

지능형국토정보 공동실험장 기초설계 연구

(Research on Conceptual Designs and Basic Plans of Korea Land Spatialization Program's Proving Ground)

박재민* 정연재** 박동윤* 박관동*** 김병국****
(Jae Min Park) (Yeun J. Jung) (Dong Youn Park) (Kwan Dong Park) (Byung Guk Kim)

요약 3차 국가GIS 사업의 유비쿼터스 GIS 핵심기술 개발 부분을 담당하는 지능형국토정보기술혁신 사업이 지난 2006년 11월부터 2011년 8월까지 정부출연금 약 1317억원, 민간부담금 약 446억원 규모로 수행되고 있다. 지능형국토정보기술혁신사업은 '유비쿼터스 국토실험을 위한 공간정보 기술혁신'이라는 목표를 실현하기 위해 기술 분야별로 5개 핵심과제와 1개 총괄과제로 구성되어 있는 대규모 R&D사업이다. 본 사업에서는 연구성과물의 현장적용, 통합, 진시를 위해 공동실험장 구축을 계획하고 있으며, 향후 국가적인 차원에서 차세대 u-GIS 공동실험장 확보를 목표로 하고 있다. 본 논문에서는 지능형국토정보기술혁신사업 총괄과제에서 수행중인 공동실험장 구축 계획에 대한 기본적인 방향, 계획, 그리고 공동실험장에 적용될 연구 개발 성과물의 특성에 대해 논하고자 한다.

키워드 : 지능형국토정보기술혁신사업, 공동실험장, 유비쿼터스 GIS

Abstract Korean Land Spatialization Program(KLSP) is the R&D program of the National GIS Project for developing ubiquitous GIS core technologies under control of Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs(MLTM). The first program of KLSP, from 2006 to 2012, initiated with \$132 million (US dollars) of national fund and \$42 million of matching fund. KLSP which aims 'Innovation of the GIS technology for the ubiquitous Korean land' consists of 5 core research projects and 1 research coordination project to practically utilize and commercialize the results of core research. Korean Land Spatialization Group(KLSG) is planning the KLSP proving ground for testing, integrating, exhibiting the KLSP's outcomes. In the near future, this proving ground would be utilized as a national ubiquitous GIS proving ground. The key objective of this paper is to present the conceptual designs and basic plans. In addition, this paper discusses characteristics of the outcomes which are applied to KLSP proving ground.

Keywords : Korean Land Spatialization Program, Proving Ground, u-GIS

1. 서론

국토해양부(구. 건설교통부)에서 중점적으로 추진하고 있는 10대 R&D 프로젝트(Value Creator-10)중에 하나인 지능형국토정보기술혁신사업은 제3차 국가GIS사업의 기술개발 부분을 담당하고 있으며, 유비쿼터스 GIS 기술의 실용화, 연구개발 성과물의 활용극대화에 초점을 맞춘 대형 R&D 프로젝트이다. 최근 많은 대형 R&D 사업에서는 연구개발 완료 후, 연구성과물들을 검증하기 위한

테스트베드(Test-Bed) 사업이 추진되고 있는 추세이다. 지능형국토정보기술혁신사업에서도 연구개발 성과물의 현장적용을 통한 기술검증, 개별 성과물간의 통합, 그리고 우수 연구성과물들을 전시하기 위한 '지능형국토정보 공동실험장'(KLSP Proving Ground) 구축을 추진하고 있으며, 이를 통해 향후 국가적인 차원의 '차세대 u-GIS 공동실험장' 확보를 목표로 하고 있다.

공동실험장과 관련된 국내의 사례를 살펴보면, 한국정보사회진흥원이 지난 2007년에 공공성, 시급성, 기술적

† 본 논문은 국토해양부 첨단도시기술개발사업-지능형국토정보기술혁신사업-총괄과제 연구비지원(07국토정보B01)에 의해 수행되었음.

* 지능형국토정보기술혁신사업단 연구원, jaemin@ugis.inha.ac.kr(교신저자), parkdy@ugis.inha.ac.kr

** 지능형국토정보기술혁신사업단 선임연구원, yxj123@ugis.inha.ac.kr

*** 인하대학교 사회기반시스템공학부 교수, kdpark@inha.ac.kr

**** 지능형국토정보기술혁신사업단 사업단장, 인하대학교 사회기반시스템공학부 교수, byungkim@inha.ac.kr

구현 가능성이 상대적으로 큰 6개 과제를 선별하여 u-City 테스트베드 시범사업을 추진한 바 있다. 이를 통해 u-City 단위 기술에 대한 검증은 물론 융·복합 기술 및 서비스를 검증하였으며, u-City 추진 시에 예견되는 각종 시행착오를 조기에 예방하고, 현장 애로사항을 도시 유형별로 도출하였다. u-City 테스트베드 과제 추진을 통해 서비스 모델과 인프라에 대한 표준화, 그리고 구축 가이드라인을 마련하였다[1]. 또한 2005년과 2006년에 한국정보사회진흥원이 USN 현장시험 연구 사업을 통해, USN 기술 자체의 현장 적용가능성 실험을 수행한 바 있으며, u-해양, u-건설, u-농촌, u-병원 등과 같은 응용서비스 모델을 발굴하고 이에 대한 기술적, 사업적, 경제적 타당성에 대한 검증을 실시하였다. 이러한 USN 현장시험을 통해 USN 서비스 모델에 대한 기술적, 물리적, 환경적 제한 요소를 실질적으로 확인해 보았으며, 배터리, 통신거리, 센서의 신뢰도 제고 등 USN 상용화를 위한 현장 개선사항을 정확하게 도출하였다[2].

국의 사례를 살펴보면, 지리공간 데이터와 소프트웨어의 실질적인 표준화를 주도하고 있는 산업계 컨소시엄인 OGC(Open Geo-spatial Consortium)는 상호운용성 확보가 가능한 OGC 서비스 인터페이스 표준개발을 위한 표준화 프로그램을 추진하였고, 미리 표준안을 구현해보고 시험하는 테스트베드 등 상호운용성 프로그램을 진행해 오고 있다. OGC는 OWS-5(OpenGIS Web Services Phase 5)를 통해 Sensor Web Enablement(SWE), Geo Processing Workflow(GPW), Geo-Decision Support(GeoDSS), Agile Geography, Compliance Testing(CITE)에 대한 테스트베드 구축을 완료하였으며, 현재 OWS-6 테스트베드의 참여기관 모집하고 있다[3].

위의 사례들은 개발된 각종 단위기술, 통합기술, 특정 서비스들을 소규모 지역에서부터 도시전체에 이르기까지 다양한 공간적 범위를 대상으로 검증하고, 실제 운영 환경에서 발생할 수 있는 문제점을 사전에 파악해본다는 차원에서 사업단이 구축하고자 하는 공동실험장과 매우 유사한 형태이다. 본 연구에서는 지능형국토정보기술혁신 사업을 통해 개발되는 연구성과물의 현장적용, 성과통합, 전시를 위해 계획하고 있는 공동실험장의 기본적인 구축 방향, 계획, 그리고 공동실험장에 적용될 연구개발 성과물의 특성에 대해 논하는 것을 주목적으로 하고 있다.

2. 지능형국토정보 공동실험장 구축 개요

2.1 지능형국토정보기술혁신사업

지능형국토정보기술혁신사업은 국토해양부 R&D사업 중 최대 규모의 프로젝트로서 2006년 11월부터 2012년 6월까지 총 6차년동안 총 1763.5억(정부출연금 1317억원, 민간부담금 446.5억원)의 예산으로 수행되고 있다. 또한 2012년부터 2016년까지 정부출연금 1383.3억원 규모의 2차 사업이 계획되어 수행될 예정이다. 표 1과 같이 본 사업은 5개 핵심과제와 1개 총괄과제로 이루어져 있으며,

핵심과제는 다시 각 2개의 세부과제로 구분되며, 총괄과제는 3개의 지원연구로 구성되어 있다.

표 1. 지능형국토정보기술혁신사업의 과제 구성

핵심과제		세부과제
1 핵심	공간정보 기반 인프라 기술개발	국가기준망 관리혁신 기술개발
		차세대 수치지도 구축 기술개발
2 핵심	국토모니터링 기술개발	국토 모니터링 자료획득 연구
		국토 모니터링 처리 및 활용 연구
3 핵심	도시시설물 지능화 기술개발	USN 기반 도시시설물 모니터링 핵심 기술/실용화 기술개발
		도시공간정보 통합플랫폼/관리 응용 기술개발
4 핵심	u-GIS 기반 건설정보화 혁신 기술개발	설계정보 기반 공간데이터베이스 갱 신 기술개발
		실내공간정보 구축 및 활용 기술개발
5 핵심	u-GIS 핵심 융복합 기술개발	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술 개발
		맞춤형 국토정보 제공 기술개발
총괄과제		지능형국토정보 공동실험장 구축 지 원 연구
		지능형국토정보 서비스 모델과 기술 표준화 지원 연구
		R&D 포트폴리오 관리 및 비즈니스 모델링 지원 연구

2.2 지능형국토정보 공동실험장 구축

2.2.1 공동실험장 의의

일반적으로 '실험'이란 제품의 성능이나 사람의 지능, 능력 등을 알아보기 위하여 검사하거나 시험하는 것을 의미하며, 연구개발 사업에서의 테스트는 개발 기술 또는 시스템이 목표한 성능을 발휘하는가에 대한 성능 테스트나, 개발된 알고리즘 또는 산출모델이 어떠한 결과를 나타내는지에 대하여 알아보는 행위이다. 개발된 연구성과물들의 현장 실험을 위해서는 분명한 목적과 함께 테스트를 위한 장치/장비 또는 실험시설이 필요한데, 이를 테스트베드(Test-bed) 또는 공동실험장(Proving Ground)이라 한다. 따라서 지능형국토정보 공동실험장이라 함은 지능형국토정보기술혁신사업 전체에서 개발되는 연구성과물의 현장적용, 성과통합과 전시를 위한 실험장 또는 시설물을 의미한다. 그리고 연구개발 진행단계에서 발생하는 중간성과물에 대한 검증과 단계별 소규모 실험을 위해 각 핵심과제별로 추진 중인 실험시설은 핵심과제 테스트베드라 한다.

지능형국토정보 공동실험장은 개발되는 u-GIS 연구개발 성과물의 최종시현을 위한 Showcase로서, 나아가서 세계적인 유비쿼터스 GIS 실험장을 목표로 한다. 그림 1의 공동실험장 예산환경에서 확인할 수 있듯이 국토정보 통합 관리센터(실험관리센터)를 중심으로 각 핵심과제에서 개발되는 u-GIS 서비스 기술들을 위한 테스트 환경



그림 1. 지능형국토정보 공동실험장 예상 환경

을 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 상호 운용성이 확보되어야 하며, 성과물(시스템 또는 기능) 간의 인터페이스와 전달 포맷 등이 통일되어야 한다.

2.2.2 공동실험장 역할

핵심과제와 총괄과제를 포함하여 사업단 전체의 연구 성과를 총 34개의 대표성과물로 정의하였으며, 모든 연구 개발 진행이 대표성과물 중심으로 수행되도록 체계화되어 있다. 표 2에서 확인할 수 있듯이, 실험지역이 한반도 전체이거나, 현장실험이 필요 없는 성과물을 제외한 대부분의 대표성과물들이 공동실험장에 적용될 예정이다. 각 대

표성과물들은 최종 시스템을 구성하는 기본적 기능인 단위시스템들로 구성되어 있으며, 이 단위시스템 역시 여러 개의 기반기술을 통하여 완성될 수 있는 계층적인 구조로 구성되어 있다. 대규모 연구개발 사업인 본 사업의 특성상 공동실험장 구축에 있어 가장 하위단계인 단위시스템 개발을 위해서 적게는 2~3개 연구기관, 많게는 10~15개 연구기관들이 공동으로 연구를 수행하는 체계이다. 따라서 상위 단계인 통합시스템으로 올라갈수록 수십 개의 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 공동실험장에서도 가장 중요하게 검증되어야 할 항목 중 하나이다. 따라서 핵심과제의 연구 성과를 검증하기 위해서는 기본적으로 개별 단위시스템이 제대로 동작하는지 검증하는 것이 필요하며, 통합시스템을 구성하는 단위시스템 또는 통합시스템 사이에 서로 유기적으로 동작되는 상호운용성에 대한 성능을 검증해야 한다. 이와 더불어, 지능형국토정보 공동실험장에서 제공하게 될 서비스를 구성하는 성과물(통합시스템)간의 상호운용성 확보도 중요하게 고려되어야 하며, 이를 위해서 모든 핵심과제 성과물의 개발에서 관련 분야의 대표적인 표준들을 적용하도록 권고하는 것도 중요한 고려사항 중 하나이다.

지능형국토정보 공동실험장의 주요 역할은 표 3과 같이 세 가지로 요약된다. 첫 번째로 '성과물 현장적용'을 위한 공동실험장은 개별 핵심과제에서 개발된 기술개발 성과물들을 시험·검증하고, 각 검증 항목에 대한 테스트 결과를 각 핵심과제에 통보하여, 발생된 문제점을 보완하

표 2. 지능형국토정보기술혁신사업 대표성과물의 공동실험장 적용 여부

구분	공동실험장 적용 성과물 (29개)		미적용 성과물 (5개)
총괄과제	실험관리센터		
1핵심	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 기준점 및 관리체계 지하 시설물 탐지장비 및 시스템 지상 3차원 레이저 스캐너 장비 	<ul style="list-style-type: none"> Multi-looking 항공사진 촬영시스템 및 영상처리 시스템 차세대 수치지도 관리시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 정밀 지오이드 모델 GVS 자료 통합 처리 시스템 영토경계 결정시스템
2핵심	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 공중자료 획득시스템 지상고정센서형 모니터링 시스템 동영상정보 수집센싱 시스템 차량이용 국토정보 모니터링 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 항공/위성 LiDAR 정보 이용 도시 정보 추출/변화탐지 시스템 국토변화정보 포털시스템 공간정보갱신 시스템 하천유역 모니터링 지원시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 한반도 국토환경 모니터링 시스템
3핵심	<ul style="list-style-type: none"> 지상시설물용 USN Package 지하시설물용 UFSN Package 도시시설물 관리용 통합 플랫폼 		<ul style="list-style-type: none"> 지능형 도시공간정보 서비스 표준화 체계
4핵심	<ul style="list-style-type: none"> 건설장비 위치추적 시스템, 실내의 공간에서의 위치인식 시스템 2차원 건설도면을 이용한 GIS DB 갱신 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> 첨단 측량장비를 활용한 자료취득 및 검증 시스템 실내공간정보 활용 서비스 플랫폼 	
5핵심	<ul style="list-style-type: none"> GeoSensor 데이터 저장/관리시스템 u-GIS 공간 데이터 저장/관리시스템 u-GIS 데이터 융합 분석 Package 모바일 u-GIS 정보 저장/관리시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 국토정보 시각화 시스템 실내외 모바일 증강현실시스템 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼 맞춤형 국토정보GeoDRM 시스템 	

표 3. 공동실험장 역할별 고려요소

구분	(1) 성과물 현장적용	(2) 성과물 통합	(3) Showcase
목적	• 테스트 랩에서 검증된 성과물들을 실제 적용환경이 최대한 반영된 공동실험장에서 현장적용	• 현장 검증된 성과물들을 시나리오 기반으로 통합함으로써 발생하는 상호운용성(중복/호환/통합) 문제를 극복하고 활용도를 높임	• 개발되는 성과물이나 통합 성과물 중 실용화나 사업화가 높은 성과물의 Showcase 마련
주요 고려요소	• 연구계획서상의 목표 성능	• 통합 성과물의 동작 성능 검증 • 핵심과제 기술 또는 성과물간의 상호운용성 검증	• 실용화/사업화 가능성이 높은 성과물에 대한 '서비스 시스템' 구축
필요사항	• 핵심과제별 통합 공동실험장 적용 단위시스템 리스트 • 단위시스템/기반기술 동작성능 명세	• 시나리오 모델 및 핵심과제별 공동실험장 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

는 것이 목적이다. 다시 말하면, 연구종료 시까지의 잔여 기간동안 공동실험장 시험 결과의 피드백을 통해 지속적으로 기술성과에 대한 검증을 수행하여 최종 연구성과물의 품질을 확보하고자 한다. 이를 위해서는 과제 공모 당시의 제안요구서(RFP)와 연구개발계획서에 제시된 기술동작을 충분히 구현하였는지 검증해야 하며, 개별 기반 기술들이 융합된 단위시스템이 충분한 동작 성능을 만족하는지 검증해야 할 필요가 있다.

두 번째로 기술검증이 완료된 개별 단위시스템은 통합시스템에서 하나의 기능으로서의 역할을 하게 되며, 이때 각 기능(단위시스템)이 유기적으로 동작되어야 하므로 단위시스템간의 상호운용성(Interoperability) 확보가 가장 중요하다. '성과물 통합'을 위한 공동실험장은 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 공동실험장 적용 단위/통합시스템 리스트, 동작성능 명세, 입출력/산출물 명세 등이 필요하다.

세 번째로 '쇼케이스(Show-case)'를 위한 공동실험장은 핵심과제 성과물을 이용한 서비스가 공동실험장 환경에서 서비스 시나리오대로 제대로 동작되는지 여부를 검증하고, 지능형국토정보기술혁신사업에서 개발된 기술의 사업성과를 효과적인 방법으로 홍보하기 위한 목적이다. 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.

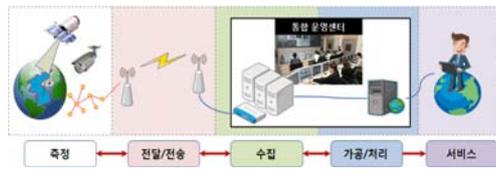


그림 2. 공간정보시스템 자료흐름 단계

3. 공동실험장 적용성과물 특성

공동실험장에 적용될 5개 핵심/세부과제는 과제별 성격이 매우 상이하고, 다양한 분야(측지, GIS 엔진 개발, 센서망, 영상취득, 처리, 서비스 등)의 연구가 수행되고 있으므로 연구 진행단계에 따른 단계별 검증이 필요하다. 이를 위해서는 각 성과물들을 그림 2와 같이 공간정보를 측정, 전달, 수집, 가공, 서비스하는 시스템으로 간주하고, 각 공정별로 추상화하여 표 4와 같이 자료(정보)의 흐름에 따라 세부적인 기술사양들을 조사하였다.

또한 각 성과물별로 연구기관이 개별적으로 수행하고 있기 때문에 특정부지 내에서 유기적으로 운영되기 위해서는 모든 연구개발 성과물을 포괄할 수 있는 시스템적인 기반과 체계가 필요하다. 따라서 공동실험장 구축 계획에 대한 의견 수렴과 각 성과물에 대한 상세한 조사를 위해 핵심과제별로 세부 연구책임자 및 공동실험장 관련 선임급 이상의 실무자를 위주로 공동실험장 TTF(Task Force Team)를 구성하였다. 또한 여러 차례 TF 회의를 통하여 그림 3과 같이 각 성과물별로 자료흐름에 따른 세부사양, 실험에 필요한 부지와 시설물, 구축예산, 실험 일정계획 등을 구체화 하였다.

이를 통해 공동실험장 전체 청사진과 사업단 차원에서 대비해야 할 검증 요소, 인프라, 실험관리센터 등에 대한 기본적인 밑그림을 설계할 수 있다. 아직 연구가 진행 중으로 보안이 필요한 과제들이므로 본 연구에서는 각 성과물에 대한 상세한 사양을 설명하지는 않고 표 5에 요약하여 정리하였다. 1핵심과제에서는 주로 '측정, 전달, 수집' 단계에 해당하는 요소기술들을 개발하고 있으며, 일부 '가공, 서비스' 단계의 기술도 포함된다. 2핵심과제와 3핵심과제의 경우, '측정' 단계의 요소기술부터 '가공, 서비스' 단계의 기술까지 포괄적인 범위의 기술개발을 수행중이며, 4핵심과제와 5핵심과제는 통합 운영센터 내에서 주로 수행되는 '정보가공(처리)'와 '서비스' 단계에 대한 기술들을 개발하고 있다.

지능형국토정보 공동실험장에서는 각 핵심과제에서 개발되는 기술들의 효과적인 연계를 바탕으로 각각의 최종

표 4. 핵심과제별 성과물 특성

핵심과제	세부과제	하드웨어 검증		동작성능 검증				
		센서 개발	센서 통합	자료 측정	자료 전달	자료 수집	자료 가공	서비스
1핵심과제 공간정보기반 인프라 기술개발	국가기준망 관리혁신 기술	○	○	○	○	○	○	
	차세대 수치지도 구축 기술					○	○	
2핵심과제 국토모니터링 기술개발	국토 모니터링 자료획득 연구		○	○	○	○	○	○
	국토 모니터링 처리 및 활용 연구					○	○	○
3핵심과제 도시시설물 지능화 기술개발	USN 기반 도시시설물 모니터링 핵심기술/실용화 기술	○	○	○	○	○	○	
	도시공간정보 통합플랫폼/관리 응용 기술					○	○	○
4핵심과제 건설정보화 혁신 기술개발	설계정보 기반 공간데이터베이스 갱신 기술			○	○	○	○	
	실내공간정보 구축 및 활용 기술				○	○	○	○
5핵심과제 U-GIS 융복합 기술개발	u-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술					○	○	
	맞춤형 국토정보 제공 기술					○	○	○

표 5. 성과물 자료 흐름 단계

흐름 단계	설명	조사 필요항목
측정	각종 센서 자료의 측정단계	<ul style="list-style-type: none"> ✓각종 적용 센서 사양 ✓센싱(측정) 항목, 자료 ✓H/W, S/W
전달	측정단계에서 수집된 자료를 운영센터 또는 개별 통합 시스템으로 전달하는 단계	<ul style="list-style-type: none"> ✓통신방식(유무선) ✓H/W, S/W ✓필요 통신 인프라
수집	운영센터 내에서 전달되는 자료를 수집하여 DB 또는 개별 파일 시스템에 저장하는 단계	<ul style="list-style-type: none"> ✓H/W, S/W ✓각종 필요 기능
가공	DB에 저장된 raw data를 시스템의 목적에 따라 결과 또는 서비스 위해 처리하여 정보화하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> ✓H/W, S/W ✓각종 필요 기능
서비스	처리과정을 거친 정보를 제공(서비스)하기 위한 단계	<ul style="list-style-type: none"> ✓서비스 플랫폼, H/W, S/W ✓각종 필요 기능

성과물들이 유기적으로 연결되어야 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 핵심과제-세부과제 간의 연관성 파악을 위해 상관관계 분석을 수행하였다. 다른 핵심-세부과제에 대한 상관관계 정도를 1부터 5까지 점수화하여 사업단 핵심과제 담당자들과 연구진 간의 설문과 회의를 통해 상관성 점수를 부여하였다. 그리고 검증회의를 통해 교차검증과 상호협의를 이루어 상관성 점수를 수정하는 방식을 사용하여 타 핵심-세부과제 간의 상관성 정도를 파악하였다. 최종적으로 핵심-세부과제별 상관성과 해당 표준편차를 계산하여 상관성 점수가 4.0 이상의 과제들은 과제간의 상

4. 차량을 이용한 국토정보 모니터링 시스템



그림 3. 적용 성과물 분석자료(샘플)

관관계가 높은 것으로 보였으며, 공동실험장 구축이나 과제 진행단계에서 많은 협력체계가 필요한 것으로 판단되었다. 표 6의 핵심과제별 상관관계 점수 평균치에서도 확인할 수 있듯이 3핵심과제와 5핵심과제가 가장 상관관계가 깊은 것으로 나타났다. 3핵심과제는 USN 기반의 도시시설물 관리기술을 개발과제이고, 5핵심과제는 u-GIS를 위한 센서 및 공간정보 처리 소프트웨어 기술을 개발하는 과제로서, 5핵심과제에서 개발된 u-GIS 공간정보 관련 소프트웨어들이 3핵심과제의 USN 기반 시설물 관리에 사용할 수 있도록 과제간의 연계가 필요하다.

표 6. 공동실험장 측면의 핵심과제별 상관지수(평균값)

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

또한, 각 핵심과제에서 개발되는 성과물들은 데이터 형태 또는 취득방법에 따라 크게 USN, 영상정보, 실내 공간정보 및 가상현실, 시공간 다차원 공간데이터로 분류가 가능하다. 따라서 공동실험장에서는 데이터 처리 형태가 동일한 기술들을 묶어 시스템을 통합 처리할 필요가 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 공동실험장의 성공여부는 상호운용성에 달려있다고 해도 과언이 아니며 OGC 스펙과 같은 국제표준 준수를 고려하는 것이 하나의 해법이 될 것이다.

4. 지능형국토정보 공동실험장 구축 계획

실제 공동실험장을 구축하여 기술개발 성과를 확보하기 위해 시범 적용, 평가를 위한 시험 항목을 선정하고 선정된 시험 항목의 연계 및 통합을 위한 단계적 추진 프로세스를 마련하는 것이 필요하며, 각 핵심과제에서 요구되는 공간적 특성, 성과물 특성 등의 요구사항을 반영한 최적의 실험 부지의 선정이 필요하다.

4.1 지능형국토정보 공동실험장 구축 프로세스

현재 핵심과제별로 현장 정보수집, 제공, 통신 시스템 구축 및 부가 시설물 구축 등이 요구되는 성과물이 많은 것으로 파악된다. 공동실험장의 각종 시스템 및 시설물 등을 현장에 설치하여 안정적으로 동작 되는지 통합적으로 검증하기 위해서는 실험장에 모든 시설에 대한 커맨드센터 역할을 하는 실험관리센터(운영센터)가 반드시 필요하다. 이를 통해 운영(실험) 중에 발생하는 오류를 수정하고 성과물의 성능을 보완하는 방향을 진행되어야 한다. 표 7에서 보는 바와 같이, 지능형국토정보 공동실험장 구축을 위해서 진행 프로세스에 따른 추진내용, 일정 계획은 6개의 주요 프로세스로 구성된다. 먼저, '공동실험장 세부항목 선정'은 성과물 분석을 통해 실험항목을 선

표 7. 지능형국토정보 공동실험장 구축 프로세스

(※ ○ : 시작시기, ● : 완료시기, 단위: 월)

추진목표	추진내용	1,2차년도 07.8~08.8	3차년도 08.8~09.6	4차년도 09.6~10.6	5차년도 10.6~11.6	6차년도 11.6~12.6
공동실험장 세부항목 선정	성과물 분석을 통한 실험항목 선정		⑤ ●			
	중점 실험항목 선정		⑧ ●			
공동실험장 부지선정 및 확보	부지 선정 사전 조사		⑦ ●			
	부지 선정 작업		⑪ ●			
	부지 선정		⑫ ●			
	부지 확보(임대/매입)		① ●			
공동실험장 상세 계획수립	공동실험장 구축 실행 계획 수립		② ●			
	실험요소 및 성과물 현장적용 시나리오 구성		② ●			
공동실험장 실험관리 센터 구축	실험관리센터 설계/검토		③ ●			
	실험관리센터 공간 확보		⑤ ●			
	실험관리센터 설비 구축			⑧ ●		
	공동실험장 기본 인프라 구축(전기, 통신 등)			⑧ ●		
실험요소 현장설치/시험	실험요소 현장 설치/탑재			⑥ ●		
	실험요소 현장 시험			⑥ ●		
공동실험장 운영/개선	실험항목 추가 선정			⑦ ●		
	공동실험장 유지 보수				⑦ ●	
	공동실험장 기능 개선				⑦ ●	

정하고, 중점적으로 실험될 세부항목들을 선정하는 작업으로 현재 수행이 완료된 상태이다. ‘공동실험장 부지선정 및 확보’에는 성과물의 실험 부지 확보를 위해 사전조사, 공모를 통한 부지 제공 지자체 선정, 지자체와의 협력 등의 행정적인 내용들이 포함된다. 계획상으로는 2008년도 12월까지 부지 선정 작업을 완료하고자 하였으나, 국토해양부와 사업관리 전문기관의 사정으로 부지선정 작업이 보류된 상태이다. ‘공동실험장 상세 계획수립’은 선정된 부지를 대상으로 구축 실행계획을 수립하고, 각 성과물별 실험 시나리오를 구성하는 과정이다. 현재 진행중에 있다. 공동실험장 실험관리센터 구축, 실험요소 현장설치/시험, 그리고 공동실험장 운영/개선은 향후 계획에 따라 수행될 예정이다.

4.2 지능형국토정보 공동실험장 부지 선정 프로세스

공동실험장의 성패는 어떠한 부지가 선정되는지도 아주 중요한 요소이므로, 본 절에서는 구축 프로세스 중 부지선정과 관련된 연구를 논하였다.

공동실험장 적용 성과물의 성공적 평가와 시범적용을 위해서는 각 핵심과제에서 요구하는 공간적, 시기적, 성과물 등의 특성을 반영한 최적의 부지 선정 및 확보가 필요하며, 선정부지의 기존 지리정보 및 최첨단 IT 인프라를 재사용하여 데이터 구축비용을 최대한 줄일 수 있는 유리한 환경을 선택해야 한다. 본 사업단에서 개발되는 핵심 기술은 u-City 사업 등의 타 사업에 기반기술로 활용될 수 있으므로 u-City 관련 기술 등을 연계할 수 있는 부지가 선정되어야 한다.

4.2.1 공동실험장 부지 평가 항목

지능형국토정보 공동실험장에서는 다양한 u-GIS 성과물들이 다양한 환경에서 시험되어야 한다. 따라서 다음과 같은 조건들이 부지선정 시 고려되어야 할 것이다.

- 1) 효과적인 유비쿼터스 센서 네트워크를 통한 지능적 Sensing 인프라 구축을 위해서는 기존의 도시보다는 신도시가 적합하다.
- 2) 각 핵심과제에서 개발되는 기술들이 요구하는 다양한 공간적 특성을 최대한 만족할 수 있는 현장여건 필요하다.
- 3) 연구수행기관들이 개발 기술을 효과적으로 시험·검증할 수 있어야하며, 현장에서 장애가 발생했을 때 신속하게 피드백(Feed-back)이 가능한 지리적 접근성을 가져야 한다.
- 4) 첨단 정보통신망 등의 기본 인프라가 구축되어있고 기존 공공서비스 외에 콘텐츠와 새로운 부가서비스를 이용한 높은 부가가치 창출이 가능한 부지가 필요하다.
- 5) 표 8과 같이 관련 전문가들에 의해 검증된 평가항목을 통하여 선정되어야 한다. 성공적인 공동실험장 구축을 위해서는 많은 평가항목 중 후보지의 원활한 협조와 상호협력력이 매우 중요하므로, ‘시기적 연계성’과 ‘실험부지 적합성’이 중요하게 고려되어야 할 것으로 판단된다.

표 8. 공동실험장 부지 평가 항목

평가항목	세부 평가항목	세세부 평가항목
사업목적에 대한 적합성	시기적 연계성	✓ 개발기술 실험일정과 제안기관 사업 계획의 연계성
	실험부지 적합성	✓ 사업단과의 입지적 근접성 ✓ 실험 특성을 고려한 실험부지/인프라 적합성
제안기관 추진의지	운영계획의 적정성	✓ 공동실험장 준비 계획 ✓ 공동실험장 운영지원 계획 ✓ 공동실험장 유지관리 계획
	행정적 지원계획의 적정성	✓ 인허가 등 행정업무 처리계획 ✓ 공동실험장 부지 및 실험관리센터 공간 확보 계획 ✓ 주민동의계획 ✓ 민원발생 방지 및 처리계획
	재정적 지원계획의 적정성	✓ 재정적 지원 계획
	본 사업에 대한 이해도	✓ 본 사업 및 공동실험장에 대한 이해도 ✓ 제안기관의 공동실험장의 유치 의지
공동실험장 활용성	활용성	✓ 공동실험장 확대구축 계획 ✓ 향후 공동실험장 발전 계획
	홍보/과급성	✓ 국내외 홍보 계획 ✓ 지역경제 파급효과 ✓ 쇼케이스 역할수행 가능성 ✓ 후보지 비전과의 연계성

4.2.2 공동실험장 부지 선정 절차

지능형국토정보 공동실험장을 포함한 첨단도시개발사업(u-Eco City 사업, 도시재생사업, 초고층복합빌딩시스템사업)을 관리하고 있는 한국건설교통기술평가원에서는 사업관리의 일관성과 부지선정 과정의 투명성 및 공정성 확보를 위해 첨단도시개발사업의 공동실험장 및 테스트베드를 모두 공모의 형태로 선정하고자 한다. 하지만 공모를 통한 경우, 선정과정상 여러 단계를 거치기 때문에 공동실험장의 부지요건이 충분히 반영되지 않을 수 있을 것으로 보인다.

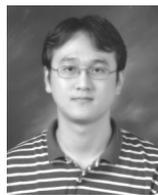
5. 결론

대규모 R&D 사업에 있어 개발 기술의 검증, 성과 홍보 측면에서 테스트베드 건설은 필수적이다. 본 사업단은 연구개발 단계에 맞추어 유비쿼터스 국토정보(공간정보) 관련 R&D 성과물을 실험하고 검증하기 위한 공동실험장 구축을 추진중에 있으며, 향후에는 공동실험장에서 제공되는 유비쿼터스 GIS 서비스를 통해 본 사업 전반에 대한 국내외 홍보 쇼케이스 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 핵심과제별 기술개발 성과물들은 하드웨어 및 정보 흐름 단계에 따라 중점적으로 검증해야 할 항목들이 서로 상이하며, 새로운 기술을 개발하는 연구개발과제 특성

상 개발 단계별 검증이 필요하다. 이를 위해 각 성과물을 공간정보의 '측정'에서부터 '서비스'에 이르기까지 각 단계별사양에 대한 분석을 수행하였으며, 성과물간의 상관관계를 파악해보았다. 지능형국토정보 공동실험장내에서 핵심과제 성과물이 상호 연계성을 가지면서 운용되기 위해서는 국내의 표준을 적용한 시스템적인 기반이 필요하며, 핵심과제별로 상관성이 높은 성과물 또는 기술들은 상호연계를 통해 상호운용성이 확보되는 방향으로 개발되어야 하겠다. 대규모로 추진되는 지능형국토정보기술혁신사업을 통해 국토정보기술의 시험장인 공동실험장이 구축된다면, 관련 기술의 세계적인 우위확보가 가능하게 될 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

[1] 정부만, “u-City 테스트베드 구축 현황 및 표준화 전망,” TTA 저널 112호, 2007.
 [2] 정부만, “USN 현장시험 추진성과와 향후 전망,” TTA 저널 105호, 2006.
 [3] Open Geospatial Consortium(OGC) 홈페이지 (<http://www.opengeospatial.org>)
 [4] 정보사회진흥원, “u-City IT 인프라 구축 가이드라인”, 2008.
 [5] 김병국 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 총괄과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [6] 허민 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 1핵심과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [7] 이규성 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 2핵심과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [8] 류승기 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 3핵심과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [9] 편무옥 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 4핵심과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [10] 김정옥 외, 지능형국토정보기술혁신사업단 5핵심과제 1,2차년도 보고서, 2008.
 [11] 이기영, 김동오, 신중수, 한기준, “대용량 공간 데이터의 효율적인 검색을 위한 공간 미들웨어의 개발”, 공간정보시스템학회 논문지, 제10권 제1호, 2008.
 [12] 정문섭, 최용목, “국가GIS 중장기 정책방향에 관한 연구”, 공간정보시스템학회 논문지, 제8권 제3호, 2006.



박 재 민
 2002년 인하대학교 지리정보공학과 (공학사)
 2004년 인하대학교 지리정보공학과 (공학석사)
 2006년 인하대학교 지리정보공학과 박사수료
 2003년~2005년 한국해양연구원 해양시스템안전연구소
 2006년~현재 지능형국토정보기술혁신사업단 연구원
 관심분야는 공간위치결정, GeoSensor, 센서넷



정 연 재
 1998년 영남대학교 건축공학과(공학사)
 2000년 영남대학교 건축공학과 (공학석사)
 2003년 펜실베이니아주립대학교 토목공학과 (공학석사)
 2007년 펜실베이니아주립대학교 토목공학과 (공학박사)
 2008년~현재 지능형국토정보기술혁신사업단 선임연구원
 관심분야는 u-GIS 공동실험장, u-City 건설, 건설관리 등



박 동 윤
 2002년 부산외국어대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)
 2004년 부산대학교 컴퓨터공학과 졸업 (공학석사)
 2008년~현재 지능형국토정보기술혁신사업단 연구원
 관심분야는 u-GIS 공동실험장, 서비스모델 개발 등



박 관 동
 1990년 한양대학교 기계공학과(공학사)
 1992년 텍사스주립대 항공우주공학과 (공학석사)
 2000년 텍사스주립대 항공우주공학과 (공학박사)
 2002년~2004년 한국천문연구원 선임연구원
 2004년~2007년 국민대학교 산림자원학과 조교수
 2007년~현재 인하대학교 지리정보공학과 조교수
 관심분야는 GPS, 우주측지, 위성응용



김 병 국
 1978년 서울대학교 토목공학(공학사)
 1986년 위스콘신주립대 지리정보공학과 (공학석사)
 1989년 위스콘신주립대 지리정보공학과 (공학박사)
 1990년~1993년 포항공과대학 가속기연구소 책임연구원
 1993년~1996년 아주대학교 토목공학과 교수
 1996년~현재 인하대학교 지리정보공학과 교수
 2006년~현재 지능형국토정보기술혁신사업단 단장
 관심분야는 사진측량, 공간위치결정, u-GIS