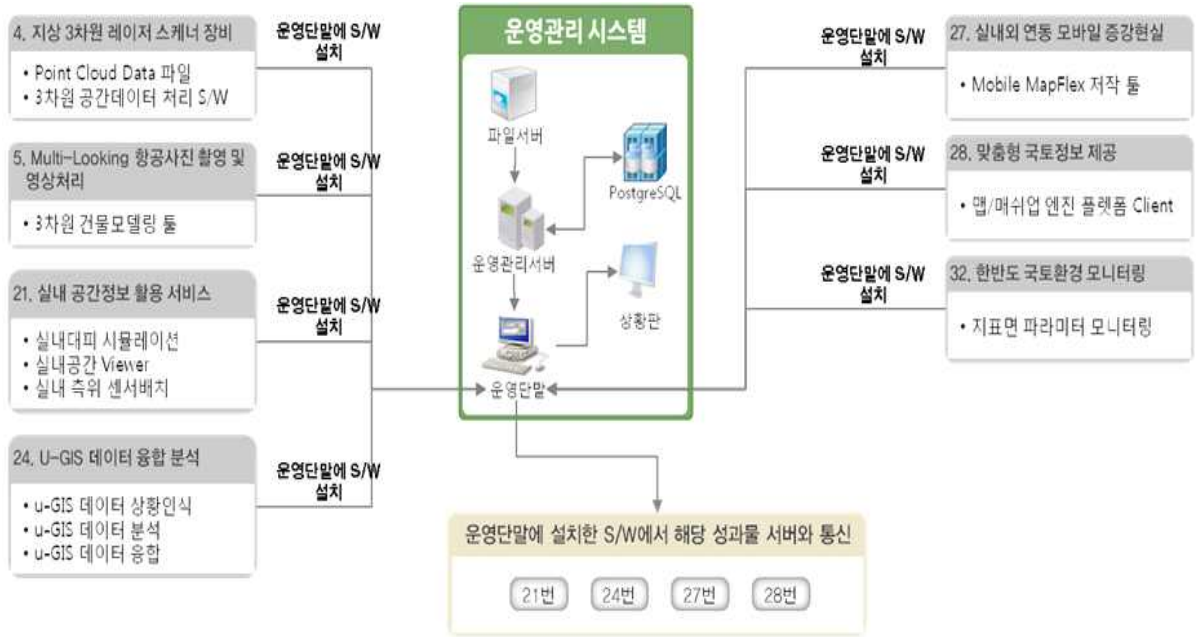
<그림 220> GeoSensor 성과물 연계



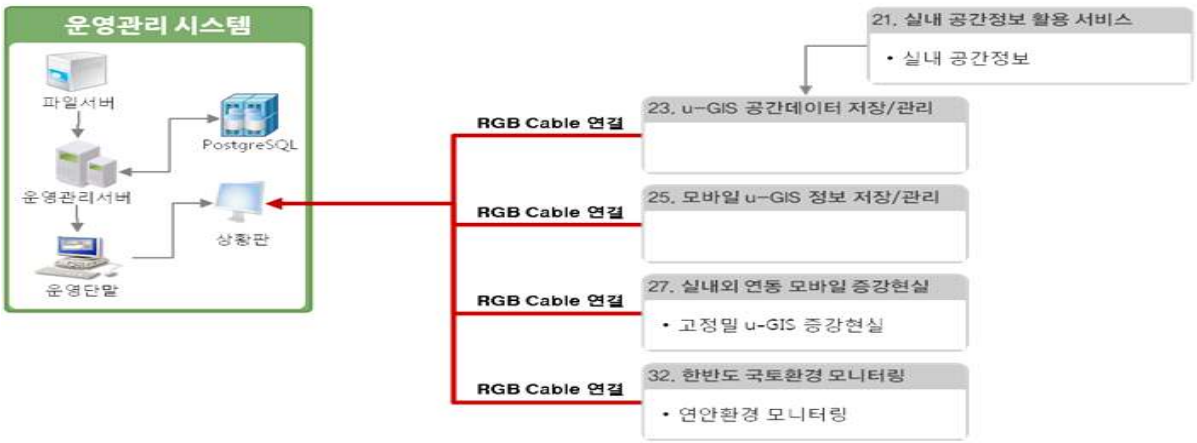
<그림 221> On-Line 연계(GeoSensor성과물 제외)



<그림 222> Off-Line 연계



<그림 223> 운영관리시스템 단말에 성과물 설치



<그림 224> 운영관리시스템 상황판에 성과물 연결

- 연계 인터페이스 목록1

패키지명/업무영역		성과물연계	서브패키지명/업무기능			GeoSensor 성과물 연계		
인터페이스 명	소스 시스템	대상 시스템	내/외부 구분	발생 주기	I/F 유형	전송 유형	전송 방식	데이터 유형
9번 성과물 Meta연계	CCTV 동영상 모니터링	운영관리시스템	외부	1일	온라인	양방향	동기	XML
10번 성과물 Meta연계	차량을 이용한 국토정보 모니터링	운영관리시스템	외부	1일	온라인	양방향	동기	XML

패키지명/업무영역		성과물연계	서브패키지명/ 업무기능			GeoSensor 성과물 연계		
인터페이스 명	소스 시스템	대상 시스템	내/ 외부 구분	발생 주기	I/F 유형	전송 유형	전송 방식	데이터 유형
	시스템							
22번 성과물 Meta연계	GeoSensor 데이터저장/ 관리	운영관리시스템	외부	1일	온라인	양방향	동기	XML
32번 성과물 FTP연계	한반도 국토환경 모니터링 시스템	운영관리시스템	외부	1일	온라인	단방향	비동기	이미지파일, XML
8번 성과물 Adapter연계 (8번 간극수압계, 경사계)	지상고정센서형 모니터링시스템	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	30초	온라인	양방향	동기	XML
10번 성과물 Adapter연계 (환경센서)	차량을 이용한 국토정보 모니터링시스템	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	30초	온라인	양방향	동기	XML
14번 성과물 Adapter연계 (모의유량계)	하천유역 모니터링 지원	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	60초	온라인	양방향	동기	XML
14번 성과물 Adapter연계 (토석류계)	하천유역 모니터링 지원	GeoSensor 데이터저장/관리	외부	60초	온라인	양방향	동기	XML
14번 성과물 Adapter연계 (강우량계)	하천유역 모니터링 지원	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	60초	온라인	양방향	동기	XML
17번 성과물 Adapter연계 (지상시설물 USN Package, 지하시설물 USN Package)	도시시설물 관리용 플랫폼	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	수시	온라인	단방향	동기	-
18번 성과물 Adapter연계 (18번 AP, RTLS위치)	건설현장적용형 위치인식	GeoSensor 데이터저장/ 관리	외부	수시	온라인	단방향	동기	XML
22번 성과물 SPS연계	GeoSensor 데이터저장/ 관리	운영관리시스템	외부	수시	온라인	양방향	동기	XML

- 연계 인터페이스 목록2

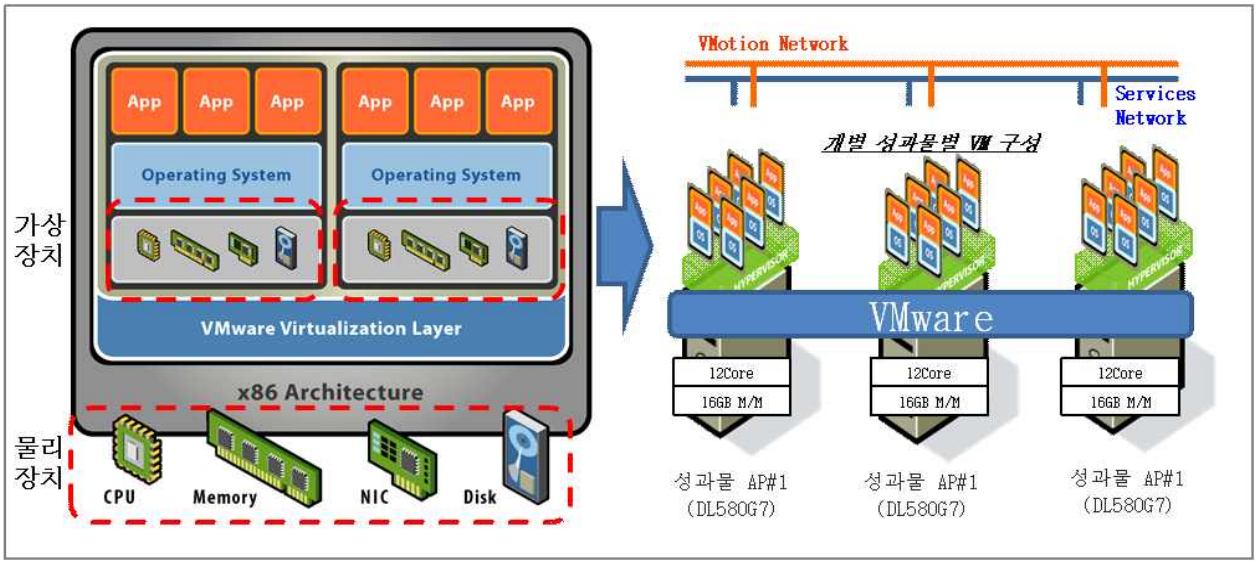
패키지명/업무영역		성과물연계	서브패키지명/업무기능			On-Line 연계 (GeoSensor성과물 제외)		
인터페이스 명	소스 시스템	대상 시스템	내/외부 구분	발생 주기	I/F 유형	전송 유형	전송 방식	데이터 유형
9번 성과물 동영상 연계	CCTV 동영상 모니터링	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	Streaming
14번 성과물 동영상 연계	하천유역 모니터링 지원	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	Streaming
12번 성과물 OWC 연계 (11번 지도)	국토변화정보 포털	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL
12번 성과물 OWC 연계 (13번 지도)	국토변화정보 포털	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL
21번 성과물 Http 호출	실내공간정보 서비스	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL
26번 성과물 Http 호출	맞춤형국토 정보시각화	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL
27번 성과물 Http 호출	실내외연동 모바일 증감현실	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL
29번 성과물 Http 호출	맞맞춤형국토 정보GeoDRM	운영관리시스템	외부	수시	온라인	단방향	동기	URL

- 연계 인터페이스 목록3

패키지명/업무영역		성과물연계	서브패키지명/업무기능			Off-Line 연계 및 성과물 호출		
인터페이스 명	소스 시스템	대상 시스템	내/외부 구분	발생 주기	I/F 유형	전송 유형	전송 방식	데이터 유형
5번 성과물 3DS 파일연계	Multi-Looking 항공사진촬영 및 영상처리	운영관리시스템	외부			단방향	동기	파일
31번 성과물 GSNN 파일연계	GVS 자료 통합처리	운영관리시스템	외부			단방향	동기	파일

패키지명/업무영역		성과물연계	서브패키지명/ 업무기능			Off-Line 연계 및 성과물 호출		
인터페이스 명	소스 시스템	대상 시스템	내/ 외부 구분	발생 주기	I/F 유형	전송 유형	전송 방식	데이터 유형
31번 성과물 VLBI 파일연계	GVS 자료 통합처리	운영관리시스템	외부			단방향	동기	파일
31번 성과물 SLR 파일연계	GVS 자료 통합처리	운영관리시스템	외부			단방향	동기	파일
4번 성과물 S/W설치	지상3차원 레이져스케너장 비	운영관리시스템	외부					
5번 성과물 S/W설치	Multi-Looking 항공사진촬영 및 영상처리	운영관리시스템	외부					
21번 성과물 S/W설치	실내 공간정보 활용서비스	운영관리시스템	외부					
24번 성과물 S/W설치	u-GIS 데이터융합분석	운영관리시스템	외부					
27번 성과물 S/W설치	실내외연동 모바일 증강현실	운영관리시스템	외부					
28번 성과물 S/W설치	맞춤형 국토정보 제공	운영관리시스템	외부					
32번 성과물 S/W설치	한반도 국토환경 모니터링	운영관리시스템	외부					
23번 성과물 RGB Cable 연결	u-GIS 공간데이터저장 /관리	운영관리시스템	외부					
25번 성과물 RGB Cable 연결	모바일 u-GIS 정보 저장/관리	운영관리시스템	외부					
27번 성과물 RGB Cable 연결	실내외연동 모바일 증강현실	운영관리시스템	외부					
32번 성과물 RGB Cable 연결	한반도 국토환경 모니터링	운영관리시스템	외부					

- 성과물 서버 구성도



<그림 225> 성과물 서버 구성도

- 성과물 서버 상세 구성안

구분	모델명	스펙	Hostname	IP Address
성과물 AP #1	HP DL580G7	1.86G 6Core*2, 16G M/M, 300G HDD*4	VM별 할당	192.168.1.201~ 192.168.1.229
성과물 AP #2	HP DL580G7	1.86G 6Core*2, 16G M/M, 300G HDD*3	VM별 할당	
성과물 AP #3	HP DL580G7	1.86G 6Core*2, 16G M/M, 300G HDD*3	VM별 할당	

- 성과물 서버별 VM 상세 구성안

구분	Host명	CPU	Memory	기본 Disk Size	IP Address
6번 성과물	WIN-AI5GUOHNK5A	4Core	4G	245G	192.168.1.206
8번 성과물	KETI-PC	4Core	2G	97G	211.236.100.202
9번 성과물	cctv	4Core	4G	78G	192.168.1.209
10번 성과물	kt-usn2	2Core	4G	100G	211.236.100.203
12번 성과물	WIN-UFGH815THB	4Core	4G	96G	192.168.1.212
14번 성과물	-	4Core	4G	96G	211.236.100.204
17번 성과물	WIN-5S5U6MODTUL	4Core	3G	58G	211.236.100.205

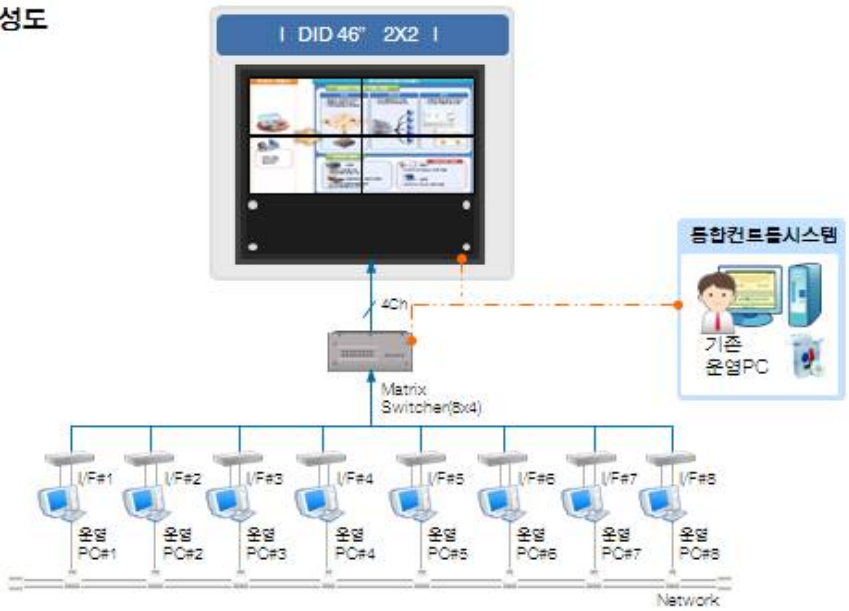
구분	Host명	CPU	Memory	기본 Disk Size	IP Address
17번 성과물	WIN-M63GENUQ6NK	4Core	3G	43G	211.236.100.206
17번 성과물	WIN-G9PLQ4N9KV2	4Core	4G	459G	211.236.100.207
17번 성과물	WIN-TF7VG21Q011	2Core	3G	53G	211.236.100.208
18번 성과물	kku-PC	4Core	4G	248G	211.236.100.209
19번 성과물	ngis-19	4Core	4G	96G	192.168.1.219
20번 성과물	YONSEI-PC	4Core	4G	96G	192.168.1.220
21번 성과물	vb-PC	2Core	2G	27G	211.236.100.212
21번 성과물	stem	2Core	2G	32G	211.236.100.214
21번 성과물	indoors-PC	2Core	2G	32G	211.236.100.213
21번 성과물	-	4Core	2G	44G	211.236.100.215
22번 성과물	etri-geobase	4Core	2G	47G	211.236.100.216
22번 성과물	-	2Core	4G	96G	211.236.100.217
23번 성과물	-	4Core	2G	44G	192.168.1.223
23번 성과물	-	2Core	2G	74G	211.236.100.218
24번 성과물	john-PC	2Core	2G	47G	211.236.100.219
24번 성과물	ugis-PC	2Core	2G	49G	211.236.100.223
25번 성과물	etri-9990f84b69	4Core	2G	47G	211.236.100.224
26번 성과물	etri-upglobe	4Core	4G	96G	211.236.100.234
27번 성과물	-	2Core	4G	149G	211.236.100.227
27번 성과물	allforland	4Core	2G	102G	211.236.100.228
28번 성과물	-	4Core	4G	100G	211.236.100.229
29번 성과물	eng-9e089c00108	4Core	8G	96G	211.236.100.225
30번 성과물	klsg-30	4Core	4G	24G	192.168.1.230

- VM당 CPU/Memory/Disk 용량은 초기 동일하게 배분하며 성과물별 자원 사용량에 대한 Monitoring을 통해 VM별 자원 조정을 수행하였음
- IP Address는 192.168.1.2xx(xx는 성과물 번호)로 지정함
- NIC는 2~3개 VM이 물리적 Ethernet 회선을 공유하여 사용함

- 표출시스템 구성도

표출시스템은 46” DID 4대(2단×2열), Matrix Switcher, PC Interface 등을 실험관리센터 상황실에 구축하여 테스트베드의 상황 관제가 효과적으로 디스플레이 되도록 구성하였음.

영상시스템 구성도



음향시스템 구성도



<그림 226> 표출시스템 구성도

<표 220> 표출시스템 구성 사양

구 분	제조사	모델명	주 요 사 양	수량
46” LCD 패널	동경티앤씨	제작사양	- 스크린사이즈 : 46”(인치) - Pixels : 1920(H) x 1080(V) - Brightness : 700cd/㎡ - Contrast Ratio : 3000:1 - Backlight lifetime : 50,000Hr	4EA
DID Stand (함체)	씨피아이솔루션	제작사양	- 규격 : 46” DID 2x2용 - 이동식	1식

구 분	제조사	모델명	주 요 사 양	수량
			- 색상 : 검정, 분체도장	
통합컨트롤시스템	씨피아이솔루션	제작사양 (S/W)	- 영상장비(DID, RGB M/S등) 제어 - 사용자 요구에 따른 GUI 구성	1식
	삼성전자	DM-V600-PA13S (H/W)	- CPU : Intel G620 2.6GHz - RAM : 2GB DDR3 - HDD : 500GB - ODD : Super Multi - OS : Windows 7 Home Premium	
RGB Matrix Switcher	포에스미디어	제작사양	- Input : 8Port, 15pin D-sub - Output : 4Port, 15pin D-sub - Signal format : VGA(RGBHV) - Communications : RS-232C Serial	1EA
PC Interface	포에스미디어	VGA S2	- Input : 1Port, 15pin D-sub - Output : 2Port, 15pin D-sub - Signal format : VGA(RGBHV)	8EA
Pre Amp	인터엠	PP-9213	- Port : 9In, 3Out(1Master,2Sub) - EQ : 3Band(Hi, Mid, Low)/Ch - Pantom Power : +18V(Ch1, Ch2)	1EA
Power Amp	인터엠	R-150PLUS	- 정격출력 : 50W(8Ω, St) - In/Out : 2In2Out - S/N(잡음비) : ≥100dB	1EA
Speaker	인터엠	FS-52	- 정격입력 : 50W - 주파수특성 : 110Hz~20KHz - 음압(1m/1W) : 86dB	2EA

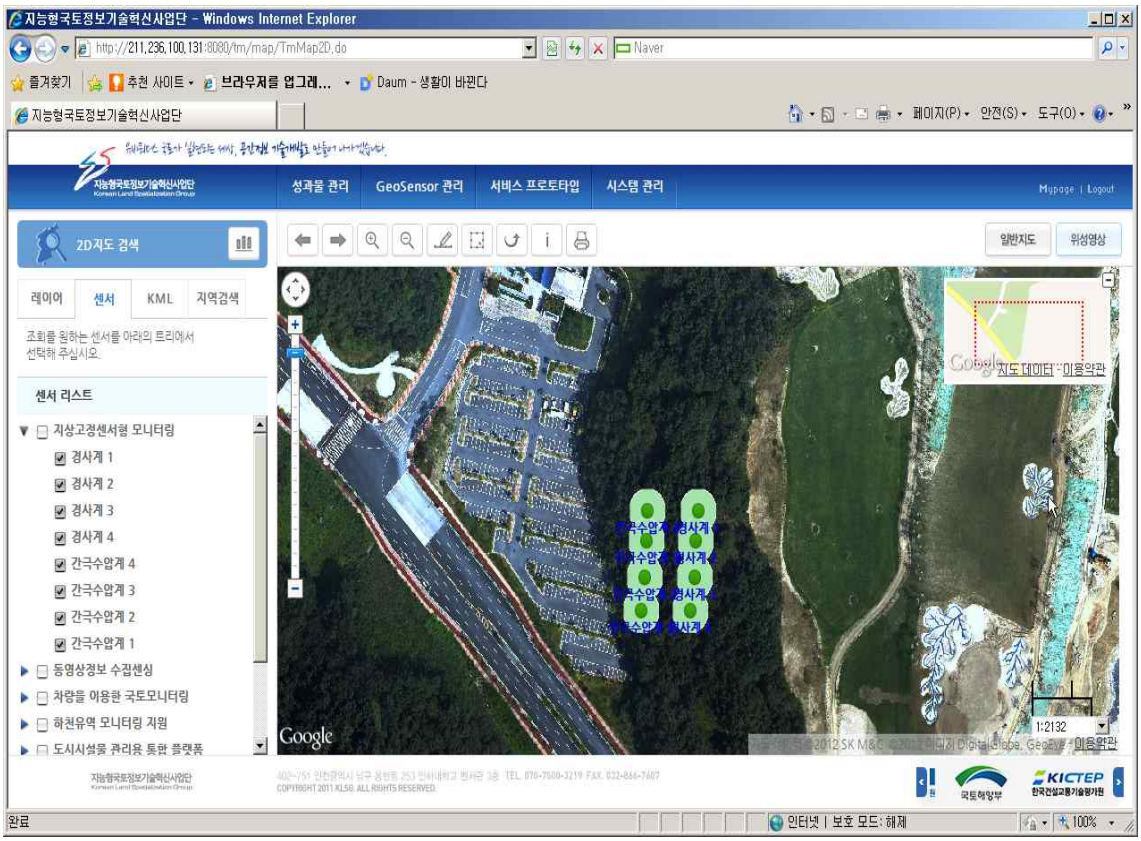
- 테스트베드 운영관리시스템 구축 결과



<그림 227> 디스플레이 장치



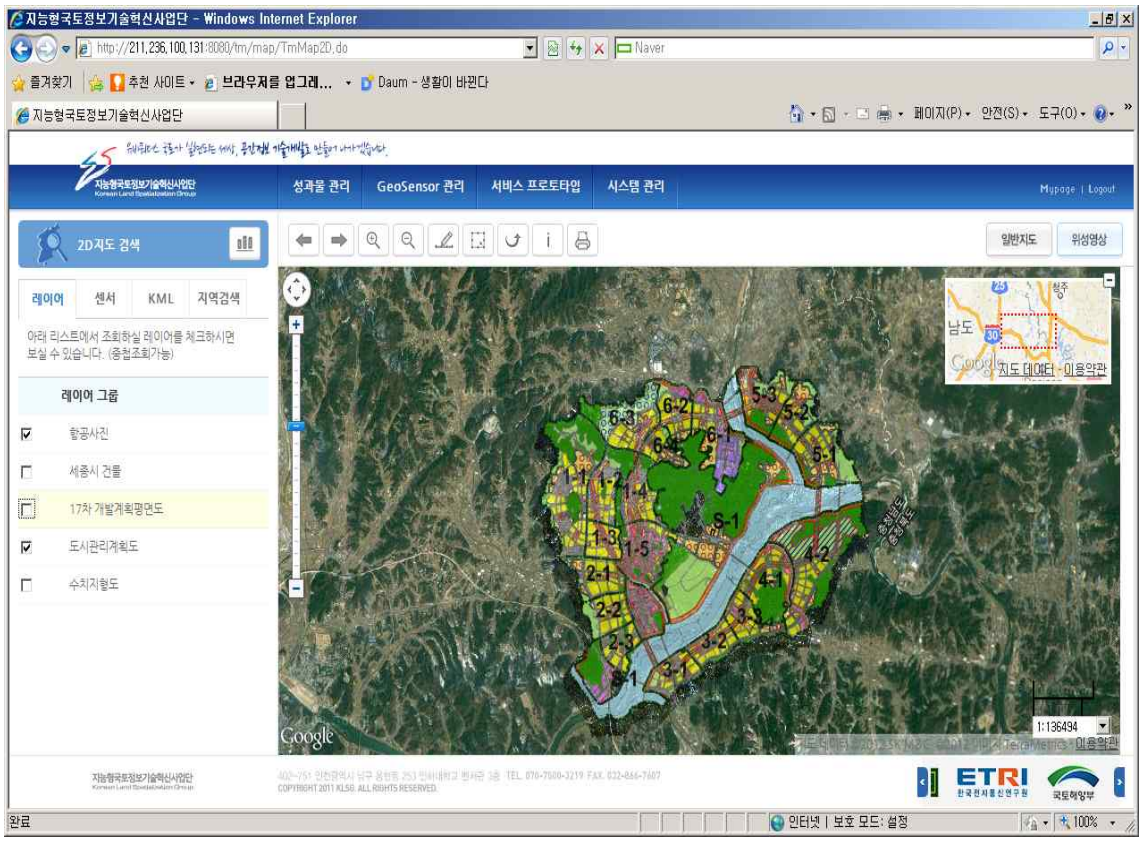
<그림 228> 콘솔데스크



<그림 229> 7대 센서 연계화면



<그림 230> 운영관리 메인화면



<그림 231> 2D GIS 화면



<그림 232> 홈페이지 메인화면



<그림 233> 운영관리 서브화면1



<그림 234> 운영관리 서브화면2

㉮ 운영관리시스템 운용지침 마련

지능형국토정보 R&D 운영관리시스템 운영자가 보다 효과적으로 시스템을 활용하여 운영 업무를 수행할 수 있도록 지원하기 위한 운영자 매뉴얼 문서를 작성함. 표출시스템의 운영, GeosensorBase의 사용, 프로젝트 내에 배치 프로그램 운영 등 시스템 운영자가 기본적으로 숙지하여야 하는 각종 내용을 포함하고 있음.[24)]

아래의 <표 221>에는 운영관리시스템을 구성하는 서버의 운영 및 오류 복구에 대한 내용과 구성 서버별로 설치되어 있는 구동 소프트웨어들에 대한 실행 방법 및 오류 복구에 대한 내용을 수록하였음

<표 221> 서버별 Host, IP, 계정, 암호

서버명	HOST	IP	접근 개정	암호
Web서버	Klsgweb	211.236.100.200	Administrator	Klsg00.
WAS서버	Klsgwas	192.168.1.191	Administrator	!ugis2011@
DB서버	Klsgdb	192.168.1.192	Administrator	!ugis2011#
연계서버	Klsgconnect	192.168.1.193	Administrator	Klsg00.
GIS서버	Klsggis	192.168.1.194	Administrator	Klsg00.
관측수집서버	Klsgsensor	192.168.1.195	Administrator	!ugis2011$

또한 테스트베드 운영관리시스템에 신규 센서장비가 추가될 경우, 신규 센싱 장비에 대한 연계 프로토콜 협의에서부터 연계 어댑터(adapter) 추가, OGC SWE SOS 표준 서비스 제공을 위한 운영 절차를 수록하였음



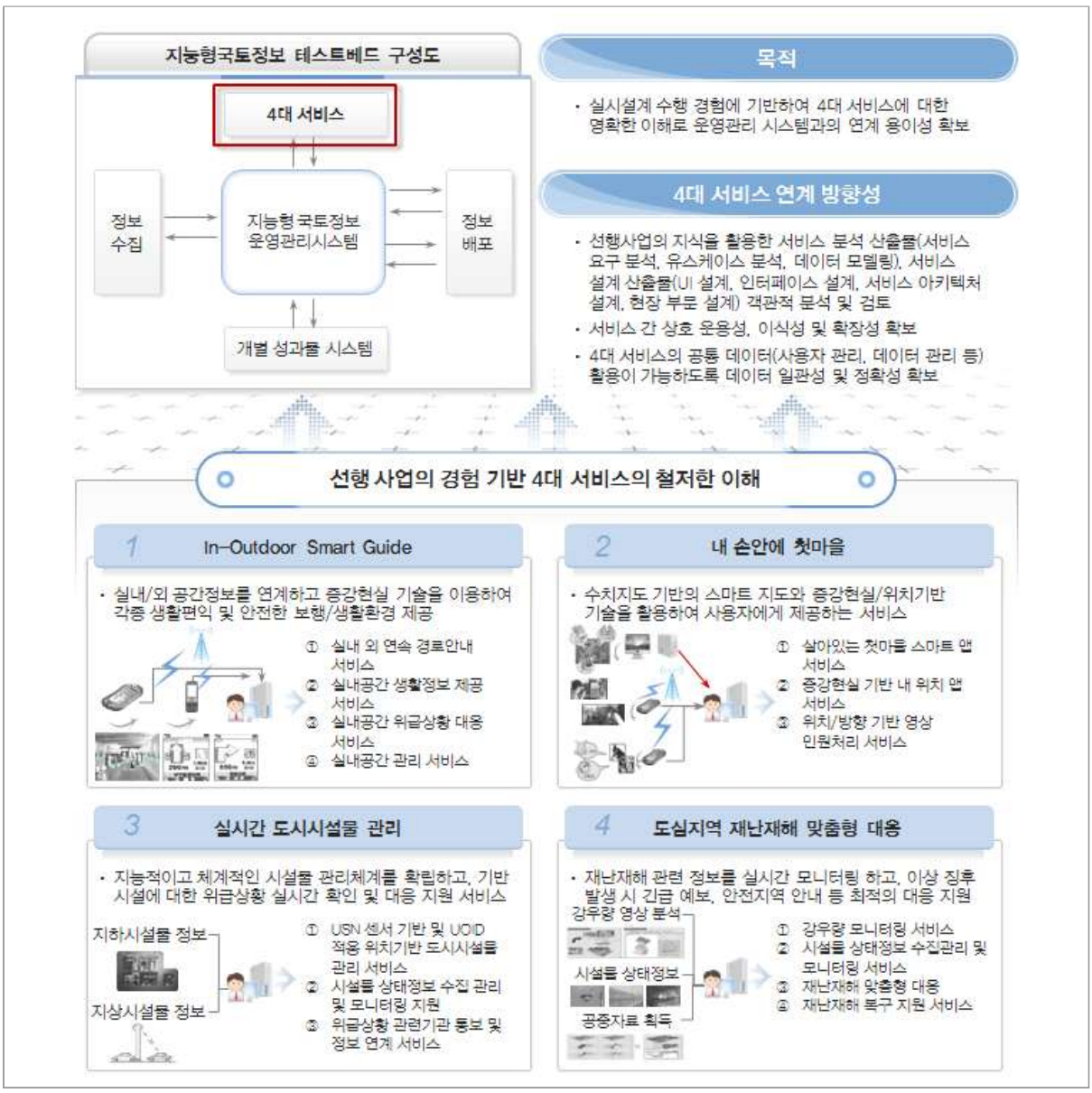
<그림 235> 신규센서 운영 절차

24) <별첨 #31> 운영관리시스템 운영자 지침서 참고

② 테스트베드 통합서비스(프로토타입) 구현 지원

㉮ 통합서비스(프로토타입) 기능 정의

○ 테스트베드 통합서비스 프로토타입 설계
테스트베드에 적용되는 28개 연구성과물을 활용하여 테스트베드 운영관리시스템과 연계되도록 4대 통합서비스 프로토타입을 구성함



○ 테스트베드 통합서비스 프로토타입 구현[25) 26)]



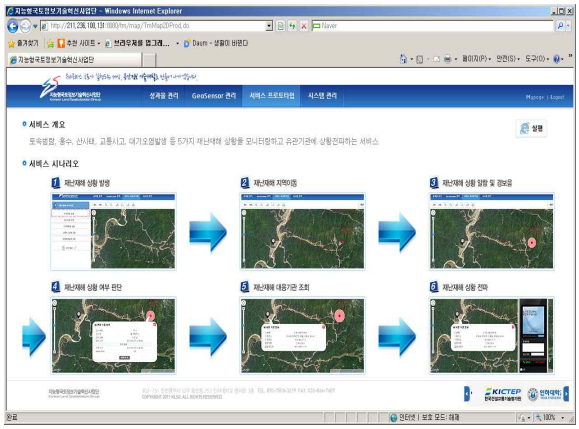
<'In-outdoor Smart Guide' 서비스 화면>



<'내손안에 첫마을' 서비스 화면>

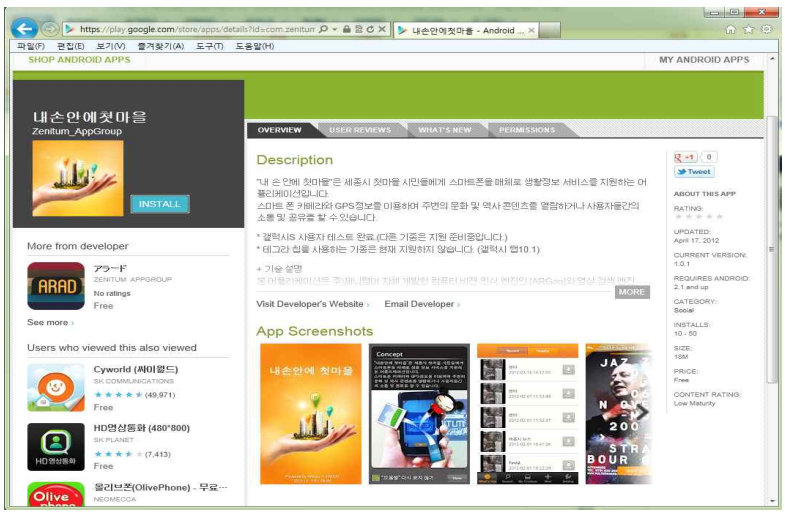


<'도시시설물 관리' 서비스 화면>



<'도시지역 재난재해' 서비스 화면>

○ 테스트베드 통합서비스 안드로이드 버전 프로토타입 구현



<안드로이드 버전 '내손안에 첫마을' 서비스용 앱 화면>

25) iOS 버전 앱 다운로드 URL (http://itunes.apple.com/kr/app/geozet/id465618127?mt=8)
26) Android 버전 앱 다운로드 URL (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zenitum.zft2.sonbadag&feat)

㉯ 테스트베드 지역(세종시) 공간 DB 사양 정의

운영관리시스템 전체적으로 통합 DB 설계 및 구축의 원칙에 입각하여 정보 연계 및 서비스 확장성을 확보한 지능형국토정보 테스트베드 통합 DB를 아래와 같이 정의하고, 구축하였음.[27] 각 데이터별로 구축 범위, 포맷(사양), 좌표체계, LOD 등에 대한 협의과정을 거쳐 구축기관별로 별로도 작업하였으며, 2차에 걸쳐 데이터 이행 협의회를 통해 이관을 받았음[28]

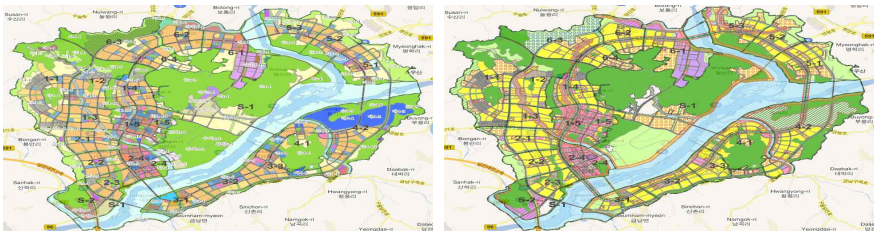
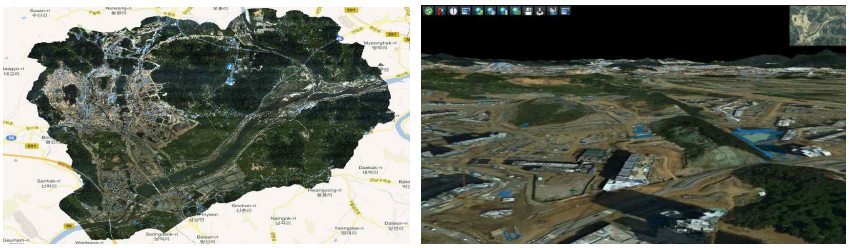
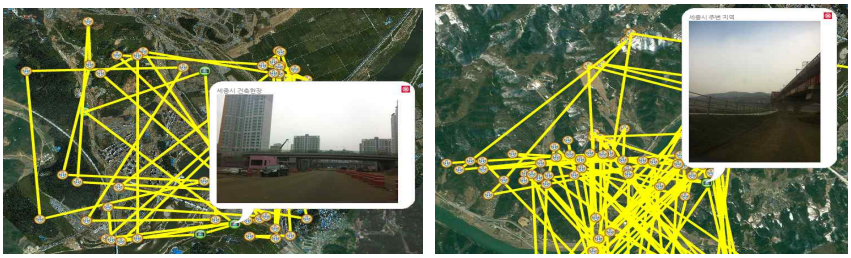


27) <별첨 #29> 세종시 공간DB 구축내용 참고
28) <별첨 #30> 세종시 공간 DB 이행 결과서 참고

○ 세종시 공간 DB 구축 업무 역할 분장

구분	기관	구축 범위	표출 사양 및 포맷
Data-0 세종시 기본도	SK C&C	수치지도	• 표출 : GeoServer / 2D OpenLayers • 포맷 : SHP, TIF
		개발계획 평면도	
		구글 맵/영상	
Data-1 세종시 Live map	범아	정사영상	
		DEM	
	건기연	세종시 전체(계획도면기반)	
Data-2 실외 3D건물모델	범아	건설청	• 표출 : Intramap 3D Viewer • 포맷 : 3DS, SHP, JPG
		은하수공원	
		첫마을 1, 2단계	
	공간정보통신	건설청	
		첫마을 1, 2단계	
		96번 국도	
	버츄얼빌더스/하얀도화지	건설청	
		첫마을 1, 2단계	
		정부청사	
		은하수공원	
		도서관	
		밀마루 전망대	
		복합커뮤니티 센터	
Data-3 실내 3D건물모델	버츄얼빌더스	건설청	• 표출 : 버츄얼빌더스 Indoor Viewer • 포맷 : GPL
		첫마을 1, 2단계	
		은하수공원	
		도서관	
		밀마루 전망대	
		복합커뮤니티 센터	
Data-4 In-outdoor Geo 컨텐츠	제니텀	생활정보서비스 기본 콘텐츠	• 표출 : GeoServer / Intramap 3D • 포맷 : KML
		걷기코스 정보 콘텐츠	
		자연환경정보 콘텐츠	
		참여형 정보서비스 기본 콘텐츠	

○ 세종시 공간 DB 구축 결과

구분	기관	구축 결과
Data-0 세종시 기본도	SK C&C	
Data-1 세종시 Live map	범아	
	건기연	
Data-2 실외 3D건물모델	범아	
	공간정보통신	
	버츄얼빌더스/하얀도화지	
Data-3 실내 3D건물모델	버츄얼빌더스	
Data-4 In-outdoor Geo 컨텐츠	제니텀	

③ 핵심과제 연구성과물 2단계 현장적용 지원

㉮ 핵심과제 연구성과물 실험/검증 지원[29)]

○ 연구성과물의 완성도 확보를 위해 세종시 테스트베드 현장 및 국토정보 실험관리센터에 설치하여 연구성과물 실험검증을 실시함
○ 33개 연구성과물 중 '지능형도시공간정보 서비스 표준화'를 제외한 32개 성과물을 대상으로 실험검증을 수행함
○ 4차년도에 중단된 '지하시설물 탐사 장비 및 공간정보시스템(3번 성과물)'은 사업단 자체 실험검증은 실시하였으나, 사업화 및 실용화 단계에 이르지 못하고 중단됨을 감안하여 실험검증위원회 실험검증 대상에서는 제외함

<표 222> 실험검증 대상 성과물

과제 체계	성과물명	비고
총괄과제	1번 국토정보 실험관리센터(운영관리시스템 및 서비스 프로토타입)	-
1-1세부	2번 유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	조기종료
	3번 지하시설물 탐지장비 및 공간정보 시스템	중단
	4번 지상 3차원 레이저 스캐너 장비	-
	5번 Mul-ti looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	-
	6번 객체 기반 연속 수치지도 관리시스템	-
	30번 정밀 지오이드 모델	조기종료
	31번 GVS 자료통합처리시스템	종료
1-2세부	7번 실시간 공중자료 획득 시스템	-
	8번 지상고정센서형 모니터링 시스템	-
	9번 CCTV 동영상통합모니터링시스템	-
	10-1번 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템(ArcSAR)	-
	10-2번 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템(실시간 지상)	-
	11번 공중영상을 이용한 국토변화 추출시스템	-
	12번 국토변화정보 포털시스템	-
	13번 공간정보 갱신 시스템	-
	14번 하천유역 모니터링 지원 시스템	-
	32번 한반도 국토환경 모니터링 시스템	-

29) <별첨 #33> 실험검증 결과보고서 참고

1-3세부	18번 건설현장 적용형 위치인식시스템	-
	19번 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 시스템	-
	20번 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템	-
	21번 실내공간정보 활용서비스 플랫폼	-
2-1세부	15번 지상시설물용 USN 패키지	-
	16번 지하시설물용 UFSN 패키지	-
2-2세부	17번 도시시설물 관리용 플랫폼	-
3-1세부	22번 GeoSensor 데이터 저장/관리시스템	-
	23번 u-GIS 공간데이터 저장/관리시스템	-
	24번 u-GIS 데이터 융합분석패키지	-
	25번 모바일 u-GIS 정보 저장/관리시스템	-
3-2세부	26번 맞춤형 국토정보 시각화 시스템	-
	27번 실내외 연동 모바일 증강현실 시스템	-
	28번 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	-
	29번 맞춤형 국토정보GeoDRM시스템	-

○ 연구성과물 실험검증은 사업단 자체 실험검증 및 실험검증위원회 실험검증으로 구분하여 2011년 8월부터 2012년 2월까지 실시하였으며 세부 일정은 다음과 같음

<표 223> 실험검증 추진경과

주요 내용	비고
• 실험검증 전체 계획 연구진에게 송부	'11.06.07
• 실험검증 시나리오 보완(연구진, 사업단)	'11.07.20-'11.08.04
• '사업단 자체 실험검증' 세부 계획 연구진에게 배포	'11.08.06
• '사업단 자체 실험검증' 실시(31개 성과물)	'11.08.16-'11.08.19
• 총 5회에 걸친 '사업단 자체 실험검증' 추가검증 실시	'11.10.07-'11.12.29
• 제1회 실험검증위원회 개최(분과별 성과물 그룹화 작업, 실험검증 방안 수립)	'11.12.27
• '실험검증위원회 1차 실험검증' 세부 계획 배포	'11.12.28
• 제2회 실험검증위원회 개최('실험검증위원회 1차 실험검증' 실시, 32개 성과물)	'12.01.16-'12.01.19

주요 내용	비고
• ‘실험검증위원회 2차 실험검증’ 세부 계획 배포	’12.02.08
• 제3회 실험검증위원회 개최(‘실험검증위원회 2차 실험검증’ 실시, 20개 성과물)	’12.02.04-’12.02.29
• 제4회 실험검증위원회 개최(실험검증위원회 실험검증 결과 최종 확인)	’12.03.17

○ 사업단 자체 실험검증은 성과물별 시나리오를 바탕으로 기능적 검증을 2011년 8월에 실시하였고, 10월부터 12월까지 지속적으로 성과물 추가보완을 실시함

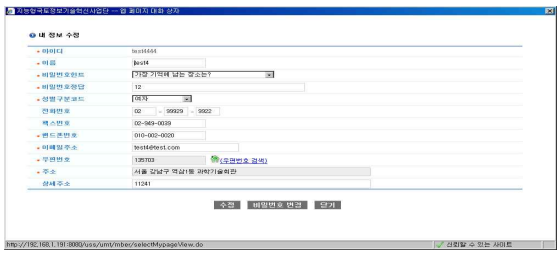
○ 사업단 자체 실험검증은 연차별 연구내용 및 연차별 평가자료를 검토하여 실시설계서 테스트케이스를 바탕으로 보완하여 성과물별 시나리오 및 테스트케이스를 작성하였음

<표 224> 테스트케이스 분류 예시

ID	시나리오명	설명	테스트케이스
1-1	TM (운영관리시스템)	사용자관리, 권한관리, 운영관리 등 운영관리시스템 기능을 검증한다.	(1-1-1) 사용자 회원관리
			(1-1-2) 기준정보관리
			(1-1-3) 권한관리
			(1-1-4) 운영관리
			(1-1-5) 시스템 성능 모니터링
1-2	PI (연구성과물 및 4대서비스 인터페이스)	32개 연구성과물 및 4대서비스 성과물에 대한 연계기능을 검증한다.	(1-2-1) 지능형 국토정보 구성 메인화면 표출
			(1-2-2) 1번 성과물소개(총괄과제)
			(1-2-3) 2~32번 성과물 소개
			(1-2-4) 2D GIS 기본기능
			(1-2-5) 2D Geosensor 조회
			(1-2-6) 2D 레이어 관리
			(1-2-7) 2D 지도출력
			(1-2-8)

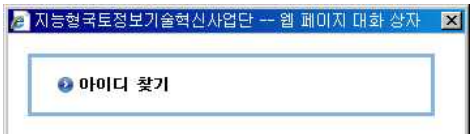
ID	시나리오명	설명	테스트케이스
			3D GIS 기본기능
			(1-2-9) 3D GIS 부가기능
			(1-2-10) 표출서비스 - 시나리오빌더
			(1-2-11) 4대서비스 표출
			(1-2-12) 기준정보 관리(센서)
			(1-2-13) 통계관리

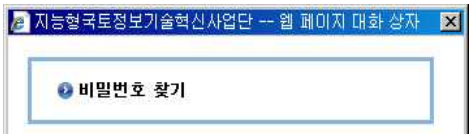
<표 225> 테스트케이스 예시

ID	테스트케이스명	설명
1-1-1	사용자 회원관리	1. 사용자회원가입, 회원정보수정, 로그인, 로그아웃, 회원아이디 찾기, 회원비밀번호찾기를 수행하여 화면에 디스플레이 한다.
테스트 방법		
step 1	로그인	
- 로그인 화면에서 회원가입 버튼을 클릭하여 약관 동의 후 호출되는 화면에서 회원정보를 등록한 후 가입신청 버튼을 클릭하여 회원가입이 완료된다. - 로드인 화면에서 아이디, 비밀번호 입력 후 로그인 버튼을 클릭한다. 		
step 2	회원정보 등록/수정	
- 우측 상단의 Mypage링크를 클릭하여 회원정보를 수정한 후 수정버튼을 클릭하여 수정된 내용을 조회한다. - 우측상단의 로그아웃 링크를 클릭하여 로그아웃 상태에서 운영관리 로그인 화면이 호출되는지 조회한다. 		

step 3	아이디 및 비밀번호 찾기

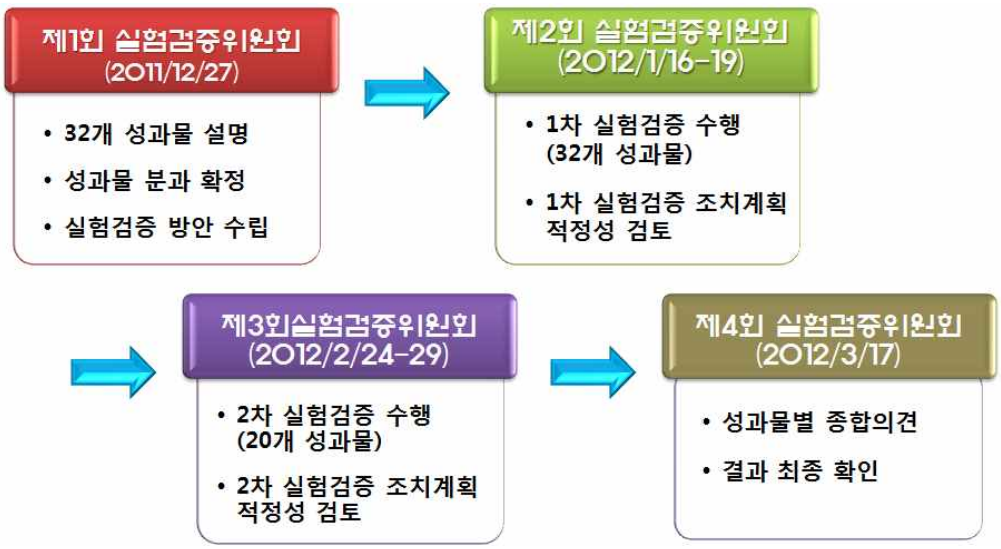
- 로그인화면에서 아이디 찾기버튼을 클릭하여 이름, 이메일을 입력한 후 아이디 찾기 버튼을 클릭하여 해당되는 아이디를 조회한다.
- 로그인 화면에서 비밀번호 찾기버튼을 클릭하여 아이디, 이름 등을 입력한 후 비밀번호 찾기 버튼을 클릭하여 임시 비밀번호를 조회한다.





○ 사업단 자체 실험검증 결과 요소기술별 통합시스템 관련 문제 및 연구자 중심의 시스템 개발 등으로 인해 실질적인 실용화 확보가 미비하여 지속적인 보완(2011년 10월 ~ 12월)을 통하여 연구성과물 기능적 완성도를 확보하였음

○ 실험검증위원회는 각 분야별 외부전문가를 위촉하여 6개 분과별로 성과물을 구분하여 총 4회에 걸쳐 개최하였고 그 중 2, 3회 회의(2012년 1월, 2월)는 실험검증을 실시함



<그림 236> 실험검증위원회 수행내용

○ 실험검증위원회 실험검증은 성과물별 실험검증 항목(대분류 4개, 중분류 10개) 및 지표에 대한 증빙자료를 기반으로 실험검증 방안을 수립하였음

<표 226> 실험검증 항목 및 지표

실험검증 항목		실험검증 지표(5점척도)
대분류	중분류	
1. 성과물 혁신성	1.1 시장성	1.1.1 현재 시장 규모 및 성장률 분석 결과
		1.1.2 기술/특허 동향 분석 결과

실험검증 항목		실험검증 지표(5점척도)
대분류	중분류	
	1.2 차별성	1.2.1 수입대체 효과(국산화율)
		1.2.2 특허등록 및 피인용에 대한 대표 성과
		1.2.3 실용신안, 의장, 소프트웨어 등록에 대한 대표 성과
		1.2.4 신기술 및 품질인증 대표 성과
	1.3 선진화	1.3.1 기술수준 향상효과
		1.3.2 기술격차 축소효과
		1.3.3 선진기술도입 대표 사례
		1.3.4 미래기술수요에 대한 대처 사례
		1.3.5 정책 및 표준에 대한 대표 성과
2. 성과물 완성도	2.1 개발목적 부합성	2.1.1 연구 필요성 대비 연구성과의 부합성
		2.1.2 기술 환경 변화에 대한 대처 적절성
	2.2 목표 달성도	2.2.1 요소기술 성능목표 달성도
		2.2.2 성과물 성능 목표 달성도
		2.2.3 대표적 소재 및 부품개발 대표 사례
		2.2.4 품질 및 성능(수준) 향상
		2.2.5 수명증대 효과
	2.3 자립도 및 응용성	2.3.1 기술자립도(기술축적)
		2.3.2 원천기술 확보 대표 사례
		2.3.3 공통기반기술과의 호환성
3. 성과물 실용성	3.1 현장 적용성	3.1.1 시제품 출시 사례
		3.1.2 대표적 기술이전/실시 사례
		3.1.3 사업화/제품화/현장적용 대표 사례
		3.1.4 창업사례
	3.2 사용 용이성	3.2.1 수요자 요구 반영 현황
		3.2.2 수요자(수혜자) 만족도 조사
		3.2.3 전문가 의견 반영 현황
4. 성과물 파급성	4.1 경제적 파급성	4.1.1 신시장 창출, 기존시장 확대 효과
		4.1.2 시장점유율, 매출증대 효과
		4.1.3 비용절감효과
	4.2 사회적 파급성	4.2.1 재해/재난 예방, 경감, 대응력 증대 효과
		4.2.2 고용창출효과
		4.2.3 업무 효율성 증대 효과
		4.2.4 에너지 효율(절감) 및 환경개선 효과
		4.2.5 안전성 증대 효과

○ 이를 바탕으로 6개 분과로 구분하여 성과물 시연 및 발표를 통해 32개 성과물을 1차 실험검증을 실시하였음

○ 14번 '하천유역 모니터링 지원 시스템'의 경우 실험검증위원회 1차 실험검증에서는 센서네트워크(6분과)에서 검증하였으나, 연구진과 위원 의견의 분과변경 의견을 반영하여 실험검증위원회 2차 실험검증에서는 응용플랫폼(5분과)에서 검증을 수행함

<표 227> 실험검증위원회 분과별 성과물 목록

분과명	성과물 명
[1분과] 첨단 측량	2번 유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계
	4번 지상3차원레이저스캐너장비
	10-1번 차량을 이용한 국토모니터링시스템(ArcSAR)
	11번 공중영상을 이용한 국토변화 추출시스템
	20번 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템
	30번 정밀 지오이드 모델
[2분과] 영상정보	5번 Multi-looking 항공사진촬영 및 영상처리시스템
	7번 실시간 공중자료 획득 시스템
	13번 공간정보 갱신 시스템
	32번 한반도 국토환경 모니터링 시스템
[3분과] 기반인프라	6번 객체기반 수치지도 관리시스템
	19번 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신시스템
	29번 맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템
	31번 GVS 자료통합처리시스템
[4분과] DBMS	22번 GeoSensor 데이터저장/관리시스템
	23번 u-GIS 공간데이터저장/관리시스템
	24번 u-GIS 데이터 융합분석 패키지
	25번 모바일u-GIS정보저장/관리시스템
[5분과] 응용플랫폼	1번 국토정보 실험관리센터(운영관리시스템 및 서비스 프로토타입)
	12번 국토변화정보 포털시스템
	14번 하천유역 모니터링 지원시스템
	21번 실내공간정보 활용서비스 플랫폼
	26번 맞춤형 국토정보 시각화 시스템
	27번 실내외 연동 모바일 증강현실 시스템
	28번 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼

분과명	성과물 명
[6분과] 센서 네트워크	8번 지상고정센서형 모니터링 시스템
	9번 CCTV 동영상통합모니터링시스템
	10-2번 차량을 이용한 국토모니터링시스템
	15번 지상시설물용 USN 패키지
	16번 지하시설물용 USN 패키지
	17번 도시시설물 관리용 플랫폼
	18번 건설현장 적용형 위치인식 시스템

○ 실험검증위원회 1차 실험검증 결과 검증위원이 추가검증을 요청한 연구성과물과 연구진이 추가검증을 요청한 연구성과물 총 20개를 대상으로 2차 실험검증을 실시하였음

○ 실험검증위원회 1차 및 2차 실험검증을 통해 나타난 결과를 바탕으로 대분류 등급을 4단계(최우수, 우수, 보통, 미흡)로 구분하였음

○ 실험검증위원회 실험검증 최종 결과는 32개 성과물의 128개 대분류 항목별로 '최우수' 등급 9개, '우수' 등급 39개, '보통' 등급 80개로 나타남

<표 228> 실험검증위원회 실험검증 최종 결과

분과 구분	성과물명	대분류			
		혁신성	완성도	실용성	파급성
첨단측량 (1분과)	(2번) 유비쿼터스 국가기준점 관리체계	보통	보통	보통	보통
	(4번) 지상3차원레이저스캐너장비	우수	우수	우수	우수
	(10-1번) 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	우수	보통	우수	보통
	(20번) 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증시스템	보통	보통	보통	보통
	(30번) 정밀 지오이드 모델	우수	우수	우수	보통
	(11번) 공중영상을 이용한 국토변화 추출시스템	우수	최우수	우수	우수
영상정보 (2분과)	(5번) Multi - looking 항공사진촬영시스템 및 영상처리시스템	최우수	최우수	최우수	우수
	(7번) 실시간 공중자료 획득 시스템	최우수	최우수	우수	최우수
	(13번) 공간정보 갱신 시스템	우수	보통	우수	보통
	(32번) 한반도 국토환경 모니터링 시스템	보통	보통	보통	보통
기반인프라 (3분과)	(6번) 객체 기반 연속 수치지도 관리 시스템	보통	보통	보통	우수
	(19번) 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 시스템	우수	우수	보통	우수
	(29번) 맞춤형 국토정보 GeoDRM 시스템	보통	우수	보통	보통

분과 구분	성과물명	대분류			
		혁신성	완성도	실용성	파급성
	(31번) GVS 자료통합 처리시스템	우수	우수	보통	보통
DBMS (4분과)	(22번) GeoSensor 데이터저장/관리시스템	보통	우수	보통	보통
	(23번) u-GIS 공간데이터저장/관리시스템	보통	보통	우수	보통
	(24번) u-GIS 데이터융합분석패키지	보통	보통	보통	보통
	(25번) 모바일u-GIS정보저장/관리시스템	보통	보통	보통	보통
응용플랫폼 (5분과)	(1번) 국토정보 실험관리센터	우수	우수	우수	우수
	(12번) 국토변화정보 포털시스템	보통	보통	보통	보통
	(14번) 하천유역 모니터링 지원시스템	보통	보통	보통	보통
	(21번) 실내공간정보 활용서비스 플랫폼	최우수	우수	최우수	우수
	(26번) 맞춤형 국토정보 시각화 시스템	보통	보통	보통	보통
	(27번) 실내외 연동 모바일 증강현실 시스템	보통	우수	보통	보통
	(28번) 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼	우수	보통	보통	보통
센서네트워크 (6분과)	(8번) 지상고정센서형 모니터링 시스템	우수	보통	우수	보통
	(9번) CCTV 동영상통합모니터링시스템	보통	보통	보통	보통
	(10-2번) 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템	보통	보통	보통	보통
	(15번) 지상시설물용 USN 패키지	우수	보통	우수	보통
	(16번) 지하시설물용 USN 패키지	우수	우수	보통	보통
	(17번) 도시시설물 관리용 플랫폼	보통	우수	보통	우수
	(18번) 건설현장 적용형 위치인식시스템	보통	보통	보통	보통

㈏ 테스트베드 활용방안 마련[30]

○ 지능형국토정보 테스트베드는 다음의 목적을 가지고 추진되었음
- 성과물의 실험검증을 통한 기능적, 성능적 완성도 확보
- 실험관리센터를 포함한 연구성과물의 현실 적용시 문제점 최소화
- 서비스 프로토타입 구현을 통한 연구성과의 활용성 증대

○ 이러한 목적으로 테스트베드를 구축한 후 이를 국가 공간정보산업 지원 역할을 수행하기 위해 다음의 발전 방향을 제시하였음

30) 테스트베드 활용방안에 대한 세부 내역은 <별첨 #34> 첨단 공간정보기술 실증·실용화 단지 조성 참고



<그림 237> 테스트베드 활용방안

○ 향후 지속적인 발전을 통해 그림에서 언급한 공간정보기술 인증센터, 사업화 인큐베이션 센터 등의 역할을 수행하여 차세대 공간정보기술 실증단지로서의 역할이 가능할 것으로 예상됨

㉰ 테스트베드 설치 연구성과물 유지관리[31)]

○ 세종시에는 크게 은하수공원, 96번 국가지방도로, 5생활권, 행정중심복합도시건설청, 첫마을, 밀마루 전망대 현장에 총 13개 연구성과물이 설치되었음

<표 229> 실험검증위원회 실험검증 최종 결과성과물별 현장 설치 위치 목록

성과물명	설치 위치
유비쿼터스 국가기준점 및 관리체계	은하수공원
지상 3차원 레이저 스캐너 장비	은하수공원
Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템	5생활권 일원
실시간 공중자료 획득 시스템	5생활권 일원
지상고정센서형 모니터링 시스템	은하수공원
CCTV 통합모니터링 시스템	실험관리센터
차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템(KT, 지자연)	첫마을, 1번 국도
지상시설물용 USN 패키지	첫마을

31) 테스트베드 설치 연구성과물의 세부 내역은 <별첨 #32> 테스트베드 구축 보고서(현장설치) 참고

성과물명	설치 위치
지하시설물용 UFSN 패키지	첫마을, 연기군 남면
도시시설물 관리용 플랫폼	첫마을, 연기군 남면
건설현장 적용형 위치인식 시스템	첫마을, 행복아파트
첨단측량을 활용한 자료취득 및 검증 시스템	은하수공원
실내공간정보 활용서비스 플랫폼	행복청 홍보관

○ 테스트베드 현장에 설치된 연구성과물들은 한국건설교통기술평가원(갑), 지능형국토정보기술혁신사업단(을), 행정주심복합도시건설청(병) 간에 체결된 “지능형국토정보기술혁신사업 테스트베드 협약서(2009.11.19.)”에 의거하여 사업단 종료일인 2012년 4월 26일 이후에는 행정중심복합도시건설청에 인계할 예정임

○ 이를 위하여 사업단에서는 사업단 자체 실험검증 및 실험검증위원회 실험검증을 통해 성능 테스트를 완료하였으며(세부내역은 ㉮ 핵심과제 연구성과물 실험검증 지원 참조), 협약서에서 명시한 협의체를 통해 인계 절차를 진행 중에 있음

<표 230> 테스트베드 설치 연구성과물 인계 및 유지보수 관련 협약서 내용

제4장 테스트베드 시설 인계 및 유지보수

제11조(테스트베드 시설 인계) “갑” 및 “을”은 사업기간 종료 후 성능 테스트를 완료한 테스트베드 시설을 “병”에게 인계하는 것을 원칙으로 한다.

제12조(테스트베드 운영)①“병”은 제8조의 협의체에서 지정한 날까지 테스트베드 시설인수 및 운영을 위한 인력 및 조직을구성하고“ 갑”,“ 을”과 테스트베드를 공동운영한다.
② 제1조에 따라 테스트베드 시설 인계 이후에는 “갑” 및 “병”이 테스트베드를 공동운영한다.
③ “병”은 테스트베드 운영과 관련하여 “갑” 및 관련기관에서 자료 요청시 테스트베드 운영과정에서 수집되는 시설운영, 유지보수 이력 등 각종 기술자료를 적극적으로 제공한다.
④ 제2항과 제3항의 종료시점은 “갑”과 “병”이 협의하여 정한다.
⑤ “병”은 테스트베드 시설 인수 이후, “갑”이 추진하는 타 연구개발사업에도 테스트베드가 활용될 수 있도록 협조하여야 한다.
⑥“갑”은 제2항에 의한 테스트베드 운영권한을 관련 기관에 위임할 수 있다.

제13조(유지보수에관한사항 ① “병”은 제12조 제1항에 따라 공동운영하면서 설치된 성과물의 정상작동 여부를 확인할 수 있다.
② 시설인계 이후 유지보수(비용포함)는 “병”이 담당하며, “갑”은 제8조의 협의체에서 지정한 날까지 관련연구기관이 기술지원을 하도록 하여야 한다.

(2) 통합 서비스 도출 연구

(가) 4차년도

① 통합서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성

㉮ 통합서비스 작성을 위한 기초자료 검토

○ 지능형국토정보기술혁신 통합 서비스 모델 작성을 위해 지능형국토정보기술혁신사업 내 자료와 공간정보 관련 기술/서비스 자료를 수집·분석 함

<표 231> 통합서비스 작성을 위한 기초자료

구 분	내 용
지능형국토정보기술혁신사업 자료	지능형국토정보기술혁신사업단 기술참조모델 배치표
	지능형국토정보기술혁신사업단 기술참조모델 정의서
	지능형국토정보기술혁신사업단 연구성과물 정의서
지능형국토정보기술혁신사업 외 자료	공간정보 관련 서비스 리스트

㉯ 통합서비스 작성 양식

○ 통합서비스의 통일된 양식 마련과 향후 비즈니스 모델 개발에 필요한 요소의 도출을 위해 통합서비스 작성 양식을 작성함
○ 작성자의 편의를 위해 서비스 예시를 작성하여 서비스 내용의 일관성을 확보함
○ 작성 양식 예시 이외에 통합서비스의 사업성 평가를 위한 항목이 추가로 구성한 후에 통합서비스 작성 양식을 전 참여연구진에게 배포하여 다양한 통합서비스 아이디어를 취합함

<표 232> 통합서비스 작성 양식 및 작성 예시

서비스 제목		무인항공기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난재해 관제/감시 서비스
서비스 설명		국지 지역의 모니터링이 가능한 무인항공기를 이용하여 산불, 홍수, 지진 등의 재난재해 상황에 대한 실시간 영상 정보를 획득하고 획득 정보를 활용하여 관리자에게는 감시, 의사결정, 관제에 도움을 주고 대국민에게는 신속한 대비 안내 서비스 수행
서비스 대상		- (관리자) 국가 및 지자체 재난재해 통제 기관 - (대국민) 재난재해 피해 국민
서비스 구현을 위한 기술 요소	사업단과제 기술 및 성과물	*※ 사업단 기술참조모델/성과물을 참조하여 기입* □ 성과물 (2핵심)실시간 공중자료 획득시스템 □ 기술참조모델 (1핵심)[16-A1502]Multi-looking 카메라시스템 마운트 (1핵심)[16-A1505]센서 동기화 기술 (2핵심)[22-A2108]실시간 영상 Geo-referencing 기술 (4핵심)[41-A4110]Map matching 알고리즘 기술

	사업단 과제 이외 기술	*※ 서비스 구현을 위해 필요한 사업단 과제 이외의 기술* - 저가 경량형 무인항공기 개발 기술 - 재난재해 감시/관제 시스템 - 대국민 재난재해 안내 기술
관련된 기존 서비스		- 유인 헬기를 이용한 각종 감시, 방재 체계 - 각종 재난재해 안내 체계 (안내방송, 문자 등)
서비스 주요 기능		- 무인항공기를 이용하여 국지지역의 실시간 영상을 획득 - 획득 영상을 이용한 감시, 의사결정 - 무인항공기를 이용한 관제 및 대피 안내
서비스 필요성 및 장점		- 비행제한이 엄격하고 운영비가 많이 드는 유인헬기를 적용하지 못하는 분야까지 확대적용 가능 - 기존 재난재해 안내 서비스에 비해 다수의 사람들에게 신속한 안내 가능 - 고정형 감시체계(산불감시탑 등)에 비해 운영인력을 줄일 수 있으며, 넓은 지역을 원하는 시기(산불 다발생 시기)에 집중적으로 감시 가능
서비스 실현 장애요소		*※ 서비스 구현을 위한 기술적, 법제도적 해결 요소* - 무인항공기 비행 허가 사항
서비스 시나리오		<Case1 : 산불 감시/소방>
		STEP 1. 무인항공기를 이용하여 산불 감시 STEP 2. 산불 발생 지역, 산불 발생 정도 파악 STEP 3. 산불 진화를 위한 경로, 기상, 투입 인력 등의 관제 계획 수립 STEP 4. 산불 진화 요원 통제 및 안내 STEP 5. 산불 위험 지역 주민, 관광객에게 대피 안내 STEP 6. 진화 현황 파악 및 잔불 감시
		<Case2 : 홍수>
		STEP 1. ... STEP 2. ... STEP 3. ...
시장성	향후 시장 규모(억원)	내수 : 2010년 ( ), 2013년 ( ), 2015년 ( ) 세계 : 2010년 ( ), 2013년 ( ), 2015년 ( )
	예상 점유율(%)	내수 : 2010년 ( ), 2013년 ( ), 2015년 ( ) 세계 : 2010년 ( ), 2013년 ( ), 2015년 ( )
	시장 규모 및 점유율 산출 근거	
	수익 확보 방안	- 본 서비스를 위한 장비, 운용기술, 정비 등의 용역을 지자체에 납품하여 수익 확보
공공	중요도	상 (O), 중 ( ), 하 ( )
	공공성	- 국가의 효율적인 모니터링을 통한 대국민 안전성 향상

성	중요도 산출 근거	- 인력, 고가 장비 위주의 모니터링 대체를 통한 예산 절감
기타		*※ 본 양식 이외에 해당 서비스에 대한 설명, 활용방안, 기대효과 등 작성* - 본 서비스를 통해 재난재해 이외에 다음과 같은 분야에 확대 적용 가능 (국방) 국지전 모니터링을 통한 상황 파악/신속한 병력 배치와 작전 지시 등 (치안) 도주 차량 추적, 상황지역 감시/잠복, 정보 수집, 시위/집회 지역 모니터링 (민간) 스포츠 행사, 방송 중계, 민간 행사 등에 대한 상황 파악과 정보 전달

② 통합서비스 도출 및 자문/검증

㉮ 통합서비스 도출

○ 전체 참여연구진에게 받은 통합서비스 아이디어와 사업단 자체적으로 작성한 통합서비스 아이디어를 취합하여 통합서비스 도출을 위한 기초 아이디어를 도출함

○ 1단계 총괄과제를 통해 도출된 4개의 서비스도 기초 아이디어로 활용하여 82개의 통합서비스 아이디어를 취합함

<표 233> 통합서비스 아이디어 취합 결과

구분	1핵심	2핵심	3핵심	4핵심	5핵심	총괄과제	합계
아이디어 개수	9	8	10	21	10	24	82

○ 취합된 통합서비스 아이디어 현황은 다음 표와 같음

<표 234> 서비스 아이디어 취합 결과

번호	구분	서비스명
1	1핵심	우주측지 통합분석정보 서비스
2		유비쿼터스 (국가)기준점에 기반을 둔 실시간 위치정보 제공 및 모바일 관리 서비스
3		정밀 지오이드 모델 제공 서비스
4		지하시설물 측량에 의한 지하공간 정보제공서비스
5		3차원 공간정보 실시간 모니터링 서비스
6		다각사진촬영시스템을 이용한 공간정보기반의 (치안) 지원 서비스
7		실사거리 촬영시스템을 이용한 공간정보 서비스
8		차세대 수치지도를 이용한 공공 지리정보 포털 서비스
9		차세대 수치지도의 최신성 유지 및 고품질의 통합 데이터 서비스
10	2핵심	CCTV 통합모니터링 기술개발
11		차량을 이용한 국토모니터링기술 개발: 실시간 능동형 지상모니터링 시스템 개발
12		원형레일 기반 지상 SAR에 의한 초정밀 변위 모니터링

번호	구분	서비스명
13		지능형 국토정보 변화탐지 서비스
14		국토모니터링 주제정보 연계운영 서비스
15		공간정보 갱신시스템 개발
16		하천유역모니터링 지원시스템
17		MODIS 기반 한반도 국토모니터링 서비스
18	3핵심	도시 시설물 관리용 기기 인증 기술 개발
19		공동구내 지하시설물 통합 모니터링 서비스
20		UFSN(Underground Facility Sensor Network) 기반의 지능형 상하수도 관리시스템
21		U-자전거관리 서비스
22		(활용분야) 센서기반 지상시설물 통합관리 서비스
23		도시공간정보 상호 연계 서버를 통한 도시시설물 매쉬업(Mash-up) 서비스
24		도시시설물 지능화 관리를 위한 상황인식 서비스
25		(오픈소스를 이용한) USN 기반 실시간 공항시설물 안전 관리 서비스
26		3차원 GIS 기술 기반의 도시 지상/지하 시설물 가시화 및 모니터링 서비스
27		U-대기환경 모니터링 서비스
28	4핵심	CAD-GIS 통합 맞춤형 부동산 및 건축물 관리서비스
29		2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 및 웹기반 활용 서비스
30		공간객체 정합기법을 이용한 국가GIS DB 연동 서비스
31		실시간 건설요소(인력, 자재, 장비) 위치추적 시스템
32		건설장비 실시간 위치 추적/감시 시스템
33		건설현장 디지털 영상처리
34		첨단 측량기술(디지털사진기술 및 레이져스캐너)을 이용한 공간정보 구축 및 해석기술 활용 서비스
35		Lidar를 이용한 건설 측량/감리 검증 서비스
36		첨단 측량 기술 활용 3차원 자료 취득 및 검증 시스템 개발
37		지하공간 실시간 모니터링 서비스
38		글로벌 (농작물, 산림 등) 자원정보 및 대응 서비스
39		GPS 위치인식기술을 이용한 실시간 파랑 계측과 월파 조기경보 시스템
40		2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 및 웹기반 활용 서비스
41		지능형 안전모를 이용한 건설시공 및 안전 관리 시스템
42		3차원 공간DB를 이용한 U-City 시설물 시뮬레이션 서비스

번호	구분	서비스명
43		3차원 실내 대피 안내 시스템
44		실내공간에서의 방재, 물류, 방범 서비스를 위한 실내 공간정보 데이터모델 제공
45		실내공간정보를 활용한 집합주거 부동산 매물의 인터넷 포털 및 인테리어 자동견적 서비스
46		실내외 공간정보 및 위치인식 기반의 실내외 연계 네비게이션 서비스
47		Indoor LBS 플랫폼 서비스
48		USIM(Ubiquitous Spatial Information Model)을 활용한 실내공간정보 기반 융복합 서비스
49	5핵심	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 기술 개발
50		모바일 환경을 이용한 기반시설 현장관리 서비스
51		u-GIS 데이터 융합 이벤트 처리 및 상황인식
52		맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스
53		저작권에 따른 공간정보 컨텐츠의 유통 시스템
54		사용자 요구 중심의 국토정보 통합 관리/제공 서비스
55		GIS 기반 모바일 AR 서비스
56		모바일 GIS 서비스 시스템을 이용한 주차장에서 내 자동차 위치 찾기 서비스
57		모바일 단말기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난/재해/사고 알림 서비스
58		Open API 기반 공간정보 컨텐츠 서비스
59	총괄과제	공간정보 기반의 통합 민원신고 서비스
60		공간정보 갱신 통합 서비스
61		모바일 지리정보 제공 서비스
62		지리정보 기반의 실시간 센서 정보 제공 서비스
63		도시시설물 모니터링 기술 인증 서비스
64		u-도서관 정보 제공 서비스
65		무인항공기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난재해 관제/감시 서비스
66		도시시설물 통합 관리 연계 서비스
67		현장지원용 3차원 도시공간 모델링 서비스
68		현장지원용 지하환경 공간화 서비스
69		대규모 3차원 도시공간 모델링 서비스
70		유비쿼터스 국가기준점 기반의 모바일 위치정보서비스
71		3차원 객체기반 연속 수치지도 제공 서비스

번호	구분	서비스명
72		실내외 모바일 증강현실 서비스
73		맞춤형 국토정보 제공 서비스
74		비디오영상 및 센서 기반 감시 서비스
75		센서 및 공간데이터 융합분석 서비스
76		모바일 u-GIS 공간정보 제공 서비스
77		무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스
78		음성기반 공간정보 제공 서비스
79		지하시설물 매설정보 가시화 서비스
80		u-Geo 부동산 거래 서비스
81		증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스
82		U-내차 찾기 서비스

○ 취합된 통합서비스 82개를 대상으로 사업단 검토를 거친 후 중복성 및 실현가능성을 검토하여 통합서비스 목록을 선별함

○ 선별 과정을 거쳐 남은 통합서비스는 보완하여 최종 24개 통합서비스를 도출함

<표 235> 최종 통합서비스 목록

번호	서비스명
01	지하시설물 측량에 의한 지하공간 정보 제공서비스
02	증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스
03	모바일 증강현실 서비스
04	첨단 측량기술을 이용한 공간정보 구축 및 해석기술 활용 서비스
05	u-Geo 부동산 거래 서비스
06	U-내차 찾기 서비스
07	건설요소 실시간 위치추적 서비스
08	지능형 안전모를 이용한 건설 안전 관리 서비스
09	3차원 실내 대피 안내 (패키지) 시스템
10	실내외 연계 네비게이션 서비스
11	맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스
12	국토공간 주제정보 연계활용 서비스
13	공간정보 기반의 통합 민원 서비스
14	공간정보 갱신 통합 서비스

번호	서비스명
15	실시간 센서정보 제공 및 융합분석 서비스
16	공동구내 지하시설물 통합 모니터링 서비스
17	지상시설물 통합 모니터링 서비스
18	실시간 공항시설물 안전 관리 서비스
19	도시시설물 통합 관리 연계 서비스
20	무인항공기 기반의 실시간 재난재해 모니터링 서비스
21	지하시설물 매설정보 가시화 서비스
22	3차원 공간정보 모니터링 서비스
23	시각장애인용 음성기반 길안내 서비스
24	글로벌 농작물 자원정보 및 대응 서비스

○ 도출된 서비스별 시나리오를 다음과 같이 step별로 작성함

<표 236> 서비스별 시나리오 양식(예시)

지능형국토정보 연구성과물 관련 서비스

서비스명	C20. 무인항공기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난재해 관제/감시 서비스

□ 서비스 개요

서비스 설명		국지 지역의 모니터링이 가능한 무인항공기를 이용하여 산불, 홍수, 지진 등의 재난재해 상황에 대한 실시간 영상 정보를 획득하고, 획득 정보를 활용하여 관리자에게는 감시, 의사결정, 관제에 도움을 주고 대국민에게는 신속한 대비 안내 서비스 수행
서비스 대상		- (관리자) 국가 및 지자체 재난재해 통제 기관 - (대국민) 재난재해 피해 국민
서비스 구현을 위한 기술 요소	사업단과제 기술 및 성과물	(2핵심)실시간 공중자료 획득시스템
	사업단 과제 이외 기술	- 저가 경량형 무인항공기 개발 기술 - 재난재해 감시/관제 시스템 - 대국민 재난재해 안내 기술
관련된 기존 서비스		- 유인 헬기를 이용한 각종 감시, 방재 체계 - 각종 재난재해 안내 체계 (안내방송, 문자 등)
서비스		※ 산불, 집중호우, 폭설, 가스폭발 등의 국지적 재난재해를 대상으로

주요 기능	아래의 기능 수행 - 무인항공기를 이용하여 국지지역의 실시간 영상 및 센서정보 획득 - 무인항공기를 이용한 관제 및 대피 안내방송 - 무인항공기를 이용한 지해지역 수색 및 피해규모 예측
서비스 필요성 및 장점	- 비행제한이 엄격하고 운영비가 많이 드는 유인헬기를 적용하지 못하는 분야까지 확대적용 가능 - 기존 재난재해 안내 서비스에 비해 다수의 사람들에게 신속한 안내 가능 - 고정형 감시체계(산불감시탑 등)에 비해 운영인력을 줄일 수 있으며, 넓은 지역을 원하는 시기(산불 다발생 시기)에 집중적으로 감시 가능
서비스 실현 장애요소	- 무인항공기 비행 허가 사항

□ 서비스 시나리오

경상남도 재난안전대책본부는 효율적인 산불 감시와 산불상황 파악을 위해 국내 무인항공기 운영 전문업체인 A항공을 통해 무인항공기를 도입하여 산불 집중 감시기간에 지리산 일원의 산불 발생 감시를 수행하고 있다.
경상남도 재난안전대책본부에서 산불감시를 위탁받은 무인항공기 운용업체에 근무하는 장 씨가 산불 발생시 재난안전대책본부에 무인항공기에서 획득한 정보를 제공하고 재난안전대책본부에서 진화계획을 수립하고 피해규모를 산정하는 과정은 아래 시나리오와 같다.

Step 1. 무인항공기를 통한 산불 탐지
경상남도 재난안전대책본부로부터 산불감시/상황 파악 업무를 위탁받은 무인항공기 운용업체에 근무하는 장 씨는 무인항공기에 설치된 CCTV 영상을 통해 지리산 중산리 야영장 북쪽 3km 지점에서 산불이 발생한 것을 발견하였다.

Step 2. 실시간 영상과 센서 관측 정보 제공
장 씨는 산불 발생 주변 지점의 실시간 영상과 센서 관측 정보를 통해 획득한 기상정보(풍향, 풍속, 기온 등)를 재난안전대책본부에 제공하였다.

Step 3. 진화계획 수립 및 통보
재난안전대책본부는 무인항공기로부터 제공받은 각종 정보를 분석하여 산불 확산 예상 경로를 파악한 후 진화계획을 수립하고 관할 '산림과'와 소방방재청에 통보하였다.

Step 4. 방재 장비 및 진화 요원 산불 발생 현장 투입
진화계획에 의해 소방방재청에서는 소방헬기와 소방차를 산불 발생 현장으로 투입하였고 관할 '산림과'에서는 산불 진화 요원을 산불발생 현장에 투입하였다. 재난안전대책본부는 산불 진화 작전 동안 산불확산과 진화요원/장비에 대한 지속적인 상황 모니터링을 무인항공기를 통해 획득하여 가장 효율적인 진화계획을 유지할 수 있었다.

Step 5. 대피 안내방송 및 안내문자 알림

재난안전대책본부는 산불 위험지역 주민들에게 무인항공기를 통해 대피 안내방송을 하고 관광객에게는 대피 안내 문자를 전송하였다. 또한 부근 사찰과 국립공원 사무소에 연락하여 산불에 대비할 것을 당부하였다.

Step 6. 영상 수집 후 피해규모 산정

산불의 완전한 진화 후 재난안전대책본부는 무인항공기로부터 산불 피해지역 영상을 지속적으로 획득하여 잔불감시를 시행하고 아울러 산불 피해규모를 산정하였다.

㈏ 통합서비스 검증

○ 최종 선별된 통합서비스에 대해 '기술사업화 지원 연구'와 합동으로 추가적으로 필요한 내용에 대해 서비스 작성자와 관련 연구 수행 참여자에게 서면으로 보완 요청을 실시하고 대면 인터뷰가 필요한 몇몇 서비스에 대해서는 작성자 인터뷰를 수행함

<표 237> 통합 서비스/비즈니스 모델 외부 자문 내역

날짜	대상 통합서비스/비즈니스 모델	자문 기관 혹은 외부 전문가
2009. 12. 29	실시간 공항시설물 안전 관리 서비스	웨이버스
2010. 01. 06		인천공항공사
2010. 01. 07	지하시설물 측량에 의한 지하공간 정보 제공서비스	토목건설분야 외부 전문가
	첨단 측량기술을 이용한 공간정보 구축 및 해석기술 활용 서비스	
	실시간 건설요소 위치추적 시스템	
	지능형 안전모를 이용한 건설 안전 관리 서비스	
2010. 01. 15	증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스	정보통신 분야 외부 전문가
	모바일 증강현실 서비스	
	U-내차 찾기 서비스	
	실내외 연계 네비게이션 서비스	
	맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스	
2010. 02. 04	실내외 연계 네비게이션 서비스	실내공간정보 관련 참여 연구진
서면 자문	공간정보기반의 통합 민원 서비스	대구시청 양주시청
	공간정보 갱신 통합 서비스	
	실시간 센서정보 제공 및 융합분석 서비스	
	공동구내 지하시설물 통합 모니터링 서비스	

날짜	대상 통합서비스/비즈니스 모델	자문 기관 혹은 외부 전문가
	지상시설물 통합 모니터링 서비스	
	도시시설물 통합 관리 연계 서비스	
	지하시설물 매설정보 가시화 서비스	
서면 자문	무인항공기 기반의 실시간 재난재해 모니터링 서비스	국립방재연구소
	3차원 실내 대피 안내 시스템	
서면 자문	시각장애인용 음성기반 길안내 서비스	보건복지가족부
서면 자문	모바일 증강현실 서비스	KT
	증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스	
	U-내차 찾기 서비스	
	실내외 연계 네비게이션 서비스	
	맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스	

○ 서면과 대면 인터뷰 내용을 통합 서비스/비즈니스 모델 내용에 반영한 후 다양한 의견을 듣기 위해 관련 분야 종사자와 사업화 전문가 등의 외부 전문가를 대상으로 자문을 실시함
○ 외부 전문가 자문은 관련 기관 방문, 자문회의 실시, 서면 자문 등의 방법으로 이루어짐
○ 이를 바탕으로 다음의 양식과 같이 최종 서비스/비즈니스 모델 24개를 작성함[32)]

<표 238> 통합 서비스 모델 예시

지능형국토정보 연구성과물 관련 서비스

서비스명	C20. 무인항공기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난재해 관제/감시 서비스

□ 서비스 개요

서비스 설명		국지 지역의 모니터링이 가능한 무인항공기를 이용하여 산불, 홍수, 지진 등의 재난재해 상황에 대한 실시간 영상 정보를 획득하고, 획득 정보를 활용하여 관리자에게는 감시, 의사결정, 관제에 도움을 주고 대국민에게는 신속한 대비 안내 서비스 수행
서비스 대상		- (관리자) 국가 및 지자체 재난재해 통제 기관 - (대국민) 재난재해 피해 국민
서비스	사업단과제	(2핵심)실시간 공중자료 획득시스템

32) 사업단 참여 연구진 자문 및 외부 전문가 자문 내용은 서비스/비즈니스 모델 상세 내역 참조

구현을 위한 기술 요소	기술 및 성과물	
	사업단 과제 이외 기술	- 저가 경량형 무인항공기 개발 기술 - 재난재해 감시/관제 시스템 - 대국민 재난재해 안내 기술
관련된 기존 서비스		- 유인 헬기를 이용한 각종 감시, 방재 체계 - 각종 재난재해 안내 체계 (안내방송, 문자 등)
서비스 주요 기능		※ 산불, 집중호우, 폭설, 가스폭발 등의 국지적 재난재해를 대상으로 아래의 기능 수행 - 무인항공기를 이용하여 국지지역의 실시간 영상 및 센서정보 획득 - 무인항공기를 이용한 관제 및 대피 안내방송 - 무인항공기를 이용한 지해지역 수색 및 피해규모 예측
서비스 필요성 및 장점		- 비행제한이 엄격하고 운영비가 많이 드는 유인헬기를 적용하지 못하는 분야까지 확대적용 가능 - 기존 재난재해 안내 서비스에 비해 다수의 사람들에게 신속한 안내 가능 - 고정형 감시체계(산불감시탑 등)에 비해 운영인력을 줄일 수 있으며, 넓은 지역을 원하는 시기(산불 다발생 시기)에 집중적으로 감시 가능
서비스 실현 장애요소		- 무인항공기 비행 허가 사항

□ 서비스 시나리오

경상남도 재난안전대책본부는 효율적인 산불 감시와 산불상황 파악을 위해 국내 무인항공기 운영 전문업체인 A항공을 통해 무인항공기를 도입하여 산불 집중 감시기간에 지리산 일원의 산불 발생 감시를 수행하고 있다.
경상남도 재난안전대책본부에서 산불감시를 위탁받은 무인항공기 운용업체에 근무하는 장 씨가 산불 발생시 재난안전대책본부에 무인항공기에서 획득한 정보를 제공하고 재난안전대책본부에서 진화계획을 수립하고 피해규모를 산정하는 과정은 아래 시나리오와 같다.

Step 1. 무인항공기를 통한 산불 탐지
경상남도 재난안전대책본부로부터 산불감시/상황 파악 업무를 위탁받은 무인항공기 운용업체에 근무하는 장 씨는 무인항공기에 설치된 CCTV 영상을 통해 지리산 중산리 야영장 북쪽 3km 지점에서 산불이 발생한 것을 발견하였다.

Step 2. 실시간 영상과 센서 관측 정보 제공
장 씨는 산불 발생 주변 지점의 실시간 영상과 센서 관측 정보를 통해 획득한 기상정보(풍향, 풍속, 기온 등)를 재난안전대책본부에 제공하였다.

Step 3. 진화계획 수립 및 통보
재난안전대책본부는 무인항공기로부터 제공받은 각종 정보를 분석하여 산불 확산 예상 경

로를 파악한 후 진화계획을 수립하고 관할 '산림과'와 소방방재청에 통보하였다.

Step 4. 방재 장비 및 진화 요원 산불 발생 현장 투입

진화계획에 의해 소방방재청에서는 소방헬기와 소방차를 산불 발생 현장으로 투입하였고 관할 '산림과'에서는 산불 진화 요원을 산불발생 현장에 투입하였다.

재난안전대책본부는 산불 진화 작전 동안 산불확산과 진화요원/장비에 대한 지속적인 상황 모니터링을 무인항공기를 통해 획득하여 가장 효율적인 진화계획을 유지할 수 있었다.

Step 5. 대피 안내방송 및 안내문자 알림

재난안전대책본부는 산불 위험지역 주민들에게 무인항공기를 통해 대피 안내방송을 하고 관광객에게는 대피 안내 문자를 전송하였다. 또한 부근 사찰과 국립공원 사무소에 연락하여 산불에 대비할 것을 당부하였다.

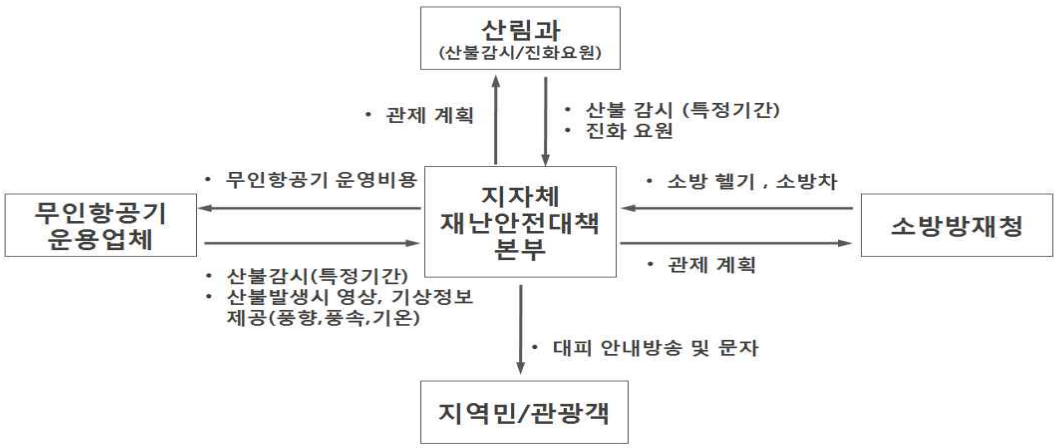
Step 6. 영상 수집 후 피해규모 산정

산불의 완전한 진화 후 재난안전대책본부는 무인항공기로부터 산불 피해지역 영상을 지속적으로 획득하여 잔불감시를 시행하고 아울러 산불 피해규모를 산정하였다.

□ 제품/서비스 전달 체계

가. 제품/서비스 전달 프로세스

본 서비스모델의 참여자들은 다음과 같다 : 재난안전대책본부, 무인항공기 운영업체, 관할 산림과 및 소방방재청, 지역주민 및 관광객. 이와 같은 참여자들이 제품/서비스를 전달하는 과정에서의 상호작용을 도식화하면 다음 그림과 같다.



<제품/서비스 전달 프로세스>

나. 참여자 분석

상기그림에서 참여자들이 수행하는 역할, 제공가치, 획득할 수 있는 잠재적 이익은 아래의 표와 같다.

<참여자들의 역할, 제공 가치, 잠재적 이익>

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
경상남도 재난안전대책본부	-진화 계획 수립(의사결정) -진화 계획 통보 -산불 피해 규모 산정 -대피 안내방송 및 문자	-상황 감시 및 진화 계획 수립을 위한 의사결정 -산불 발생시 지역민 및 관광객에게 신속한 안내 가능
무인항공기 운용업체	-무인항공기 운영 -실시간 감시 영상 제공 -기상정보(풍향, 풍속, 기온 등) 제공	-무인항공기 운영 수익 -유인헬기를 적용하지 못하는 분야까지 확대적용 가능 -지속적이고 체계적인 실시간 감시 및 관리 가능
관할 산림과/ 소방방재청	-산불감시 -산불 진화 인력/장비 투입	-효율적인 산불진화 가능
지역주민/관광객	-산불 발생시 대피 안내 받음	-산불로부터의 피해 최소화

□ 수익 분석

본 서비스는 상업화가 목적인 서비스가 아니라 공공에 납품/제공되는 서비스이기 때문에 상업적 수익 분석은 해당사항이 없음

□ 향후 고려사항

▶ 본 서비스는 산불이나 홍수 등 긴급한 상황 발생시 구축되는 대응체계의 일환이나 무인항공기 비행허가가 제약되어 신속한 대응에 장애가 될 수 있습니다. 또, 무인항공기 모니터링 시스템의 실무적용을 위해 다년간의 시범 적용이 필요할 것으로 판단됩니다. 이에 대한 제도적 개선이 필요합니다.

▶ 산불 이외에 홍수피해지역 조사에 대한 서비스도 포함되었으면 합니다. 강우시 무인항공기 시스템을 통해 상습침수지역을 모니터링 하고 실시간으로 수신되는 영상 및 센서 데이터로부터 공간정보를 고속 생성하여 침수피해를 예측한 후 사전 대피 안내 및 피해상황 실시간 기록 등의 자료로 활용할 수 있을 것입니다.

▶ 무인항공기와 카메라 장비를 활용하여 영상을 취득한 후 이를 유관기관에 제공함에 있어서 영상과 함께 제공할 수 있는 정보의 범위를 명확하게 정의할 필요가 있습니다. 또, 영상자료 뿐만 아니라 무인항공기의 위치정보나 카메라 방향각 정보를 취득하여 활용하고 사후 GIS 주제도와 중첩분석을 통해 산림피해현황 분석과 산불 피해지도 제작시 즉시 활용할 수 있는 기술 개발이 필요합니다.

▶ 산불이 발생하였을 경우 1일에서 수일정도 지속될 수 있으므로 무인항공기 운용시 야간 산불진화 작업에 효과적으로 활용되어야 하므로 야간 무인항공기 운용에 대한 가능성, 카메라의 야간 촬영 및 영상 활용 가능성에 대한 면밀한 검토가 필요할 것입니다.

- 서비스 개요
- 서비스 시나리오
- 제품/서비스 전달 체계(제품/서비스 전달 프로세스, 참여자 분석)
- 수익 분석
- 향후 고려사항

<표 239> 비즈니스 모델 예시

지능형국토정보 연구성과물 관련 서비스

서비스명	C10. 실내외 연계 내비게이션 서비스

□ 서비스 개요

서비스 설명		건축도면을 활용하여 실내공간정보를 구축하고, 이렇게 구축된 데이터를 무선랜 AP 기반의 위치인식 시스템과 연동하여, 무선랜 기능이 탑재된 모바일 단말 사용자들에게 GPS 음영지역인 실내에서도 실내공간지도를 통해 자신의 위치와 친구의 위치를 확인할 수 있고, 원하는 목적지까지 실시간 안내를 받을 수 있으며, 사용자의 위치를 기반으로 주변의 광고, 쿠폰을 제공할 수 있는 서비스
서비스 대상		- 일반 개인 사용자 (스마트폰 사용자) - 국가, 지자체, GIS 데이터를 필요로 하는 국내외 기업 ,단말 사용자
서비스 구현을 위한 기술 요소	사업단과제 기술 및 성과물	(4핵심) 실내공간정보 구축 및 활용 시스템
	사업단 과제 이외 기술	- 무선랜 AP 데이터베이스 구축 기술 개발 - 무선랜 AP 기반 위치인식 기술 개발 - 공간네트워크 기반 실내 내비게이션 기술 개발 - 실내 위치기반 서비스 기술 개발
관련된 기존 서비스		- 위치기반 서비스/ 내비게이션 서비스 - Google의 구글어스, MS의 라이브 서치맵
서비스 주요 기능		- 3D 데이터 제공, GIS 데이터 제공 - 실내 데이터 제공, WPS 데이터 제공 - 데이터 Quality 보장, OpenAPI 서비스 제공 - 실내공간 지도 / 실내 위치 확인 - 실내 목적지 길안내 - 실내 위치기반 SNS - 실내 위치기반 광고

서비스 필요성 및 장점	- 실내에서는 GPS를 이용한 위치인식이 불가능하지만 건물이 대형화, 복합화 되고 있으며, 일상의 대부분을 실내에서 생활하고 있기 때문에 실내에서의 위치기반 서비스에 대한 필요성 점증되고 있음. - 실내에서 위치인식을 위한 Real-Time Locating System(RTLS)가 연구되고 있지만 별도의 센서를 구축하고 관리해야 하기 때문에 응용분야가 제한적임 - 현재 Wi-Fi 기능이 탑재된 스마트폰 보급되고 있으므로 Wi-Fi를 활용하여 별도의 인프라 구축 없이 제공할 수 있는 실내공간 서비스를 통해 기존의 내비게이션 및 위치기반 서비스 시장을 비약적으로 확대할 수 있음
서비스 실현 장애요소	- 서비스 대상 건축도면 확보 - 무선랜 AP 데이터베이스 및 실내공간정보 구축비용

□ 서비스 시나리오

직장인 김 씨가 내비게이션 기능이 탑재된 스마트폰을 이용하여 비즈니스 모델을 활용하는 과정은 아래 시나리오와 같다.

Step 1. 사용자 목적지 설정

직장인 김 씨는 업무상 구로동 자신의 사무실에서 서울 삼성동에 있는 코엑스 그랜드볼룸으로 이동하고자 한다. 김 씨는 자신의 차량에 탑승하여 스마트폰에서 내비게이션 기능을 선택하고 코엑스의 위치를 검색하였다. 내비게이션에서 코엑스 검색결과가 나타나면서 [“실내 내비게이션 서비스 제공이 가능한 건물입니다. 실내에 있는 목적지를 선택하시겠습니까?] 라는 메시지가 나타난다. 김 씨는 실내 지도에서 그랜드볼룸을 선택하여 목적지 설정을 종료하였다.

Step 2. GPS 기반 실외 내비게이션 서비스 이용

내비게이션으로부터 방문하고자 하는 그랜드볼룸에서 가장 가까운 2번 주차장 출입구를 안내받아 건물에 진입하였다.

Step 3. 건물 진입 실내 내비게이션 모드로 전환

차량이 건물 내부로 진입하는 순간 내비게이션에서 [“실내 내비게이션 모드로 전환됩니다.”]라는 안내 메시지가 제공되면서 건물 내부의 지도가 화면에 표시되었다. 주차를 완료하고 거치대에서 스마트폰을 분리한 후, 내비게이션이 제공하는 실내 위치정보와 경로정보에 따라 이동을 시작하여 목적지인 코엑스 그랜드볼룸에 도착하였다.

Step 4. 실내외 연계 위치 기반 광고 서비스

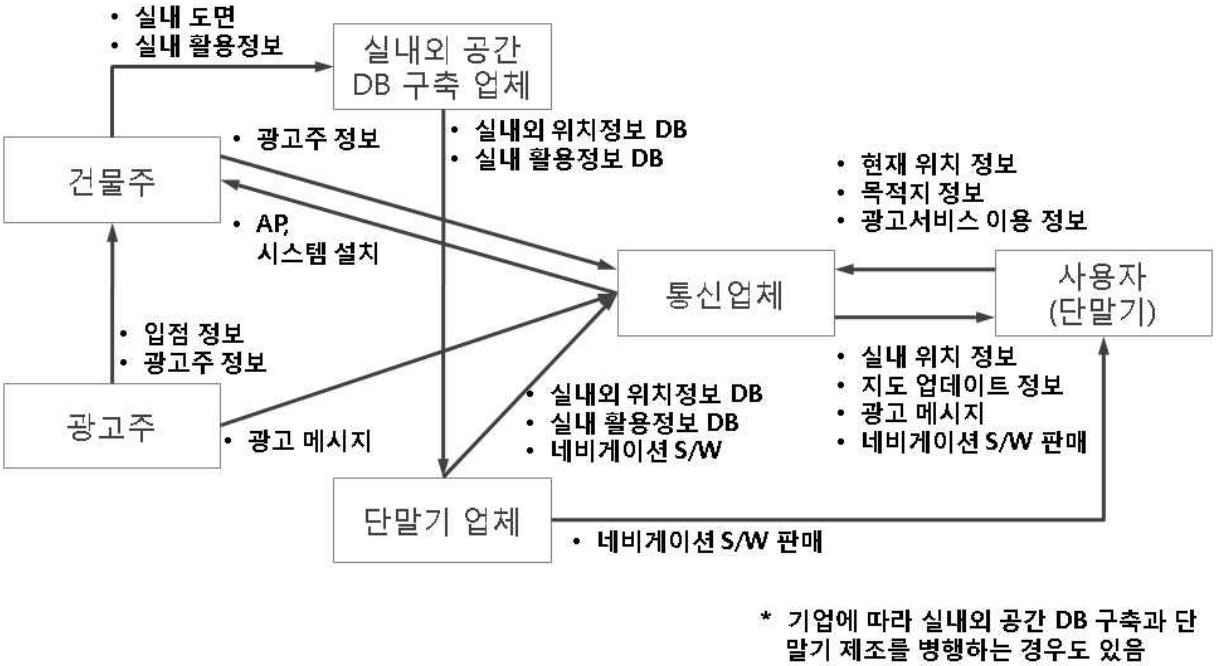
김 씨가 업무를 마친 후 스마트폰의 메시지를 확인하니 코엑스에 있는 커피숍으로부터 코엑스 내부에 위치한 고객을 대상으로 에스프레소를 50% 할인 중이라는 설명과 함께 [“행사에 참여하시겠습니까?”]라는 메시지가 도착해 있었다. 김씨가 [“행사 참여”] 메뉴

를 클릭하자 스마트폰이 자동으로 내비게이션 모드로 변경되어 위치 안내가 시작되었다. 김 씨는 커피숍에 도착하여 할인된 가격에 커피를 마신 후 퇴근하였다.

□ 제품/서비스 전달 체계

가. 제품/서비스 전달 프로세스

본 비즈니스 모델의 참여자들은 다음과 같다: 사용자, 건물주, 내비게이션 업체, 통신업체, 광고주. 이와 같은 참여자들이 제품/서비스를 전달하는 과정에서의 상호작용을 도식화하면 <그림 1>과 같다.



<제품/서비스 전달 프로세스>

본 비즈니스 모델에서 사용자와의 인터페이스 역할을 하는 중심적인 참여자는 통신업체이다. 통신업체는 실내외 위치정보 DB, 실내 활용정보 DB를 운영하고, App. Store를 통해 스마트폰 전용 내비게이션 S/W를 판매한다. 또한 사용자에게 위치 정보를 제공하고 광고주로부터의 전송된 광고 메시지를 전달한다.

단말기 업체는 내비게이션 S/W를 개발하며, 실내외 공간 DB 구축 업체로부터 실내외 위치정보 DB/실내 활용정보 DB를 전달받아 내비게이션 S/W와 통합한다.

건물주의 경우 통신업체에 광고주를 사용자로 등록시켜주고 계정을 관리해주는 역할을 수행하며, 통신업체에 등록된 광고주는 통신업체를 통해 해당 영업지역에 있는 사용자들에게 광고 메시지를 전송할 수 있다.

나. 참여자 분석

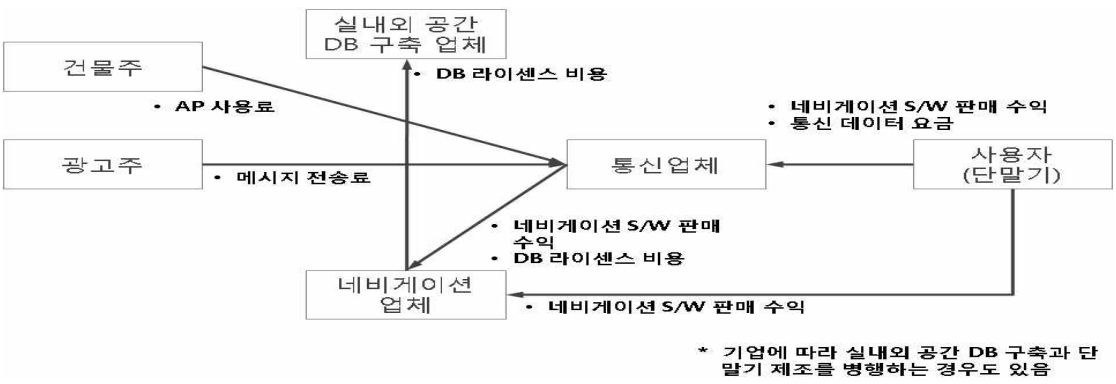
상기 그림에서 참여자들이 수행하는 역할, 제공가치, 획득할 수 있는 잠재적 이익은 아래의 표와 같다.

<참여자들의 역할, 제공 가치, 잠재적 이익>

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	-내비게이션 구입 및 이용 -광고서비스 이용	-실내외 위치 찾기에 대한 소요 시간 및 비용 절약 -최신 광고정보 획득
건물주 (코엑스, 킨텍스 등)	-실내도면 제공 -건물이용 현황 제공(회의실 및 입점업체 정보)	-실내정보 제공에 따른 수익 확보 -건물홍보 효과와 유동인구 증가로 인한 건물가치 상승
실내외 공간DB 구축업체	-실내외 도면 및 이용 현황 구축/제공	-공간DB판매 수익 -공간DB보유에 따른 무형적 자산 확보(타 사업에 활용 가능)
내비게이션 업체 (ex. 팅크웨어, 엠엔소프트 등)	-실내외 내비게이션 시스템 구축/판매/유지보수	-단말기 판매수익
통신업체 (KT, SK 등)	-통신망 제공	-통신요금 부과 수익 · 실내 내비게이션을 위한 Wi-Fi 사용료 · 지도 업데이트를 위한 통신 요금 · 광고 전송을 위한 요금 -무선통신 시장과 콘텐츠 판매 시장 활성화
광고주 (스타벅스, 버거킹 등)	-입점 정보 제공 -광고 발송	-광고를 통한 제품 판매수익 증대

□ 수익 분석

가. 수익 모델



<수익 모델>

□ 향후 고려사항

▶ 건물 내 많은 광고가 동시에 수신될 경우 이용자의 혼잡이 예상됩니다. 필요한 광고만 수신될 수 있도록 사전 선택 구분이 필요합니다.

▶ 실내외 연계 내비게이션 서비스 이용 시 일률적인 책정보다는 다양한 사용자계층 및 서비스유형을 고려하여 요금체계를 마련할 필요가 있습니다.

▶ 위치파악뿐만 아니라 상하 높이도 인식되는 3차원적인 위치파악이 가능하다면 위험이 높은 현장까지 시장성은 넓어질 것으로 판단됩니다.

▶ 실내 GIS 시장 확대를 위해서 건물 도면 개방에 대한 법제도 개선이 필요할 것으로 판단됩니다.

▶ 건물 방문시 찾고자 하는 실내장소와 가까운 주차위치를 안내해 주는 서비스는 건설사와 연계하여 시공 초기부터 설치한다면 건물 가치가 올라가고 방문객에 대한 질 높은 서비스를 제공할 수 있을 것입니다.

③ 통합서비스 분류

㉮ 통합서비스 분류

○ 통합 서비스/비즈니스 모델 분류는 작성 과정에서 함께 이루진 내용으로 1차 분류와 2차 분류로 나누어 수행함
○ 1차 분류에서는 24개 모델에 대해 모델의 공공적인 성격에 따라 비상업화 대상 모델과 상업화 대상 모델로 분류함
  - 상업화 대상 모델의 경우 검증과 자문을 거쳐 상업성이 우수하다고 판단되는 모델에 한해 비즈니스 모델 수립까지 수행
  - 비상업 및 상업화 대상 모델은 총 24개 모델 중 각각 12개씩의 모델을 선정함
○ 2차 분류는 해당 모델의 적용 분야를 기준으로 분류를 수행하였으며, 적용 분야는 토목건설, 정보통신, 지방자치단체, 방재, 포털, 기타 분야로 구분하여 수행함

㉯ 통합서비스 분류체계도

○ 통합 서비스/비즈니스 모델 개발 결과와 1,2차 분류 결과를 바탕으로 통합서비스 분류 체계도를 작성함
○ 2차 분류 결과인 적용 분야에 따라 토목건설 분야와 정보통신 분야, 포털 분야는 모두 상업화 대상 모델이 배치되었고 지방자치단체 분야와 기타 분야는 모두 비상업화 대상 모델로, 방재 분야는 상업화 대상 모델과 비상업화 대상 모델이 각각 1개씩 배치됨



<그림 238> 통합서비스 분류체계도

④ 국제협력/표준화 지원

㉮ 국제협력 지원

○ 국제 공간정보 분야 연구 협의체인 The Network for Networks(NfN)의 호주 조직인 CRCSI와 합동 회의에 참여함

○ 본 회의에서 지능형국토정보기술혁신사업의 NfN 참여에 대한 의견 교환과 상호 사업에 대한 소개를 실시함

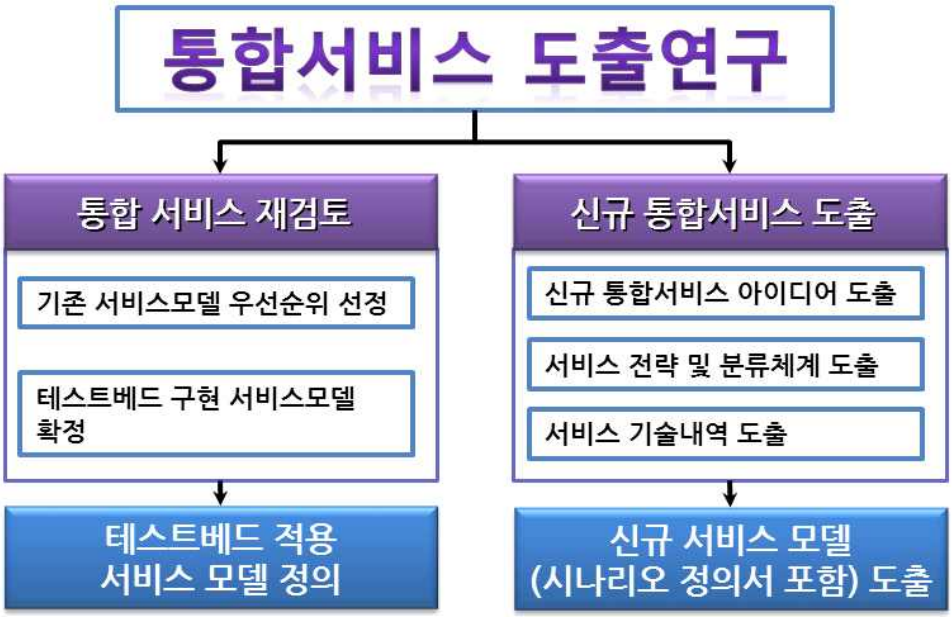
㉯ 표준화 지원

○ 표준화 지원과 관련해서는 한국정보통신기술협회(TTA)의 PG409 NGIS 분과와 공간정보에 관한 국제표준 기구인 ISO TC211의 표준전문 위원회 회의에 참여함

○ 사업단 연구진의 표준 제안 현황과 공간정보 분야의 표준화 흐름을 파악하고 사업단 과제에 대한 표준 관련 내용을 안내함

(나) 5차년도

○ 통합서비스 도출연구는 통합서비스 재검토와 신규통합서비스 도출연구로 구성되었음<그림 239>. 연구 산출물은 통합 서비스 재검토 연구에서 테스트베드에 적용할 서비스 모델을 정의하고, 신규 서비스 모델 도출 연구에서 신규 서비스모델을 도출하였음.



<그림 239> 통합서비스 도출연구의 구성

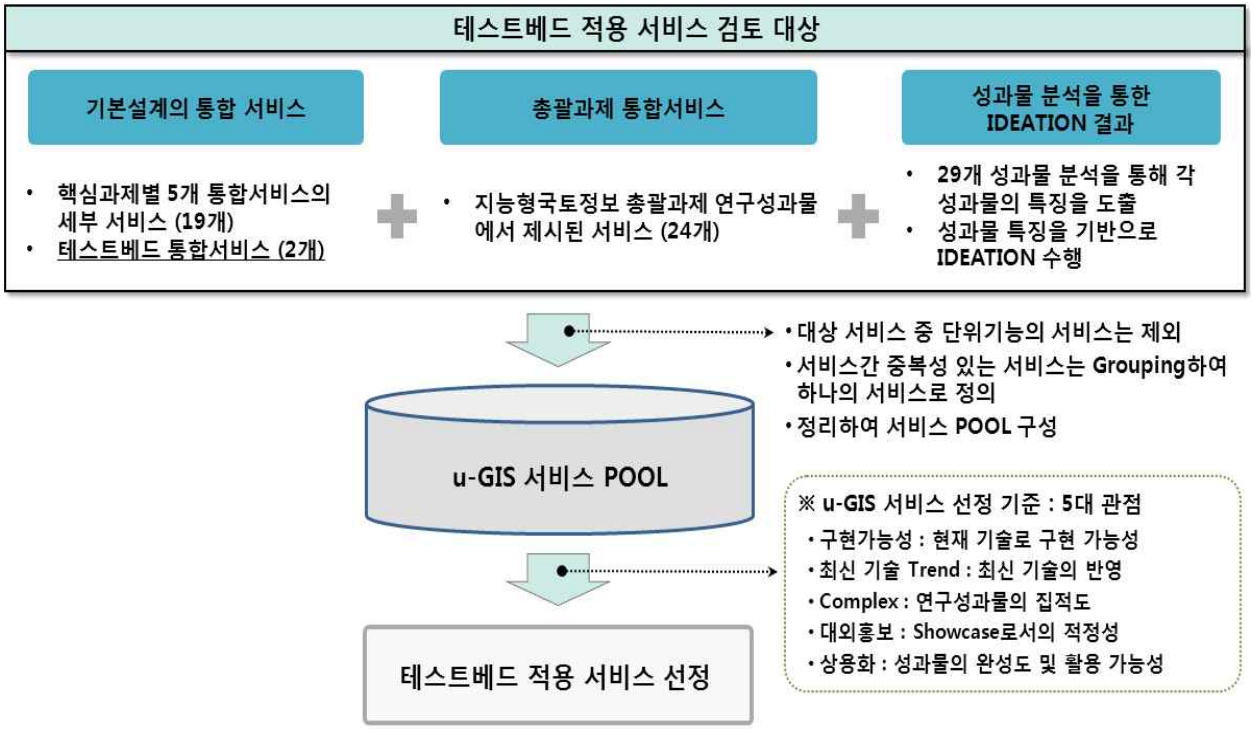
① 통합서비스 재검토

㉮ 기존 서비스모델 우선순위 선정

○ 테스트베드에 적용할 서비스모델 선정 방안은 테스트베드 기본설계의 통합서비스, 총괄과제 통합서비스 및 연구성과물 분석을 통한 Ideation 결과를 기반으로 u-GIS 서비스 pool을 도출하였다. 이후 5대 관점의 근거 및 평가를 수행하여 테스트베드에 적용할 서비스의 우선순위를 선정하였음<그림 240>.

○ u-GIS 서비스 pool은 대상 서비스 중 ①단위기능의 서비스는 제외하고, ②서비스간 중복성이 있는 서비스는 그룹화하여 하나의 서비스로 정의하였다. 그리고 테스트베드에 적용하기 위해 공간(空), 사람(人), 기술(技)의 3가지 관점 기반에서 사업환경, 연구성과물, 기술·서비스 동향분석을 수행하였음. 이후 서비스 평가를 위해 테스트베드에 적용할 u-GIS 서비스 선정기준을 아래와 같이 5대 관점으로 분류하였음.

- 구현가능성 : 현재 기술로 구현가능성
- 최신기술 트랜드 : 현재 기술의 반영
- Complex : 연구성과물의 집적도
- 대외홍보 : 쇼케이스로서 적정성
- 상용화 : 연구성과물의 완성도 및 활용 가능성



<그림 240> 테스트베드 서비스모델 우선순위 선정 방안

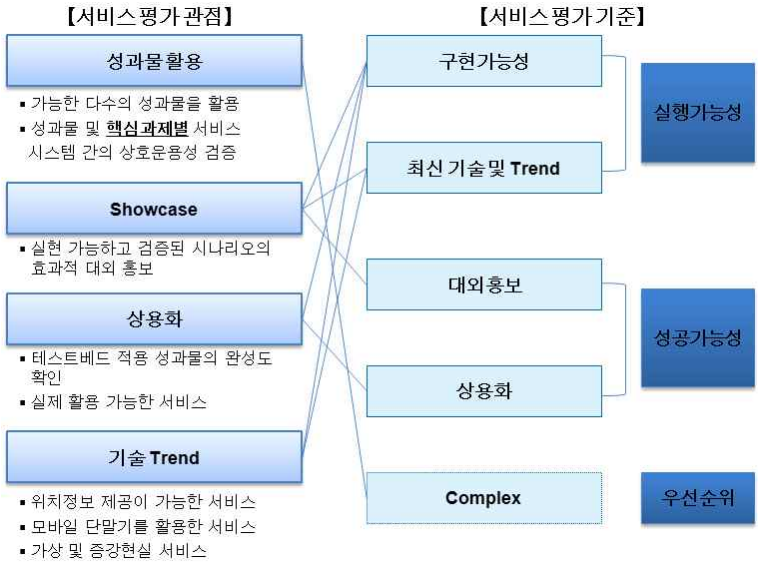
○ <표 240>은 상기 테스트베드 서비스모델 우선순위 선정방안을 통해 192개 서비스를 대상을 검토하여 u-GIS 서비스 pool의 18개 서비스를 도출하였음.

<표 240> u-GIS pool에 도출 서비스

구분	서비스명	서비스 내용
국가 인프라	3차원 공간정보 제공 서비스	- 지하시설물 및 지상 공간정보를 취득, 갱신, 모니터링 하여 3차원 형태의 국토정보를 제공하는 서비스
	국토정보 통합관리 서비스	- CCTV, 센서 등에서 취득된 국토 정보의 시계열 분석을 통한 변화 탐지 결과를 제공하는 서비스
	증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스	- 도로에 관한 공간정보를 차량의 앞 유리에 증강현실 기술을 이용하여 차선의 이탈 알림과 주행 유도를 통하여 안전한 운전 환경을 제공하는 서비스
주민 생활	위치기반 주민생활 지원 서비스	- 스마트폰을 이용하여 위치기반으로 주민 생활정보 관리, 서비스 제공 - 주민과 관련된 편의정보 및 공공시설정보를 위치기반으로 제공 - 위치를 기반으로 민원처리 및 정보공개, 정책홍보 및 의견 교류, - 시민 참여형 여론조사
	지능형 건물 안내 서비스	- 건물에 관련된 다양한 정보를 위치기반 및 증강현실을 이용하여 제공 - 주차공간에 대한 정보 제공 및 네비게이션을 통한 안내 서비스
	실내/외 공간정보	- 시설물의 3차원 실내공간 정보를 저작하고, 이를 이용하여 실내/외

구분	서비스명	서비스 내용
	제공 서비스	공간정보 및 실내/외를 연계하는 네비게이션 기능을 증강현실을 이용하여 제공하는 서비스
	맞춤형 생활정보 제공 서비스	- 도시생활에 필요한 실내/외 공간 기반의 생활편의정보를 시민 맞춤형으로 모바일 단말기를 통하여 증강현실로 제공하는 서비스
	u-GEO 부동산 거래 서비스	- 건설도면 등을 이용하여 실내/외 3D 공간정보를 구축하여 건물 내부 및 주변 정보 등 관련 정보를 제공하여 원격에서 부동산 정보를 조회할 수 있는 서비스
	u-내차 찾기 서비스	- RFID와 CDMA를 이용한 위치인식을 통해 차량의 위치정보를 핸드폰이나 KIOSK로 제공하는 서비스
공공 안전	위치기반 도시 안전 서비스	- GPS위치기반 자녀·노인·장애인에 대해 IP기반 CCTV로 상태정보 제공 - 재난/재해 발생 시 관련 정보를 다양한 매체, 기관으로 정보 제공
	실시간 자연재해 대처 지원 서비스	- 재해 발생 시 관련 공간에 대한 정보를 실시간 수집/분석 수행 - 재해 처리 담당자에게 필요한 자료를 실시간으로 지원하여 신속한 대처가 가능하도록 함
	재난/재해관리 및 대처 서비스	- CCTV, 센서 등을 통해 수집된 정보를 융합/분석하여 재난·재해 상황을 판단하고, 현장 상황 정보 또는 대피 경로 등을 모바일 단말기를 통하여 제공하는 서비스
	건설현장 안전관리 및 장비 관리 서비스	- 현장 인력의 위치정보를 실시간으로 파악하여 위험상황 발생시 즉각적으로 대응하고, 건설현장의 장비들에 대한 위치정보를 관리 및 제공하는 서비스
	건설공사 전/후 상태 모니터링 서비스	- 건설도면과 측량기술을 이용하여 3D로 구성한 건설 후 도면을 비교하여 시설물 검사, 감사를 지원하는 서비스
환경	위치기반 환경 정보 서비스	- 위치반의 자연환경(산, 들, 강 등), 기상기후 정보를 실시간 제공 - 주거환경 및 자연환경 관련 사고, 재해, 오염 감시 및 신고 (사진, 동영상)
	u-PARK 서비스	- 공원에 대한 센서 및 위치 기반으로 시설물 관리 - 모바일 증강현실을 이용한 공원 정보 제공
일반 행정	시설물정보 관리 및 모니터링 서비스	- 위치기반의 지하/지상 시설물에 부착된 센서에서 수집된 정보를 취득하여 이상상태의 감지 등 모니터링 정보를 제공하는 서비스
	공간정보 기반의 통합 민원 서비스	- 공간정보에 기반한 인허가 사전심사 - 전국 기반의 지도를 이용한 민원 신고 및 처리 서비스

○ <그림 241>는 u-GIS 서비스 pool의 서비스를 평가하는 체계를 설명한 것이다. 18개 서비스는 서비스 평가관점에서 성과물 활용, 쇼케이스, 상용화, 기술트랜드 관점을 선정하고, 이에 해당하는 기준을 실행가능성(구현가능성, 기술 및 트랜드)과 성공가능성(대외홍보, 상용화), 우선순위로 구분하였음. 그리고 실행가능성과 성공가능성은 5점 척도를 사용하고, Complex는 서비스 컨설턴트, 산업전문가로 구성된 전문가를 통해 우선순위 평가를 거쳐 순위를 선정하였음. 평가기준 5점 척도는 <표 241>과 같음.



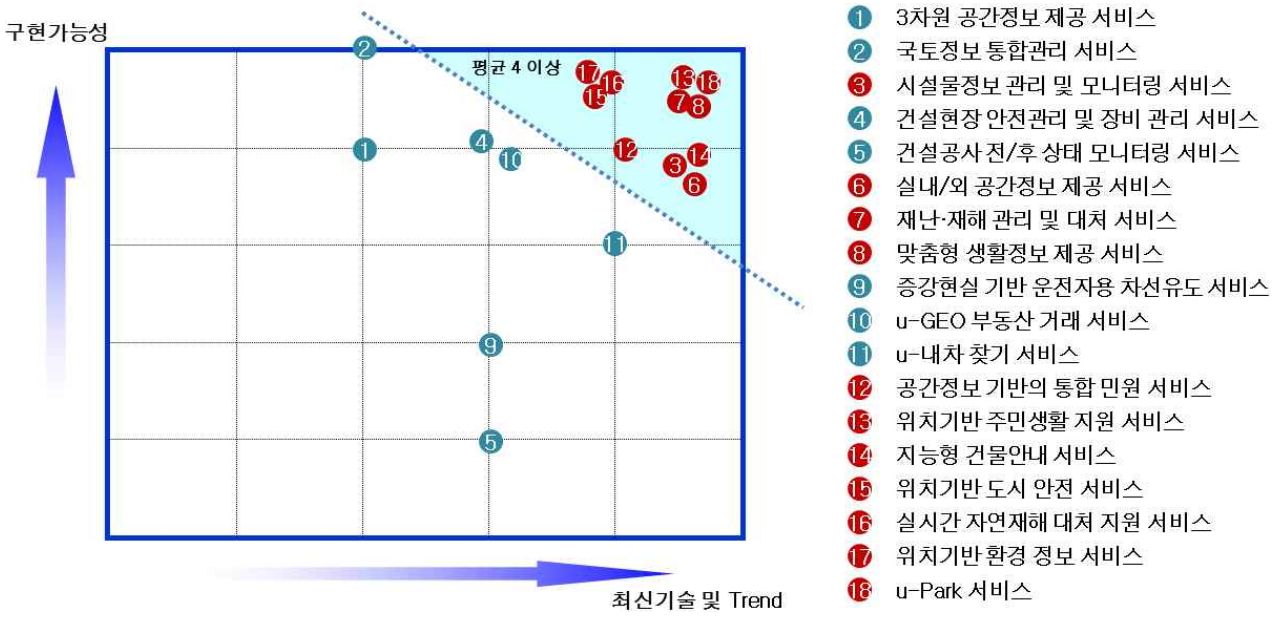
<그림 241> 서비스 평가체계

<표 241> 서비스 평가 5점 척도 내용

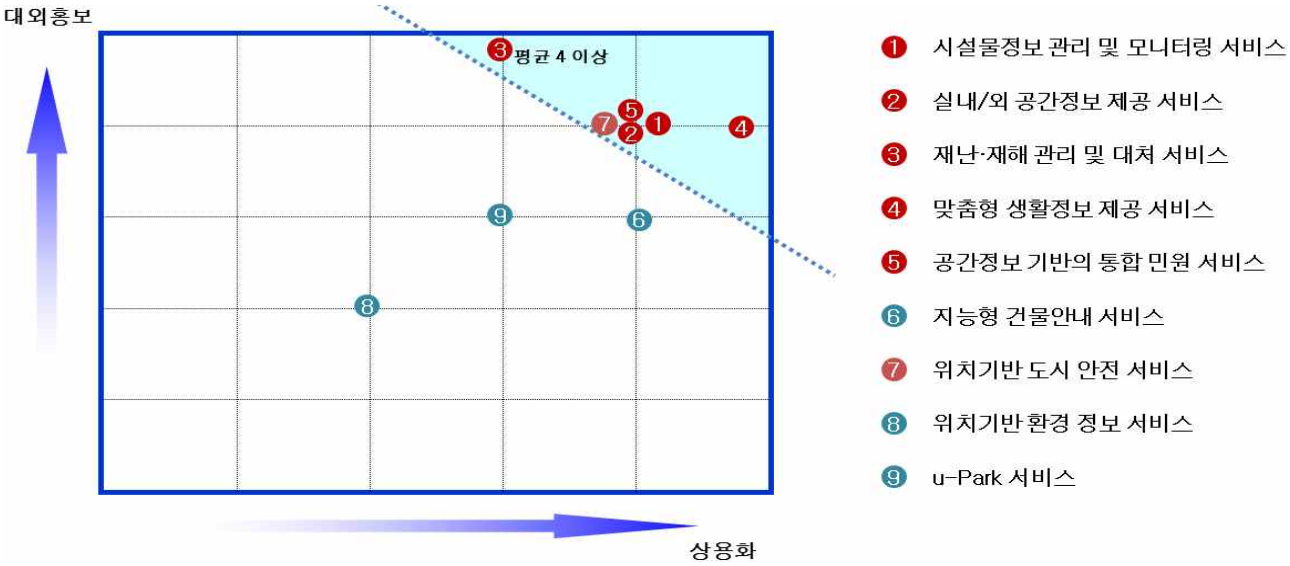
	서비스명	점수	서비스 내용
실행가능성	구현 가능성	5	성과물이 최대 활용되어 대부분 서비스를 원활히 구현(성과물 90% 이상)
		4	성과물이 활용되어 일정 부분의 서비스를 구현(성과물 70% 이상)
		3	서비스 구현을 위해서 성과물 외 외부기술(솔루션 등)이 필요(성과물 50%)
		2	서비스 구현을 위해서 성과물 외 외부기술(솔루션 등)이 많이 필요(성과물 30%)
		1	연구과제의 성과물을 적용하여 서비스를 구현하기에 어려움
	기술 및 Trend	5	서비스가 최신 주요 기술을 다수 포함(4가지 이상)
		4	서비스가 최신 주요 기술을 다수 포함하고 있음(3가지)
		3	서비스가 최신 주요 기술을 포함하고 있음 (2가지)
		2	서비스가 최신 주요 기술을 포함하고 있음 (1가지)
		1	서비스가 최신 기술을 포함하고 있지 않음
성공가	홍보효과	5	거주민 및 방문객에게 모두에게 홍보 효과가 크며, 브랜드화 가능함
		4	거주민 및 방문객 모두에게 홍보 효과가 큼

	서비스명	점수	서비스 내용
능성		3	거주민 및 방문객 중 특정 계층에만 홍보 효과가 큼
		2	거주민 및 방문객에게 홍보는 가능하나 효과가 크지 않음
		1	거주민 및 방문객에게 홍보 효과 없음
	상용화	5	이용가치가 크며, 수익성을 위한 상업화 가능성이 높음(민간, 공공 영역)
		4	이용가치가 크며, 수익성을 위한 상업화 가능성 있음(민간, 공공 영역)
		3	이용가치가 크며, 수익성을 위한 상업화 가능성이 크지 않음(공공, 연구영역)
		2	이용가치가 크나, 수익성을 위한 상용화 가능성은 미비함(연구영역)
		1	이용 가치가 낮으며, 수익성을 위한 상용화 가능성이 미비함

○ <그림 242>는 18개 서비스에 대하여 구현가능성, 기술 및 트랜드 관점의 1차 평가를 통해 8점 이상인 11개 서비스로 정리 후 2개 서비스(위치기반 주민생활 지원 서비스, 실시간 자연재해 대처지원 서비스)는 유사 서비스와 통합하였음. <그림 243>은 1차 평가 후 정리된 서비스 후보군에 대하여 성공가능성 관점의 2차 평가를 수행하여 합계 8점 이상인 6개 서비스를 도출하였음.



<그림 242> 실행가능성 평가



<그림 243> 성공가능성 평가

○ 통합서비스 재검토 연구결과, 시설물정보 관리 및 모니터링 서비스, 실내외 공간정보 제공 서비스, 재난·재해 관리 및 대처 서비스, 맞춤형 생활정보 제공 서비스, 맞춤형 생활정보 제공 서비스, 공간정보 기반의 통합 민원서비스, 위치기반 도시안전 서비스가 실행가능성, 성공가능성이 높은 것으로 평가받았음. 또한 서비스의 우선순위는 <그림 243>의 서비스 순서가 우선순위가 높은 것으로 사료됨.

※ 통합서비스 재검토 연구결과는 테스트베드 실시설계 중 통합서비스 <별첨 #18> 테스트베드 실시설계 보고서 제2권 제3장 '서비스별 실시설계서'에 포함되어 있음.

㈏ 테스트베드 구현 서비스 모델 확정

<표 242>는 실행가능성 및 성공가능성 평가결과 선정된 6개 서비스는 핵심과제별 연구성과물과 연관성을 조사하였음.

<표 242> 평가 후 서비스와 핵심과제별 연구성과물 연관성

서비스명	서비스 내용	관련핵심	핵심 별 성과물
실내/외 공간정보 제공 서비스	- 실내/외 3D 기반 공간정보와 다양한 서비스와의 연계를 기반으로 모바일 및 증강현실 기반의 편의시설 정보, 위치 네비게이션, 위치기반 커뮤니티 등을 제공하는 서비스	3핵심	- 지상시설물용 USN Package, 지하시설물용 UFSN Package, 도시시설물 관리용 통합 플랫폼
		4핵심	- 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어, 실내 공간정보 활용 서비스 플랫폼
		5핵심	- 실내/외 연동 모바일 증강현실 시스템성과물 활용
위치기반 도시안전 서비스	- GPS를 기반으로 자녀, 노인, 장애인에 대한 실내/외 위치정보를 실시간 제공하며, 관련 위치의 CCTV를 활용하여 대상의 상태를 확인할 수 있는 정보 제공(다양한 매체 제공)	2핵심	- 동영상정보 수집센싱 시스템 (CCTV 정보 모니터링)
		4핵심	- 실내공간정보 활용 서비스 플랫폼
		5핵심	- 실내/외 연동 모바일 증강현실 시스템성과물 활용
공간정보 기반의 통합민원 서비스	- 모바일 또는 스마트폰을 이용하여 사용자의 위치에 근거하여 생활정보(행사, 위치, 전화번호 등), 민원처리 및 블로그 형식의 사용자 간 실시간 커뮤니티 공간을 제공하는 서비스	5핵심	- GeoSensor데이터 저장/관리 시스템, 실내/외 연동 모바일 증강현실 시스템, 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼
맞춤형 생활정보 제공 서비스	- 사용자 움직임에 따른 인근 건물 및 시설 등의 공간정보를 모바일과 증강현실 기술을 활용하여 언제 어디서나 편리하게 위치기반으로 신속히 제공하는 서비스	4핵심	- 실내 공간정보 활용 서비스 플랫폼
		5핵심	- 실내/외 연동 모바일 증강현실 시스템, 모바일 u-GIS 공간데이터 저장/관리 시스템
시설물정보 관리 및 모니터링 서비스	- 지하시설물 및 지상시설물에 대해 위치기반 센서를 통해 실시간 상태 모니터링이 가능하며, 시설물 사고 방지 등의 관리 업무 효율성 극대화를 지원하는 서비스	3핵심	- 지상시설물용 USN Package, 지하시설물용 UFSN Package, 도시시설물 관리용 통합 플랫폼
재난●재해 관리 및 대처 서비스	- 위치기반의 다양한 감지 센서를 통해 화재, 지진, 홍수, 건물 붕괴 등에 대한 모니터링이 가능하여 재난 ●재해 예방, 재난 ●재해 발생 시 효과적 대응을 지원하는 서비스	2핵심	- 지상고정센서형 모니터링 시스템, 동영상정보 수집센싱 시스템, 하천유역 모니터링 지원시스템

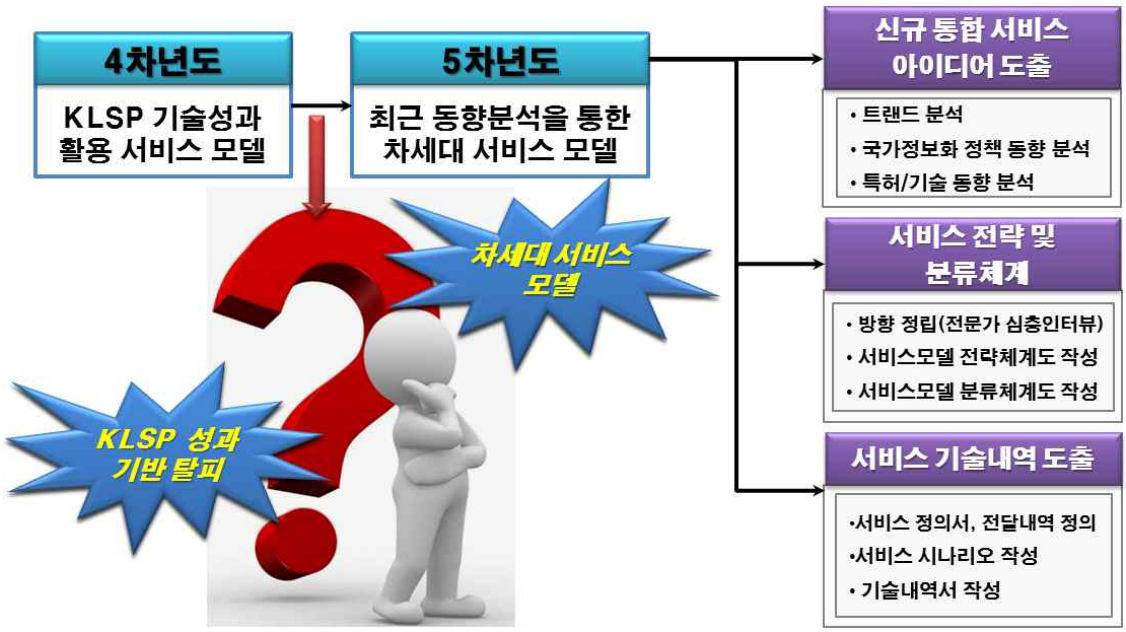
<표 243>는 선정된 서비스의 상세내용을 검토하여 연구성과물 특성이 차별화될 수 있도록 내용을 조정하고 서비스를 통합하였음.

<표 243> 서비스 내용 조정 및 서비스 통합

서비스명	조정된 서비스 내용		통합 변경된 서비스명
실내/외 공간정보 제공 서비스	검토전	- 실내/외 3D 기반 공간정보와 다양한 서비스와의 연계를 기반으로 모바일 및 증강현실 기반의 편의시설 정보, 위치 내비게이션, 위치기반 커뮤니티 등 제공 서비스	In-Outdoor Smart Guide
	검토후	- 실외 내비게이션은 이미 상용화 되어있어 연계 서비스 - 연구 결과 성과물인 “AP기반의 실내 내비게이션” 기능을 활용하여 서비스 설계	
위치기반 도시안전 서비스	검토전	- GPS를 기반으로 자녀, 노인, 장애인에 대한 실내/외 위치정보를 실시간 제공하며, 관련 위치의 CCTV를 활용하여 대상의 상태를 확인할 수 있는 정보 제공(다양한 매체 제공)	
	검토후	- 서비스 기능 통합 및 서비스 통합	
공간정보 기반의 통합민원 서비스	검토전	- 모바일 또는 스마트폰을 이용하여 사용자의 위치에 근거하여 생활정보(행사, 위치, 전화번호 등), 민원처리 및 블로그 형식의 사용자간 실시간 커뮤니티 공간 제공 서비스	내 손안에 첫마을
	검토후	- 서비스 기능 통합 및 서비스 통합	
맞춤형 생활정보 제공 서비스	검토전	- 사용자 움직임에 따른 인근 건물 및 시설 등의 공간정보 (편의시설 정보, 주차정보)를 모바일과 증강현실 기술을 활용하여 언제 어디서나 편리하게 위치기반으로 신속히 제공	
	검토후	- 서비스 기능 통합 및 서비스 통합	
시설물정보 관리 및 모니터링 서비스	검토전	- 지하시설물 및 지상시설물에 대해 위치기반 센서를 통해 실시간 상태 모니터링이 가능하며, 시설물 사고 방지 등의 관리 업무 효율성 극대화를 지원하는 서비스	실시간 도시시설물 관리
	검토후	- 서비스명 변경	
재난•재해 관리 및 대처 서비스	검토전	- 위치기반의 다양한 감지 센서를 통해 화재, 지진, 홍수, 건물 붕괴 등에 대한 상시 모니터링이 가능하여 재난 •재해 예방, 재난 •재해 발생 시 효과적 대응을 지원하는 서비스	도심지역 재난재해 맞춤형 대응
	검토후	- 연구 결과 성과물인 “하천유역 모니터링”과제와 “ 지하시설물 모니터링” 과제를 활용하여 “도심지역 재난재해 대응” 서비스로 기능 조정	

② 신규 통합서비스 도출

○ 5차년도 통합서비스 아이디어 도출 프레임워크는 <그림 244>와 같다. 4차년도 통합서비스는 지능형국토정보기술혁신사업 기술성과에 초점을 맞춘 반면, 5차년도 신규 통합서비스는 최근 동향분석을 통한 차세대 서비스모델을 도출하는데 초점을 맞추었음. 이후 서비스 모델 도출을 위해 ①신규 통합서비스 아이디어 도출(트랜드 동향, 국가정보화 정책동향, 특허동향, 기술동향), ②서비스 전략 및 분류체계(10인의 전문가 심층인터뷰를 통한 방향정립, 서비스 전략체계도, 서비스 분류체계도), 그리고 ③서비스 기술내역 도출(서비스 정의서, 서비스 전달내역 정의, 서비스 시나리오, 정보기술내역서)에 대한 결과서를 작성하였음.



<그림 244> 통합서비스 도출 프레임워크

㉮ 신규 통합서비스 아이디어 도출

○ 동향분석은 국내외 문헌연구를 통해 트랜드, 국가정보화 정책동향, 특허/기술 동향을 분석하였음. <그림 245>는 동향분석 결과를 표현하고 있음.

○ 분석결과, 첫째, 최근 트랜드는 시민참여를 통한 집단지성 기반 소통, 스마트 폰 등의 신미디어 기반 여가활동증대, 기후변화 대비 대체 에너지 정책/산업 등장, 노령화 사회 대비 정책/산업 등장이 이슈화된 것으로 사료됨. 둘째, 국가정보화 정책에서는 저탄소 녹색성장 사회로 전환, 스마트워크를 통한 글로형태 변화, 물류·교통·환경 등 지능형 SOC 구축, 지능형 재난재해 예방/대응 체계 구축이 이슈화되었음. 셋째, 특허동행분석에서는 공간정보서비스 관련 비즈니스 모델 특허가 급격히 증가하고, 관련 특허가 발전기를 지나 성숙기 단계에 진입하였음. 특허분석을 통한 시장성은 교통·생활·광고·지역·게임·물류·금융 순으로 증가하고 있었음. 마지막으로 기술동향에서는 상황인지를 위한 Context GIS, 현실과 가상이 혼재되는 신지리학(Neogeography), 실시간 3D 상황인식처리기술, 서비스 플랫폼 기술과 클라우딩 컴퓨팅 기술이 이슈화되는 것으로 사료됨.

트랜드 분석	
• 시민참여를 통한 집단지성 기반 소통사회 • 신 미디어(스마트 폰 등) 기반 여가활동증대	• 기후변화 대비 대체 에너지 정책/산업 등장 • 노령화 사회 대비 정책/산업 등장
국가정보화 정책	
• 저탄소 녹색성장 사회로 전환 • 스마트워크를 통한 근로형태 변화	• 물류, 교통, 환경 등 지능형 SOC 구축 • 지능형 재난재해 예방/대응 체계 구축
특허동향	
• 공간정보서비스 관련 BM특허의 급격한 증가 • 관련 특허가 발전기를 지나 성숙기 단계에 진입	• 특허분석을 통한 시장성은 교통, 생활, 광고, 지역, 게임, 물류, 금융 순으로 증가
기술동향	
• Context GIS • 현실과 가상이 혼재되는 기술	• 실시간 3D 상황인식처리 기술 • 서비스 플랫폼 기술과 클라우딩 컴퓨팅 기술

<그림 245> 동향분석을 위한 국내외 문헌연구

㈏ 서비스 전략 및 분류체계 도출

○ 서비스모델 후보군 도출전략은 <그림 246>과 같음. 서비스 도출방향 설정을 위해 트랜드 분석, 공간정보 연계 가능성, 그리고 시장성을 분석하였음. 첫째, 트랜드 분석은 2015년~2020년에 구현 가능한 분야와 사회수요(정책/사회적) 지원가능 분야를 우선 도출하였음. 둘째, 공간정보 연계 가능성은 공간정보가 핵심이 될 수 있으며, 공간정보를 통해 효과가 극대화될 수 있는 분야를 선정하였음. 셋째, 시장성은 향후 비즈니스 모델개발이 용이하며, 블루오션 또는 레드오션 전략을 택하여 정부나 기업이 투자할 수 있는 분야를 도출하였음.



<그림 246> 서비스모델 후보군 도출 전략

○ 서비스모델 후보군 도출을 위해 10인의 외부전문가를 대상으로 심층 포커스 인터뷰를 수행하였음. 심층인터뷰 대상자는 산·학·연 공간정보 관련 미래예측연구를 수행하는 10인의 전문가를 선정하여 실시하였음. 아래는'문화관광 분야 추천정보 제공'심층인터뷰 결과작성 예시를 설명함.

○ 분석결과, 10인의 산학연 전문가는 공간정보 활용분야가 실용화(공공서비스)에서 상업화(민간서비스)로 급격히 변화하는 추세라는 점을 지적하고, 본 사업단 서비스 아이디어가 상업화와 관련된 인간활동, 여가문화 활용에 적용되는 것을 주요하게 논의하였음. 또한, 국가정책차원 측면에서 저탄소 녹색사회로 전환함에 따라 시민의 도시생활에서 탄소를 줄일 수 있는 기술개발과 서비스 모델을 당부하였음.

예시 : 문화관광 분야 추천정보 제공

인터뷰 대상 : OOO 교수

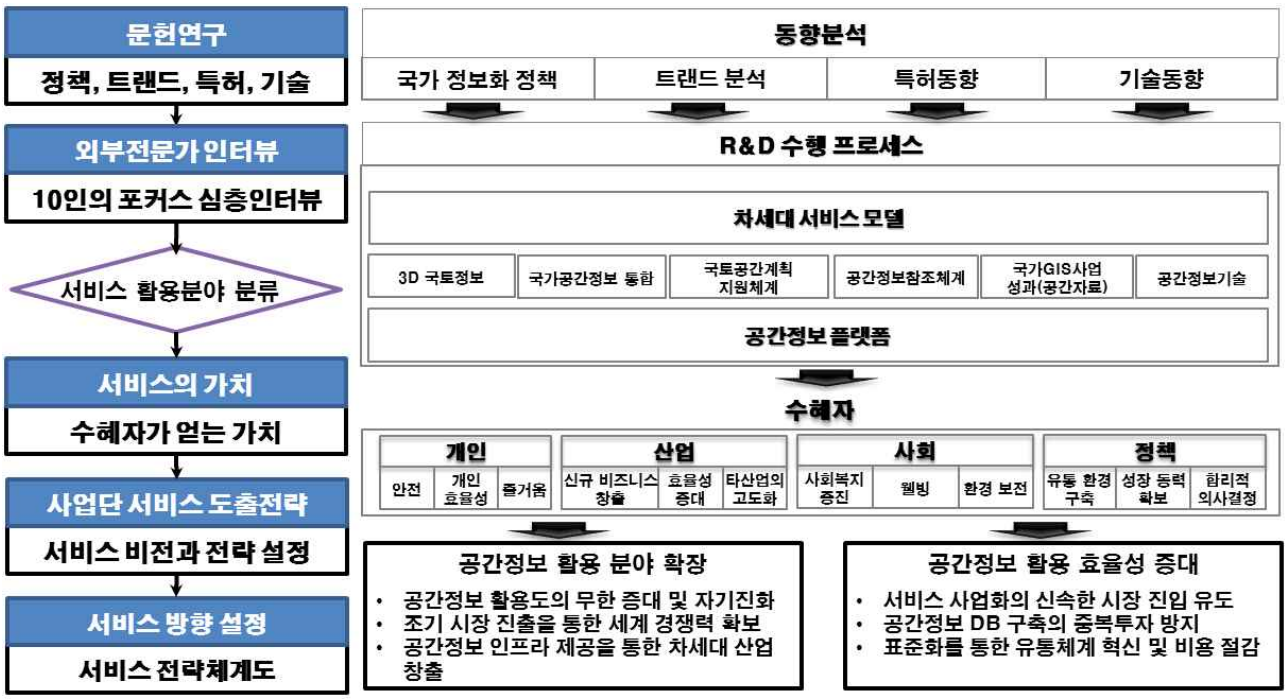
서비스 설명		• 관광분야에서 다양한 인간의 욕구를 수행할 수 있는 지역정보제공서비스(음식, 지역성, 교통, 숙박업소 등)를 수행 • 인간의 기본 욕구를 입력받아 특정지역에 존재하는 공간사상을 추천하는 의미기반 서비스(스마트 폰을 활용한 지식전달) • 사전에 시스템에 다양한 지역정보의 RDF 기반 시소러스(일종의 용어정의 사전)가 구현되고, 의미의 구조화가 되어있어야 함
전문분야 이슈현황		• 현재 모바일 환경은 스마트 폰 기반으로 변화되고 있으며, 도시민은 개개인 욕구에 적합한 지능화된 서비스를 원하고 있음 • 또한, 각종 지역개발 관련 정책결정과정에서 시민에게 제공된 추천서비스를 통해 지역사회에 필요한 사항을 확률적으로 분석할 수 있음
관련 분야 문제점		• 대단위 규모의 시소러스(용어에 대한 정의, 연관어, 반의어 등을 계층구조화한 RDF 등)를 구현해야하며, 단순히 구조체만 생성하는 것이 아닌 관련 전문가로부터 콘텐츠를 염두에 두고 구조화해야함
공간정보와 연계성		• 인간욕구를 실현하는 방안은 실제 존재하는 공간(실세계, 가상세계, 혹은 실세계와 가상세계 혼합)이며, 인간욕구를 해결하기 위해 지역정체성에 기반한 지리적 지식을 추론하여 제공
서비스 주체	공공성	• 지자체는 해당 지역에서 시민이 원하는 서비스를 확률적으로 집계할 수 있으므로 지역발전전략 수립 시 인간 활동기반 확률적 추론을 수행할 수 있음
	시장성	• 지능형국토정보사업단의 기술적 성과와 국가가 보유한 각종 DB를 불특정 다수의 일반사용자가 공개된다면, SI기업·측량 관련 기업·통신회사 등 참여가 필요
서비스 대상	공급자	• 정부출연 기관은 국가가 갖고 있는 DB, 기술, 콘텐츠를 쉽게 제공할 수 있는 웹 기반 생태환경을 조성
	수요자	• 상기 공급된 웹 기반 생태환경에서 공급자가 수요자가 될 수 있고, 동시에 수요자가 공급자가 될 수 있는 환경을 조성
서비스		• 교통·숙박·관광명소·음식 등 관광과정에 필요한 요소를 제공하는 과정에서 시민 개

주요 기능	인의 욕구에 충족하는 서비스를 순위화 추천하는 서비스
서비스 구현을 위한 개발 기술	• 스마트 폰과 연계된 시소러스 구조체(RDF), 시민이 스마트 폰 기기에서 활용할 수 있는 공간정보 연계 온톨로지 기술
서비스 실현을 위한 장애요소	• 공간정보 관련 기술개발, 정책연구자의 의식전환 : 특정 서비스를 공급한다는 발상에서 소비자·공급자 구분이 의미가 없는 생각으로 전환
기타 고려 사항	• 관광정보서비스 활용측면에서 전문 인력의 확보

○ 서비스 전략체계도는 문헌연구(정책, 트랜드, 특허, 기술)와 10인의 외부전문가 포커스 심층인터뷰를 통해 서비스 활용분야를 분류하였음<그림 247>. 그리고 수혜자가 얻는 서비스의 가치와 비전 및 전략을 설정하여 전략을 도출한 후 서비스 방향을 설정하는 전략체계도를 작성하였음.

○ 분석결과, 차세대 서비스모델은 최근 공간정보 관련 주요 사업인 3차원 국토정보, 국가공간정보 통합사업, 국토공간계획지원체계, 공간정보참조체계, 국가GIS사업 성과, 공간정보기술을 고려해야할 것으로 사료되며, 수혜자는 개인, 산업, 사회, 정책으로 구분하였음.

○ 전략체계를 설정한 결과, 전략은 공간정보 활용분야 수평적 확장과 공간정보 활용 수직적 효율성 증대를 전략 축으로 설정하였음. 첫째, 공간정보 활용 분야 확장은 공간정보 활용도의 무한증대 및 자기진화, 조기시장 진출을 통한 세계 경쟁력 확보, 공간정보 인프라 제공을 통한 차세대 산업창출에 이바지할 것으로 사료됨. 둘째, 공간정보 활용 효율성 증대는 서비스 사업화의 신속한 시장 진입 유도, 공간정보 DB 구축의 중복투자 방지, 표준화를 통한 유통체계 혁신 및 비용절감이 예상됨.



<그림 247> 서비스 전략체계도

○ 상기 통합서비스 전략체계도 기반 서비스 분류체계는 <표 244>와 같음. 분류체계도는 4개 구분(개인, 산업, 사회, 정책), 10개 활용분야, 17개 목표서비스, 23개 개별서비스로 분류되어 있음. 서비스 분류체계도는 상기 서비스 전략체계에 기반하여 수평적으로 공간정보 활용분야를 극대화하고, 수직적 측면에서 공간정보 활용 효율성 증대를 기본전략으로 설정하였음. 서비스 분류체계도는 공간정보 활용측면에서 공간정보 적용 서비스를 확대할 것으로 사료됨.

<표 244> 서비스 분류체계도

구분	활용분야	목표서비스	개별서비스	정의
개인(A)	인간활동 지원(01)	사회적 약자 생활정보(01)	음성길 안내서비스(01)	시각장애인 등을 대상으로 공간정보를 3차원 기반으로 구축하여 찾아가고자 하는 길이나 주변 상황을 청각에만 의존하여도 정보를 취득할 수 있는 서비스
		문화활동(02)	가상현실 기반 운동관리 서비스(02)	휘트니스센터 조깅기계와 연결된 모니터 등에서 실세계 도시에서 가상의 vehicle(말, 스키, 외제차 등)을 타고 놀이 또는 레이싱 등을 하면서 운동 효과 및 재미를 높여주는 서비스
			위치기반 통번역서비스(03)	해외여행시 관광자원 위치에 따라 해당 언어(자국언어, 선택언어)로 관광지의 설명과 해외에서 실생활(쇼핑, 식당, 교통 등) 활동시 통번역 지원 서비스
			스마트 상황인식서비스(04)	실내외 다양한 공간(대형 쇼핑몰, 광장, 공원 등)에서 활동하는 사람들의 행동과 사물의 움직임을 모니터리앟여 필요에 따라 활동 상황(길을 잃어버린 경우, 미아발생, 소지품 분실, 소매치기 발생 등)을 지원하는 서비스
	긴급대응(02)	인적재난(03)	재난대피 안내 및 긴급 구조서비스(05)	센서로부터 자연재해(강설, 강수 등)나 전염병(습도, 오염원 등)이 발생할 경우 사회기반시설이나 발병요인에 대한 긴급 모니터링 정보를 제공하기 위한 서비스
산업(B)	농축수산업(03)	식량자원 관리(04)	식량자원의 작황관리서비스(06)	영농업자(단위농협)는 식량작물 작황에 따른 벼/채소/밀 등 필수자원의 작황정보를 시공간별로 관리(농약, 비료, 수확 등)하고, 직접교역 지원 서비스
	게임 및 쇼핑(04)	가상현실(05)	전략게임 지원서비스(07)	실세계와 가상세계를 결합하여 게임자가 실제 지역에서 타게임자와 가상의 전략적 시뮬레이션 게임을 즐길수 있는 서비스
			리얼리티 상거래지원서비스(8)	현실세계와 가상세계를 결합한 증강현실 환경에서 사람, 일상, 환경, 상품에 센서를 설치하고, 상품거래를 지원하는 서비스

구분	활용분야	목표서비스	개별서비스	정의
	시설물 (05)	시설물 유지관리 (06)	실내시설물 (IndoorFM)통합 안전관리서비스 (9)	시설물 내부 utility 통합관리와 자연재해 발생시 개별시설물을 통합 시뮬레이션 분석(강수량, 시설물 형상 및 상태, 배수용량 등)을 수행하는 안전 관리 서비스
			실내외 시설물연계통합 관리서비스 (10)	시설물 실내외의 끊김 없는 utility 통합관리와 자연재해 발생시 시설물 내외부 utility의 통합 시뮬레이션 분석을 수행하고 안전관리(강수량, 시설물 형상 및 상태, 배수용량 등)를 다기준 의사결정지원 서비스
	마케팅 (06)	기업 의사결정 (07)	목표마케팅 지원서비스 (11)	다기능 복합시설물 내 다양한 상점정보 및 위치정보와 고객정보를 관리하여 마케팅 계획(시공간별 광고계획 포함) 수립 지원하는 서비스
		부동산 (08)	가상 토지이용 시뮬레이션 (12)	가상으로 실제 부동산에서 거주(혹은 입점) 후 시뮬레이션(가구배치, 업무활동 등)지원 서비스
		관광 (09)	관광정보 안내서비스 (13)	네비게이션 및 스마트폰에서 관광(레저, 여가, 문화, 숙박, 음식점 안내 등)에 대한 종합지식을 제공하는 서비스
			광고 제공서비스 (14)	소비자의 위치를 실시간으로 파악하여 소비자 특성, 니즈에 맞는 지역관광정보(축제, 주변 관광지, 교통 등), 광고정보(쇼핑, 홍보, 쿠폰 등) 등을 맞춤형으로 제공하는 서비스
사회 (C)	사회복지 (07)	의료보건 환경개선 (10)	공중위생 및 전염병관리서비스 (15)	공중위생 및 전염병에 취약한 지역(휴전선 지역, 농어천, 도서지 등)을 모니터링하고, 전염병에 취약한 건강취약자(65세 이상 노년, 영아)를 특별관리 하기 위한 서비스
		장애인복지 (11)	장애인지원시설관리서비스 (16)	시민참여형 시공간정보를 통해 장애인이 보행하는데 필요한 편의시설 등을 파악하고, 취약지는 관련 기관(보건복지 관련 기관)에 제공하여 취약시설물을 개선/관리하기 위한 서비스
	웰빙사회 (08)	만성질 환자관리 (12)	만성질환자응급상황대처서비스 (17)	만성질환자 실내외 위치추적(제도적으로 가능)을 통해 모니터링하고, 응급상황 발생시 신속히 대응하기 위한 서비스
	소통된 사회(09)	시민참여 (13)	시민참여형의사결정서비스 (18)	정책집행 관련기관(중앙/지방 정부, 공공기관 등)은 지역문제해결(지역내 갈등상황, 의사결정에 필요한 다양한 기준 등)을 위해 시민 개개인의 견해를 반영하여 시공간 시뮬레이션을 통한 시민의 견해를 모니터링/분석 하기 위한 서비스

구분	활용분야	목표서비스	개별서비스	정의
		다문화 통합사회 (14)	외국어지원서비스 (19)	실생활에서 위치별 상황에 따라 수요자의 인식을 파악하여 외국어/한국어 문장을 지원하는 서비스
정책 (D)	휴먼그린 (10)	탄소절감 (15)	탄소종량제지원서비스 (20)	탄소배출량 절감을 위한 국가 시책에 따라 공공/민간기관에서 온실가스 배출 모니터링 및 탄소절감 계획을 지원하기 위한 의사결정지원 서비스
			스마트워크입지지원서비스 (21)	시민의 출퇴근 시에 발생되는 탄소의 최소화 및 근무형태의 개선에 따른 스마트워크 센터 설치를 위한 최적의 입지 분석 지원 서비스
		대체에너지 (16)	에너지자원탐사서비스 (22)	풍력, 지열, 소수력, 태양광, 태양열 등 에너지 자원은 공간별로 다르게 발생하고, 동일지역이라도 시간대에 따라서 다르므로 시공간별 에너지원 발생정보의 확보 및 최적의 자원 부지선정을 위한 지원 서비스
		식량자원 (17)	글로벌 농작물 자원정보 파악 및 대응서비스 (23)	식량자원의 무기화가 가속화되는 시점에서 국가 정책적으로 글로벌 식량자원을 모니터링하고, 위기상황이 발생할 경우 해외로부터 식량자원을 조달하는 전략 지원서비스

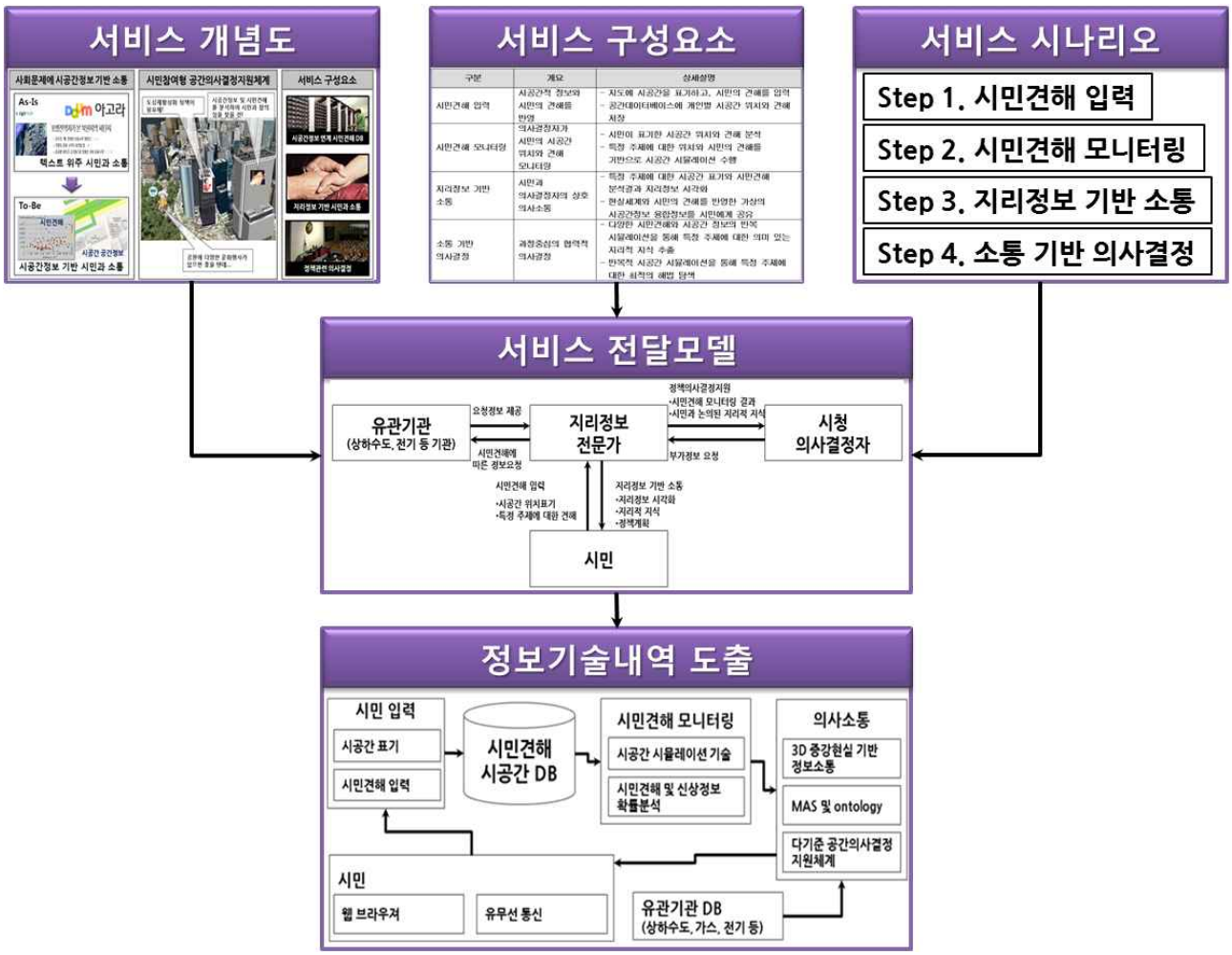
㉰ 서비스 기술내역 도출

○ 서비스 기술내역 도출을 위해 상기 서비스 분류체계도 기반 서비스 정의서 작성 후 서비스 시나리오를 도출하였음. 아래는 23개 서비스 모델 중‘시민참여형 의사결정서비스’서비스 개요를 설명하고 있음(<별첨 #22> 지능형국토정보기술혁신사업 서비스 모델 참고).

<표 245> 시민참여형 의사결정서비스 개요

이슈 사항	- 집단지성 생성을 통한 의사소통 중요성 부각 - 과정중심 협력적 의사결정역량 개선 - 가상세계와 현실세계의 혼합 (Neogeography)	필요성	- 성난 시민의 불법적 집단행동을 사전예방 - 다양한 기준을 고려한 의미 있는 지식이 필요 - 실세계 문제해결을 위해 반복적인 가상 시공간 시뮬레이션이 필요
현재 상황	- 시민참여형 의사결정과정과 공간정보를 연계하는 서비스는 없음	서비스 대상	- 정책결정관련 기관(중앙·지방 정부, 공공기관) - 지역주민 - 경찰
서비스 정의	- 정책집행 관련기관은 지역문제해결(지역 내 갈등상황, 의사결정에 필요한 다양한 기준 등)을 위해 시민 개개인의 견해를 반영하여 시공간 시뮬레이션을 통한 시민의 견해를		

	모니터링/분석 - 시민과 의사결정자의 양방향 통신(web 2.0의 공유)과 특정 주제에 대한 의미 있는 정보(web 3.0)를 시공간 요소와 결합하여 지리적 지식을 추출하고, 의사결정을 수행하는 시민참여형 의사결정서비스		
주요 내용	- 시민 개개인은 다양한 도시개발정책(도시쇠퇴, 관광, 경제, 문화, 여가, 의료 등)에 자발적으로 참여하여 시공간 위치와 연계된 집단지성을 창출 - 주제별/사회적 문제해결과정에서 해당지역의 문제점에 대한 시민의 견해를 해당기관(중앙·지방정부, 공공기관 등)에 제공하고, 정책집행 관련기관은 시공간 시뮬레이션을 통한 지리적 지식을 기반으로 정책결정과정에 반영		
주요 기능	- 시민은 시공간적 위치표기, 자신의 견해 제공 - 정책결정기관은 시민의 견해를 확률적 분석 - 시민과 정책결정기관의 협력적 다기준 의사결정	관련 기술	- 시공간 온톨로지, MAS - 3D 공간정보 - 시공간 시뮬레이션



<그림 248> 서비스모델 예시

○ 서비스 모델은 서비스 개념도, 구성요소 및 시나리오, 서비스 전달모델, 정보기술내역을 도출하였음<그림 248>. 첫째, 서비스 개념도는 현재 상황(As-Is)과 서비스 실시 후(To-Be)를 가정하여 서비스모델의 특성과 세부 구성요소를 표현하고 있음. 둘째, 서비스 구성요소는 세부 구성요소에 대한 개요와 상세설명을 설명하며, 서비스 시나리오는 스토리텔링 형식의 단계별 시나리오를 채택하여 서비스 사용 방식을 가상 시나리오로 설명하고 있음. 셋째, 서비스 전달모델은 서비스 구성요소 및 시나리오 기반의 서비스 프로세스를 정의하고, 서비스 전달과정에서 발생하는 서비스 참여자의 역할, 제공가치, 잠재적 이익을 정의함. 넷째, 정보기술내역 도출은 서비스 모델에서 필요한 주요 필요기술 정의와 기존 기술과 연계성을 시각화하고 있음. 그림 16은'시민참여형 의사결정서비스'사례를 설명하고 있음.
○ 23개 서비스 모델을 도출한 결과, 공간정보 활용은 타 분야와 연계한 서비스가 주를 이루고 있었으며, 공간정보를 적용할 경우 기존 서비스보다 시간과 비용측면에서 효율적인 효과를 거둘 수 있었음.

(다) 6차년도

① 통합서비스 보완

㉮ 통합서비스 보완

○ 5차년도에 작성된 통합서비스를 기술동향 및 테스트베드 현장여건 등의 환경변화를 고려하여 수정 및 보완함("연구성과 붙임2_실시설계 보완본" 참고).
○ 사업단에서 개발하고 있는 서비스는 프로토타입 수준이므로, 용어를 "서비스"에서 "서비스 프로토타입"으로 변경.
○ 서비스 프로토토입의 전반적인 개념 및 목적은 5차년도에 작성된 내용과 큰 차이가 없으며 주요 기능, 적용 기술, 서비스 시나리오 등이 일부 수정됨.
○ <표 246>은 보완된 서비스 프로토타입의 개요 및 기능, <그림 249>은 서비스 프로토타입의 전반적인 개념도를 나타냄

<표 246> 보완된 서비스 프로토타입 개요 및 기능

명칭	개요	주요 기능	기능 설명	대상단말
In-Outdoor Smart Guide	세계 최초의 실내와 실외 공간정보를 연계한 생활편익 지원 서비스	- 실내외 연속 내비게이션	- GPS와 WPS의 연계를 통한 실외+실내 보행자 내비게이션 서비스	스마트폰
		- 실내공간 가상체험	- 세종시 랜드마크 건물에 대한 실내공간을 가상으로 체험할 수 있는 서비스	태블릿 PC, PC
		- 세종시 Live Map 서비스	- 세종시의 현재와 미래를 한 눈에 볼 수 있는 시공간 지도 서비스	PC
내 손안에 첫마을	사용자의 손 위(스마트폰)에서 증강현실 을 기반으로 다양한 정보를 제작, 편집 및 공유하는	- 기본 지도서비스	- 위치 검색, 주변 검색 등 기본적인 지도 검색 및 경로안내 서비스	스마트폰, 태블릿 PC
		- 생활정보서비스	- 일반 사용자의 수요가 많은 맛집, 관광, 문화등의 생활정보 제공서비스	

	서비스	- 참여형 정보서비스	- 사용자가 고유의 컨텐츠를 직접 생성·가공·공유할 수 있는 서비스	
실시간 도시시설물 관리	3차원 공간정보 기술 및 센서기술을 기반으로 실시간으로 도시시설물을 관리하는 서비스	- 위치기반 시설물 정보관리 서비스	- 시설물에 고유의 식별코드를 부여하여 효율적으로 시설물을 관리하는 서비스	PC
		- 실시간 시설물 모니터링 서비스	- 실시간으로 시설물의 상태를 모니터링하는 서비스	
		- 위급상황 관리 서비스	- 상황인식 기술을 통해 시설물의 위급상황을 판단하고 위험정보를 제공하는 서비스	
도심지역 재난재해 맞춤형 대응	다양한 센서를 기반으로 재난재해를 상시 모니터링하고 사전예방 및 대응하기 위한 서비스	- 센서기반 재난재해 모니터링 서비스	- 강우량, 토사유출, 대기환경 등 재난재해의 원인이 되는 정보에 대한 모니터링 서비스	PC
		- 재난재해 사전예방 및 대응 서비스	- 재난재해 가능지역에 사전예방 및 사후대응 지원 서비스	

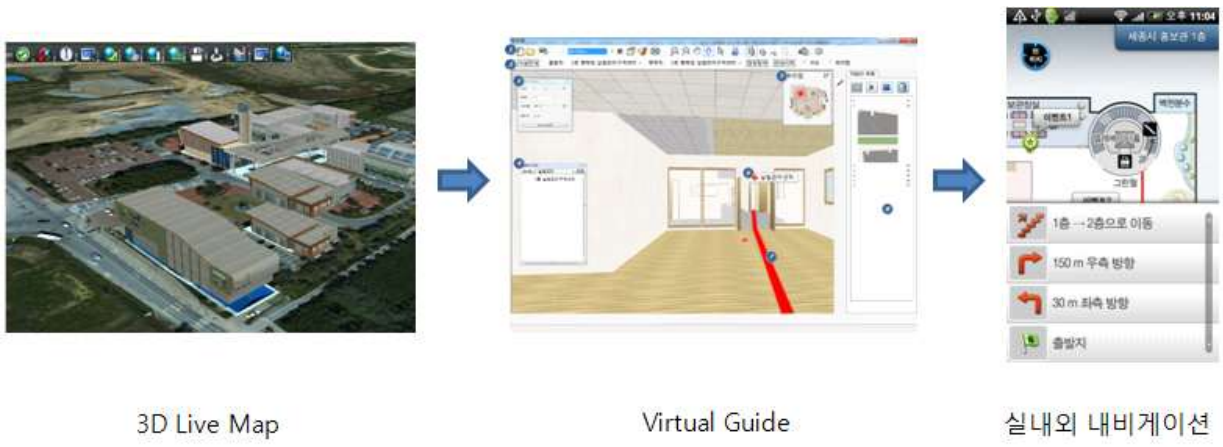


<그림 249> 보완된 서비스 프로토타입 개념도

② 통합서비스 TRM 작성

㉮ 통합서비스 기능 상세화 및 시나리오 도출 (<붙임>_실시설계 보완본 참고)

○ <그림 250>과 같이 사용자 관점에서의 서비스 시나리오를 도출하고, <표 247>와 같이 변경된 서비스 프로토타입에 대한 개념 및 제공 기능을 제시함.



① 첫마을 입주자 최모씨는 주말을 이용하여 자녀들의 현장학습을 계획하였다. 사전에 행복도시건설청내에 위치한 홍보관에 영상물 자료실 와 세종시 행복도시 건설 조감도 및 전망대등에 방문할 것을 기획한 최모씨는 In-OutDoor Smart Guide를 통해 목적지의 위치정보 및 홍보관에 대한 사전지식을 습득하기로 한다.

② 최모씨는 '3D Live Map' 기능을 이용하여 세종시내에 위치한 행복도시건설청을 웹서비스 3D Viewing처리를 통해 확인하고, 행복도시건설청내의 홍보관의 POI를 확인한다.

③ 'Virtual Guide' 실행 기능을 이용하여 홍보관 '3D 가상공간 체험'을 통해 홍보관내 위치한 영상물 자료실, 조감도실, 전망대등의 위치를 확인한다.

④ '실내외 내비게이션' 기능을 이용하여 Smart Phone에 설치되어 있는 실외 내비게이션을 통해 행복도시건설청 까지의 차량 이동경로는 확인할 수 있고, 실내 내비게이션을 통해서는 홍보관내의 다양한 시설물 목적지까지의 경로를 확인 한다.

<그림 250> In-Outdoor Smart Guide 서비스 시나리오

<표 247> In-Outdoor Smart Guide 서비스 주요 기능

주요 기능	개요	상세설명
In-Outdoor Navi	실내/외 연속 내비게이션 서비스 및 사용자 위치, 실내 정보 제공	▪ GPS기반의 실외 내비게이션 기능과 WPS 기반의 실내 내비게이션이 연계된 보행자용 내비게이션 서비스 ▪ 사용자의 현재위치, 주변 편의 시설, 매장 정보 및 이벤트 정보 제공

주요 기능	개요	상세설명
	서비스	
Virtual Guide	3D 실내/외 공간 가상 체험	▪ 3차원 실내 공간 조회 ▪ 주요 POI 카테고리별 분류 UI ▪ 관심 뷰 저장 및 조회 기능 ▪ 경로탐색 기능 ▪ 가상 경로안내 기능
3D Live Map	3D 공간정보 시계열 조회 서비스	▪ 3D GIS Map 조회 기능 ▪ 준공연도별 3D 공간정보 조회 기능
공통 / 관리	사용자, 이력, 통계 관리	▪ 사용자 관리, 사용 이력관리, 사용 통계 관리 서비스 제공

○ <그림 251>과 같이 서비스 프로토타입에 대한 유스케이스를 분석하여 유스케이스별로 기본 개념 및 서비스 기능, 시퀀스 다이어그램 등을 작성함(<붙임>_실시설계 보완본 참고). 이를 통해 서비스의 상세 기능을 정의 설계함으로써, 서비스 구현의 목표를 명확히하고 개발 중에 발생할 수 있는 시행착오를 줄일 수 있음.

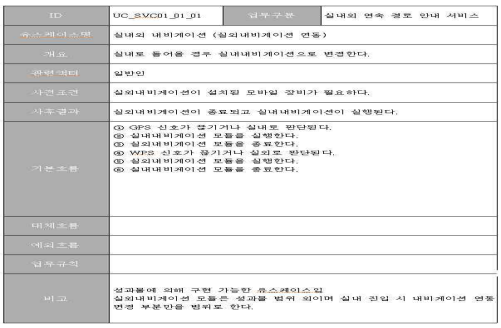
유스케이스 참여자 목록

이름	설명
일반인	시스템을 이용하는 일반인
광고주	위치기반의 광고를 제공하는 광고주
모바일장비	사용자가 들고 다니는 모바일 장비
경로안내시스템	경로 안내 기능을 지원하는 시스템

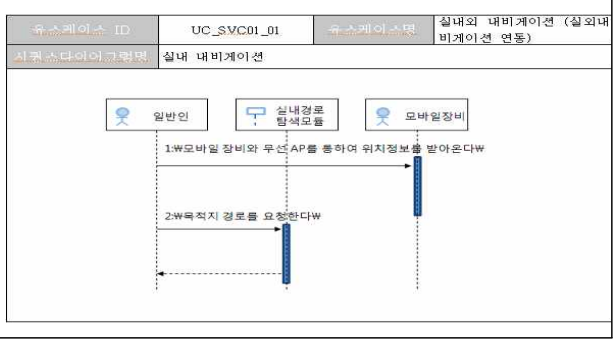
패키지별 유스케이스 명세

패키지명	유스케이스명	비고
실내외 내비게이션	실내외 보행자용 내비게이션	기존성과물 활용
	실내공간 생활정보제공	기존성과물 활용
Virtual Guide	3차원 실내공간 가상	기존 성과물 활용
3D Live Map	3D 공간정보 조회	신규
공통/관리	사용자관리	신규
	이력관리	신규
	통계관리	신규

기능 및 흐름 명세



시퀀스 다이어그램



<그림 251> In-Outdoor Smart Guide 서비스 유스케이스 분석

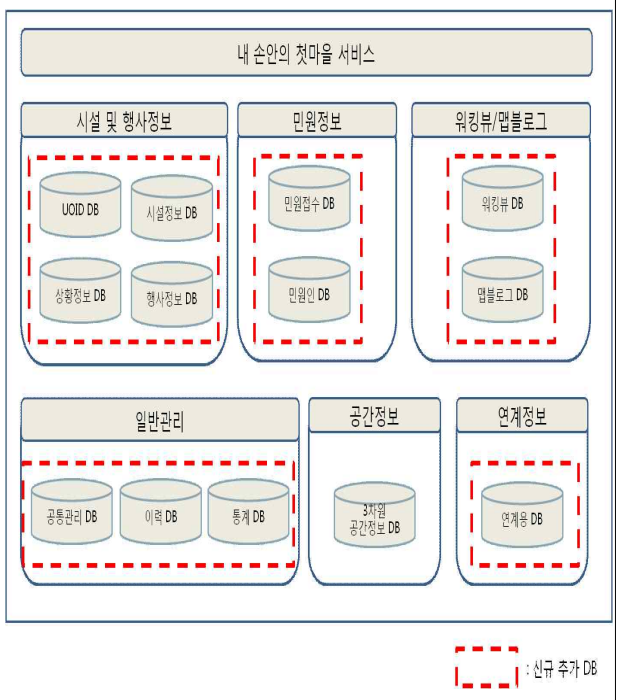
○ <표 248>과 같이 서비스 프로토타입별로 인터페이스 분석을 실시하여 사업단에서 개발한 기술 활용여부와 신규개발 필요여부를 분류함(<붙임>_실시설계 보완본 참고).
○ 이를 통해 서비스 프로토타입을 위해 필요한 기술을 명확히 파악할 수 있고, 향후 필요한 기술에 대한 확보방안을 마련할 수 있음

<표 248> 내 손안에 첫마을 서비스 기능별 기존 기술 활용여부 분류

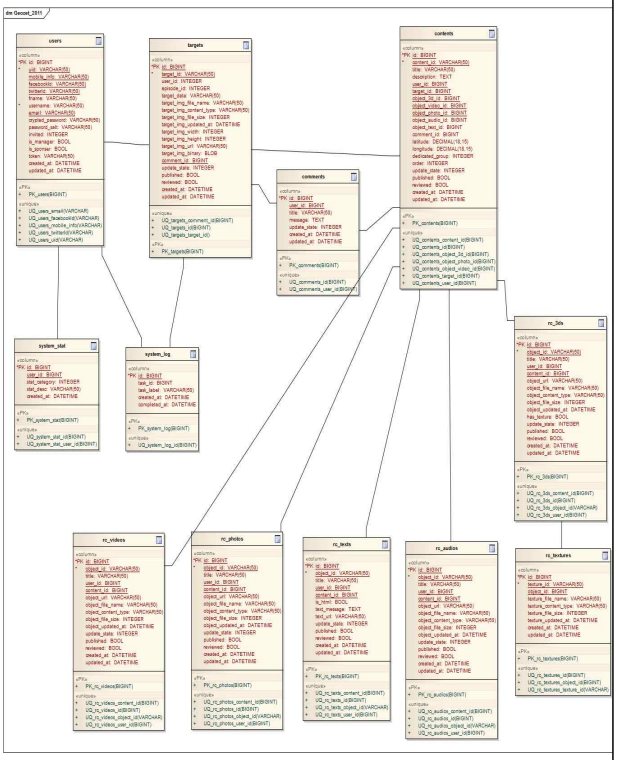
구분	주요기능	기능요구사항	관계 분석
내 손안에 첫마을	맵 연동 증강현실	상용 맵서비스 API 연동 및 검색기능 활용	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
		특정 POI 검색 및 증강현실 표출	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
	현장설치 성과물 AR	현장설치 성과물 POI 데이터 및 AR 부가 컨텐츠 제공	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
	실험관리센터 설치 성과물 AR	실험관리센터 설치 성과물 AR 부가콘텐츠 제공	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
	시범 생활정보 AR	웹 기반 AR 콘텐츠 저작도구 및 위치/영상기반의 AR 부가 콘텐츠 제공	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
	참여형 정보 AR	스마트폰 기반 AR 콘텐츠 저작기능 및 사용자 맥락 기반의 AR 부가 콘텐츠 제공	27번, 실내외 연동 모바일 증강현실
	공통/관리	사용자관리	신규
		이력관리	신규
		통계관리	신규
		연계관리	신규
외부 연계	긴급상황 전파	시청, 구청, 시설물관리공단	활용

○ <그림 252>과 같이 데이터 모델링을 통해 DBMS 및 논리 ERD, 엔터티, 애트리뷰트 등을 정의함(<붙임>_실시설계 보완본 참고).

DBMS 구성



논리 ERD



엔터티 정의

업무구분	엔터티명	설명
설치 시설물 안내정보	시설물 기본 정보	시설물의 기본 정보를 저장
	목표 이미지 정보	목표 시설물에 대한 이미지 정보 저장
	시설물 세부 정보	해당 시설물의 세부 안내정보 저장
	증강현실 객체 정보	증강현실로 표출될 객체의 종류, 데이터 등에 대한 정보 저장
	위치정보	해당 시설물의 지리적 위치정보 저장
사용자 참여형 맥락정보	모바일 사용자 정보	스마트폰으로 접근하는 사용자의 기본정보 저장
	목표 이미지 정보	신규 생성되는 '맥락'에 매칭되는 이미지 정보 저장
	상세 내용	생성되는 내용의 세부정보 저장
	증강현실 콘텐츠 정보	증강현실용 객체, 업로드되는 데이터에 대한 정보 저장
	코멘트 정보	사용자 간의 정보공유에 의해 생성되는 댓글정보 저장
	위치정보	생성되는 '맥락정보'의 지리적 위치정보 저장
일반 관리	사용자정보	시스템 사용자 및 모바일 사용자의 기본정보를 저장
	이력정보	시스템 사용이력을 저장
	통계정보	시스템이 제공하는 통계내역을 저장

애트리뷰트 정의

엔터티명	애트리뷰트명	데이터타입	비고
users	uid	VARCHAR	
	username	VARCHAR	
	email	VARCHAR	
	mobile_info	VARCHAR	
	facebookId	VARCHAR	
	invited	INTEGER	
	is_manager	BOOL	
	created_at	DATETIME	
	updated_at	DATETIME	
targets	target_id	VARCHAR	UUID
	user_id	INTEGER	
	episode_id	INTEGER	
	target_date	VARCHAR	
	target_img_binary	BLOB	
	target_img_url	VARCHAR	
	comment_id	INTEGER	
	update_state	INTEGER	
	published	BOOL	
. . .			
system_stat	stat_id	INTEGER	
	user_id	INTEGER	
	stat_category	INTEGER	
	stat_desc	VARCHAR	
	created_at	DATETIME	

<그림 252> 내 손안에 첫마을 서비스 데이터 모델링

○ 서비스 프로토타입의 UI를 설계함(<붙임>_실시설계 보완본 참고).

UI 정의

업무	화면 ID	화면명	설명	구분
맵 서비스	UI_SVC01_01	상용 맵 서비스 연동 검색 및 증강현실	맵 연동 및 증강현실	신 규 화면
생활정보 서비스	UI_SVC01_02	지역정보 등의 미리 등록된 정보의 증강현실 표출	위치, 영상 기반 스마트폰 증강현실	신 규 화면
참여형 정보 서비스	UI_SVC01_03	사용자 맥락 기반의 증강현실 정보 저장 및 표출	사용자 참여형 증강현실 콘텐츠 저작 및 공유	신 규 화면

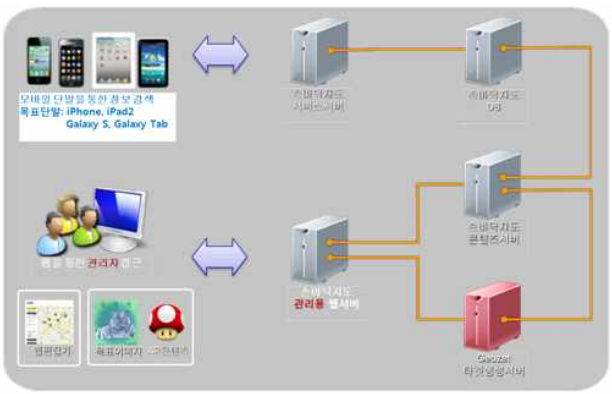
UI 설계



<그림 253> 내 손안에 첫마을 서비스 UI 설계

○ 서비스 프로토타입의 운영에 필요한 하드웨어<그림 254> 및 소프트웨어<그림 255>에 대한 아키텍처를 설계함(<붙임>_실시설계 보완본 참고). 이러한 설계과정을 통해 서비스 구현에 소요되는 자원을 미리 산정하여, 가장 효율적인 구성방안을 마련할 수 있음

하드웨어 구성도

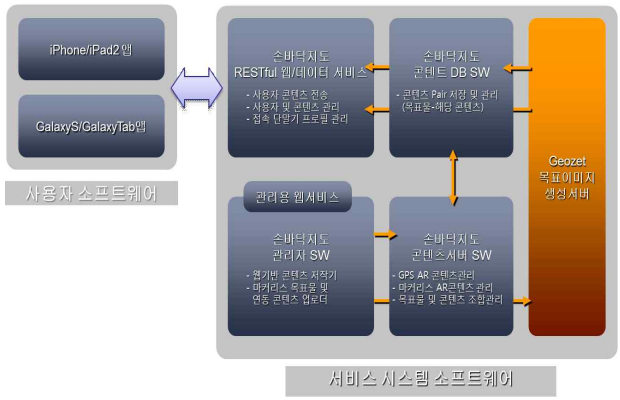


하드웨어 구성 현황

하드웨어명	세부사양	O/S	수량
서비스관리서버	CPU : tpmC MEM : 32GB HDD : 500GB	리눅스	1
서비스 콘텐츠관리서버	CPU : MEM : 32GB HDD : 1TB	리눅스	1
사용자 콘텐츠관리서버	CPU : MEM : 32GB HDD : 1TB	리눅스	1
관리자Web서버	CPU : MEM : 32GB HDD : 500GB	리눅스	1
도바일단말기 (Galaxy Tab)	CPU : 1.0GHz MEM : 512MB HDD : 32GB	Android 2.3	1
도바일단말기 (Galaxy S)	CPU : 1.0GHz MEM : 512MB HDD : 16GB	Android 2.3	1
도바일단말기 (iPad 2)	CPU : 1.0GHz MEM : 512MB HDD : 16GB	IOS 4.3	1
도바일단말기 (iPhone 4)	CPU : 800MHz MEM : 512MB HDD : 16GB	IOS 4.3	1

<그림 254> 내 손안에 첫마을 하드웨어 아키텍처

소프트웨어 구성도	소프트웨어 구성 현황



서버명	S/W 명	상세규격	수량
손바닥지도 서비스 서버	Nginx + Rails	▪ Nginx 1.x.x ▪ Rails 3.0.x	1EA 1EA
손바닥지도 콘텐츠 서버	Nginx + Rails	▪ Nginx 1.x.x ▪ Rails 3.0.x	1EA 1EA
	MySQL	▪ MySQL 5.1.x	1EA
손바닥지도 관리용 웹서비스	Nginx + Rails	▪ Nginx 1.x.x ▪ Rails 3.0.x	1EA 1EA
	MySQL	▪ MySQL 5.1.x	1EA
Geozet 목표이미지 생성서버	ARGoo Generator	▪ ARGoo v1.0.0	1EA
	Nginx + Rails	▪ Nginx 1.x.x ▪ Rails 3.0.x	1EA 1EA

<그림 255> 내 손안에 첫마을 소프트웨어 아키텍처

㉯ 통합서비스 지속가능성 분석

○ 서비스 프로토타입은 단순한 테스트베드 관점이 아닌 세종시의 공간특성과 실거주민 중심의 인간생활 관점과 본 사업을 통해 개발되는 최신의 u-GIS 기술 접목을 통해 선도적인 신도시의 패러다임을 적용함. (<붙임>_서비스 프로토타입 활용가능성 분석서 참고)

○ “In-Outdoor Smart Guide”, “내 손안에 첫마을”, “실시간 도시시설물관리”, “도심지역 재난재해 맞춤형 대응” 서비스 등 4개의 서비스 프로토타입은 구현가능성, 최신기술 Trend, 대외홍보, 상용화, 연구성과물의 집적도를 기준으로 선정되었기 때문에 향후 개별 성과물간의 유기적 연계 모델 역할을 할 수 있으며, 지자체 및 유관기관의 실 적용 모델로 활용될 수 있으리라 판단됨.

<표 249> 서비스 프로토타입별 활용

구분	활용방안
In-Outdoor Smart Guide	- 공간적 특성을 이용하여 실내외 공간정보를 연계한 생활 편익지원 서비스(실내외 모바일 광고, 시설예약 등)로 활용 가능함 - 3D 실내외 가상체험기술을 통해 경로탐색 및 공간조회 서비스 등을 제공할 수 있으며, 향후 증강현실 기술 등을 접목해 좀 더 현실감 있는 서비스를 제공할 수 있음 - 공간인식이 어려운 복합건물에서 안전하고 편리한 사용자 환경을 제공할 수 있으며, 향후 CCTV 등과 유기적인 연계를 통해 건물상태 및 거동수상자 정보를 실시간으로 모니터링 할 수 있음
내 손안에 첫마을	- 증강현실 기반의 실시간 공간상황 정보를 제공할 수 있음 - 지역민들에게 다양한 생활정보서비스를 제공함에 따라 주민들의 생활편익을 증진시키고 도시의 이미지를 제고함

구분	활용방안
	- 향후 위치정보와 방향정보 등의 기능을 추가하여 민원 및 사고신고 서비스 등을 제공함에 따라 도시의 안전성을 증대시킴 - 사용자가 정보를 직접 생성하고 공유함에 따라 점차적으로 다양하고 많은 정보 컨텐츠를 많은 사용자가 동시에 사용할 수 있음
실시간 도시시설물 관리	- 도시에 설치되어 있는 지상 및 지하시설물을 3차원 공간정보 기반으로 실시간 모니터링 함에 따라 주민들에게 안전하고 쾌적한 생활환경을 제공함 - 시설물의 현장조사를 통해 발생하는 시간적, 비용적, 인적 자원을 상당부분 절감할 수 있음 - 시설물에 대한 유일식별자(UOID)를 이용함으로써 지능적이고 체계적인 시설물 관리 체계를 유지할 수 있음 - 최근 많은 관심을 받고 있는 u-City 건설에 대한 대표적인 홍보 서비스로 활용 가능함
도심지역 재난재해 맞춤형 대응	- 홍수, 교통사고, 토석범람 등 재난재해 등에 대해 공간적, 시간적 범위의 제약없이 상시 모니터링 서비스를 제공할 수 있음 - 도심지역의 위험상황을 미리 인지하여 전파함에 따라 도시민들에게는 안전한 생활을, 재난관리 및 대응기관에게는 신속하고 정확한 재난재해 정보를 제공할 수 있음 - 사용자 특성을 고려하여 재산과 인명피해가 높은 도시의 거주민을 위한 특화된 서비스로서 활용할 수 있으며, 재난재해 피해규모 산정 및 복구 계획 지원을 위한 정보제공 기능으로도 활용할 수 있음

(3) 기술사업화 지원 연구

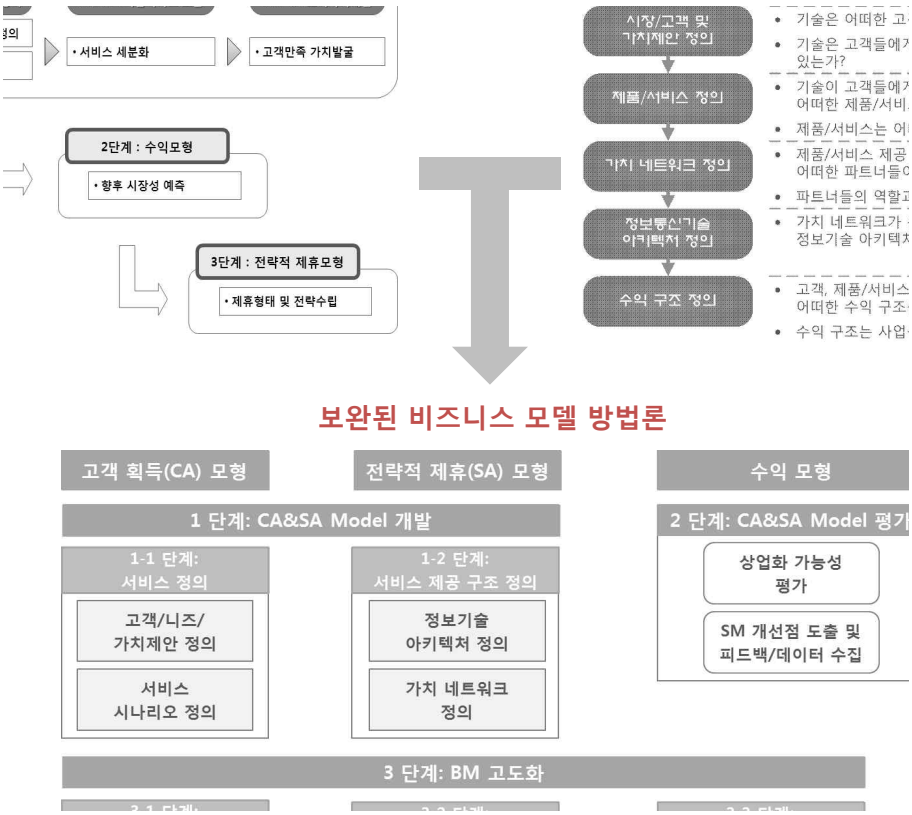
(가) 4차년도

① 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발

㉮ 비즈니스 모델 방법론 보완

○ 1단계 사업에서 국민대가 개발했던 비즈니스 모델 방법론과 '비즈니스 모델 가이드라인'에서 제시했던 방법론을 통합하여 <그림 256>과 같이 비즈니스 모델 방법론을 보완함.

○ 보완된 비즈니스 모델 방법론에서 제시한 비즈니스 모델은 고객 획득 모형, 전략적 제휴 모형, 수익 모형으로 구성되어 있으며, 총 3단계의 절차를 거쳐 개발됨.



<그림 256> 비즈니스 모델 방법론 보완 결과

㉯ 서비스 모델 사업화 가능성 평가

○ 서비스 모델 개발을 위해서는 서비스 아이디어의 수집이 필수적임. 따라서 서비스 아이디어 수집을 위한 양식을 개발하고 사업단의 5개 핵심과제 및 총괄과제 연구자들에게 배포하였음. 서비스 아이디어 수집 양식은 <표 250>과 같은 항목들을 포함하고 있음.

<표 250> 서비스 아이디어 수집 양식 조사 항목

카테고리	항목
기본 항목	서비스명, 작성자, 소속기관, 연락처
서비스 개요	서비스 설명, 서비스 대상, 서비스 구현을 위한, 기술 요소(사업단과제, 기술 및 성과물, 사업단 과제 이외 기술), 관련된 기존 서비스, 서비스 주요 기능, 서비스 필요성 및 장점, 서비스 실현 장애요소, 서비스 시나리오, 시장성(향후 시장규모

카테고리	항목
	(억원), 예상 점유율(%), 시장 규모 및 점유율 산출 근거, 수익 확보 방안), 공공성(중요도, 공공성 중요도 산출 근거), 기타
서비스 사업성	시장규모, 성장성, 경쟁력, 리스크 분산, 업계의 재구축, 사회적 우위성, 사업화 주체의 사업화 능력

○ 서비스 아이디어 수집 양식의 배포와 회수를 통해 사업단 핵심과제 및 총괄과제 연구자들로부터 사업단 성과물에 대한 서비스 아이디어를 수집하였음. 세부적으로 1핵심이 9개, 2핵심이 8개, 3핵심이 10개, 4핵심이 10개, 5핵심이 8개, 핵심과제가 12개 등 총 80개의 서비스 아이디어가 수집되었으며, 그 목록은 <표 251>과 같음.

<표 251> 서비스 아이디어 목록

번호	핵심	서비스명	번호	핵심	서비스명
1	1핵심	우주측지 통합분석정보 서비스	41	4핵심	지능형안전모를이용한건설시공및안전관리시스템
2	1핵심	유비쿼터스 (국가)기준점에 기반을 둔 실시간 위치정보 제공 및 모바일 관리 서비스	42	4핵심	3차원 공간DB를 이용한 U-City 시설물 시뮬레이션 서비스
3	1핵심	정밀 지오이드 모델 제공 서비스	43	4핵심	3차원 실내 대피 안내 시스템
4	1핵심	지하시설물측량에의한지하공간정보 제공서비스	44	4핵심	실내공간에서의 방재, 물류, 방범 서비스를 위한 실내 공간정보 데이터모델 제공
5	1핵심	3차원 공간정보 실시간 모니터링 서비스	45	4핵심	실내공간정보를 활용한 집합주거 부동산 매물의 인터넷 포털 및 인테리어 자동견적 서비스
6	1핵심	다각사진촬영시스템을 이용한 공간정보기반의 (치안) 지원 서비스	46	4핵심	실내외 공간정보 및 위치인식 기반의 실내외 연계 네비게이션 서비스
7	1핵심	실사거리 촬영시스템을 이용한 공간정보 서비스	47	4핵심	Indoor LBS 플랫폼 서비스
8	1핵심	차세대 수치지도를 이용한 공공 지리정보 포털 서비스	48	4핵심	USIM(UbiquitousSpatialInformationModel)을활용한 실내공간정보기반융복합서비스
9	1핵심	차세대 수치지도의 최신성 유지 및 고품질의 통합 데이터 서비스	49	5핵심	모바일 u-GIS 정보 저장/관리 기술 개발
10	2핵심	CCTV 통합모니터링 기술개발	50	5핵심	모바일 환경을 이용한 기반시설 현장관리 서비스

번호	핵심	서비스명	번호	핵심	서비스명
11	2핵심	차량을 이용한 국토모니터링기술 개발: 실시간 능동형 지상모니터링 시스템 개발	51	5핵심	u-GIS 데이터 융합 이벤트 처리 및 상황인식
12	2핵심	원형레일 기반 지상 SAR에 의한 초정밀 변위 모니터링	52	5핵심	맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스
13	2핵심	지능형 국토정보 변화탐지 서비스	53	5핵심	저작권에 따른 공간정보 컨텐츠의 유통 시스템
14	2핵심	국토모니터링 주제정보 연계운영 서비스	54	5핵심	사용자 요구 중심의 국토정보 통합 관리/제공 서비스
15	2핵심	공간정보 갱신시스템 개발	55	5핵심	GIS 기반 모바일 AR 서비스
16	2핵심	하천유역모니터링 지원시스템	56	5핵심	모바일 GIS 서비스 시스템을 이용한 주차장에서 내 자동차 위치 찾기 서비스
17	2핵심	MODIS 기반 한반도 국토모니터링 서비스	57	5핵심	모바일 단말기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난/재해/사고 알림 서비스
18	3핵심	도시 시설물 관리용 기기 인증 기술 개발	58	5핵심	Open API 기반 공간정보 컨텐츠 서비스
19	3핵심	공동구내 지하시설물 통합 모니터링 서비스	59	사업단	공간정보 기반의 통합 민원신고 서비스
20	3핵심	UFSN(Underground Facility Sensor Network) 기반의 지능형 상하수도 관리시스템	60	사업단	공간정보 갱신 통합 서비스
21	3핵심	U-자전거관리 서비스	61	사업단	모바일 지리정보 제공 서비스
22	3핵심	(활용분야) 센서기반 지상시설물 통합관리 서비스	62	사업단	지리정보 기반의 실시간 센서 정보 제공 서비스
23	3핵심	도시공간정보 상호 연계 서버를 통한 도시시설물 매쉬업(Mash-up) 서비스	63	사업단	도시시설물 모니터링 기술 인증 서비스
24	3핵심	도시시설물 지능화 관리를 위한 상황인식 서비스	64	사업단	u-도서관 정보 제공 서비스
25	3핵심	(오픈소스를 이용한) USN 기반 실시간 공항시설물 안전 관리 서비스	65	사업단	무인항공기를 이용한 공간정보 기반의 실시간 재난재해 관제/감시 서비스
26	3핵심	3차원 GIS 기술 기반의 도시 지상/지하 시설물 가시화 및 모니터링 서비스	66	사업단	도시시설물 통합 관리 연계 서비스
27	3핵심	U-대기환경 모니터링 서비스	67	사업단	현장지원용 3차원 도시공간 모델링 서비스
28	4핵심	CAD-GIS 통합 맞춤형 부동산 및 건축물 관리서비스	68	사업단	현장지원용 지하환경 공간화 서비스

번호	핵심	서비스명	번호	핵심	서비스명
29	4핵심	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 및 웹기반 활용 서비스	69	사업단	대규모 3차원 도시공간 모델링 서비스
30	4핵심	공간객체 정합기법을 이용한 국가GIS DB 연동 서비스	70	사업단	유비쿼터스 국가기준점 기반의 모바일 위치정보 서비스
31	4핵심	실시간 건설요소(인력, 자재, 장비) 위치추적 시스템	71	사업단	3차원 객체기반 연속 수치지도 제공 서비스
32	4핵심	건설장비 실시간 위치 추적/감시 시스템	72	사업단	실내외 모바일 증강현실 서비스
33	4핵심	건설현장 디지털 영상처리	73	사업단	모바일 u-GIS 공간정보 제공 서비스
34	4핵심	첨단 측량기술(디지털사진기술 및 레이져스캐너)을 이용한 공간정보 구축 및 해석기술 활용 서비스	74	사업단	비디오영상 및 센서 기반 감시 서비스
35	4핵심	Lidar를 이용한 건설 측량/감리 검증 서비스	75	사업단	센서 및 공간데이터 융합분석 서비스
36	4핵심	첨단 측량 기술 활용 3차원 자료 취득 및 검증 시스템 개발	76	사업단	맞춤형 국토정보 제공 서비스
37	4핵심	지하공간 실시간 모니터링 서비스	77	사업단	무인항공기 기반 재해지역 수색 및 피해규모 예측 서비스
38	4핵심	글로벌 (농작물, 산림 등) 자원정보 및 대응 서비스	78	사업단	음성기반 공간정보 제공 서비스
39	4핵심	GPS위치인식기술을이용한실시간파랑계측과월파조기경보시스템	79	사업단	지하시설물 매설정보 가시화 서비스
40	4핵심	2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 및 웹기반 활용 서비스	80	사업단	u-Geo 부동산 거래 서비스

○ 80개의 서비스 아이디어는 아이디어 간 유사성 및 융합 가능성에 따라 32개의 개념적 서비스 모델로 통합 및 정리되었음.

○ 개념적 서비스 모델의 평가는 <표 252>와 같이 서비스 모델의 비즈니스적 활용 방향에 대한 정성적 평가와 시장규모, 성장성, 경쟁력, 리스크 분산, 업계 재구축, 사회적 우위성, 사업화 주체 능력과 같은 정량적 평가를 통해 수행되었음.

○ 평가 수행 주체는 총괄과제의 서비스 모델 개발 팀, 비즈니스 모델 개발 팀의 전임 연구원들과 경영 분야의 참여 연구원들로 구성된 기술과 경영 분야의 다학제적 평가팀에 의해 수행되었음.

○ 1차적으로 개념적 서비스 모델의 서비스 내용과 기술적 특성을 공유하기 위한 워크샵이 수행되었으며, 2회의 추가적인 워크샵을 통해 각각의 개념적 서비스 모델에 대한 평가를 수행하였음.

<표 252> 개념적 서비스 모델 평가 결과 예시

서비스 명	공간정보 기반의 통합 민원 서비스
서비스 ID	B01
질의 사항	
자동차의 네비게이션에서 서버와 통신이 가능하도록 만들 수 있는지? → 단말기 가격이 비쌈 또는 휴대폰 LBS 를 통해서도 서비스가 가능한지? → 가능함	
비즈니스 관점 활용방향	
보험회사의 자동차 수리 서비스 - 지리가 익숙하지 않아 위치 설명이 어려운 지방에서 자동차 고장 시 네비게이션이나 휴대폰을 통해 위치를 송출하면 해당 위치로 자동차 수리반을 파견해줌 - 상권분석 용도로도 사용 가능할 것 같음, 예를 들어 특정 지역에 특정 유형의 업소가 몇 개 있는지 분석함으로써 업소 개업 여부를 분석 가능	

MBO 문항	점수	MBO 점수	총점
시장규모 1	2	2	12
시장규모 2	1	1	
성장성 1	3	7	
성장성 2	4	10	
성장성 3	4	10	
경쟁력 1	N/A	0	
경쟁력 2	N/A	0	
경쟁력 3	N/A	0	
리스크 분산	N/A	0	
업계 재구축	N/A	0	
사회적 우위성	N/A	0	
사업화 주체 능력	N/A	0	

위와 같은 평가 방법을 이용하여 32개의 개념적 서비스 모델에 대해 사업화 가능성을 평가하고 <표 253>과 같이 민간 시장에서 사업적 가치가 있는 13개의 아이템을 선별하여 비즈니스 모델 개발을 위한 기본 아이템으로 활용함.

<표 253> 사업화 아이템 평가 결과

순번	서비스명	순번	서비스명
1	모바일 지리정보 제공 서비스	8	실시간 건설요소 위치추적 시스템
2	지하시설물 측량에 의한 지하공간 정보 제공 서비스	9	지능형 안전모를 이용한 건설 안전 관리 서비스
3	증강현실 기반 운전자용 차선유도 서비스	10	3차원 실내 대피 안내 (패키지) 시스템
4	모바일 증강현실 서비스	11	맞춤형 국토정보 저작권 보호 서비스
5	음성기반 공간정보 제공 서비스	12	국토모니터링 주제정보 연계운영 서비스(제목변경)

순번	서비스명	순번	서비스명
6	u-Geo 부동산 거래 서비스	13	실내외 연계 네비게이션 서비스
7	U-내차 찾기 서비스		

㉰ 비즈니스 모델 개발

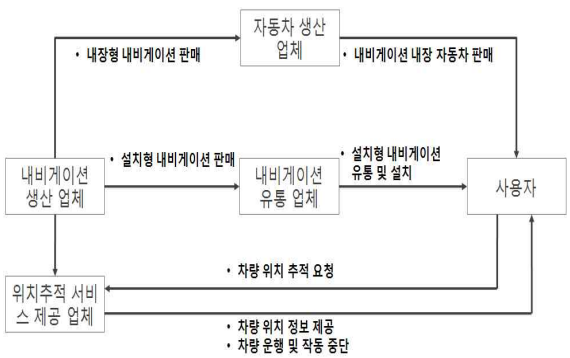
○ 사업단에서 연구 중인 기술들을 중심으로 총 7개의 비즈니스 모델을 개발하였으며, 그 목록은 <표 254>와 같음.

○ <표 255> ~ <표 261>은 '실내외 연계 내비게이션 비즈니스 모델'의 개발 결과를 보여주고 있음. 비즈니스 모델은 (1) 제품/서비스 전달 시나리오, (2) 제품/서비스 전달 모델, (3) 참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익, (4) 기술 아키텍처, (5) 수익 모델, (6) 수익 측정 등의 구성요소를 포함하고 있음.

<표 254> 4차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명
1	실내외 차량 위치추적 및 보안 비즈니스 모델
2	주차장 내차 찾기 비즈니스 모델
3	공간정보 기반 건설현장 자산 관리 비즈니스 모델
4	모바일 증강현실 비즈니스 모델
5	첨단 측량기술을 이용한 건설현장 모니터링 비즈니스 모델
6	실내외 연계 내비게이션 비즈니스 모델
7	공간정보 콘텐츠 저작권 관리 비즈니스 모델

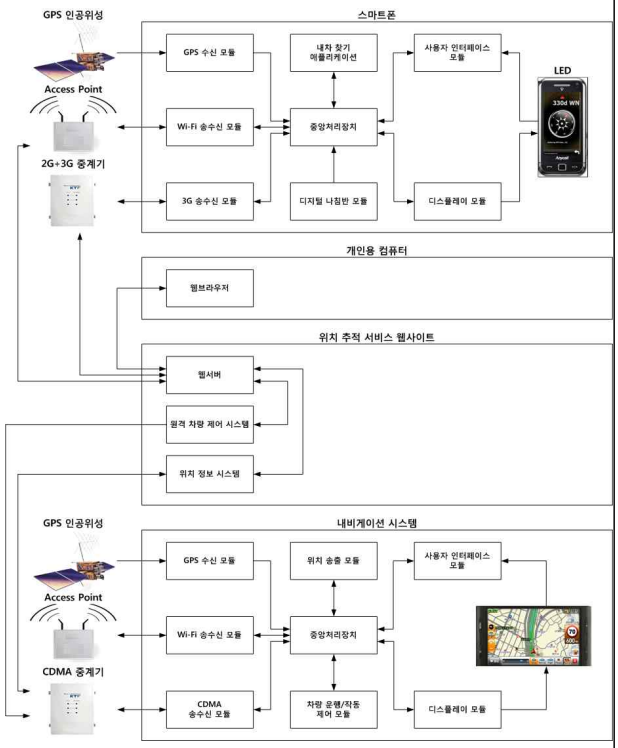
<표 255> 실내외 차량 위치추적 및 보안 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오	제품/서비스 전달 모델
□ Product/Service Delivery Scenario 대학원생 이 씨는 차량을 구입하며 옵션으로 내차 찾기 기능이 추가된 내비게이션을 장착하였다. 모든 시나리오의 전제 Step 1. 초기 서비스 등록 이 씨는 내비게이션 업체의 웹사이트를 방문하여 회원가입을 하고 자신이 구입한 내비게이션에 할당된 인증 번호를 입력하여 내비게이션을 등록하였다. 이를 통해 이 씨는 업체 웹사이트, 스마트폰, 인터넷 사용이 가능한 휴대폰에서 차량 위치추적 서비스를 사용할 수 있게 되었다. Step 2. 스마트폰용 애플리케이션 다운로드 및 설치 이 씨는 스마트폰을 보유하고 있었기 때문에 스마트폰용 애플리케이션을 다운로드하여 스마트폰에 설치하였다.	

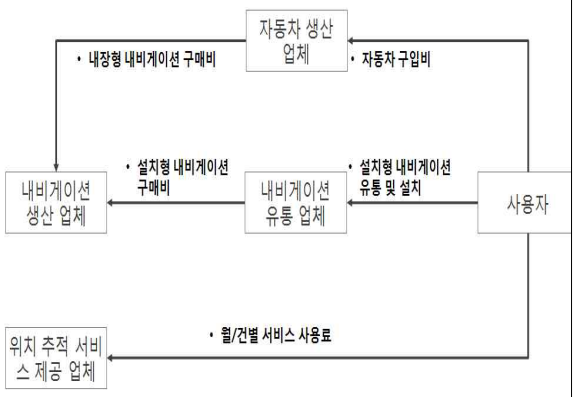
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	-내차 찾기 서비스가 내장된 내비게이션 구입 -자동차 위치 정보 제공 요청 -자동차 운행 및 작동 중단 요청	-실내외 차량위치 파악에 대한 소요 시간 절약 -도난 차량의 안전하고 신속한 회수
내비게이션 생산 업체	-내비게이션 개발 및 판매	-부가 기능 증대를 통한 내비게이션 판매 수익 증가
위치추적 서비스 제공업체	-위치추적 서비스 웹사이트 구축 및 유지보수 -차량 위치 정보 제공 -차량 운행 및 작동 중단	-위치추적 서비스 제공을 통한 수익 창출
자동차 생산 업체	-내장형 내비게이션 설치	-판매 차량에 대한 가치 상승을 통한 소비자 욕구 충족
내비게이션 유통 업체	-설치형 내비게이션 설치	-내비게이션 유통 및 설치 수익

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2011	2012	2013	총 합계
자동차 생산 업체용 내비게이션 매출액		**75,000,000**	**75,000,000**	**75,000,000**	**225,000,000**
자동차 생산 업체용 내비게이션 단가(1)	1,000				
거치형 내비게이션 시장 규모(대)(2)	250,000				
시장 획득 목표(%)	30%				
판매 대수 추정치		75,000	75,000	75,000	225,000
거치형 내비게이션 매출액		**37,500,000**	**37,500,000**	**37,500,000**	**112,500,000**
거치형 내비게이션 단가(1)	500				
고급형 내비게이션 시장 비율(%)(1)	10%				
거치형 내비게이션 시장 규모(대)(2)	2,500,000				
시장 획득 목표(%)	30%				
판매 대수 추정치		75,000	75,000	75,000	225,000
판매 대수 합계		150,000	150,000	150,000	450,000
판매 대수 누적 합계		150,000	300,000	450,000	
내비게이션 매출액 합계		**112,500,000**	**112,500,000**	**112,500,000**	**337,500,000**
도난 차량 위치 추적 서비스 매출액		**973**	**1,946**	**2,919**	**5,839**
1회용 위치추적 서비스 단가	50				
도난 위치 추적 서비스 사용자 추정치		19	39	58	
자동차 도난율(3)	0.013%				
월요금형 차량 위치 추적 서비스 매출액		**225,000**	**450,000**	**675,000**	**1,350,000**
월 서비스 단가(4)	15				
시장 획득 목표(%)	10%				
사용자 수 추정치		15,000	30,000	45,000	
위치추적 서비스 매출액 합계		**225,973**	**451,946**	**677,919**	**1,355,839**

<표 256> 주차장 내차 찾기 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

☐ Product/Service Delivery Scenario

이 씨는 평소 대형 주차장에 주차를 할 경우 차를 잘 찾지 못하는 편이다. 어느 날 이 씨는 업무차 주차장 내차 찾기 서비스가 제공되는 강남의 대형 빌딩을 방문하였다.

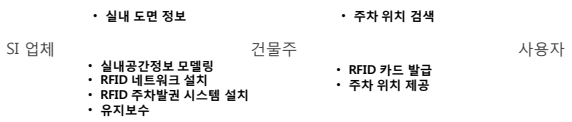
Step 1. RFID 내장형 주차카드 발급

이 씨는 주차장에 진입하면서 RFID 내장형 주차카드를 발급받았다. 주차장 입구에서 "우리 주차장은 주차장 내차 찾기 서비스가 제공됩니다. 자세한 사항은 주차권 뒷면을 참고하세요"라는 방송이 나왔다.

Step 2. 주차 구역 등록

이 씨는 주차를 완료하고 주차카드 뒷면에 기재된 내차 위치 제공 서비스 사용법을 읽어 사용법을 익혔다. 이 씨는 차에서 내려 주차장 기둥에 설치된 RFID 리더기에 주차카드를 접근시키고 [위치 기억] 버튼을 눌렀다. 음성으로 "지하 4층 C24 구역에 주차하셨습니다."라는 메시지가 제공되었다.

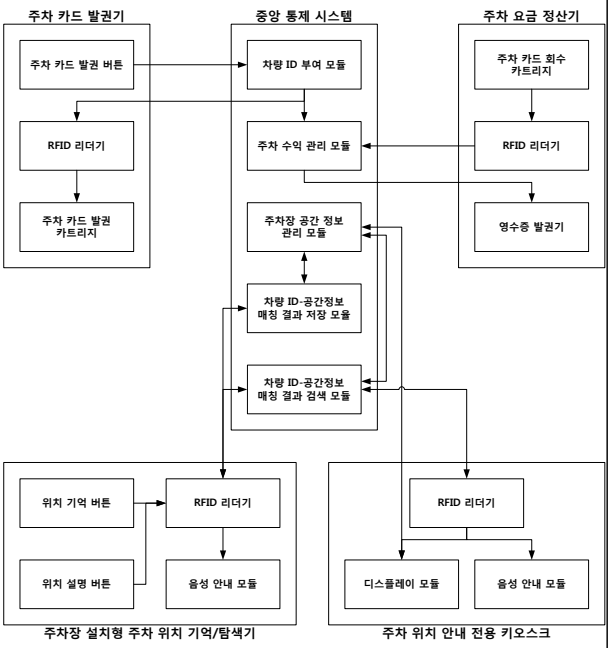
제품/서비스 전달 모델



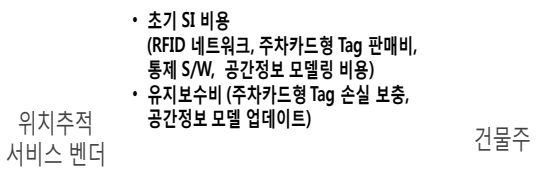
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	-RFID 시스템 사용 -실외 위치추적 서비스 요청	-주차장 내 차량위치 파악에 대한 소요 시간 및 비용 절약
건물주	-실내도면 제공 -RFID 시스템 활용	-고객의 만족도 향상으로 인한 장기적인 수익 상승
SI 업체	-실내공간정보 모델링 -RFID 네트워크 및 주차발권 시스템 설치 -시스템 및 시설 유지보수 -실외 위치추적 정보 제공	-RFID 네트워크 및 주차발권 시스템 판매 수익 -주기적인 유지보수 수익

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2012	2013	2014	총 합계
주차장 관리 시스템 구축 단가					
대형 유통업체(대형마트/백화점 등)	70,000				
대형빌딩	100,000				
주요 건축물에 대한 실적 예상치					
대형 유통업체(개)(1)	490				
시장 점유 목표율(%)	50%				
대형 유통업체 구축 실적 예상치	245	45	100	100	245
전국 대형 빌딩 수 추정치(개)(2)	1200				
시장 점유 목표율(%)	30%				
대형 빌딩 구축 실적 예상치(2)(3)	360	60	150	150	360
매출액 추정					
대형 유통업체 매출 추정		3,150,000	7,000,000	7,000,000	17,150,000
대형 빌딩 매출 추정		6,000,000	15,000,000	15,000,000	36,000,000
총액		9,150,000	22,000,000	22,000,000	53,150,000

<표 257> 공간정보 기반 건설현장 자산 관리 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 서비스 시나리오

현장 소장 김씨가 위치 추적 장치가 내장된 건설 장비들을 효율 적으로 관리하는 시나리오는 아래와 같다.

모든 시나리오의 전제

Step 1. 802.1n 자가망 설치

건설현장의 장비관리를 맡고 있는 김과장은 새로운 건설 부지에 GPS 음영 지역을 파악하여 802.1n망을 설치하였다.

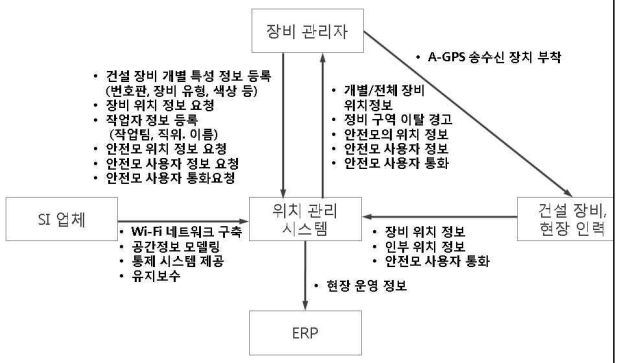
Step 2. 공간정보 모델링

김과장은 해당 지역의 공간정보와 802.1n AP의 위치를 매칭하여 건설현장의 공간정보를 모델링 하였다.

Step 3. 건설장비 Wi-Fi Tag 부착

김 과장은 장비의 특성에 따라 적절한 위치에 A(Assisted)-GPS 송수신 장치를 부착하였다. 이때 포크레인이나 트럭과 같은 대형 이동 장비의 경우에는 장비의 작동 여부를 감지할 수 있는 장치를 추가로 장착하여 유휴 장비를 파악할 수 있도록 하였다.

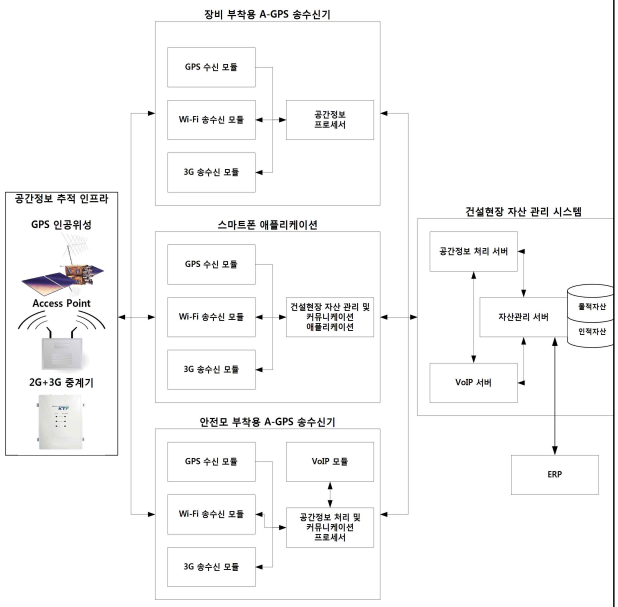
제품/서비스 전달 모델



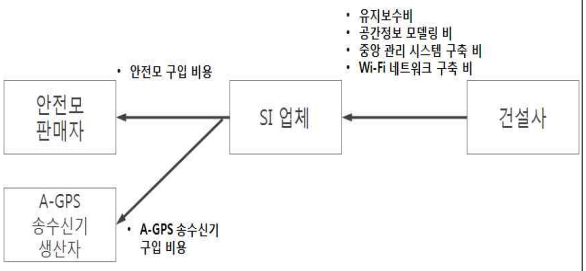
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
장비 관리자	-위치 관리 시스템 사용	- 장비의 도난 방지 - 효율적인 장비 관리
SI 업체	-Wi-Fi 네트워크 구축 -통제 시스템 제공 -유비 보수	- 구축비용 수익 - 유지 보수 수익
위치 관리 시스템	-개별/ 전체 장비 위치 정보 제공 -장비 구역 이탈 경고	
건설 장비/현장 인력	-장비 위치 정보 제공	

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2013	2014	2015	총 합계
건설현장당 구축비(아파트 20동 기준)	109,250				
예상 수요(개)	240	80	80	80	
구매 예상 고객-매출 1조원 이상 28개 대형 건설사 중 30%(개)(1)	8				
기업별 구매 대수-평균 30개 현장(개)	30				
구축비 매출 총액		8,740,000	8,740,000	8,740,000	26,220,000
유지보수 매출 총액(2)	12%	1,048,800	2,097,600	3,146,400	6,292,800
총액		9,788,800	10,837,600	11,886,400	32,512,800

<표 258> 모바일 증강현실 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

한국에 업무가 있어 체류 중인 기업가 Albert 씨가 본인의 스마트폰을 이용해 GIS 기반의 바일 AR 서비스를 활용하는 과정은 아래 시나리오와 같다.

Step 1. AR 소프트웨어 획득

업무 상 한국에 온 Albert 씨는 가이드를 고용하는 방법이 있지만, 혼자 여행하는 것을 즐고 가이드 비용이 만만치 않아 모바일 AR 서비스를 이용하기로 마음먹었다. Albet 씨가 사는 AR S/W에는 미국의 지도가 이미 설치되어 있었지만 한국의 지도는 없었으므로 공항의 안내데스크에 있는 컴퓨터를 이용해 AR S/W에 한국 지도를 다운로드 받았다. AR S/W가 토어를 통해 휴대폰 제조업체로부터 일괄적으로 제공됨으로 지도만 추가로 설치하면 세계 에서든 원하는 지도를 다운로드 받아 사용할 수 있었다.

Step2. 관광 계획을 위한 검색 서비스 이용

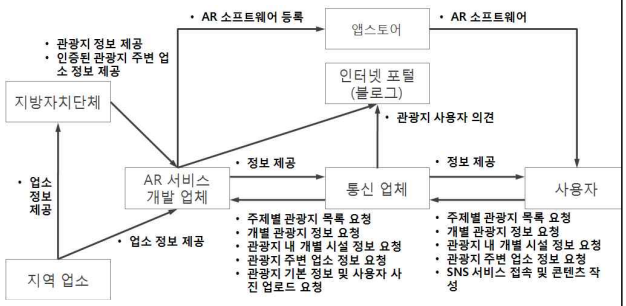
Albert씨는 업무 시간 외인 주말을 이용하여 체류 기간 중에 관광을 하기로 계획했다. 관 중에서도 평소 자신이 관심이 있었던 '불교 문화'와 관련된 관광지를 찾아가고 싶었다.

관광 전날 스마트폰을 이용해 AR 소프트웨어를 이용해 AR 서비스 제공이 가능한 불교 관를 검색했다. 다양한 불교 관광지에 대한 세부정보를 알 수 있었고, 기존 관광객들(자신과 외국인)이 남겨 놓은 정보도 볼 수 있었다. 그 중에서 가장 평이 좋은 '불국사'를 관심 여행 선택했다.

Step3. 일기예보 서비스 이용

출발 당일 AR 소프트웨어를 작동시켜 경주 불국사를 목적지로 설정하였다. 단말기를 하 향해 사진을 찍고 '목적지 날씨' 메뉴를 선택해 일기예보를 확인했다(SKY 모드). 다행히 경 날씨는 상당히 맑았다.

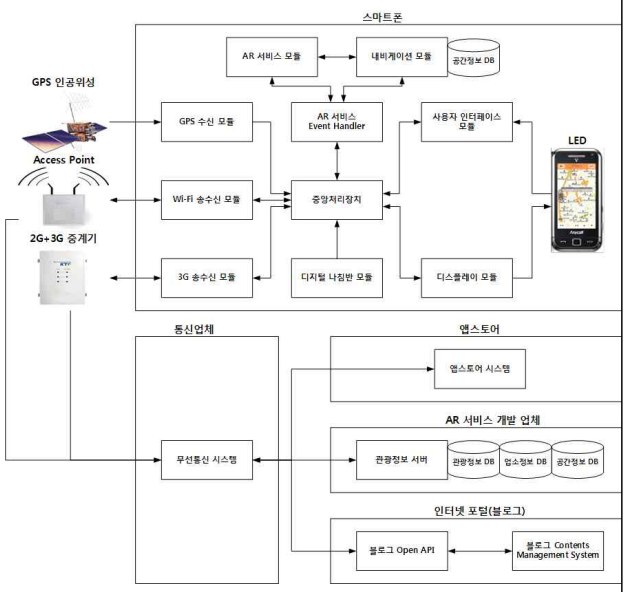
제품/서비스 전달 모델



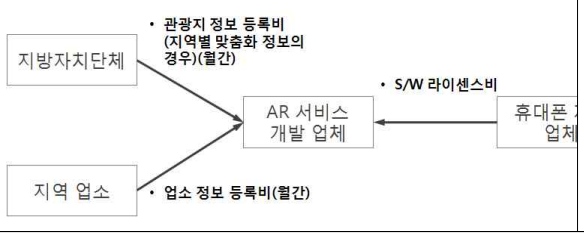
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	-AR 서비스 소프트웨어 구입 및 이용 -콘텐츠 제공 요청 -관광 지역에 대한 경험 콘텐츠 작성	-편리하게 여행 지역에 대한 보 획득 및 기록 -사용자 경험 증가
통신업체	-무선 통신망 제공	-무선 통신 사용료 증대
S/W 유통 업체(쇼핑몰/앱스토어)	-AR 서비스 소프트웨어 유통 채널 제공	-소프트웨어 유통 수익
AR 서비스 개발 업체	-시스템 구축 및 유지보수 -기본 관광지 콘텐츠 구축 -인터넷 포털 연계 서비스	-시스템 구축 및 유지보수 수
인터넷 포털	-블로그 서비스 제공	-보유 콘텐츠 증대 -방문자 수 증대
지방자치단체	-지역 관광지 콘텐츠 제공 -지역 업소 정보 정제 및 제공	-관광지 방문자 수 증대 -관광지 방문자의 만족 증대
지역업소	-업소 정보 제공	-업소 홍보를 통한 매출 증대

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	2011	2012	2013	총 합계
AR S/W 배송액	1,044,000	1,166,000	1,302,000	3,462,000
광고 수익	3,600,000	10,800,000	18,000,000	32,400,000
합계	**4,644,000**	**11,916,000**	**19,302,000**	**35,862,000**

<표 259> 첨단 측량기술을 이용한 건설현장 모니터링 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 서비스 시나리오

터널공사 시공업체의 공사 담당자인 김 소장은 터널이 도면대로 잘 시공되고 있는지 확인하 위하여 건설현장 모니터링 서비스를 활용하기로 하였다.

Step1. 터널 건설현장 스캐닝

공사가 어느 정도 진행이 되자 김소장은 3차원 레이저 스캐너로 터널 건설현장을 스캐닝 것을 지시하였다.

Step2. 설계 도면과 비교

레이저 스캐너에서 수집된 데이터를 설계 도면과 비교하여 잘못 시공된 부분이 있는지 분석 였다. 분석 결과 잘못 시공된 부분은 없는 것으로 나타났다.

Step3. 반복적인 모니터링

공사가 일정부분 진척될 때마다 주기적으로 Step 1과 2를 반복하여 정확한 시공을 할 수 있 다. 스캐닝한 데이터는 감리단과 같은 시공 데이터 수요자들에게도 제공되어 정확한 시공을 확 는 증빙 자료로 활용되었다.

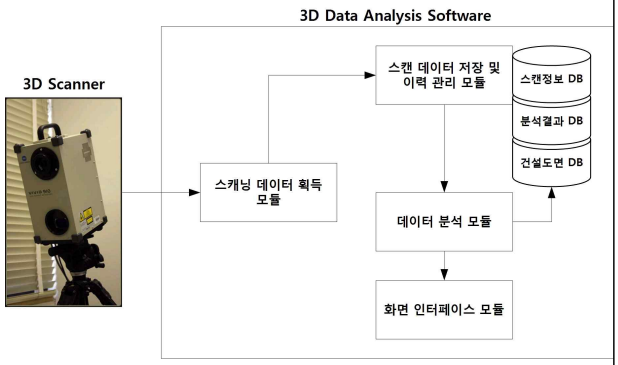
제품/서비스 전달 모델



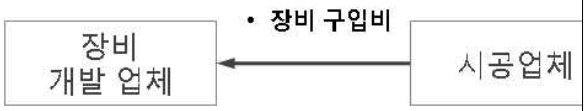
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
장비 개발 업체	-장비 개발 및 판매 -컨설팅 서비스 제공	-장비 판매 수익 -컨설팅 서비스 제공 수익
시공업체	-장비 사용(스캐닝)	-정밀하고 효율적인 시공 가능 -측량에 필요한 노력 감소
시공 데이터 수요자 (감리단 등)	-시공결과물에 대한 분석 또는 시공 정확도 확인	-시공에 대한 정확성 판단 근 자료 확보

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2013	2014	2015	총 합계
3차원 레이저 스캐닝 장비 단가	100,000				
국내 최대 장비 수요(대)	40				
터널 공사 현장당 필요 대수(대)	2				
연간 터널 공사 건수(건)(1)	20				
장비 수요 대비 판매 목표 (%)	25%				
연도별 판매 대수 목표(대)	10	2	4	4	10
총액		200,000	400,000	400,000	1,000,000

<표 260> 실내외 연계 내비게이션 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

직장인 김씨가 내비게이션 기능이 탑재된 스마트폰을 이용하여 비즈니스 모델을 활용하는 과 정은 아래 시나리오와 같다.

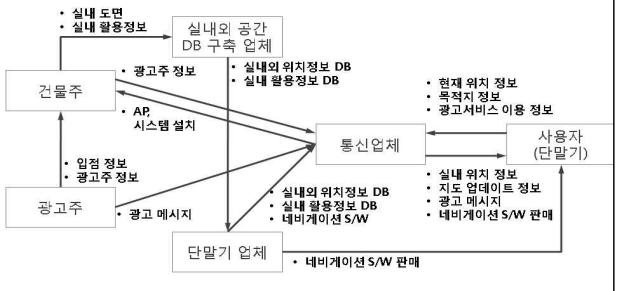
Step1. 사용자 목적지 설정

직장인 김씨는 업무상 구로동 자신의 사무실에서 서울 삼성동에 있는 코엑스 그랜드볼룸으로 이동하고자 한다.
김씨는 자신의 차량에 탑승하여 스마트폰에서 내비게이션 기능을 선택하고 코엑스의 위치를 검색하였다.
내비게이션에서 코엑스 검색결과가 나타나면서 ["실내 내비게이션 서비스 제공이 가능한 건물 입니다. 실내에 있는 목적지를 선택하시겠습니까?] 라는 메시지가 나타난다.
김씨는 실내 지도에서 그랜드볼룸을 선택하여 목적지 설정을 종료하였다.

Step2. GPS 기반 실외 내비게이션 서비스 이용

내비게이션으로부터 방문하고자 하는 그랜드볼룸에서 가장 가까운 2번 주차장 출입구를 안내 받아 건물에 진입하였다.

제품/서비스 전달 모델

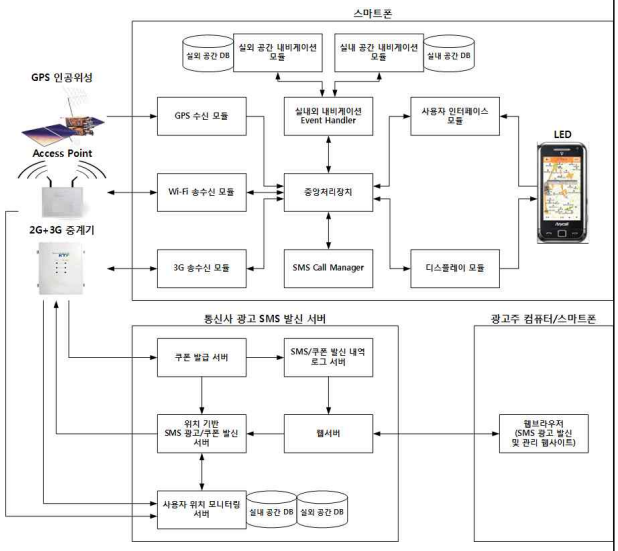


* 기업에 따라 실내외 공간 DB 구축과 단말기 제조를 병행하는 경우도 있음

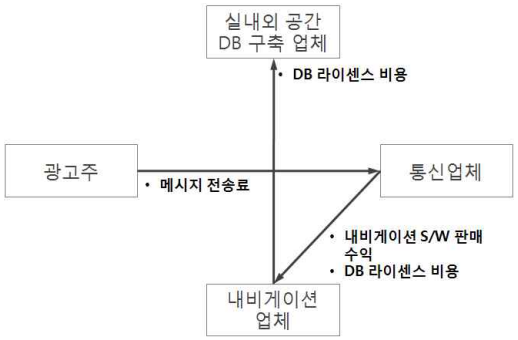
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	-내비게이션 구입 및 이용 -광고서비스 이용	-실내외 위치찾기에 대한 소요 시 및 비용 절약 -최신 광고정보 획득
건물주 (코엑스, 킨텍스 등)	-실내도면 제공 -건물이용 현황 제공(회의실 및 입점업체 정보)	-실내정보 제공에 따른 수익 확보 -건물홍보 효과와 유동인구 증가로 한 건물가치 상승
실내외 공간DB 구축업체	-실내외 도면 및 이용 현황 구축/제공	-공간DB판매 수익 -공간DB보유에 따른 무형적 자산 보(타 사업에 활용 가능)
내비게이션 업체 (ex. 팅크웨어, 엠엔소프트 등)	-실내외 내비게이션 시스템 구축/판매/유지보수	-단말기 판매수익
통신 업체 (KT, SK 등)	-통신망 제공	-통신요금 부과 수익 · 실내 내비게이션을 위한 WiFi 사 료 · 지도 업데이트를 위한 통신 요금 · 광고 전송을 위한 요금 -무선통신 시장 및 컨텐츠 판매 시 활성화
광고주 (스타벅스, 버거킹 등)	-입점 정보 제공 -광고 발송	-광고를 통한 제품 판매수익 증대

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2011	2012	2013	합계
모바일 광고시장 규모($)(1)		362,500	450,000	558,620	
SMS, MMS 광고비 장 비율(2)	9%				
모바일 광고시장 획득 목표	30%				
추정 수익(원)(3)		**11,745,000**	**14,580,000**	**18,099,310**	**44,424,310**

<표 261> 공간정보 콘텐츠 저작권 관리 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

☐ Product/Service Delivery Scenario

공간 정보를 가공하여 3차원 웹 지도를 유통하는 업체를 운영하는 김씨는 자사의 콘텐츠에 대한 권리를 행사하기 위해 최근 Geo DRM을 도입하였다. 기존에는 불법 다운로드가 워낙 많고 다운로드된 콘텐츠에 대한 파악이 불가능했기 때문에 많은 수익을 기대하기 어려웠다.

Step 1. GeoDRM 적용

웹지도 유통 업체는 정품인증을 받은 사용자만 열람이 가능하도록 자사의 지도 콘텐츠에 GeoDRM를 적용하였다. 각각의 지도에는 웹지도의 원제작업체의 정보가 등록되도록 하였다.

[연관 서비스 - 국토공간 주제정보 연계활용 서비스]

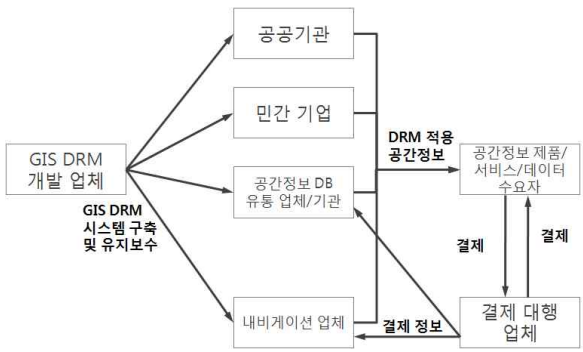
Step 2. 불법복제 및 사용 차단

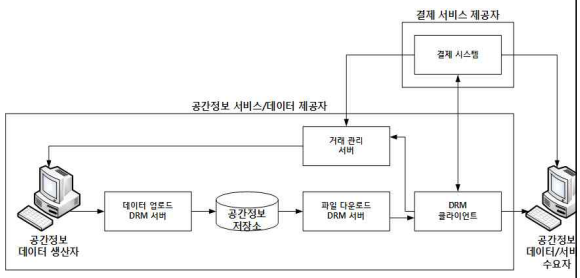
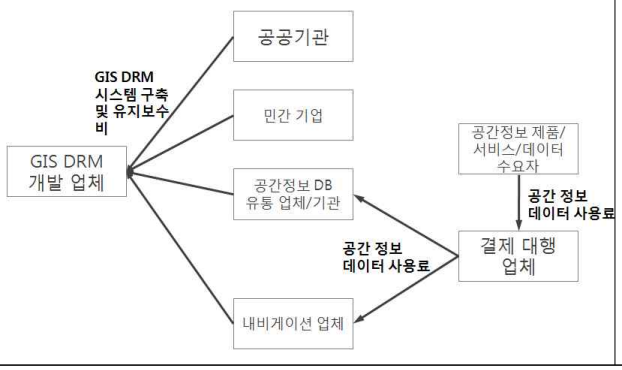
직장인 최씨는 불법 웹사이트를 통해 3차원 웹 지도를 다운 받았다. 그러나 자료에 DRM에 적용되어 있어 자신의 컴퓨터에서는 "요금을 지불하셔야 이 콘텐츠를 사용하실 수 있습니다"라는 메시지가 나타나 내용을 확인할 수 없었다.

Step 3. 판매 데이터에 대한 DRM 적용

최 씨는 자료를 사용할 없을 뿐 아니라 강화된 저작권 법에 의해 처벌을 받을 수 있다는 생각이 들었다. 결국 최씨는 김씨가 운영하는 업체로부터 정품 웹 지도를 구입할 수 밖에 없었다. 최씨가 구입한 지도 데이터에는 DRM 적용되어 있어 구입 시점 및 구입자의 정보가 함께 기록되어

제품/서비스 전달 모델



<table>
<tr><th>참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익</th><th>기술 아키텍처</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>참여자</th><th>역할 및 제공 가치</th><th>잠재적 이익</th></tr>
<tr><td>공간정보
제품/서비스/데이터
수요자</td><td>-GIS DRM이 적용된 서비스 사용 및 콘텐츠 구매
-구매 및 마케팅 정보 제공</td><td>-지적재산권 관련 법규 준수</td></tr>
<tr><td>GIS DRM 개발 업체</td><td>-GIS DRM 솔루션 구축 및 유지보수</td><td>-GIS DRM 솔루션 구축 및 유지보수 수익</td></tr>
<tr><td>공간정보 서비스/데이터 유통 업체/기관</td><td>-GIS DRM이 적용된 공간정보 서비스/데이터 제공</td><td>-GIS 데이터에 대한 보안 강화
-유통되는 GIS 데이터에 대한 지적재산권 보호를 통한 수익 창출
-유통되는 GIS 데이터에 대한 명확한 수익 정산</td></tr>
<tr><td>결제 대행 업체</td><td>-결제 서비스 제공</td><td>-신규 고객 확보</td></tr>
</table>
</td><td>
</td></tr>
<tr><th>수익 모델</th><th>수익 측정</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>총 합계</th></tr>
<tr><td>공공기관에 대한 매출 추정액</td><td>4,360,000</td><td>4,720,000</td><td>3,510,400</td><td>12,590,400</td></tr>
<tr><td>민간 기업에 대한 매출 추정액</td><td>384,246</td><td>475,657</td><td>589,901</td><td>1,449,806</td></tr>
<tr><td>공간정보 DB 유통 업체/기관에 대한 매출 추정액</td><td>43,600</td><td>3,600</td><td>3,600</td><td>50,800</td></tr>
<tr><td>내비게이션 업체에 대한 매출 추정액</td><td>111,180</td><td>120,360</td><td>240,720</td><td>472,260</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>4,899,026</td><td>5,319,617</td><td>4,344,621</td><td>14,563,266</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

○ 총 7개의 비즈니스 모델의 수익 창출 추정액은 <표 262>과 같음.

<표 262> 4차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명	1차년도	2차년도	3차년도	합계
1	실내외 차량 위치추적 및 보안 비즈니스 모델	2억	3억	7억	12 억
2	주차장 내차 찾기 비즈니스 모델	91억	220억	220억	531억
3	공간정보 기반 건설현장 자산 관리 비즈니스 모델	97억	108억	119억	324억
4	모바일 증강현실 비즈니스 모델	46억	119억	193억	359억
5	첨단 측량기술을 이용한 건설현장 모니터링 비즈니스 모델	2억	4억	4억	10억
6	실내외 연계 내비게이션 비즈니스 모델	135억	159억	196억	491억
7	공간정보 콘텐츠 저작권 관리 비즈니스 모델	49억	53억	43억	145억

㉮ 상업화 로드맵 작성

○ 4차년도에 개발한 7개의 비즈니스 모델에 대해 각각 상업화 로드맵을 작성하였음. 상업화 로드맵은 비즈니스 모델 개발, R&D 수행, 기술 패키징, 사업화 기획과 같은 사업화 이전의 단계와 사업 개시 후 3년간의 일정 및 예산 매출을 포함하고 있음.

○ <표 263>은 “모바일 증강현실 비즈니스 모델”에 대한 상업화 로드맵을 보여주고 있음.

<표 263> 상업화 로드맵 작성 예시

	2010				2011				2012				2013			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
비즈니스 모델 개발																
비즈니스 플랜 개발																
시제품 개발 종료																
시제품 패키징 종료																
제품/서비스 출시																
AR S/W 판매																
광고주 모집																
예상 매출					6,470,000,000				17,400,000,000				28,770,000,000			

㈐ 실행계획 구성요소 개발

○ 5차년도에 계획되어 있는 비즈니스 모델에 대한 실행계획서 작성에 대비하여 실행계획서 작성을 위한 구성요소를 개발하였음.

○ 주요 경영 컨설팅 기업들(McKinsey, PWC)의 실행계획 수립 방법론 및 선행문헌에서 제시된 비즈니스 실행계획 수립 방법론을 분석하여 사업단의 비즈니스 모델의 실행계획 수립을 위한 구성요소를 파악하고 <표 264>와 실행계획 구성요소를 탐색적인 수준에서 개발함.

<표 264> 비즈니스 실행계획 구성요소

구성요소	세부 구성요소
요약 (Executive Summary)	• N/A
제품 또는 서비스 (Product or service)	• 제품/서비스의 기능과 특징 • 타켓 고객 • 가치제안(충족되지 않은 고객 니즈, 제품/서비스를 통한 충족 방법을 표

구성요소	세부 구성요소
	로 작성) • 수익모델 • 제품 개발 상황 • 비즈니스 모델의 입증 여부 및 성공 사례 • 고객 충성도 유지 계획
관리 팀 (Management team)	• 창업자/창업 그룹 및 이들의 자격, 경험, 업적 • 상업 성공에 대한 아이디어 창안자의 중요도 • 팀에서 관리 책임(팀원의 직위, 핵심 활동, 의무를 표로 작성) • 관리 팀 강화 계획(고용 및 필요 스킬에 대한 계획)
시장과 경쟁 (Market and competition)	• 제품/서비스의 잠재적 시장 크기 • 시장 성장 전망 및 성장 요인 • 경쟁자 및 경쟁자의 오퍼링 • 경쟁자 강□약점, 경쟁자에 대한 포지셔닝
마케팅과 판매 (Marketing and sales)	• 제품/서비스에 프로모션 계획 • 제품/서비스를 어떻게 유통 계획(유통 채널에 대한 파트너십 계획 포함) • 가격 전략
비즈니스 시스템과 구조 (Business system and organization)	• 회사의 조직 구조 • 조직 구조가 비즈니스 목표에 기여하는 방법 • 필요 스킬 및 채용 계획 • 비즈니스 범위 • 전략적 파트너십 구축 계획(전략적 파트너십 규명 여부, 파트너십 유지 방법, 파트너십 구축 계획) • 핵심 공급자 관리 계획(핵심 공급자 규명 여부, 핵심 공급자 유지 방법, 벤더 확보 계획)
실행 일정 (Implementation schedule)	• 단기 세부 실행 계획(월별 간트차트) • 각 업무에 대한 책임자 • 주요 마일스톤(milestone) • 업무간 상호의존성 분석 • 5년간의 실행 계획(분기별 간트차트) • 각 업무에 대한 책임자 • 주요 마일스톤(milestone) • 비즈니스에 대한 가능한 장기적인 옵션
기회와 위협 (Opportunities and risks)	• 최상 및 최악의 케이스에 대한 5년간의 재무 예측(시장 점유율, 이익률) • 핵심 파라메터에 대한 핵심 가정 • 민감도 분석 • 위험 경감 계획
재무 계획과 자금 조달 (Financial planning and financing)	• 향후 5년간(그리고 손익분기점 달성 후 1년간) 계획 • 손익계산서(비즈니스 모델에서 설명된 수익의 원천을 포함 • 현금 흐름표 • 회사가치평가, 유용도

구성요소	세부 구성요소
	• 할인 현금 흐름 분석 • 수익배수(Revenue multiples) • 대차대조표 • 재정 서식에서 사용될 주된 핵심 가정 파악(예: 자본, 시장점유율,마진) • 비즈니스에 대해 재무적 요구사항 파악 • 자금 조달 스케줄 및 원천 파악

② 사업화 과제 관리 체계 검토 및 보완

㉮ 기술체계도 보완

○ 1단계 사업에서 작성한 기술체계도는 핵심과제 단위로 작성되어 있었음. 따라서 4차년도에는 세부과제 단위로 기술체계도를 상세화하여 연구수행과 평가에 보다 상세한 시사점을 도출할 수 있도록 하였음.

○ 아래 <그림 257>는 10개의 세부과제 중 5핵심 1세부과제인 “u-GIS 공간정보 처리 및 관리기술개발”에 대한 기술체계도를 보여주고 있음.



<그림 257> 5핵심 1세부과제(u-GIS 공간정보 처리 및 관리기술개발)의 기술체계도

㉯ 사업단 통계분석

○ 사업단 기초통계분석은 사업에 포함된 5개 핵심연구과제의 흐름을 파악함으로써 사업단 관리체계 및 기술사업화 지원과 관련된 연구에 활용할 목적으로 수행되었음.

○ 핵심과제별 4차년도 연구개발계획서를 기준으로 5개 핵심과제에 대한 참여기관과 예산, 인력과 관련된 통계를 분석하였으며, 통계 분석에는 빈도분석 및 교차분석 기법 등이 적용되었음.

○ 참여기관에 대해서는 핵심 및 세부과제별 연구기관 구성현황, 연구 수행 형태, 연구 중복참여현황 등에 대해 분석하였음. 분석결과 사업에 참여하는 총 기관은 126개로, 3차년도보다 5개 기관이 늘어났음. 또한 기존에 비해 기업보다는 대학과 연구소의 비중이 높아져 연구의 정밀성이나 범용성은 높아졌으나, 연구성과에 대한 실용화/상업화 측면이 취약해질 수 있으므로 이에 대한 관리가 필요한 것으로 나타났음.

○ 예산과 관련해서는 연구 예산에 대한 총계 및 기관별 예산, 예산 출연 구성, 연차별 예산 등에 대해 조사하였음. 핵심별 예산 구성을 비교한 결과 일반적으로 총예산이 클수록 정부예산이 크기는 하지만 그 비율은 낮은 경향이 있으며 지능형국토정보기술혁신사업의 연차별 총 예산은 5차년도에 가장 높은 것으로 나타났음.

○ 연구 인력에 대해서는 과제별 연구 인력 수 및 직급별 비율 등에 대한 분석을 실시하였음. 전체 연구인력은 3차년도보다 110명 증가한 총 1,066명이며, 4핵심과제가 가장 많은 270명, 3핵심과제가 가장 적은 153명이 연구에 참여하고 있는 것으로 조사되었음.

㉰ TPM 수정 및 보완

○ 4차년도에는 1단계 사업에서 개발한 TPM 방법론을 적용하여 31개의 대표성과물에 대한 TPM을 작성하였음.

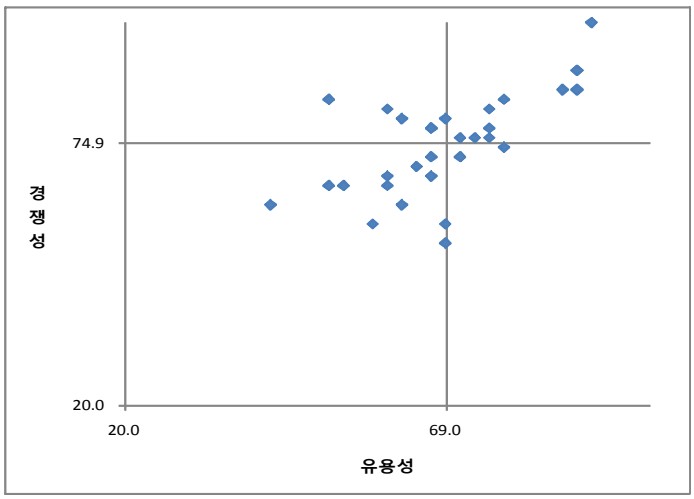
○ TPM 분석을 위한 설문항목은 “성과물의 특성에 관한 사항”과 “성과물의 기술성 분석에 관한 사항”, “성과물의 상용화 방법에 관한 사항”에 대한 49개 문항으로 구성되었음. 31개 성과물에 대한 유용성 및 경쟁성, 기술성을 집계한 결과는 <표 265>와 같음.

<표 265> 4차년도 TPM 분석 총괄표

구분	유용성	경쟁성	기술성
평균	69.0	74.9	72.0
최소	42.2	54.0	48.1
최대	91.1	100.0	96.6
편차	48.9	46.0	47.4

○ 전체 성과물의 TPM 분석결과 과제별 경쟁성/유용성 분포는 <그림 258>과 같음.

○ 연차별 TPM 분석 결과 3차년도와 4차년도 간에는 주목할만한 변화사항이 나타나지 않은 것으로 나타났음. 따라서 5차년도 부터는 TPM 분석을 중단하기로 결정하였음.



<그림 258> 전체 성과물 TPM (평균비교)

㉮ 기술사업화 동향 분석

○ 사업에 참여중인 연구진들의 기술사업화를 촉진할 수 있는 지원 제도를 파악하기 위하여 국내의 기술사업화 지원 제도 중 중소기업청, 특허청, 교육과학기술부, 한국산업기술진흥원에서 제공하고 있는 기술사업화 관련 제도를 조사하였음.

○ 조사한 기술 상업화 관련 제도들을 기술 상업화 단계와 매칭시키고 패턴을 분석함으로써 현재의 기술 상업화 제도와 관련된 문제점과 이러한 문제점들을 해결하기 위한 제언을 도출하였음. 다음의 <표 266>은 조사된 24개의 지원 제도들을 상업화 단계 및 대상에 따라 매칭한 결과를 보여주고 있음.

○ 결과를 분석해 보면 대부분의 지원 제도들이 연구/개발 단계와 기술 이전/제품화 단계에 집중화되어 있으며, 개념화 단계를 지원해주는 제도는 2개 (8%)에 불과한 것을 알 수 있음. 또한 지원 대상별로 지원 제도를 분석해 보면 21개 (88%)의 제도가 중소기업을 지원 대상으로 하고 있으며, 대학 연구소를 지원하는 제도는 5개 (21%)에 불과한 것으로 나타났음. 즉, 대부분의 제도들은 중소기업을 대상으로 R&D 단계와 기술 이전 및 제품화를 지원해주는 것을 목적으로 하고 있다고 볼 수 있음.

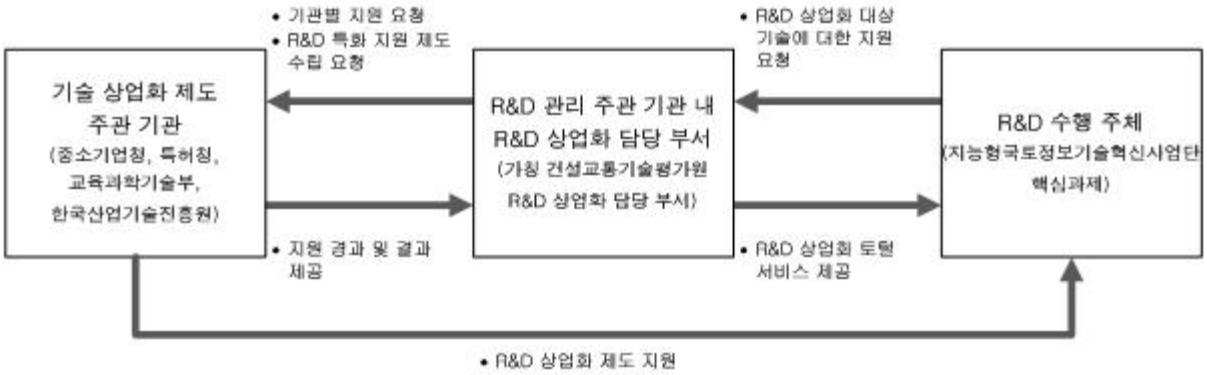
○ 결과적으로 개념화 단계를 지원하는 제도 부족, 지원 대상의 치우침 현상 등이 그 문제로서 인식됨. 이를 해결하기 위해서 R&D 과제 선정 단계에서 개념화를 지원해 주는 컨설팅 서비스를 제공하고, 대학 및 연구소가 산출한 R&D 성과물을 사업화까지 체계적으로 연결시켜 줄 수 있는 사업화 프로세스의 수립이 필요할 것으로 보임.

<표 266> 지원 제도별 기술 상업화 단계 연관성 및 지원 대상

지원 기관명	지원 제도명	기술 상업화 단계별 연관성			지원 대상			
		개념화 단계	R&D 단계	기술 이전/제품화 단계	중소기업	대학 연구소	국가 연구소	민간 연구소
중소	이노비즈 육성사업		●	●	●			

지원 기관명	지원 제도명	기술 상업화 단계별 연관성			지원 대상			
		개념화 단계	R&D 단계	기술 이전/제품화 단계	중소기업	대학 연구소	국가 연구소	민간 연구소
기업청	창업 컨설팅 지원사업			●	●			
	실험실 창업 지원사업			●		●		
	아이디어 상업화 지원사업			●	●			
	연구장비 공동이용 지원사업		●		●			
	창업보육개발 제도		●		●			
	구매 조건부 신제품 개발 제도		●		●			
	기업 협동형 기술 개발사업 제도		●		●			
	첨단장비 활용 R&D 지원사업 제도		●		●			
	신기술 사업화 평가 제도	●			●			
	중소기업 제품화 기술개발사업			●	●			
	중소기업 이전기술 개발사업 제도			●	●			
	개발기술 사업화 자금 제도			●	●			
특허청	유망특허기술 발굴 및 사업화 지원 제도			●		●		
	Lab 맞춤형 지재권 전략 지원사업		●	●		●	●	
교육과학기술부	연구 및 인력 개발 설비투자 세액공제 제도		●		●			
	연구개발관련 과세특례 제도		●		●			
	고급연구인력 고용지원사업 제도		●		●			
	연구장비 공동이용 지원사업 제도		●		●			
	고경력과학기술인 활용 제도	●			●	●	●	●
한국산업기술진흥원	글로벌 성과 확산 제도			●	●	●	●	●
	기술 패키징 발굴 지원사업 제도			●	●			
	사업화 연계 기술 지원 제도			●	●			
	신 성장동력 펀드 제도		●	●	●			
합계 (N=24)		2	12	13	21	5	3	2
비율		8%	50%	54%	88%	21%	13%	8%

○ 위와 같은 조사 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 도출하였음. 사업단 R&D 성과물의 상업화를 위해서는 유망성있는 미래 기술의 파악, 성공적인 사업화가 가능한 기업의 탐색, 기술의 이전 등의 프로세스가 운영되어야 함. 그러나 이러한 프로세스를 개별 R&D 사업단이 자체적으로 운영하는 것은 현실적으로 어려움이 있다고 판단되며, <그림 259>와 같이 기술 상업화 지원 제도를 수행하는 관련 기관, R&D 관리 기관, R&D 사업단이 협력관계를 구축하여 R&D 수행 주체에 R&D 사업화 지원 서비스를 제공하는 것이 바람직함.



<그림 259> R&D 사업단 성과물의 상업화 지원을 위한 기관간 연계 체계

㈐ R&D 관리동향 분석

○ 본 연구에서는 사업단 규모의 대형 국가 R&D 사업의 계획 단계를 강화하기 위한 방안을 제시하였음.

○ 우선 본 연구에서는 경영학에서 조직의 지속적인 개선을 위한 프레임워크로서 널리 활용되고 있는 PDCA(Plan, Do, Check, Act) 사이클에 따라 국가 R&D 계획 절차를 분석하였음. 이를 위해 지능형국토정보기술혁신사업단, U-EcoCity사업단, 초고층복합빌딩사업단을 대상으로 사례연구를 수행하였으며, 주요 분석 항목은 <표 267>과 같음.

<표 267> 사업단 사례연구 분석 항목

단계	분석항목
사업 기획 단계	- 사업 기획 조직 구조 - 사업 기획 진행 절차 - 연구 주제 선정 절차 및 방법
사업 공모 및 신청 단계	- 사업 공고 절차 - 사업 신청 절차 - 사업단들의 재공고/신청 현황
과제 평가 및 선정 단계	- 과제 평가 및 선정 절차 - 주요 기관별 연구주제 선정기준

○ 대표적인 R&D 강대국인 미국과 R&D 강소국인 핀란드를 대상으로 국가 R&D 관리 동향에 대해 조사하였음. 조사는 주요 R&D 관리 기관, 과제 선정 및 평가 과정을 중심으로 수행되었음.

- 미국의 R&D는 특성에 따라 여러 정부 부처와 복수의 평가기관 및 프로그램이 운영 되고 국방, 보건, 에너지 분야 등 정부의 고유 영역을 제외한 나머지 부분에서는 민간이 주도로 국가 R&D를 수행함.
- 미국의 R&D 관리의 가장 큰 경쟁력은 엄격한 평가관리에 있음. 일찍부터 많은 수의 국가 R&D를 시행해 온 경험이 있는 미국은 우수과제에 대한 평가와 관리가 매우 중요하다는 것을 깨달았고, 실제로 막대한 예산을 투자하고 있음. 이 예산으로 과제 선정 및 평가를 위한 전문가를 고용하고 이를 관리하기 위한 전담인력을 두고 평가 기법을 개발 하고 있음.
- 핀란드 정부는 현 시장의 트렌드와 기술적 트렌드, 국제 비즈니스 환경, 주변국들의 전망을 통해 동향 분석을 한 후, 핀란드 R&D에 대한 SWOT(Strength, Weakness, Opportunity, Threat) 분석을 통해 동향 분석에서 선정된 기술들의 전략적 중요성을 분석하고 그 결과를 이용해 신기술 과제를 도출하고 있음.
- 핀란드의 국가R&D의 구조는 공무원에 의한 평가를 통해 책임성을 높였으며 과제 성격과 규모에 따라 다른 운영 방식을 가진다는 특징을 가지고 있음.

○ PMO(Project Management Office)(<그림 260> 참조), PMBOK(Project Management Body of Knowledge), 기술준비수준(TRL : Technical Readiness Level)과 같은 주요 R&D 관리 기법들에 대해 조사하였음. 특히 사업단에 특화된 TRL 모델을 <표 268>과 같이 제시하였음.



<그림 260> PMO의 역할

<표 268> 지능형국토정보기술혁신사업단의 기술준비수준 수준별 정의

과제 진행 단계	TRL 수준	정의
기술 개념 정립 단계	수준 1	기초 연구를 직접 수행하거나, 기존의 연구 (논문 또는 연구보고서)들에 대한 탐색을 통하여 응용기술개발의 기반이 되는 기초 이론들이 파악되어 있는 수준
	수준 2	개발하고자 하는 응용기술의 개념이 명확히 정의되고, 기술의 응용 방안이 이론적 수준에서 잠재적으로 파악되어 있는 수준
기술 구성 요소 개발 단계	수준 3	연구개발 주체가 보유한 연구시설에서 응용기술의 구성요소들에 대한 설계 및 개발이 이루어지고 있는 수준
	수준 4	연구개발 주체가 보유한 연구시설에서 응용기술의 구성요소별 개발이 완료된 수준
기술 구성 요소 통합 단계	수준 5	연구개발 주체가 보유한 연구시설에서 응용기술의 구성요소들에 대한 통합이 이루어지고 있는 수준
	수준 6	연구개발 주체가 보유한 연구시설에서 응용기술의 구성요소들에 대한 통합이 완료되고, 프로토타입의 개발과 핵심 사용 시나리오를 기반으로 한 테스트가 완료되었으며, 공동실험장에서 통합이 이루어져야 할 다른 과제들의 기술이 정의된 수준
공동 실험장 적용 단계	수준 7	공동실험장에서 실제 상황을 가정한 사용 시나리오를 기반으로 응용기술의 테스트, 문제점의 발견, 해결 방안의 파악, 다른 연관 과제들과의 기술 통합이 이루어지고 있는 수준
	수준 8	공동실험장에서의 테스트 결과 및 다른 과제의 기술들과의 통합도중 발견된 모든 오류들이 수정되고 기술요구사항이 만족된 상태
사업화/ 실용화 단계	수준 9	공동실험장에서 테스트 중인 기술이 실제 실용화 또는 사업과 가능한 수준으로 완성된 수준

○ 위와 같은 분석 결과 다음과 같은 시사점이 도출되었음.

- 첫째, 미래 예측 능력의 강화를 기반으로 핵심 원천 기술을 도출하기 위하여 다학제적인 R&D 기획 조직을 구성할 필요가 있음.
- 둘째, R&D 기획 및 과제 선정과 관련하여 전문성을 지닌 평가 인력의 확보와 심도 있는 평가가 이루어지도록 하기 위하여 관련된 예산의 증대 및 할당되는 기간을 확대할 필요가 있음. 미국이 약 20개월에 걸쳐 과제 기획/선정을 수행하는 것에 비해, 국내 사례는 최저 4주, 최대 8개월에 불과함.
- 셋째, 광범위한 R&D 기획 조직을 전략적인 관점에서 효과적으로 운영하기 위하여 PMO를 중심으로 R&D 기획 프로세스가 운영되도록 할 필요가 있으며, 이와 관련한 인력 개발 및 예산 확보가 필요함.

㉮ 공간정보 기업 현황 조사

○ 사업단에서 개발 중인 비즈니스 모델의 품질을 향상시키기 위해서는 공간정보산업에 속해 있는 기업들에 대한 심층적인 통계 데이터 확보가 필수적임. 따라서 국내의 공간정보산업 관련 기업들을 대상으로 설문 조사를 수행하여 42개 기업으로부터 기업 경영 현황에 대한 데이터를 수집하고, 이를 10개의 소주제로 분류하여 결과를 분석하였음.

○ 주요 분석 항목은 다음과 같음.
- 지리정보산업과 공간정보산업의 개념에 대한 인식
- 기업과 공간정보산업과의 관련 정도
- 공간정보산업 경기체감지수
- 정부 지원 정책 선호도
- 사업 발전 방향
- 공간정보 확보
- 공간정보산업 관련 법률에 대한 인식
- 민간부분에 대한 공간정보 사업
- 기업 가치사슬
- 기업 운영 현황(고용, 특허, 매출, 매출원가, 당기순이익, 연구개발비 현황)

○ 분석 결과 국내 공간정보산업 관련 기업들은 꾸준히 성장을 해 왔지만 2008년도에는 국제적인 경기 침체로 인해 성장률이 다소 주춤한 경향을 보이고 있음(<표 269> 참조). 또한 산업 전반적으로 이익률이 낮은 구조를 가지고 있어 사업 수행 단가의 개선이 필요한 것으로 나타났음.

<표 269> 경기체감지수(2004년~20012년)(N=조사 항목에 따라 22-25)

	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
전반적인 경기수준	100.3	100.4	100.3	100.2	100.6	100.4	100.6	100.6	100.6
내수판매 상황	100.2	100.2	100.2	100.4	100.6	100.4	100.7	100.7	100.7
수출 상황	100.2	100.1	100.2	100.3	100.2	100.3	100.5	100.6	100.5
투자 상황	100.3	100.3	100.2	100.2	100.5	100.5	100.6	100.7	100.7
자금 사정	100.2	100.2	100.2	100.2	100.5	100.4	100.6	100.6	100.6
채산성	100.2	100.2	100.2	100.2	100.5	100.4	100.6	100.6	100.6
고용상황	100.5	100.5	100.4	100.3	100.4	100.4	100.4	100.3	100.3

○ 다수의 기업들이 컨버전스 환경에서 새로운 비즈니스 기회를 찾기 위하여 연구개발비를 지속적으로 확충하고 있으며, 앞으로의 성장 가능성을 밝게 전망하고 있어 공간정보산업의 지속적인 발전 가능성은 충분한 것으로 판단됨.

(나) 5차년도

① 비즈니스 모델 및 상업화 실행계획 수립 지원

㉮ 기 비즈니스 모델 보완

○ 4차년도에 개발한 7개의 비즈니스 모델에 대한 보완을 수행함. 비즈니스 모델의 보완을 위해, 우선 각각의 비즈니스 모델의 제품/서비스 전달 모델과 수익 모델이 현재 상황에서 실행 가능한지에 대해 검토를 수행하였음. 주요 검토 항목은 다음과 같음.
- 비즈니스 모델이 사업적 가능성이 있는가?
- 서비스 시나리오에서 새로운 활용 시나리오가 존재하지 않는가?
- 비즈니스 모델의 서비스/제품 전달 시나리오가 적합한가?
- 혹시 추가되거나 빠져도 되는 참여자는 없는가?
- 비즈니스 모델의 수익 창출 방식이 적합한가?
- 혹시 현재는 불가능한 방법이거나 다른 수익 창출 방법이 존재하지 않는가?
- 예상 수익 추정이 적절한가?
- 현재 시장 환경이 변화되어 기존의 데이터가 부적절하지는 않는가?
- 다양한 이해관계자들이 이해하기에 표현이 어색하지 않은가?

○ 검토 결과 경영환경의 변화로 제품/서비스 전달 방식 또는 수익 창출 방식의 실행이 어렵거나 보다 좋은 모델이 있는 것으로 판단된 경우 다른 접근방법에 대한 탐색을 통해 각각의 모델을 재정립하고 수익 추정을 다시 수행하였음. 또한, 시나리오 및 비즈니스 모델 전반에 대한 세부적인 보완도 수행하였음. 7개의 비즈니스 모델에 대한 보완 내역은 <표 270>과 같음.

<표 270> 비즈니스 모델 보완 내역

비즈니스 모델	보완 내역
첨단 측량기술을 이용한 건설현장 모니터링 비즈니스 모델	1. 3차원 레이저스캐닝 단가 및 추정 수익 수정 2. 문화재 관리에 대한 수익 모델 추가
공간정보 기반 건설현장 자산 관리 비즈니스 모델	1. 서비스 시나리오 구체화 2. 제품/전달 프로세스 수정 3. 수익 모델 수정 (네트워크 하드웨어 판매자 추가)
모바일 증강현실 비즈니스 모델	1. 주요 기능 보완 (카메라를 통한 이미지 인식 기능) 2. 제품/서비스 전달 모델 수정 3. 수익모델 수정 4. 매출 추정액 수정
실내외 차량 위치추적 및 보안 비즈니스 모델	1. 제품/서비스 설명 수정

비즈니스 모델	보완 내역
주차장 내차 찾기 비즈니스 모델	1. 제품/서비스 설명 보완 2. 제품/서비스 전달 시나리오 보완
실내외 연계 네비게이션 비즈니스 모델	1. 내비게이션 업체의 매출 추정액 수정
공간정보 콘텐츠 저작권 관리 비즈니스 모델	1. 제품/서비스 전달 모델 수정 2. 상업화 로드맵의 일정 수정

㉯ 신규 비즈니스 모델 개발

○ 5차년도에는 사업단에서 개발 중인 기술들의 연계를 고려하면서도, 공간정보산업의 영역을 뛰어넘어 타 산업과의 융합을 통해 복합적이고 보다 많은 가치를 창출할 수 있는 비즈니스 모델을 개발하는 데 초점을 맞추었음.

○ 이를 위해 미래 서비스를 개발하고 있는 통합서비스 도출 연구팀과의 협업을 통해 미래 가치가 높은 공간정보산업 서비스를 파악하였으며, 융복합 서비스가 주요한 비즈니스 모델 트렌드로 자리잡고 있는 현재 상황을 반영하여 미래 가치가 높은 산업군 및 기술 경향에 대한 분석을 수행하였음. 그 결과 <표 271>과 같이 7개의 비즈니스 모델 아이디어가 도출되었음.

<표 271> 5차년도 비즈니스 모델 아이디어

아이디어 명	아이디어 설명
이미지 파일에 위치기반 데이터 결합	- 디지털 카메라 파일에 위치정보를 메타데이터로 입력하고 블로그, 커뮤니티 서비스 등에 이미지 파일을 업로드 할 경우 자동적으로 지도 및 해당 위치정보가 입력될 수 있도록 함
영화(IPTV)와 GIS 기술과의 결합	- 영화 파일에 GIS 데이터를 결합하여 특정 장면에서 시청자가 정보를 요구할 경우 해당 장소에 대한 관광 정보를 제공해 줄 수 있도록 함. IPTV와 결합하는 방향으로 개발함
뉴스와 GIS 기술과의 결합	- 사용자가 위치한 지역에서 발생한 뉴스만을 자동으로 모아 실시간으로 사용자에게 전달해 줌 (PC, 일반 휴대폰, 스마트폰 포함) - 뉴스 기사의 메타 정보에 위치 정보가 자동으로 입력되어 있도록 함 (점 좌표 형태보다는 영역 좌표의 형태로 입력함)
스마트폰 스캔 기능을 이용한 위치 기반 자산 관리	- 카메라로 각종 자산에 장착된 바코드를 촬영하면 자산의 등록과 함께 자산의 등록 위치가 함께 자동으로 등록되도록 해주는 시스템으로서 현물을 실제 촬영함으로 보다 시각적인 자산관리가 가능해질 것으로 기대됨
스마트 워크를 위한 위치기반 근태 관리	- 스마트 워크 시대를 대비하여 사용자 PC에 할당된 IP Address, 스마트폰의 위치 정보를 종합적으로 이용하여 근태 관리를 하는 시스템 개발
위치기반 개인탄소배출 파악 및 유통	- 탄소배출권 거래자(특히 개인)들 사이에 거래가 활발히 이루어질 수 있도록 위치 정보를 제공하고 팝업창을 통해 가격 등을 제시함 - 탄소배출권 거래를 원하는 고객들에게 거래 정보를 제공하고 자신과 근접한 지역의 고객들과 거래를 할 수 있도록 지원함

아이디어 명	아이디어 설명
	- 개인거래자들은 적은 양의 탄소배출권을 갖고 있기 때문에 근거리에 위치한 거래자를 쉽게 모을 수 있도록 정보를 제공하여 많은 양의 탄소 배출권이 필요한 기업이나 정부단체가 유용하게 활용할 수 있도록 도움
친환경 관련 제품 위치 정보 제공	- 친환경 농산물을 생산하는 농장, 친환경 제품을 생산하는 곳의 위치 정보 제공 - 웰빙에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데 그러한 소비자들에게 친환경 상품을 직접 거래 할 수 있도록 정보를 제공하여 중간 유통 단계를 생략하여 좀 더 저렴하게 제품을 구입할 수 있도록 유도

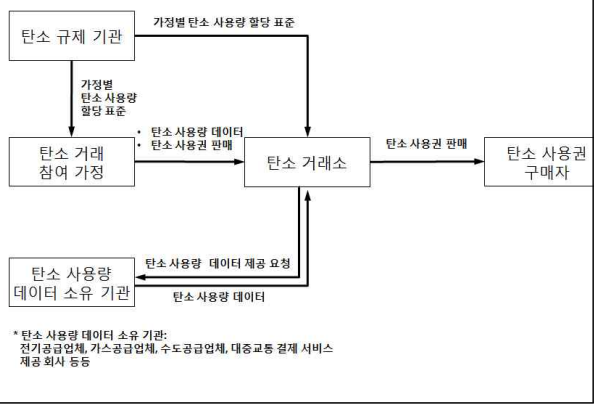
○ 도출한 비즈니스 모델 아이디어에 대해 사업단 관련성, 사업적 가치, 참신성, 구현 용이성을 평가 기준으로 정하고 평가를 수행하여 비즈니스 모델 개발 순위를 정하였음. 위와 같은 절차를 거쳐 총 4개의 비즈니스 모델이 개발되었으며, 그 목록은 <표 272>와 같음.

<표 272> 5차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명
1	위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델
2	스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델
3	스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델
4	개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델

○ 개발한 비즈니스 모델은 4차년도에 개발한 비즈니스 모델과 마찬가지로 (1) 제품/서비스 전달 시나리오, (2) 제품/서비스 전달 모델, (3) 참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익, (4) 기술 아키텍처, (5) 수익 모델, (6) 수익 측정 등의 구성요소를 포함하고 있음. 개발한 비즈니스 모델을 <표 272>의 순번대로 보여주면 <표 273>~<표 276>과 같음.

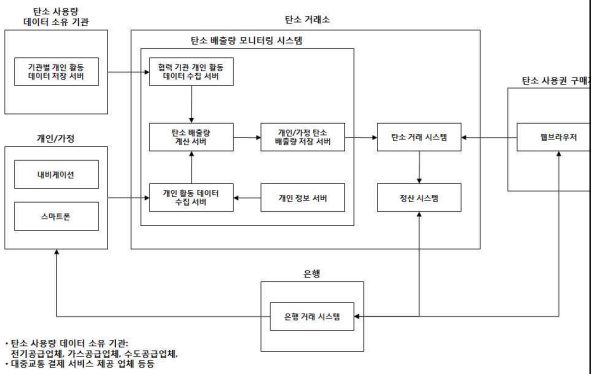
<표 273> 위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오	제품/서비스 전달 모델
□ 제품/서비스 전달 시나리오 2010년경부터 정부는 탄소 거래시장을 활성화하기 위하여 대대적인 인프라 구축을 시작하였다. 우선 정부 주도로 탄소 거래소를 설립하였으며, 이 거래소는 탄소 배출량 측정을 위한 데이터를 가지고 있는 한국전력공사, 수자원공사, 가스공사 등과 연계 체계를 구축하였다. 또한 개인 탄소 거래를 지원하기 위하여 개인들의 탄소 활동량 데이터를 수집할 수 있는 체계를 구축하였는데, 여기에는 대중교통 사용량 파악을 위한 교통카드사와의 연계 체계는 물론이고, 각종 모바일 장비(스마트폰, 내비게이션)들로부터 자가용의 탄소 사용 데이터를 무선으로 전달받을 수 있는 시스템 역시 포함되어 있었다. 이와 같이 개인 탄소 거래를 위한 인프라가 구축되자 정부는 대대적인 홍보에 나서기 시작하였다. 아내와 딸 둘을 가진 김씨는 얼마 전 TV에서 개인들도 탄소 거래를 통해 자원 절약과 함께 어느 정도의 수익을 얻을 수 있다는 뉴스를 보고 자신도 탄소 거래에 동참하겠다는 마음을 먹었다. Step 1. 탄소 거래소 계좌 생성 김씨는 탄소 거래에 동참하기 위해 탄소 거래소에 계좌를 생성했다. 계좌의 생성은 탄소 거래소의 웹사이트에서 자신의 거주지 및 개인 신상정보, 자신의 집에 거주하는 가족의 구성, 에너지 사용량에 대한 정보들을 입력하고 관리자로부터 해당 정보들을 인증 받음으로써 이루어졌다. 계	

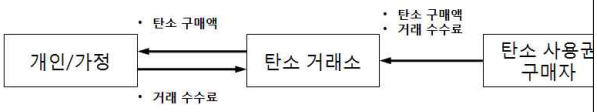
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	- 잠재적 이익
탄소 거래소	- 개인 탄소 사용 데이터 수집 - 개인 탄소 배출권 계산 - 개인 탄소 배출권 거래	- 거래 수익 증대 - 거래 물량 확보 - 사회적 책임 수행
탄소 거래 참여 가정	- 탄소 거래소 계좌 생성 - 탄소 사용량 데이터 제공 - 탄소 사용권 판매	- 탄소 거래 수익 창출 - 전기료, 가스비, 교통비의 감
탄소 사용권 구매자	- 탄소 배출권 구입	- 탄소 배출권 확보
탄소 사용량 데이터 소유 기관	- 탄소 사용량 데이터 제공	- 사회적 책임 수행
탄소 규제 기관	- 탄소 거래 관련 제도 및 규정 제정	- 탄소 배출량 감소 - 정책적 목표 달성

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	1차년도	2차년도	3차년도	합계
가정당 1년간 평균 수익 추정액(1)(2)	23,650				
국내 가구수(3)	15,887,118				
참여 가구수		10%	20%	30%	
탄소 배출량 확보 가구수		30%	30%	40%	
비즈니스 모델 수익 추정액		113억	225억	451억	789억

<표 274> 스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델

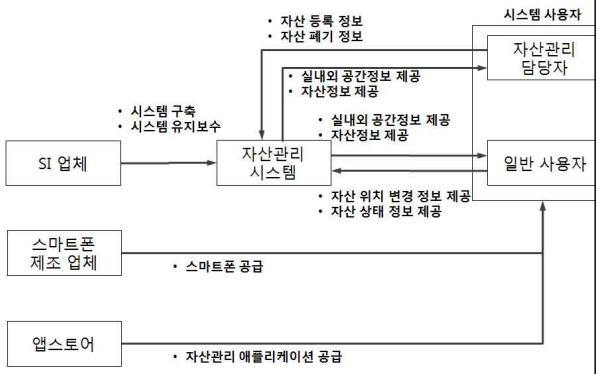
제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

I사의 총무부 책임자 김 씨는 그 동안 자산 관리와 관련하여 어려움을 겪고 있다. 특히, 컴퓨터, 파티션, 책상, 의자, 이동식 프로젝트와 같이 쉽게 이동이 가능한 자산들의 경우 직원들이 별도의 등록절차 없이 원래 배정했던 사무실에서 다른 사무실로 옮겨 사용하는 경우가 자주 발생하고 있다. 이 때문에 I사는 정기적으로 전체 자산들에 대해 전수조사를 수행하고 있지만, 자산관리 품목은 증가하고 인력은 충원되지 않는 상황에서 이러한 전수조사는 큰 부담이 되고 있다. 또한 전수조사를 수행하더라도 조사 과정의 실수 등으로 인해 끝내 사용 장소가 파악되지 않아 망실 처리되는 자산이 상당수 발생하고 있는 상황이다. 이 경우 자산이 실제 존재함에도 새로운 자산을 구입해야 하기 때문에 기존 자산의 활용도가 낮아지고 불필요한 자산 구입이 발생하게 된다.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 김 씨는 몇몇 자산관리 시스템에 대한 정보를 수집하였다. 그 결과 기존의 자산관리 시스템들은 주로 바코드 또는 RFID(Radio Frequency Identification)를 이용하여 자산을 등록하며, 이 과정에서 특정 자산이 사용되는 위치는 모두 수작업으로 등록해야 한다는 사실을 알게 되었다. 그러던 중 SI(System Integration) 업체인 A사에서 스마트폰 스캔 기능을 이용하여 위치 기반으로 자산관리를 할 수 있도록 지원해주는 시스템을 보유하고 있다는 소식을 듣고 이 시스템에 대한 정보를 수집하였다.

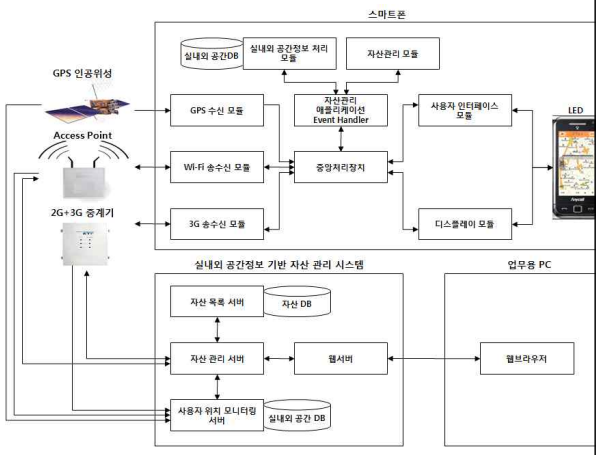
제품/서비스 전달 모델



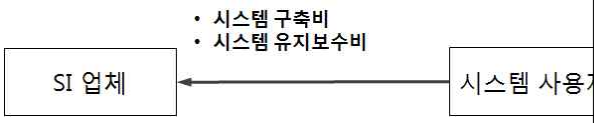
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
시스템 사용자 - 자산관리 담당자	- 자산 구입 시 자산관리 시스템에 등록 - 자산 폐기 시 자산관리 시스템에 폐기 정보 등록	- 자산관리 업무 감소 - 자산관리 정확도 증대
시스템 사용자 - 일반 사용자	- 자산 활용 주체 및 사용 위치 변경 시 자산관리 시스템에 등록 - 자산 상태 정보 등록	- 보다 유연한 자산 활용 가능 - 실시간 자산 정보 변경으로 대기 시간 감소
SI 업체	- 자산관리 시스템 구축 - 자산관리 시스템 유지보수	- 시스템 구축 수익 - 시스템 유지보수 수익
스마트폰 제조업체	- 스마트폰 공급	- 스마트폰 판매 수익 증대
앱스토어	- 애플리케이션 공급	- 앱스토어 사용자 증대

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	1차년도	2차년도	3차년도	합계
자산관리 시스템 시장 규모(1)		62,000,000	65,000,000	69,000,000	196,000,000
시장 획득 목표	30%				
자산관리 시스템 구축 수익 추정액		18,600,000	19,500,000	20,070,000	58,800,000
자산관리 시스템 유지보수 수익 추정액	9%	1,674,000	1,755,000	1,863,000	5,292,000
비즈니스 모델 수익 추정액		20,274,000	21,255,000	22,563,000	64,092,000

<표 275> 스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품 / 서비스 전달 시나리오

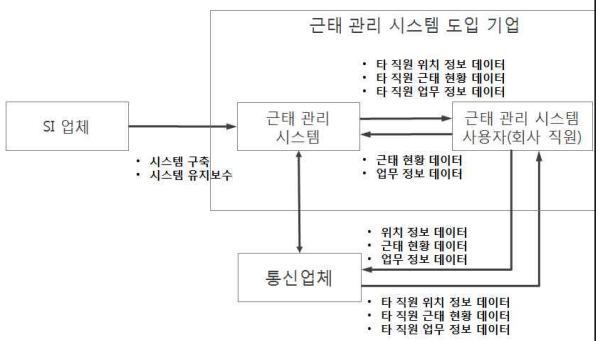
시나리오 전제 조건

최근 회사에 출근하지 않고 직원이 편안한 장소에서 업무를 수행하는 스마트워크가 국민의 삶의 질을 높이고 에너지의 소비를 줄이기 방법의 하나로 주목받고 있다. S사는 이러한 스마트워크 시대에 대비하기 위해 스마트폰과 같은 모바일 장비를 이용하여 효율적으로 사원의 근태관리를 할 수 있는 정보시스템을 구축하였다. 그리고 스마트폰에서 사용 가능한 근태관리 애플리케이션을 앱스토어를 통해 직원들에게 배포하였다. 이 애플리케이션은 통신사의 3G 망 또는 Wi-Fi 망을 통해 본사에 구축된 근태관리 정보시스템과 실시간으로 정보를 주고받을 수 있다. 스마트워크 제도를 이용하기 원하는 직원들은 이 애플리케이션을 자신의 스마트폰에 의무적으로 설치해야 하며, 만약 스마트폰을 보유하고 있지 않은 직원들에게는 회사에서 업무용 스마트폰을 대여해 준다.

활용 시나리오 1: 재택근무

재택근무를 하는 직원들의 경우 가정에 있는 PC나 근처 PC방에 있는 컴퓨터를 이용하여 업무를 수행할 수 있다. 이때 공공장소에 있는 컴퓨터를 이용하여 업무를 수행할 경우 보안문제가 중요한 이슈로 부각된다. 따라서 S사는 스마트폰과 PC의 연동기능을 이용하여 이러한 문제를 해결하기로 하였으며, 이를 위해서는 블루투스가 설치된 PC가 필요하다. 또한 S사에는 문서 중앙화 시스템이 구축되어 있어, 재택근무를 수행하는 직원들은 모든 문서 작업을 온라인상에서 수행하며, 자신의 집에 있는 PC에는 별도로 문서를 저장하지 못하도록 되어 있다.

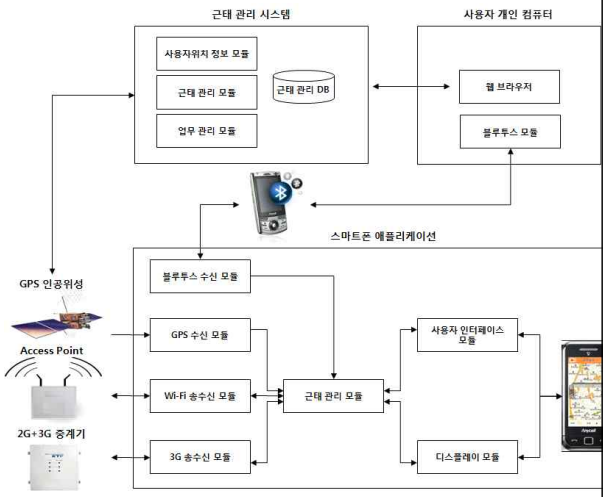
제품/서비스 전달 모델



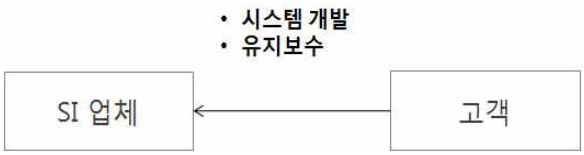
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	잠재적 이익
근태 관리 시스템 사용자 (회사 직원)	- 근태 관리 시스템 사용 - 직원의 근태 관리	- 효율적인 업무보고, 지시 - 효율적인 근태관리 - 업무보고 및 근태보고의 간편화
통신업체	- 고객(직원)의 위치 정보 송수신	- 데이터 통신 요금
SI 업체	- 근태 관리 시스템의 개발 및 유지보수 - 근태 관리 시스템 DB 유지보수	- 근태 관리 시스템 개발수익 - 유지보수 수익

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	1차년도	2차년도	3차년도	합계
근태관리 시스템 구축 비용 (1)		100,000,000	100,000,000	100,000,000	300,000,000
구축 대상 기업 수 (개)	5,000				
시장 획득 목표	전체 기업의 20%				
구축 사이트 수		333	333	333	999
구축 수익 추정액		33,300,000,000	33,300,000,000	33,300,000,000	99,900,000,000
유지보수 수익 추정액	9%	2,997,000,000	2,997,000,000	2,997,000,000	8,991,000,000
비즈니스 모델 수익 추정액		36,297,000,000	36,297,000,000	36,297,000,000	108,891,000,000

<표 276> 개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델

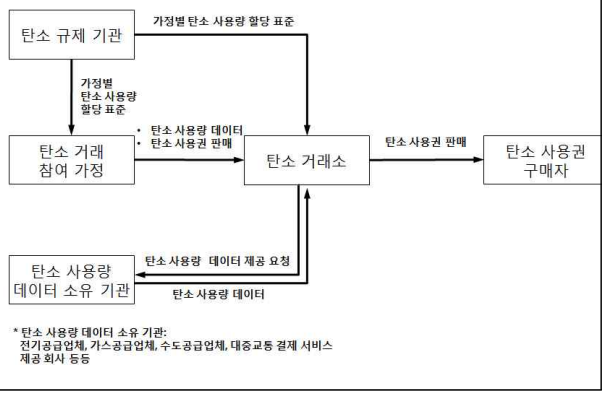
제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

2010년경부터 정부는 탄소 거래시장을 활성화하기 위하여 대대적인 인프라 구축을 시작하였다. 우선 정부 주도로 탄소 거래소를 설립하였으며, 이 거래소는 탄소 배출량 측정을 위한 데이터를 가지고 있는 한국전력공사, 수자원공사, 가스공사 등과 연계 체계를 구축하였다. 또한 개인 탄소 거래를 지원하기 위하여 개인들의 탄소 활동량 데이터를 수집할 수 있는 체계를 구축하였는데, 여기에는 대중교통 사용량 파악을 위한 교통카드사와의 연계 체계는 물론이고, 각종 모바일 장비(스마트폰, 내비게이션)들로부터 자가용의 탄소 사용 데이터를 무선으로 전달받을 수 있는 시스템 역시 포함되어 있었다.

이와 같이 개인 탄소 거래를 위한 인프라가 구축되자 정부는 대대적인 홍보에 나서기 시작하였다. 아내와 딸 둘을 가진 김씨는 얼마 전 TV에서 개인들도 탄소 거래를 통해 자원 절약과 함께 어느 정도의 수익을 얻을 수 있다는 뉴스를 보고 자신도 탄소 거래에 동참하겠다는 마음을 먹었다.

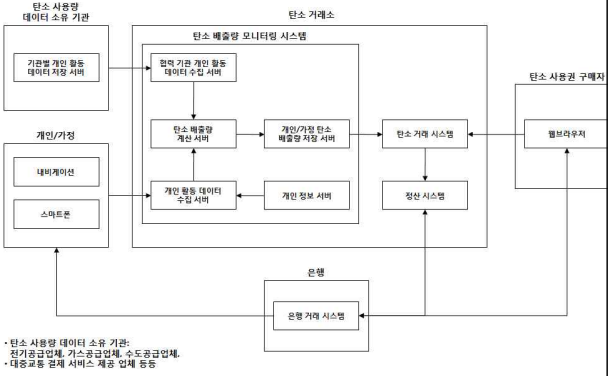
제품/서비스 전달 모델



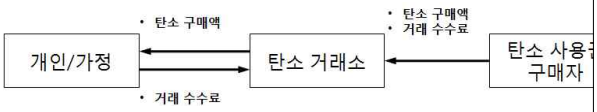
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	잠재적 이익
탄소 거래소	-개인 탄소 사용 데이터 수집 -개인 탄소 배출권 계산 -개인 탄소 배출권 거래	-거래 수익 증대 -거래 물량 확보 -사회적 책임 수행
탄소 거래 참여 가정	-탄소 거래소 계좌 생성 -탄소 사용량 데이터 제공 -탄소 사용권 판매	-탄소 거래 수익 창출 -전기료, 가스비, 교통비의 감소
탄소 사용권 구매자	-탄소 배출권 구입	-탄소 배출권 확보
탄소 사용량 데이터 소유 기관	-탄소 사용량 데이터 제공	-사회적 책임 수행
탄소 규제 기관	-탄소 거래 관련 제도 및 규정 제정	-탄소 배출량 감소 -정책적 목표 달성

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	1차년도	2차년도	3차년도	합계
가정당 1년간 평균 수익 추정액(1)(2)	23,650				
국내 가구수(3)	15,887,118				
참여 가구수		10%	20%	30%	
탄소 배출량 확보 가구수		30%	30%	40%	
비즈니스 모델 수익 추정액		113억	225억	451억	789억

○ 총 4개의 비즈니스 모델의 수익 창출 추정액은 <표 277>과 같음.

<표 277> 5차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명	1차년도	2차년도	3차년도	합계
1	위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델	496억	1,462억	2,559억	4,517억
2	스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델	203억	213억	226억	642억
3	스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델	363억	363억	363억	1,089억
4	개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델	113억	225억	451억	789억

㉰ 상업화 실행계획 작성

○ 4차년도에 개발한 7개의 비즈니스 모델 중 사업적 가치가 가장 높은 3개의 비즈니스 모델에 대하여 실행계획서를 작성하였음.
- 실내외 연계 내비게이션 비즈니스 모델.
- 공간정보 콘텐트 저작권 관리 비즈니스 모델.
- 모바일 증강현실 비즈니스 모델.

○ 비즈니스 모델의 특성별로 다소의 차이는 있으나 실행계획서는 <그림 261>와 같은 항목들을 중심으로 50-70페이지 내외의 분량으로 작성되었음.



<그림 261> 실행계획서 목차

② 과제 관리체계 검토 및 보완

㉮ 기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석

○ 2012년 과제 종료를 대비하여 사업단에서 개발 중인 기술들의 사업화와 신규 R&D 과제의 발굴을 지원하기위해 5차년도에 개발한 비즈니스 모델(위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델, 스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델, 스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델, 개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델)에 대해 기술 포트폴리오를 작성하였음.

○ 비즈니스 모델에 대한 기술 포트폴리오는 <표 278>와 같은 4단계로 구성된 방법론에 따라 분석되었음.

<표 278> 기술 포트폴리오 분석 방법론 단계 및 설명

단계	설명
비즈니스 모델 분석	- 기술 아키텍처 분석 대상이 되는 비즈니스 모델을 검토함 - 필요한 경우 기술적 관점에서 비즈니스 모델을 상세화 함
기술 포트폴리오	- 비즈니스 모델 참여자별로 비즈니스 모델을 실행하기 위해 필요한 구

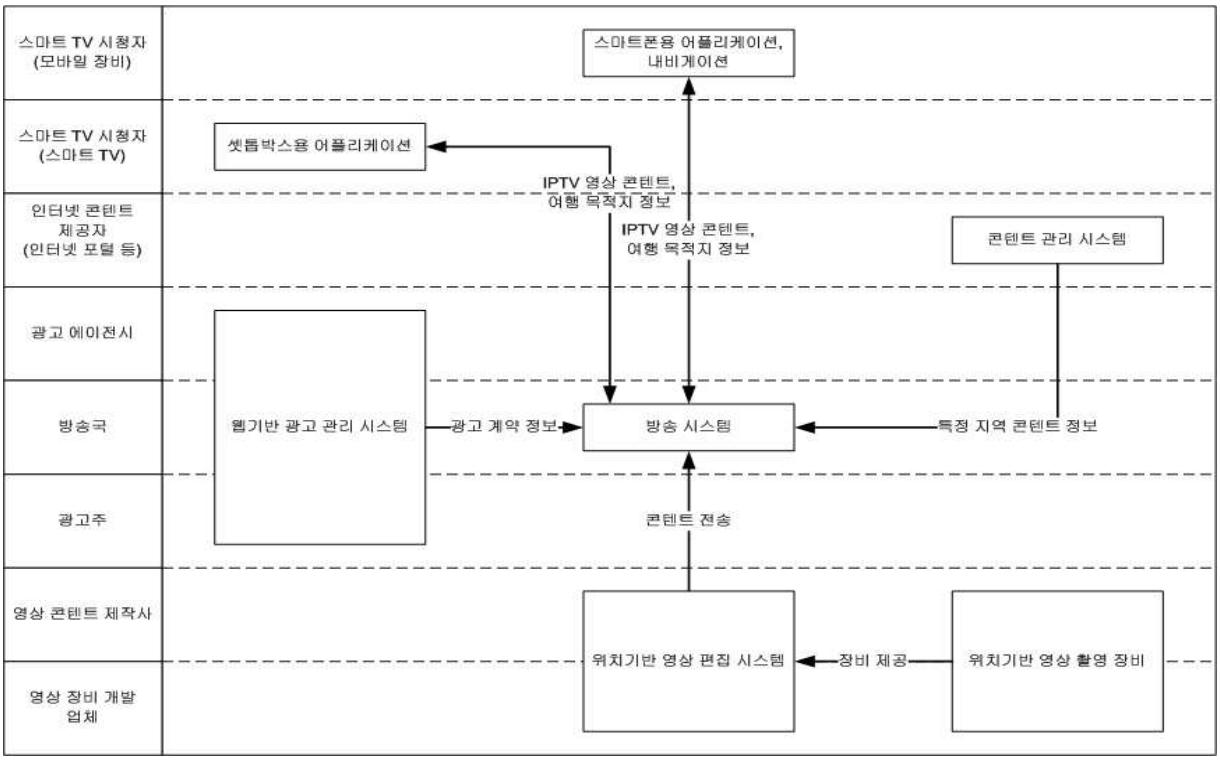
단계	설명
구성요소 도출	성요소(장비, 시스템, 모듈)들을 도출함 - 구성요소간의 관계성을 정의함
기술 포트폴리오 상세화	- 기술 포트폴리오 구성요소에 대한 세부 구성요소를 도출하여 상세화함
기술 유형 분류	- 기술 포트폴리오의 세부 구성요소들을 사업단 보유 기술, 외부 보유 기술, R&D 필요 기술로 분류함

○ 기술 포트폴리오 분석을 수행하기 이전에 분석 작업을 수행할 기술 포트폴리오 분석 팀을 구축하였음. 기술 포트폴리오 분석 팀은 다학제적인 지식의 확보가 가능하도록 경영 분야 2명, 시스템 개발 분야 3명의 상호교차팀(cross-functional team)으로 구성하였음.

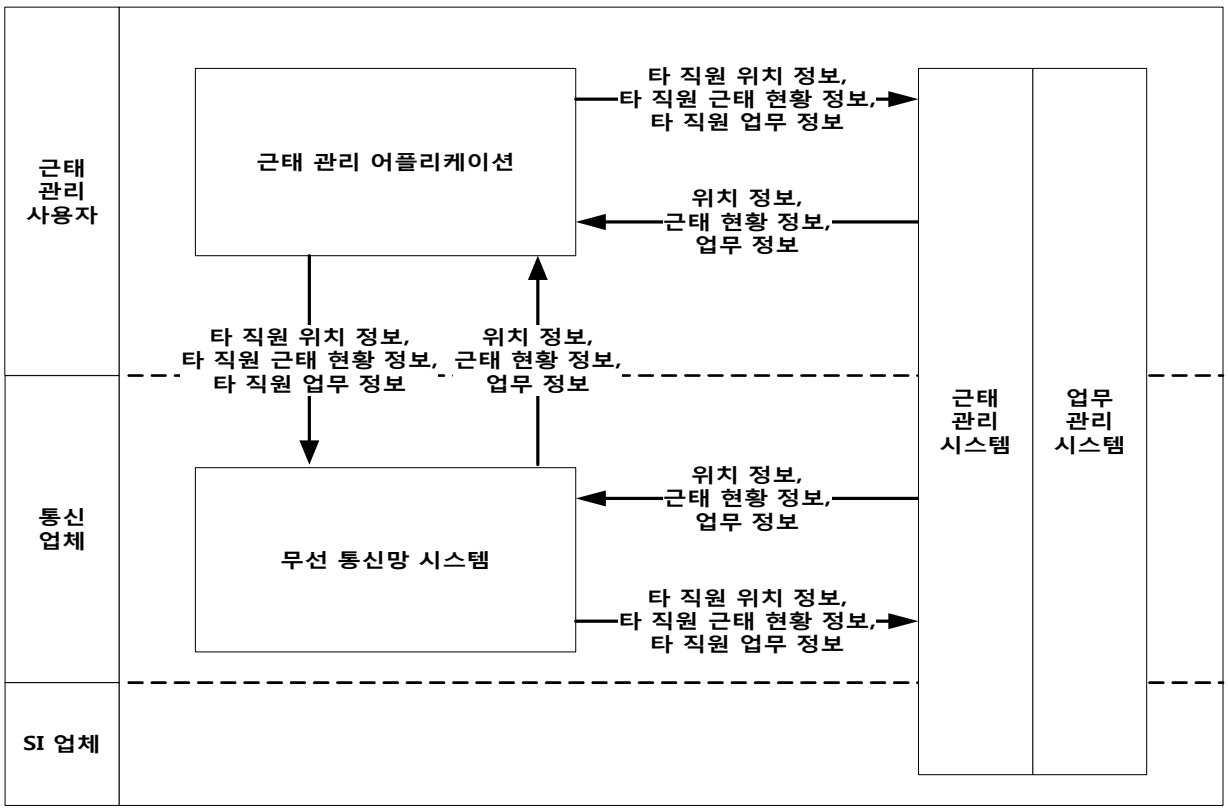
○ 1단계인 비즈니스 모델 분석 단계에서는 5차년도에 개발한 비즈니스 모델 각각에 대해 검토를 수행하고, 기술적인 방향성을 명확하게 정립하였음. 특히, 비즈니스 모델은 기술적 관점보다 비즈니스적 관점이 강하게 반영되어 있기 때문에, 기술적 관점에서 비즈니스 모델의 실현가능성을 강화하기 위한 개선 작업을 중점적으로 수행하였음.

○ 2단계인 기술 포트폴리오 구성요소 도출 단계에서는 비즈니스 모델 참여자별로 비즈니스 모델을 실행하기 위한 기술적 구성요소와 구성요소간의 관계성을 도식화하여 도출하였으며, 이를 'Level-0 아키텍처'라고 명명하였음.

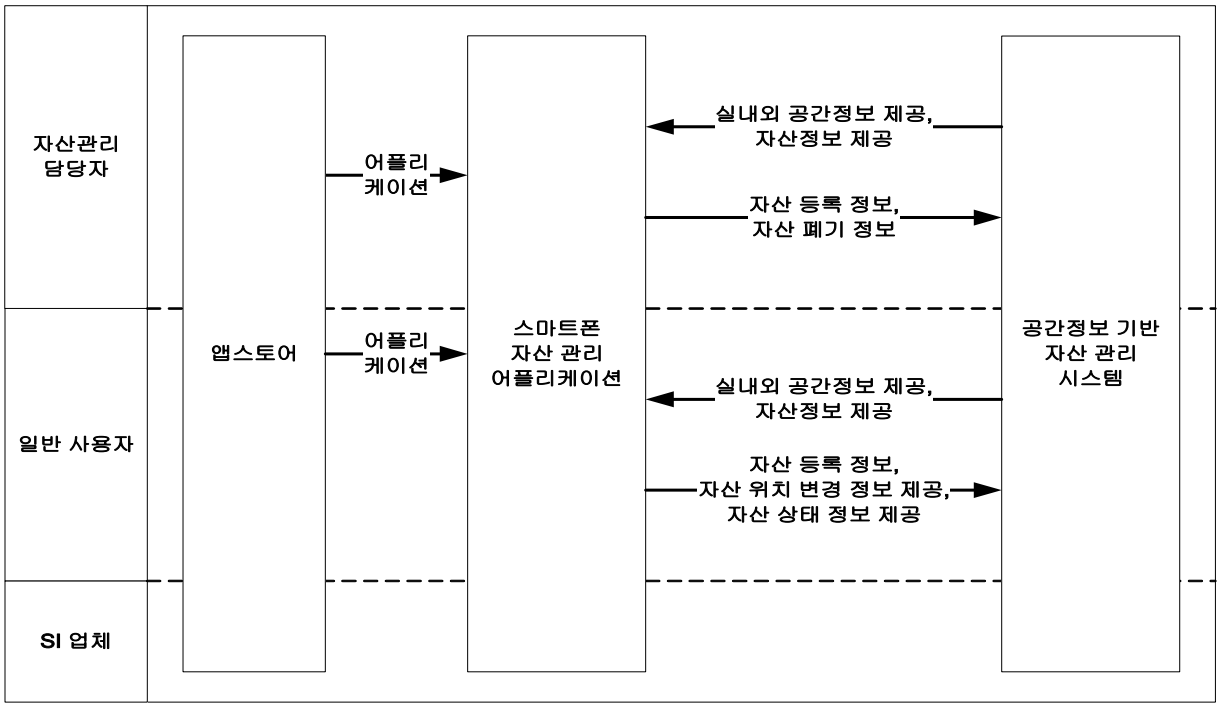
- 비즈니스 모델에서 제시된 기술 아키텍처는 기술을 잘 이해하지 못하는 비즈니스 이해관계자들이 기본적인 기술적 논리를 이해하도록 하는 것을 목적으로 작성되는 반면, 기술 포트폴리오 작성 시에는 기술적 측면에 초점을 맞춰 기술 아키텍처가 작성됨.
- Level-0 아키텍처와 관련하여 <그림 262>~<그림 28>의 예제는 각각 "위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델", "스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델", "스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델", "개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델"에 대한 Level-0 아키텍처를 보여주고 있음.
- <표 279>은 Level-0 아키텍처의 각각의 구성요소에 대한 설명 작성 예제를 보여줌.



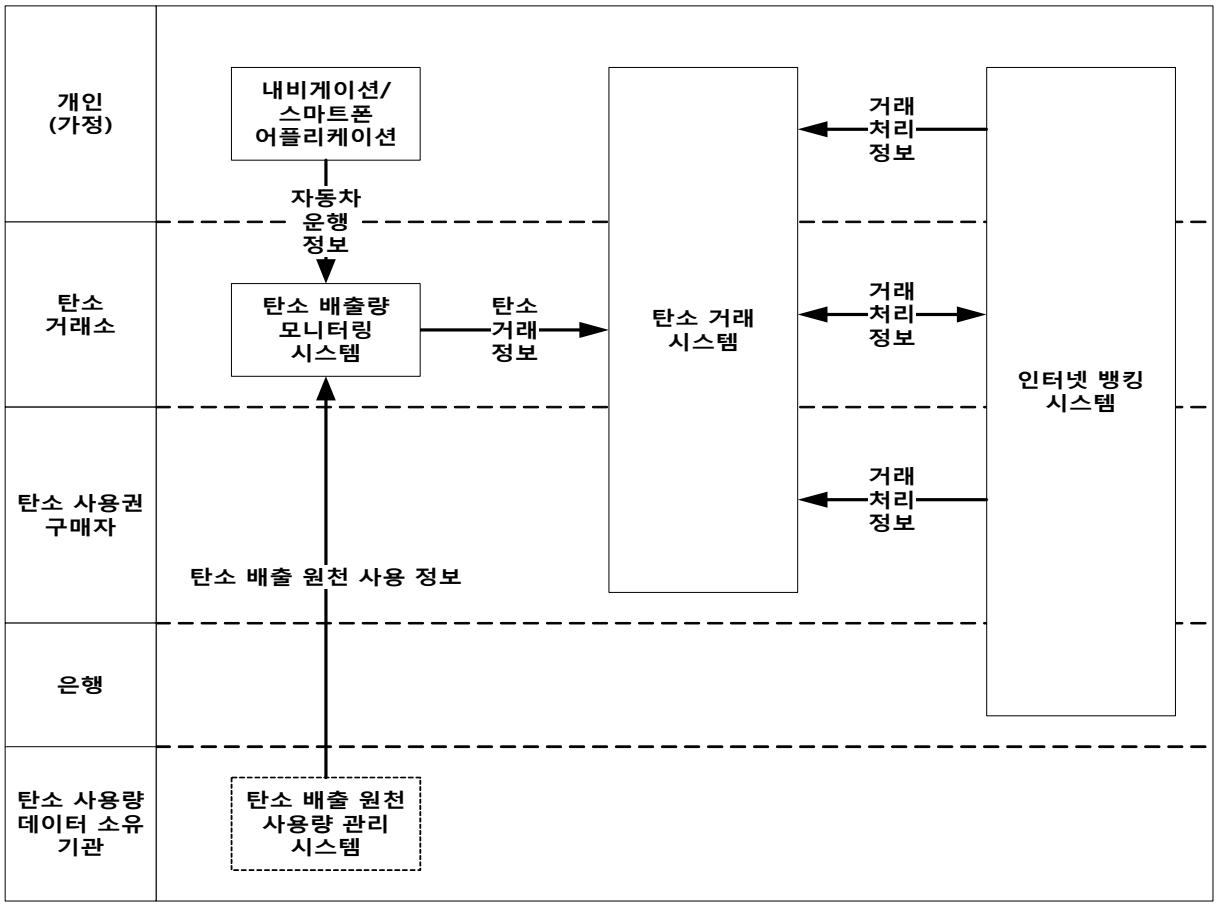
<그림 262> 위치정보 기반의 스마트 TV 콘텐트 제공 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처



<그림 263> 스마트워크를 위한 위치기반 근태 관리 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처



<그림 264> 스마트폰을 이용한 실내외 공간정보 기반의 자산관리 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처

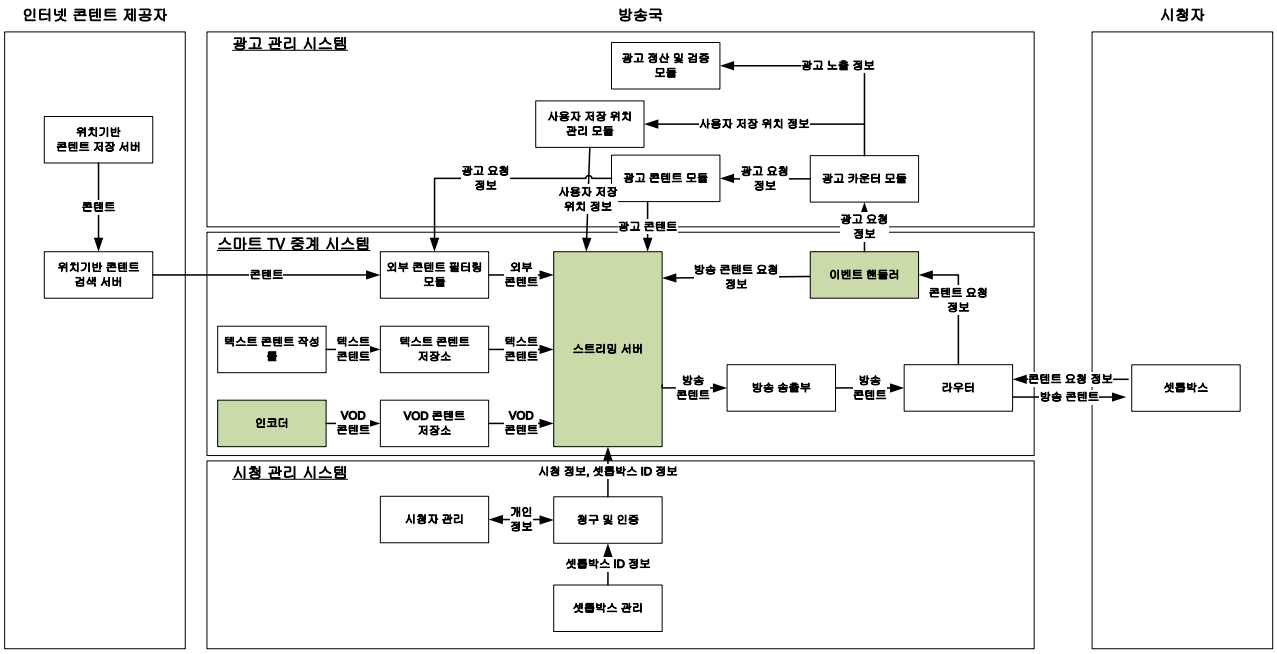


<그림 265> 개인 탄소 배출권 거래 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처

<표 279> Level-0 아키텍처 시스템 설명

시스템	설명
스마트폰용 어플리케이션, 내비게이션	- 사용자가 저장해놓은 위치 정보를 방송국 서버로부터 전달받아 경로를 안내 해줌 - 스마트 TV 방송을 시청할 수 있도록 해줌
셋톱박스용 어플리케이션	- 스마트 TV를 시청할 수 있도록 해줌 - 스마트 TV 시청 도중 특정 장면의 위치와 관련된 정보(광고 정보, 블로그/카페 등의 인터넷 콘텐트)를 얻을 수 있도록 해줌 - 선호하는 위치 정보를 방송국 서버에 저장할 수 있도록 해줌
콘텐트 관리 시스템	- 블로그/카페 등에서 생성된 정보를 위치기반으로 관리 및 검색하여 제공할 수 있도록 해줌
방송 시스템	- 시청자들에게 동영상, 텍스트, 광고 콘텐트를 제공해줌 - 사용자들이 선호하는 위치를 저장 및 관리하고 사용자가 요청하는 경우에 저장해줌
웹기반 광고 관리 시스템	- 사용자들이 스마트 TV를 통해 광고를 클릭한 경우 이와 관련된 기록 및 광고비를 정산해줌
위치기반 영상 편집 시스템	- 위치정보가 포함된 동영상 데이터를 편집할 수 있도록 해줌
위치기반 영상 촬영 장비	- 동영상 데이터에 위치정보가 포함될 수 있도록 해줌

○ 3단계인 기술 포트폴리오 상세화 단계에서는 'Level-0 기술 포트폴리오'에서 도출된 시스템들 각각에 대한 아키텍처를 모듈 수준에서 상세화하여 시스템 분석과 설계를 수행하였음. <그림 266>는 시스템 아키텍처의 작성 예시를 보여주고 있음.



<그림 266> 시스템 아키텍처 작성 예

○ 4단계인 기술 유형 분류 단계에서는 '시스템 아키텍처'에서 도출된 기술요소들을 'R&D 필요 기술', '사업단 개발 기술', '외부 개발 기술'로 분류하였으며, 각각의 정의는 아래와 같음.
○ R&D 필요 기술: 현재 기술이 존재하지 않아 앞으로 R&D를 수행해야 하는 기술(시스템 아키텍처에 녹색 박스로 표시).
○ 사업단 개발 기술: 현재 사업단에서 개발 완료했거나 개발 예정인 기술(시스템 아키텍처에 분홍색 박스로 표시).
○ 외부 개발 기술: 외부의 조직이 개발 완료했거나 개발 예정인 기술(시스템 아키텍처에 흰색 박스로 표시).

<표 280> 시스템 아키텍처 기술 유형 분류 예

기술 유형	기술명
R&D 필요 기술	위치기반 근태 현황 모니터링 모듈, 위치기반 근무 현황 관리 모듈, 위치기반 퇴근 관리 모듈, 위치기반 출근 관리 모듈-위치기반 근태관리 및 업무상황 모니터링 기술
사업단 개발 기술	N/A
외부 개발 기술	R&D 필요 기술 외의 모든 기술

㉯ 사업단 기초통계분석

○ 5차년도 연구개발계획서를 기준으로 5개 핵심과제에 대한 참여기관과 예산, 인력과 관련된 통계를 분석하였으며, 통계 분석에는 빈도분석 및 교차분석 기법 등이 적용되었음.
○ 참여기관에 대해서는 핵심 및 세부과제별 연구기관 구성현황, 연구 수행 형태, 연구 중복참여현황 등에 대해 분석하였음. 분석결과 사업에 참여하는 총 기관은 98개로, 4차년도보다 28개 기관이 감소하였음. 또한 기존에 비해 기업과 연구소의 비중이 높아져 연구의 실용성은 높아질 것으로 기대되지만, 순수 학문적 연구 및 미래 연구 인력 양성 측면이 취약해 질 수 있으므로, 이에 대한 관리가 필요한 것으로 나타났음.
○ 예산과 관련해서는 연구 예산에 대한 총계 및 기관별 예산, 예산 출연 구성, 연차별 예산 등에 대해 조사하였음. 핵심별 예산 구성을 비교한 결과 일반적으로 총예산이 클수록 정부예산이 크기는 하지만 그 비율은 낮은 경향이 있으며 지능형국토정보기술혁신사업의 연차별 총 예산은 4차년도가 가장 높았고, 5차년도의 경우 1-6차년도 중 3번째로 높은 것으로 나타났음.
○ 마지막으로 연구 인력에 대해서는 과제별 연구 인력 수 및 직급별 비율 등에 대한 분석을 실시하였음. 전체 연구인력은 4차년도보다 97명 감소한 총 969명이며, 4핵심과제가 가장 많은 259명, 1핵심과제가 가장 적은 135명이 연구에 참여하고 있는 것으로 조사되었음.

(다) 6차년도

① 비즈니스 모델 개발 및 보완

㉮ 기 비즈니스 모델 보완

○ 4차년도에 개발한 7개의 비즈니스 모델, 5차년도에 개발한 4개의 비즈니스 모델, 6차년도에 개발한 4개의 비즈니스 모델 중 특허 출원 가능성이 있는 비즈니스 모델을 특허 전문가(변리사)와 평가하여 도출함.

○ 평가 결과 특허 출원 가능성이 있는 12건의 비즈니스 모델을 특허 출원이 가능한 명세서 형태로 보완하고 특허 출원 신청을 완료하였으며, 그 목록은 <표 281>과 같음.

<표 281> 6차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명	출원번호
1	위치 정보에 기초하여 컨텐츠의 관련 정보를 제공하는 장치 및 방법	10- 2011- 0079052
2	3차원 스캐너를 사용한 건설 구조물 모니터	10- 2011- 0102434
3	작업 도구 관리 장치 및 방법	10- 2011- 0103003
4	차량 위치 추적 장치 및 방법	10- 2011- 0114331
5	증강 현실 표시 장치 및 방법	10- 2011- 0114330
6	단말기를 사용한 자산 관리 장치 및 방법	10- 2011- 0117559
7	탄소 배출권 생성 장치 및 방법	10- 2011- 0122321
8	근태 관리 장치 및 방법	10- 2011- 0122320
9	결제 방법에 기초한 쿠폰 제공 장치 및 방법	10- 2011- 0126162
10	상황 정보에 기초한 쿠폰 제공 장치 및 방법	10- 2011- 0126245
11	주차 위치 안내 장치 및 방법	10- 2011- 0128458
12	실내외 겸용 경로 안내 장치 및 방법	10- 2011- 0128457

㉯ 신규 비즈니스 모델 개발

○ 6차년도에는 4차년도와 5차년도의 비즈니스 모델 개발 방향을 모두 포괄하여 (1) 새로운 R&D 과제의 도출, (2) 사업단 성과물을 집약한 테스트베드의 사업화, (3) 사업단 R&D 성과물의 사업화에 초점을 맞춰 비즈니스 모델을 개발하였음.

○ 비즈니스 모델 개발 팀의 시장조사 및 브레인스토밍을 통하여 비즈니스 모델을 개발하였으며, 이를 통해 총 4개의 비즈니스 모델이 개발되었음. 그 목록은 <표 282>와 같음.

<표 282> 6차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명
1	NFC 기술을 이용한 주차 위치 확인 서비스 비즈니스 모델
2	공간정보 데이터마이닝 기반의모바일 쿠폰 추천 및 제공 비즈니스 모델
3	지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 비즈니스 모델
4	공간정보와 NFC 기술을 이용한 주변 업소 추천 및 쿠폰 제공 비즈니스 모델

○ 개발한 비즈니스 모델은 4, 5차년도에 개발한 비즈니스 모델과 마찬가지로 (1) 제품/서비스 전달 시나리오, (2) 제품/서비스 전달 모델, (3) 참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익, (4) 기술 아키텍처, (5) 수익 모델, (6) 수익 측정 등의 구성요소를 포함하고 있음. <표 283>~<표 286>은 각각의 비즈니스 모델의 구성요소를 보여주고 있음.

<표 283> NFC 기술을 이용한 주차 위치 확인 서비스 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

서울의 대형 빌딩들의 관리를 전문적으로 맡고 있는 A 기업은 빌딩을 임대하고 있는 기업 및 방문객들로부터 주차장에서 차를 찾기 어렵다는 민원을 지속적으로 받고 있었지만 특별한 해결 방법은 찾지 못하고 있었다. 그러던 중 RFID 기술을 이용해 비교적 저렴한 비용으로 주차장 이용자들에게 주차 위치를 알려줄 수 있는 시스템이 개발되었다는 소식을 듣고 내부 검토를 거쳐 자신들이 관리를 맡고 있는 빌딩들에 이 시스템을 도입하기로 결정하였다.

1. 시스템 구축 시나리오

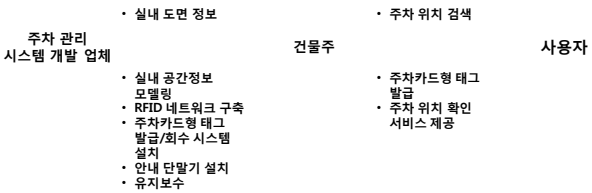
Step 1. 공간정보 모델링

주차 관리 시스템 개발 업체는 수요자가 제공한 빌딩의 건설도면을 이용하여 실내 구조에 대한 3차원 공간 데이터베이스를 구축하였고, 입력된 위치정보를 활용하여 주차 위치 기억/탐색기의 설치 장소와 안내 단말기의 설치 장소를 결정하였다.

Step 2. RFID 리더 설치

주차장 관리 시스템 시공 업체는 주차장의 정해진 각 주차 구역에 주차 위치의 기억 및 탐색 기능을 제공하기 위하여 RFID 리더를 설치하였다. 그리고 주차장 공간정보 모듈에 각각의 RFID 리더의 위치와 속성을 등록하여 공간정보와 RFID 리더의 위치를 매칭시켰다.

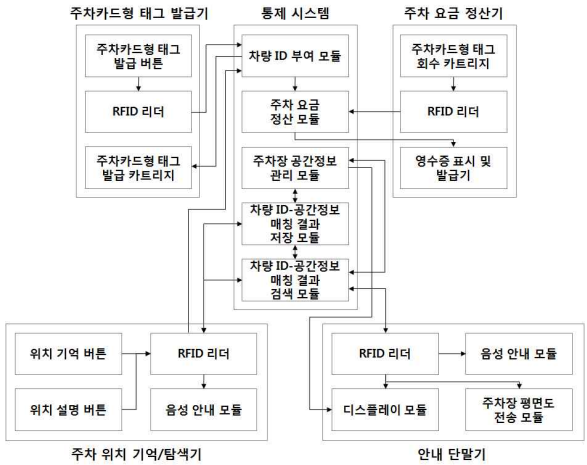
제품/서비스 전달 모델



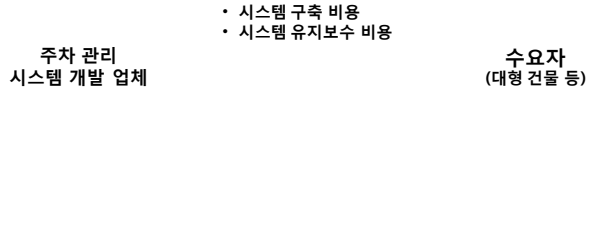
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할 및 제공 가치	잠재적 이익
사용자	• 주차 위치 확인 서비스 사용	• 주차장 내 차량위치 파악을 위한 시간 절약으로인한 주차장 이용 편의 증대
건물주	• 실내도면 제공 • RFID 네트워크 활용	• 고객의 만족도 향상
주차 관리 시스템 개발 업체	• 실내 공간정보 모델링 • RFID 네트워크 및 주차카드형 태그 발급/회수 시스템 설치 • 안내 단말기설치 • 시스템 유지보수	• RFID 네트워크 및 주차발권 시스템 판매 수익 • 유지보수 수익

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	2014	2015	2016	총 합계
주차장 관리 시스템 구축 단가					
대형 유통업체(대형마트/백화점 등)	100,000				
대형빌딩	100,000				
주요 건축물에 대한 실적 예상치					
대형 유통업체(개)(1)	490				
시장 점유 목표율(%)	50%				
대형 유통업체 구축 실적 예상치	245	45	100	100	245
전국 대형 빌딩 수 추정치(개)(2)	1200				
시장 점유 목표율(%)	30%				
대형 빌딩 구축 실적 예상치(2)(3)	360	60	150	150	360
매출액 추정					
대형 유통업체 매출 추정		4,500,000	10,000,000	10,000,000	24,500,000
대형 빌딩 매출 추정		6,000,000	15,000,000	15,000,000	36,000,000
총액		10,500,000	25,000,000	25,000,000	60,500,000

<표 284> 공간정보 데이터마이닝 기반의모바일 쿠폰 추천 및 제공 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

소셜커머스 업체인 A사는 자신들의 웹사이트 및 스마트폰 애플리케이션을 통해 고객들에게 할인 쿠폰을 제공하고 있다. A사의 고객들은 스마트폰을 이용해서 필요한 쿠폰을 결제한 후 다운받아서 사용할 수 있는데, A사가 제공하는 쿠폰의 수와 종류가 늘어나면서 고객들로부터 효과적으로 쿠폰을 검색하기 어렵다는 불만이 증가하기 시작했다. A사는 이에 대한 해결책을 찾던 중 C사가 고객의 위치와 주변 상황을 기반으로 쿠폰을 추천 및 제공해주는 솔루션의 개발에 성공했다는 소식을 들었다.

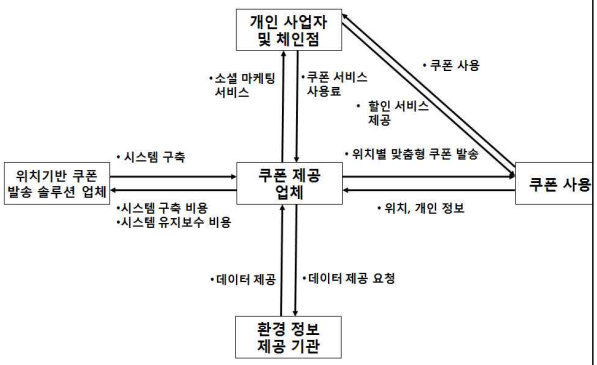
C사의 솔루션은 스마트폰 사용자가 접속한 위치정보, 상황정보(모임의 유형, 지역 날씨 등), 고객군 특성(쿠폰구매 내역, 성별, 연령, 활동 시간대 등)에 대한 정보를 기반으로 근처에 있는 업체(SNS 마케팅을 신청한 업체)와 그 업체에서 제공하는 쿠폰을 추천해준다. 또한 장소를 옮겨가면서 모임을 가질 경우 이전에 모임을 가진 장소를 고려하여 다음 이동 장소를 추천해주는 기능도 가지고 있다. A사는 C사의 솔루션을 도입함으로써 고객들에게 더 큰 가치를 제공해 줄 수 있으리라 판단하고 솔루션을 도입하였다.

Case 1. 상황별 쿠폰 추천

Step 1. 쿠폰 추천 요청

30대 초반의 직장인 백씨는 친구의 소개로 홍대에서 소개팅을 하기로 하였다. 3년 동안 여자친구가 없던 백씨는 상대방에게 잘보이기 위해 사전에 철저하게 데이트 코스를 계획 했지만, 소개팅녀의 사정으로 갑자기 장소가 홍대에서 강남역으로 바뀌게 되었다. 강남역에 도착한 백씨는 스마트폰에 설치된 A 소셜커머스 업체의 애플리케이션을 실행하고 모임의 종류로 소개팅을 선택하였다. 그리고 상대방을 만날 시간을 입력한 후 '쿠폰 추천' 버튼을 눌렀다.

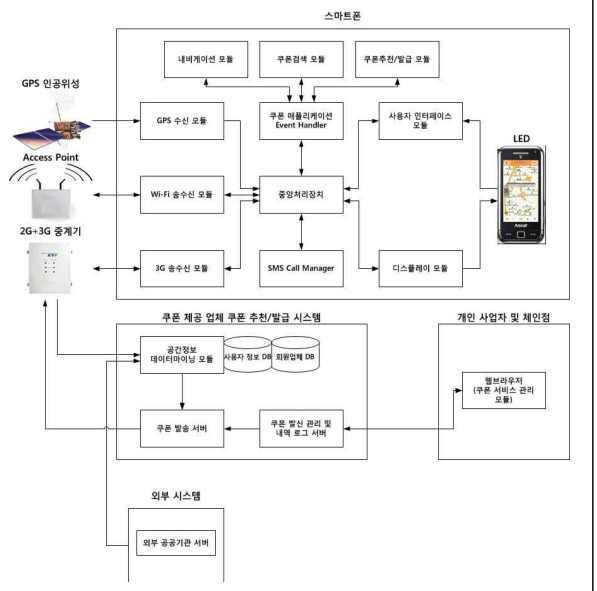
제품/서비스 전달 모델



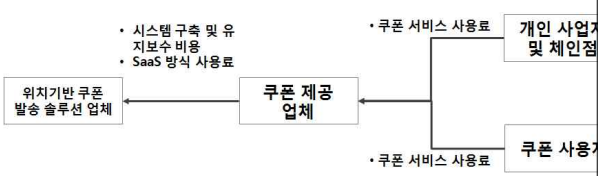
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	잠재적 이익
쿠폰 사용자	-맞춤형 쿠폰 추천/제공 서비스 사용	-개인의 상황에 보다 적합한 쿠폰 사용
쿠폰 제공 업체	-소셜마케팅 서비스 제공 -위치별 맞춤형 쿠폰발송 -쿠폰 발송 솔루션 운영	-소셜마케팅 서비스 제공 수익 -쿠폰 결제 수익
개인 사업자 및 체인점	-쿠폰 제공 업체 서비스 사용 -쿠폰 사용자에게 할인 서비스 제공	-광고효과 극대화
위치기반 쿠폰발송 솔루션업체	-솔루션 구축 및 유지보수 -SasS 제공	-솔루션 구축/유지보수 수익 -SaaS 수익
환경 정보 제공 기관	-쿠폰 제공 업체에 환경 정보 제공	-기관의 정보 활용도 증가

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	1차년도	2차년도	3차년도	합계
시스템 판매 대상 기업 수		2	2	2	6
솔루션 판매/구축 수익(2)	건당 10억	2,000,000,000	2,000,000,000	2,000,000,000	6,000,000,000
유지·보수 수익	구축비의 9%	180,000,000	360,000,000	540,000,000	324,000,000
솔루션 구축/유지 매출 합계		2,180,000,000	2,360,000,000	2,540,000,000	7,080,00,000
SaaS 이용 대상 기업 수		11.25	60.75	225	297
서비스 제공 가격	월10만원				
SaaS 매출 합계		13,500,000	72,900,000	270,000,000	356,400,000
합계		2,193,500,000	2,432,900,000	2,810,000,000	7,436,400,000

<표 285> 지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

□ 제품/서비스 전달 시나리오

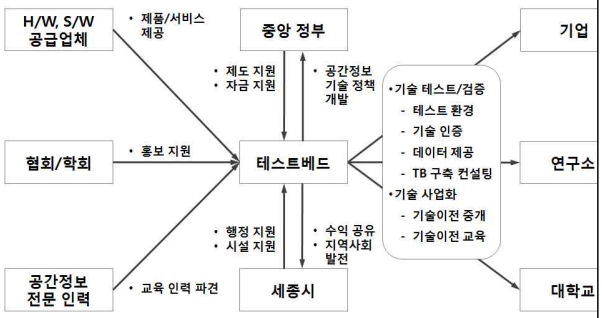
▭ 테스트베드 운영 센터 설립

2011년과 2012년에 걸쳐 지능형국토정보기술혁신사업단(이하 사업단)은 사업단에서 연구개발을 수행한 기술들의 테스트를 위해 200억 원의 예산을 투입하여 세종시에 테스트베드를 구축하고 기술 실증 테스트를 완료하였다. 국토해양부는 기 구축된 테스트베드에 대한 투자효율성을 극대화하고 연구개발 클러스터 구축을 통하여 공간정보 산업을 진흥시키기 위하여 테스트베드를 지속적으로 확대 운영하기로 결정하였다. 이를 위하여 테스트베드를 운영 및 발전시킬 주체로서 국토해양부의 R&D 전문 관리 기관인 건설교통기술평가연구원(이하 건기평)의 공식 산하 기관으로 공간정보 테스트베드 센터(이하 테스트베드)를 설립하여 운영하기 시작했다. 테스트베드에서 제공하는 주요 서비스는 아래 <표 1>과 같으며, 아래 <그림 1>과 같은 5년간의 장기발전 계획에 따라 점진적으로 서비스를 확대 제공할 예정이다.

<표 1> 테스트베드 제공 서비스

대분류	서비스 명	서비스 옵션	서비스 옵션 설명
기술 테스트 /검증	테스트 환경 제공 서비스	원격 테스트	연구자들이 테스트베드의 서버에 원격 접속하여 자신들이 개발한 소프트웨어를 테스트할 수 있는 환경을 제공함. 즉, 테스트베드의 시스템 환경만을 원격으로 제공함
		방문 테스트	연구자들이 테스트베드에 직접 방문하여 자신들이 개발한 하드웨어/소프트웨어를 테스트할 수 있는 환경을 제공함. 즉, 테스트베드의 테스트 현장과 시스템 환경을 모두 제공함
		테스트 대행	연구자들로부터 테스트 명세사항과 하드웨어/소프트웨어를 전달받아 테스트베드가 테스트를 대행함. 즉, 테스트베드의 테스트 현장과 시스템 환경을 모두 제공함

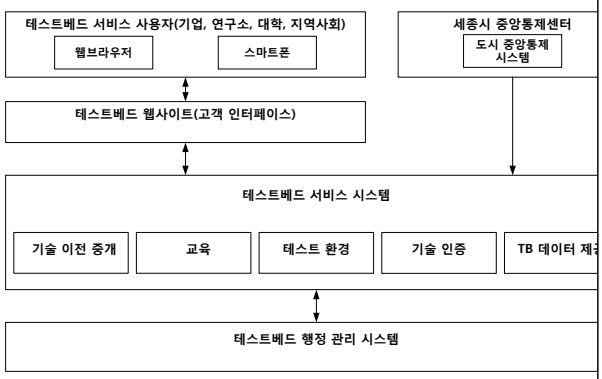
제품/서비스 전달 모델



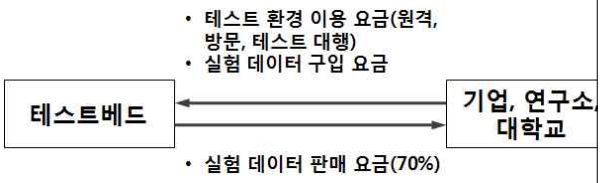
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	잠재적 이익
H/W, S/W 공급업체	-H/W, S/W 공급 -H/W, S/W유지보수 (사후 지원 및 기술 지원)	-H/W, S/W 공급 수익 -H/W, S/W 유지보수 수익 (사후 지원 및 기술 지원)
테스트베드	-테스트 실현 가능성 판단 -원격테스트 환경 제공 -방문테스트 환경 제공 -테스트대행 -테스트 환경 유지보수 -테스트 이력 관리 및 제공 -테스트 데이터 스토어 운영 및 테스트 데이터 판매 -세종시에 신고, 허가 요청	-테스트베드 수익 창출 • 테스트 환경 제공에 따른 수익 • 테스트 데이터 판매에 따른 수익 -GIS 산업 육성 기여 • GIS 기술개발 활성화 • GIS 데이터 거래시장 확대 • GIS 산업 클러스터 구축
세종시	-테스트의 적법성 판단 -테스트 허가 -행정 지원(신규 부지 지원, 도로 통제 등)	-테스트베드와 테스트 환경 제공서비스 수익 공유 -GIS 산업 클러스터를 통한 지역 성장 동력 확보
테스트 환경 수요자 (대학/연구소/기업/ 등)	-테스트 요청(원격, 방문, 대행) -테스트 이력 요청 -테스트 데이터 구매 요청 -테스트 데이터의 테스트 데이터 스토어 등록 여부 결정 -테스트 데이터 수령	-테스트베드 구축 비용, 시간 절감 -테스트 결과물을 이용한 수익 창출 (제품 R&D, 특허 등록 및 기술이전 등) -테스트 데이터 스토어를 통한 수익 창출

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

서비스 명	센터 구축	1차 고도화	2차 고도화	합계
테스트 환경 제공 서비스	42,200,000	245,100,000	756,300,000	1,043,600,000
데이터 스토어 서비스	450,000	2,880,000	9,000,000	12,330,000
공간정보 기술 인증 서비스	27,500,000	176,000,000	330,000,000	533,500,000
통합 기술 인증 컨설팅 서비스	16,000,000	102,400,000	320,000,000	438,400,000
테스트베드 데이터 제공 서비스	5,000,000	32,000,000	100,000,000	137,000,000
테스트베스 구축 및 운영 컨설팅 서비스	37,500,000	37,500,000	37,500,000	112,500,000
기술이전 중개 서비스	30,000,000	60,000,000	120,000,000	210,000,000
기술이전 교육 서비스	10,000,000	20,000,000	40,000,000	70,000,000
인턴십 프로그램 정부 지원금	288,000,000	288,000,000	288,000,000	864,000,000
합계	456,652,013	963,882,014	2,000,802,015	3,421,330,000

<표 286> 공간정보와 NFC 기술을 이용한 주변 업소 추천 및 쿠폰 제공 비즈니스 모델

제품/서비스 전달 시나리오

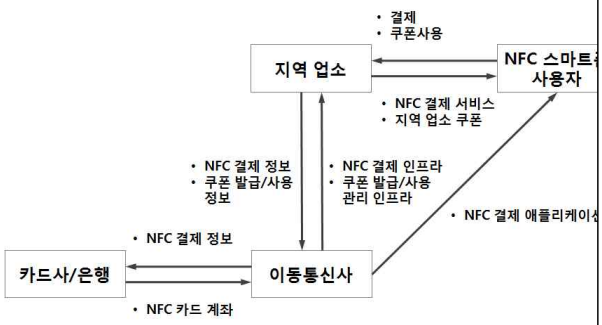
□ 제품/서비스 전달 시나리오

최근 불경기의 여파로 송도 주변 업소들은 매출 감소에 직면하고 있었다. 송도 상인회는 매출액을 증대시키기 위해 고객들에게 할인쿠폰을 제공하여 매출 상승을 노리고자 하였으나, 송도 주변의 수백 개의 업소들에 대한 쿠폰을 제공하는 것은 매우 어려웠다. 그러던 중 A 통신사의 모바일 결제 사업부에서 영업을 맡고 있는 김 부장이 찾아와 자신들이 개발한 NFC 결제 시스템을 설치하면 스마트폰의 NFC를 이용해 손쉬운 결제뿐만 아니라 주변 업소에 대한 쿠폰도 제공할 수 있다는 설명을 하였다. 상인회는 회원들간의 논의 끝에 NFC 결제 시스템을 도입하기로 하였다. NFC 결제 시스템은 기존의 카드 결제 시스템을 업그레이드하는 방법과 카드와 NFC 결제기가 통합되어 있는 새로운 결제기를 도입하는 방법을 모두 지원하며, 업소들은 자신들이 원하는 방식으로 시스템을 도입할 수 있었다. 또한 쿠폰 발급을 위한 쿠폰 관리 시스템은 A 통신사가 1달에 일정 요금을 상인회로부터 받고 아웃소싱 방식으로 운영하기로 하였다.

Step 1. NFC 결제기 쿠폰 발급 기능 설정

한우 전문점인 오한우를 운영하는 김 사장은 NFC 결제기를 새로 도입하여 설치중이다. 이 결제기는 결제기능 뿐만 아니라 다른 업소에 대한 쿠폰 발급 기능을 가지고 있어, 쿠폰 발급 기능에 대해 별도의 설정이 필요했다. 김 사장이 쿠폰 발급 설정 메뉴를 클릭하자 자신의 업소의 유형을 선택하라는 메시지가 나타났다. 김 사장이 업소의 유형으로 '한식 음식점'을 선택하자 쿠폰을 발급할 업소의 유형으로, 호프집, 이자카야, 바, 커피숍 등이 자동 추천되었다. 김 사장은 이 업소들을 모두 선택하고 업소 유형 추가 버튼을 눌러 당구장과 볼링장을 추가하였다. 이와 같이 업소 유형의 선택이 끝나자 쿠폰 발급 방식을 선택하라는 메시지가 나타났다. 김 사장은 가까운 위치의 업소들에 대해 우선적으로 쿠폰을 발급하도록 설정하였다. 그리고 특히 친한 3개의 업소들은 무조건 쿠폰이 발급되도록 설정하였다.

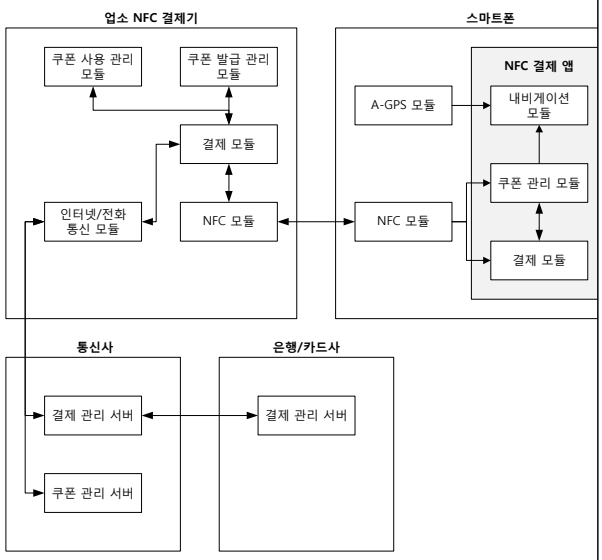
제품/서비스 전달 모델



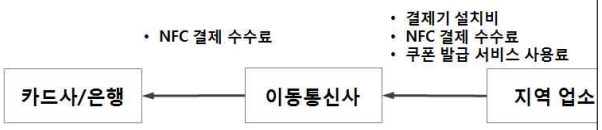
참여자, 역할 및 제공 가치, 잠재적 이익

참여자	역할	잠재적 이익
NFC 스마트폰 사용자	-NFC 결제 앱 설치 -NFC 결제 서비스 사용 -NFC 쿠폰 서비스 사용 -쿠폰 발급 업소에 대한 내비게이션 서비스 사용	-스마트폰 휴대만으로 손쉽게 결제 가능 -업소에서 가격 할인 또는 추가 서비스를 받음 -내비게이션 기능을 이용하면 위치를 모르는 업소에도 손쉽게 방문이 가능함
이동통신사	-NFC 결제 및 쿠폰 발급 인프라 구축 및 운영 -지역 상권별 맞춤형 쿠폰 발급 서비스 제공 -결제 및 쿠폰 발급/사용 정보 관리 -NFC 결제/쿠폰 서비스 수수료 청구 및 회수	-NFC 결제 수수료 수입 -쿠폰 발급 서비스 운영 수입
지역업소	-NFC 결제/쿠폰 발급기 설치 및 사용 -쿠폰 발급 옵션 설정 -NFC 결제/쿠폰 서비스 수수료 지급 -쿠폰 발급 내역 및 발급 효과 분석	-지역 상권 업소간 상호 홍보 -쿠폰 발급 및 관리 자동화로 인한 체계적인 쿠폰 관리 가능 -쿠폰 발급 내역 분석으로 보다 체계적인 발급 효과 분석 및 쿠폰 발급 전략 수립 가능
카드사/은행	-NFC 연계 신용카드/체크카드 계좌 생성	-신용카드/체크카드 사용자 증대

기술 아키텍처



수익 모델



수익 측정

	가정	사업 1차년도	사업 2차년도	사업 3차년도	합계
NFC 결제기 매출	결제기 교체 시장의 10%(1)	2,666,666,667	2,666,666,667	2,666,666,667	8,000,000,000
NFC 결제 시장규모	시행 첫해 매출 118억 원 연간 100% 성장(2)(3)	11,800,000,000	23,600,000,000	47,200,000,000	82,600,000,000
NFC 결제 수수료	2.08%(4)	245,440,000	490,880,000	981,760,000.00	1,718,080,000
쿠폰 서비스 가맹 상권 수	주요 상권의 20% 확보(5)	75	150	300	
쿠폰 서비스 가맹 점 수	상권 당 200 곳 확보	15,000	30,000	60,000	
쿠폰 서비스 비용	월당 10,000	1,800,000,000	3,600,000,000	7,200,000,000	12,600,000,000
합계		4,712,106,666	6,757,546,666	10,848,426,666	22,318,080,000

○ 총 4개의 비즈니스 모델의 수익 창출 추정액은 <표 54>과 같음.

<표 287> 6차년도 개발 비즈니스 모델 목록

순번	비즈니스 모델 명	1차년도	2차년도	3차년도	합계
1	NFC 기술을 이용한 주차 위치 확인 서비스 비즈니스 모델	105억	250억	250억	605억
2	공간정보 데이터마이닝 기반의모바일 쿠폰 추천 및 제공 비즈니스 모델	22억	24억	28억	74억
3	지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 비즈니스 모델	6억	10억	20억	36억
4	공간정보와 NFC 기술을 이용한 주변 업소 추천 및 쿠폰 제공 비즈니스 모델	47억	68억	108억	223억

○ 신규 비즈니스 모델 개발 과정에서 사업단 참여기업을 대상으로 테스트베드에 대한 수요조사를 수행하였으며, 그 결과는 <표 288>과 같음. 조사 결과 대다수의 기업들이 공간정보 및 공간정보 융합기술의 테스트를 위한 테스트베드를 필요로 하고 있으며, 높은 수용 빈도를 보이는 것으로 나타났음.

<표 288> 테스트베드 수요 조사 결과 요약

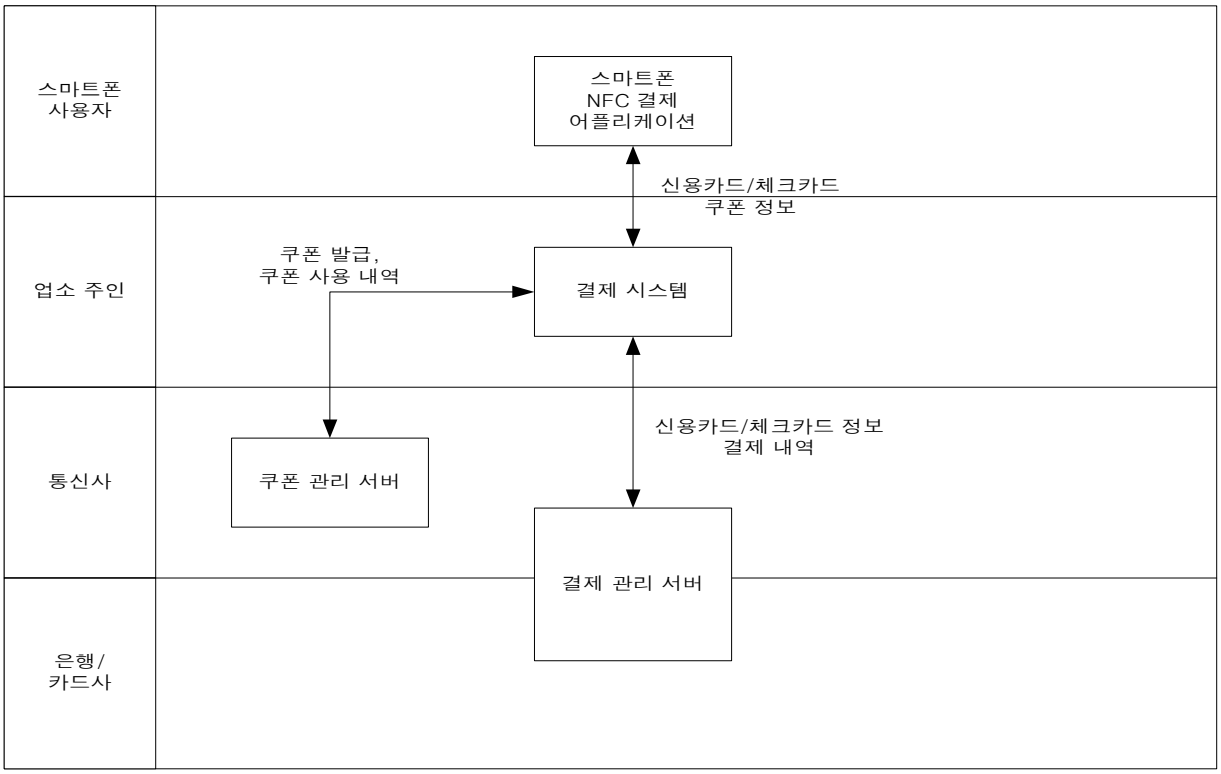
서비스	수용 빈도(비율)	순위(점수)
원격 테스트	13(92.9%)	1(21)
방문 테스트	10(71.4%)	6(4)
테스트 대행	2(14.3%)	9(0)
데이터 스토어	7(50.0%)	2(18)
공간정보 기술 인증	9(64.3%)	4(12)
통합 기술 인증 컨설팅	7(50.0%)	8(3)
테스트베드 데이터 제공 서비스	7(50.0%)	3(14)

② 과제 관리체계 검토 및 보완

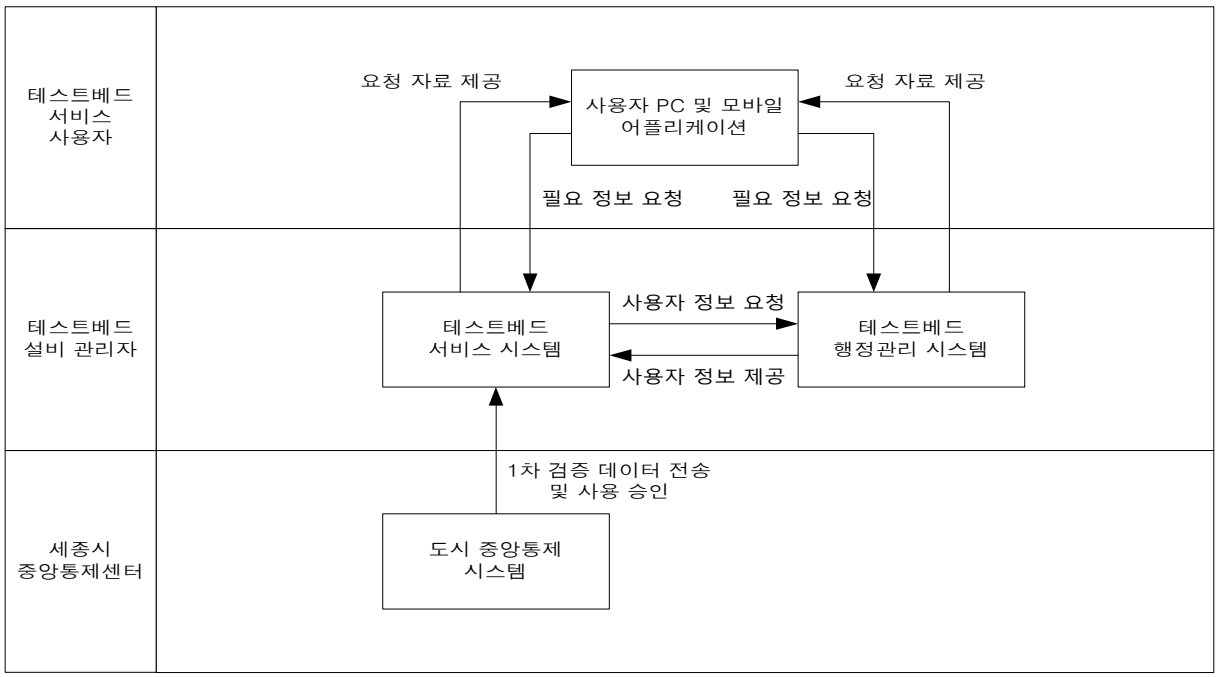
㉮ 기술사업화를 위한 기술 포트폴리오 분석

○ 5차년도에 수행했던 내용과 마찬가지로 6차년도에 개발한 비즈니스 모델에 대해 기술 포트폴리오가 작성되었으며, 기술 포트폴리오 분석 방법론은 5차년도와 동일함.

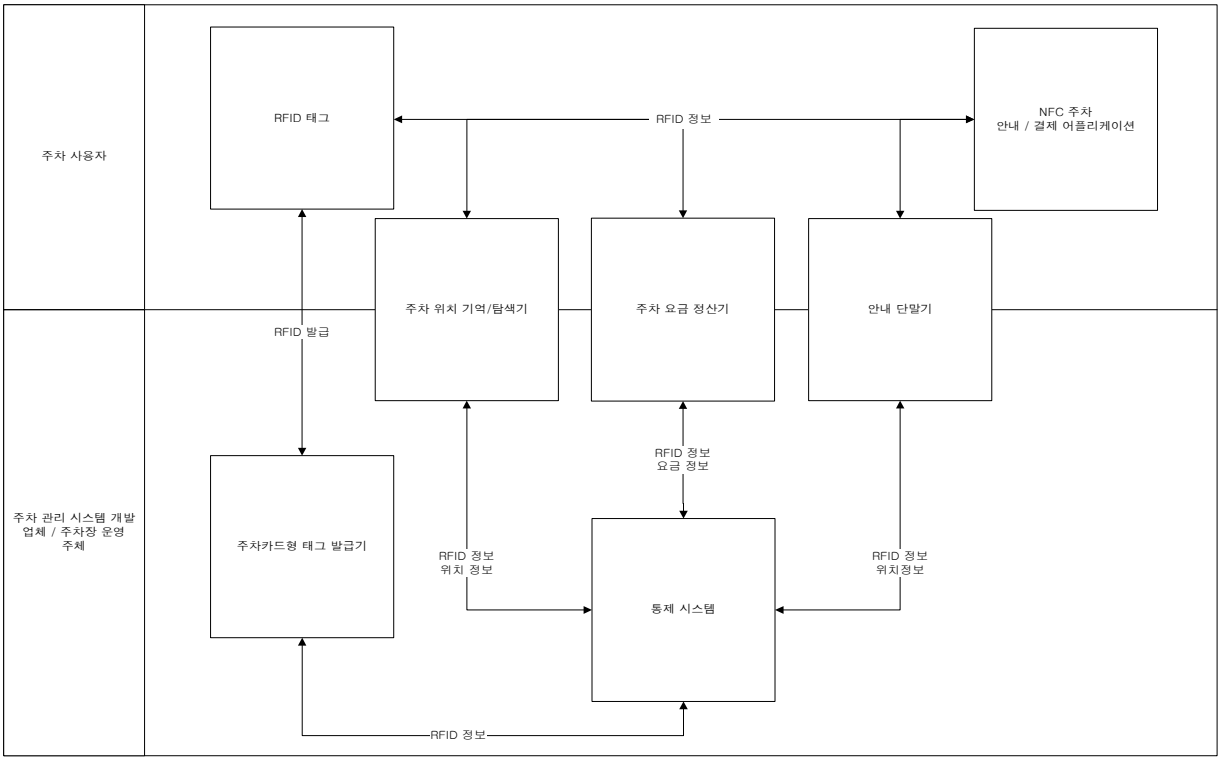
○ Level-0 아키텍처와 관련하여 <그림 267>~<그림 270>의 예제는 각각 “공간정보와 NFC 기술을 이용한 주변 업소 추천 및 쿠폰 제공 비즈니스 모델”, “지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 비즈니스 모델”, “NFC 기술을 이용한 주차 위치 확인 서비스 비즈니스 모델”, “공간정보 데이터마이닝 기반의모바일 쿠폰 추천 및 제공 비즈니스 모델”에 대한 Level-0 아키텍처를 보여주고 있음.



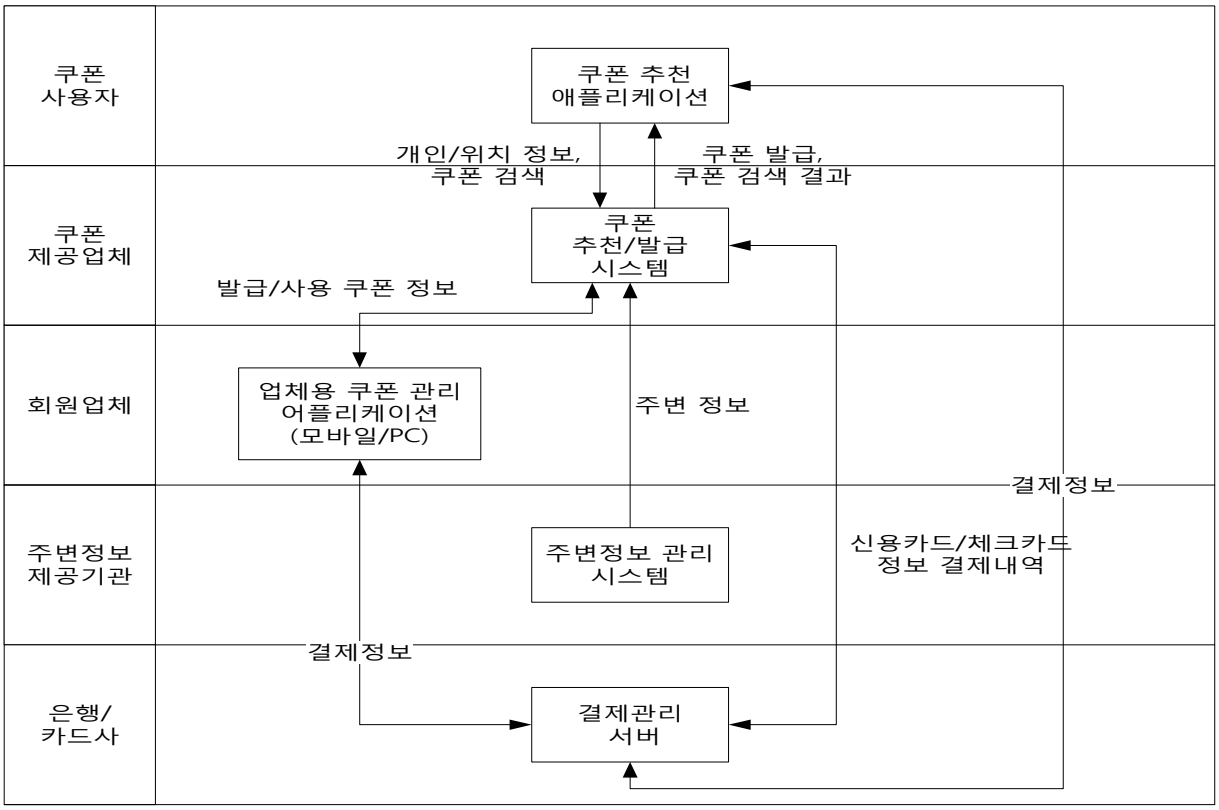
<그림 267> 공간정보와 NFC 기술을 이용한 주변 업소 추천 및 쿠폰 제공 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처



<그림 268> 지능형국토정보기술혁신사업단 테스트베드 비즈니스 모델 Level-0 기술 아키텍처



<그림 269> NFC 기술을 이용한 주차 위치 확인 서비스 비즈니스 모델 Level-0 기술 아키텍처



<그림 270> 공간정보 데이터마이닝 기반의모바일 쿠폰 추천 및 제공 비즈니스 모델 Level-0 아키텍처

㉯ 사업단 기초통계분석

○ 6차년도 사업단 조직, 인력, 예산 현황에 대한 통계분석을 수행하였음.
○ 참여기관에 대해서는 6차년도에는 5개 핵심과제, 10개 세부과제가 3개 핵심과제 7개 세부과제로 통폐합 되면서 세부과제 주관 기관 비율에 대폭적인 변화가 있음.
○ 예산과 관련해서는 세 개의 핵심과제 모두 예산이 감소하였음. 총예산액 중 직접비는 가장 많은 43.96%, 인건비는 40.81%를 차지하였으며, 세목별로 볼 경우 '내부인건비(지급)'은 30.73%, '연구장비 및 재료비'는 23.84%를 차지하였음. 이런 현상은 테스트베드 설치에 영향을 받은 것으로 판단됨. 또한, 1개 단위연구당 예산 평균액은 27억 8,785만원(정부예산 20억 388만원)이며, 표준편차가 약 8억 원 정도로 단위연구 상호간 예산 편차가 매우 큰 것으로 분석되었음. 그리고 1억원 이상 5억원 미만의 연구가 수행되는 단위연구는 전체의 35.99%인 21개 이며, 1억원 미만의 연구비가 배정된 단위연구는 51개로서 전체의 26.56%를 차지하였음.
○ 전체 연구인력은 5차년도 연구계획서에 포함된 소요 인력보다 383명이 감소한 586명으로 39.53%가 감소한 것으로 나타났음. 이는 6차년도에 들어서며 연구과제수가 감소한 것이 원인인 것으로 추정됨.

㉰ 사업단 참여기업 참여효과 분석

○ 사업단 참여기업을 대상으로 사업단 참여 효과에 대해 BSC(Balanced Scorecard) 기법을 적용하여 설문조사 및 분석을 수행하였음.
○ 연구절차는 (1) 성과지표 및 설문지 개발, (2) 표본 수집, (3) 통계 분석의 절차로 수행되었음. 성과지표는 <표 289>와 같이 선행문헌에 대한 검토를 통해 객관성을 확보하였음.

<표 289> R&D 성과지표에 대한 선행문헌 검토 결과

관점	지 표
재무	- 신제품 매출액(Bremser & Barsky, 2004; Cooper & Kleinschmidt, 1996; Eilat, Golany, & Shtub, 2008; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Lazzarotti, Manzini, & Mari; Tipping & Zeffren, 1995) - 수익을 창출한 신제품의 수(Cooper & Kleinschmidt, 1996; Parmenter, 2007) - 투자 대비 수익(Cooper & Kleinschmidt, 1996) - 수익에 대한 목표 충족률(Cooper & Kleinschmidt, 1996) - 신제품 시장점유율 (Bremser & Barsky, 2004; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Tipping & Zeffren, 1995) 매출 성장률(Bremser & Barsky, 2004)
고객	- 소비자 만족도(Eilat, et al., 2008; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Tipping & Zeffren, 1995) - 시장에서 성공한 제품 수(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Tipping & Zeffren, 1995) - 경쟁자에 대한 경쟁력(Cooper & Kleinschmidt, 1996) - 신제품 시장점유율(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Tipping & Zeffren,

관점	지 표
	1995) - 고객 획득(Bremser & Barsky, 2004) - 신규 시장 진출(Lazzarotti, et al.)
내부 프로세스	- 기업 특허 수(Bremser & Barsky, 2004; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Lazzarotti, et al.; Parmenter, 2007) - 제품화 된 특허 수(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Parmenter, 2007) - 현재 존재하는 제품에 대한 개선에 기여한 수(Parmenter, 2007) - 신제품 출시 수(Bremser & Barsky, 2004; Lazzarotti, et al.) - 신제품의 개발 기간(Bremser & Barsky, 2004; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Lazzarotti, et al.; Parmenter, 2007) - 산출물의 품질(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999) - 기술적 성공 정도(Cooper & Kleinschmidt, 1996) - R&D 프로세스/방법의 품질 개선(Szakonyi, 1994)
학습과 성장	- 창조성/혁신성 수준(Bremser & Barsky, 2004; Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999) - 네트워크 구축 정도(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999; Lazzarotti, et al.) - 연구개발팀의 행위(Kerssens-van Drongelen & Bilderbeek, 1999) - 연구개발 인력에 대한 동기부여(Szakonyi, 1994) - 연구개발인력 개발(Bremser & Barsky, 2004)

○ 기업 존속 연수가 5-10년인 기업들이 35.7%로 사업단의 시작과 함께 사업을 시작한 기업들이 다수 존재하여, 사업단이 신생기업 또는 벤처기업의 육성과 존속에 이바지하였다는 점이 파악되었음.

○ <표 290>과 같이 기업들은 사업단 참여 효과에 대해 전반적으로 보통 이상의 효과를 느끼고 있는 것으로 나타남. 각각의 관점에서 5점 척도 문항들의 평균치는 재무적 성과가 3.0, 고객은 3.4, 내부 프로세스는 3.5, 학습과 성장은 3.8로 나타나 단기적 관점에서 장기적 관점의 성과로 갈수록 기업이 느끼는 체감효과가 큰 것으로 나타났음.

<표 290> 사업단 참여기업 참여효과 분석 결과 요약

관점	항목	평균	측정 단위	응답수
재무	매출 기여도	3.1	5점 척도	14
	수익 기여도	2.9	5점 척도	14
	매출 창출액	156,873,501	원	8

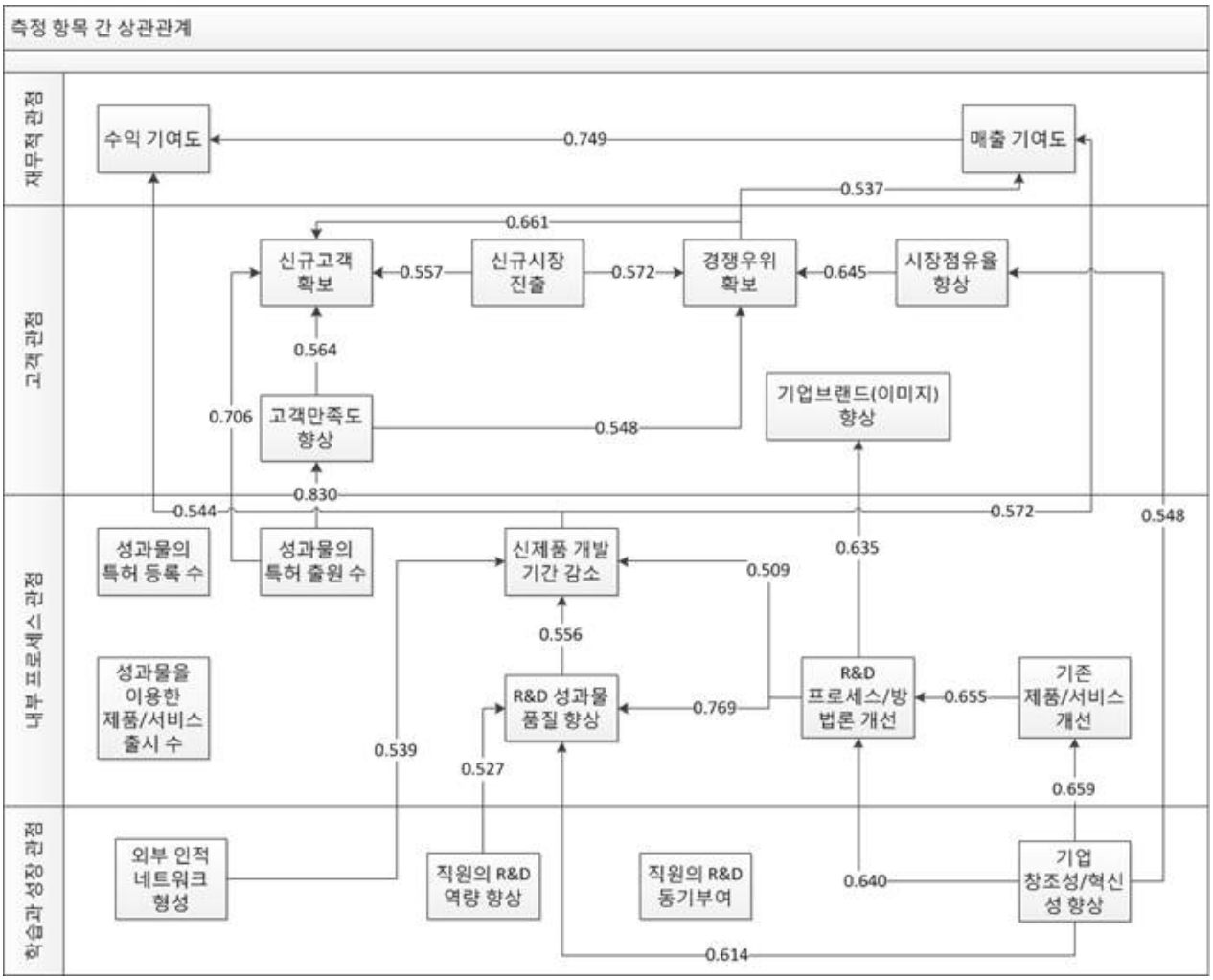
관점	항목	평균	측정 단위	응답수
고객	신규 고객 확보 기여도	3.4	5점 척도	14
	고객 만족도 향상 기여도	3.4	5점 척도	14
	경쟁우위 확보 기여도	3.7	5점 척도	14
	시장점유율 향상 기여도	2.9	5점 척도	14
	신규 시장 진출 기여도	3.6	5점 척도	14
	기업 브랜드(이미지) 향상 기여도	3.6	5점 척도	14
내부 프로세스	기존 제품/서비스 개선 기여도	3.9	5점 척도	14
	신제품 개발 기간 감소 기여도	3.4	5점 척도	14
	R&D 성과물 품질 향상 기여도	3.5	5점 척도	14
	R&D 프로세스/방법론 개선 기여도	3.2	5점 척도	14
	성과물의 특허 출원 수	3.2	개수	8
	성과물의 특허 등록 수	4.8	개수	4
	성과물을 이용한 제품/서비스 출시 수	2.1	개수	10
	기업 창조성/혁신성 향상 기여도	3.6	5점 척도	14
학습과 성장	외부 인적 네트워크 형성 기여도	4.0	5점 척도	14
	직원의 R&D 동기 부여 기여도	3.6	5점 척도	14
	직원의 R&D 역량 향상 기여도	3.9	5점 척도	14

○ BSC의 각 관점 및 항목 간에는 <그림 271>과 같이 상관관계가 존재하는 것으로 분석되었음. 이는 기업들이 사업단에 참여함으로써 장기적인 성장 관점과 단기적인 이익 달성 모두를 아우르는 효과를 얻고 있음을 시사함.

○ 대부분의 기업들이 단기적 관점(재무적)보다 장기적 관점(학습과 성장)으로 갈수록 높은 수준의 참여성과를 느끼는 것으로 나타났음.

○ 재무적 관점의 경우, 사업 종료 후 추가적인 기간이 소요된다는 점을 고려할 때 더 높은 성과창출이 기대됨(재무적 관점의 평균 응답치: 3.0)

○ 내부 프로세스 관점의 경우, 기존 제품/서비스 개선에 대한 기여도가 높은 것으로 나타났음. 또한, 학습과 성장 관점의 경우, 외부 인적 네트워크 형성이나 R&D역량 향상에 대한 기여도가 높은 것으로 나타났음.



<그림 271> 성과지표간 상관관계

제4장 연구개발 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발 목표 달성도

1. 연구목표 수행 진도율

구분 / 개발내용	연구개발기간					비고	진도(%)
	1단계		2단계				
	1, 2	3	4	5	6		
테스트베드 구축 연구							
통합 테스트베드 구축 체계 수립	····—						100
통합 테스트베드 구축 마스터플랜 작성	····—	····—					100
테스트베드 모형 연구		····—					100
테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립			····—				100
핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립			····—				100
연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계			····—				100
테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합			····—				100
핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원			····—	····—			100
통합 서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완				····—			100
테스트베드 실험관리센터 구축					····—		100
테스트베드 통합서비스 구현 지원					····—		100

구 분 / 개발내용	연 구 개 발 기 간						진도(%)
	1단계		2단계			비고	
	1, 2	3	4	5	6		
핵심과제 연구성과물 2단계 현장적용 지원					····—		100
통합서비스 도출 연구							
국토정보 기술동향과 서비스 모델 조사•분석	····—						100
국제협력•공동 연구 기술개발 활동 지원	····—						100
국내외 표준화 활동 지원	····—						100
국내외 관련 학회 참석 및 홍보	····—						100
지능형 국토정보 서비스 개발 기반 마련		····—					100
지능형 국토정보 기술 표준화 지원		····—					100
통합 서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성			····—				100
통합 서비스 도출 및 검증			····—				100
통합 서비스 분류			····—				100
통합 서비스 재검토				····—			100
신규 통합 서비스 도출				····—			100
통합 서비스 보완					····—		100
통합 서비스 TRM 작성					····—		100
기술사업화 지원 연구							
비즈니스 모델링 및 상업화 로드맵 작성에 관한연구	····—						100

구 분 / 개발내용	연 구 개 발 기 간						진도(%)
	1단계		2단계			비고	
	1, 2	3	4	5	6		
중점추진정책과제 도출 및 사업화/실용화 추진방안 연구							100
비즈니스 모델 검증 방안 제시와 사업화/실용화 검증 모델 작성							100
기술개발 진도관리시스템 구축 및 적용 연구							100
성과평가 시스템 구축 및 적용 연구							100
기술 개발 과제 성과 관리 지원							100
비즈니스 모델링 지원 연구							100
비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발							100
과제관리체계 검토 및 보완							100
비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립 지원							100
비즈니스 모델 개발 및 보완							100
총 진도율							100

2. 연구목표 달성도

연 구 목 표	달성도(%)	주 요 연 구 내 용
핵심과제에서 개발된 연구성과물의 실험검증, 운영, 홍보 등을 위하여 실제 사용환경과 동일한 테스트베드 구축	100	- 통합 테스트베드 구축 체계 수립 - 통합 테스트베드 구축 마스터플랜 작성 - 테스트베드 모형 연구 - 테스트베드 대상지역 선정 및 협력체계 수립 - 핵심과제 연구성과물 현장적용 방안 및 검증계획 수립 - 연구성과물 통합서비스 시나리오 구현 및 현장적용 실시설계 - 테스트베드 실험관리센터 설계 및 개별 실시설계 통합

연 구 목 표	달성도(%)	주 요 연 구 내 용
		- 핵심과제 연구성과물 1단계 현장적용 지원 - 통합 서비스 실시설계 및 성과물별 실시설계 보완 - 테스트베드 실험관리센터 구축 - 테스트베드 통합서비스 구현 지원 - 핵심과제 연구성과물 2단계 현장적용 지원
사업단에서 개발된 연구성과물과 기존의 기술을 이용하여 새로운 서비스 모델 개발하고 관련된 기술 표준화 지원	100	- 국토정보 기술동향과 서비스 모델 조사 • 분석 - 국제협력 • 공동 연구 기술개발 활동 지원 - 국내외 표준화 활동 지원 - 국내외 관련 학회 참석 및 홍보 - 지능형 국토정보 서비스 개발 기반 마련 - 지능형 국토정보 기술 표준화 지원 - 통합서비스 작성을 위한 기초자료 검토 및 양식 작성 - 통합서비스 도출 및 검증 - 통합서비스 분류 - 통합서비스 재검토 - 신규 통합서비스 도출 - 통합서비스 보완 - 통합서비스 TRM 작성
사업단의 R&D 관리체계를 검토하고 개발된 기술을 적용한 새로운 비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립	100	- 비즈니스 모델링 및 상업화 로드맵 작성에 관한연구 - 중점추진정책과제 도출 및 사업화/실용화 추진방안 연구 - 비즈니스 모델 검증 방안 제시와 사업화/실용화 검증 모델 작성 - 기술개발 진도관리시스템 구축 및 적용 연구 - 성과평가 시스템 구축 및 적용 연구 - 기술 개발 과제 성과 관리 지원 - 비즈니스 모델링 지원 연구 - 비즈니스 모델 및 상업화 로드맵 개발 - 과제관리체계 검토 및 보완 - 비즈니스 모델 개발 및 상업화 실행계획 수립 지원 - 비즈니스 모델 개발 및 보완

제2절 관련 분야의 기술적/사회적/경제적 기여도

1. 기술적 기여도

「통합 테스트베드(공동실험장) 구축 연구」

○ 국가적 차원의 통합 테스트베드 구축으로 상설화된 통합 시험장 환경 제공하고 단위 과제간의 연계 시험, 평가 기반을 조성함.

○ 종합적인 시범적용 테스트를 진행하는데 효율적 기반을 제공하며 개발된 기술간의 연계에 의한 새로운 미래형 서비스 개발에 효과적인 환경을 제공함.

○ 사업단 차원의 성과물 확보와 검증 및 사업성과 관리의 효율성을 제고함.

「통합 서비스 도출 연구」

○ 다양한 지능형 공간정보제공을 위한 미래형 공간정보 서비스를 보급하고 관련 분야의 사업화 촉진에 활용함.

○ u-GIS 서비스 분야에 최신 유비쿼터스 관련 기술과 공간정보 관련 기술을 융합하여 실용화하기 위한 연구는 외국의 경우에도 초기 단계이므로 테스트베드 적용을 통한 u-GIS 서비스분야의 상대적으로 우월적 지위 확보가 가능함.

○ 국외 유수 전문 연구기관과의 협력체계 구축으로 활발한 기술 교류 및 공동 연구개발 활동이 활성화됨.

○ 핵심 유망 기술에 대한 수출, 이전, 시장 개척 등을 위한 국제적인 협력관계의 기반 확보가 가능함.

○ 표준 기구의 활동 현황을 모니터링하고 시기에 맞는 기술 요소를 표준으로 제정될 수 있도록 핵심기관의 참여를 유도할 수 있는 기반을 조성하여 기술 선진화에 공헌함.

「기술사업화 지원 연구」

○ 상업화 장애요인을 사전에 도출하고 이를 대처할 수 있는 예방적 효과가 기대됨.

○ 개발제품/서비스의 수요처를 확인하고 산업/시장 구조를 분석함으로써 산업의 실체를 구체적으로 파악함.

○ 지능형국토정보기술혁신사업에 대한 종합적, 체계적 관리방안을 마련함.

○ 동 과제에 특화되어 적용될 수 있는 성과평가지표를 개발하여 성과관리 실효성이 향상됨.

2. 사회적/경제적 기여도

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 개별 테스트베드 구축에서 오는 투자 중복을 최소화 하며 핵심 과제별 협력 관계 구축에 이점을 제공함.

○ 국내외 표준 적용과 conformance test 시행의 효율화를 보장하며 기존 지리정보 인프라와의 연계를 용이하게 함.

「통합 서비스 도출 연구」

○ 인프라 구축을 위한 GIS 기술을 이용하여 구축된 공간정보 인프라와 지능형국토정보기술 혁신사업의 성과물을 활용하여 차세대 공간정보 서비스 개발을 통해 새로운 공간정보 시장이 창출됨.

○ 성과물의 실용화와 서비스화를 통한 공간정보 기술 이전 및 서비스 사용료에 따르는 수입이 예상됨.

○ 보다 양질의 지능형 공간정보 서비스 제공을 통해 시민 생활만족도가 증가됨.

○ 공간정보 기술력과 국가공간정보기본계획/공간정보산업진흥기본계획간 상호작용을 통해 시너지 효과를 거둘 수 있음.

○

○ 사업단 차원의 지원 체계 구축으로 국제 협력 활동의 조직화, 일관성, 중복투자 최소화 등을 기대됨.

○ 사업단 기술 개발 성과를 기반으로 관련한 표준 활동 지원으로 차세대 공간정보 기술 개발에 대한 대내외적인 인식 제고와 향후 국제 협력 및 시장 개척을 위한 기반 조성에 유리함.

「기술사업화 지원 연구」

○ 비즈니스 모델링을 단계적으로 구축함으로써 상업화 기회 포착이 가능함.

○ 연구성과에 대한 실제 상업화를 통해 수익을 창출함으로써 관련 산업분야의 규모가 확대됨.

○ 총괄적인 R&D 포트폴리오 관리체계를 확립하여 기술개발 수명주기를 감안한 동태적, 상시적 관리가 가능함.

3. 잔략적 기여도

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 과제별 테스트베드 통합으로 미래지향적 기술개발의 구심점 마련
- 통합 테스트베드의 구축은 핵심과제별 테스트베드 구축에서 오는 한계점 극복 가능
- 국내외 표준 적용의 용이성, 유망 기술의 지원, 개발 기술들의 통합과 연계에 의한 새로운 신규 서비스 발굴과 구현이 가능
- 기존 지리정보 인프라와의 연계에 일원화된 창구제공, 과제간 협력/협동체계 구성 등에 있어 매우 유리한 환경을 조성
- 사업단 기술 개발 성과 효율적 관리와 확보, show case로서의 역할을 수행하게 될 것으로 전망

「통합 서비스 도출 연구」

○ 미래 트렌드를 반영한 공간정보 서비스가 미치는 미래 사회 모습 예측
- 일반 국민이 쉽게 사용할 수 있는 g-Contents를 통해 위치기반의 문화 창출
- 다양한 분야에서 공간정보의 활용방안 수립과 미래 사회에 필요한 공간정보 관련 신규 기술과 서비스 발굴
- 공간정보 기반의 차세대 핵심과제 통합서비스 개발 및 제공을 통해 일반 국민의 생활 편의성 증대

「기술사업화 지원 연구」

○ 국가 R&D사업의 연구성과에 대한 상업화 가능성 향상
- 연구성과에 대한 실질적인 상업화 가능성을 향상시켜 국가 R&D사업의 효용성 극대화함.
- 연구성과의 상업화를 통해 관련 산업시장의 규모를 증대시키고, 세계시장에서의 우위를 선점함.

○ 사업단의 과제 관리체계를 통해 연구의 효율성 향상
- 여러 연구기관으로 구성된 사업단의 과제 관리체계를 확립하고, 지속적으로 보완 및 검토하여 연구기관 상호 간의 유기적인 연계가 이루어질 수 있도록 지원
- 연구성과에 대한 객관적이고 합리적인 평가를 위한 성과관리체계 마련

제5장 연구개발 결과의 활용계획

제1절 연구개발 결과물 활용계획

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 개발된 기술·시스템을 이용한 실용화
- 개발된 기술·시스템을 관련 국가정보화 사업에 적극 활용의 사업화 달성
- 개발된 기술을 국토 정보관련 국내외 표준안에 반영
- 사업을 통해 국토정보 분야의 정책제안 및 법·제도 개선안 도출
- 본 연구 과제를 통해 지능형 국토정보 테스트베드를 구축하고 타 국가사업의 개발 모델로 활용
- 개발된 기술·시스템을 적용하여 정부 부처 사업의 예산 절감
- 방재분야 국가 예산 절감

○ 본 사업을 통해서 축적된 기술 노하우로 공간정보관련 기술혁신 바탕 마련
- 국제적 수준의 논문·특허 등의 연구 성과물 활용 국가기술경쟁력 향상
- 연인원 총 1,500여명의 핵심기술인력 양성
- 대륙별 주요 국가기관 ·연구기관 과의 국제협력 추진
- 국내 지리정보 분야의 기술 ·관련 자료·동향 등을 수집·관리·배포하는 포털사이트 구축

○ 연구 종료 후 사업단 조직, 인적 네트워크를 유지·발전
- 연구 종료 후에도 산학연구, 컨소시엄 구성, 기술 사업화 수행
- 이를 통해 연구 제반 비용을 확립하고 자립기반을 갖추어 지능형 국토정보기술에 대한 주도적 역할을 하는 연구 구심체로 성장

「통합 서비스 도출 연구」

○ 사업화에 대한 최소한의 환경분석을 통해 연구 종료와 동시에 사업화가 가능하도록 기술/트랜드/요구사항/외부환경 분석을 통해 서비스를 개발하는 것을 목표로 하며,
- 본 과제를 통해 얻어지는 결과물은 통합 테스트베드 검증을 통해 실용성 및 활용성의 완성도를 높여 신시장을 창출하고 국가 주요 사업에 활용함.
- 개발된 서비스모델을 국내 공간정보 관련 기업 및 포털을 통해 g-컨텐츠 형태로 사업화 될 수 있도록 활용함.
- 활용도가 높은 서비스 중 기술이 부재할 경우 2차 사업 기획에 반영하여 기술개발 전략을 수립하기 위한 기반 자료로 활용할 것임.



○ 국외 유수 전문 연구기관과의 협력체계 구축으로 활발한 기술 교류 및 공동 연구 개발 활동 활성화함.

○ 핵심 유망 기술에 대한 수출, 이전, 시장 개척 등을 위한 국제적인 협력관계의 기반 확보가 가능함.

○ 표준화 활동에 대한 지원과 적극적인 참여로 인해 국내 표준은 물론 국제 기술 표준 선도에 공헌함.

「기술사업화 지원 연구」

○ 지능형국토정보기술혁신사업을 통해 개발되는 기술 및 서비스 등에 대한 상업화를 실현하여 연구개발 사업의 효용성이 향상됨.

○ 국가 R&D 사업 연구성과의 상업화 전략 수립에 공헌함.

○ 전략적 R&D 포트폴리오 맵과 목표관리 시스템을 체계적인 종합 과제관리와 연구목표 조정에 이용함.

○ 전략적 R&D 포트폴리오 맵을 통해 핵심과제간의 중복성을 배제하고 추가 필요 과제를 도출함.

○ 개발된 성과평가지표를 객관적이고 전문적인 과제평가의 척도로 지능형국토정보기술혁신사업에 활용함.

제2절 연구개발 결과물 타 연구 연계방안

1. 타 산업에 미치는 기여도

「통합 테스트베드(공동실험장) 구축 연구」

○ 국토 공간정보와 첨단 통신 인프라를 융합한 테스트베드 구축으로 정보통신부에서 추진 중인 각종 IT 신기술의 실험장으로 활용이 가능

○ 각 분야별 R&D 사업을 통해 개발된 기술의 시험적용을 위한 테스트베드 구축 사업의 모범 사례로 활용 가능

「통합 서비스 도출 연구」

○ 지능형 공간정보 서비스 보급으로 보다 선도적인 국가 행정을 가능하게 하여, 국민에게 신뢰감을 주는 정책 기술 및 서비스 기반이 조성됨.

○ 국가 GIS 3차 사업이 수행되는 시점에서 u-Korea 구현과 시너지 효과를 거둘 수 있음.

○ 네비게이션, UCC, 지능형 전자지도 등 u-GIS 서비스와 관련된 다양한 컨텐츠가 활성화되어 국민 생활의 편리성 향상 및 관련 산업 활성화에 기여함.

○ 본 과제는 사업 활성화를 위한 지원연구로서, 지능형국토정보기술혁신사업단 핵심과제의 성공적인 수행을 위한 기반을 마련하는 역할하며 타산업과 직접적인 연관은 없음.

「기술사업화 지원 연구」

○ 지능형국토정보기술혁신사업을 통해 개발되는 기술 및 서비스의 사업화를 통해 관련 산업 활성화 유도 및 신규 시장 창출

○ 국토정보 관련 원천 기술 확보와 더불어 기술 실용화 단계 진입 유도를 통해 타 산업의 국토정보 이용도 증대 기여

○ GIS 사업에 특화된 사업관리와 성과평가지표 마련을 통한 관련 분야 R&D 사업의 진행과 평가 모델로 연구성과 이용 가능

2. 정부 정책과의 연계방안

최근 공간정보를 기반으로 하는 유비쿼터스 환경으로 패러다임이 급변함에 따라 2009년 '국가지리정보체계구축및활용등에관한법률'이 폐지되고 '국가공간정보에 관한법률'이 제정 시행되었다. 이에 따라 국토해양부에서는 1995년부터 시작된 국가지리정보체계 구축사업에 이어 2010년 3월 16일에 '제4차 국가공간정보정책 기본계획'을 고시하였다. 이는 차 국및 자원을 합리적으로 이용하여 국가경제발전에 이바지하기 위해 국가공간정보의 활용가치를 극대화하는 종합계획으로, 2010년 ~ 2015년까지 총 6개년으로 계획되어 있다.

이 기본계획에서는 5대 분야 추진과제를 선정하였으며, 이 중 '공간정보기술 지능화' 분야에 지능형국토정보기술혁신사업의 연구 분야가 포함되어 있다. 따라서 공간정보 분야의 주요 정부정책인 '제4차 국가공간정보정책 기본계획'의 큰 틀 내에서 유기적인 연계를 통해 연구를 수행해 나갈 예정이다.

3. 관련 후속 연구개발의 전망

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ 기술 및 서비스 표준안 연구
- 테스트베드를 통해 검증된 국토공간정보 미래 핵심기술을 국제표준으로 제정하기 위한 후속 연구
- u-GIS 서비스 통합 모델 표준화를 기반으로 구축중인 u-City에 본격적인 서비스 제공이 가능하도록 하는 u-GIS 서비스 적용 확대 연구

○ 타 분야로의 기술 적용 연구
- 향후 u-City, u-Eco City 등 첨단 도시 개발 관련 테스트베드 구축시 지능형국토정보기술혁신사업 테스트베드의 기반 시스템을 확장시켜 시너지 효과를 창출하기 위한 연구

「통합 서비스 도출 연구」

○ 지능형 공간정보 서비스를 통해 미래에 필요한 기술을 가늠하여 새로운 기술개발 전략을 수립할 수 있는 방안 연구

○ 사용자 중심의 서비스를 일반 국민이 편리하게 손쉽게 접할 수 있도록 비즈니스 모델과 연계하여 상용화/실용화 방안 연구

「기술사업화 지원 연구」

○ 기술개발 과제인 지능형국토정보기술혁신사업의 성과물에 대한 상업화 지원을 내용으로 하는 본 과제의 특성상 후속연구는 본 사업의 지속 여부와 관련이 있음.

○ 연구성과에 대한 기술사업화 지원 연구 프로세스를 통해 타 R&D사업의 사업화 효율성 향상에 기여 예상

○ 지능형국토정보기술혁신사업의 기술개발사업 관리방안 마련을 내용으로 하는 본 과제의 특성상 후속연구는 본 사업의 지속 여부와 관련이 있음.

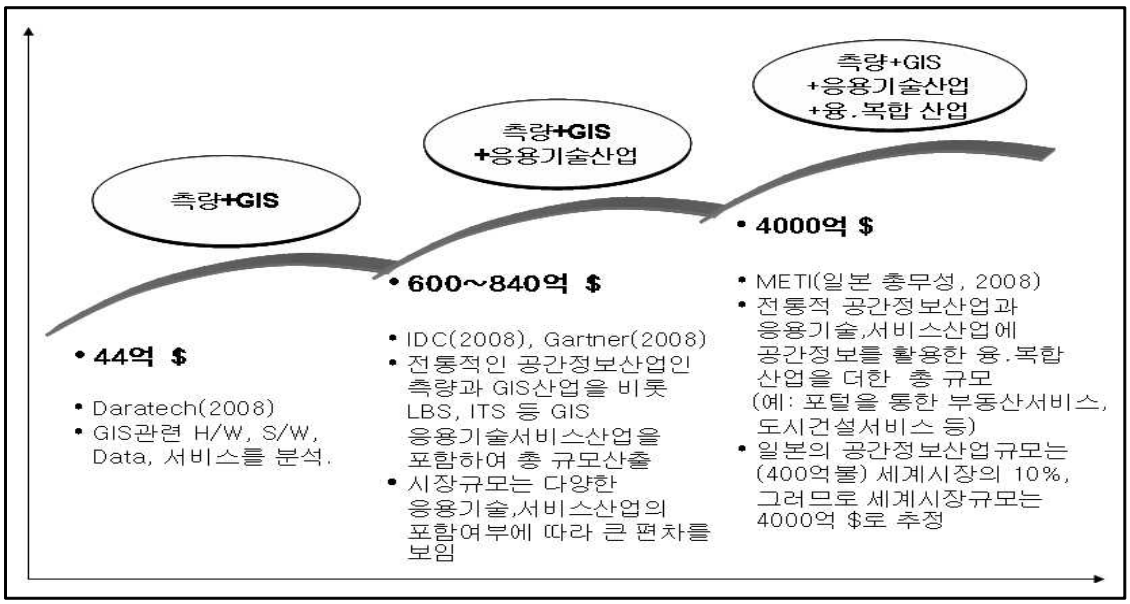
○ 본 과제를 통해 개발된 기술개발사업 관리방안 모델을 이용하여 타 R&D 사업의 체계적 사업관리에 기여 예상

제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

○ 세계 공간정보산업의 규모는 급속하게 팽창 중
- 2000년대 초부터 시작된 공간정보 응용기술들의 본격적인 활용과 산업간 융·복합 등 공간정보 활용범위가 지속적으로 확산, 성장세가 폭발적임

○ 공간정보산업의 급격한 성장과 변화에 따른 기업들의 신속한 대응
- 고도화된 IT기술에 공간정보가 결합된 신기술 배양에 중점
- 공간정보의 활용으로 새로운 수익모델 창출과 소비자의 다양한 요구충족을 위해 기업 간 M&A를 추진하여 기술과 서비스의 융·복합 활성화
- 구글, MS 등 대형 포털 및 IT기업의 공간정보산업 진출과 영향력 확대

○ 각국 정부는 공간정보산업을 위한 정책, 제도, 예산지원 등을 통해 공간정보산업 활성화에 대한 지원강화



자료 : 국토해양부, 2008, 제4차 국가공간정보정책 기본계획(2010-2015)

<그림 12> 2008년 세계 공간정보산업 시장규모

「통합 테스트베드 구축 연구」

○ OGC OWS(OGC Web Services Phase)-4 테스트베드 구축
- OGC 웹서비스 테스트베드는 웹 기반 지리공간 서비스를 위한 공통 아키텍처 프레임웍을 기술하는 IPR(Interoperability Program Report)을 획득하는 데 있음. 시

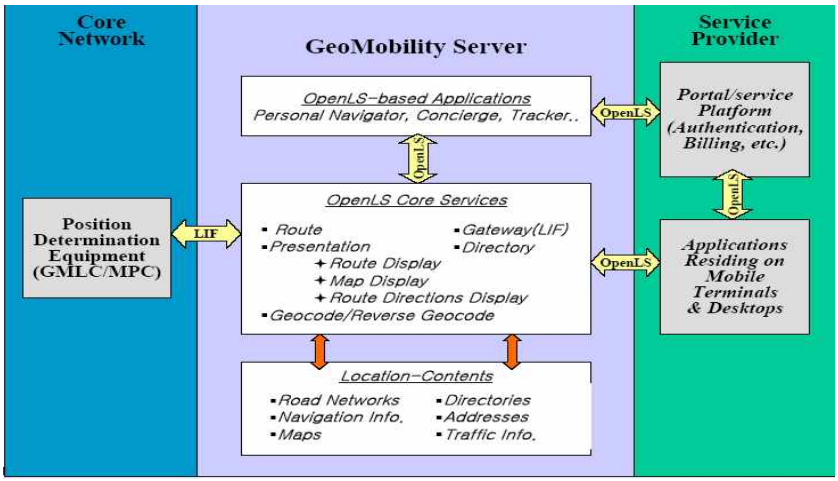
스템의 범위, 목적, 행위와, 모든 서비스에 공통적이고, 특정 서비스 및 서비스 타입을 위해 확장 가능한 기능 컴포넌트를 명세화 함.

- OGC에서는 웹서비스와 관련한 상호운용성 프로그램으로서 OWS-4 (OpenGIS Web Services Phase 4)을 완료하였다. 2007년 5월 부터는 Phase 5가 진행 중에 있음.

○ OGC OpenLS 테스트베드 구축

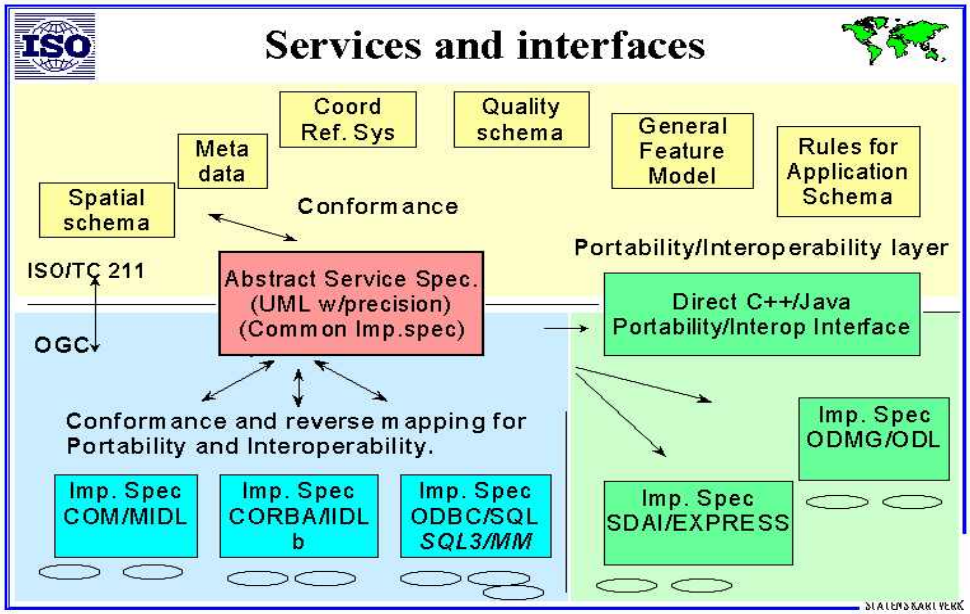
- OGC는 국제적인 산업체 컨소시엄으로 약 260여개 회사, 정부, 기관, 대학이 참여하고 있으며 대중적인 GIS 규격을 만들기 위하여 구성
  - OGC에서 제정된 규격들은 Web 기반 지도, 무선 LBS, 주요 IT 기술들이 상호 연동 가능한 솔루션을 지원하고 복잡한 공간정보 및 이를 활용한 서비스가 모든 종류의 응용서비스에 유용하게 활용될 수 있도록 함
  - 이런 목적을 달성하기 위하여 OGC는 LBS 서비스의 상호 연동성을 제공할 수 있는 표준 인터페이스 및 구조의 공개적인 시험을 추진
  - 이런 작업을 수행하는 기구로서 OpenLS(Open Location Service) 테스트베드(Initiative)를 두고 있으며, OpenLS 테스트베드에는 ESRI, Oracle, Sun, Intergraph, NTT TAT, Navigation Technologies, SignalSoft 등 24개 업체가 참여하여 개방형 위치기반 서비스 플랫폼 개발에 필요한 각종 핵심 서비스에 대한 명세 및 XSD를 정의하는 등 활발히 활동하고 있음

- OpenLS Platform
  - OGC는 OpenLS Platform의 구현을 통해 다양한 위치서비스 클라이언트가 공통적으로 사용할 수 있는 GeoMobility 서버를 테스트 하고 세부 서비스의 기능 및 인터페이스를 정의하기 위한 기술 규격을 발표
  - GeoMobility Server는 OGC OpenLS에서 정의된 Core Service를 구성하는 open service platform으로 LBS 모바일 사용자에서 지리 정보를 제공하는 무선 IP 서비스이며 동시에 모바일 터미널의 위치를 알아내는 응용 서비스임'



<그림 13> OpenLS Platform

○ 지리정보 서비스는 ISO/TC 211과 OGC(The OpenGIS Consortium)에서 각각 진행되다가 2001년 5월 OGC의 Topic 12(Service Archtecture)를 ISO 19119로 대체하여 하나의 추상 모델을 가지게 되었음(시종익 외, 2002).



<그림 101> ISO/TC211과 OGC의 공간정보 서비스 모델에서 역할

○ GIS 표준

- 지리정보관련 표준화는 크게 두 개의 국제적 기관에서 주도되고 있음.
- ISO/TC211(국제 표준)
  - ISO/TC211의 목적은 지리정보에 대한 국제적 표준을 구축함에 있어서 통합적으로 다른 민간 표준기관과 업무의 중복됨을 사전에 예방하고 표준 기관별 연계과정을 통해 표준화 작업의 효율성을 증대하는 것이며, 세부 목적은 다음과 같음.
    - 지리정보의 이해와 사용을 증대
    - 컴퓨터 시스템간의 상호 운용성을 통해 이들의 유효성, 접근성, 통합성, 공유 증대
    - 지구촌의 생태 및 생활환경 문제에 대한 통합적인 대처방안 마련
    - 지역의 범위에 관계없이 지리적 기반시설의 설립의 용이성 증대
    - 지리정보의 사용분야에서 기술적 발전의 지속성에 기여
  - ISO/TC211은 다음과 같은 10개의 작업반(Working Groups)으로 구성됨.

<표 3> ISO/TC211 실무그룹별 명칭과 활동내용

WG	국문명	영문명	활동 내용
WG1	기본구조 및 참조모형	Framework and Reference Model	지리정보 표준화가 필요한 환경과 표준이 적용될 기본 원칙 그리고 표준화의 구조적인 체계인 참조모형을 비롯하여, 개념 스키마 언어, 용어, 적합성 및 시험에 관련된 기술을 포함한다.
WG2	공간데이터 모형 및 연산자	Geospatial Models and Operators	공간 객체 유형의 공간적 특성을 정의하는 공간 스키마, 공간 객체 유형의 시각적 특성을 정의하는 시간 스키마, 응용 스키마 지형 공간 객체를 분류하는 원리와 해당 공간 객체외의 응용 스키마와의 관계를 포괄하는 응용 스키마, 커버리지 지하 및 함수 스키마 등의 기술을 포함한다.
WG3	공간데이터 관리	Geospatial Data Administration	지형 목록화 방법론, 좌표에 의한 공간 인덱스, 지리식별자에 의한 공간참조, 경위도 좌표체계이외의 공간참조 방법, 품질평가원칙, 품질평가절차, 메타데이터와 관련된 기술을 포함한다.
WG4	공간서비스	Geospatial Services	위치선정 서비스, 지리정보 도식, 인코딩, 서비스 인터페이스의 식별, 기본 지형 접근(SQL) 구현 및 SQL 관련 기술을 포함한다.
WG5	프로파일 및 기능표준	Profiles and Functional Standards	여러 기술 또는 표준의 프로파일, 기타 국제 표준 및 다국적 표준 환경에서 개발된 지리정보분야의 기능 표준을 이해할 수 있도록 하는 분류기술을 포함한다.
WG6	이미지	Imagery	영상 및 격자 데이터, 영상 및 격자 데이터 요소 형성 및 구현기술을 포함한다.
WG7	정보커뮤니티	Information Communities	GIS 시스템 구축에 필요한 지형목록의 속성에 관한 데이터 정의, 스키마에서 사용되는 프로파일 개발에 필요한 기술을 포함한다.
WG8	위치기반 서비스	Location Based Services	위치기반서비스(LBS)에 활용되는 단일 혹은 다중수단에서의 경로탐색, 네비게이션, 수단선택에 관련된 기술을 포함한다. (WG 10에 통합되어 수행)
WG9	정보관리	Information Management	측지정보기술, 지리정보 데이터 응용스키마, 시공간 스키마 참조시스템, 품질 및 자료관리 절차 관련기술, 레지스터의 준비, 유지 등에 필요한 기술을 포함한다.
WG10	유비쿼터스 공공 접근	Ubiquitous Public Access	센서를 기반으로 하는 다양한 정보를 공간정보와 함께 사용할 수 있도록 하기 위한 접근기술, 통신기술이나 공간정보로서 활용하기 위한 센서정보의 분석 기술이 포함된다.

「기술사업화 지원 연구」

○ 외국의 기술사업화에 관한 연구

- 대표적인 국외연구로는 2003년도에 캐나다 정부와 프라이스워터하우스 컨설팅사가 공동으로 연구한 'Canadian Fuel Cell: Commercialization Roadmap' 연구를 들 수 있음. 동 연구는 캐나다 연료전지 개발사업의 상업화 단계를 위해 미래 시장수요를 감안한 총괄적인 상업화 기획과정을 통해 시장 진출전략과 수익창출방안을 기술개발단계별로 수립하는 기본 틀을 제시하고 있음.

○ 외국의 기술개발 평가 제도를 적용하기 위한 연구

- 외국의 연구개발평가제도들에 대한 연구로는 독일 및 유럽연합(EU)의 연구개발사업체제와 연구평가 제도에 관한 연구(과학기술자문회의, 2000), 프랑스국가 R&D 프로그램 평가시스템과 사례(KISTEP, 2000), 미국의 연구개발사업 평가에 관한 고찰(KDI, 2002) 등 주로 미국과 유럽국가들에 대한 벤치마킹 차원에서 이루어진 연구들이 다수 있음.
- 그러나 이러한 다수의 연구들 중에서 건설기술분야 혹은 건설기술 연구개발사업을 대상으로 이루어진 연구는 찾기 힘들며 건설기술 연구개발 분야에서의 생산성 혹은 성과측정을 위한 연구들만 일부 수행되었음.

제7장 참고문헌

- 과학기술정책연구원(2003), 건설기술 연구개발 성과측정에 관한 연구, 국토해양부
- 국가과학기술위원회 과학기술혁신본부, 2007년도 국가연구개발사업 평가자료
- 국토해양부(2003), 지리정보 품질지수 도입방안 연구
- 국토해양부(2003), GIS사업 관리절차 확립 및 실무편람 개발
- 김갑수 외(2002), 국가기술혁신시스템의 창조성과 협동성 발전 연구, 과학기술정책연구원
- 김석현(2005), 연구개발 성과분석의 동향, STEPI 혁신센터.
- 김은형(2002), 지리정보 품질평가 동향에 대한 연구(전자공학회지 제29권 제12호), 전자공학회, 2002.12
- 김재영(1999), 특정연구개발사업 평가시스템의 선진화 방안, 한국과학기술기획평가원
- 김정옥 외(2004), GIS도입에 따른 비용효과분석 방법론(한국지형공간정보학회논문집 제12권 제1호), 한국지형공간정보학회, 2004.3.
- 김태진(2000), GIS도입에 따른 비용효과분석 방법론(한국GIS학회지, Vol.8, No.2), 한국GIS학회
- 문성욱 외(2000), 독일 및 유럽연합(EU)의 연구개발 사업 체제와 연구평가 제도에 관한 연구, 국가과학기술자문회의
- 박병무(2006), 국가연구개발사업의 효율화를 위한 성과관리제도 개선 연구, 한국과학기술기획평가원.
- 박병무 외(2003), 국가과학기술기획·평가 활성화를 위한 전문가 네트워크 구축 및 활용, 한국과학기술기획평가원
- 박승욱 외(2009), 비즈니스 모델 가이드라인, 지능형국토정보기술혁신사업단
- 박인철(2003), R&D 성과측정시스템(대림기술정보, 2003.가을호(2003-09)), 대림산업기술연구소
- 박지영(2005), 한-미 국가 R&D 프로그램 평가의 이론적 배경 및 평가철학 비교분석, 한국과학기술평가원
- 배상근 외(2009), 국가 R&D에서의 비즈니스 모델 개발에 대한 연구(한국공간정보시스템학회 논문지, 제11권 제4호), 한국공간정보시스템학회
- 백영훈(2000), 국가연구개발사업 평가연구 결과에 대한 사후 행정처치 실태조사, 한국산업개발연구원.
- 변순천 외(2006), 국가연구개발사업 조사.분석 결과 활용도 증진을 위한 조사.분석 시스템 개편방안 연구, 한국과학기술기획평가원
- 손수현(2007), 연구기획평가실무자를 위한 기술사업화, 한국산업기술진흥협회
- 신동빈 외(2003), GIS사업감리 방법에 대한 연구(한국GIS학회지, Vol.10, No.1), 한국GIS학회
- 양희승 외(2000), 국가연구개발사업의 조사·분석·평가제도의 개선에 관한 연구, 과학기술부
- 오세홍(2001), 국가연구개발 프로그램 평가를 위한 기법, 제도의 선진화 방안, 한국과학기

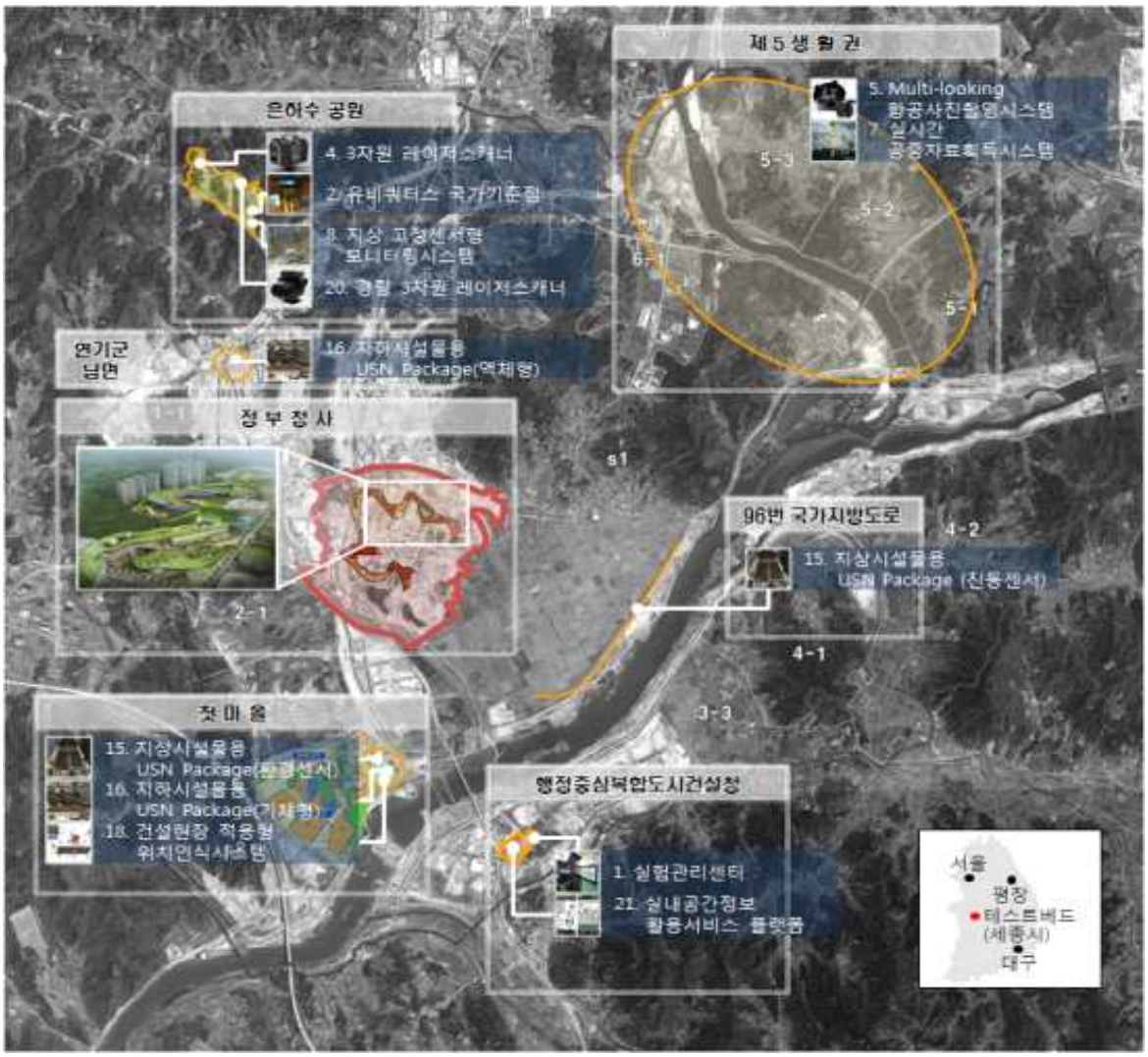
술기획평가원
- 오충수(2001), 열린 평가마당의 활성화를 통한 평가의 투명성 제고와 평가문화의 선진화 방안 연구, 한국과학기술기획평가원
- 유기윤(2003), GIS 활용체계의 비용효과분석 방법론 연구
- 이국철(1997), 1996년도 공공응용서비스 개발사업 분석평가, 한국전산원
- 이민형(2004), 정부 연구개발 관리제도의 발전과 성과감사제도의 적용, 과학기술정책연구원 정책자료.
- 이정원(2005), 건설기술 연구개발사업의 유형별 평가방안 연구, 과학기술정책연구원
- 임윤철(1997), 국가연구개발사업 평가관점 및 방법 : 차세대 반도체 연구개발사업 중심으로, 과학기술정책연구원
- 임윤철·이철원·이정원(1997), 국가혁신시스템 강화를 위한 국가연구개발사업 평가방법연구, 과학기술정책관리연구소
- 이장재 외(2003), 정부 연구개발프로그램의 평가지표 개발 연구, 한국과학기술기획평가원
- 이재호·조용현(2002), 미국의 연구개발사업 평가에 관한 고찰, 한국개발연구원
- 이정원(2000), R&D평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구, 과학기술정책연구원
- 이철원(1997), 전략적 연구개발평가 시스템 구축방안, 과학기술정책연구원
- 정문섭 외(2006), 국가GIS사업의 평가방법론에 대한 연구, 정보통신정책연구원
- 조도현·예홍진·채형복(2000), 프랑스 국가 R&D프로그램 평가시스템과 사례, 한국과학기술기획평가원
- 최재철(2004), 이공계 정부출연연구기관의 연구생산성 제고를 위한 기관 고유사업 성과평가 모형 설계 및 활용방안, 과학기술정책연구원, 정책연구
- 한국건설교통기술평가원, 건설교통기술연구개발사업기획・평가지침(2006.10.25. 개정)
- 한국과학기술기획평가원 국제협력부 편역(2002), 연구개발 프로젝트의 평가방법에 관한 조사보고, 한국과학기술기획평가원
- 홍성걸(2006), 국가연구개발사업 평가시스템에 대한 메타평가 연구, 국민대학교 국정관리전략연구소
- 홍진원 외(2009), 대규모 국가연구개발의 BM 개발 절차 제안 : 지능형국토정보기술혁신사업 사례를 중심으로, 한국생산성학회 2009년 추계학술대회논문집
- 황용수·김성수(2000), 정부연구개발프로그램 평가체계의 비교분석과 향후 평가체계 구축방안, 과학기술부
- 황용수, 황석원(2004), 정부 R&D 성과평가시스템의 진단 및 발전방향, 과학기술정책연구원 정책연구.
- 김계현(2002), 지리정보산업 활성화 방안(GIS2002 세미나 자료 2002.5.22), 국토해양부
- 김영표(2001), GIS산업편람, 국토해양부·국토연구원, 2001. 3
- 김영표 외(2001), GIS산업육성 및 지원방안에 관한 종합연구, 국토연구원
- 김은형(2000), GIS산업의 건전한 육성 및 활성화 방안(GIS2000대회자료집), 국토해양부
- 김인현(2006), 국가GIS 10년의 회고와 전망 : 우리나라 GIS산업의 현황과 발전과제(월간국토 통권295호 2006.5.10), 국토연구원
- 류중석(2000), 우리나라 GIS산업의 육성방안(지식기반사회를 대비한 국가GIS 정책 및 기

술개발 방향에 관한 국제세미나 2000.9.28), 국토연구원
- 문휘창(1998), 국제 경쟁력의 비교, 분석을 위한 일반화된 더블 다이아몬드 모델 접근법(국제·지역연구 제7권 제1호 1998년 봄호), 서울대학교 국제지역원
- 안중호 외(2003), 정보통신 벤처기업의 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구(경영정보논총 제13권 제2호 2003.12.), 서울대학교 경영연구소
- 오종우(2005), GIS산업의 현황과 발전 방안 연구(대한토목학회지 제53권 제10호, 2005.10), 대한토목학회
- 이정재(2006), R&D 투자포트폴리오 설정을 위한 방법론 조사.분석, 한국과학기술기획평가원
- 정보통신정책연구원(2005), 2004 IT산업 경쟁력 국제 비교-OECD 국가 중심으로
- 최병남 외(2003), 지리정보수요변화에 따른 GIS산업 발전전략에 관한 연구(한국GIS학회지 제11권 제4호 2003. 12), 한국GIS학회.
- 한국개발연구원(2003), 한국의 산업경쟁력 종합연구, 한국개발연구원 지식경제팀
- 한국산업기술평가원(2006.12), 재무적 모델을 활용한 R&D투자 효과 분석
- 한국산업기술평가원(2006.12), 실물옵션을 활용한 R&D투자 효과 분석
- 한국산업기술평가원(2006.6), 공공 R&D투자 효과 평가 연구방법론 조사·분석
- 한국산업기술평가원(2006.6), 기술수준종합지수 연구방법론 조사·분석
- 한국산업기술평가원(2006.9), 2006년도 산업기술개발사업 성과활용조사.분석
- 허준(2006.9), 지능형국토정보기술혁신사업 세부기획 연구, 한국건설기술연구원
- ETRI(2002), 국내외 GIS 시장 동향(주간기술동향 1072호 2002.11.13)
- Committee on Science, Engineering, and Public Policy(2002), Evaluating Federal Research Programs: Research and the Government Performance and the Results Act, Joint Committee of the National Academy of Sciences, the National Academy of Engineering, and the Institute of Medicine, Washington D.C.
- Fitzpatrick, Jody L., James R. Sanders & Blaine R. Worthen(2004). Program Evaluation-Alternative Approaches and Practical Guidelines. Pearson.
- General Accounting Office(GAO)(2000), Measuring Performance: Strengths and Limitations of Research Indicators, Washington D.C.
- Kostoff, Ronald N.(1997), The Handbook of Research Impact Assessment, Office of Naval Research.
- OECD(2000), The Evaluation of Scientific Research: Selected Experiences.
- Office of Science and Technology Policy(OSTP)(1999), Assessing Fundamental Science, Washington D.C.
- Posavac, Emil J & Raymond G. Caray(2003). Program Evaluation; Methods and Case Studies. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Press.
- Brandenburger & Nalebuff(1995), 'The Right Game : Use Game Theory to Shape Strategy' Harvard Business Review, July-Aug.
- Cartwright, Wayne R.(1993), "Multiple Linked 'Diamonds' and the International Competitiveness of Export-Dependent Industries : The New Zealand Experience", Management International Review, No.2

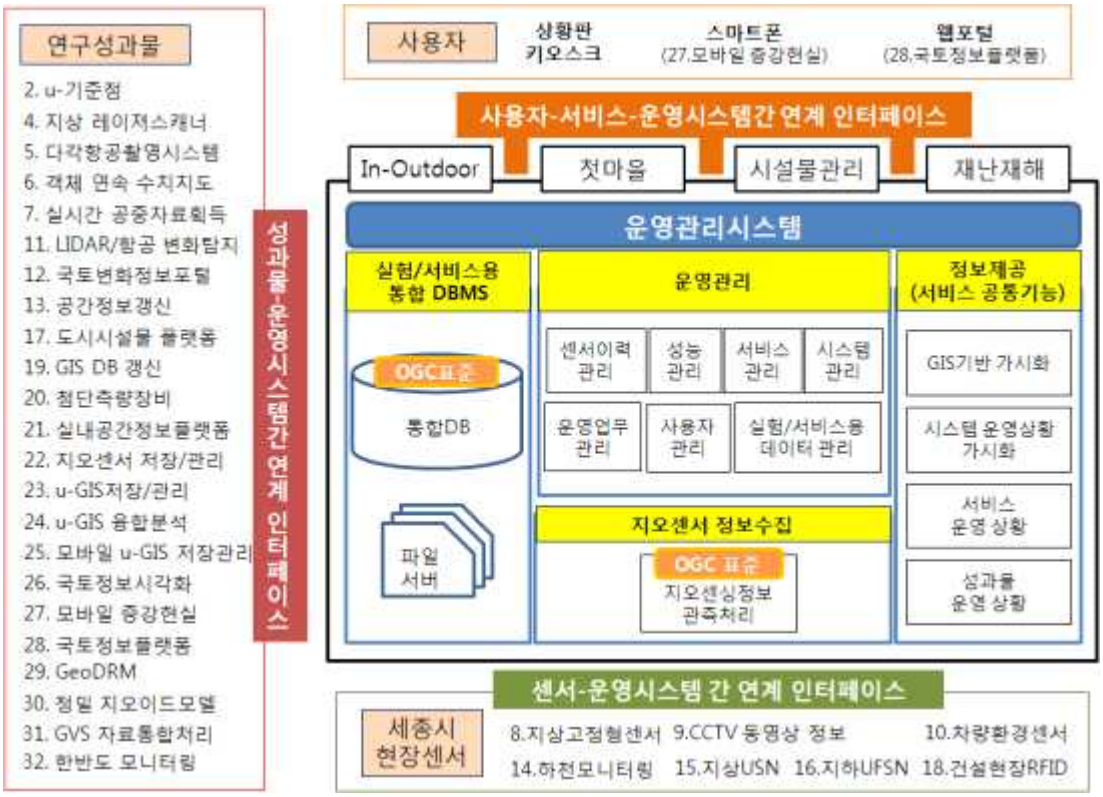
- Daly, Donald J.(1993), “Porter’s Diamond and Exchange Rates”, Management International Review, No.2
- Dunning, John H.(1992), “The Competitive Advantage of Countries and the Activities of Transnational Corporations”, Transnational Corporations, Vol.1, No.1, February 1992.
- Porter, Michael E(1990). Competitive Advantage of Nations, New York : Free Press
- Prince Water House Cop.(2003), Canadian Fuel Cell: Commercialization Roadmap
- Rugman, Alan M.(1992), “Porter Takes the Wrong Turn”, Business Quarterly, Vol.56, No.3, Winter 1992.

부록 1. 총괄과제 성과물 연계도

1. 지능형국토정보 테스트베드

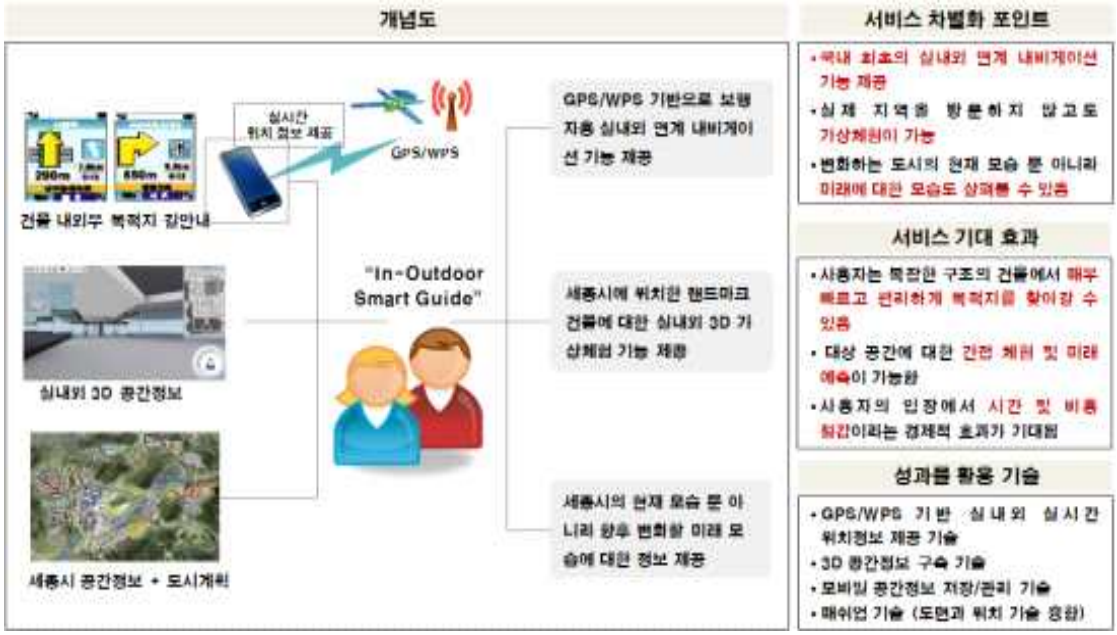


2. 테스트베드 운영관리시스템



3. 통합 서비스

○ In-Outdoor Smart Guide



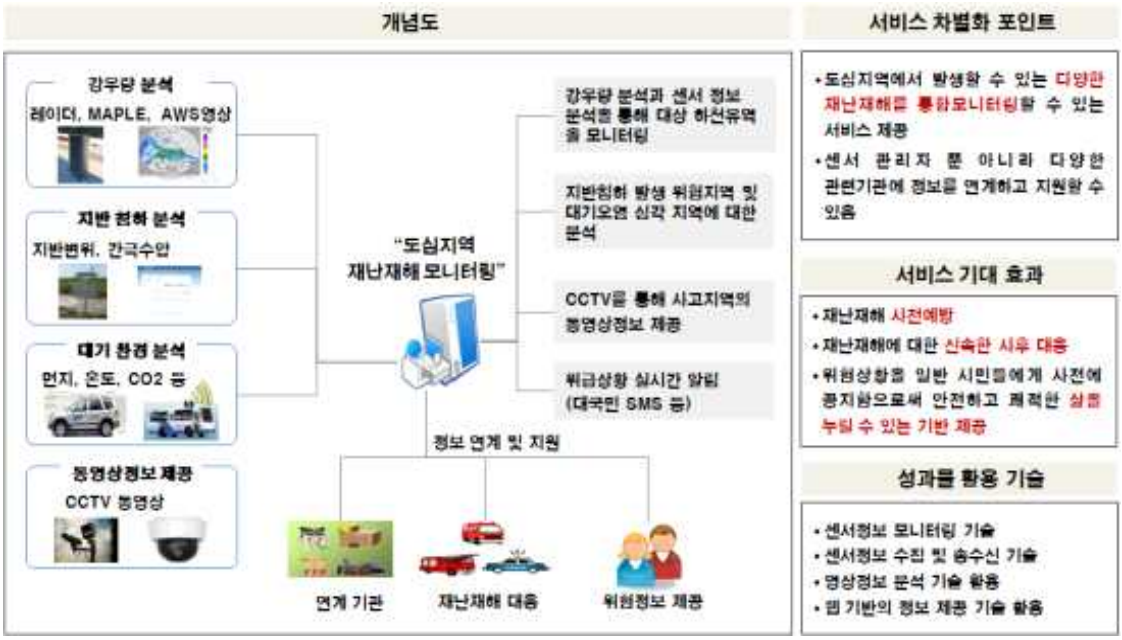
○ 내손안에 첫마을



○ 실시간 도시시설물 관리



○ 도심지역 재난재해 맞춤형 대응



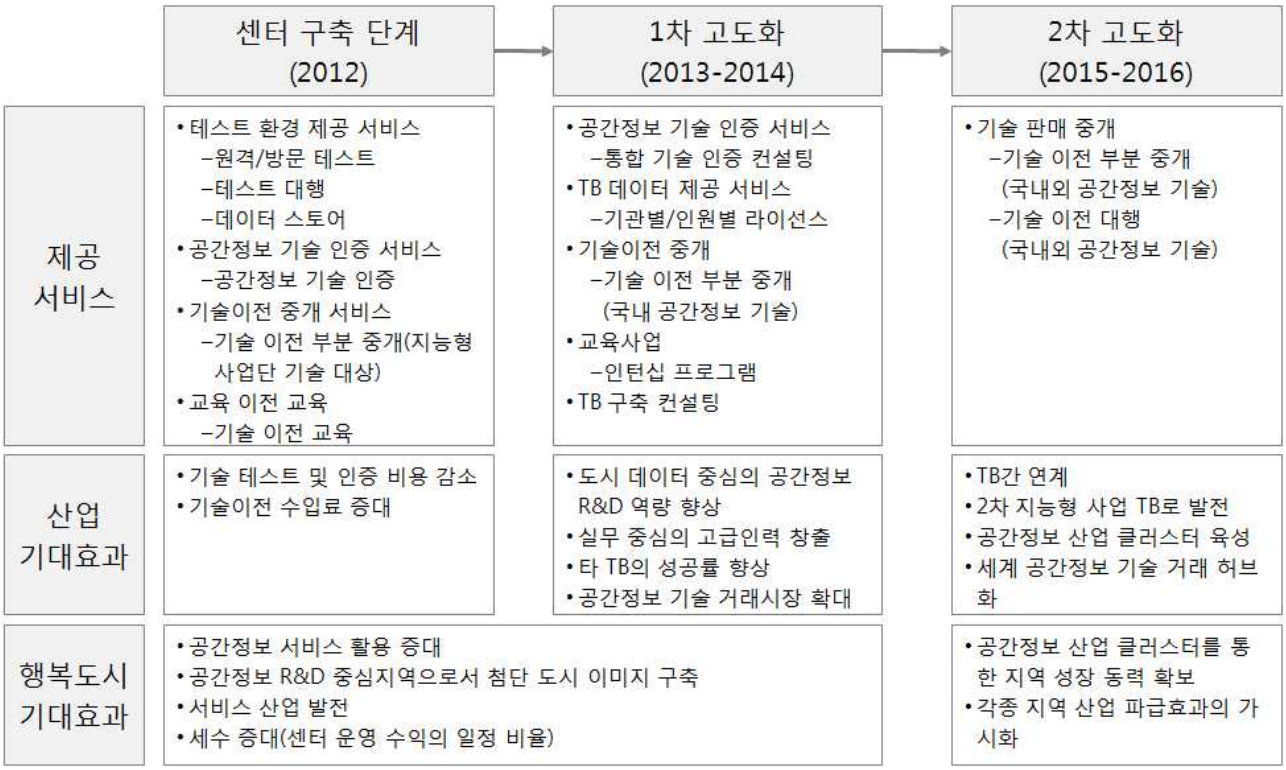
4. 테스트베드 비즈니스 모델

○ 개요

서비스명	**테스트베드 비즈니스 모델**
작성자	박승욱, 홍진원, 김아름, 박인웅, 박재호, 백종현, 이강호, 정재욱, 지성수
소속기관	총괄과제
연락처	E-mail : separk6112@inha.ac.kr 핸드폰 : 010-4615-2351

서비스 설명		지능형국토정보기술혁신사업단(이하 사업단)이 세종시에 구축한 테스트베드의 투자효율성을 극대화하고 공간정보 산업을 육성하기 위하여, 기 구축된 테스트베드를 활용하여 테스트 환경, 데이터판매, 기술이전, 교육 서비스를 제공함으로써 수익 창출과 함께 세종시와 공간정보산업의 발달에 기여할 수 있는 서비스
서비스 대상		- 기업, 연구소, 대학교, 지역사회
서비스 구현을 위한 기술 요소	사업단과제 기술 및 성과물	사업단 테스트베드
	사업단 과제 이외 기술	경영정보시스템(회계, 인사, 마케팅)
관련된 기존 서비스		제주 스마트그리드 실증단지, One-Nort + Wireless@SG(싱가포르), Tokyo Ubiquitous Technology Project in Ginza(일본), OSAKA u-City(일본), CitySense(미국)
서비스 주요 기능		- 테스트 환경 제공 서비스 - 데이터 판매 서비스 - 기술이전 서비스 - 교육 서비스 - 테스트베드 구축 컨설팅 서비스
서비스 필요성 및 장점		- 200억원의 예산을 투입하여 구축한 테스트베드의 투자효율성을 극대화하기 위해서는 사업단 종료 후에도 테스트베드가 지속적으로 수익을 창출하거나 산업 발전에 기여 할 수 있도록 해야 함 - 도시 생활의 질을 향상시키기 위한 다양한 R&D가 수행되고 있지만 대규모 테스트를 위한 테스트베드는 존재하지 않음. 이러한 R&D 과제들이 세종시 테스트베드를 활용함으로써, 예산의 중복투자를 방지할 수 있음
서비스 실현 장애요소		- 국가 및 세종시의 정책 방향의 불확실성 - 테스트베드 운영 주체의 불확실성

○ 테스트베드 발전 계획



주 의

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

본 보고서와 관련하여 문의를 원하시는 분은 아래의 문의처로 연락을 주시기 바랍니다.

■ 문의처 : 인하대학교 TEL 070)7500-2863

R&D / 06국토정보B01
지능형국토정보기술혁신사업
총괄고제 최종보고서

■ 발행일 / 2012. 4. 26
■ 발행처 / 인하대학교
(402-751) 인천광역시 남구 용현동 253번지 인하대학교 4호관 424호
070)7500-2863
■ 인쇄처 / 동문인쇄