

[연구개발계획서 작성시 주의사항]

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

(본 기획보고서는 참고자료로 활용바랍니다.)

2013-
도시건축
기획-A03

공간정보에 기초한 빅데이터 분석 및 활용 기술개발 기획보고서

2013

국토교통과학기술진흥원

Land Transport and Maritime R&D Report

건설교통연구기획사업 보고서

R&D/2013-도시건축기획-A03

공간정보에 기초한 빅데이터 분석 및 활용 기술개발 기획보고서

2013. 11.

주관연구기관 / 한국항공우주연구원
공동연구기관 / 한국전자통신연구원

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관 귀하

이 보고서를 “차세대 국토해양 공간정보 구축 및 실증 연구 기획에 관한 연구”과제(세부 “공간정보에 기초한 빅데이터 분석 및 활용 기술개발”)의 보고서로 제출합니다.

2013. 11.

주관연구기관명 : 한국항공우주연구원

주관연구책임자 : 김 용 승

연 구 원 : 강 치 호

” : 김 희 섭

” : 이 광 재

” : 이 덕 규

공동연구기관명 : 한국전자통신연구원

공동연구책임자 : 신 성 응

연 구 원 : 김 민 수

” : 장 인 성

” : 이 충 호

보 고 서 요 약 서

과제고유번호	2013-도시 건축기획- A03	해 당 단 계 연 구 기 간	2013. 4. 1- 2013. 10. 31	단 계 구 분	
연 구 사 업 명	건설교통연구기획사업				
연 구 과 제 명	대 과 제 명	차세대 국토해양 공간정보 구축 및 실증연구			
	세부과제명	공간정보에 기초한 빅데이터 분석 및 활용 기술개발			
연 구 책 임 자	김 용 승	해당단계 참 여 연구원수	총 : 9 명 내부 : 9 명 외부 : 0 명	해당단계 연 구 비	정부: 20,000천원 기업 천원 계 20,000천원
		총연구기간 참 여 연구원수	총 : 9 명 내부 : 9 명 외부 : 0 명	총연구비	정부: 20,000천원 기업 천원 계 20,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	한국항공우주연구원 위성정보연구센터		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자 이내)				보고서면수	190
○ 공간정보 빅데이터의 창의적 융합 활용 방안 제공을 위한 기술 개발 기획 - 공간정보 기술 G5 수준의 빅데이터 신기술 확보 - 개방, 융합, 참여를 통한 공간 빅데이터의 창의적 활용 생태계 구축 - 사회, 안전, 복지 현안에 적시 대응을 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 ○ 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보 융합 빅데이터 핵심기술 개발 과제 구성 - 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술개발 과제 - 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술개발 과제 - 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 - 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	공간정보, 빅데이터, 비정형 데이터, 공간 웨어하우스, 하둡, 공간하둡 맵리듀스, 복합 이벤트 처리, 대화형			
	영 어	Geospatial Data, Big Data, Unstructured Data, Geospatial Warehouse, Hadoop, Spatial Hadoop, Map Reduce, CEP, G-OLAP, NoSQL DB, GeoBI			

요 약 문

I. 제 목

- 공간정보에 기초한 빅데이터 분석 및 활용 기술개발 기획

II. 기술의 정의 및 필요성

1. 기술의 정의 및 필요성

(1) 빅데이터 기술 정의 및 필요성

□ 빅데이터 개념 및 정의

- 빅데이터에 대한 다양한 정의

- 기존 방식으로 저장/관리/분석하기 어려울 정도로 큰 규모의 자료 (Wikipedia)
- 일반적인 데이터베이스 소프트웨어가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터 (Mckinsey, 2011)
- 데이터 형식이 다양하고 생성속도가 매우 빨라 새로운 관리, 분석 방법이 필요한 대용량 데이터 (국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012)
- 대용량 데이터를 활용/분석하여 가치 있는 정보를 추출하고 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술 (국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012)
- 다양한 종류의 대규모 데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 (데이터의) 초고속 수집, 발굴, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술 및 아키텍처 (IDC, 2011)
- 빅데이터는 미래 경쟁력을 좌우하는 21세기 원유 (Gartner, 2011)
- 인터넷 이후 기업에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 기대되는 빅데이터 (향후 10년 내에 세상을 바꿀 가장 중요한 기술, Nature, 2008)

Wikipedia

기존 방식으로 저장/관리/분석하기 어려울 정도로 큰 규모의 자료

Mckinsey, 2011

일반적인 데이터베이스 SW가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터

국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012

데이터 형식이 다양하고, 생성 속도가 매우 빨라 새로운 관리, 분석 방법이 필요한 대용량 데이터

국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012

대용량 데이터를 활용/분석하여 가치 있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술

IDC, 2011

다양한 대규모 데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 (데이터의) 초고속 수집, 발굴, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술 및 아키텍처

Gartner, 2012

빅데이터는 미래 경쟁력을 좌우하는 21세기 원유다

Nature, 향후 10년 내 세상을 바꿀 가장 중요한 기술, 2008

인터넷 이후 기업에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 기대되는 것이 빅데이터이다

• 빅데이터는 기존의 소프트웨어 기술로 저장, 관리, 분석하기 어려울 정도의 대규모 데이터를 의미함

• 또한, 대규모 데이터로부터 의미 있는 정보를 추출하여 현실을 정확히 인식하고 미래 변화에 능동적으로 대응하기 위한 정보화 기술도 동시에 의미하고 있음

그림. 빅데이터에 대한 정의

□ 빅데이터 연구 배경

○ 5년 이내에 데이터의 폭발적 증가로 빅데이터 시대로의 진입

- SNS, 모바일 서비스, IoT 서비스 등의 발전과 기존에 무심코 버려졌던 수많은 데이터들의 재활용으로 인한 **데이터의 폭발적인 증가**
- 빅데이터로부터 가치 있는 정보를 추출할 수 있는 신기술을 이용하여 사업화에 성공한 일부 기업들의 출현으로 인한 **빅데이터의 경제적 가치 입증**
- 사람들의 빅데이터에 대한 관심이 급증하게 되고 기업들의 빅데이터 분석에 대한 투자가 활발히 이루어지는 **본격적인 빅데이터 시대 진입**



그림. 빅데이터 시대로의 진입 배경

- 빅데이터에 대한 기술, 전략, 산업 전반에서의 관심이 크게 증대하고 있음
 - (기술) 2012년 Gartner 10대 기술에 빅데이터 관련하여 문맥과 소셜UX, 차세대 분석기술, 빅데이터, 인메모리 컴퓨팅, 클라우드 프로그래밍 기술이 포함됨
 - (전략) 미국 대통령 과학기술자문위는 “Designing a Digital Future 보고서”에서 모든 미국 연방정부 기관은 빅데이터 전략을 수립해야 함을 강조
 - (산업) Economist는 3대 IT 성장 동력 중의 하나로 빅데이터를 제시함

(2) 공간 빅데이터 기술 정의 및 필요성

□ 공간 빅데이터 개념 및 특징

- 공간 빅데이터는 일반적인 빅데이터 특징과 마찬가지로 기존 방식으로 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 대규모의 데이터를 구성하고 있음
 - 공간 빅데이터는 기본적으로 2D/3D 수치지도, 지적도, 지형도, 위성영상, 항공사진, DEM 정보 등과 같이 다양한 대규모의 정형/반정형 데이터를 포함하고 있음
 - 공간정보와 쉽게 연계될 수 있는 확장 공간 빅데이터에는 공공시설물 DB, 지하시설물 DB, 부동산 DB, BIM 정보, 공공 DB, 통계 DB, 센서 정보, 이동객체 정보, 재난재해 정보, u-City/Smart City 정보, IoT 정보, 위치기반 SNS 정보, VGI (사용자 참여형 공간정보) 등의 정형/반정형/비정형 데이터가 포함될 수 있음
- 공간 빅데이터는 데이터 자체의 다양성 및 복잡도가 매우 높으며, 대용량 볼륨을 형성하고 있으며, 공공 및 민간분야에 대한 활용 가능성이 매우 높으며, 실시간 변화하는 동적 데이터의 특징을 동시에 보유하고 있음
 - (Volume) 공간 빅데이터는 빅데이터 중에서도 가장 빠르게 증가하는 유형의 데이터 중의 하나로 대규모 Volume을 구성함 (IDG: International Data Group)
 - (Variety) 공간 빅데이터는 정형/반정형 데이터 이외에도 지오센서 정보, 이동객체 위치정보, 재난재해 정보, 위치기반 SNS 정보 등과 같은 정확한 스키마 정보가 정해지지 않는 다양한 비정형 데이터도 포함함
 - (Velocity) 지오센서 정보, 이동객체 위치정보, 재난재해 정보, 위치기반 SNS 정보 등과 같이 실시간 변화하는 대규모 스트림 데이터에 대한 새로운 관리 및 분석 방법이 필요하게 됨

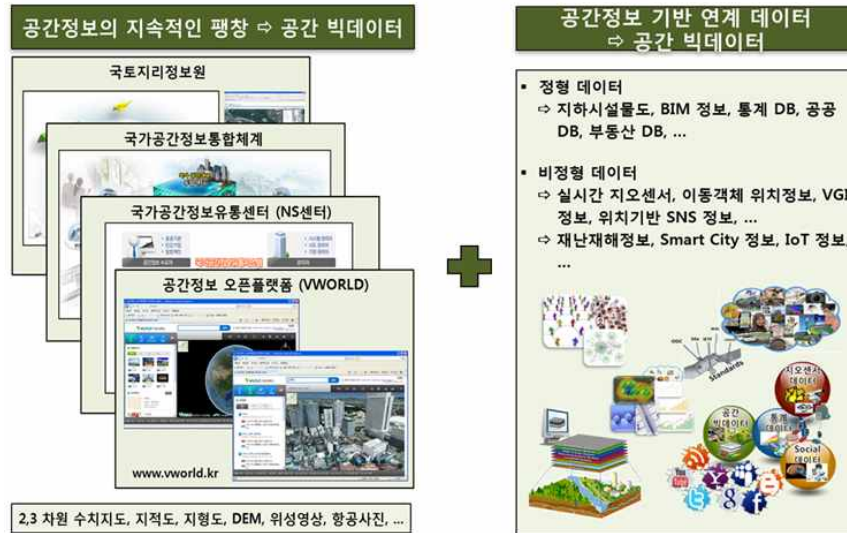


그림. 공간 빅데이터 개념 및 구성 범위

□ 공간 빅데이터 기술의 정의

- 정형/반정형/비정형 형태의 대규모 공간 빅데이터를 효율적으로 수집·저장·관리하고 공간/위치정보와 융합된 다양한 속성정보에 대한 실시간 또는 일괄 분석을 수행하여 공간정보 기반 지식 추출 및 미래 대응을 수행할 수 있는 기술을 의미함
 - 다차원 공간정보, 이동객체정보 및 지오센서정보를 효율적으로 지원하기 위하여 일반적인 빅데이터 수집, 저장, 관리, 분석, 표현 기술에 대한 확장이 필요함
 - 대규모 공간 빅데이터 (수치지도, 지적도, 지형도, DEM, 항공영상, 위성영상, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 교통정보, 사용자 참여형 공간정보 등)에 대한 분산 수집, 저장, 관리, 분석, 표현 기술과 서비스 제공을 위한 플랫폼 기술 포함

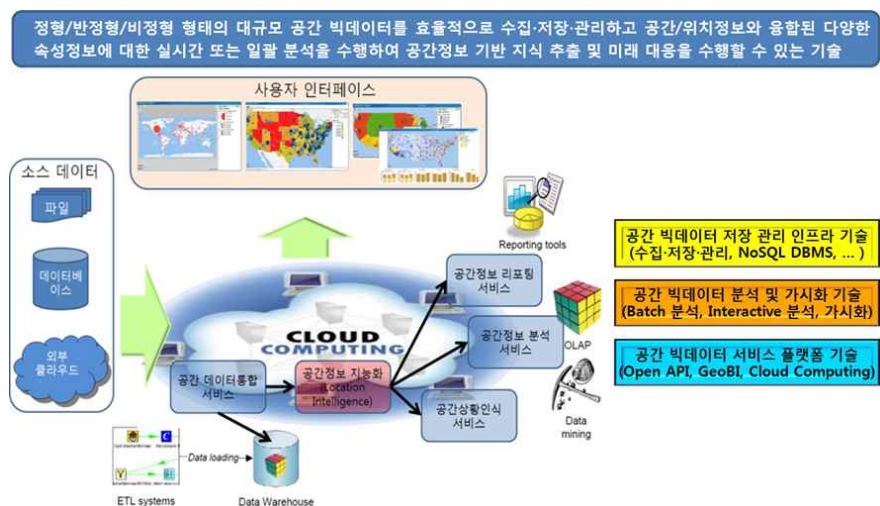


그림. 공간정보 빅데이터 기술 정의

□ 공간 빅데이터 연구배경

- 데이터의 폭발적인 증가가 예상되는 빅데이터 시대에 모든 정보들의 기반이 되는 **공간/위치정보의 볼륨이 급증할 것으로 예상됨 (IDG)**
- 빅데이터 중에서도 특히 데이터 형식이 복잡하고 그 볼륨도 급증할 것으로 예상되는 **공간 빅데이터 (Geospatial Big Data) 처리 기술에 대한 관심 급증 예상**
 - 최근 MIT, Univ. of Minnesota 등에서는 공간 빅데이터의 효율적 처리, 분석, 활용에 있어서 수많은 기술적인 도전에 직면할 것으로 예측하고 다양한 연구를 진행하고 있음 (Going Big on Spatial Data, 2013, Sam Madden, MIT)
- 'Hype Cycle for Big Data (Gartner, 2012. 07)'에 따르면, **공간 빅데이터 기술은 관심 고조기 (Peak of Inflated Expectations)에 머물러 있음**
 - 공간 빅데이터에 대한 관심이 감소하는 각성기 (Trough of Disillusionment)를 대비한 기술개발 및 상품개발의 추진이 필요한 시점임
- 공간정보 기술개발의 미래 방향은 클라우드 컴퓨팅과 클라우드 소싱을 고려한 공간 빅데이터 기술개발임
 - GIS(1990s) → GeoWeb (2005) → Mobile GIS, 3D GIS → SensorWeb(u-GIS) → Spatial BigData

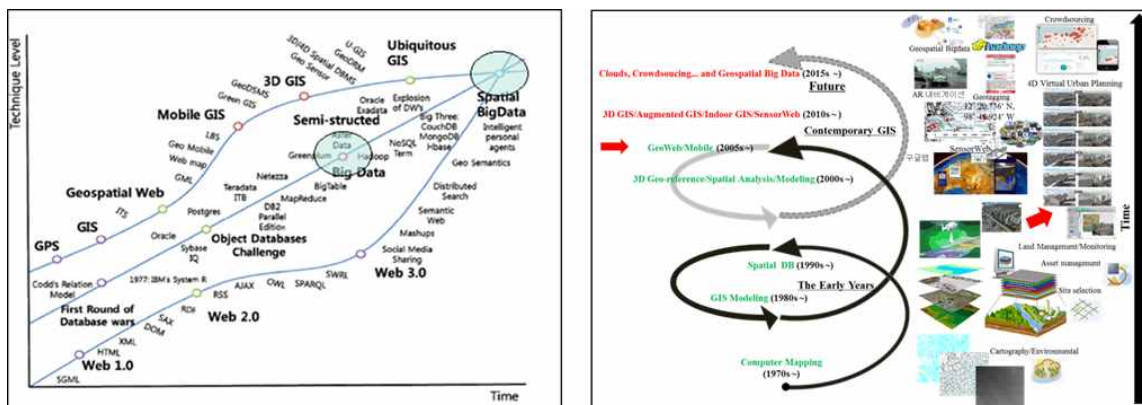


그림. 미래 공간정보 기술개발 방향

□ 공간 빅데이터 기술개발 필요성

- 선진국 대비 공간 빅데이터 관련 **국내 기술 경쟁력의 신속한 확보 및 서비스 산업 활성화 필요**
 - 주요 선진국들은 빅데이터를 미래 국가 경쟁력의 핵심자원으로 판단하고 빅데이

터 관련 기술 선점과 지속적인 리더쉽을 유지하기 위하여 정부주도의 대규모 R&D 투자 프로그램을 진행하고 있는 상황임

- 공간 빅데이터에 대한 주도권을 쥐고 있는 국토부가 미래부, 안행부 등의 다양한 정부부처뿐만 아니라, 민간부문에도 공간 빅데이터를 효율적으로 활용할 수 있는 체계 구축에 대한 책임을 지고 추진하는 것이 필요한 상황임
- 현재 빅데이터 관련 원천기술은 글로벌 기업들이 주도하고 있으며, 특히 공간 빅데이터 관련 기술력은 매우 미약한 상황으로 더 이상 기술개발에 대한 투자를 머뭇거릴 여유가 없는 상황임

□ 공간 빅데이터 기술개발의 정부지원 타당성

- 국토부 중심의 공간 빅데이터의 효율적인 공공 및 민간부문 활용을 지원하기 위한 기술개발 추진 필요

- 국토부는 2D/3D 수치지도, 지적도, 지형도, 위성영상, 항공사진, DEM 정보 등과 같이 다양한 기본 공간정보를 이미 보유하고 있으며, 이러한 공간정보들이 지속적으로 누적되어 축적되는 과정과 Open API 등을 통하여 외부에 서비스가 제공되는 과정에서 공간 빅데이터화 되어가고 있는 상황임
- 이에 국토부는 미래 급증할 것으로 예상되는 공간 빅데이터 서비스에 대한 타 부처들의 수요와 민간부문의 수요를 지속적으로 그리고 효율적으로 충족시키기 위하여 국토부를 중심으로 공간 빅데이터 플랫폼 구축 및 서비스와 관련된 R&D를 적극적으로 추진해야 할 상황에 처해 있다고 판단됨

□ 공간 빅데이터 기술개발 추진 방향 제안

- 미래 급증할 것으로 예상되는 공간정보 빅데이터 관련 대국민 서비스 수요에 대한 선제적 대응 필요
 - 개방·연계·융합·활용 가능한 공간정보 빅데이터 생태계 구축 필요
 - 공공/민간부문의 공간정보 빅데이터 플랫폼 수요 충족 필요
 - 해외 선진기술 대비 국내 공간정보 빅데이터 처리 관련 신기술 확보가 시급



그림. 공간정보 빅데이터 기술개발 필요성

2. 기술분류 및 내용

□ 공간정보 빅데이터 관련 기술분류 및 내용

- 공간정보 빅데이터 수집·융합 및 저장·관리 분야
- 공간정보 빅데이터 분석 및 마이닝 분야
- 공간 빅데이터 가시화 분야
- 공간 빅데이터 개방·연계·활용 플랫폼 분야

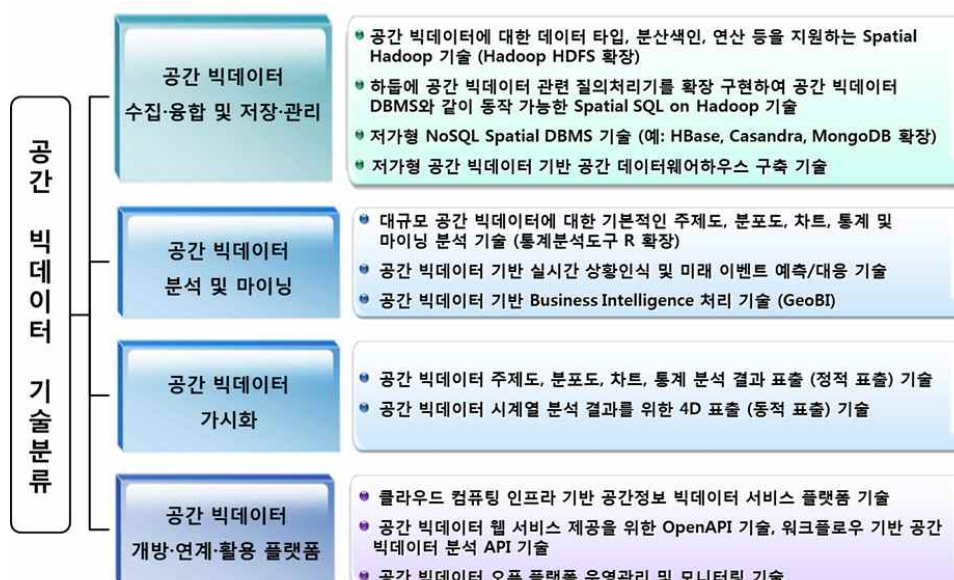


그림. 공간 빅데이터 기술분류

Ⅲ. 국내외 동향 및 환경 분석

1. 국내외 정책 및 시장분석

□ 국내외 정책 동향 분석 및 시사점

- (빅데이터) 미국, 유럽 등의 주요 선진국은 미래 국가 경쟁력 강화를 위하여 빅데이터 중심의 국가 발전전략을 추진하고 있음
 - 빅데이터 관련 기술개발 지원과 데이터 과학자의 전문 인력 양성을 통한 국가 기술 경쟁력 확보에 많은 투자를 진행하고 있으며, 확보한 기술을 기반으로 빅데이터 관련 산업의 활성화와 소프트웨어 수출에 주력하고 있는 상황임
 - 국내의 경우, 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 대비하기 위하여 빅데이터 분석 기반 정책수립·업무혁신 및 맞춤형 대국민 서비스를 제공하기 위하여 ‘빅데이터 마스터플랜’을 수립하고 있음
- (공간정보) 미국과 유럽은 국가 공간정보의 개방·공유 및 빅데이터 등의 신기술 개발과 적용 정책을 통하여 미래 빅데이터 시대를 대비한 효율적인 국가 공간정보인프라 구축과 온라인 서비스 제공 정책을 추진하고 있음
 - 미국은 GOS (Geospatial One Stop)의 기존 공간정보 포털 서비스를 발전시켜, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 공간정보·센서웹·SNS 등의 빅데이터를 연계하여 공간정보의 개방성이 강화된 미래 GeoWeb 서비스 환경 구축을 추진하고 있음
 - 어디서나 누구라도 활용 가능한 국가 공간정보, 개방·연계·융합·활용이 가능한 공간정보사회 실현을 위한 표준화, 정책수립 및 기술개발 추진
- (시사점) 국내 공간정보산업의 미래 시장 재편을 위한 공간정보 빅데이터 관련 국내 기술 확보 및 기업 육성을 위한 정부의 강력한 정책적 의지가 필요한 시점임
 - 공간정보 빅데이터 처리 기술과 같은 공간정보 신기술 개발을 적극 추진하여 선진국 대비 기술경쟁 우위 확보 및 전문인력 양성이 절실히 요구되는 시점임
 - 국내 공간정보 융합산업의 활성화를 위하여 저비용 고품질의 국가 공간정보 빅데이터 분석 서비스를 제공할 수 있는 빅데이터의 개방, 공유, 활용 생태계 구축이 시급히 요구됨
 - 타부처 및 민간 기업을 위하여 국가가 보유한 공간정보, 통계정보, 센서정보, 행정정보 등이 융합된 공간정보 빅데이터의 지식 서비스를 제공할 수 있는 범정부 협력 추진체계 구축이 시급히 요구됨

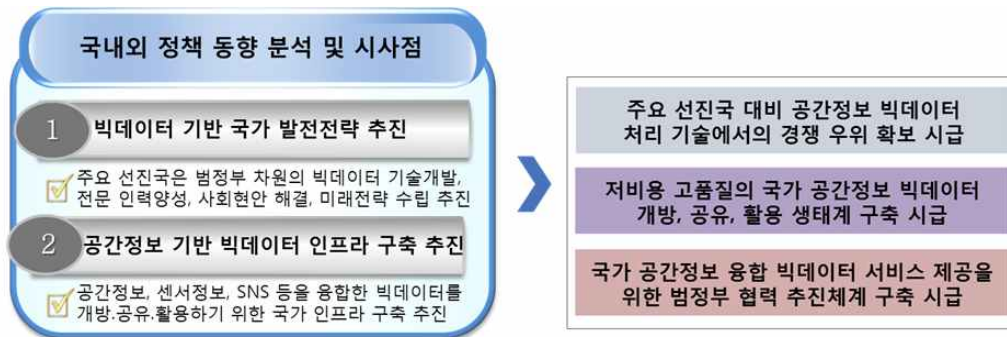


그림. 국내외 정책 동향 분석 및 시사점

□ 국내외 시장 동향 분석 및 시사점

- (빅데이터) 빅데이터 관련 시장 수익과 직결될 수 있는 Hadoop, Analytics, M2M, NoSQL, 데이터 창고, 데이터 과학, 시각화, 데이터 관리 등의 시장 성장세가 더욱 가속화될 것으로 예상되고 있음
 - Gartner는 2013년 IT 부문에서 창출되는 빅데이터 관련 지출규모가 2012년 280억 달러에서 21.4% 증가한 340억 달러에 이를 것으로 전망함
 - 국내는 공공부문 빅데이터 활용으로 행정효율성 제고, 세수증대 등을 통하여 최대 4조 2천억원(GDP의 0.4%)의 부가가치 창출을 전망하고 있음 (출처:빅데이터 마스터플랜)
- (공간정보) 고해상도 위성영상의 고품질 공간정보, GeoWeb, SensorWeb, GeoBI, 공간정보 빅데이터 서비스 등과 같은 공간정보 융복합 시장이 급성장하고 있음
 - 세계 공간정보 시장은 '10년 기준 89조원(740억\$)으로 추정되며 '15년까지 150조원(1,250억\$)로 연평균 11%의 성장이 전망되고 있음 ('09 Daratech)
 - Google, Microsoft, IBM 등 글로벌 IT 기업들이 공간정보 기반의 다양한 소비자 지향 서비스를 제공하며 신규 공간정보 시장을 창출 하는 상황으로, ESRI, Hexagon 등 기존 공간정보 S/W 기업들에게 위협요인이 되고 있음
 - 국내 공간정보 시장은 '10년 3.2조원으로 세계시장의 3.3%로 추정되며 세계 시장 점유율 8위 수준으로 추정됨 ('10 정보화진흥원)
 - 국내의 경우도 전통적 공간정보 분야인 측량·지적, GIS, RS산업은 2006년 이후로 성장세가 둔화되고 있는 반면에 ITS, LBS, 유비쿼터스, u-City, GeoSensor, 모바일 GIS 등의 융합 분야의 성장세가 급격히 늘어나고 있는 상황임
- (시사점) 급성장하고 있는 공간정보 빅데이터 서비스 시장을 선점하기 위하여 충분

한 기술 역량과 전문 인력을 확보하여 국내 시장 활성화가 필요한 시점임

- 글로벌 대기업들에 의한 국내 빅데이터 시장 독과점에 대비하기 위한 국내 기업들의 시장 경쟁력 향상이 시급히 요구됨
- 정부가 보유한 다양한 센서정보, 통계정보, 공공정보와 공간정보를 융합한 신규 빅데이터 서비스 시장의 창출 및 활성화가 시급히 요구됨
- 국내 시장 활성화에 도입된 공간정보 빅데이터 기반 기술, 분석 전문 인력, 서비스 시나리오를 기반으로 해외시장 진출 대비가 필요한 시점임

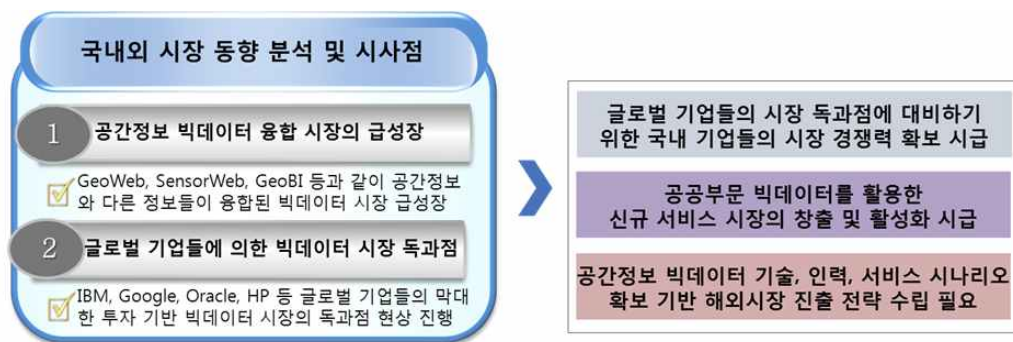


그림. 국내외 시장 동향 분석 및 시사점

2. 기술개발 동향 및 인프라 분석

□ 국내외 기술개발 동향, 인프라 분석 및 시사점

- (빅데이터) 빅데이터 분야 선두 주자인 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata, Amazon 등은 빅데이터 처리 기술을 확보하여 빅데이터 기반 서비스를 활발하게 제공하고 있는 반면, 국내 기업은 시작단계에 머물러 있음
 - 국내 빅데이터 기술은 구글, 오라클, IBM 등 글로벌 기업 대비 2~6년의 기술 격차가 있는 것으로 추정됨 (출처: 국가정보화빅데이터마스터플랜)
 - 선진국과의 기술격차 축소 및 국내 기업의 기술 경쟁력 확보를 위하여 빅데이터 수집, 전처리, 저장, 관리, 분석 등에 필요한 기반 기술개발 추진 중임
 - 기존 빅데이터 기술개발 과제는 일반적인 빅데이터 처리 기술 개발 또는 공간정보 관련 단편적인 빅데이터 처리 기술을 개발하는 과제로서, 대용량의 공간정보를 효율적으로 처리, 저장 및 관리, 분석하고 서비스 단계에서 필요한 기반 기술을 확보하기에는 어려움이 있음
- (공간정보) 웹상에서 공간정보 융합 서비스를 제공하는 GeoWeb 관련 기술과 클라우드 컴퓨팅 기술 기반 다양한 공간정보 분석, 주제도 생성 등을 수행할 수 있

는 GeoCloud 기술에서 Google, Microsoft, ESRI 등의 글로벌 기업들이 세계 최고 수준의 기술력을 확보하고 있음

- 국내의 경우도 GIS, ITS, LBS, GPS, USN 기술을 융합한 u-GIS 융합 엔진, GeoSensor Web 기술 등과 같이 IT 선진국에 걸맞은 다양한 국토공간정보 기반 기술을 확보하고 있음

○ (시사점) 미래 급증하는 실시간 위치정보, 기존 대용량 공간정보와 외부 연계정보의 빅데이터를 효율적으로 저장, 관리, 분석하고 서비스 할 수 있는 핵심기술에 대한 시장 요구에 대응이 필요한 시점임

- 빅데이터 관련 일반적인 저장, 관리 기술, 서비스 기술 이외에 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보가 융합된 빅데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 공간 빅데이터 원천기술 수요에 대한 선제적 대응이 시급히 요구됨
- Google, ESRI 등의 해외 선진 기술 대비 국내 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력의 향상이 시급히 요구됨
- 기존 수행 중인 빅데이터 시범사업, 기반기술 개발, 서비스 개발 과제와의 중복성을 고려한 공간정보 빅데이터 원천기술 개발 계획의 수립이 요구됨

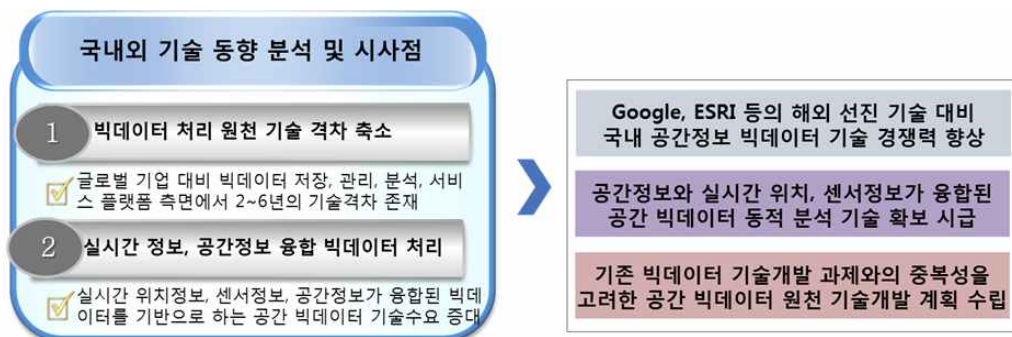


그림. 국내외 기술 동향 분석 및 시사점

3. 공간 빅데이터 기술개발 관련 SWOT 분석

(1) SWOT 분석

□ 내부역량: 강점(Strength), 약점(Weakness), 외부환경: 기회(Opportunity), 위협(Threat)

내부 역량	
S(강점)	W(약점)
• 세계 최고 수준 IT 강국의 장점 보유 - 높은 IT 인프라 확보율 - 세계 최고 빅데이터 수집/활용 IT인프라 - 우수한 빅데이터 수집 환경 - 우수한 빅데이터 분석 서비스 환경 • 지속적인 NGIS 사업 추진 경험 - NGIS 기본계획 및 시행계획 수립 - 공간 빅데이터 공유·연계 사업 추진 - 우수한 공간 빅데이터 기반기술 확보 • 빅데이터 산업 육성에 대한 정부의 의지 - 범정부 차원 빅데이터 마스터플랜 수립 - 빅데이터 활성화를 위한 R&D 및 시범사업 추진 - 범정부 공간 빅데이터 서비스에 대한 우호적 분위기 - 공간정보 오픈플랫폼 서비스 기 실시	• 빅데이터 관련 원천기술 확보 미흡 - 선진기술 대비 2~6년의 기술격차 존재 - 글로벌 기업대비 허약한 국내기업 체질 - 공간 빅데이터 원천기술의 확보 시급 • 빅데이터 전문가(데이터 과학자) 부족 - 빅데이터 분석 과학자 인력 부족 - 공간 빅데이터 원천기술 개발 및 활용에서의 어려움 • 공공 데이터 개방·공유 체계 미비 - 공공정보의 개방/공유 및 공동 활용체계 구축 미비 - 데이터 프라이버시 보호를 위한 법제도 체계 미비

외부 환경	
O(기회)	T(위협)
• 공간정보 기반 빅데이터 활용분야 확산 - 빅데이터 융합 서비스에 대한 관심 증대 - 공간 빅데이터 융합 기반 다양한 서비스 분야 적용 기대 • 우수한 IT 인프라 기반 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 - 스마트 기기 확산 기반 모바일 빅데이터 서비스 시장 성장 기대 - IoT 기반 Geosensor 빅데이터 시장의 높은 성장 기대 - 신규 빅데이터 서비스 시장 및 일자리 창출 기대 • 빅데이터 도입의 가속화 및 산업 활성화 - 대기업의 빅데이터 도입 및 역량 축적 - 공공정보의 개방 및 공유 추진 가속화 - 공간 빅데이터의 높은 성장 가능성 기대	• 글로벌 대기업의 공격적 마케팅 및 시장 선점 - 글로벌 대기업들에 의한 국내 빅데이터 서비스 시장 선점 - 해외 글로벌 기업들만의 경쟁 체계 구축 - 빅데이터 관련 토탈 솔루션을 보유한 국내 기업 부재 • 공간 빅데이터 관련 융합 서비스 원천기술 경쟁력 부족 - 해외 기업들에 의한 공간 빅데이터 융합 서비스 관련 원천기술 우선 확보 - 해외 기업들의 공간 빅데이터 기술 개발에 대한 적극적이고 신속한 투자 진행

(2) SWOT 분석을 통한 공간 빅데이터 기술 개발 전략

□ SO 전략 (시너지 창출 전략)

- NGIS 사업 추진 경험, 기술, 지식을 기반으로 공간 빅데이터 신기술 개발을 추진하여 공간 빅데이터 원천기술의 신속한 확보 추진
- 공간 빅데이터 원천기술과 우수한 IT 인프라를 기반으로 다양한 공공/민간분야의 빅데이터 서비스 시장을 창출하고 글로벌 기업들과 경쟁하여 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장의 선점 추진
- 다양한 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장 경험을 바탕으로 해외시장 진출 추진

□ WO 전략 (보완 전략)

- 국가정보화 빅데이터 마스터플랜에 추진 예정인 빅데이터 원천기술 개발 과제와 협력하여 공간 빅데이터 관련 원천기술 확보 추진
- 공공부문의 공공 빅데이터의 개방·공유 인프라 구축을 위한 기술 확보 및 제도 정비 추진
- 공공정보의 개방 및 공유를 위한 정부 3.0 실현 정책에 의거, 공공부문 공간 빅데이터 시범사업의 우선적인 추진
- 공공부문 공간 빅데이터 서비스 경험을 바탕으로 민간부문 시장 확대 적용 및 IT 인프라와 융합한 공간 빅데이터 서비스의 개도국 시장 진출 추진

□ ST 전략 (위험 최소화 전략)

- NGIS 기술개발 결과물을 활용하여 공간 빅데이터 기술개발에 대한 선택과 집중을 통하여 글로벌 대기업 대비 경쟁력을 확보할 수 있는 원천기술 확보 추진
- 글로벌 대기업들과의 직접적인 경쟁을 피하고, 우수한 국내 IT 융합 기술 기반으로 모바일 환경, IoT 환경, 초고속 인터넷 환경 등에 적용 가능한 각 서비스 분야별 독자적인 공간 빅데이터 서비스 시장 창출 추진
- 각 분야별 공간 빅데이터 서비스 기술의 개도국 시장 진출 추진

□ WT 전략 (위협 극복 전략)

- 공간 빅데이터 기술 관련 오픈소스 도입 또는 글로벌 기업들의 솔루션을 도입하여 국내 공공정보를 활용한 고유의 공간 빅데이터 시범사업 수행을 통한 서비스 솔루션 확보
- 공간 빅데이터 서비스 솔루션의 다양한 분야의 공공부문 적용을 통한 내수 시장 확보와 이에 따른 사회, 경제적 효과 기대

외부 영향요인 내부 요인		O (기회)	T (위협)
		- 공간정보 기반 빅데이터 활용분야 확산 - 우수한 IT 인프라 기반 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 - 빅데이터 도입의 가속화 및 산업 활성화	- 글로벌 대기업의 공격적 마케팅 및 시장 선점 - 공간 빅데이터 관련 융합 서비스 원천기술 경쟁력 부족
S (강점)	- 세계 최고 수준 IT 강국의 장점 보유 - 지속적인 NGIS 사업 추진 경험 보유 - 빅데이터 산업육성에 대한 정부의 강력한 의지	- NGIS 사업 추진 경험, 기술, 지식을 기반으로 공간 빅데이터 신기술 개발을 추진하여 공간 빅데이터 원천기술 신속한 확보 - 공간 빅데이터 원천기술과 우수한 IT 인프라를 기반으로 다양한 공공/민간분야의 빅데이터 서비스 시장을 창출 및 선점 - 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장 경험을 바탕으로 해외 시장 진출 추진	- NGIS 기술개발 결과물을 활용하여 공간 빅데이터 기술개발에 대한 선택과 집중을 통한 원천기술 확보 추진 - 우수한 국내 IT 융합 기술 기반으로 모바일 환경, IoT 환경, 초고속 인터넷 환경 등에 적용 가능한 각 분야별 독자적인 공간 빅데이터 서비스 시장 창출 - 각 분야별 공간 빅데이터 서비스의 개도국 시장 진출 추진
		SO 전략	ST 전략
W (약점)	- 빅데이터 관련 원천 기술 확보 미흡 - 빅데이터 전문가 (데이터 과학자) 부족 - 공공 데이터 개방·공유 체계 미비	- 빅데이터 원천기술 개발과제와 협력하여 공간 빅데이터 원천기술 확보 추진 - 공공부문 빅데이터의 개방·공유 인프라 구축을 위한 기술 확보 및 제도 정비 - 정부 3.0 정책에 의거, 공공부문 공간 빅데이터 시범사업의 우선적인 추진 - 공공부문 공간 빅데이터 서비스 경험을 바탕으로 민간부문 시장 확대 및 IT 인프라 융합 기반 개도국 시장 진출 추진	- 공간 빅데이터 기술 관련 오픈소스 도입 또는 글로벌 기업들의 솔루션을 도입하여 국내 공공정보를 활용한 고유의 공간 빅데이터 시범사업 수행을 통한 서비스 솔루션 확보 - 공간 빅데이터 서비스 솔루션의 다양한 공공부문 적용을 통한 내수시장 확보와 이에 따른 사회, 경제적 효과 기대
		WO 전략	WT 전략

IV. 연구개발과제 구성 및 추진전략

1. 공간 빅데이터 기술개발 방향

(1) 공간 빅데이터 기술개발 방향 설정

□ 동향 및 환경 분석 기반 시사점에 따른 기술개발 방향

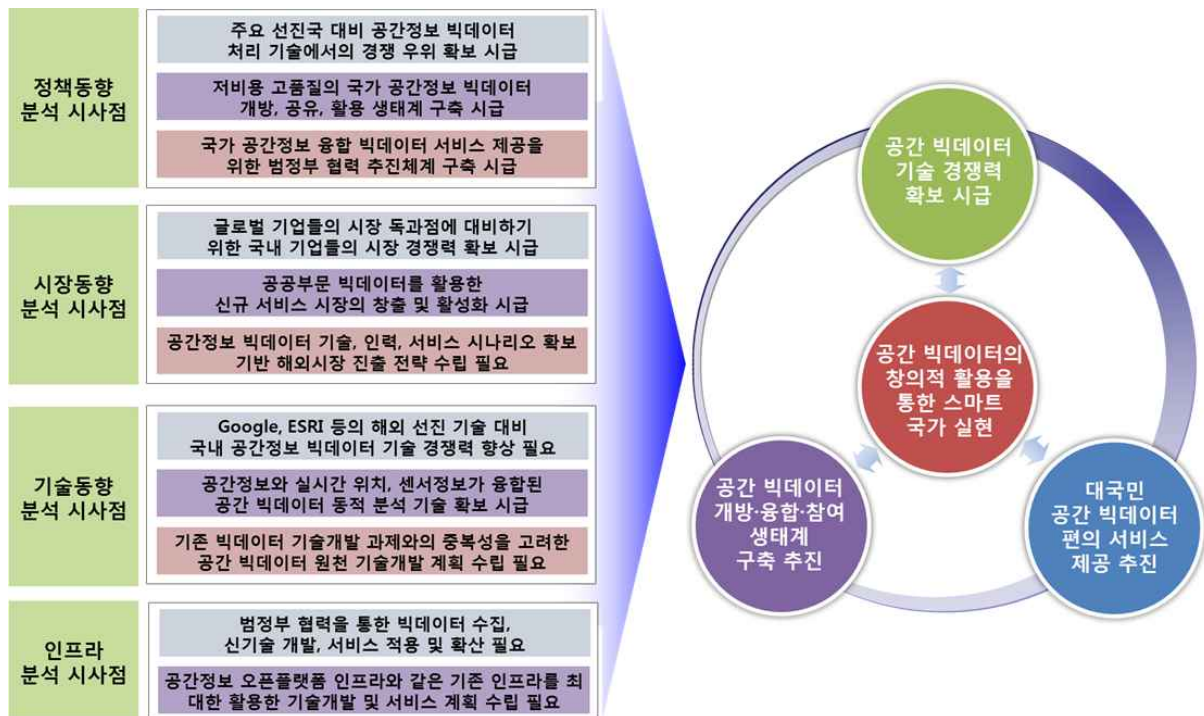


그림. 국내외 동향 및 환경 분석 기반 시사점에 따른 기술개발 방향

- 공간 빅데이터 처리 기술과 같은 공간정보 신기술 개발을 적극 추진하여 선진국 대비 기술경쟁 우위를 확보하고 공간 빅데이터 과학자와 같은 전문 인력 양성이 절실히 요구되는 시점임
- 공간정보 융합산업의 활성화를 위하여 저비용 고품질의 공간 빅데이터 분석 서비스를 제공할 수 있는 빅데이터의 개방, 공유, 활용 생태계 구축이 시급히 요구됨
- 정부가 보유한 다양한 센서정보, 통계정보, 공공정보와 공간정보를 융합한 신규 빅데이터 서비스 시장의 창출 및 활성화를 통한 대국민 서비스가 필요함
- 빅데이터 관련 일반적인 저장, 관리 기술, 서비스 기술 이외에 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보가 융합된 빅데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 공간 빅데이터 원천기술 수요에 대한 선제적 대응이 시급히 요구됨

□ 공간 빅데이터 기술개발의 중점 추진 분야 설정

○ 공간 빅데이터 도입과 관련하여 필요한 요구사항을 기반으로 중점 추진 분야 도출

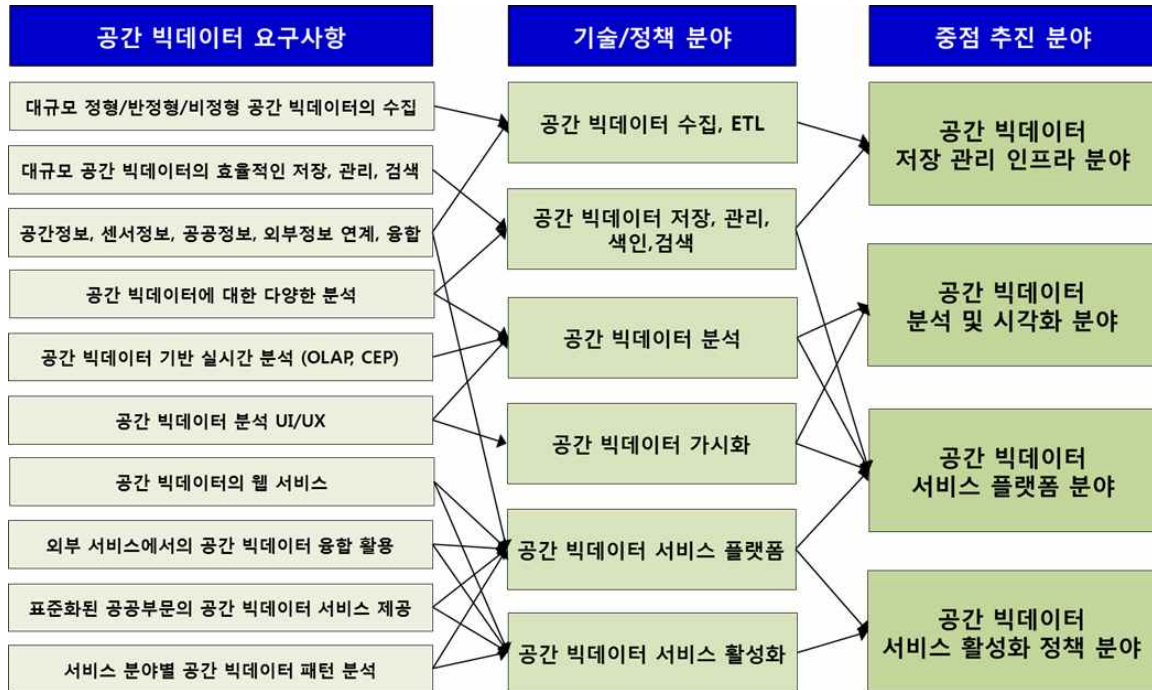


그림. 공간 빅데이터 기술개발의 중점 추진 분야

2. 비전 및 목표

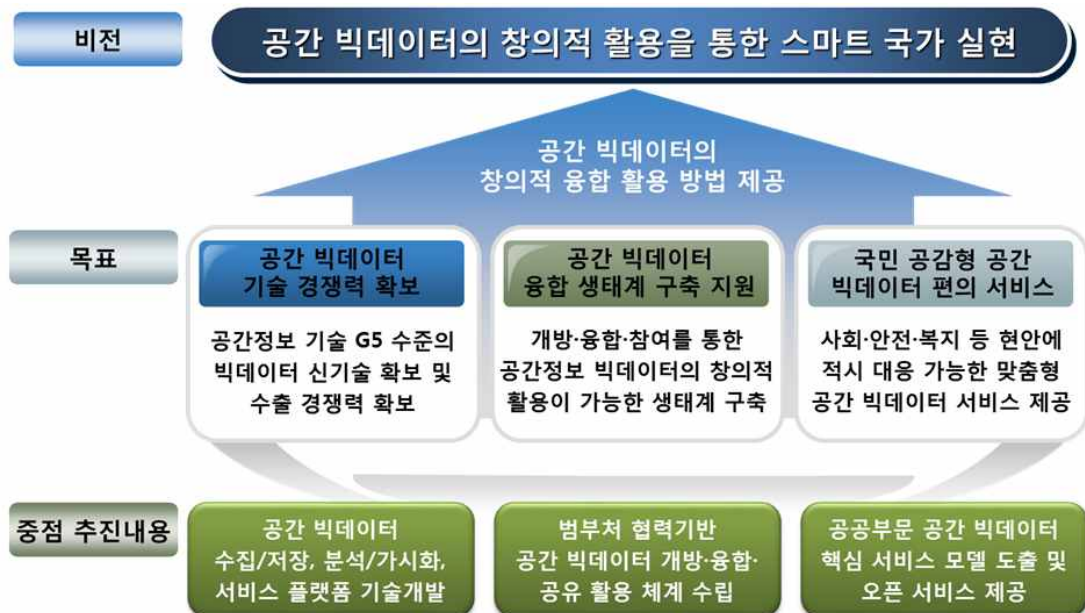


그림. 공간 빅데이터 기술개발의 비전 및 목표

○ (비전) 공간 빅데이터 창의적 활용을 통한 스마트 국가 실현

○ 공간 빅데이터 R&D 목표

- 공간정보 관련 세계 G5 진입을 위한 첨단 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력 확보
- 개방·융합·참여를 통한 공간정보 빅데이터의 창의적 활용이 가능한 생태계 구축 및 신산업 창출
- 사회·안전·복지 등의 현안 사항에 대하여 적시 대응을 할 수 있는 대국민 맞춤형 공간정보 빅데이터 서비스 제공 추진

3. 연구개발 과제 구성

□ 공간 빅데이터 처리 관련 연구개발과제 구성

- 공간 빅데이터에 대한 저장 관리 및 서비스가 효율적으로 수행되기 위해서는 이와 관련하여 공간 빅데이터의 저장/관리, 분석, 가시화, 플랫폼 구축 및 서비스 활성화 등과 같은 기술의 확보가 필요함
- 이에 본 기획연구에서는 공간 빅데이터 도입과 관련하여 중점 추진 분야로 도출된 공간 빅데이터 저장관리 인프라, 공간 빅데이터 분석 및 가시화, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구, 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구의 4개 세부과제를 제안하고 있음



그림 1. 공간 빅데이터 처리 관련 세부과제 구성

□ (1세부) 공간 빅데이터 저장관리 인프라 기술 개발 세부과제 (Geospatial Big Data Infrastructure)

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간 빅데이터 (항공영상, 위성영상, 지형도, 지적도, DEM, 지하시설물도, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 교통정보, 사용자 참여형 공간정보 등)에 대하여 성능 효율적으로 수집, 융합, 색인, 저장, 관리, 검색하기 위한 인프라 SW 기술개발 과제

- 세부 연구내용

- 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발
- 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발
- 공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발

□ (2세부) 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 세부과제 (Geospatial Big Data Analytics & Visualization)

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간 빅데이터에 대한 Interactive 또는 Batch 분석을 수행하여 공간정보 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 등을 수행하여 비즈니스에 적용할 수 있는 기술개발 과제

- 세부 연구내용

- 공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발
- 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발
- 공간 빅데이터 Interactive 분석 컴포넌트 기술 개발

□ (3세부) 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 세부 과제 (Geospatial Big Data Platform)

- 공간 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간 빅데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하고 실제 Business에 손쉽게 적용할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 기술개발 과제

- 세부 연구내용

- 공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발
- 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구
- 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발

□ (4세부) 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제 (Geospatial Big Data Service Policy)

○ 공간 빅데이터 관련 국가차원의 다양한 공간 DB, 공공 DB, 통계 DB 등의 효율적인 개방·공유·활용을 위한 체계를 구축하기 위한 방안을 수립하고 공공부문에서의 대국민 공간 빅데이터 서비스를 활성화시키기 위한 방안 개발 과제

○ 세부 연구내용

- 공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구
- 공간 빅데이터 기반 서비스 활성화 방안 연구

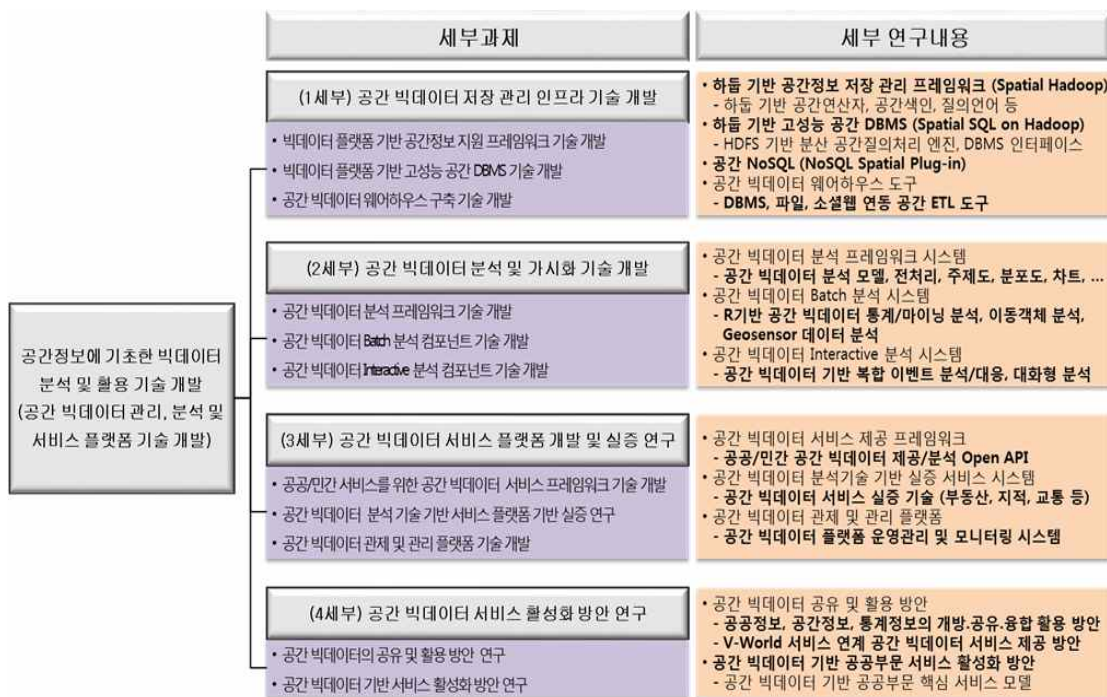


그림. 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 기술개발 관련 세부 연구내용

4. 세부과제별 추진전략

- 본 연구개발과제 중 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제의 추진전략은 빅데이터 플랫폼의 표준으로 자리 잡은 하둡 플랫폼과 하둡 에코시스템을 기반으로 공간 빅데이터 처리를 지원하기 위해 확장하는 방식으로 개발을 추진토록 함
- 본 연구개발과제 중 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제의 추진전략은 1세부 과제인 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제와 통합되도록 기술개발 추진하고, 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용 및 연동하여 빅 데이터 분석 및 가시화의 핵

심기술 확보를 추진토록 함

- 본 연구개발과제 중 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제의 추진전략은 1세부와 2세부 과제와 통합되도록 기술개발 추진하고, 다양한 응용 분야에서 공간 빅데이터 저장관리 인프라 및 분석 기술을 손쉽게 접근하여 효율적으로 활용할 수 있도록 지원하기 위한 기반 기술 개발을 추진함. 또한, 공간정보산업진흥원의 V-World 서비스와의 통합 및 연계 방안을 고려하여 기술 개발을 추진토록 함
- 본 연구개발과제 중 공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 연구 세부과제의 추진전략은 빅데이터 서비스가 성공적으로 실현되기 위해서 요구되는 정책 및 제도 개선, 그리고 부처별 협력 방안을 수립하도록 하며, 정책 연구의 결과를 지속적으로 반영하여 1,2,3세부의 기술 개발 과제를 추진토록 함

5. 세부과제간 연관 관계

□ 공간정보 빅데이터 처리 시스템 개발 세부과제간 연계관계

- 공간 빅데이터 저장 관리 인프라, 공간 빅데이터 분석 시스템, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 간의 연계 관계를 포함한 시스템 구성도는 아래 그림과 같음

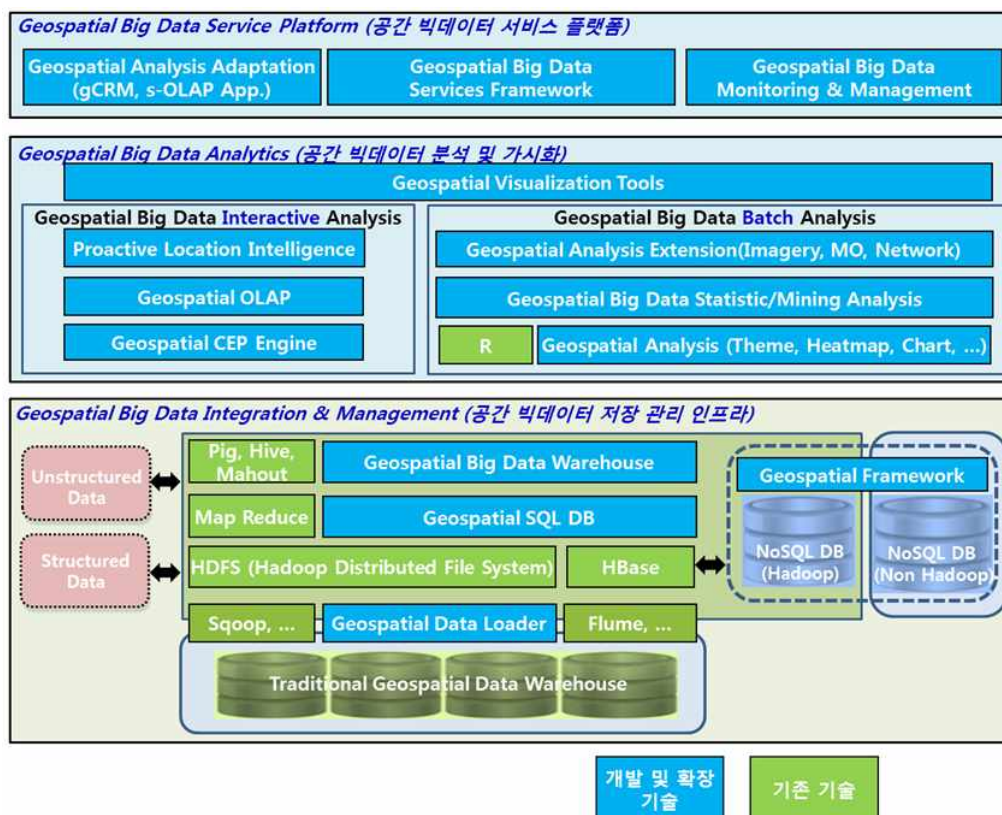


그림. 공간 빅데이터 저장 관리, 분석, 서비스 플랫폼 세부 시스템 구성도

6. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

□ 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발 전체 로드맵

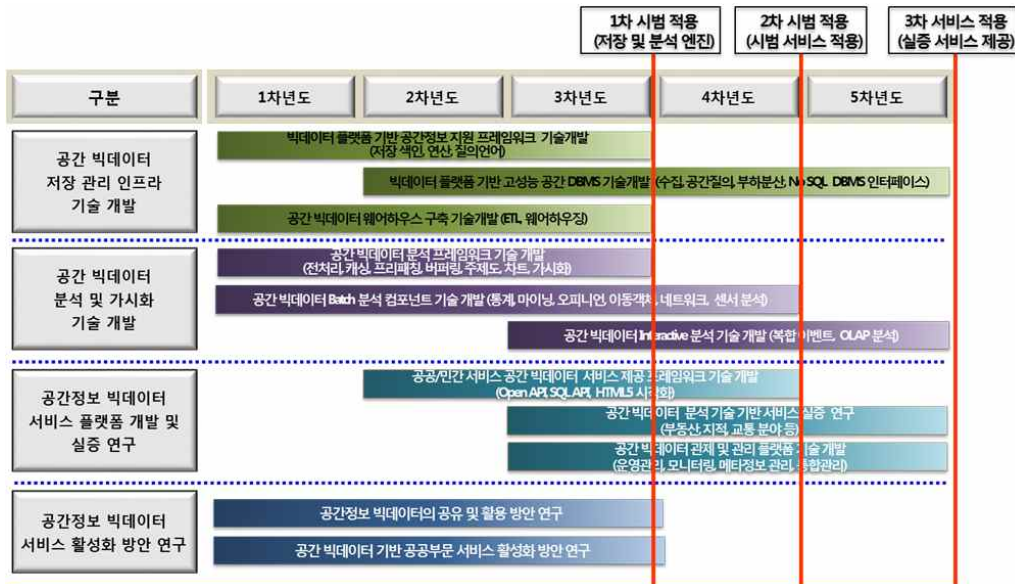


그림. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발 로드맵

□ 1세부과제 : 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 로드맵

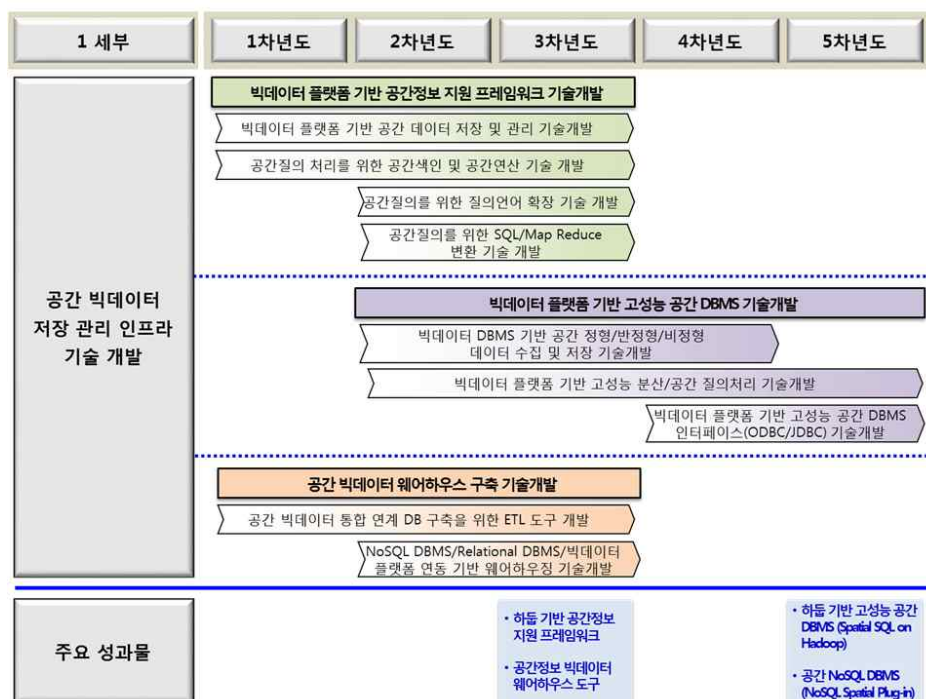


그림. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술개발 및 성과 로드맵

□ 2세부과제 : 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 로드맵

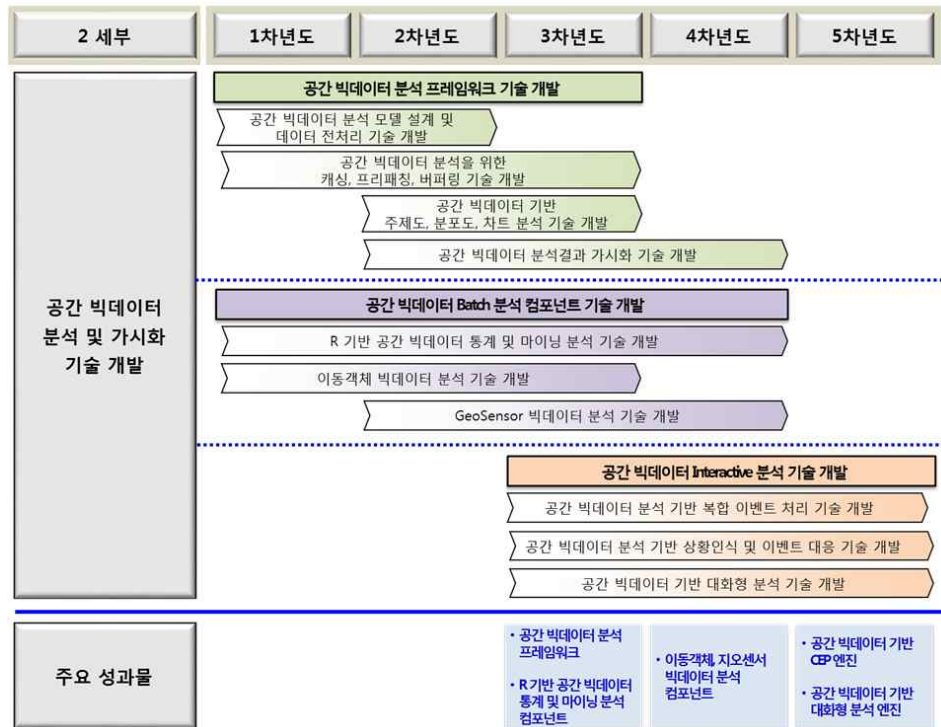


그림. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술개발 및 성과 로드맵

□ 3세부과제 : 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구 로드맵

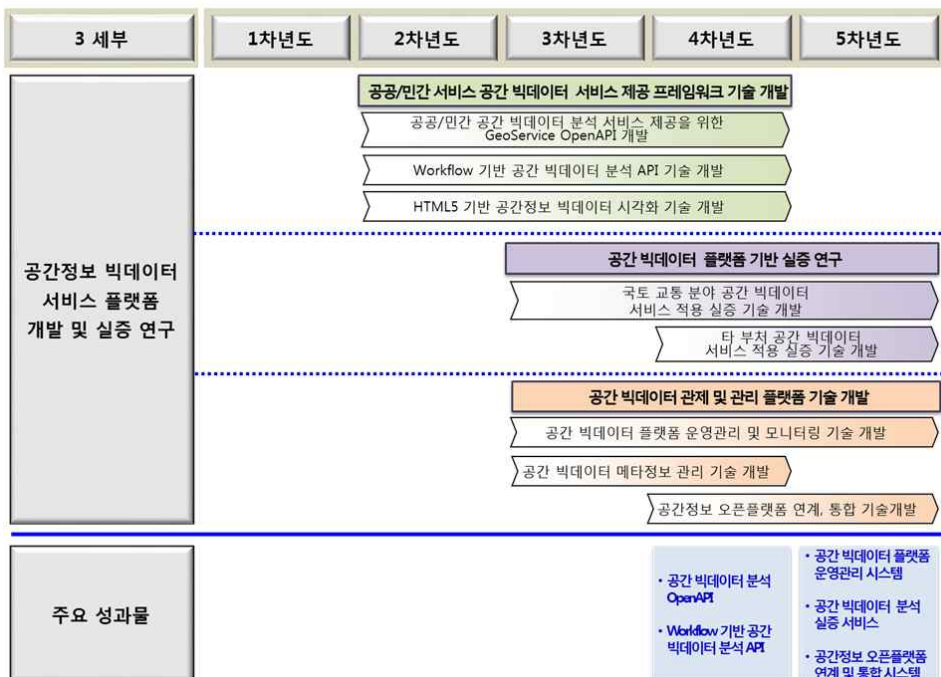


그림. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구 로드맵

□ 4세부과제 : 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 로드맵

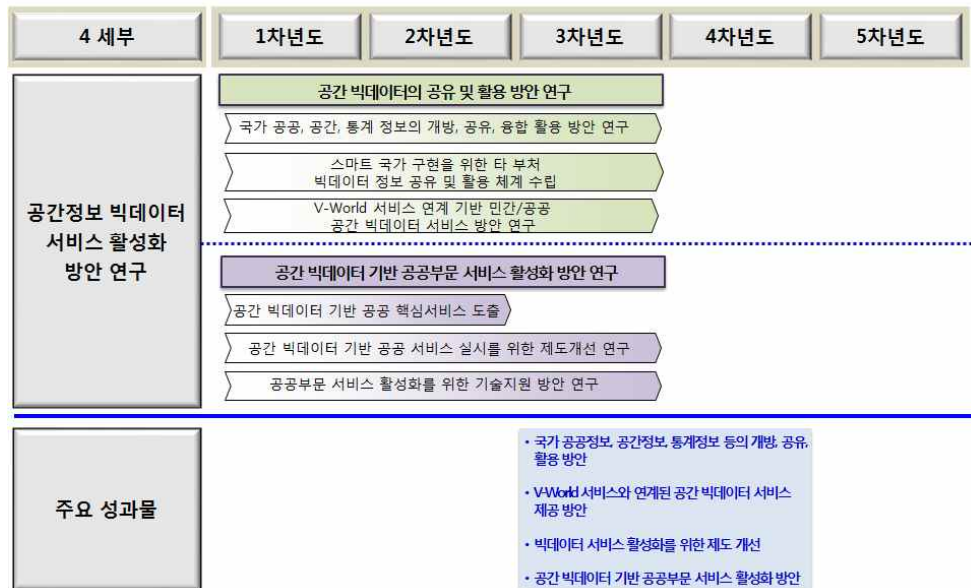


그림. 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 로드맵

7. 성과의 활용방안

□ 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 기술 개발 주요 성과물

- 공간 빅데이터 저장 관리, 분석 및 가시화, 플랫폼 관련 주요 S/W 성과를 기술 분야별로 나열하면 아래와 같음
 - 1세부과제: 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 저장 관리 프레임워크, 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS, 공간 빅데이터 통합 ETL 도구
 - 2세부과제: 공간 빅데이터 기반 CEP 엔진, 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 엔진, 공간 빅데이터 기반 통계/마이닝 분석, 이동객체 분석, 지오센서 분석 컴포넌트, 공간 빅데이터 분석결과 가시화 엔진
 - 3세부과제: 공간 빅데이터 제공/분석 Open API, 공간 빅데이터 서비스 컴포넌트, 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 시스템

□ 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 주요 성과물의 활용 방안

- V-World 서비스 기반 대국민 공간 빅데이터 분석 서비스 제공
- 공간 빅데이터 체계 구축 ISP 본 사업에 대한 핵심 기술 지원
- 저비용 인프라 기반의 공간 빅데이터 저장, 관리 및 검색 시스템으로 활용 가능

- 공공부문 공간 빅데이터 분석 서비스 제공을 위한 기반 엔진으로 활용 가능

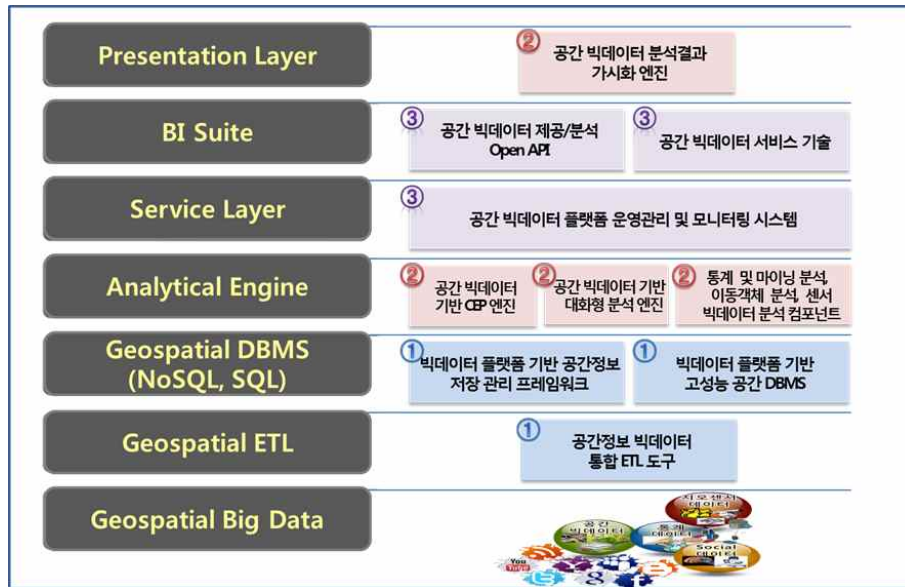


그림. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 관련 주요 성과물

6. 연구수행 체계 제안

- 공간 빅데이터 플랫폼 기술 개발 및 서비스 적용을 효율적으로 수행하기 위하여 3개의 기술개발 세부과제와 1개의 정책연구 세부과제로 구성된 연구단 과제 추진

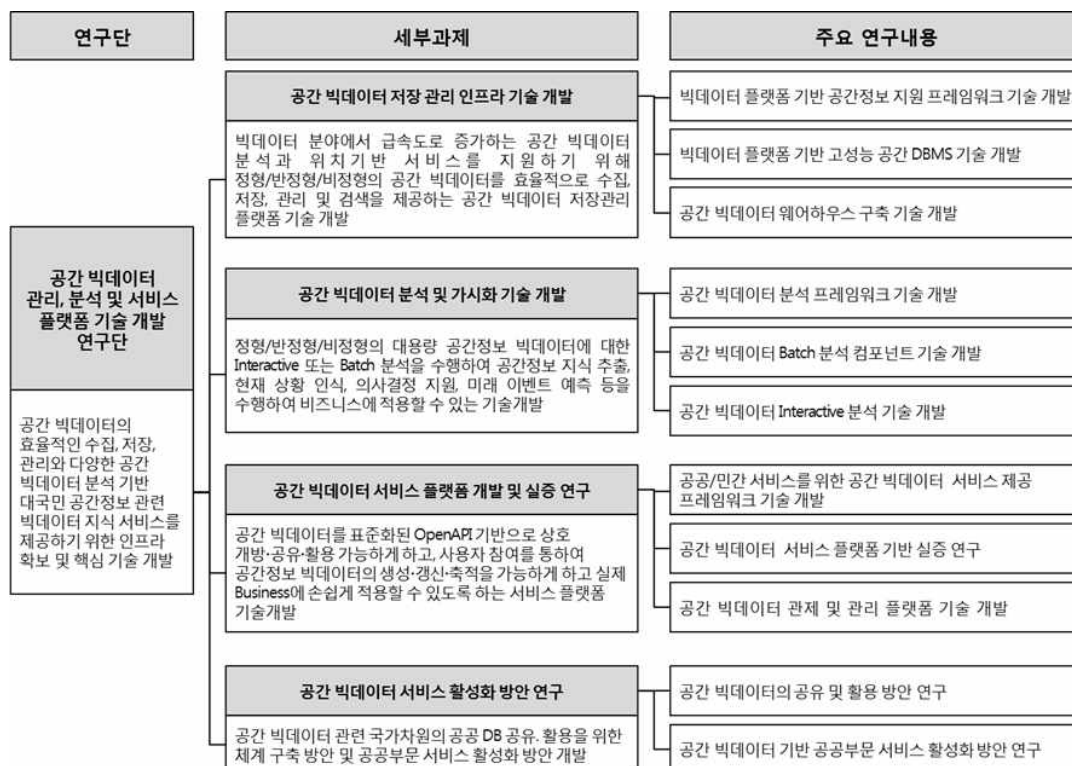


그림. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 개발 연구단 구성

V. 사전타당성 검토

- 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 자료를 체계적으로 분석하여 재난·환경 문제 등에 사전 대응하기 위하여 빅데이터 분석기반 정책수립·업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위하여 정부는 ‘스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜’을 수립함
- 본 보고서를 통해 수립된 연구개발 과제는 빅데이터 기술의 전반적인 부분에서 대용량의 공간정보를 효율적으로 처리, 저장 및 관리, 분석뿐만 아니라 서비스 단계에서 필요한 요소 기술을 개발함으로써 단편적인 기술 개발에 치중한 기존의 과제와는 기술적 차별성이 있음
- ‘국가과학기술지식정보서비스’의 검색서비스를 통해 발견된 76건의 ‘빅데이터’ 관련 기존기술개발 과제와의 중복성 검토를 수행함
- 국내 빅 데이터 시장은 단기적으로 2015년 약 263백만 달러에 이를 것으로 예상되며, 세계 빅 데이터 시장의 약 1.6%의 비중을 점유할 것으로 전망되는 등 경제적인 성장 가능성이 높으므로 경제적 타당성이 있음
- 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술 개발에서 정부주도의 기술개발로 전환하여 추진하고 있는 만큼 우리나라도 정부 중심의 공간정보 빅데이터 기술개발 기획 및 사업 추진이 필요함

VI. 인력투입계획 및 소요예산

1. 인력투입계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, M/Y)			전체 참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	18	22	11	51
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	17	27	10	54
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	10	17	9	36
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	6	6	3	15
합 계		51	72	33	156

2. 소요예산

☐ 공간 빅데이터 플랫폼 연구단 총괄 예산

연구비 총괄표

[단위 : 원]

세부과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	861,858,272	1,714,002,400	2,146,865,776	754,754,880	645,462,400	6,122,943,728	33%	
2. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	954,758,112	1,380,478,880	1,852,102,560	1,513,222,128	743,659,488	6,444,221,168	35%	
3. 공간정보 빅데이터 서비스 플랫 폼 개발 및 실증 연구	0	630,848,416	1,411,267,968	1,460,582,112	972,958,272	4,475,656,768	24%	
4. 공간정보 빅데이터 서비스 활성 화 방안 연구	489,704,600	522,704,600	501,804,600			1,514,213,800	8%	
합계	2,306,320,984	4,248,034,296	5,912,040,904	3,728,559,120	2,362,080,160	18,557,035,464	100%	

목 차

1장. 기술의 정의 및 필요성	1
1절. 기술의 정의 및 필요성	1
1. 기술의 정의 및 필요성	1
2. 세부과제별 기술 정의	15
2절. 기술분류 및 내용	15
1. 기술분류	15
2. 기술내용	16
 2장. 국내외 동향 및 환경 분석	 19
1절. 국내외 정책동향	19
1. 국외 정책동향	19
2. 국내 정책동향	25
2절. 국내외 시장현황 및 전망	30
1. 국외 시장현황	30
2. 국내 시장현황	34
3절. 기술동향분석	37
1. 기술동향분석	37
2. 특허동향분석	59
3. 논문동향분석	63
4절. 연구개발 인프라 분석	67
1. 빅데이터 인프라 환경	67
2. 공간정보 인프라 환경	67
3. 정보통신 인프라	69
5절. 종합분석	71
1. 국내외 정책, 시장, 기술, 인프라 동향 분석 및 시사점	71
2. 공간 빅데이터 기술개발 관련 SWOT 분석	76
3. 기존 연구과제와의 차별성 분석	83
 3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략	 88
1절. 비전 및 목표	88
1. 공간 빅데이터 기술개발 방향	89
2. 비전	93
3. 목표	93
2절. 기술개발에 따른 미래상	96
1. 현황 및 미래상	96
2. 기술개발 전략 및 효과	99

3절. 연구개발과제 구성	102
4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략	106
1. 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제 주요내용 및 추진전략	106
2. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제 주요내용 및 추진전략	107
3. 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제 주요내용 및 추진전략	108
4. 공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 개발 세부과제 주요내용 및 추진 전략	109
5절. 세부과제간 연계관계	110
6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵	113
1. 과제별·연차별 기술 및 성과 로드맵	113
2. 세부과제별 핵심 성과	116
7절. 성과의 활용방안	127
1. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 성과 활용방안	127
2. 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 성과 활용의 기대효과	133
8절. 연구수행체계 제안	134
4장. 사전타당성 검토	135
1절. 정책적 타당성	135
2절. 기술적 타당성	136
3절. 경제적 타당성	140
4절. 정부지원 타당성	142
5절. 종합평가 및 결론	143
5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정전략	145
1절. 연구일정에 따른 인력투입계획	145
1. 전체사업 인력투입계획	145
2. 세부과제별 인력투입	146
2절. 소요예산 산정	151
1. 예산 산정방법	151
2. 전체사업 소요예산	152
3. 세부과제별 소요예산	153
6장. 과제 제안요구서	157
1절. 과제 제안요구서(RFP)	157
1. 공간 빅데이터 플랫폼 연구단 과제 RFP	157
2. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 세부과제 RFP	165
3. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 세부과제 RFP	171
4. 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 개발 세부과제 RFP	176

5. 공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 연구 세부과제 RFP	182
2절. 평가 기준 설정	187

1장. 기술의 정의 및 필요성

1절. 기술의 정의 및 필요성

1. 기술의 정의 및 필요성

(1) 빅데이터 기술 정의 및 필요성

□ 빅데이터 개념 및 정의

○ 빅데이터에 대한 다양한 정의

- 기존 방식으로 저장/관리/분석하기 어려울 정도로 큰 규모의 자료 (Wikipedia)
- 일반적인 데이터베이스 소프트웨어가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터 (Mckinsey, 2011)
- 데이터 형식이 다양하고 생성속도가 매우 빨라 새로운 관리, 분석 방법이 필요한 대용량 데이터 (국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012)
- 대용량 데이터를 활용/분석하여 가치 있는 정보를 추출하고 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술 (국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012)
- 다양한 종류의 대규모 데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 (데이터의) 초고속 수집, 발굴, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술 및 아키텍처 (IDC, 2011)
- 빅데이터는 미래 경쟁력을 좌우하는 21세기 원유 (Gartner, 2011)
- 인터넷 이후 기업에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 기대되는 빅데이터 (향후 10년 내에 세상을 바꿀 가장 중요한 기술, Nature, 2008)

- 현재, 빅데이터는 기존의 소프트웨어 기술로 저장, 관리, 분석하기 어려울 정도의 대규모 데이터를 의미하며, 또한 이러한 대규모 데이터로부터 의미있는 정보를 추출하여 현실을 정확히 인식하고 미래변화에 능동적으로 대응하기 위한 정보화 기술도 동시에 의미하고 있음

Wikipedia

기존 방식으로 저장/관리/분석하기 어려울 정도로 큰 규모의 자료

Mckinsey, 2011

일반적인 데이터베이스 SW가 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 규모의 데이터

국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012

데이터 형식이 다양하고, 생성 속도가 매우 빨라 새로운 관리, 분석 방법이 필요한 대용량 데이터

국가정보화 빅데이터 마스터플랜, 2012

대용량 데이터를 활용/분석하여 가치 있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술

IDC, 2011

다양한 대규모 데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 (데이터의) 초고속 수집, 발굴, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술 및 아키텍처

Gartner, 2012

빅데이터는 미래 경쟁력을 좌우하는 21세기 원유다

Nature, 향후 10년 내 세상을 바꿀 가장 중요한 기술, 2008

인터넷 이후 기업에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 기대되는 것이 빅데이터이다

• 빅데이터는 기존의 소프트웨어 기술로 저장, 관리, 분석하기 어려울 정도의 대규모 데이터를 의미함

• 또한, 대규모 데이터로부터 의미 있는 정보를 추출하여 현실을 정확히 인식하고 미래 변화에 능동적으로 대응하기 위한 정보화 기술도 동시에 의미하고 있음

그림 1. 빅데이터에 대한 정의

□ 빅데이터 특징 : 3V (Volume, Variety, Velocity)

○ Volume (규모)

- 단순 저장되는 물리적 데이터 양의 증가뿐만이 아닌 이를 분석 및 처리하는데 어려움이 따르는 네트워크 데이터의 급속한 증가를 고려해야 함
- 페타 바이트 또는 제타 바이트의 대규모 데이터에 대한 분석이 가능해야 함
- 데이터 볼륨 증가에 따른 분석 및 예측에 대한 정확성 향상 기대 (데이터 양의 증가가 데이터 질의 변화를 견인할 수 있음)

※ 수억 건의 문장과 번역문에 해당되는 빅데이터를 데이터베이스화하여 번역시 유사한 문장과 어구를 데이터베이스에서 추론하는 통계적 기법을 이용하는 Google 자동번역 프로그램이 기존의 명사, 형용사, 동사 등 단어와 어문의 문법적 구조를 인식하여 번역을 수행하는 IBM 자동번역 프로그램보다 우수한 성능을 보여줌

○ Variety (다양성)

- 빅데이터는 정형, 반정형, 비정형의 다양한 형태의 데이터를 처리할 수 있는 능력이 있어야 함
- 정형 데이터 (RDBMS, Excel 데이터 등과 같이 데이터와 스키마가 명확한 데이터), 반정형 데이터 (XML, HTML 등과 같이 데이터 내에 스키마 정보를 포함하는 데이터), 비정형 데이터 (사진, 오디오, 비디오 형식의 소셜 미디어 데이터나

로그파일, SNS 정보 등과 같이 스키마가 존재하지 않는 데이터)

- 다양한 형태의 데이터에 대한 융합 및 분석을 통하여 새로운 가치 창출 가능함

※ CRM과 SNS 데이터의 융합 분석 (TESCO), 고객정보와 위치정보의 융합 분석 (Starbucks, Placecast, O2)

○ Velocity (속도)

- 실시간 또는 스트림 형식으로 수집되는 빅데이터에 대한 실시간 분석 처리가 가능해야 하며, 장기간에 걸쳐 수집된 대규모 빅데이터에 대한 신속한 일괄 분석 처리가 가능해야 함

- 유효한 분석 및 예측 결과를 적시에 제공하는 실시간 분석/예측이 가능해야 함

※ Blackout 없는 Smart Grid 시스템 (IBM)

□ 기존 데이터 환경 및 빅데이터 환경 비교

- **(데이터 관점)** 기존 데이터 환경은 정형화된 수치자료가 중심인 반면에, 빅데이터 환경은 정형, 비정형, 반정형의 모든 데이터를 포함할 수 있음

- **(하드웨어 관점)** 기존 데이터 환경에서는 데이터의 저장, 관리, 처리를 위한 고가의 컴퓨팅 하드웨어 (데이터베이스 서버 등)를 주로 이용하나, 빅데이터 환경에서는 주로 클라우드 컴퓨팅 인프라 (IaaS: Infrastructure as a Service)를 이용하거나 가상화 기반의 저가의 컴퓨팅 하드웨어들의 통합 서버를 이용함

- **(소프트웨어 관점)** 기존 데이터 환경에서는 일정 규모의 정형화된 데이터 처리 및 분석을 위하여 관계형 데이터베이스, 통계 패키지, 데이터마이닝 도구 등의 소프트웨어들을 주로 이용하는 반면에, 빅데이터 환경에서는 가상화 기반의 분산 파일 시스템, 분산 처리 시스템, NoSQL 데이터베이스, 온라인 데이터 마이닝 도구, 텍스트 마이닝 도구 등의 소프트웨어들을 주로 이용함

구분	기존 데이터 환경	빅데이터 환경
데이터 (Volume, Variety, Velocity)	정형화된 수치자료 중심 (DBMS 데이터, Excel 데이터)	- 비정형/반정형 대용량 데이터 - 문자 데이터 (SNS, 검색어, 로그정보) - 영상 데이터 (CCTV, 동영상, 의료영상) - 스트림 데이터 (센서, 스마트폰) - 과학기술 실험 데이터
하드웨어 (Infrastructure)	- 고가의 컴퓨팅 장치 (저장, 관리, 처리) - 데이터베이스 서버 - 데이터웨어하우스 서버	- 클라우드 컴퓨팅 인프라 (IaaS: Infrastructure as a Service) 활용 - 가상화 기반 저가의 컴퓨팅 장치 통합 활용 - IDC (Integrated Data Center)
소프트웨어/분석 방법	- 관계형 데이터베이스 (저장) - 통계 패키지(SAS, SPSS) - 데이터마이닝 도구 (분석) - Knowledge Discovery (분석)	- 오픈소스 형태의 무료 소프트웨어 - Hadoop (분산 파일 시스템, 분산 처리), NoSQL DBMS (비정형 데이터 저장 관리), 오픈소스 통계분석 도구 (R), 텍스트 마이닝, 온라인 데이터마이닝, ...

그림 2. 기존 데이터 환경 및 빅데이터 환경의 비교

□ 빅데이터 연구 배경

○ 5년 이내에 데이터의 폭발적 증가로 빅데이터 시대로의 진입이 예상됨

- SNS, 모바일 서비스, IoT 서비스 등의 발전과 기존에 무심코 버려졌던 수많은 데이터들의 재활용으로 인한 데이터의 폭발적인 증가에 따른 **빅데이터 인프라** 형성 예상

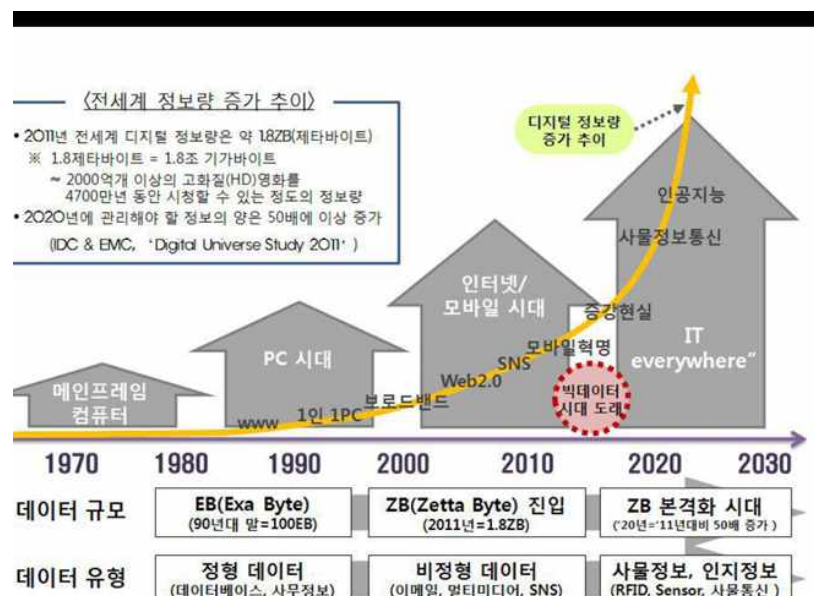


그림 3. ICT 발전에 따른 전세계 정보량 증가 추이

(출처: 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대, NIA)

- 빅데이터로부터 가치 있는 정보를 추출할 수 있는 신기술의 발전과 이러한 신기술을 이용하여 사업화에 성공한 일부 기업들의 출현으로 인한 **빅데이터의 경제적 가치 입증**
- 사람들의 빅데이터에 대한 관심이 급증하게 되고 기업들의 빅데이터 분석에 대한 투자가 활발히 이루어지는 **본격적인 빅데이터 시대 진입** 예상



그림 4. 빅데이터 시대 진입 배경

- 빅데이터에 대한 기술, 전략, 산업 전반에서의 관심이 크게 증대하고 있음
 - **(기술)** 2012년 Gartner 10대 기술에 빅데이터 관련하여 문맥과 소셜UX, 차세대 분석기술, 빅데이터, 인메모리 컴퓨팅, 클라우드 프로그래밍 기술이 포함됨
 - **(전략)** 미국 대통령 과학기술자문위는 “Designing a Digital Future 보고서”에서 모든 미국 연방정부 기관은 빅데이터 전략을 수립해야 함을 강조
 - **(산업)** Economist는 3대 IT 성장 동력 중의 하나로 빅데이터를 제시함

□ 빅데이터 관련 기술개발 필요성

- 빅데이터는 미래사회의 가치창출 엔진으로서 불확실성, 리스크, 스마트, 융합 등 미래사회의 특성에 대응하는 역할을 수행하며 기회요인을 창출하는 핵심엔진임

미래사회 특성		빅데이터의 역할
불확실성	⇒	• 사회현상, 현실세계의 데이터를 기반으로 한 패턴분석과 미래전망 • 여러 가지 가능성에 대한 시나리오 시뮬레이션 • 다각적인 상황이 고려된 통찰력을 제시 • 다수의 시나리오로 상황 변화에 유연하게 대처
리스크	⇒	• 환경, 소셜, 모니터링 정보의 패턴 분석을 통한 위험징후, 이상 신호 포착 • 이슈를 사전에 인지·분석하고, 빠른 의사결정과 실시간 대응 지원 • 기업과 국가 경영의 투명성 제고 및 낭비요소 절감
스마트	⇒	• 대규모 데이터 분석을 통한 상황인지, 인공지능 서비스 등 가능 • 개인화, 지능화 서비스 제공 확대 • 소셜(니즈)분석, 평가, 신용, 평판 분석을 통해 최적의 선택 지원 • 트렌드 변화 분석을 통한 제품 경쟁력 확보
융 합	⇒	• 타분야와의 결합을 통한 새로운 가치창출(의료정보, 자동차 정보, 건물정보, 환경정보 등) • 인과관계, 상관관계가 복잡한 컨버전스 분야의 데이터 분석으로 안전성 향상, 시행착오 최소화 • 방대한 데이터 활용을 통한 새로운 융합시장 창출

그림 5. 미래사회의 특성과 빅데이터의 역할

(출처: 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대, NIA)

- 빅데이터는 Digital Intelligence(지능화)를 추구하고 있으며, 이에 빅데이터 산업의 승자는 더욱 많은 데이터로 더욱 많은 지능을 도출할 수 있으며, 이러한 빅데이터 기반 지능화의 수요를 효율적으로 만족시킬 수 있는 다양한 기술개발이 필요함
- 다양한 소스로부터 수집되는 대규모의 정형/반정형/비정형 데이터의 수집부터, 실시간 분석 및 일괄 분석을 수행하여 서비스까지 제공하는 일련의 과정에 있어서의 빅데이터 처리 기술개발이 필요함
- IT 시장에서 IBM 중심의 HW 플랫폼 시장에서 시작하여, Microsoft 중심의 SW 플랫폼 시장과 Google 및 Apple 중심의 차별화된 서비스 플랫폼 시장을 거쳐, 최근에는 빅데이터 기반의 플랫폼 시장에서의 주도권을 확보하기 위한 글로벌 기업들 간의 본격적인 경쟁이 시작되고 있음
 - HW Platform (IBM) → SW Platform (Microsoft) → Differentiating Platform (Google, Apple) → Big Data Platform (?)
 - 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 글로벌 기업들의 기술개발 투자 및 인수합병이 활발히 추진되고 있음
 - 해외 글로벌 기업들의 시장 선점에 대응하고 빅데이터 플랫폼 관련 경쟁력 있는

신기술 확보를 위한 핵심기술 개발의 신속한 추진 필요

회사명	스토리지	DW	하둠	복합이벤트 처리	데이터 처리/분석	특징
	XIV Storage	Netezza Twin Fin	InfoSphere BigInsights	InfoSphere Streams	SPSS Cognos 10	- Smarter Planet 구상 (09.2) - SPSS 인수 (09.7) - Netezza 인수 (10.9)
	Sun ZFS Storage	Exadata DB Machine	-	Oracle CEP	-	- SUN 인수 (10.01) - BigData Appliance 출시 (12.02)
	Isilon, Atmos	Greenplum Database	Greenplum HD	-	SAS High-Performance Analytics	Greenplum 인수 (09.07)
	3PAR	Vertica Analytics System	Hadoop 전용 PC 서버	-	Autonomy	Vertica 인수 (11.02)

그림 6. 빅데이터 플랫폼 관련 주요 글로벌 기업 현황

- 빅데이터 활용을 미래 국가 경쟁력의 핵심으로 판단하고 있는 주요 선진국들은 빅데이터 기술선점과 지속적인 기술 리더십을 유지하기 위하여 정부주도의 대규모 빅데이터 R&D 투자 프로그램을 추진하고 있음
 - 미국의 대통령 과학기술정책실에서는 6개 주요 연방정부기관과 협력하여 빅데이터 관련 R&D에 2억 달러를 투입하기로 함 (2012. 3)
 - 국내 각 부처별로 보유한 대규모 공공 빅데이터를 효율적으로 관리하고 활용하여 창조적인 미래 부가가치를 창출할 수 있는 빅데이터 관련 R&D에 대한 적극적인 투자가 시급히 요구됨

(2) 공간 빅데이터 기술 정의 및 필요성

□ 공간 빅데이터 개념 및 특징

- 공간 빅데이터는 일반적인 빅데이터 특징과 마찬가지로 기존 방식으로 저장, 관리, 분석할 수 있는 범위를 초과하는 대규모의 데이터를 구성하고 있음
 - 공간 빅데이터는 기본적으로 2D/3D 수치지도, 지적도, 지형도, 위성영상, 항공사진, DEM 정보 등과 같이 다양한 대규모의 정형/반정형 데이터를 포함하고 있음
 - 공간정보와 쉽게 연계될 수 있는 확장 공간 빅데이터에는 공공시설물 DB, 지하시설물 DB, 부동산 DB, BIM 정보, 공공 DB, 통계 DB, 센서 정보, 이동객체 정보, 재난재해 정보, u-City/Smart City 정보, IoT 정보, 위치기반 SNS 정보, VGI (사용자 참여형 공간정보) 등의 정형/반정형/비정형 데이터가 포함될 수 있음
- 공간 빅데이터는 데이터 자체의 다양성 및 복잡도가 매우 높으며, 대용량 볼륨을 형성하고 있으며, 공공 및 민간분야에 대한 활용 가능성이 매우 높으며, 실시간 변

화하는 동적 데이터의 특징을 동시에 보유하고 있음

- (Volume) 공간 빅데이터는 빅데이터 중에서도 가장 빠르게 증가하는 유형의 데이터 중의 하나로 대규모 Volume을 구성함 (IDG: International Data Group)
- (Variety) 공간 빅데이터는 정형/반정형 데이터 이외에도 지오센서 정보, 이동객체 위치정보, 재난재해 정보, 위치기반 SNS 정보 등과 같은 정확한 스키마 정보가 정해지지 않는 다양한 비정형 데이터도 포함함
- (Velocity) 지오센서 정보, 이동객체 위치정보, 재난재해 정보, 위치기반 SNS 정보 등과 같이 실시간 변화하는 대규모 스트림 데이터에 대한 새로운 관리 및 분석 방법이 필요하게 됨

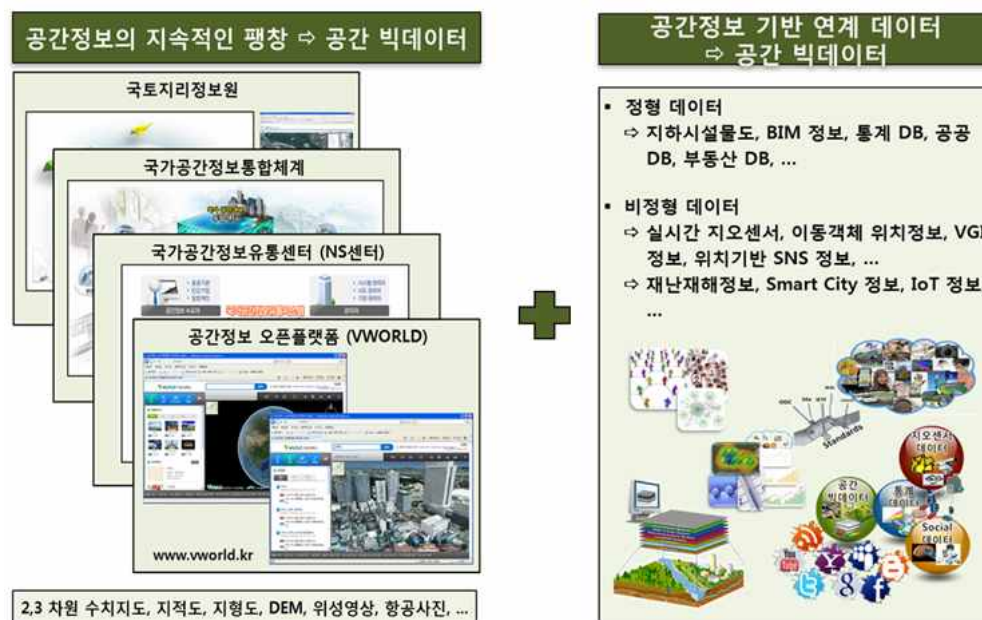


그림 7. 공간 빅데이터 개념 및 구성 범위

□ 공간 빅데이터 기술의 정의

- 정형/반정형/비정형 형태의 대규모 공간 빅데이터를 효율적으로 수집·저장·관리하고 공간/위치정보와 융합된 다양한 속성정보에 대한 실시간 또는 일괄 분석을 수행하여 공간정보 기반 지식 추출 및 미래 대응을 수행할 수 있는 기술을 의미함
 - 다차원 공간정보, 이동객체정보 및 지오센서정보를 효율적으로 지원하기 위하여 일반적인 빅데이터 수집, 저장, 관리, 분석, 표현 기술에 대한 확장이 필요함
 - 대규모 공간 빅데이터 (수치지도, 지적도, 지형도, DEM, 항공영상, 위성영상, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 교통정보, 사용자 참여형 공간정보 등)에 대한 분석, 수집, 저장, 관리, 분석, 표현 기술과 서비스 제공을 위한 플랫폼 기술 포함

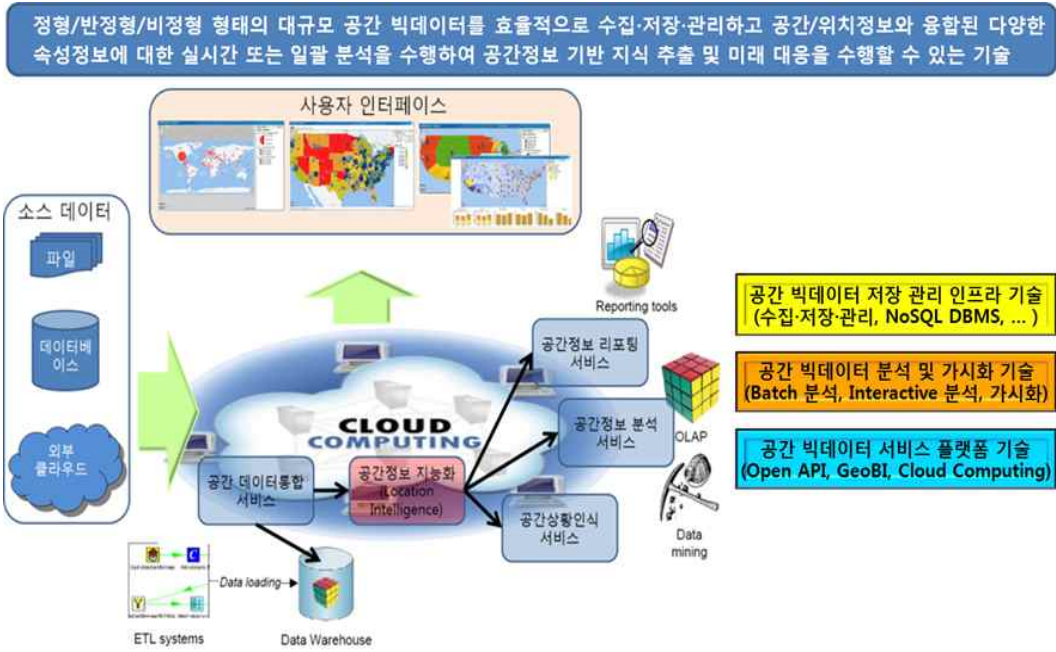


그림 8. 공간정보 빅데이터 기술 정의

□ 공간 빅데이터 연구개발 배경

- 데이터의 폭발적인 증가가 예상되는 빅데이터 시대에 모든 정보들의 기반이 되는 **공간/위치정보의 볼륨이 급증할 것으로 예상됨**
 - IDG에서는 공간정보를 가장 빠르게 증가하는 빅데이터 중의 하나로 예측함
- 빅데이터 중에서도 특히 데이터 형식이 복잡하고 그 볼륨도 급증할 것으로 예상되는 **공간 빅데이터 (Geospatial Big Data) 처리 기술에 대한 관심 급증 예상**
 - 최근 MIT, Univ. of Minnesota 등에서는 공간 빅데이터의 효율적 처리, 분석, 활용에 있어서 수많은 기술적인 도전에 직면할 것으로 예측하고 다양한 연구를 진행하고 있음 (Going Big on Spatial Data, 2013, Sam Madden, MIT)

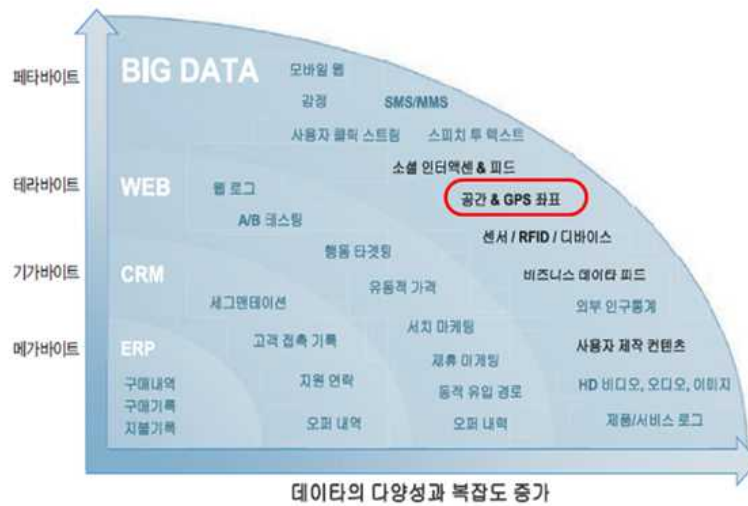


그림 9. 공간 빅데이터의 볼륨 및 복잡도
(출처: 데이터 시대 클라우드와 사례연구를 통한 차별화 전략, 2013)

- 'Hype Cycle for Big Data (Gartner, 2012. 07)'에 따르면, 공간 빅데이터 기술은 관심 고조기 (Peak of Inflated Expectations)에 머물러 있음
- 공간 빅데이터에 대한 관심이 감소하는 각성기 (Trough of Disillusionment)를 대비한 기술개발 및 상품개발의 추진이 필요한 시점임

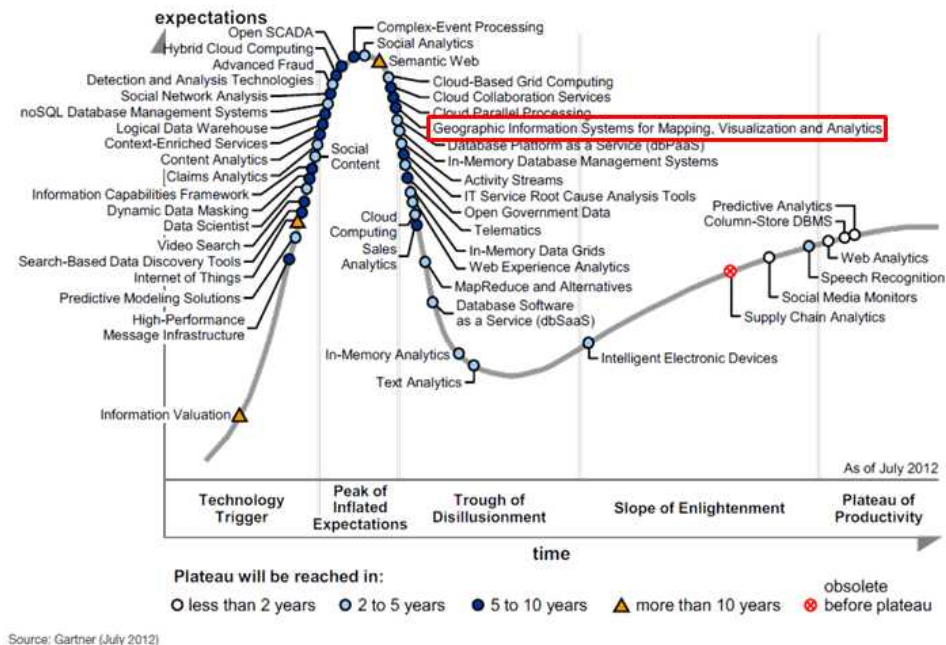


그림 10. Hype Cycle for Big Data
(출처: Gartner, 2012. 07)

- 공간정보 기술개발의 미래 방향은 클라우드 컴퓨팅과 크라우드 소싱을 고려한 공간 빅데이터 기술개발임

- GIS(1990s) → GeoWeb (2005) → Mobile GIS, 3D GIS → SensorWeb(u-GIS) → Spatial BigData

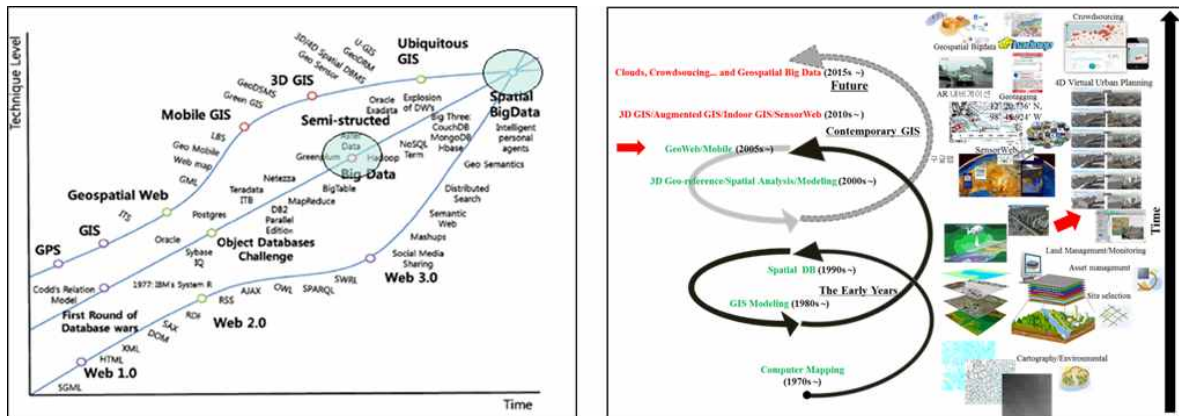


그림 11. 미래 공간정보 기술개발 방향

□ 공간 빅데이터 기술개발 필요성

- 선진국 대비 공간 빅데이터 관련 국내 기술 경쟁력의 신속한 확보 및 서비스 산업 활성화 필요

- 주요 선진국들은 빅데이터를 미래 국가 경쟁력의 핵심자원으로 판단하고 빅데이터 관련 기술 선점과 지속적인 리더쉽을 유지하기 위하여 정부주도의 대규모 R&D 투자 프로그램을 진행하고 있는 상황임
- 국내의 경우 국가정보화 빅데이터 마스터플랜 수립 이후, 미래부는 NIA의 빅데이터전략연구센터를 통하여 새정부의 주요 아젠다 및 현안문제를 빅데이터 분석을 통해 해결하기 위한 다양한 선도사업을 추진하고 있으며, 공공부문 빅데이터 활용 전략을 개발하고 있으며, 또한, ETRI 빅데이터연구단 등을 통하여 빅데이터 중장기 기술비전 및 기술개발 계획을 수립하고 있음
- 그러나, 기존의 마스터플랜 및 기술개발 계획에는 빅데이터 중에서도 매우 중요한 의미를 지니는 공간 빅데이터에 대한 기술개발 및 서비스 활성화가 크게 고려되지 않은 상황임
- 이에, 공간 빅데이터에 대한 주도권을 쥐고 있는 국토부가 미래부, 안행부 등의 다양한 정부부처뿐만 아니라, 민간부문에도 공간 빅데이터를 효율적으로 활용할 수 있는 체계(공간 빅데이터 서비스 플랫폼) 구축에 대한 책임을 지고 추진하는 것이 필요한 상황임

- 그리고, 이러한 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 구축을 위해서 필요한 공간 빅데이터 수집, 저장, 관리, 분석, 시각화 등과 관련된 핵심기술을 확보하기 위한 R&D 투자를 적극적으로 진행해야 할 시점이라고 판단됨
 - 현재 빅데이터 관련 원천기술은 글로벌 기업들이 주도하고 있으며, 특히 공간 빅데이터 관련 기술력은 매우 미약한 상황으로 더 이상 기술개발에 대한 투자를 머뭇거릴 여유가 없는 상황임
- ※ ESRI는 Hadoop 플랫폼에 자신의 ArcGIS Geoprocessing 기능을 융합한 Hadoop 기반의 공간정보 시범 시스템을 개발하였으며 추후 제품화를 추진하고 있음

그림 12. 공간 빅데이터 관련 선진 기술개발 동향 (ESRI ArcGIS)

☐ 공간 빅데이터 기술개발의 정부지원 타당성

- 국토부 중심의 공간 빅데이터의 효율적인 공공 및 민간부문 활용을 지원하기 위한 기술개발 추진 필요
 - 국토부는 2D/3D 수치지도, 지적도, 지형도, 위성영상, 항공사진, DEM 정보 등과 같이 다양한 기본 공간정보를 이미 보유하고 있으며, 이러한 공간정보들이 지속적으로 누적되어 축적되는 과정과 Open API 등을 통하여 외부에 서비스가 제공되는 과정에서 공간 빅데이터화 되어가고 있는 상황임
 - 기본 공간정보 이외에도 공공시설물 DB, 지하시설물 DB, 부동산 DB, BIM 정보, 센서 정보, 이동객체 정보, 재난재해 정보, u-City/Smart City 정보, 위치기반 SNS 정보, VGI (사용자 참여형 공간정보) 등과 같이 다양한 확장 공간정보도 지속적인 증가 과정 및 서비스 제공 과정에서 빅데이터화 되어가고 있는 상황임
 - 이러한 공간정보는 다양한 정보 서비스에서 기반정보로 이용이 가능하며 타 정

보와의 융합성이 매우 뛰어나 공공 및 민간분야에 있어서 활용 가능성이 매우 높은 특징을 가지고 있어서, 현재 국토부는 국가가 보유한 다양한 공간정보를 개방하여 서비스를 제공하기 위한 다양한 노력을 기울이고 있음

※ 국토지리정보원 지리정보 서비스, 국가공간정보통합체계 서비스, 국가공간정보유통센터 서비스, 공간정보오픈플랫폼(VWorld) 서비스 등

- 이에 국토부는 미래 급증할 것으로 예상되는 공간 빅데이터 서비스에 대한 타 부처들의 수요와 민간부문의 수요를 지속적으로 그리고 효율적으로 충족시키기 위하여 국토부를 중심으로 공간 빅데이터 플랫폼 구축 및 서비스와 관련된 R&D를 적극적으로 추진해야 할 상황에 처해 있다고 판단됨

※ 현재 국토부는 공간 빅데이터 서비스 환경 구축과 관련하여 빅데이터 자원 인프라는 기존 공간정보를 통하여 부분 확보하고 있으며, 기술 인프라는 GeoWeb 서비스 기술을 제외하고 매우 부족한 상황이며, 인력 인프라도 매우 부족한 상황이며, 정책 인프라는 ISP 수립 사업 등을 추진하여 확보를 계획하고 있는 상황임

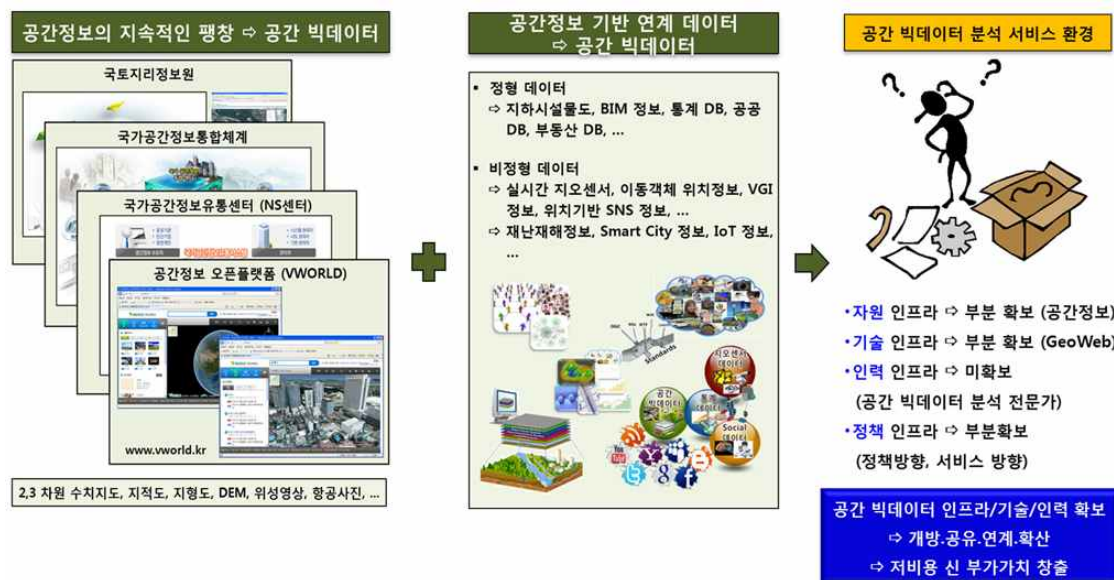


그림 13. 국토부 중심의 공간 빅데이터 기술개발 추진 계획

□ 공간 빅데이터 기술개발 추진 방향 제안

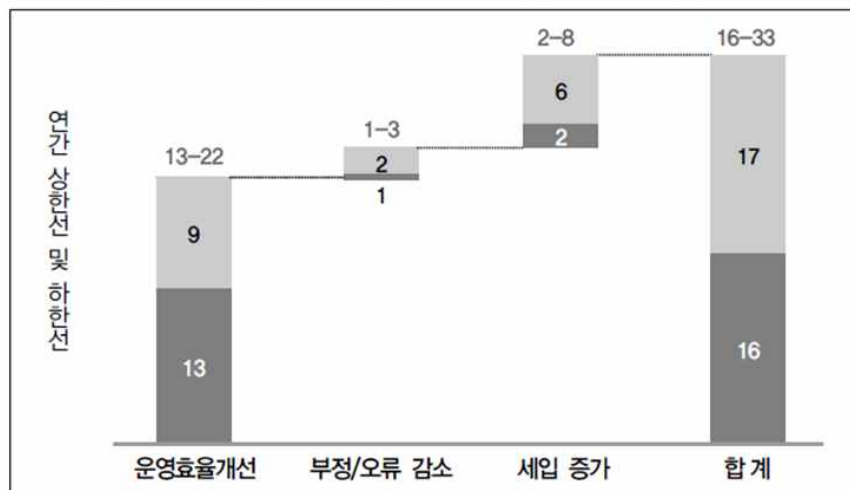
- 미래 급증할 것으로 예상되는 공간 빅데이터 관련 대국민 서비스 수요에 대한 선제적 대응 필요
 - 개방·연계·융합·활용 가능한 공간 빅데이터 생태계 구축 필요
 - 공공/민간부문의 공간 빅데이터 플랫폼 수요 충족 필요
 - 해외 선진기술 대비 국내 공간 빅데이터 처리 관련 신기술 확보가 시급



그림 14. 공간정보 빅데이터 기술개발 필요성

- 다양한 공간 빅데이터를 보유하고 있는 국토부 중심의 공간 빅데이터 기술개발 및 사업을 추진하여, 추후 공간 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대됨
- 국토부의 공간 빅데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 기대됨 (영국의 공공부문 경제적 효과 사례 참조)

〈 영국 공공부문에서의 빅데이터 경제적 효과 (단위 : billions, 파운드) 〉



출처 : 영국 재무부, 국세관세청, 맥킨지, Policy Exchange 분석

그림 15. 영국 공공부문에서의 빅데이터 경제적 효과

2. 세부과제별 기술 정의

□ 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간정보 빅데이터 (항공영상, 위성영상, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 교통정보, 사용자 참여형 공간정보 등)에 대한 성능 효율적인 수집, 융합, 색인, 저장, 관리, 검색과 관련된 기술을 의미
 - 기존 빅데이터 처리를 위한 Hadoop의 HDFS 분산 파일 시스템과 Map/Reduce 기술에 해당되며, 공간정보 빅데이터를 처리하기 위하여 확장개발이 필요함
 - 기존의 빅데이터 처리에서 활용되는 NoSQL DB인 HBase, Casandra, MongoDB에 해당되며, 공간정보 빅데이터를 처리하기 위하여 추가 확장개발이 필요함

□ 공간정보 빅데이터 분석 세부과제

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간정보 빅데이터에 대한 시멘틱 분석을 수행하여 공간정보 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 등을 수행하여 비즈니스에 적용할 수 있는 기술을 의미
 - 공간정보 빅데이터 마이닝, 공간 R, 공간정보 빅데이터 기반 의사결정 기술 등

□ 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제

- 공간정보 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간정보 빅데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하는 할 수 있는 플랫폼 기술을 의미

2절. 기술분류 및 내용

1. 기술분류

□ 공간 빅데이터 관련 기술분류

- 공간 빅데이터 수집·융합 및 저장·관리 분야
- 공간 빅데이터 분석 및 마이닝 분야
- 공간 빅데이터 가시화 분야
- 공간 빅데이터 개방·연계·활용 플랫폼 분야

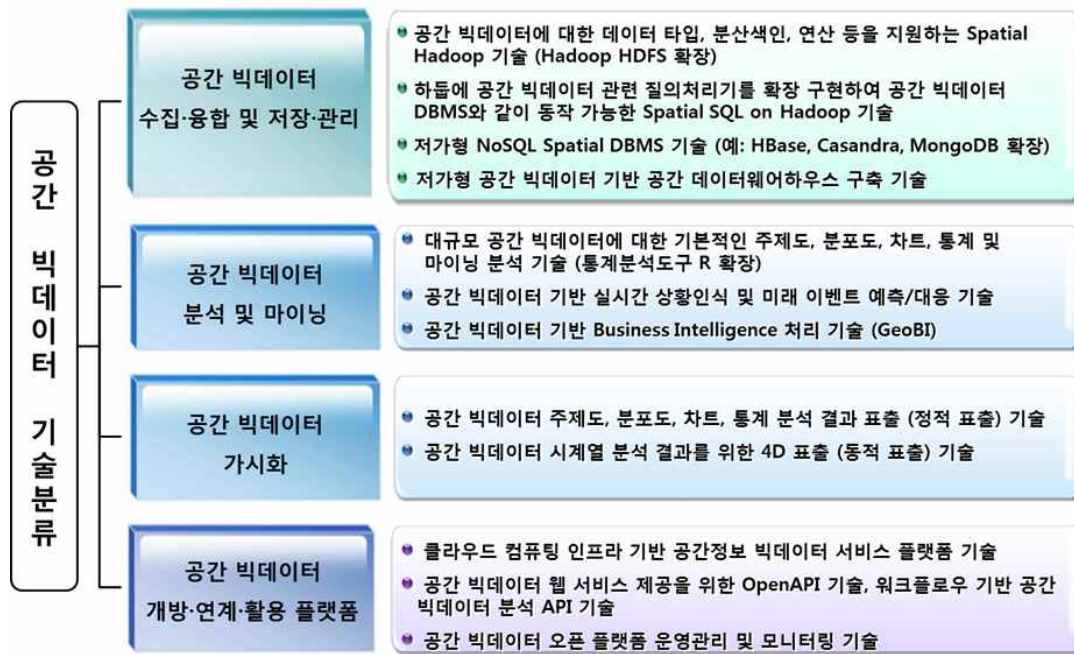


그림 16. 공간 빅데이터 기술분류

2. 기술내용

□ 공간 빅데이터 수집·융합 및 저장·관리 기술

- 정형/반정형/비정형의 대용량 항공(위성)영상정보, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 사용자 참여 공간정보, SNS 정보의 수집·융합 및 분산 색인·저장·관리·검색 기술
 - 공간 데이터 타입, 공간색인, 공간연산을 효율적으로 지원할 수 있는 **Spatial Hadoop 기술**
- 저가형 NoSQL 기반의 공간 빅데이터를 효율적으로 저장 관리 DBMS 기술
 - 공간 데이터 타입, 공간색인, 공간연산을 효율적으로 지원할 수 있는 **Spatial NoSQL DBMS 기술** 등이 이에 해당됨
- Spatial Hadoop을 기반으로 효율적인 공간 빅데이터 질의처리 및 검색방법을 지원하기 위하여 Map/Reduce를 개선하는 **Spatial SQL on Hadoop 기술**
- 저가형 비정형 공간 빅데이터 기반의 **공간 데이터웨어하우스 구축 기술**

□ 공간 빅데이터 분석 및 마이닝 기술

- 대규모 공간 빅데이터에 대한 시멘틱 분석을 수행하여 공간 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 및 대응 등을 수행하여 실제 비즈니스에 적용할 수 있는 기술
 - 정형/반정형/비정형 대용량 공간 빅데이터에 대한 Spatial OLAP 기술
 - 공간정보와 관련 있는 통계정보, 센서정보, 소셜 네트워크 정보 등이 융합된 빅데이터를 실시간 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술
 - 기 축적된 공간(위치), 통계, 센서, 소셜 네트워크 융합 지식 기반 실시간 변화하는 미래 상황을 예측하고 의사결정을 지원하기 위한 기술
 - 재난재해 예측 및 대응, 교통상황 예측 및 대응, 상권 예측 및 대응, 실시간 마케팅 예측 및 대응, 위치기반 사회 이슈 예측 및 대응 등의 다양한 분야에 적용 기술
 - 공간정보 빅데이터 기반 Business Intelligence를 처리하기 위한 GeoBI (Geospatial Business Intelligence) 기술
- 대규모 공간 빅데이터에 대한 성능 효율적인 Batch 분석 기술, 실시간 Interactive 분석 기술로 크게 분류할 수 있음
 - Batch 분석 기술은 기본적으로 대규모 공간 빅데이터에 대한 기본적인 주제도, 분포도, 차트, 통계 및 마이닝 분석 기술을 의미하며, 현재 통계분석도구 R을 확장한 통계 및 마이닝 분석 기술이 많이 구현되고 있음
 - Interactive 분석 기술은 실시간 입력되는 공간 빅데이터에 대한 분석기술을 의미하며, 구체적으로 실시간 변화하는 대규모 이동객체 또는 지오센서 등에 대한 분석 기술 등이 구현되고 있음

□ 공간 빅데이터 가시화 기술개발

- 공간 빅데이터 분석 결과를 사용자에게 효율적으로 표출하기 위한 기술
- 공간 빅데이터 분석 주제도, 분포도, 차트 표출 등과 같은 정적인 가시화 기술과 시계열 분석 결과 표출 등과 같은 동적 가시화 기술 등이 있음
 - 현재 대용량 공간 빅데이터의 분석 결과를 3차원 상에서 시간 변화에 따라 제공할 수 있는 4D 가시화 기술개발에 대한 많은 관심이 집중되고 있음

□ 공간 빅데이터 개방·연계·활용 플랫폼 기술개발

- 클라우드 컴퓨팅 인프라 기반 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술

- 융합된 국가 공간 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간정보 빅 데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하는 서버 플랫폼 기술
 - 유무선 네트워크를 기반으로 스마트 폰 등의 모바일 기기를 이용하여 실시간 공간정보 빅 데이터 접근 및 활용뿐만 아니라, 위치, 센서, 소셜 네트워크의 신규 빅 데이터 생성 가능
- 공간 빅데이터 오픈플랫폼 관제를 위한 운영관리 기술 및 외부 플랫폼과의 통합 연계 기술

2장. 국내외 동향 및 환경 분석

1절. 국내외 정책동향

1. 국외 정책동향

(1) 국가 경쟁력 강화를 위한 빅데이터 정책

□ 미국

- 미국은 국가 당면과제의 해결방안을 찾을 수 있는 원천으로 빅데이터의 가능성을 파악하고 정부 주도의 전략을 추진하고 있음
- 미국 과학기술정책자문위원회는 2010년 “모든 연방정부는 빅데이터 전략 수립이 필요” 하다고 제시하고, 2012년 3월 오바마 행정부는 빅데이터 연구개발에 2억 달러 이상을 투입하는 Big Data R&D Initiative를 발표
 - Big Data R&D Initiative에서는 빅데이터의 수집, 저장, 보관, 관리, 분석, 공유를 위한 핵심기술 확보, 빅데이터 분석 인력 확충, 그리고 과학기술 발전, 국가안보 강화, 교육혁신 분야 등에 빅데이터 기술 및 인력의 활용 계획을 포함하고 있음
 - ※ (기술) 방대한 데이터 수집, 저장, 분석, 공유를 위한 핵심기술 최첨단화
 - ※ (인력) 빅데이터 기술의 개발 및 활용에 필요한 전문 인력 양성
 - ※ (활용) 과학기술의 가속화, 국가안보 강화, 교육의 변화를 위한 기술로 활용
 - Big Data R&D Initiative 참여기관으로는 유전자 연구 및 의료, 교육, 지구과학 및 국방분야 등 빅데이터 활용 효과가 뛰어난 분야의 기관들로서, 국립과학재단(NSF), 국립보건원(NIH), 국방부(DoD), 고등방위연구계획국(DARPA), 에너지부(DoE), 지질조사원(USGS) 등이 참여하고 있음
- 참여 부처별 빅데이터 추진 전략

수행기관	목적	투자규모(연간)
국립과학재단 (NSF)	□ 데이터 관리, 분석, 시각화, 지식 추출 등을 위한 연구개발 지원 및 인력양성	UC Berkeley(1000만불)
		대학교육 지원
	□ 빅데이터를 이용한 지식추출 방법론을 위한 포괄적이고 장기적인 전략 수립	EarthCube공개
		인력양성기관(200만불) 연구그룹(140만불)
국립보건원 (NIH)	□ 생물, 건강 및 질병에 대한 데이터 확보 및 공개를 통한 빅데이터 이용 확산	1000유전체 프로젝트 정보 공개, (200Terabyte 데이터 공개)
국방부 (DoD)	□ 데이터를 이용한 국방 분야 의사결정 체계 구축	별도의 빅데이터 관련 예산을 매년 2억 5,000만불 달러 투입 (6천만불 규모의 신규 프로젝트 추진예정)
방위고등연구계획국 (DARPA)	□ 대용량 데이터를 분석하는 컴퓨팅 기술 및 SW 개발 □ 다양한 미션에 쉽게 적용 가능한 HCI tool 개발	XDATA프로젝트 (연간 2,500만불)
에너지부 (DoE)	□ advanced computing을 통한 과학 발견	로렌스버클리국립연구소 (2,500만불)
지질조사원 (USGS)	□ 지구시스템과학을 위한 빅데이터 기술	

그림 17. Big Data R&D Initiative 참여부처별 추진 전략

- 국립보건원(NIH)은 세계 최대의 인류 유전자 변형 데이터 세트를 아마존 웹 서비스 클라우드에서 무료로 공개하고 있음
 - 이 데이터는 전 세계 1000개 유전체 프로젝트(1000 Genomes Project)에서 생성된 것으로, 무려 200 테라바이트에 해당됨
 - 그동안 데이터 용량이 너무 커서 일부 연구자들만 사용할 수 있었으나, 향후 무료로 사용할 수 있도록 추진하고 사용한 만큼의 컴퓨팅 서비스에 대한 비용만 지출하도록 함
- 국립과학재단(NSF)은 빅데이터 과학 및 공학을 위한 핵심 기술 개발 및 데이터 과학자(Data Scientist) 양성을 추진하고 있음
 - 국립과학재단은 데이터로부터 지식을 추론하고 사회에 데이터를 제공하고 관리하는 새로운 방법론 개발 및 장기 전략 수립
 - 대학에서 차세대 데이터 과학자(Data Scientist)와 엔지니어를 육성할 수 있도록 학제간(interdisciplinary) 프로그램 개발 독려
 - 데이터를 정보로 전환하는 기계학습(machine learning), 클라우드 컴퓨팅, 크라우드 소싱을 통합하도록 지원
 - 지구과학자들이 지구과학 정보에 액세스하고 분석, 공유하는 어스큐브(EarthCube) 시스템을 지원

- 국방부는 연간 2.5억 달러를 투자하여 빅데이터를 활용하여 인지, 지각, 결정을 제공하는 자율 시스템을 구축하여 스스로 결정하고 군사 행동을 수행할 수 있는 사업을 추진
 - 상황인식 능력을 개선시켜 전투원과 군 분석가들을 돕고 군사 작전 지원 능력을 배가시키는 프로그램을 개발
 - 국방부는 전 세계 어떤 언어의 텍스트에서도 정보를 추출해 군 분석가들의 분석 능력을 100배 이상 향상시키는 것을 목표로 하고 있음
- 고등방위연구계획국은 4년 동안 연간 2500만달러를 투자하여 대용량 데이터를 분석할 수 있는 컴퓨팅 기술과 소프트웨어를 개발하고 있음
 - 분석 대상 데이터는 반정형 데이터(표, 관계형, 카테고리형, 메타데이터)와 비정형 데이터(텍스트 문서, 메시지 전송)를 포함하며, 데이터 분산 저장 환경에서 불완전 데이터(imperfect data)를 처리할 수 있는 확장 가능한 알고리즘을 개발
 - 다양한 임무들에 대해 시각적 추론을 신속히 수행할 수 있도록, 인간과 컴퓨터 간의 상호작용 툴 개발
- 에너지부는 2500만달러의 기금을 조성해 확장형 데이터 관리, 분석 및 시각화 기관(Scalable Data Management, Analysis and Visualization Institute. SDAVI)을 설립하고, 많은 국립 연구소와 대학의 전문가들이 협력해 갈수록 커지고 복잡해지는 대용량 데이터를 분석할 수 있는 툴을 개발하는 것을 목표로 하고 있음
- 9.11 이후 국토안보부를 중심으로 ADVISE(Analysis, Dissemination, Visualisation, Insight and Semantic Enhancement)을 추진하여 테러·범죄 방지를 위한 범정부적 빅데이터 수집, 분석 및 예측체계를 도입하고 있음

□ 유럽

- EU는 Framework Program 7의 일환으로 금융위기 극복과 사회의 복잡성을 이해하기 위한 FuturICT 프로젝트를 추진하고 있음
 - FutureICT는 개별적 행태와 단편적 데이터 기반의 접근을 지양하고, 보다 거시적이고 통계적 의존성이 높은 복합 시스템(complex system)을 기반으로 함
 - 기존의 데이터마이닝과 컴퓨팅 시뮬레이션으로 경험적 결과를 추론하지만, 이러한 데이터 분석만으로는 근본적 한계를 가진다고 인식하고, 기존의 정보 공학적 접근을 탈피하고 빅데이터(Big Data)를 활용한 Complex System Science 적용

- EU는 불확실성 속에서 예측하지 못한 사건으로 인해 미래준비에 대한 한계가 있음을 인식하고, 이러한 한계를 극복하기 위해 미래전망·참여와 네트워크·전략과 정책결정의 3가지 범주를 통합하기 위한 iKnow (interconnect Knowledge) 프로젝트를 추진
 - 유럽과 전세계의 과학, 기술 및 혁신을 위한 잠재적 지식 및 이슈 네트워크를 구축
 - 2011년 iKnow 프로젝트 결과로서 체코, 핀란드, 독일, 이스라엘, 영국과 같이 국가단위의 환경스캐닝을 통해 미래의 핵심 이슈 제시(iknow National Studies, 2011), 전세계로부터 포착한 약한신호와 와일드카드를 분석하여, 44개의 정책 브리프를 제시(iknow Policy Alert, 2011), 유럽전역, 과학기술 컨퍼런스 및 환경스캐닝을 통한 주요 이슈로부터 66명의 전문가들의 통찰력 보고서를 제공(iknow Interviews, 2011)함
- 영국은 빅데이터 활용의 기반이 되는 공공 부문의 정보공유 및 활용에 따른 가치창출을 위한 데이터 공개·공유 중심의 정책을 추진하고 있음
 - 내각사무처(Cabinet Office)는 데이터 접근성 강화 및 데이터 개방 지침, 향후 개방·공개 데이터 목록 등에 관한 오픈 데이터 백서(Open Data White Paper)를 발표('12.6)하였으며, 기업혁신기술부(BIS)를 비롯한 총 16개 부처는 부처별 특성에 맞는 오픈 데이터 전략(Open Data Strategy)을 발표('12.6) 하였음
 - 각 부처는 데이터 공유 플랫폼(data.gov.uk)을 통해 공공부문의 정보 공유 및 활용을 위한 데이터 원스톱 서비스를 제공하여, 정부의 투명성 제고, 국민의 권리향상, 데이터의 공개를 통한 경제적 사회적 가치 증대, 일반인들의 참여 장려 및 아이디어 수렴, 데이터 공개 등을 지원하고 있음
 - 아울러, 영국은 2005년 설립된 The Foresight Horizon Scanning Center (HSC)를 통하여 중장기 미래전략 수립을 위한 최신 과학이론과 데이터 등 증거기반의 정책분석 서비스를 제공하고 기술변화와 혁신을 통한 미래역량 기법을 강화하고 전략적 미래예측 및 대응방안 수립, 미래예측 관련 문서의 집적화를 추진하고 있음

□ 일본

- 일본 정부는 동일본 대지진을 계기로 데이터의 중요성을 재인식하고, 빅데이터를 국제 경쟁력 강화를 위한 전략적 자원으로 평가하고 있음
- 일본은 빅데이터 활용 특별부회는 빅데이터 활용을 위한 정책의 기본방향을 정리한

‘빅데이터 활용 기본전략’을 발표(‘12.05)

- 총무성은 차기 ICT 전략인 “액티브 재팬(Active JapanICT)” 전략의 5대 중점 영역에 ‘빅데이터 이용과 활용에 의한 사회·경제 성장’을 포함시키고(‘12.07), 빅데이터 및 오픈데이터를 통한 신규시장 창출을 위하여 ‘13년 89.3억엔의 예산을 투자할 계획임
- 정보 폭발에 대비한 ‘인프라 스트럭처’ 프로젝트에서는 정보 관리·융합·활용을 위한 인프라, IT, 시스템 인프라, 휴먼 커뮤니케이션 인프라 영역을 분리하여 빅데이터 연구를 추진하고 있음

□ 싱가포르

- 싱가포르 정부는 총리실 산하 공공서비스부와 국가안보조정사무국에서 빈번히 발생하는 테러 및 전염병으로 인한 불확실한 미래 대비를 위하여 2004년부터 빅데이터 기반 위험 관리 계획을 추진하고 있음
- RAHS(Risk Assessment & Horizon Scanning) 시스템을 통해 질병, 금융위기 등 모든 국가적 위험을 수집 및 분석하여 위험을 선제적으로 관리하고 있으며, 수집된 위험정보는 시뮬레이션, 시나리오 기법 등을 통해 분석되어 사전에 위험을 예측하고 대응방안을 모색하고 있음

□ 주요 선진국들의 범정부 추진체계 기반의 빅데이터 정책 추진 현황

구분	미 국	영 국	일 본
의사결정기관	과학기술정책실	내각사무처	총무성
전담기구	국가과학기술위원회	기업혁신기술부	정보통신심의회
추진기구	빅데이터 협의체	데이터전략위원회	빅데이터 활용특별위원회
참여부처	국방부, 고등방위연구계획국, 에너지부, 국립보건원, 국립과학재단, 지질조사원	내무부, 기업혁신기술부, 지역사회지방정부부, 노동연금부, 교육부, 보건부, 국제개발부, 에너지기후변화부, 외무부, 국세청, 국방부, 법무부, 재무부, 교통부, 문화매체체육부, 환경식품농촌부	총무성, 경제산업성, 문부과학성
정책 및 전략	빅데이터 연구개발 이니셔티브	오픈 데이터 전략	Active Japan ^{CT} 전략 内 일부포함
데이터 플랫폼	data.gov	data.gov.uk	openlabs.go.jp

그림 18. 주요 선진국들의 빅데이터 정책 추진 현황

(출처: 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대, NIA)

(2) 국가 공간정보 인프라 공유 및 활용 정책

□ 미국

- 미국은 FGDC 주도로 국가 공간정보 표준제정, 공간정보인프라 구축, 공간정보 플랫폼 기반 민간 유통 추진
 - 국가 공간정보인프라의 개방·공유 및 빅데이터 등의 신기술 개발·적용 정책 추진으로 국가 공간정보산업 활성화 주도
 - 2009년 5월 이후, FGDC는 GeoWeb 기술 기반으로 공공부문에서 생산하고 보유 중인 모든 공간정보를 국민들이 편리하게 활용할 수 있도록 하기 위하여 Data.gov의 오픈 플랫폼 구축 및 서비스 제공
 - ※ FGDC (Federal Geographic Data Committee): 연방지리정보위원회
 - GeoCloud, GeoBI 등의 공간정보 관련 신기술 개발을 통한 민간 공간정보산업 활성화 주도
 - 미국은 GOS (Geospatial One Stop)의 기존 공간정보 포털 서비스를 발전시켜, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 공간정보·센서웹·SNS 등이 연계하여 공간정보의 개방성이 강화된 미래 GeoWeb 서비스 환경 구축 추진

□ 유럽

- 유럽 각 국가 간 공간정보인프라의 원활한 접근, 활용, 온라인 서비스를 위하여 개방적이고 협력적인 인프라 구축 정책 추진
 - INSPIRE 프로젝트를 통하여 유럽 내 각 국가 공간정보인프라에 대하여 상호공유가 가능하도록 하는 전 유럽 SDI 구축을 목표로 기술개발 및 표준화 추진
 - 6,000 개 이상의 공간정보 관련 기구가 참여하는 EUROGI는 유럽 내 공간정보인프라의 구축 및 유통을 위한 표준제정 추진
 - ※ EUROGI (European Umbrella Organization for Geographic Information)
 - 영국의 지리정보 제공 기관인 OS (Ordnance Survey)는 2010년 1월 21일부로 data.gov.uk 서비스를 공식적으로 시작하여 도로, 교통, 항만, 범죄, 재난재해, 주택, 환경, 의료 등에 관한 실시간 정보를 표준화된 포맷으로 공공기관, 기업체 및 일반인들에게 제공하고 있음
 - 독일은 공간정보인프라의 공유 및 유통을 위하여 국가, 연방정부, 민간의 협력하에 GDI-DE 구축기술과 이에 대한 효율적인 접근을 위한 GeoPortals 서비스를

제공하고 있음 (<http://www.geoportal.rlp.de>)

□ 일본

- 일본은 '지리공간정보활용추진 기본법' 제정 (2007. 8)을 통한 정부중심의 체계적인 공간정보 산업육성정책 추진
 - 공간정보-유비쿼터스 기술 융합, 공간정보 민간 유통 방법 모색, 국제 표준 제정 추진
 - 일본은 높은 수준의 GIS, GNSS, RS, ITS 기술을 바탕으로 한 교통정보시스템 관련 서비스 기술과 표준화 기술이 발달하였으며, 2D/3D 공간정보와 실시간 센싱 정보를 융합 활용한 방재분야 GIS에 있어서 다양한 정보를 제공하고 있음

□ 캐나다

- 캐나다는 공간정보인프라 구축, 개방 및 공유 관련 미국과 공조하여 국제표준 활동 적극 추진
 - GeoConnections 포털 기반 공간정보인프라 구축, 공유, 표준화 추진

2. 국내 정책동향

□ 빅데이터 기반 스마트 전자정부 구현 정책 동향

- 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 자료를 체계적으로 분석하여 재난·환경 문제 등에 사전 대응하기 위하여 빅데이터 분석기반 정책수립·업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위하여 '스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜'을 수립함 (2012. 11)
 - 교과부, 행안부, 지경부, 방통위, 국과위 참여
 - 정책보고서 등 지식정보, 부처 DB 등 각 부처가 보유한 정보를 수평 융합하고 데이터 분석에 기반한 의사결정으로 스마트 정부 구현 추진
 - 범정부 차원에서 정책정보 등 데이터를 연계·융합하고, 가치있는 민간 데이터를 활용할 수 있는 인프라를 구축하고, 데이터 분석을 통해 재난·복지 등에 적시성 있고 선제적인 데이터 기반 의사결정 및 정책 집행체계 마련
- 행안부, 지경부, 교과부, 방통위 등 관련 부처는 빅데이터 관련 기술연구개발 지원, 시범서비스 발굴 등 빅데이터 활성화 정책을 추진하고 있음

- 행안부는 한국정보화진흥원에 빅데이터 기반 중장기 미래전략 수립을 지원할 ‘빅데이터 전략연구센터’ 개설 (‘12.4월)하고 다양한 시범사업을 추진하고 있음

서비스 명	내 용
빅데이터 분석을 통한 심야 버스 노선 정책 지원	서울시의 교통데이터와 KT의 유동인구 데이터를 융합, 분석하여 최적의 심야버스 노선 정책 수립
국민건강 주의 예보 시범 서비스 구축	국민건강보험공단의 건강보험 DB와 SNS 분석 정보를 융합하여 홍역, 조류독감, SAS 등 감염병 발생 예측 모델링을 개발하고, 이를 상시 모니터링하여 위험 징후 시 주의예보 서비스 제공
빅데이터 기반 의약품 안전성 조기경보 서비스	유해사례 DB, 치료기록, SNS 등을 연계 분석하여, 유의 의약품을 추출하고, 이들의 위험도를 예측하여 병의원, 제약회사 및 유관기관 등과 정보 공유
보건의료 빅데이터 활용 시범사업	포털, 질병관리본부 등과 협의된 데이터와 병원 자체 데이터를 활용하여 독감 유행 예측, 심실부정맥 예측, 입원 병상 배정 최적화, 신종 마약류 인지 및 감시 서비스 제공
소상공인 창업성공률 제고를 위한 데이터 기반 점포평가 서비스	카드거래, 부동산, 상가이력 정보 등의 연계 분석을 통해 창업관련 과거 현황 분석 및 미래예측 정보를 제공하여 창업 의사결정 지원
빅데이터 활용 스마트 뉴스 제공 모바일 앱 개발	대량의 기사 DB에 대해 중요도, 관계도 등 다각도의 고급분석을 적용하여 지능형 뉴스 검색 서비스 제공

그림 19. 2013년 빅데이터 시범사업 추진 현황

- 지경부는 SW컴퓨팅산업원천기술개발사업을 활용하여 빅데이터 SW 관련분야 3개 과제(‘12년 73억원)에 대해 기술개발을 지원 중임
 - ※ ETRI는 ‘빅데이터 소프트웨어 연구단’을 개설(12.1월)하고 IBM과 공동연구 추진 중
- 교과부는 ‘12년 빅데이터 관련 핵심 요소기술 개발 및 과학기술분야 빅데이터 활용을 위한 인프라 구축 추진
- 방통위는 민간 시범서비스 발굴, 빅데이터 핵심기술 확보 등을 위한 ‘빅데이터 서비스 활성화 방안’ 발표 (12.6월)

○ 국정과제에서의 빅데이터 정책 추진 현황

- 국정과제 ‘(8) 과학기술을 통한 창조산업 육성’에서는 빅데이터·초고성능 컴퓨팅 등을 활용한 공공·민간 서비스 확대와 이를 통한 서비스 산업 육성을 목표로 하고 있음
- 국정과제 ‘(103) 환경과 조화되는 국토개발’에서는 국가공간정보플랫폼에 공간정보와 행정정보를 융합한 공간 빅데이터 체계를 구축하여 국토계획 수립을 지원하는 것을 제시하고 있음
- 국정과제 ‘(134) 국민 중심 서비스 3.0 구현’에서는 공공기관 정보 공개 확대, 공공정보 개방 및 이용 활성화와 빅데이터를 활용하여 국가 미래전략 및 위기대응 전략을 수립할 것을 제시하고 있음

- 정부의 빅데이터 정책은 국민 삶의 질 향상과 선제적 국정운영을 위하여 빅데이터 플랫폼을 통한 정부부처 내부간의 혁신과 더불어 정부부처와 민간부문과의 혁신 두

방향을 모두 고려하고 있음

- 다양한 데이터 분석을 통한 자연재해, 안보, 치안, 의료 분야 등의 스마트한 대민 서비스를 개발하여 국민 삶의 질을 향상을 고려하고 있음
 - 빅데이터에 기반한 과학적인 정책 방향제시를 통해 미래를 대비하는 선제적 국가 정책 수립 지원을 고려하고 있음
 - 정부부처의 공공부문 내부 간의 용이한 데이터 연계 및 공유 그리고 참여 극대화가 가능한 플랫폼 개발을 추진
 - 공공부문의 데이터를 민간부문에 공개함으로써 빅데이터 관련 신산업 창출, 활성화 및 신규 일자리 창출을 추진
- 빅데이터 기술 시장에서 글로벌 기업의 독과점 현상이 나타나고 있는 상황으로, 국내 기업의 기술 경쟁력 제고를 위한 정책 마련이 시급함
- IBM, 오라클 등 글로벌 기업들이 국내외 비즈니스 분야와 공공부문 빅데이터 처리 분야에서 초기 시장을 선점하고 있음
 - 분산컴퓨팅 등 빅데이터 공유·수집·연계 기술이 취약하여 기술개발이 시급하며, 빅데이터 활용에 필수적인 분석 및 마이닝 분야에 대한 전략적 접근이 필요한 상황임

□ 국내 공간정보 인프라 공유·활용 정책 동향

- '제4차 국가공간정보정책 기본계획'에 의하면 녹색성장을 위한 그린(GREEN) 공간정보사회 실현을 비전으로 설정하고 이에 필요한 추진전략을 공간정보의 공유 및 활용에 초점을 맞추어 정책을 추진하고 있음
- 상호협력적 거버넌스, 쉽고 편리한 공간정보 접근, 공간정보 상호운용, 공간정보 기반 통합, 공간정보 기술 지능화 등 5개 핵심 추진전략 확정



그림 20. 제4차 국가공간정보정책 기본계획 (2011~2015)

- 국가 공간정보 구축, 표준화, 유통, 기술개발, 법제도 개선을 통한 효율적인 국가 공간정보인프라 구축 추진
 - NSDI(National Spatial Data Infrastructure) 기본법, 공간정보 산업진흥법, 측량법 등의 법·제도 정비
 - 수요자가 언제 어디서나 원하는 국토정보를 쉽게 획득할 수 있도록 하기 위한 공간정보 유통체계 개선
 - 국내 공간정보 시장 재편 및 블루오션 창출을 위한 공간정보 빅데이터 기술 등의 신기술 개발 추진
- 국토 공간정보 인프라 구축, 공간정보 신기술 확보, 공간정보 시장 확대를 통한 세계 5위권의 국토 공간정보산업 활성화를 위한 NGIS 사업 추진
 - 어디서나 누구라도 활용 가능한 국가 공간정보, 개방·연계·융합·활용이 가능한 공간정보사회 실현
 - 공간정보 정책 이해 관계자 간에 실질적인 협력을 이끌어 내고, 사용자의 공간정보 접근성 및 활용을 강화한 공간정보 운영체계 구축
 - ※ 국가공간정보통합체계구축사업 추진 (국토부, 행안부)
 - IT 기술과 표준을 통하여 공간정보의 상호운용성을 제고하고, 다양한 공간정보의 융합·활용을 가속화하여 수요자 중심의 공간정보 신시장 창출
 - 급변하는 공간정보 기술 환경 변화를 수용하여 빅데이터 분석, 클라우드 소싱, 공간정보 지식 추출 등의 공간정보 신기술 경쟁력 제고
 - ※ 지능형국토정보기술혁신사업, 차세대 국토해양공간정보 기술개발사업 추진

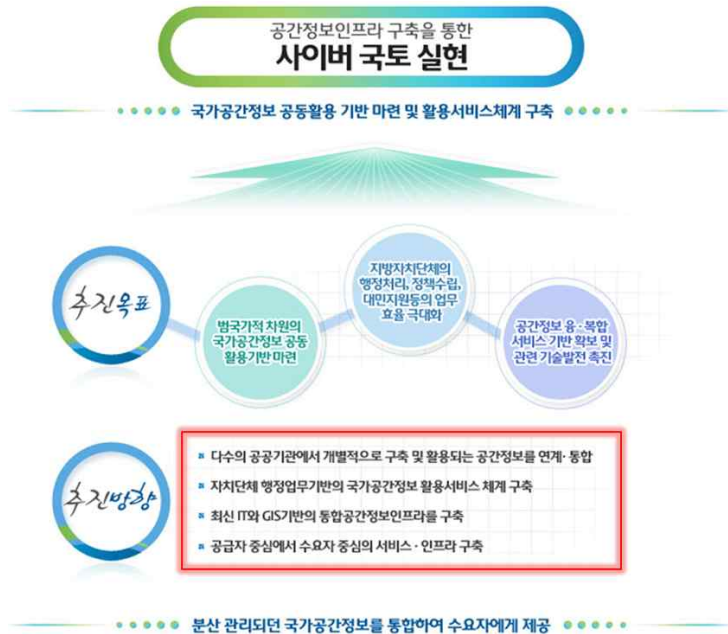


그림 21. 국가공간정보통합체계 확산구축사업

- 외산 공간정보 SW 중심으로 구성된 국내 공간정보산업의 미래 시장 재편을 위한 공간정보 빅데이터 관련 국내 기술 확보 및 기업 육성을 위한 정부의 강력한 정책적 의지가 필요한 시점임
 - ※ 기존 국내 공간정보사업의 80%가 외산 공간정보 SW를 활용 중임
 - 공간정보 빅데이터 처리 기술과 같은 공간정보 신기술 개발을 적극 추진하여 선진국 대비 기술경쟁 우위 확보 필요
 - 국산 공간정보 기술개발 결과물 기반 해외시장 진출 전략 추진 필요
 - 국산 공간정보 빅데이터 솔루션을 보유한 국내 기업 육성을 위하여 기존 국산 공간정보 기술의 국내 공간정보사업에의 정책적 적용 방안 필요
- 국내 공간정보산업 및 융합산업 활성화를 위하여 저비용 고품질의 국가 공간정보 빅데이터 서비스 제공을 위한 체계 구축이 필요한 시점임
 - 언제 어디서나 고품질 공간정보 빅데이터 제공을 위한 웹 및 모바일 기반 국토 공간정보 제공 서비스 필요
 - 우수한 IT 인프라 기반 공간정보 융합 서비스를 위한 OpenAPI 제공 및 공간정보 빅데이터 활용과 생성에 있어서의 유무선 사용자의 참여 촉진 필요
 - 정부 및 기업을 위하여 국가가 보유한 공간정보, 통계정보, 센서정보, 행정정보 등을 융합한 공간정보 빅데이터 지식 서비스 제공 필요

2절. 국내외 시장현황 및 전망

1. 국외 시장현황

□ 국외 빅데이터 시장현황

- IDC의 'Worldwide Big Data Technology and Services 2012-2016 Forecast'에서는 빅데이터 시장을 크게 서버, 스토리지, 네트워킹, 소프트웨어, 서비스 부문으로 구분
 - IDC는 스토리지 분야를 중심으로 전세계 빅데이터 시장이 2016년까지 연평균 31.7%로 성장하여 2016년에 238억달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망하는데, 이는 ICT 시장 전반의 성장률 대비 7배나 빠른 추세로 기존 산업과 신규 분야의 기술 및 서비스를 광범위하게 흡수하여 발전하고 있는 빅데이터 시장의 특징을 반영한 것임
 - 빅데이터 관련 부문별 연평균 성장률은 최저 21.1%(서비스 분야)로부터 최고 53.4% (스토리지 분야)까지 다소 편차가 존재할 것을 예상되고 있음
 - 빅데이터 관련 시장 수익과 직결될 수 있는 Hadoop, Analytics, M2M, NoSQL, 데이터 창고, 데이터 과학, 시각화, 데이터 관리 등의 시장 성장세가 더욱 가속화될 것으로 예상됨
- 시장조사기업 Wikibon은 전세계 빅데이터 관련 시장규모를 2012년 114억달러, 2013년 181억달러로 예측하고 있으며, 2017년에는 빅데이터 시장이 높은 성장세를 기록하여 약 478억달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망하고 있음
 - Wikibon은 전 산업 영역에 걸친 빅데이터의 도입 및 IT 사업자들의 빅데이터 관련 투자로 인하여 빅데이터 시장이 급성장하고 있다고 분석하고 있음
 - 온라인 비즈니스 사업자는 물론, 금융, 제약, 소매 등 다양한 분야의 사업자들이 빅데이터 서비스를 적극적으로 도입하고 있으며, Hadoop, NoSQL DB 등 빅데이터 관련 소프트웨어 성능이 향상되면서 빅데이터 활용 기업이 증가하고 있다고 분석하고 있음
 - IBM은 2012년 빅데이터 전문 서비스 시장에서 13.52억 달러의 매출을 기록하며 업계 1위를 차지하였으며, 그 뒤는 HP가 6.64억달러로 매출 2위를 달성하였음
- Gartner는 2013년 IT 부문에서 창출되는 빅데이터 관련 지출규모가 2012년 280억 달러에서 21.4% 증가한 340억 달러에 이를 것으로 전망하고 있음
 - IT 솔루션 부문에서는 기계, 소셜미디어 및 다양한 형태의 예측 불가능한 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석하기 위한 요구를 충족시키기 위한 비용 지출이 있

을 것으로 예상하며, 특히 2011년~2016년 소셜미디어 및 콘텐츠 분석에서 연평균 45%의 성장률을 보이며 많은 비용 지출이 있을 것으로 예상하고 있음

- 미국은 의료, 공공행정, 소매, 제조, 개인정보 부문에 빅데이터를 적용시에 1%의 추가 생산성 향상이 가능하다고 예측 (McKinsey, 2011)
 - 각 부문별 1,000억~7,000억 달러 규모의 경제적 효과와, 특히 의료부문에서 연간 3,300억 달러, 소매업에서 60%의 이윤 증가가 예상됨
 - 특히 정보통신, 금융, 공공부문에서의 빅데이터 도입 효과가 매우 뛰어나거나 활용 가능성이 높을 것으로 제시하고 있음

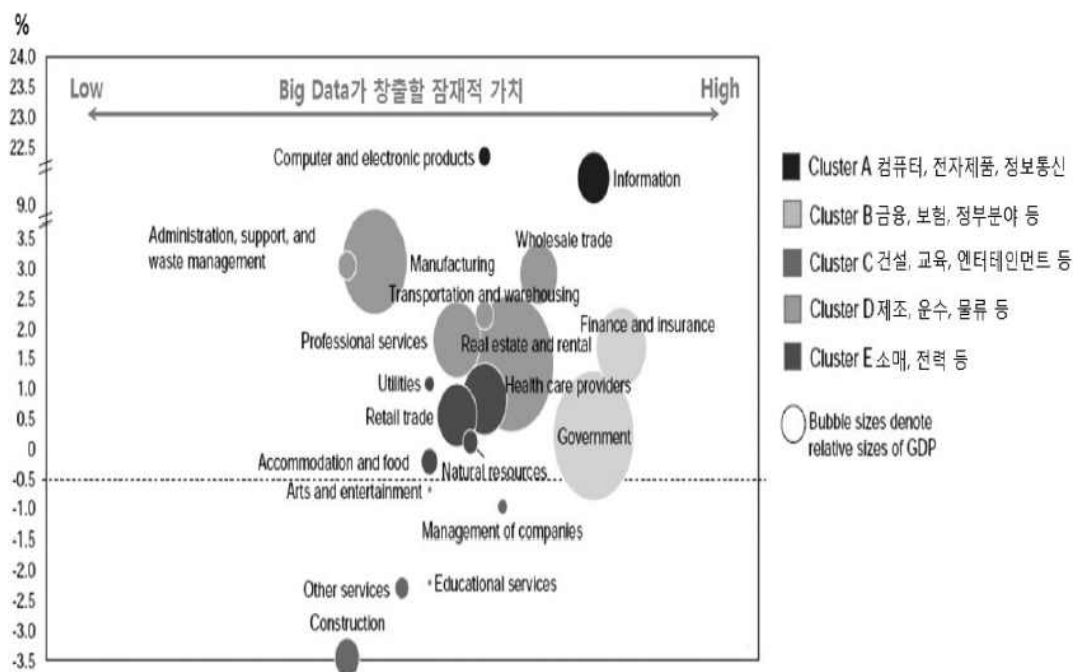


그림 22. 미국의 빅데이터 도입을 통한 산업별 생산성 향상효과 (2000~2008년)

(출처: McKinsey 2011, 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대(NIA) 재구성)

- 영국은 빅데이터 도입시, 공공 및 민간 부문에서 괄목할 만한 경제적 효과가 발생할 것으로 전망
 - 향후 5년간('12~'17년) 산업 전체에서 약 2,160억 파운드의 경제적 효과가 발생할 것으로 전망(Center for Economics and Business Research, 2012)
 - 공공부문에서는 연간 160억~330억 파운드를 절감할 것으로 예측되며, 이는 영국 정부 총 예산인 7,000억 파운드의 2.5~4.5%에 해당됨 (Policy Exchange, 2012)

산업분야	2011년	2012~2017년
제조업	5,965	45,252
판매업(매장운영)	3,406	32,478
기타 산업	3,446	27,929
전문 솔루션(서비스)	3,039	27,649
정부기관	2,517	20,405
병원/의료	1,450	14,384
통신	1,465	13,740
운송/유통	1,360	12,417
소비자 금융	708	6,408
에너지/공익산업	660	5,430
금융투자	554	5,275
보험	517	4,595
합계	25,087	215,964

그림 23. 영국의 산업분야별 빅데이터 경제유발 효과 (백만 파운드)

(출처: CEBR 2012, 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대(NIA) 재구성)

- 일본은 빅데이터 도입으로 10조 엔의 부가가치 창출과 12~15조 엔의 사회적 비용 절감이 가능할 것으로 예측하고 있음 (일본 총무성, 2012)
 - 빅데이터의 활용에 따라 농업, 도시, 환경, 유통, 의료 등 다양한 분야에서 생산성과 효율성을 높일 수 있을 것으로 예측됨
- 시장발전과 더불어 일자리 측면에서도 빅데이터 산업 발전과 더불어 고급 분석 인력 및 데이터 관리 인력에 대한 수요가 폭발적으로 증가하고 다양한 신규 일자리 창출 효과가 발생할 것으로 예측됨
 - 미국은 '18년까지 14만~19만명의 빅데이터에 대한 고급 분석 인력과 150만명의 데이터 관리 인력이 부족할 것으로 전망됨 (McKinsey, 2011)
- ※ '18년까지 빅데이터 관련 고급 분석 인력은 30만 명정도 배출 예정이나, 동 기간 시장의 요구 인력은 최소 44만에서 최대 49만 명으로 추산됨
 - '15년까지 미국 내에서 약 190만개의 빅데이터 관련 일자리가 창출될 것으로 기대되고 있으며, 또한 빅데이터로 인한 사회 전반적인 고용창출 효과가 약 600만 개에 달할 것으로 예측되고 있음 (Gartner, 2012)
 - 영국은 빅데이터의 도입으로 향후 5년('12~'17년)간 소매업(16,000명), 제조업(8,000명), 전문분석 서비스업(7,000명) 등 다양한 산업분야에서 신규 일자리가 창출되어 총 5만 8천 개의 일자리가 창출될 것으로 예측되고 있음 (CEBR, 2012)

□ 국외 공간정보 시장현황

- 세계 공간정보 시장은 '10년 기준 89조원(740억\$)으로 추정되며 '15년까지 150조원(1,250억\$)로 연평균 11%의 성장이 전망되고 있음
 - ※ 측량, GIS를 비롯하여 LBS, ITS 산업 부문의 시장 규모를 포함 ('09 Daratech)
- 특히, IT, 건설, 부동산 등의 공간정보 융복합 시장이 급성장 할 것으로 전망됨
 - 정부부문과 유틸리티 시장과 Smart Grid, 보험, 부동산, 소매 분야에서 새로운 성장이 발생하고, 지역적으로는 인도, 중국, 브라질 등에서 상당한 수요가 발생하여 '11년에서 15년까지 연평균 10.5% 수준의 성장 예측 ('10 ARC Advisory Group)
 - 측량, GIS, LBS, ITS 산업부문 이외의 공간정보를 활용한 포털, 부동산 서비스, 도시건설 등의 융복합 산업을 포함하는 경우 세계 시장은 '15년 기준 997조원(8,000억\$)에 달할 것으로 예측 ('08 일본 총무성)
- 최고 공간정보 관련 기술력을 보유하고 있는 선발 국가를 중심으로 세계 공간정보 SW 시장의 대부분을 점유하고 있음
 - 선발 국가인 미국과 유럽은 연 30% 이상의 공간정보산업이 성장하고 있으며, 공간정보 SW 시장도 연 15% 이상 성장하고 있음 ('08, IDC)
 - 미국은 GIS와 위성영상 정보 분야의 세계 최고 수준의 기술력을 바탕으로 ESRI, GE Smallworld, Autodesk 등의 기업에 의하여 공간정보 소프트웨어 시장을 2010년 기준 50% 이상을 점유하고 있음 ('10 공간정보산업진흥기본계획)
 - 유럽의 HEXAGON은 2010년 21.6억\$의 매출로 공간정보 SW 관련 ESRI의 새로운 경쟁자로 급부상 중임
 - 일본은 2008년 4조엔 규모의 공간정보 융복합 시장이 2013년 10조엔 규모로 급성장하여 세계 공간정보 시장에서 10% 이상을 차지할 것으로 전망 ('08 일본 경제산업성)
 - 최근에는 공간정보 시장에서 OSGeo 등에서 발표되는 오픈소스 공간정보 SW가 기존 선발 국가들의 독점 공간정보 SW에 대안으로 급부상하고 있음
 - 최근 Google, Microsoft, IBM 등 글로벌 기업들이 공간정보를 기반으로 다양한 소비자 지향 서비스를 제공하며 새로운 공간정보 시장을 창출 하는 상황으로, ESRI 등 기존의 공간정보 전문 S/W 업체들에게는 위협요인이 되고 있음
- 고해상도 위성영상과 같은 고품질 공간정보 제공, GeoWeb 서비스, SensorWeb 서비스, 공간정보 빅데이터 처리 기능을 포함하는 IT 인프라 출현, GeoBI 및 공간의

사결정과 같은 고수준의 서비스, 그리고 위치 및 센서정보를 기반으로 하는 신규 시장 창출 등으로 인하여 공간정보 SW 시장은 크게 성장할 것으로 예측되고 있음

- 2008년 IDC 공간정보 S/W 시장 조사 자료에 따르면, 공간정보 S/W 관련 시장은 2006년부터 2012년까지 연평균 12.5%의 성장을 통하여 2012년 총 51.7억 달러의 시장을 형성할 것으로 예측하였으며, 향후에도 지속적으로 성장할 것으로 예측되고 있음

(단위: \$M)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GIS SW 시장	2,219.2	2,496.8	2,864.2	3,237.7	3,631.5	4,077.2	4,588.7	5,171.3
Growth (%)	NA	12.5	14.7	13.0	12.2	12.3	12.5	12.7

(자료출처 : IDC, Spatial Information Management Software(2008-2012), 2008)

2. 국내 시장현황

□ 국내 빅데이터 시장현황

- 세계 최고수준의 IT 인프라와 데이터 생산·유통 체계를 보유하고 있음

- 초고속 인터넷과 최근의 스마트 폰 및 LTE 보급에 이르기까지 세계 최고의 네트워크 인프라를 보유하고 있음

※ 인터넷 보급률 세계1위 (OECD, '11), ICT 발전지수 세계1위 (ITU, '11), 스마트폰 가입자 수 : 3,003만 ('12.8), LTE 가입자 수 : 1080만 ('12.9)

- 스마트폰 보급, 무선 인터넷 애플리케이션 및 SNS 활용 확산으로 모바일 데이터 생성 및 유통량이 급증하여, 국내 모바일 트래픽은 '10~'15년간 연평균 약 103% 증가 전망 (글로벌 모바일 트래픽은 약 92% 증가 전망)
- '11년 국내 외장형 저장장치 시장은 전년대비 8.6% 성장한 3,887 억원 규모이며, 용량은 57.2% 이상 늘어난 200PB 규모임

- 국내 데이터 생산 및 유통량에 비해 기업의 데이터 활용수준은 미흡한 상황임

- 데이터의 단순한 활용을 넘어, 빅데이터를 제대로 이해하고 활용하는 기업은 소수에 불과함. 빅데이터에 대해 알고 있는 경영자 비율은 56.4%이나 적극 활용하는 경우는 19.4%임
- 이동통신사업자, 포털사업자 등이 자사 보유 데이터를 바탕으로 빅데이터 서비스를 제공하기 시작하는 초기 단계의 시장을 형성하고 있음

- 빅데이터 기술 시장에서 글로벌 기업의 독과점 현상이 나타나고 있어, 국내 기업의 기술 경쟁력 제고를 위한 정책 마련이 시급한 상황임
 - IBM, Oracle, EMC, Teradata 등의 글로벌 기업들이 국내의 비즈니스 분야와 공공 빅데이터 처리 분야에서 초기 시장을 선점하고 있는 상황임
 - ※ LG전자와 LIG 생명보험은 IBM 기술을, 우리은행 신한지주는 Teradata 기술을, SK텔레콤은 Oracle 데이터 분석기술을, 삼성전자와 현대자동차는 Oracle, EMC, Teradata 등의 글로벌 기업체들의 기술 도입여부를 검토 중임
- 국내 빅데이터 시장은 단기적으로 2015년 2,950억원의 시장을 형성하고, 중기적으로 2020년에는 약 1조원의 시장을 형성할 것으로 예측되고 있음
 - 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 'KISTI 마켓 리포트'에서는 국내 빅데이터 시장 규모는 단기적으로 2015년 약 2억6300만달러(약 2950억원)에 달해 세계 빅데이터 시장 대비 약 1.6%의 비중을 점유할 것으로 예측하고 있음
 - 2020년에는 국내 빅데이터 시장 규모가 8억9400만달러(약 1조원)에 이를 것으로 전망되며, 국내 정보통신기술(ICT)관련 산업에서 빅데이터 분야가 차지하는 비중도 2013년 0.6%에서 2020년에는 약 2.6%로 증가할 것으로 예측하고 있음
- 빅데이터 시장의 발전 및 적극적 도입과 확산에 따른 사회·경제적 가치 창출에 대한 기대도 대체로 낙관적으로 국내 공공부문에 빅데이터를 도입시, 중장기적으로 약 2.1조~4.2조원의 부가가치 유발효과가 기대됨 (현대경제연구원, 2012)
 - 세수 증대, 의료·복지를 포함한 행정 전반의 효율성 제고, 실시간 교통량 최적화 등을 통한 교통혼잡비용 감소 등 빅데이터의 공공부문 적용 효과가 발생할 것으로 예측됨
 - ※ 2.1조~4.2조의 부가가치는 '11년 GDP(1,081조 5,983억원)의 약 0.2~0.4%에 해당됨

□ 국내 공간정보 시장현황

- 국내 공간정보 시장은 '10년 3.2조원으로 세계시장의 3.3%로 추정되며 세계 시장점유율 8위 수준으로 추정됨 ('10 정보화진흥원)

국가	미국	캐나다	프랑스	독일	영국	중국	일본	한국	호주
규모(억\$)	350		200			85	60	25	13
점유율(%)	45-50		25-30			9-12	6-11	3-4	1.5-2

- 측량, 공간정보구축 등 전통적인 공간정보산업의 시장 성장률은 연 11%인 반면에 포털, 부동산 및 기타 활용산업을 포함한 시장 성장률은 연 30%임
- 국내 공간정보 산업은 공공부문 의존도가 높고 국제 경쟁력이 부족한 영세 중소기업

업 위주로 구성되어 있는 어려운 상황임

- 전통적인 공간정보산업은 B2G 사업에 대한 의존도가 매우 높아 기업 간 과다 경쟁이 이루어지고 있는 상황임
- 정부주도의 지리정보 및 각종 주제도 제작을 중심으로 시장이 성장하다가 UIS 사업을 기반으로 민간 GIS 시장이 성장하고 있음
- 국내 공간정보 산업은 대부분이 중소기업위주로 형성되어 있으며, 공간정보 SW 시장의 해외의존도가 80% 수준으로 국제 경쟁력이 매우 약한 상황임
- 공간정보 인프라 분야인 측량·지적, GIS, RS산업은 2006년 이후로 성장세가 둔화되고 있는 반면, 응용분야인 ITS, LBS, 유비쿼터스, u-City, GeoSensor, 모바일 GIS 관련 산업은 성장세가 급격히 늘어나고 있는 상황임

3절. 기술동향분석

1. 기술동향분석

□ 빅데이터 기술개발 방향

- 2012년 가트너의 10대 기술에 빅데이터가 포함되어 있으며, 이러한 빅데이터 산업 활성화와 관련된 기술로 문맥과 소셜UX, Internet of Things, 차세대 분석기술, 클라우드 프로그래밍 기술 등이 포함되어 있음

	
10대 기술 (2011)	10대 기술 (2012)
클라우드 컴퓨팅	미디어 태블릿과 그이후
모바일 애플리케이션 미디어 태블릿	모바일중심 앱/인터페이스
차세대 애널리틱스	문맥과 소셜UX
소셜 애널리틱스	Internet of Things
소셜 커뮤니케이션/협업	앱스토어와 마켓플레이스
동영상	차세대 분석기술
상황인지 컴퓨팅	빅데이터
유비쿼터스 컴퓨팅	인메모리 컴퓨팅
메모리 스토리지	초절전 서버
패브릭 인프라/컴퓨팅	Cloud Programming

그림 24. 가트너 10대 기술 (2011~2012)

(출처: 빅데이터 기술동향, ETRI 안창원)

- 빅데이터를 이용한 지능화 서비스의 발전 (디지털 인텔리전스, IBM Watson)
 - 빅데이터 산업에서는 더 많은 데이터로 더욱 많은 지식과 지능을 빠른 시간 내에 도출하는 것이 필요하며, 이를 위하여 고성능 컴퓨팅, 빅데이터 분석, 인공지능 등의 기술이 발전할 것으로 예상됨
 - (빅데이터 지원을 위한 클라우드 기술) 클라우드 간 공유/확장을 지원하는 분산 클라우드 기술, 데이터의 연동을 지원하는 데이터 클라우드 기술의 발전
 - (빅데이터 지능화 기술) 다양한 형태의 빅데이터를 유지 관리하고, 다양한 복합 분석을 수행하여 지식 및 지능을 추출하기 위한 빅데이터 분석 기술의 발전

- (빅데이터 처리를 위한 고성능 컴퓨팅 기술) 빅데이터 처리 및 분석을 실시간 처리할 수 있는 차세대 고성능 컴퓨팅을 지원하기 위한 소프트웨어 기술의 발전
- (빅데이터 분석 결과 가시화 기술) 빅데이터 분석을 사용자가 편리하게 수행하고 분석 결과를 사용자에게 효율적으로 제공할 수 있는 시각화 도구 기술의 발전

○ 빅데이터 기술개발 계층

- (빅데이터 저장 관리 계층) 대용량의 데이터를 처리할 수 있는 능력이 있어야 하며, 대용량 데이터에 대하여 **빠른 시간 내에 처리**할 수 있는 능력에 대한 중요성이 점차 커지고 있음. 클라우드 컴퓨팅, 패브릭 컴퓨팅, 하둡/맵리듀스 등의 기술이 이에 해당됨
- (빅데이터 분석 계층) 대용량의 데이터를 분석할 수 있는 능력이 있어야 하며, 최근에는 다양한 데이터에 대하여 다양한 유형의 분석을 수행할 수 있는 **확장성**이 점차 강조되고 있음. 통계처리분석, 모델링예측, R/Mahout 등의 기술이 이에 해당됨
- (빅데이터 서비스 계층) 빅데이터 기반의 다양한 응용 및 서비스를 지원할 수 있는 능력이 있어야 하며, 최근 데이터 분석 기반 미래 대응을 위한 **의사결정 지원 및 예측력**이 점차 강조되고 있음.

□ 국내 빅데이터 기술동향

- 빅데이터 분야 선두 주자인 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata, 아마존 등은 빅데이터 기반 서비스를 활발하게 상용화하고 있는 반면 국내 기업은 시작단계 수준임
- 국내 빅데이터 기술은 구글, 오라클, IBM 등 글로벌 기업 대비 2~6년의 기술 격차가 있는 것으로 추정됨 (국가정보화빅데이터마스터플랜)

분야	기술항목	공개 SW (기술명)	세계 최고 수준 기업	국내 기술 보유 기업	기술격차
분석	데이터 분석	R	IBM	이씨마이너, 솔트룩스	2년
수집 연계	분산 컴퓨팅	MapReduce	구글	넥스알, 삼성 SDS	5~6년
	이기종 데이터 융합	MapReduce (개발)	인포매티카	데이터 스트림즈	3~5년
	데이터 저장 관리	Hadoop	오라클	알티베이스, NHN 등	4~5년

- 선진국과의 기술격차 축소 및 국내 기업의 활용성 높일 수 있도록 빅데이터 관련 원천기술 확보를 위해 로드맵에 따라 저장, 관리, 분석 등 빅데이터 관련 연구개발을 추진 중임

- 대용량·고성능 컴퓨팅 기술, 실시간 분산·병렬 컴퓨팅 기술, 빅데이터 수집·처리 저장·관리 기술, 데이터 중심 컴퓨팅 기술 등의 빅데이터 처리·저장 등에 필요한 기반 기술개발 추진 중
 - 시맨틱 기반 빅데이터모델링기술, 이기종 빅데이터 통합 및 상호운용기술, 이미지/영상분석기술, 실시간 복합 이벤트 분석기술, 기계학습 및 인공지능기술, 데이터 시각화기술 등의 체계적인 분석·시각화 등을 위한 응용 기술개발 추진 중
 - 개인정보 익명화 기술, 개인정보보장 데이터 분석 기술, 이동정보 해킹 대응 기술, 데이터 위변조 방지 기술, 개인정보 활용 추적 관리 기술, SW 신뢰성 보장 기술 등의 빅데이터를 안심하고 활용할 수 있도록 개인정보보호 수준 강화 및 정보보호 고도화를 위한 기술개발 추진 중
- 빅데이터 서비스의 시장형성과 활성화 기반조성을 위한 시범서비스 발굴 및 지원을 추진 중임
- 공모를 통해 교육, 교통, 방송통신 등 다양한 분야에서 빅데이터를 활용하는 서비스 발굴 추진 중
 - 국민의 아이디어와 참여를 얻을 수 있는 크라우드소싱(crowdsourcing) 방식으로 개인과 기업의 데이터를 공유하는 모델 발굴 추진 중
- 빅데이터 분석기술과 관련하여 실시간 대용량 데이터 분석을 통한 지식정보 추출과 지식정보에 대한 개방·공유·참여가 가능한 개방형 지식 서비스 플랫폼 기술개발 추진 (지식경제부)
- IoT, SNS, 스마트 폰 등의 다양한 소스로부터 끊임없이 입력되는 빅데이터 분석을 위한 기술개발이 활발히 추진 중임
 - 클라우드 컴퓨팅 인프라를 활용한 빅데이터의 실시간 분석 및 활용 플랫폼 개발 추진
 - 표준화된 OpenAPI 기반 국가 및 민간이 보유한 지식을 효율적으로 제공하여 다양한 BI (Business Intelligence) 서비스에 적용하기 위한 지식 플랫폼 개발 추진
- 빅데이터 분석 활용의 증가로 분석 전문가, 데이터 관리자, 기술지원 인력 등 전문 인력이 부족한 상황임
- 현재 빅데이터 전문인력 양성 시작단계로 '17년에는 1.4만명의 인력이 필요할 것으로 예상되며, 올해부터 일부 대학에 빅데이터 관련 교육과정이 신설되었으나, 현장에서 활용할 수 있기까지는 시간이 필요함
- ※ 빅데이터 저장 처리 전문 인력은 100여명 내외로 조사됨 ('12.03 기준)

- 공간정보 관련 빅 데이터 분석, 실시간 미래 이벤트 예측 및 대응, 빅 데이터 서비스 플랫폼 관련하여 대부분 미국 기업이 최고기술을 보유하고 있으며, 일부 국내기업이 개별적으로 기술을 보유하고 있는 상황임

주요기술	업체/기관명	보유 기술 또는 특허	국적
공간 빅 데이터 분석 기술	SAP	BusinessObjects	미국
	KT 클라우드웨어	RHive (빅데이터 고급 분석 솔루션)	한국
	SK 플래닛	대용량 데이터 분석 기술	한국
	IBM	MPP Data Warehouse	미국
	Oracle	Oracle Big Data Appliance	미국
미래 이벤트 예측 및 대응	TIBCO	TIBCO Business Event	미국
	Oracle	CEP (Complex Event Processing)	미국
	IBM	Proactive Technology	미국
공간 빅 데이터 서비스 플랫폼	Google	Google Map/Earth Platform, BigQuery	미국
	HortonWorks	Hadoop Architecture	미국
	MapR	Realtime Data Processing	미국
	KT 클라우드웨어	NDAP (빅 데이터 통합 플랫폼)	한국
	Amazon	Amazon AWS	미국
	MS	MS Azure	미국

- 최근 소셜 네트워크 등의 비정형 빅 데이터에 대한 분석, 이들 정보들을 융합한 미래 예측 기술에 대한 연구가 국내외적으로 시작되고 있으며, 국내외 주요 전문가 현황은 다음과 같음

주요기술	전문가	소속기관	기술개발현황	국적
공간 빅 데이터 분석 기술	한재선	KT 클라우드웨어	Big Data 처리 및 플랫폼	한국
	심규석	서울대	소셜 및 네트워크 빅 데이터 마이닝	한국
	유환조	포항공대	비정형 빅 데이터 분석 및 개인화	한국
미래 이벤트 예측 및 대응	David Botzer	IBM	Proactive Event Processing 기술	미국
	Opher Etzion	IBM	Data Stream Processing 기술	미국
	김정하	유테크솔루션	클라우드 환경지원 이벤트 스트림 실시간 분산 처리 솔루션	한국
공간 빅 데이터 서비스 플랫폼	Patrick Chanezon	Google	Big Data 분석 및 플랫폼	미국
	황규형	KAIST	초대용량 데이터 관리 플랫폼	한국
	이훈	LHSG	오픈소스 기반 Big Data 플랫폼	한국
	David Corrigan	IBM	Big Data 플랫폼	미국

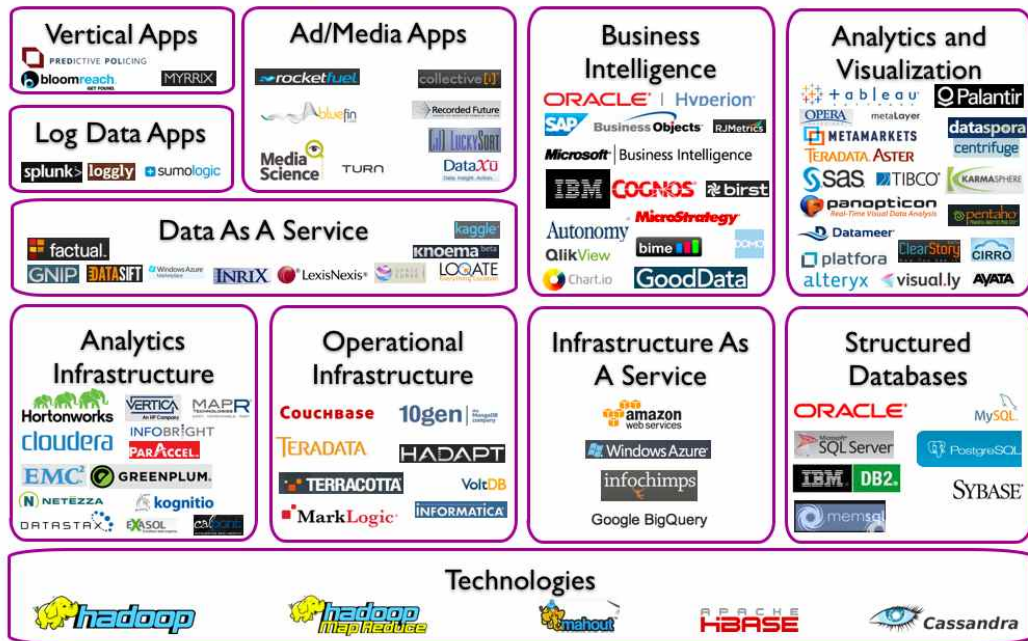
- 국내의 빅데이터 활용 수준은 상당히 초보적인 수준이며, 주로 파일럿 위주의 빅데이터 활용이 대부분임 (출처: IDG ‘사례로 보는 빅데이터 성공 가이드’)

- 국내 빅데이터 활용 사례로는 영업 경쟁이 치열하고 마케팅과 서비스 요소에 따라 실적이 좌우되는 카드사 시장에 적용되었으며, 거의 모든 카드업체들이 파일럿 프로젝트를 통해 빅데이터를 활용함
- 국내에서 빅데이터를 선도하는 업체는 포털업체임. NHN은 오래 전부터 하둡을 전담하는 조직을 별도로 구성하고 있으며, 상당히 많은 부분에서 빅데이터 기술을 활용하고 있음. 현재 네이버가 하루에 처리하는 문서의 양은 약 130억 건, 발생하는 검색 로그량은 3TB. 데이터 처리를 위한 네블라 시스템에서부터 로그 시스템인 메조, 대용량 분석 기술이 파스 기술 등을 개발해 빅데이터를 처리하고 있음

□ 국외 빅데이터 기술동향

- 구글, 아마존 등 빅데이터 선도기업은 하둡 등 빅데이터 처리 기술을 개발하고 빅데이터 서비스 플랫폼을 확보하고 있음
 - 구글은 클라우드 상에서 빅데이터를 분석하는 '빅쿼리 서비스'를 제공하여 별도 인프라 구축없이 빅데이터를 분석할 수 있도록 지원하고 있음
- IBM, HP 등 대형 IT 기업은 빅데이터 솔루션 확보를 위하여 빅데이터 전문업체를 인수하고 기존 제품과 결합하고 있는 추세임
 - IBM은 데이터 웨어하우징 및 분석기업인 네티자(Netezza)를 인수('10.9)하였으며, HP는 실시간 분석 플랫폼 기업 버티카(Vertica)를 인수('11.3)하였음
- 현재, 빅데이터 처리 기술과 이에 관련된 핵심 솔루션을 보유한 국외 벤더들의 현황은 다음 그림과 같음

Big Data Landscape



Copyright © 2012 Dave Feinleib

dave@vcdave.com

blogs.forbes.com/davefeinleib

그림 25. Big Data Landscape (출처: 2012 Dave Feinleib, blogs.forbes.com/devfeinleib)

- 정형/반정형/비정형 빅데이터의 수집과 관련된 ETL, OLTP, CEP 기술 등을 포함하는 국내외 솔루션 보유 현황은 아래와 표와 같음

구분	국내 기술	국외 기술
정형 데이터	- 아크원소프트 Easy-up - 데이터스트림즈 테라스트림	- IBM Datastage - Informatica Powercenter - MS SQL Server Integration Services - Microstrategy - Oracle GoldenGate
반정형 데이터	- 그루터 BAAS	- HP Archsight - IBM Infosphere Streams - Loggly - MS SQL Server StreamInsight - Splunk - TIBCO Business Event - VITRIA
비정형 데이터	- 이투온 UNINAN - 코난테크놀로지 pulse-K - RSN RIS-K - 그루터 seanal.com	- HP Autonomy IDOL - Oracle Endeca

(출처: '빅데이터 상용 솔루션 동향과 시사점', 손진승, 최규현, 주간기술동향)

- 국내외 빅데이터 처리, 저장, 관리 솔루션 보유 현황은 아래 표와 같음

구분	국내 기술	국외 기술
DW 기반	- Altibase HDB	- EMC Greenplum DW - HP Vertica - IBM Puredata - MS SQL Server PDW - Oracle Exadata - SAP HANA - Sybase IQ - Teradata DW Appliance
Hadoop 기반	- Altibase GloryFS - Bigster Distributed Hadoop - KT NDAP - NFLabs Pelto - 그루터 BAAS - 클루닉스 Gridcenter Hadoop	- EMC Greenplum HD - IBM Infosphere BigInsights - Microsoft HDInsight Server - Oracle Big Data Appliance - Teradata Aster Appliance

(출처: '빅데이터 상용 솔루션 동향과 시사점', 손진승, 최규현, 주간기술동향)

- 국내외 빅데이터 분석 관련 솔루션 보유 현황

구분	국내 기술	국외 기술
정형, 반정형 데이터	- ECTMiner - KT RHive - 야인소프트 OctagonTM - Enterprise BI	- Altair HiQube - IBM SPSS - MS SQL Server Analysis Services - Oracle Eedeca - SAS HPA
비정형 데이터	- 다음소프트 SOCIALmetrics - 사이람 NetMiner - 센솔로지 오피니언버디, 평판닷컴 - 솔트룩스 truestory - SK 스마트 인사이트 - 이투온 SNSpider	- Oracle Endeca - SAS Text Analytics - 에스엠투네트웍스 Radian6

(출처: '빅데이터 상용 솔루션 동향과 시사점', 손진승, 최규현, 주간기술동향)

- 국내외 빅데이터 시각화 관련 솔루션 보유 현황

구분	국내 기술	국외 기술
빅데이터 시각화	-	- MS SQL Server Reporting Services - SAS Visual Analytics - Tibco Spotfire

(출처: '빅데이터 상용 솔루션 동향과 시사점', 손진승, 최규현, 주간기술동향)

- 최근 하둡 플랫폼 상에서 MapReduce의 한계를 극복하고 기존의 표준 SQL을 사용

하면서도 고성능의 데이터 검색 및 분석을 제공할 수 있고, 기존 BI 제품과도 호환성이 높은 고성능 DBMS를 개발하는 “SQL on Hadoop” 기술 개발이 한창 시도되고 있는데, Cloudera의 “Impala”와 Hadapt의 “Adaptive Analytical Platform”, EMC Greenplum의 “Hawq”, Citus의 “CitusDB”가 개발되었으며, 오픈소스 진영에서도 이와 유사한 “Drill”, “Ostrich”와 같은 아파치 프로젝트가 진행 중임(2013)

- 미국, 영국, 호주 등 주요 선진국에서는 국가별로 안전을 위협하는 글로벌 요인이나 테러, 재난재해, 질병, 위기 등에 선제적으로 대응하기 위해 빅데이터 분석을 적극적으로 활용하고 있음 (출처: 국가정보화전략위원회, ‘빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현’)
- (미국) 9.11 이후 미국은 국토안보부를 중심으로 테러·범죄 방지를 위한 범정부적 빅데이터 수집, 분석 및 예측체계를 도입함
- (미국)FBI의 종합 DNA색인 시스템(CODIS)를 통해 1시간 안에 범인 DNA를 분석하여 범인을 찾는 빅데이터 실시간 분석 솔루션을 확보함
- (미국)오바마 Health2.0 Pillbox 프로젝트를 통해 빅데이터를 수집하고, 수집된 데이터에서 후천성면역결핍증(HIV) 등 관리대상 주요 질병의 분포, 연도별 증가 등에 관한 통계치를 확보함
- (영국)영국은 정부 사이트(data.gov.uk)를 통해 공공부문의 정보 공유 및 활용을 위한 데이터 원스톱 서비스를 제공하고 있으며, 일반인들의 참여를 장려하고 아이디어 수렴, 앱 개발, 데이터 공개 등의 주제에 대한 커뮤니티를 제공
- (싱가포르)빈번히 발생하는 테러 및 전염병으로 인한 불확실한 미래 대비를 위하여 RAHS(Risk Assessment & Horizon Scanning) 시스템을 통해 질병, 금융위기 등 모든 국가적 위험을 수집 및 분석하여 선제적으로 관리함
- (호주)호주 정보관리청은 정부2.0을 통해 방대한 양의 공공정보를 검색하고 분석 및 재사용할 수 있도록 자동화된 틀을 활용하여 시간과 자원을 절감함
- Hadoop 관련 기술은 더그 커팅(Doug Cutting)에 의해서 2005년 최초 발표된 이후 오픈소스 커뮤니티를 통해 지속적인 진화를 거듭하고 있으며, 2012년 5월에 2.0 알파 버전이 발표되었고, 베타 버전을 거쳐 최근에 안정화 버전이 완성되었음

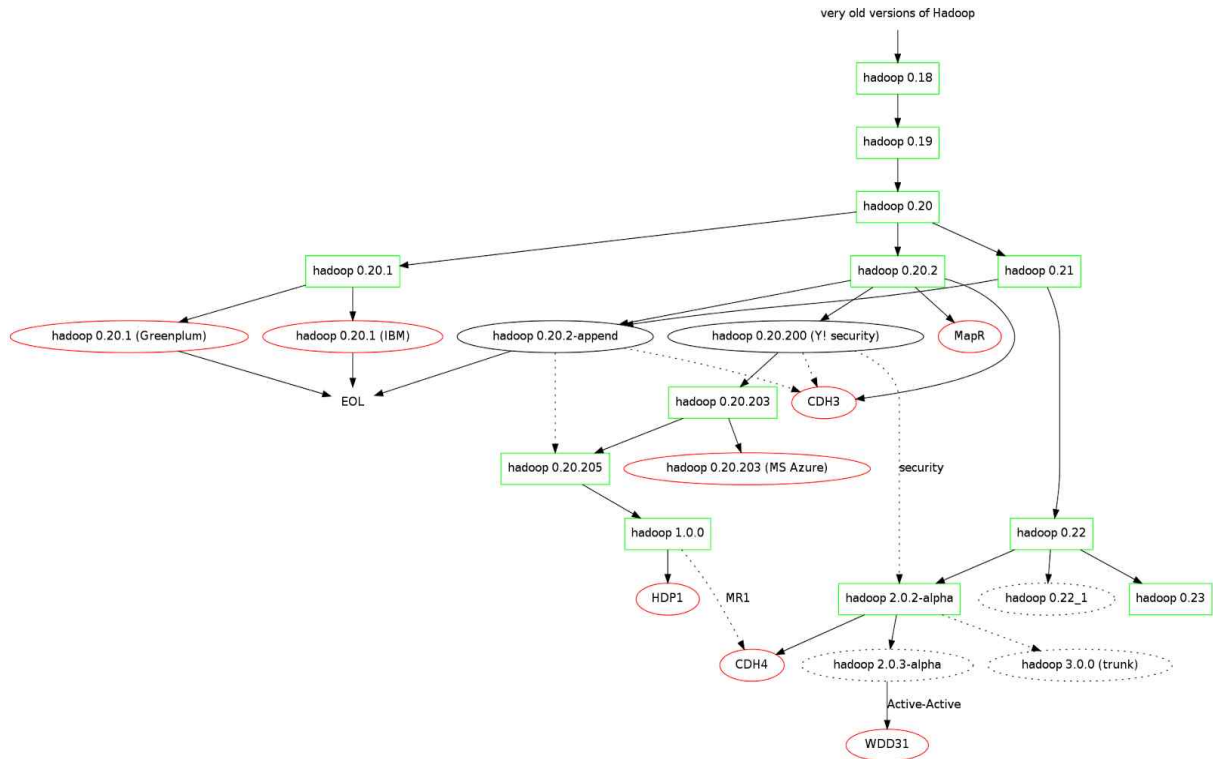


그림 26. 하둡의 버전 변화 흐름

- Hadoop 2.0은 Hadoop 1.0과 비교하여 확장성, 가용성 및 성능이 크게 개선되었으며, 일괄처리뿐만 아니라 인터랙티브, 실시간 처리용 응용들이 통합 관리될 수 있는 플랫폼으로 발전하였음

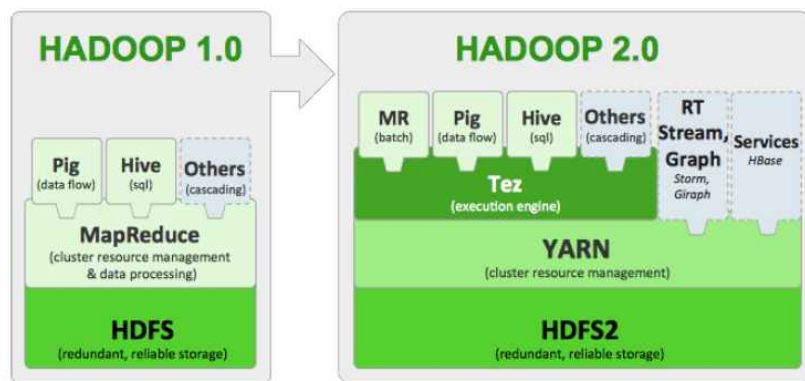


그림 27. Hadoop 1.0과 Hadoop2.0 아키텍처 비교

- Hadoop 1.0과 Hadoop 2.0의 주요 특징의 비교결과는 아래 표와 같음

항 목	1.0	2.0
버 전	Hadoop 0.20.205	Hadoop 0.23
발 표 일	2011년 12월	2013년 10월
상 태	안정화 버전	알파->베타->안정화 버전
특 징	- HDFS 하나의 네임노드(NameNode)	- HDFS2 (HDFS Federation) 다수의 네임노드로 높은 확장성 및 성능이, HDFS 장애극복 (fail-over)로 가용성 제공 (Microsoft 윈도우 지원)
	- MapReduce 자원 관리와 데이터 처리가 통 합되어 있어서 Map/Reduce를 이용한 일괄처리용 응용 프로 그램만 동작	- YARN + MapReduce 자원 관리와 데이터 처리를 완전 히 분리하여 Map/Reduce를 사용 하지 않는 인터랙티브, 실시간 처 리용 응용프로그램도 함께 동작 가능함
	- 2000대 노드 클러스터 구성 가 능 (Facebook 2010년 5월)	- 다른 아파치 프로젝트들과 상호 호환성을 높임 - 4000대 노드 클러스터 구성 지원

□ 국내 공간정보 융합 기술동향

- GIS, ITS, LBS, GPS, USN 기술을 융합한 IT 선진국에 걸맞은 다양한 국토공간정보
기반기술 확보하고 있음 (국토해양부)
 - 지능형국토정보기술혁신사업을 통하여 지능형 국토정보 구축 및 활용, 공간정보
기반 도시 시설물 관리 지능화, 실내 공간정보 관리 지능화, u-GIS 융합 엔진 등
의 공간정보 지능화를 위한 다양한 기반기술을 확보함

- GeoSensor 관련하여 미래에는 시공간-센서의 다차원 데이터에 대한 온라인 분석 기술, 실시간 인간 경험·지식 정보 기반 공간상황 인식 및 미래상황 예측 기술, 클라우드 컴퓨팅 기반 저비용의 대용량 공간-센서정보 분석 기술들에 대한 수요가 증가할 것으로 기대되고 있음
 - 실시간 지도 (Live Map)를 기반으로 통계정보, 실시간 센서정보, 사용자 참여 정보 등을 실시간으로 융합한 콘텐츠의 저작·관리·표준화를 통하여 사용자에게 실시간으로 최적화하여 정보를 제공하는 스마트 공간정보 융합 기술에 대한 수요도 동시에 증가할 것으로 예상되고 있음
- 통신·방송·인터넷 인프라를 사람-사람, 사람-사물, 사물-사물 간 영역으로 확대·연계하여 사물을 통하여 지능적으로 정보를 수집, 가공, 처리하여 상호 전달하기 위한 IoT (Internet of Things) 기술개발 추진 (방송통신위원회)
- 사물지능통신 기술개발에서는 미래 위치정보를 포함하는 스트림 형태의 빅 데이터를 효율적으로 처리하기 위한 기술개발을 추진하고 있음

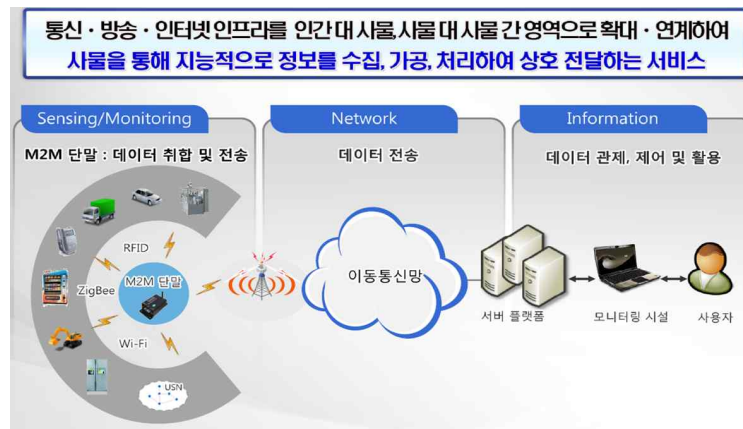


그림 30. 사물지능통신 시스템의 기본 구성

- 사물지능통신 단말 기술, 사물지능통신 접속망 구축 기술, IoT 플랫폼 및 다양한 검증 서비스 기술개발을 추진하고 있음



그림 31. 사물지능통신 서비스 및 기술동향

□ 국외 공간정보 융합 기술동향

- (미국) Google Map/Earth와 Microsoft Bing Maps/SensorMap과 같이 웹상에서 공간정보 융합 (매쉬업) 서비스를 제공하는 GeoWeb 관련 세계 최고 수준의 핵심 기술을 확보하고 있음
 - 구글 맵/어스, 마이크로소프트 Bing 맵, ESRI ArcGIS Online은 OpenAPI를 활용하여 데이터의 개방, 공유, 융복합을 통해 많은 사용자들에게 다양한 3D 콘텐츠 및 서비스 제공함으로써 공간정보 개방·공유 서비스 플랫폼 기술 실용화 및 시장 선점
 - OGC에서는 GeoSensor 정보의 수집, 융합, 배포와 관련하여 SWE (Sensor Web Enablement) 표준을 제시하고 있으며, 2012년 7월 이후 IoT (Internet of Things) 환경에서의 GeoSensor 정보처리를 위하여 “Sensor Web for IoT” 워킹 그룹을 운영하고 있음
 - SWE에서는 세상에 존재하는 모든 센서 - 위성, 항공기, CCTV, WSN, 차량, 스마트폰 등-를 관리하고 센서정보를 수집하여 웹 기반으로 제공하기 위한 표준 사양을 제시하고 있음
 - Google, Microsoft, Oracle, ESRI, AutoDesk 등의 기업들은 OGC의 공간정보 기술 관련 국제표준 사양 제정에 적극 참여하여 WMS, WFS, WMTS, WPS 표준 뿐만 아니라, SWE 관련하여 SOS (Sensor Observation Service), SPS (Sensor Planning Service), SAS (Sensor Alert Service), WNS (Web Notification Service) 표준 관련 세계 최고 수준의 기술을 보유하고 있음



그림 32. GeoWeb, SensorWeb 표준 및 기술동향

- (미국) 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 웹상에서 다양한 공간정보 분석, 주제도 생성 등을 수행할 수 있는 GeoCloud 서비스에서도 미국은 Google Map과 연동된 Google Fusion Table, ESRI ArcGIS Online과 같이 세계 최고 수준의 기술력을 보유하고 있음
- Business Intelligence (BI)는 정확한 분석과 예측 능력을 통해 기업 경쟁력과 성장을 도모하는 비즈니스 의사결정 관련 기술로서, 최근 클라우딩 컴퓨팅, 소셜 네트워킹, 데이터 가시화, 모바일 BI, On-demand BI, 예측 분석 등이 주요 이슈가 되고 있음
- 특히, 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해 확장성 있고 가상화된 IT 자원을 이용하여 확장 가능하며 저비용의 BI 관련 서비스를 제공하거나 사용하도록 하는 클라우드 기반 BI가 활발히 도입되고 있음
- 기업 Business에서 관리되는 전체 데이터의 80%가 공간(위치)정보와 관련되어 있으며, 이로 인하여 최근 공간정보 관련 분석 및 예측을 요구하는 Location Intelligence (또는 Geospatial Business Intelligence)에 대한 요구가 크게 증대되고 있음
- 세계의 BI 시장은 오라클 , IBM , Microsoft, SAP 등 글로벌 기업들이 대규모 M&A를 통해 BI 시장에 진출하여 서로 경쟁하고 있는 상황임
- Google Fusion Table, ESRI ArcGIS Online 등과 같이 클라우드 컴퓨팅 인프라를 활용한 GeoWeb 기반 비즈니스 서비스 실용화를 추진 중임
- GeoWeb 서비스 기반 공간(위치)정보와 비즈니스를 융합하는 신규 GeoBI 서비스 실용화 추진 중

※ GeoBI (Geospatial Business Intelligence): 공간(위치)정보가 융합된 경영정보(지식)

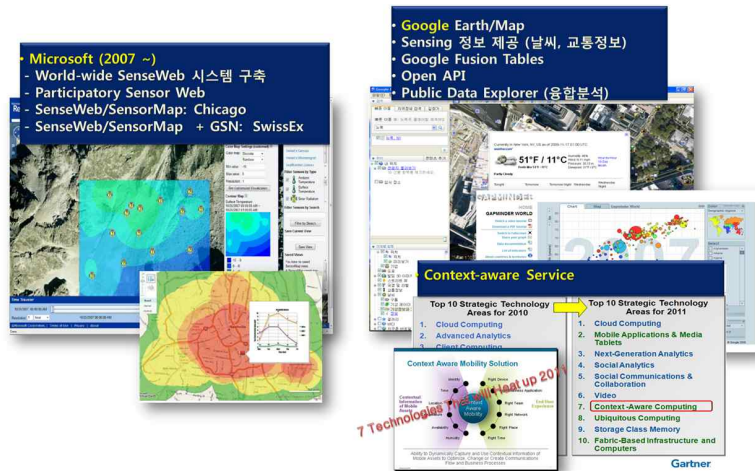


그림 33. GeoWeb 기반 Business Intelligence 기술동향

- (미국) 대용량 공간정보 빅데이터의 효율적인 저장관리, 공간분석 및 웹 서비스를 위한 기본 공간엔진 관련 세계 최고 기술 보유 및 국제 표준 기술개발 선도
 - '72년 최초의 원격탐사위성인 Landsat 시리즈 등으로 다양한 위성자료를 제공 중이며, 상업용 위성으로 고해상도 영상을 제공하고 있음
 - ※ '99년 IKONOS (스페이스이미징, 1m급), '01년 QuickBird (디지털글로브, 60cm급), '09년 GeoEye-1 (구글, 41cm급) 등의 고해상도 영상 제공
 - 2, 3차원 공간정보 및 이동객체를 편집, 분석, 표출하기 위한 공간엔진과 대용량 공간정보의 효율적인 관리를 위한 공간 DBMS 핵심기술 보유
 - ※ ESRI (ArcGIS), Autodesk (MapGuide), PBBi (MapInfo)의 공간엔진과 Oracle (Spatial), ESRI (ArcSDE)의 공간 DBMS 관련 세계 최고 핵심기술 보유
 - 스마트 폰, SNS, IoT 등의 클라우드 소싱 기반 공간정보 빅 데이터 실시간 분석 등의 스마트 공간정보 분석 및 지식 서비스 기술개발 선도
 - 구글과 GISCloud.com, SpatialStream.com 등에서 클라우드 상의 공간정보 매핑 플랫폼을 개발하여, 지도 데이터의 처리에 수반하는 스토리지나 서버의 프로비저닝, 유지보수, 컨트롤이라는 방대하고 복잡한 작업을 줄일 수 있는 지오 클라우드 서비스를 계획하고 있음
- (미국) 모바일 공간정보 서비스와 관련하여 스마트 폰, IoT 인프라 기반 위치정보 및 주변상황 정보를 수집하여 사용자에게 증강현실 기반으로 생활밀착형 실감 서비스를 제공하기 위한 기술의 실용화가 추진되고 있음
 - 구글은 새로운 형태의 Mobile Device로서 Post Smart Phone 기기로 평가 받고 있는 구글 Project Glass를 실용화함. 구글 Project Glass는 GPS, 모션 센서, 카메라, 프로젝터, 컴퓨팅 플랫폼이 초소형화된 IT 융합 기기로 날씨, 위치, 텍스트,

영상, 음성통화, 쇼핑 등 모든 정보를 증강현실 기반으로 실시간 제공하는 생활 밀착형 실감 서비스를 제공할 수 있으며, 사용자가 보는 각종 영상, 위치 정보들에 대한 실시간 정보 수집 역할도 수행 가능

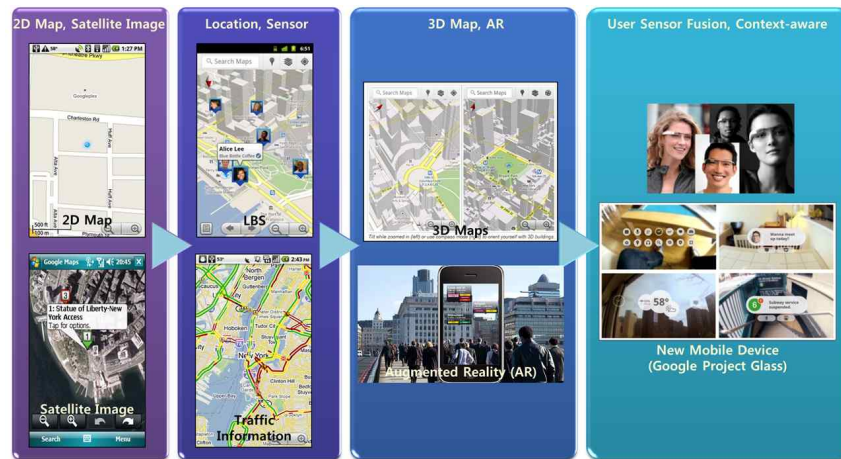


그림 34. 모바일 공간정보 서비스 기술동향

- (유럽) 유럽 내 각 국가 공간정보의 원활한 공유 및 유통을 위하여 공간정보인프라의 구축과 활용을 위한 국제표준 기술개발 선도

- 원활한 공간정보 상호운용, 공유 및 웹 서비스가 가능한 개방적이고 협력적인 공간정보인프라 구축을 위하여 INSPIRE 프로젝트의 지속적 추진

※ INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe): European Community에서 공간정보의 상호 공유 및 활용을 위하여 2007년 설립되었으며 현재 27개국 이상이 참여하여 공간정보 관련 공동 기술개발 및 표준화 추진

- (유럽) 유럽내 6,000개 이상의 공간정보 관련 기구가 참여하고 있는 EUROGI에서 유럽의 기술표준 등을 수립 중임

※ EUROGI (European Umbrella Organization for Geographic Information)

- 공간데이터의 상호운용, 공간정보 웹서비스 등에 필요한 유럽 공간정보인프라 (SDI) 구축 추진
- 오픈 표준(오픈 소스, 오픈 데이터) 기반 지역의 상세한 지도를 온라인으로 제공하고, 시민은 인터넷이나 모바일을 이용하여 지도 갱신에 참여하는 서비스 등을 제공하고 있음
- '86년 원격탐사위성인 SPOT-1(ESA, 10m급) 시리즈 등으로 다양한 위성자료를 제공 중이며, 상업용 위성으로 고해상도 영상을 제공하고 있음

※ '02년 SPOT-5(2.5m급), '11년 PLEIADES(ESA, 50cm급) 등의 위성영상 영상 제공

○ (유럽) 국가 공간정보인프라와 민간 비즈니스 정보를 융합하여 대국민 서비스를 제공하기 위한 공간정보 플랫폼 기술 확보

- 영국은 정부 및 산하기관 시스템을 연결한 정보허브를 통하여 언제 어디서나 웹을 통하여 공간정보 제공이 가능한 Geo-Hub 플랫폼 기술 확보. 공간정보 제공기관인 OS (Ordnance Survey)는 2010년 data.gov.uk 서비스를 시작하여 도로, 교통, 항만, 범죄, 재난재해, 주택, 환경, 의료 등에 관한 정보를 표준화된 포맷으로 공공기관, 기업체 및 일반인에게 제공 중
- 프랑스는 2, 3차원 공간정보 검색, 주제별 공간정보 다운로드 등의 기능이 가능한 국가공간정보통합 플랫폼인 Geoportail 기술 확보

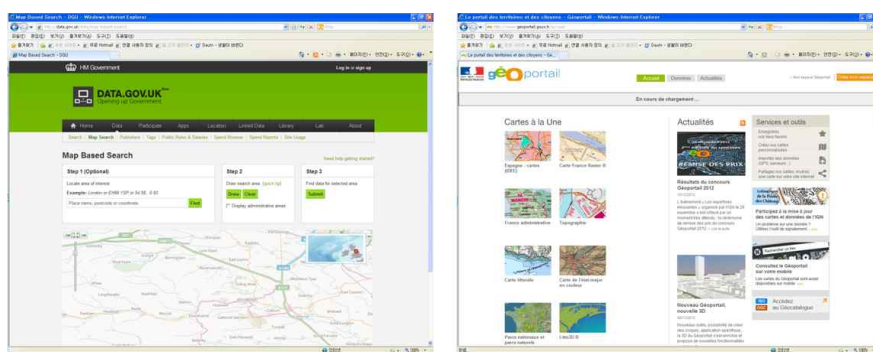


그림 35. 영국 및 프랑스의 GeoWeb 서비스 현황

- 독일은 공간정보인프라 구축을 위한 GDI-DE 구축기술과 이에 대한 효율적인 접근을 위한 GeoPortals 서비스 플랫폼 표준 기술 확보

○ (일본) 위치정보를 축으로 하여 다양한 서비스 제공이 가능한 공간정보 관련 아시아 최고 수준의 측위기술, 공간정보인프라 구축 및 활용 기술 보유

- '95년 한신 대지진 이래, 태풍, 지진 등의 재난 발생상황 및 피해복구를 실시간으로 파악하기 위해 다양한 공간정보의 활용 시작
- 재난지역 위험도 평가, 3차원 피난경로 제시, 재해 시뮬레이션을 수행하는 고정밀 3차원 GIS 플랫폼과 같은 우수한 방재분야 GIS 기술 보유
- 재난위험도가 높은 일본의 지리적 특성에 따라 GPS 관측, 항공사진, 위성영상을 활용한 재난예측 관련 공간정보 핵심기술 다수 확보
- '07년 4월 발신자의 위치정보 통지기능이 의무화됨에 따라 어린이 및 고령자 대상 안심서비스 등 GPS 부가서비스 제공

○ (캐나다) GeoConnections Program을 중심으로 국가 공간정보인프라의 통합 및 활용을 위한 핵심기술 확보

- GIS, 위성정보 중심으로 공간정보를 도시계획, 재난방지 분야 등에 실시간 적용하기 위한 분야에서 최고 수준의 핵심기술을 확보
- GeoConnections 포털 기반 공간정보 구축, 공유, 표준화를 지원할 수 있는 ISO 19100 및 OGC 표준사양 기반의 공간정보 메타정보 구성 및 접근 방법에 관한 표준 기술 확보
- (호주) 국가 주도로 호주공간정보인프라(ASDI)를 범국가적으로 구축하고, 홍수, 산사태, 지진, 산불 등 DB 구축 추진
 - 공간정보를 이용하여 목축과 농업에 대한 지원체계를 확립하고, 정부가 산업진흥을 위해 민간분야 적극적 지원

□ 국외 공간 빅데이터 기술동향

- (공간 빅데이터 저장관리 기술) 기존의 고가 병렬 공간 데이터베이스 시스템 (Parallel Spatial Database Management System)의 대체 기술로서, 저비용의 확장성이 높은 Hadoop을 이용한 **Spatial Hadoop** 기술, **Spatial SQL on Hadoop** 기술, 그리고 **Spatial NoSQL DB** 기술이 개발되고 있음
- **Spatial Hadoop** 기술
 - 미국 ESRI사에서는 Hadoop을 기반으로 공간 데이터 및 공간 연산자를 제공하여 공간분석을 지원하고, 분석 결과를 자사의 제품군인 ArcGIS와 연동할 수 있는 'GIS Tools for Hadoop'을 오픈소스 형태로 2013년 3월에 발표하였음

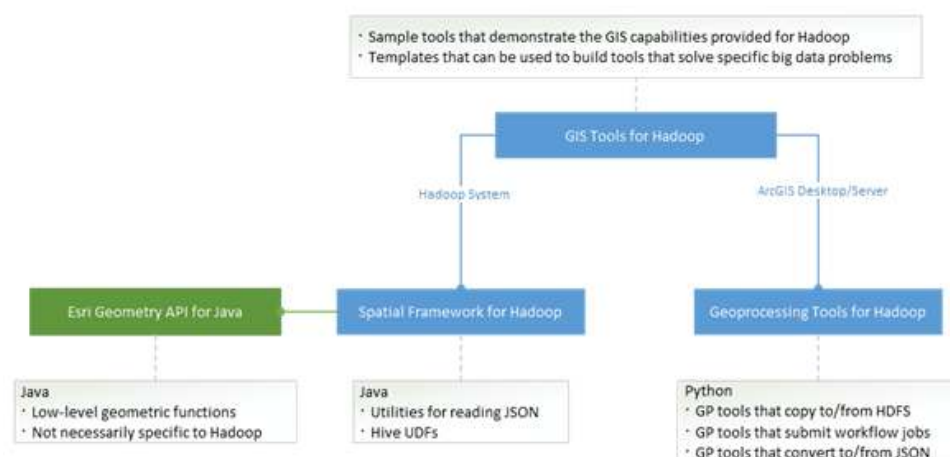


그림 36. Spatial Hadoop 기술: ESRI 사의 GIS Tools for Hadoop

- HDFS (Hadoop Distributed File System)에 공간 객체를 JSON 형태로 저장하

고 관리하며, OGC의 ST-Geometry 함수를 지원하며 Java 지오메트리 라이브러리를 제공함

- Hadoop 데이터 접근 도구인 Hive Query Language의 UDF (User Defined Function)을 확장하여 공간 연산자를 제공함
- Hadoop에 저장되어 있는 공간분석의 결과를 자사의 제품군인 ArcGIS로 가시화하기 위한 CopyFromHDFS, CopyToHDFS 등의 유틸리티를 제공함
- 미국의 미네소타 대학에서는 Hadoop을 기반으로 공간 데이터 및 공간 연산자, 공간 색인을 제공하는 'Spatial Hadoop'을 2013년 8월에 발표하였음

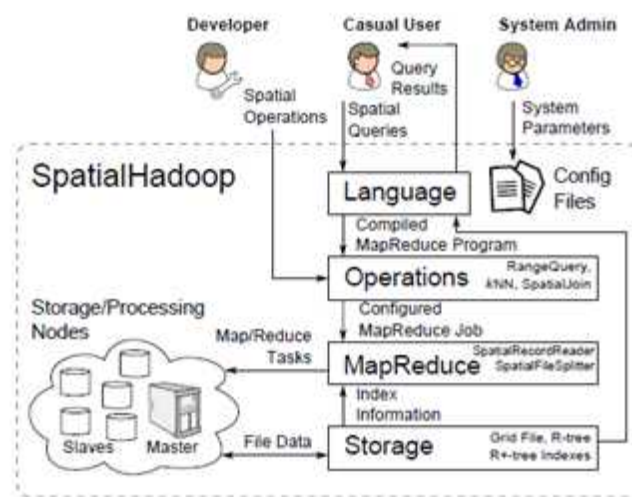


그림 37. 미네소타 대학의 Spatial Hadoop 개요도

- Storage, MapReduce, Operations, Language의 4개 레이어로 구성되어 있음
- Storage 레이어는 Grid, R-tree, R+-tree 등 분산 공간색인을 생성 및 저장할 수 있으며, 구체적으로 마스트 노드에는 전역 공간색인이 데이터 노드에는 지역 공간색인 정보가 각각 저장되어 관리됨
- MapReduce 레이어는 태스크 수행 시, 전역 공간색인을 사용하여 데이터 노드를 찾는 모듈과 지역 공간색인을 사용하여 데이터 블록을 찾아서 레코드를 읽는 모듈로 구성됨
- Operation 레이어는 Range Query, kNN, Spatial Join, Shortest Path 등의 연산자를 제공함
- Language 레이어는 하둡 접근 도구인 Pig의 질의 언어를 확장하여 공간 연산자를 지원하는 Pigeon을 제공함
- 미국의 에모리대학과 오하이오 주립대학은 공동으로 Hadoop을 기반으로 대규모의 의료 영상 이미지 데이터를 공간분석을 통하여 병리학 분석 서비스에 활용하

는 'Hadoop-GIS'를 2012년 10월에 발표하였음

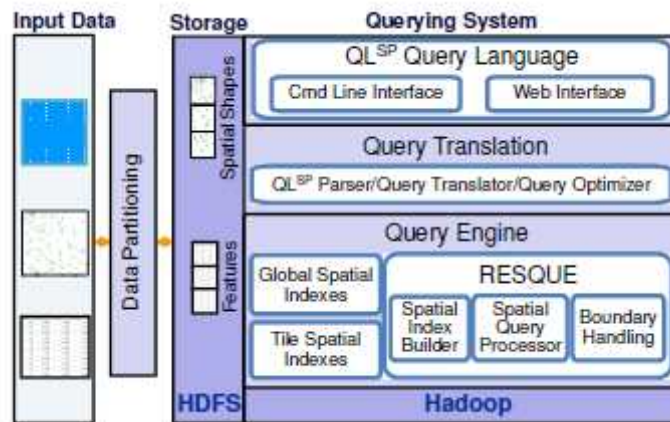


그림 38. 에모리 대학의 Hadoop-GIS 구성도

- 영상 이미지 데이터의 분할 (Partitioning)을 통해 여러 노드에 분산 저장하고, 분할 데이터 기반 MapReduce의 병렬처리 기법과 R*-tree 공간색인을 이용하여 빠르게 공간 분석을 수행하도록 함
- Hive Query Language를 확장하여 공간 연산자를 제공하고, YSmart를 통해 Hive의 SQL 문장을 MapReduce Job으로 빠르게 변환하도록 최적화시키는 방법을 제공함

○ Spatial SQL on Hadoop 기술

- 기존 Hadoop과 NoSQL 기술들이 갖는 단점을 해결하고자 하는 기술로서 SQL on Hadoop 기술 개발을 추진함
- 사용자들이 기존의 SQL에 익숙하기 때문에 Hadoop을 기반으로 표준 SQL을 지원하는 빅데이터 처리 기술 개발을 추진함
- Batch Processing이 아닌 Interactive Processing이 요구되는 작업에서 기존 Map/Reduce 기법은 성능상의 한계를 가지므로 빠른 질의응답 속도를 갖는 새로운 솔루션으로 SQL 질의처리를 지원하게 됨
- Google Dremel, Cloudera Impala, Hadapt, EMC Hawq, Teradata SQL-H, CitusDB, IBM BigSQL, MS PolyBase 등의 상용 솔루션 및 아파치 Drill, Tajo 등의 오픈소스 프로젝트 관련 다양한 솔루션이 제공되고 있는 상황이나, 현재 공간 빅데이터 처리에 대한 지원은 고려하지 않고 있는 상황임
- 최근 인도의 IIT 대학에서는 SQL on Hadoop 기술을 확장하여 공간 빅데이터 처리에도 빠른 성능을 보이는 Spatial SQL on Hadoop에 대한 연구를 진행 중
- Hadoop과 postGIS를 통합하여 높은 확장성을 제공하면서 빠른 실시간 공간질의처리를 제공함

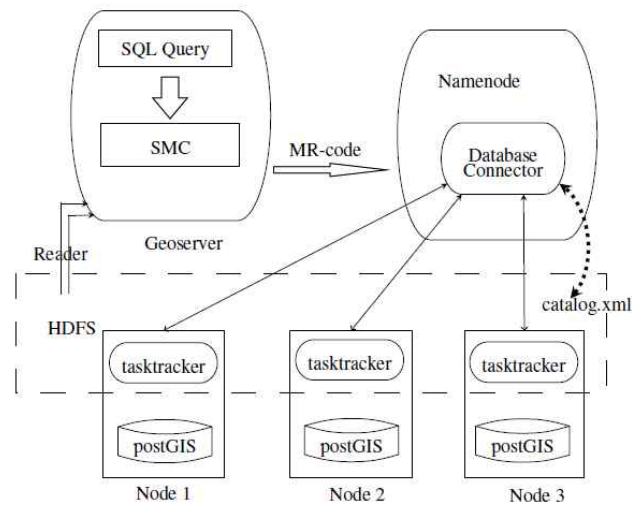


그림 39. Spatial SQL on Hadoop 구성

○ Spatial NoSQL DB 기술

- 기존 DBMS 기술의 고비용과 확장성 문제를 해결하기 위해 Key/Value 기반의 높은 확장성을 갖는 NoSQL DB기술이 각광받고 있으며, 최근에는 공간 빅데이터에 대한 요구사항 증가로 NoSQL DB에서 공간질의를 부분적으로 지원하기 시작하고 있음
- NoSQL 솔루션들이 높은 확장성을 가지고 있으나, 제한된 수준의 공간질의를 지원하고 공간분석을 지원하지 않음에 따라 대규모 공간 빅데이터 분석에는 활용하기 어려운 면이 있는 상황임

NoSQL 기술	특징	장단점
Neo4j	- Geometry, point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiPolygon, MultiLineString 지원 - Spatial bounding box operations, Shortest path operations 지원 - R-Tree 색인 지원	다양한 공간 데이터 지원과 색인 연산자를 제공하나 성능 및 안정성이 확보되지 않았고, 프로젝트 커뮤니티의 지원이 미흡함
MongoDB	- 2.4버전부터 다양한 공간 연산자 지원 시작 - GeoJSON Object(Point, LineString, Polygon) 공간 데이터 타입 지원 - geoWithin, geoIntersects, near 연산자 지원	빠른 성능을 보이나, 지원하는 공간데이터 타입이 제약적이며 2차원 색인만을 지원함
CouchDB	- Point, line-strings, polygons 등 공간 객체를 지원 - Bounding box, polygon, radius 검색을 지원 - R-tree 색인 지원	PostGIS의 최적화된 GiST 인덱스 보다 느림
Cassandra	- Z-curve, Hilbert-curve 를 이용한 GeoHash 지원 - Bounding Box 연산 지원	단순 연산자만을 제공함

○ (공간 빅데이터 분석 기술) 기존의 다양한 공간분석 기술을 Hadoop 기반의 데이터

에 적용하기 위한 연구개발이 진행되어오고 있으며, 또한 통계분석 엔진인 R을 수정 및 확장하여 공간 빅데이터 분석에 적용하기 위한 연구개발도 활발히 진행 중임

- ESRI GIS Tools for Hadoop 기술, 공간 R 분석 기술, Tresata 기술

○ ESRI GIS Tools for Hadoop 기술

- ESRI에서는 GitHub를 통해 빅데이터 처리를 위한 GIS Tools for Hadoop를 출시하였으며, 다음과 같은 라이브러리를 제공하고 있음
 - ESRI Geometry API for Java: Hadoop을 벡터 공간 타입과 연산을 지원하도록 확장
 - Spatial Framework for Hadoop: ESRI Geometry API 기반으로 분석기능과 Geometry 타입을 활용할 수 있도록 Hive를 확장
 - Geoprocessing Tools for Hadoop : ESRI Geometry API와 Spatial Framework for Hadoop을 기반으로 ArcGIS 지오프로세싱 수행 지원
- Geoprocessing Tool을 이용하여 Hadoop에 있는 공간 빅데이터에 대한 필터링 및 집계 연산 수행, 정의된 폴리곤에 포함된 대용량 폴리곤 데이터에 대한 분석 수행, 분석결과의 다양한 배경도와 중첩 가시화 등을 수행할 수 있음

○ 공간 R 분석 기술

- R은 대용량 데이터 셋의 분석 기능뿐만 아니라 공간 빅데이터를 분석할 수 있는 기능을 위하여 공간 빅데이터 분석 패키지를 지원하고 있음
- CRAN package 저장소에 2013.10월 4,948의 패키지가 제공되고 있으며, 이중 sp 패키지가 공간 분석과 관련된 다양한 기능을 제공하는 대표적 패키지임
- 최근에는 googleVis, RgoogleMaps, ggmap와 같은 가시화 기능을 포함하는 패키지들도 분석기능 패키지와 함께 배포되고 있음

○ Tresata 분석 기술

- Hadoop 기반의 금융 분야 빅데이터 분석 솔루션으로, 수많은 데이터 소스와 대용량 시계열 데이터, 다양한 기존의 레거시시스템에 산재해 있는 데이터를 통합하여 분석하는 서비스, 고객의 신용정보, 계좌 정보, 대출 정보를 기반으로 도시 지역의 자산 수준 분석 및 가시화 서비스 등을 제공함

○ Mahout 기술

- Mahout은 Hadoop 상에서 머신러닝과 관련하여 동작 가능한 라이브러리로 다양한 분석함수를 제공하고 있음
- 공간분석과 관련하여 대표적으로 Clustering 및 Classification 알고리즘을 제공하

고 있음

- 군집화 (Clustering) : K-Means, Fuzzy K-Means, Mean Shift, Canopy, Dirichlet
- 분류화 (Classification) : Naïve Bayes, Complementary Naïve Bayes, Random Forests, Logistic Regression (SGD), Support Vector Machines (patch ready)

○ Recorded Future (예측 분석) 기술

- 인터넷 상의 신뢰성 높은 인터넷 뉴스나 블로그, 정부의 공식 웹사이트, 무역 자료, 금융 데이터 등을 수집하고 분석하는데, 시간 분석 엔진을 통해 사람들의 과거, 현재, 미래 예측의 정보를 시각화하여 제공하는 기능을 제공함
- 현재, Google을 포함한 다수의 인터넷 기업과 미국중앙정보국(CIA) 등 정보보호 관련 정부기관들이 관심을 표명하고 있음

□ 국내 공간 빅데이터 기술동향

- 기존 BI나 DW 뿐만 아니라 데이터와 관련된 거의 모든 IT 업체가 빅데이터 진출을 선언했으며 포털이나 통신업체도 빅데이터 시장에 뛰어들어 기술 개발을 추진 중임. 그러나 공간 빅데이터 관련 기술 개발을 추진하고 있는 국내 기업은 전무하고, 학계를 중심으로 NoSQL 데이터베이스에서의 공간 데이터 처리 방법과 하둡 기반의 공간데이터 저장 관리 방법에 관한 연구가 활발히 진행되고 있음

2. 특허동향분석

□ 빅데이터 특허동향

- 가트너, IDC, 마이크로소프트, IBM, 정보통신산업진흥원, 삼성SDS 등 기업 및 기관들이 올해 정보기술(IT) 분야의 최대 이슈 가운데 하나로 꼽은 빅데이터 사업이 활발해지면서 관련 특허도 쏟아지고 있음
- 특히 애플과 삼성전자의 글로벌 특허전쟁과 '특허괴물(Patent Troll)'의 잇단 공격을 계기로 차세대 기술에 대한 방어 요구가 커지면서 IT업체들의 특허 출원이 활발하게 진행중
- 2013년 4월 24일 업계와 특허청에 따르면 빅데이터를 주제로 출원된 특허는 이날 현재 3000개 이상이고, 최근 페이스북, 트위터 등 소셜네트워크서비스(SNS)의 확산으로 각광받는 '소셜 분석' 관련 출원된 특허도 900건 정도 됨
- 다음소프트는 빅데이터 관련 특허를 5~6건 출원해 언어처리를 포함해 3건을 등록

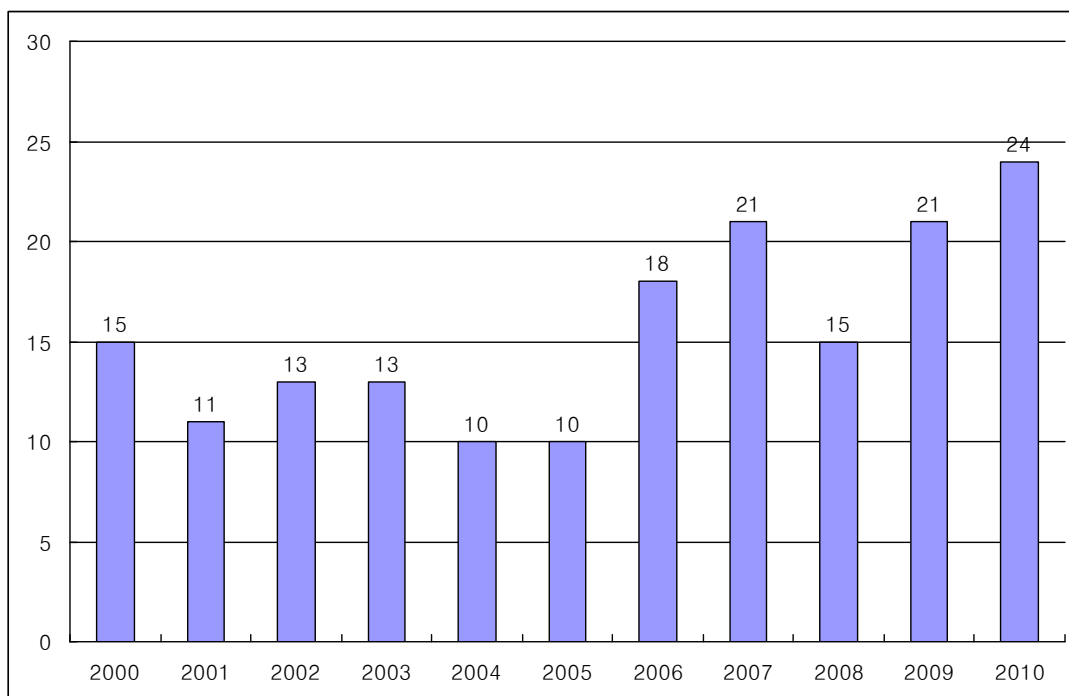
했고, 다음소프트 윤준태 부사장은 "빅데이터와 관련해 기술적 가치가 있는 특허는 계속 출원할 계획"이라며 "특허 출원은 공개가 되는 것이어서 핵심기술보다는 반짝이는 아이디어를 비즈니스로 활용할 만한 것을 주로 낼 것"이라고 발표

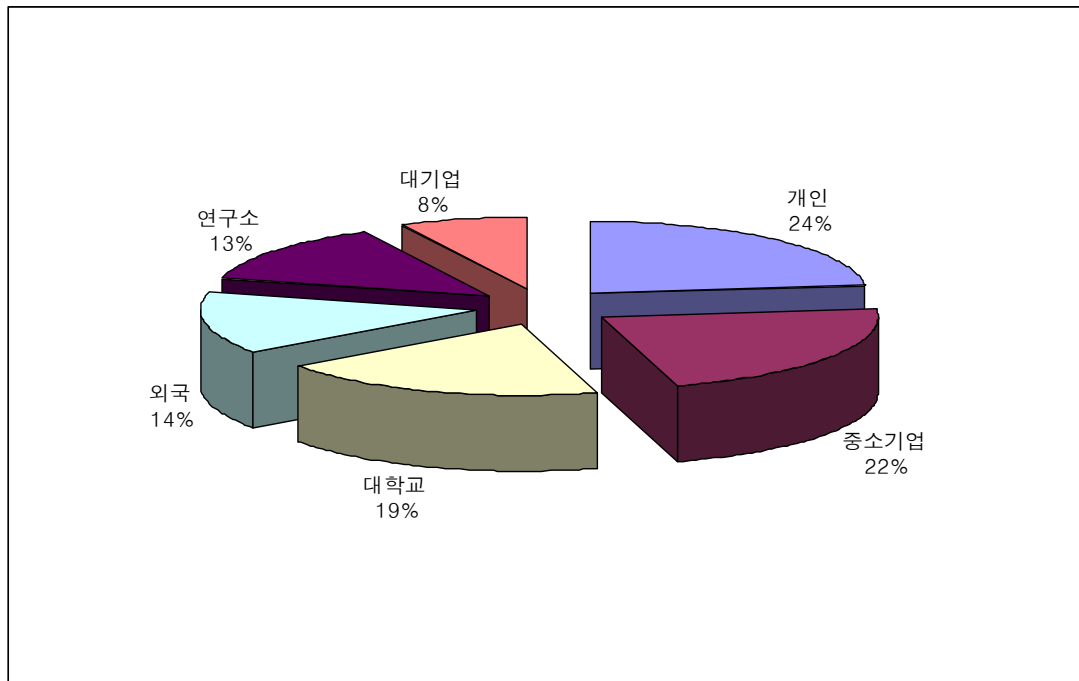
- 메조미디어는 최근 소셜 분석 솔루션인 '티버즈'의 주요 기능인 버즈맵에 대한 기술특허(인터넷 콘텐츠에 대한 관심도 표시 방법, 제 1193648호)를 취득해 블로그, 트위터, 페이스북 기반 빅데이터 분석에 대한 객관적 지표를 마련
- 메조미디어 측은 "버즈맵은 SNS상의 영향력이 큰 사용자를 파악하고 시간에 따른 확산 정도를 한눈에 파악할 수 있다"며 "최근 발생한 스미싱, 항공기 난동사건 등이 SNS에서 확산되고 사그라지는 것 등을 파악해 기업들의 위기관리에 도움을 줄 수 있을 것"이라고 예상
- 스캐터랩이 지난 3월 오픈한 텍스트엡은 사용자가 입력한 메시지의 대화 주제, 어순, 단어사용 패턴, 말투, 이모티콘, 스티커 등을 추출해 대화 상대방의 감정상태를 알려주는 서비스임. 스캐터랩은 3년에 걸쳐 개발된 감정분석모델 STEAM(Statistics-based Text Emotion Analysis Model) 특허를 출원 중
- 한국전자통신연구원(ETRI)은 사용자가 트위터, 페이스북 계정 등에 등록한 관심사나 선호도를 분석해 이와 관련한 TV 프로그램 등 콘텐츠를 제공하는 원리로 특허를 취득했고. 이와 관련된 기술은 국제표준특허 2건을 확보하고 12건의 국제특허를 출원한 상태로 국내 산업체 7곳에 이전돼 연내 상용화할 계획
- 구글이 오픈 소스 소프트웨어(OSS)에 대한 특허 공격의 위협을 줄이기 위해 빅데이터 관련 일부 특허에 대해 제소하지 않을 것이라 공약
 - 'Open Patent Non-Assertion(OPN) Pledge'라는 이 공약의 골자는 특정 특허를 보유하여 OSS를 개발, 배포, 사용하는 개인 및 조직에 대해 상대방이 먼저 제기하지 않는 한, 소송 등의 법적 조치를 취할 수 없다는 것이라고 발표
 - 구글에 따르면 OPN Pledge에 동참하고 있는 기업 및 조직으로는 클라우데라(Cloudera), IBM, Open Invention Network(OIN) 등이 있음.
 - 구글은 OPN Pledge를 공약하며 대상이 되는 특허 목록도 공개했는데, 10 건 모두 빅데이터의 요소 기술로서 분산 데이터 처리 기술인 맵리듀스(MapReduce)에 관한 것

특허 번호	특허 제목	관련 기술
US 8,126,909	데이터 레코드를 분석하기 위한 시스템과 방법	맵리듀스
US 7,756,919	분산 및 병행 프로세스 환경에서 대규모 데이터 프로세싱	맵리듀스
US 7,650,331	효율적인 대규모 데이터 프로세싱을 위한 시스템과 방법	맵리듀스
US 7,590,620	데이터 레코드를 분석하기 위한 시스템과 방법	맵리듀스
US 2012/0278323	맵리듀스 처리에서 테이블 연결하기	맵리듀스
US 2012/0254193	맵리듀스 프레임워크에서 데이터 처리하기	맵리듀스
US 2012/0215787	데이터 레코드를 분석하기 위한 시스템과 방법	맵리듀스
US 2010/0122065	애플리케이션에 독립적인 프레임워크를 이용하여 대규모 데이터를 처리하기 위한 시스템과 방법	맵리듀스
PCT/US2012/030941	맵리듀스 처리에서 테이블 연결하기	맵리듀스
PCT/US2012/030897	맵리듀스 환경에서 데이터 처리하기	맵리듀스

<자료>: Google, 2013. 3.

- 데이터 마이닝과 관련된 특허출원은 2005년까지 매년 10여건 정도에 미쳤으나 2006년 이후에는 매년 20여건으로 지속적인 증가세가 이어지고 있는 것으로 나타남





출처: 특허청 보도자료(2011.10) Big data 광산에서 정보 광맥을 찾아라

□ 공간 및 센싱 데이터 특허동향

- 위치측정기술이 기술 분류 가운데 가장 많았으며, 위성영상 또는 3차원 데이터와 같은 대용량 데이터의 압축 및 전송기술과, 센서 네트워크의 모델링 또는 시뮬레이션 관련 기술인 센서 네트워크관리 기술이 출원되어 있는 상태임
- 대용량 시공간 다차원 데이터 저장관리 기술을 이용한 응용 분야에 필요한 이동객 체 트래킹 기술, 다차원 데이터 압축 및 전송기술 등에 대해서는 다수 특허가 출원되었으나, 대용량 시공간 다차원 데이터의 저장관리를 위한 색인 관리 및 분석 알고리즘에 대한 특허의 선점이 가능할 것으로 예상됨
- 특허 메인메모리 기반 다차원 데이터 저장관리 기술은 초기 기술개발 단계이므로 본 과제를 통해 관련 특허를 조기 선점이 가능할 것으로 예상됨
- 스트림 및 이벤트 스트림 처리 기술 관련 특허는 2000년대 이후 비교적 많이 출원되어 있으나, 대부분이 통신 및 금융 분야의 일반 스트림 데이터를 대상으로 하고 있으며 지리 공간 정보에 대한 스트림 처리 분야는 IPR 확보 가능성이 높으므로 집중 연구 필요함
- 지능형 이벤트 관리 부분과 센서 네트워크 자율형 모니터링 기술은 다른 요소 기술에 비해 특허가 많이 출원되고 있지 않아, 중점 기술 개발을 통한 특허 확보 가능성이 높은 분야임

- 센서정보 통합관리 기술은 특허가 비교적 많이 출원되어 있으나, 응용서비스 개발에 필수적인 핵심 기술과 일부 기술(센서 데이터마이닝)은 IPR 확보 가능성이 높으므로 집중 연구 필요
- 상황정보 관리 기술은 특허 출원이 계속 증가하다가 최근에 크게 감소한 상태로서 원인을 분석해 보면, 대부분 특허가 상황 인식을 위한 미들웨어 구조 및 모델링 기법, 응용 기술에 집중되고 있어 새로운 특허 출원이 어려워므로 이러한 분야보다는 상황정보 인식의 정확도를 향상시킬 수 있는 상황정보 마이닝 기술과 같은 새로운 분야에 대한 연구가 요구됨
- Spatial-Temporal 다차원 데이터와 USN을 연계/융합한 u-GIS 데이터 분석처리 관련 특허는 극히 희소하며, 빅데이터 기반으로 확장하면 IPR의 확보 가능성이 높음
- GIS와 GeoSensor 데이터의 융합을 위한 분석/처리 기술에 대한 연구는 초기 단계이므로, 빅데이터 기반으로 특허의 조기 선점이 가능할 것으로 예상됨

3. 논문동향분석

□ Hadoop과 MapReduce 기반의 공간 빅데이터 처리 기술 관련 논문

- 빅데이터 플랫폼으로 널리 사용되고 있는 하둡의 HDFS와 MapReduce 기법을 기반으로 효율적인 공간 빅데이터 처리를 위해 Quad-Tree, R-Tree, KD-Tree 등 공간 색인을 통해 공간 데이터를 검색 및 저장 관리하는 기술과 Spatial Join, Self Join, Multiway Spatial Join 등 고비용의 공간 질의 처리를 빠르게 처리하는 연구가 활발함

제목	발표지	연도
Hadoop-GIS: A Spatial Data Warehousing System Over MapReduce	VLDB2013	2013
Processing Multi-Way Spatial Joins On Map-Reduce	ACM EDBT	2013
Mr-Dsj: Distance-Based Self-Join For Large-Scale Vector Data Analysis With Mapreduce	BTW2013	2013
High Performance Spatial Query Processing For Large Scale Scientific Data	ACM SIGMOD	2013
Clost: A Hadoop-Based Storage System For Big Spatio-Temporal Data Analytics	ACM CIKM	2012
Distributed Computation On Spatial Data On Hadoop Cluster	HPDIC	2012
Towards Parallel Spatial Query Processing For Big Spatial Data	IPDPSW	2012

Towards Building A High Performance Spatial Query System For Large Scale Medical Imaging Data	Technical Report	2012
The Framework Of Remote Sensing Image Map Service On Hadoop	CITCS 2012	2012
Geocoding Billions Of Addresses: Toward A Spatial Record Linkage System With Big Data	GIScience 2012	2012
Enhanced Query Optimization Using R Tree Variants In A MapReduce Framework For Storing Spatial Data	IJCSIT	2012
Inverted Grid-Based Knn Query Processing With Mapreduce	ChinaGrid	2012
Large Spatial Data Computation On Shared-Nothing Spatial Dbms Cluster Via Mapreduce	Technical Report	2012
Sort-based Parallel Loading of R-trees	ACM SIGSPATIAL	2012
Elastic and Effective Spatio-Temporal Query Processing Scheme on Hadoop	ACM SIGSPATIAL	2012
Exploiting Spatio-Temporal Tradeoffs For Energy-Aware Mapreduce In The Cloud	CLOUD	2011
Parallel Bulk-Loading Of Spatial Data With Mapreduce: An R-Tree Case	Wuhan University Journal of Natural Sciences	2011
Sdppf — A Mapreduce Based Parallel Processing Framework For Spatial Data	ICECE 2011	2011
Geostreaming In Cloud	ACM SIGSPATIAL	2011
High-Performance Processing Of Geospatial Data On Network Of Workstations	TELSIKS	2011
Research And Implementation On Spatial Data Storage And Operation Based On Hadoop Platform	International Conference on Geoscience and Remote Sensing	2010
A Mapreduce Approach To G I*(D) Spatial Statistic	HPDGIS'10	2010
Voronoi-Based Geospatial Query Processing With Mapreduce	CloudCom 2010	2010
An Approach For Heterogeneous And Loosely Coupled Geospatial Data Distributed Computing	Computers and Geosciences	2010
Experiences On Processing Spatial Data With Mapreduce	SSDBM	2009
Sjmr: Parallelizing Spatial Join With Mapreduce On Clusters	Cluster'09	2009
Query Processing Of Massive Trajectory Data Based On Mapreduce	ACM CloudDB '09	2009
Spatial Queries Evaluation With Mapreduce	GCC'09	2009
Implementing Webgis On Hadoop: A Case Study Of Improving Small File I/O Performance On Hdfs	Cluster'09	2009

□ NoSQL 기반의 공간 빅데이터 처리 기술 관련 논문

- 빅데이터의 동시 다발적인 데이터 입력과 다양한 정형/비정형 속성들은 기존의 관계형 데이터베이스에서 처리하기에 기술적 혹은 비용적인 면에서 한계점이 있기 때문에 다양한 NoSQL 솔루션이 개발되고 있음
- 대표적인 NoSQL에는 MongoDB, Neo4j, CouchDB, Cassandra, Redis, SimpleDB, MemcacheDB 등이 있음
- 최근 NoSQL 데이터베이스에서도 공간 데이터를 처리하기 위한 공간색인 및 공간 연산자에 대한 연구가 활발함

제목	발표지	연도
MHB-Tree: A Distributed Spatial Index Method for Document Based NoSQL Database System	LNEE	2013
Sensor Data Storage Performance: SQL or NoSQL, Physical or Virtual	CLOUD 2012	2012
NoSQL spatial: Neo4j versus PostGIS	Master thesis	2012
Using OGC Services to Interoperate Spatial Data Stored in SQL and NoSQL Database	GeoInfo'11	2011
Two-Tier Architecture for Web Mapping with NoSQL Database CouchDB	http://couchdb.apache.org/	2011
GeoCouch: A spatial index for CouchDB	http://couchdb.apache.org/	2010

□ 공간 빅데이터 분석 기술 관련 논문

- 최근 공간 빅데이터의 중요성이 인식되면서 다양한 공간 빅데이터 응용분야에서 공간 분석을 효율적으로 하기 위한 시스템 아키텍처와 알고리즘이 활발히 연구되고 있음

제목	발표지	연도
Spatiotemporal Data Mining in the Era of Big Spatial Data: Algorithms and Applications	ACM SIGSPATIAL	2012
Predictive Analytics with Aviation Big Data	ACM SIGSPATIAL	2012
Big 3D Spatial Data Processing using Cloud Computing Environment	ACM SIGSPATIAL	2012
Speeding up Large-Scale Point-in-Polygon Test Based Spatial Join on GPUs	ACM SIGSPATIAL	2012
Computing the Drainage Network on Huge Grid Terrains	ACM SIGSPATIAL	2012
Supporting Analytics on Big Geospatial Data Using ASTERIX	ACM SIGSPATIAL	2012
Extracting Storm-Centric Characteristics from Raw Rainfall Data for Storm Analysis and Mining	ACM SIGSPATIAL	2012
AM: TMC-Pattern: Holistic Trajectory Extraction, Modeling and Mining	ACM SIGSPATIAL	2012
Cloud Hadoop Map Reduce For Remote Sensing Image Analysis	Journal of Emerging Trends in Computing	2012
Spatial Scene Similarity Assessment On Hadoop	ACM SIGSPATIAL	2010

4절. 연구개발 인프라 분석

1. 빅데이터 인프라 환경

- 우리나라는 2012년 11월 ‘데이터의 창조적 활용을 통한 스마트 강국 실현’이라는 비전으로 빅데이터 마스터플랜을 수립함
 - 국가정보화전략위원회에 빅데이터 전문위원회를 설치하고, 빅데이터 관련 정책 총괄조정 및 심의하도록 함
 - 관련 부처 국장, 민간 전문가 등으로 빅데이터 추진협의회를 구성하여, 활용과제 검토, 이견 조정, 추진실적 확인, 성과점검 등 수행토록 함
 - 범정부 차원의 데이터 연계·통합, 빅데이터 활용과제 발굴 및 확산 등을 담당할 국가데이터 활용지원센터를 행안부에 설치토록 함
 - 데이터 분석방법론 선택, 분석결과 해석 등 범정부 활용과제 분석을 지원할 빅데이터 분석·활용 전문기관 지정 또는 신설토록 함
 - 부처 의견, 외국사례 등을 참조하여 국민의 관심이 큰 6개 분야에서 빅데이터 대상과제 16개 제시
 - 데이터 연계·저장·분석을 위한 공통기반 구축, 민간과 행정·공공기관의 빅데이터 활용 환경 조성을 위한 지원센터 구축 및 공공데이터 개방 추진
 - 빅데이터 분야 세계 경쟁력 확보와 시장 선점을 위하여 정부는 빅데이터 핵심기술 연구개발 및 민간의 시범서비스 추진 지원
 - 빅데이터 기술경쟁력 확보, 분석역량 제고를 위해 ‘17년까지 빅데이터 전문인력 4천여명 양성 추진
 - 체계적인 빅데이터 개방과 관리를 위한 법·제도를 마련하고, 개인정보보호 등 역기능 대비 및 활용 확산을 위한 제도개선·연구 추진

2. 공간정보 인프라 환경

- 우리나라는 제1차 국가지리정보체계 구축 기본계획을 수립한 이래, 제4차 국가공간정보정책 기본계획에 이르기까지 국가공간정보인프라 구축을 위한 계획을 수립해왔음
 - 국가공간정보정책 기본계획은 국가공간정보인프라의 효율적인 구축과 제도적 기반 마련을 목적으로 하며 5년 주기로 수립
 - 국가공간정보정책이 포괄하는 기본공간정보, 공간정보 관련 표준, 공간정보 유통, 공간정보 기술, 공간정보인력, 파트너십, 법·제도 조직 등은 기술개발을 위

한 인프라로 작용

- 지난 1,2,3차 국가지리정보체계의 구축 내용은 다음과 같음

〈표〉 1,2,3차 국가지리정보체계 구축사업 내용

구 분	제1차 국가GIS사업	제2차 국가GIS사업	제3차 국가GIS사업
지리정보 구축	• 지형도, 지적도 전산화 • 토지이용현황도 등 주제도 구축	• 도로, 하천, 건물, 문화재 등 부문 기본지리정보 구축	• 국가/해양기본도, 국가기준점, 공간영상 등 구축 중
응용시스 템구축	• 지하시설물도 구축 추진	• 토지이용, 지하, 환경, 농림, 해양 등 GIS활용체계 구축 추진	• 3차원 국토공간정보, UPIS, KOPSS, 건물통합 등 활용체계 구축 추진 중
표준화	• 국가기본도, 주제도, 지하시설물도 등 구축에 필요한 표준제정 • 지리정보 교환, 유통 관련 표준 제정	• 기본지리정보 1건, 지리정보구축 13건, 유통 5건, 응용시스템 4건의 표준제정	• 지리정보표준화, GIS국가표준 체계 확립 등 사업 추진 중
기술개발	• 맵핑기술, DB Tool, GIS S/W 기술개발	• 3차원 GIS, 고정밀 위성영상처리 등 기술개발	• 지능형국토정보기술혁신사업을 통한 원천기술 개발
인력양성	• 정보화근로사업을 통한 인력양성 • 오프라인 GIS교육 실시	• 오프라인 및 온라인 GIS교육 실시 • 교육교재 및 실습프로그램 개발	• 오프라인 및 온라인 GIS교육 실시 • 교육교재 및 실습프로그램 업데이트
유통	• 국가지리정보유통망시범사업 추진	• 국가지리정보유통망 구축, 총 139종 약 70만 건 등록	• 국가지리정보유통망 기능 개선 및 유지관리 사업 추진 중
지원연구	• 국가GIS구축사업의 원활한 추진을 위한 지원연구과제 수행	• 국가GIS현안과제 및 중장기 정책지원과제 수행	• 2007년까지 국가GIS현안과제 수행, 2008년 변화된 정책 환경 지원을 위한 지정과제 수행

- (기반구축) 범국가 차원의 통합적 지원, 민관 시스템 및 업무 상호협력체계 강화를 위해 국가공간정보기반 확충 및 유통체계 구축
- 1차부터 3차까지 공간정보 활용체계 구축에 치중한 반면 구축에 기술개발부문 및 표준화 등에는 투자가 상대적으로 미진하였음
- 3차 국가 GIS 사업의 기술개발의 일환으로 진행된 지능형국토정보혁신기술사업은 2006년에 수립 시행된 [건설교통R&D혁신로드맵]에서 제시된 가치창조(Value Creator, VC) 10대 프로젝트인 'VC-10'사업의 하나로써, 2006년 11월 27일부터 2012년

4월 26일까지 약 1,350억원의 예산으로, 공간정보 인프라 기술개발, 국토모니터링 기술개발, 도시시설물 지능화 기술개발, u-GIS 기반 건설정보화 기술개발, u-GIS 핵심 융·복합기술개발 등 5대 기술개발을 통해 ‘유비쿼터스 국토실현을 위한 공간정보 기술혁신’을 이루고자 하였음

- 2011년 고품질 공간정보 서비스에 대한 요구 증대에 따라 공간정보가 3D로 진화할 수 있는 기반을 조성하고 국가 3차원 공간정보 구축사업의 효과 극대화를 위해 ‘공간정보 오픈플랫폼 구축 시범사업’을 진행함. 공간정보 오픈플랫폼은 최신의 고정밀 3D 공간정보를 민간에 서비스 형식으로 실시간 제공하는 3D 공간정보 활용 플랫폼으로써, 한국형 구글어스, VWorld(www.vworld.kr) 시범서비스를 거쳐 2012년 ‘공간정보 오픈플랫폼 운영사업’을 진행 중에 있음. 공간정보 오픈플랫폼은 향후 공간정보 뿐만 아니라 공공데이터를 포함하여 대규모 데이터에 대한 대국민서비스가 가능해야 하므로 공간 빅데이터 기술의 적용과 활용에 가장 적합한 공간정보 인프라임

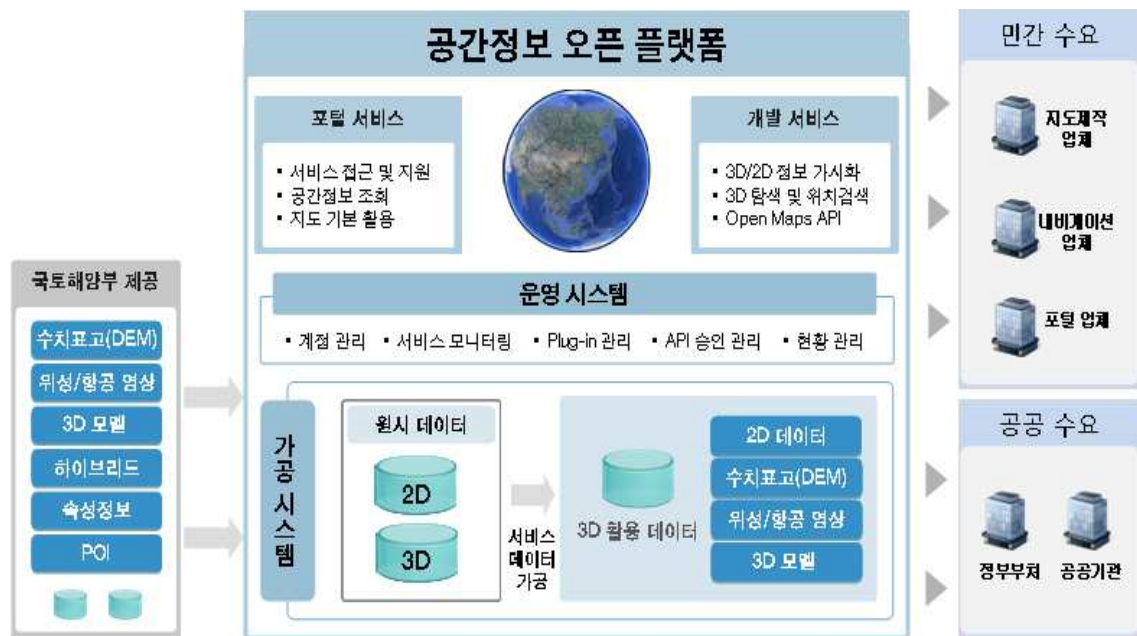


그림 43 공간정보 오픈플랫폼 개념도

3. 정보통신 인프라

- 정보통신 인프라는 공간정보의 수집·가공·활용·유통의 매개가 된다는 점에서 공간정보기술과 밀접한 연관을 맺고 있음
 - 정부 주도의 공간정보 관련 사업은 전자정부 및 정보화 DB 등 IT 기반의 정보화 정책과 긴밀하게 연계

- 공간정보의 이용을 위한 소프트웨어와 하드웨어 모두 정보통신기술의 요소로서 정보통신기술과 공간정보기술은 밀접한 상관관계를 가지고 있음
- 정보통신인프라의 경우 초고속통신망과 모바일 기술 등의 분야에서 세계 최고 수준을 보이고 있음
 - ITU¹⁾가 매해 발표하는 ICT발전지수²⁾의 경우, 접근성, 활용률, 활용능력 및 활용격차 측면에서 모두 세계 1위를 기록
 - 옥스퍼드 대학의 자체 연구결과인 BQS³⁾에서도 2년 연속 1위를 기록하는 등 인터넷통신 인프라 구축현황 또한 우수
 - ITIF⁴⁾가 인적자원, 혁신역량, 기업가정신, IT인프라, 경제정책, 경제성과 등 6개 항목에서 40개 국가의 경쟁력을 평가한 결과, 한국은 IT인프라 측면에서 세계 5위 수준의 경쟁력을 나타냄
- 정부, 기업, 개인의 정보화 역량 또한 상대적으로 매우 우수함
 - 정부차원에서 “국가정보화 기본계획” 등 정보화 정책을 지속적으로 추진하여 정부·기업·개인의 정보화 도모
 - 2007년 기준 인터넷이용 가구비율이 94% 수준⁵⁾으로 OECD 국가 중 가장 높아 정보의 활용이 생활화
- 다만 정보통신인프라 내 다양한 기술들 간의 격차가 크게 발생하고 있음
 - 특히 공간정보기술과 밀접한 연관을 맺고 있는 차세대이동통신, 차세대컴퓨팅, 소프트웨어 분야의 경쟁력이 높지 않은 것으로 나타남
 - 분야별 상대적 정보통신기술 경쟁력은 다음과 같음

1) International Telecommunication Union. 국제전기통신연합.

2) Information and Communication Technonology Development Index. 국가별 정보통신 발전수준과 격차를 측정하여 국가발전의 원동력으로서 정보통신을 활용할 수 있는 방안을 제시하기 위해 ITU에서 발표하는 지표.

3) Broadband Quality Study. 초고속인터넷 품질 연구.

4) Information Technology and Innovation Foundation. 미국 정보기술혁신재단.

5) ITU 데이터베이스(<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>).

5절. 종합분석

1. 국내외 정책, 시장, 기술, 인프라 동향 분석 및 시사점

□ 국내외 정책 동향 분석 및 시사점

- (빅데이터) 미국, 유럽 등의 주요 선진국은 미래 국가 경쟁력 강화를 위하여 빅데이터 중심의 국가 발전전략을 추진하고 있음
 - 빅데이터 관련 기술개발 지원과 데이터 과학자의 전문 인력 양성을 통한 국가 기술 경쟁력 확보에 많은 투자를 진행하고 있으며, 확보한 기술을 기반으로 빅데이터 관련 산업의 활성화와 소프트웨어 수출에 주력하고 있는 상황임
 - 빅데이터 활용으로 미래 예측 관련 데이터 수집·분석을 체계화하여 변화추이 및 위험징후 파악에 걸리는 시간 단축하여 국가 사회현안 해결, 국민 니즈 파악, 미래전략 수립, 선제적 공공서비스 제공 등의 정부 혁신을 추진하고 있음
- (빅데이터) 국내의 경우, 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 대비하기 위하여 빅데이터 분석 기반 정책수립·업무혁신 및 맞춤형 대국민 서비스를 제공하기 위하여 '빅데이터 마스터플랜'을 수립하고 있음
 - 범정부 차원의 정책정보 등의 빅데이터를 연계·융합하고, 가치있는 민간 빅데이터를 활용할 수 있는 인프라를 구축하고, 빅데이터 분석을 통해 재난·복지 등에 적시성 있고 선제적인 대응을 할 수 있는 정책 집행체계 마련에 주력하고 있음
 - 빅데이터 분석으로 경제, 복지, 안전, 고령화 등 국가 현안에 합리적·선제적으로 대응하는 예방행정 체계 강화를 추진하고 있음
- (공간정보) 미국과 유럽은 국가 공간정보의 개방·공유 및 빅데이터 등의 신기술 개발과 적용 정책을 통하여 미래 빅데이터 시대를 대비한 효율적인 국가 공간정보인프라 구축과 온라인 서비스 제공 정책을 추진하고 있음
 - 미국은 GOS (Geospatial One Stop)의 기존 공간정보 포털 서비스를 발전시켜, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 공간정보·센서웹·SNS 등의 빅데이터를 연계하여 공간정보의 개방성이 강화된 미래 GeoWeb 서비스 환경 구축을 추진하고 있음
 - 유럽 각 국가 간 공간정보인프라의 원활한 접근, 활용, 온라인 서비스를 위하여 개방적이고 협력적인 인프라 구축 정책을 추진하고 있음
- (공간정보) 국내의 경우, 국토 공간정보 인프라 구축, 공간정보 신기술 확보, 공간정보 시장 확대를 통한 세계 5위권의 국토 공간정보산업 활성화를 위한 NGIS 사업을

추진하고 있음

- 어디서나 누구라도 활용 가능한 국가 공간정보, 개방·연계·융합·활용이 가능한 공간정보사회 실현을 위한 표준화, 정책수립 및 기술개발 추진
- (시사점) 국내 공간정보산업의 미래 시장 재편을 위한 공간정보 빅데이터 관련 국내 기술 확보 및 기업 육성을 위한 정부의 강력한 정책적 의지가 필요한 시점임
 - 공간정보 빅데이터 처리 기술과 같은 공간정보 신기술 개발을 적극 추진하여 선진국 대비 기술경쟁 우위 확보 및 전문 인력 양성이 절실히 요구되는 시점임
 - 국내 공간정보 융합산업의 활성화를 위하여 저비용 고품질의 국가 공간정보 빅데이터 분석 서비스를 제공할 수 있는 빅데이터의 개방, 공유, 활용 생태계 구축이 시급히 요구됨
 - 타부처 및 민간 기업을 위하여 국가가 보유한 공간정보, 통계정보, 센서정보, 행정정보 등이 융합된 공간정보 빅데이터의 지식 서비스를 제공할 수 있는 범정부 협력 추진체계 구축이 시급히 요구됨

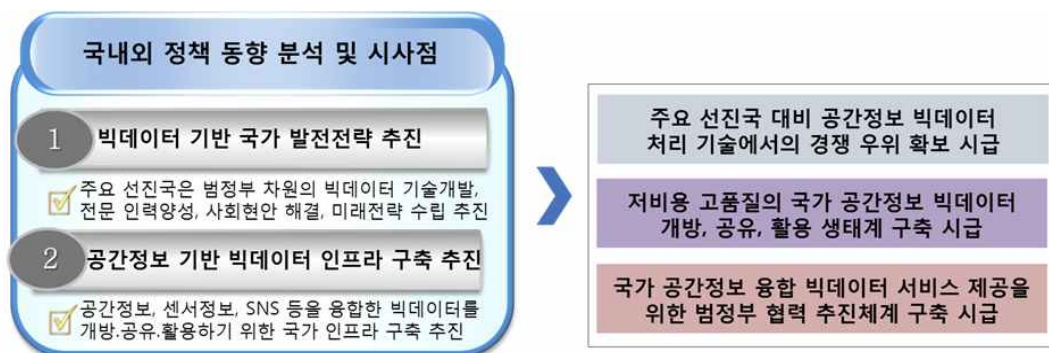


그림 44. 국내외 정책 동향 분석 및 시사점

□ 국내외 시장 동향 분석 및 시사점

- (빅데이터) 빅데이터 관련 시장 수익과 직결될 수 있는 Hadoop, Analytics, M2M, NoSQL, 데이터 창고, 데이터 과학, 시각화, 데이터 관리 등의 시장 성장세가 더욱 가속화될 것으로 예상되고 있음
 - Wikibon 발표에 따르면, 전 세계 빅데이터 시장은 2012년 114억달러, 2013년 181억달러, 2017년에는 약 478억달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망함
 - Gartner는 2013년 IT 부문에서 창출되는 빅데이터 관련 지출규모가 2012년 280억 달러에서 21.4% 증가한 340억 달러에 이를 것으로 전망함
 - 국내는 공공부문 빅데이터 활용으로 행정효율성 제고, 세수증대 등을 통하여 최

대 4조 2천억원 (GDP의 0.4%)의 부가가치 창출을 전망하고 있음 ('12 국가정보화빅데이터마스터플랜)

- KISTI 마켓 리포트에 의하면 국내 빅데이터 시장은 단기적으로 2015년 2,950억 원, 중기적으로 2020년에는 약 1조원의 시장을 형성할 것으로 예측하고 있음
- 국내 빅데이터 기술 시장에서 IBM, Oracle, EMC, Teradata 등의 글로벌 기업의 독과점 현상이 나타나고 있어, 국내 기업의 시장 경쟁력 제고를 위한 정책 마련이 시급한 상황임

○ (공간정보) 고해상도 위성영상의 고품질 공간정보, GeoWeb, SensorWeb, GeoBI, 공간정보 빅데이터 서비스 등과 같은 공간정보 융복합 시장이 급성장하고 있음

- 세계 공간정보 시장은 '10년 기준 89조원(740억\$)으로 추정되며 '15년까지 150조원(1,250억\$)로 연평균 11%의 성장이 전망되고 있음 ('09 Daratech)
- 측량, GIS, LBS, ITS 산업부문 이외의 공간정보를 활용한 포털, 부동산 서비스, 도시건설 등의 융복합 산업을 포함하는 경우 세계 시장은 '15년 기준 997조원(8,000억\$)에 달할 것으로 예측하고 있음 ('08 일본 총무성)
- Google, Microsoft, IBM 등 글로벌 IT 기업들이 공간정보 기반의 다양한 소비자 지향 서비스를 제공하며 신규 공간정보 시장을 창출 하는 상황으로, ESRI, Hexagon 등 기존 공간정보 S/W 기업들에게 위협요인이 되고 있음
- 공간정보 시장에서 OSGeo 등에서 발표되는 오픈소스 공간정보 SW가 기존 선발 국가들의 독점 공간정보 SW에 대안으로 급부상하고 있음
- 국내 공간정보 시장은 '10년 3.2조원으로 세계시장의 3.3%로 추정되며 세계 시장 점유율 8위 수준으로 추정됨 ('10 정보화진흥원)
- 국내의 경우도 전통적인 공간정보 분야인 측량·지적, GIS, RS산업은 2006년 이후로 성장세가 둔화되고 있는 반면에 ITS, LBS, 유비쿼터스, u-City, GeoSensor, 모바일 GIS 등의 융합 분야의 성장세가 급격히 늘어나고 있는 상황임

○ (시사점) 급성장하고 있는 공간정보 빅데이터 서비스 시장을 선점하기 위하여 충분한 기술 역량과 전문 인력을 확보하여 국내 시장 활성화가 필요한 시점임

- 글로벌 대기업들에 의한 국내 빅데이터 시장 독과점에 대비하기 위한 국내 기업들의 시장 경쟁력 향상이 시급히 요구됨
- 정부가 보유한 다양한 센서정보, 통계정보, 공공정보와 공간정보를 융합한 신규 빅데이터 서비스 시장의 창출 및 활성화가 시급히 요구됨
- 국내 시장 활성화에 도입된 공간정보 빅데이터 기반 기술, 분석 전문 인력, 서비스 시나리오를 기반으로 해외시장 진출 대비가 필요한 시점임

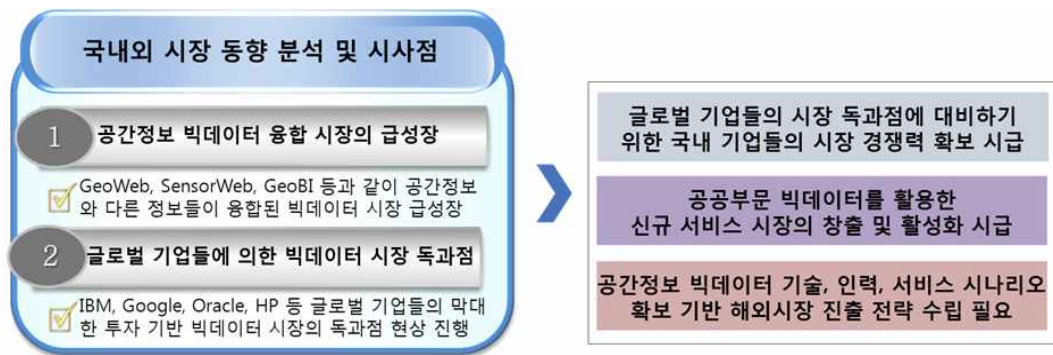


그림 45. 국내외 시장 동향 분석 및 시사점

□ 국내외 기술, 인프라 동향 분석 및 시사점

- (빅데이터) 빅데이터 분야 선두 주자인 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata, Amazon 등은 빅데이터 처리 기술을 확보하여 빅데이터 기반 서비스를 활발하게 제공하고 있는 반면, 국내 기업은 시작단계에 머물러 있음
 - 국내 빅데이터 기술은 구글, 오라클, IBM 등 글로벌 기업 대비 2~6년의 기술 격차가 있는 것으로 추정됨 ('12 국가정보화빅데이터마스터플랜)
- (빅데이터) 선진국과의 기술격차 축소 및 국내 기업의 기술 경쟁력 확보를 위하여 빅데이터 수집, 전처리, 저장, 관리, 분석 등에 필요한 기반 기술개발 추진 중
 - 대용량·고성능 컴퓨팅 기술, 실시간 분산·병렬 컴퓨팅 기술, 빅데이터 수집·전처리 저장·관리 기술, 데이터 중심 컴퓨팅 기술 등의 빅데이터 처리·저장 등에 필요한 기반 기술개발 추진 중임
 - 기존 빅데이터 기술개발 과제는 일반적인 빅데이터 처리 기술 개발 또는 공간정보 관련 단편적인 빅데이터 처리 기술을 개발하는 과제로서, 대용량의 공간정보를 효율적으로 처리, 저장 및 관리, 분석하고 서비스 단계에서 필요한 기반 기술을 확보하기에는 어려움이 있음
- (공간정보) 웹상에서 공간정보 융합 서비스를 제공하는 GeoWeb 관련 기술과 클라우드 컴퓨팅 기술 기반 다양한 공간정보 분석, 주제도 생성 등을 수행할 수 있는 GeoCloud 기술에서 Google, Microsoft, ESRI 등의 글로벌 기업들이 세계 최고 수준의 기술력을 확보하고 있음
 - 국내의 경우도 GIS, ITS, LBS, GPS, USN 기술을 융합한 u-GIS 융합 엔진, GeoSensor Web 기술 등과 같이 IT 선진국에 걸맞는 다양한 국토공간정보 기반 기술을 확보하고 있음

- 최근 빅데이터 사업이 활발해지면서 관련 특허 출원 및 논문 발표가 크게 증가하고 있는 추세임
 - 2013년 4월 24일 업계와 특허청에 따르면 빅데이터를 주제로 출원된 특허는 현재 3000개 이상이고, 최근 페이스북, 트위터 등 소셜네트워크서비스의 확산으로 각광받는 '소셜 분석' 관련 출원된 특허도 900건 정도가 되고 있는 상황임
 - 하둡의 HDFS와 MapReduce 기법을 기반 Quad-Tree, R-Tree, KD-Tree 등의 공간 색인을 이용하여 공간 빅데이터를 검색 및 저장 관리하는 기술, Spatial Join, Self Join, Multiway Spatial Join 기술 등 고비용의 공간질의처리를 빠르게 처리하는 연구와 NoSQL 데이터베이스에서의 공간 데이터 처리를 위한 공간색인 및 공간 연산자에 대한 연구결과들이 활발히 발표되고 있음
- (시사점) 미래 급증하는 실시간 위치정보, 기존 대용량 공간정보와 외부 연계정보의 빅데이터를 효율적으로 저장, 관리, 분석하고 서비스 할 수 있는 핵심기술에 대한 시장 요구에 대응이 필요한 시점임
 - 빅데이터 관련 일반적인 저장, 관리 기술, 서비스 기술 이외에 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보가 융합된 빅데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 공간 빅데이터 원천기술 수요에 대한 선제적 대응이 시급히 요구됨
 - Google, ESRI 등의 해외 선진 기술 대비 국내 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력의 향상이 시급히 요구됨
 - 기존 수행 중인 빅데이터 시범사업, 기반기술 개발, 서비스 개발 과제와의 중복성을 고려한 공간정보 빅데이터 원천기술 개발 계획의 수립이 요구됨

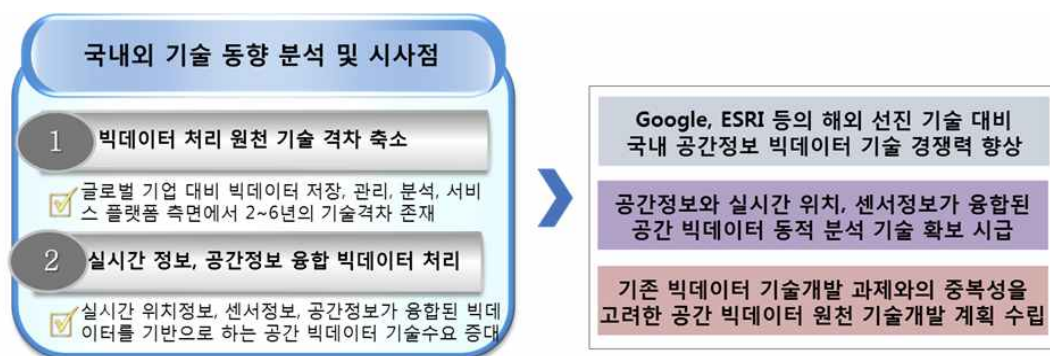


그림 46. 국내외 기술 동향 분석 및 시사점

2. 공간 빅데이터 기술개발 관련 SWOT 분석

(1) SWOT 분석

□ 내부역량: 강점 (Strength)

○ 세계 최고 수준 IT 강국의 장점 보유

- 우리나라는 유·무선망, 이동통신, 인터넷 서비스 등의 IT 인프라 확보율이 매우 높으며 지역적 편차 없이 전국적으로 이루어져 있음
- 인터넷 속도 세계 1위, 전자정부 세계 1위 등과 같이 세계 최고 수준의 빅데이터 수집 및 활용을 위한 IT 인프라 확보
- 세계 최고 수준의 IT 인프라, 스마트 기기에서 축적되는 공간/위치 기반 데이터의 종류, 양, 분포 등과 같이 빅데이터 수집에서 매우 유리한 환경 확보
- 우수한 IT 인프라를 활용하여 모바일 공간 빅데이터 서비스 및 초고속 공간 빅데이터 분석 서비스 등이 가능한 매우 유리한 환경 확보

○ 지속적인 NGIS 기본계획 및 국가공간정보정책 시행계획 수립 추진

- 1995년 제1차 NGIS 기본계획을 수립한 이래 16년 간 5년 단위의 국가공간정보계획을 수립하여 추진하고 있으며, 이러한 기본계획에 따라 기관별 시행계획을 취합하여 매년 국가공간정보정책 시행계획을 수립하고 있음

※ 2014년 국가공간정보정책 시행계획의 추진 목표는 '공간정보사업간 공유·연계 강화로 창조경제 및 정부 3.0 실현'임

- 공간정보사업간 공유·연계를 통한 창조경제 및 정부 3.0 실현과 관련하여 국토부는 기존 공간정보 오픈플랫폼(vworld 서비스)을 확장하여 빅데이터 처리가 가능하도록 하는 후속 연구개발 사업을 계획하고 있음
- 최근 NGIS 기본계획에 의거 수행된 지능형국토정보기술혁신사업을 통하여 공간 빅데이터 기술개발에 활용 가능한 우수한 기반 기술 확보

※ 공간 빅데이터 기술개발에서 활용 가능한 GeoSensor Web 기술 및 u-GIS 융합 분석 기술 등의 우수한 기술 확보

○ 정부의 빅데이터 관련 산업 육성에 대한 강력한 의지

- 빅데이터 분석기반 정책수립·업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위하여 범정부 차원의 '스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜' 수립
- 행안부, 지경부, 교과부, 국토보, 방통위 등의 관련 부처는 빅데이터 관련 연구개발 지원, 시범서비스 발굴 등의 빅데이터 활성화 정책 추진

- 타 부처에서의 활용도가 높은 공간 빅데이터 서비스를 공공 및 민간 부문에 제공할 수 있는 기술개발 및 인프라 구축 추진에 있어서의 우호적인 여건 확보
- 공간정보의 개방 및 공유를 위한 공간정보 오픈플랫폼 서비스의 기 실시

□ 내부역량: 약점 (Weakness)

○ 빅데이터 관련 원천기술 확보 미흡

- 빅데이터 수집, 저장, 관리, 분석 관련 원천기술 확보와 관련하여 국내 빅데이터 기술은 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata 등의 선진기술 대비 2~6년의 기술격차를 보이고 있음
- 공간 빅데이터 기술 확보 및 서비스 제공에 있어서 글로벌 기업 대비 매우 허약한 국내기업 체질
- Google, ESRI 등의 해외 선진 기술 대비 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보가 융합된 빅데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 공간 빅데이터 원천기술의 확보가 시급한 상황임

○ 빅데이터 전문가 (데이터 과학자) 부족

- 빅데이터로부터 의미 있는 지식정보를 추출할 수 있는 데이터 과학자의 인력 부족으로 인한 빅데이터 관련 경쟁력 저하 예상
 - ※ EMC의 글로벌 조사 결과, 향후 5년 동안 빅데이터 사이언티스트의 수요가 공급을 뛰어넘어 인재 부족이 심화될 것으로 예측되고 있음
- 빅데이터 과학자 인력 부족에 따른 공간 빅데이터의 원천기술 개발 과정과 활용 과정에서의 어려움 예상

○ 공공 데이터 개방·공유 체계 미비

- 공간정보 오픈플랫폼을 이용한 국가 공간정보의 개방·공유체계가 일부 확보되었으나, 공공기관 간의 공공정보 개방 및 공유 그리고 Open API 기반의 공동 활용 체계 구축은 미비한 상황임
 - ※ 공간정보사업 간 공유·연계 강화로 창조경제 및 정부 3.0 실현이 필요한 상황임
- 데이터 활용 범위에 대한 소비자와의 합의, 악용 소지가 있는 정보의 정밀한 처리, 프라이버시 보호를 위한 법제도 체계 미비
- 공공기관에서 빅데이터 개방을 저비용·고효율로 진행할 수 있도록 플랫폼 구축과 같은 기술적 측면의 지원을 적극적으로 추진할 필요가 있음

□ 외부환경: 기회 (Opportunity)

○ 공간/위치정보 기반 빅데이터 활용분야 확산

- 공간/위치정보를 부처별 공공정보와 융합하여 범부처 협력 기반 사회·안전·복지 현안에 적시 대응을 할 수 있는 빅데이터 융합 서비스에 대한 관심 증대

구분	제공 정보
국토해양부	공간정보(국가공간정보에 관한 법률), 부동산정보 등
특허청	산업재산권정보(발명진흥법), 전문가 특허정보(약 20종) 등
농촌진흥청	농업정보서비스(농업기술·병충해·작물정보·품종정보·가격·유통·등) 등
통계청	일반통계정보(통계법), 공간통계 등
문화체육관광부	한국전통문양 등
서울시	서울 열린 데이터 광장('11.2 개설)을 통해 '14년까지 150종 개방

그림 47. 정부부처별 주요 공공정보 개방 현황

(출처: 새로운 미래를 여는 빅데이터 시대, NIA)

- 공간 빅데이터 서비스 기반 대규모 데이터의 실시간 이동경로 및 분포 분석, 교통 모니터링 및 Eco-Routing, 재난 재해 대응, 위치기반 서비스 등과 같이 다양한 분야의 서비스에 적용 기대

○ 우수한 IT 인프라 기반 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성

- 스마트 기기(스마트폰, 태블릿 PC) 확산에 따른 다양한 모바일 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 보유
- IoT 인프라와 융합된 Geosensor 기반의 다양한 공간 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 보유
- 초고속 인터넷망과 공간정보 오픈플랫폼 인프라 기반으로 다양한 신규 빅데이터 서비스 시장 및 일자리 창출에 대한 높은 기대감

○ 정부 및 산업계의 빅데이터 도입 가속화 및 산업 활성화 기대

- 국내 산업계 (삼성전자, 포스코, 현대자동차 등)의 빅데이터 도입에 따른 관련 경험, 지식 및 역량 축적 가속화
- 미래부, 방통위, 국토부, 안행부 등을 중심으로 공공부문의 빅데이터 도입에 대한 우호적인 자세 및 민간부문 빅데이터 서비스 지원을 위한 공공정보의 개방·공유 추진 가속화
- 국내외 공간 빅데이터 시장의 높은 성장 가능성 기대

□ 외부환경: 위협 (Threat)

- 빅데이터 솔루션 관련 글로벌 대기업의 공격적 마케팅과 시장 선점
 - IBM, HP, EMC, Oracle, Google 등의 글로벌 기업들에 의한 공격적 마케팅과 유통망 구축에 대한 투자로 인하여 국내 빅데이터 서비스 시장의 선점
 - 국내 대기업의 빅데이터 도입에 있어서 해외 글로벌 기업들만의 경쟁 체계 구축
 - 빅데이터 수집, 저장, 관리, 분석, 서비스와 관련된 토탈 솔루션을 보유한 국내 기업의 부재
- ※ 현재, 국내의 대부분 중소기업들은 특정 분야에 대한 빅데이터 분석 방법 및 서비스를 개발하는 수준에 머물러 있음
- 공간 빅데이터 융합 서비스 기술 경쟁력 부족
 - Google, ESRI 등의 공간 빅데이터 융합 서비스 기술에 대한 대규모 투자를 통한 원천기술의 우선 확보 및 시범사업 추진
 - 국내 공간 엔진 시장에서 80%의 점유율을 보유하고 있는 ESRI 사의 공간 빅데이터 서비스 기술 개발에 대한 신속한 투자 진행
 - 국산 공간 빅데이터 융합 서비스 기술 개발 관련 기획 단계에 머물러 있음

내부 역량	
S(강점)	W(약점)
• 세계 최고 수준 IT 강국의 장점 보유 - 높은 IT 인프라 확보율 - 세계 최고 빅데이터 수집/활용 IT인프라 - 우수한 빅데이터 수집 환경 - 우수한 빅데이터 분석 서비스 환경 • 지속적인 NGIS 사업 추진 경험 - NGIS 기본계획 및 시행계획 수립 - 공간 빅데이터 공유·연계 사업 추진 - 우수한 공간 빅데이터 기반기술 확보 • 빅데이터 산업 육성에 대한 정부의 의지 - 범정부 차원 빅데이터 마스터플랜 수립 - 빅데이터 활성화를 위한 R&D 및 시범사업 추진 - 범정부 공간 빅데이터 서비스에 대한 우호적 분위기 - 공간정보 오픈플랫폼 서비스 기 실시	• 빅데이터 관련 원천기술 확보 미흡 - 선진기술 대비 2~6년의 기술격차 존재 - 글로벌 기업대비 허약한 국내기업 체질 - 공간 빅데이터 원천기술의 확보 시급 • 빅데이터 전문가(데이터 과학자) 부족 - 빅데이터 분석 과학자 인력 부족 - 공간 빅데이터 원천기술 개발 및 활용에서의 어려움 • 공공 데이터 개방·공유 체계 미비 - 공공정보의 개방/공유 및 공동 활용체계 구축 미비 - 데이터 프라이버시 보호를 위한 법제도 체계 미비

외부 환경	
O(기회)	T(위협)
• 공간정보 기반 빅데이터 활용분야 확산 - 빅데이터 융합 서비스에 대한 관심 증대 - 공간 빅데이터 융합 기반 다양한 서비스 분야 적용 기대 • 우수한 IT 인프라 기반 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 - 스마트 기기 확산 기반 모바일 빅데이터 서비스 시장 성장 기대 - IoT 기반 Geosensor 빅데이터 시장의 높은 성장 기대 - 신규 빅데이터 서비스 시장 및 일자리 창출 기대 • 빅데이터 도입의 가속화 및 산업 활성화 - 대기업의 빅데이터 도입 및 역량 축적 - 공공정보의 개방 및 공유 추진 가속화 - 공간 빅데이터의 높은 성장 가능성 기대	• 글로벌 대기업의 공격적 마케팅 및 시장 선점 - 글로벌 대기업들에 의한 국내 빅데이터 서비스 시장 선점 - 해외 글로벌 기업들만의 경쟁 체계 구축 - 빅데이터 관련 토탈 솔루션을 보유한 국내 기업 부재 • 공간 빅데이터 관련 융합 서비스 원천기술 경쟁력 부족 - 해외 기업들에 의한 공간 빅데이터 융합 서비스 관련 원천기술 우선 확보 - 해외 기업들의 공간 빅데이터 기술 개발에 대한 적극적이고 신속한 투자 진행

(2) SWOT 분석을 통한 공간 빅데이터 기술 개발 전략

□ SO 전략 (시너지 창출 전략)

- NGIS 사업 추진 경험, 기술, 지식을 기반으로 공간 빅데이터 신기술 개발을 추진하여 공간 빅데이터 원천기술의 신속한 확보 추진
- 공간 빅데이터 원천기술과 우수한 IT 인프라를 기반으로 다양한 공공/민간분야의 빅데이터 서비스 시장을 창출하고 글로벌 기업들과 경쟁하여 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장의 선점 추진
- 다양한 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장 경험을 바탕으로 해외시장 진출 추진

□ WO 전략 (보완 전략)

- 국가정보화 빅데이터 마스터플랜에 추진 예정인 빅데이터 원천기술 개발 과제와 협력하여 공간 빅데이터 관련 원천기술 확보 추진
- 공공부문의 공공 빅데이터의 개방·공유 인프라 구축을 위한 기술 확보 및 제도 정비 추진
- 공공정보의 개방 및 공유를 위한 정부 3.0 실현 정책에 의거, 공공부문 공간 빅데이터 시범사업의 우선적인 추진
- 공공부문 공간 빅데이터 서비스 경험을 바탕으로 민간부문 시장 확대 적용 및 IT 인프라와 융합한 공간 빅데이터 서비스의 개도국 시장 진출 추진

□ ST 전략 (위험 최소화 전략)

- NGIS 기술개발 결과물을 활용하여 공간 빅데이터 기술개발에 대한 선택과 집중을 통하여 글로벌 대기업 대비 경쟁력을 확보할 수 있는 원천기술 확보 추진
- 글로벌 대기업들과의 직접적인 경쟁을 피하고, 우수한 국내 IT 융합 기술 기반으로 모바일 환경, IoT 환경, 초고속 인터넷 환경 등에 적용 가능한 각 서비스 분야별 독자적인 공간 빅데이터 서비스 시장 창출 추진
- 각 분야별 공간 빅데이터 서비스 기술의 개도국 시장 진출 추진

□ WT 전략 (위협 극복 전략)

- 공간 빅데이터 기술 관련 오픈소스 도입 또는 글로벌 기업들의 솔루션을 도입하여 국내 공공정보를 활용한 고유의 공간 빅데이터 시범사업 수행을 통한 서비스 솔루션 확보
- 공간 빅데이터 서비스 솔루션의 다양한 분야의 공공부문 적용을 통한 내수 시장 확보와 이에 따른 사회, 경제적 효과 기대

외부 영향요인 내부 요인		O (기회)	T (위협)	
		- 공간정보 기반 빅데이터 활용분야 확산 - 우수한 IT 인프라 기반 빅데이터 서비스 시장의 높은 성장 가능성 - 빅데이터 도입의 가속화 및 산업 활성화	- 글로벌 대기업의 공격적 마케팅 및 시장 선점 - 공간 빅데이터 관련 융합 서비스 원천기술 경쟁력 부족	
S (강점)	- 세계 최고 수준 IT 강국의 장점 보유 - 지속적인 NGIS 사업 추진 경험 보유 - 빅데이터 산업육성에 대한 정부의 강력한 의지	- NGIS 사업 추진 경험, 기술, 지식을 기반으로 공간 빅데이터 신기술 개발을 추진하여 공간 빅데이터 원천기술 신속한 확보 - 공간 빅데이터 원천기술과 우수한 IT 인프라를 기반으로 다양한 공공/민간분야의 빅데이터 서비스 시장을 창출 및 선점 - 국내 공간 빅데이터 융합 서비스 시장 경험을 바탕으로 해외 시장 진출 추진	- NGIS 기술개발 결과물을 활용하여 공간 빅데이터 기술개발에 대한 선택과 집중을 통한 원천기술 확보 추진 - 우수한 국내 IT 융합 기술 기반으로 모바일 환경, IoT 환경, 초고속 인터넷 환경 등에 적용 가능한 각 분야별 독자적인 공간 빅데이터 서비스 시장 창출 - 각 분야별 공간 빅데이터 서비스의 개도국 시장 진출 추진	
			SO 전략	ST 전략
W (약점)	- 빅데이터 관련 원천 기술 확보 미흡 - 빅데이터 전문가 (데이터 과학자) 부족 - 공공 데이터 개방·공유 체계 미비	- 빅데이터 원천기술 개발과제와 협력하여 공간 빅데이터 원천기술 확보 추진 - 공공부문 빅데이터의 개방·공유 인프라 구축을 위한 기술 확보 및 제도 정비 - 정부 3.0 정책에 의거, 공공부문 공간 빅데이터 시범사업의 우선적인 추진 - 공공부문 공간 빅데이터 서비스 경험을 바탕으로 민간부문 시장 확대 및 IT 인프라 융합 기반 개도국 시장 진출 추진	- 공간 빅데이터 기술 관련 오픈소스 도입 또는 글로벌 기업들의 솔루션을 도입하여 국내 공공정보를 활용한 고유의 공간 빅데이터 시범사업 수행을 통한 서비스 솔루션 확보 - 공간 빅데이터 서비스 솔루션의 다양한 공공부문 적용을 통한 내수시장 확보와 이에 따른 사회, 경제적 효과 기대	
			WO 전략	WT 전략

3. 기존 연구과제와의 차별성 분석

□ “차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발”

- 지식경제부 산업융합원천기술개발사업, 주관기관(한국전자통신연구원), 2012.06 ~ 2017.05

- 차별성 분석

구 분	기 존 과 제	본 과 제
연구목표	빅데이터 분석 관리 소프트웨어 기술 확보	공간 빅데이터 분석 관리 소프트웨어 기술 확보
핵심기술	빅데이터 실시간 처리, 관리 분석 플랫폼	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크
핵심성과	빅데이터 분석	공간 빅데이터 분석
경제성	수출 효과 6,688 억원 수입대체 효과 1,142억원	수출 효과 1,388 억원 수입대체 효과 228억원
수요처	실시간 예측 분석 및 공공분야	LBS 및 의료, 공간 데이터 분석 분야
기대효과 등	민간 부분 실시간 예측 능력 강화, 공공 위험 선제 대응, 인력 양성 및 고용 창출 효과	공간 정보 지식 추출 및 대국민 공간 빅데이터 서비스 활성화, 공간 데이터 분석 전문가 인력 양성

- 기술수준 비교

구 분(예시)	기 존 과 제(As Is)	본 과 제(To Be)
처리 데이터 양	1GB/s 스트림 처리	1GB/s 공간 스트림 처리
공간 데이터 처리	미지원	지원
처리 데이터 포맷	JSON	GeoJSON
공간 색인 지원	미지원	지원
공간 연산자 및 함수 지원	미지원	지원
지도 기반 분석 결과 가시화	미지원	지원

- 일반 빅데이터 관련 기존 과제 리스트 중에서 본 과제와 가장 유사한 과제는 “차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발” 임
- “차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발” 과제는 빅데이터를 위한 저장, 관리, 분석 소프트웨어 기술을 확보하는 것을 목적으로 하지만, 본 과제는 공간 빅데이터에 특화된 저장, 관리, 분석 플랫폼을 개발하는

것임

- “차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발” 과제는 소셜웹에서 발생하는 실시간 스트림 데이터를 빠르게 분석하는 것에 초점을 맞추고 있으나, 본 과제는 빅데이터 플랫폼 상에서 공간 데이터와 공간 연산자 및 함수 등을 지원하여 LBS와 의료, 교통 분야와 같이 공간 데이터 중심의 다양한 공간 빅데이터 서비스를 활성화하는 것에 초점을 둠
- “차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발” 과제는 2020년 기준으로 6,688 억원의 수출 효과와 1,142 억원의 수입 대체효과를 예상하고 있는데, 본 과제는 공간 빅데이터 특성화 시장을 목표로 1,388 억원의 수출 효과와 228억원의 수입 대체 효과를 예상함

□ “모바일에 특성화 된 GIS기반의 실시간 소셜 분석 서비스 App 개발”

○ 중소기업청 창업성장기술개발사업, 주관기관(우리손소프트), 2012.06 ~ 2012.12

- 차별성 분석

구 분	기 존 과 제	본 과 제
연구목표	트위터 상에서 실시간으로 생산되는 트윗 메시지를 분석하여 모바일에 최적화된 GIS 기반 소셜 분석 서비스 제공	공간 빅데이터 분석 관리 소프트웨어 기술 확보
핵심기술	기존 빅데이터 플랫폼 기술을 이용하여 소셜웹 분석 서비스 제공 기술	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크
핵심성과	소셜웹 분석	공간 빅데이터 분석
수요처	민간 분야	LBS 및 의료, 공간 데이터 분석 분야
기대효과 등	소셜 데이터 실시간 분석 가능성 제시, GIS를 통한 온,오프라인 데이터 융합	공간 정보 지식 추출 및 대국민 공간 빅데이터 서비스 활성화, 공간 데이터 분석 전문가 인력 양성

- 기술수준 비교

구 분(예시)	기 존 과 제(As Is)	본 과 제(To Be)
처리 데이터 양		1GB/s 공간 스트림 처리
공간 데이터 처리	미지원	지원
처리 데이터 포맷	트윅 메시지	GeoJSON
공간 색인 지원	미지원	지원
공간 연산자 및 함수 지원	미지원	지원
지도 기반 분석 결과 가시화	지원	지원

- “모바일에 특성화된 GIS 기반의 실시간 소셜 분석 서비스 App 개발” 과제는 모바일에 특성화된 GIS 기반의 실시간 소셜 분석 서비스 앱을 개발하는 것으로 공간 빅데이터 기반의 응용서비스이며, 본 과제의 공간 빅데이터 관리 분석 소프트웨어 원천기술 확보와는 차이가 있음

□ “스마트 컴퓨팅 환경을 고려한 시공간 빅 데이터(big data)의 시각적 공간분석 시스템 구현기술 개발”

○ 교육과학기술부 신진연구지원사업, 주관기관(경일대학교), 2012.05 ~ 2015.04

- 차별성 분석

구 분	기 존 과 제	본 과 제
연구목표	멀티플랫폼을 지원하는 공간분석 시스템 기술 개발	공간 빅데이터 분석 관리 소프트웨어 기술 확보
핵심기술	시공간 자료관리 기법, 시각화 도구, UI	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크
핵심성과	시공간 데이터 관리	공간 빅데이터 분석
수요처	민간 및 공공 분야	LBS 및 의료, 공간 데이터 분석 분야
기대효과 등	부동산분야, 비즈니스 분야, 재난대응 분야, 기상 분야 등 대용량 시공간 자료를 구축하고 있는 분야에 적용 가능	공간 정보 지식 추출 및 대국민 공간 빅데이터 서비스 활성화, 공간 데이터 분석 전문가 인력 양성

- 기술수준 비교

구 분(예시)	기 존 과 제(As Is)	본 과 제(To Be)
처리 데이터 양	-	1GB/s 공간 스트림 처리
공간 데이터 처리	지원	지원
처리 데이터 포맷	-	GeoJSON
공간 색인 지원	미지원	지원
공간 연산자 및 함수 지원	미지원	지원
지도 기반 분석 결과 가시화	지원	지원

- “스마트 컴퓨팅 환경을 고려한 시공간 빅 데이터(big data)의 시각적 공간분석 시스템 구현기술 개발” 과제는 시각적 공간분석론을 기반으로 하여 멀티 플랫폼에서 구동하는 시공간자료 분석시스템의 구현 기술을 개발하는 것으로서, 시공간 패턴 탐지를 위한 시각화 도구에 관한 것으로, 본 과제의 공간 빅데이터 관리 분석 소프트웨어 원천기술 확보와는 차이가 있음

□ “물류 및 교통정보 스트리밍 빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 기술 개발”

○ 지식경제부 정보통신인력양성사업, 주관기관(부산대학교), 2012.06 ~ 2015.12

- 차별성 분석

구 분	기 존 과 제	본 과 제
연구목표	빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 개발	공간 빅데이터 분석 관리 소프트웨어 기술 확보
핵심기술	빅 데이터 운용 및 통합 플랫폼 트렌드 분석 및 예측	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크
핵심성과	트렌드 분석	공간 빅데이터 분석
수요처	물류, 교통정보 분야	LBS 및 의료, 공간 데이터 분석 분야
기대효과 등	물류, 교통정보 빅데이터 운용 전문인력 양성	공간 정보 지식 추출 및 대국민 공간 빅데이터 서비스 활성화, 공간 데이터 분석 전문가 인력 양성

- 기술수준 비교

구 분(예시)	기 존 과 제(As Is)	본 과 제(To Be)
처리 데이터 양	-	1GB/s 공간 스트림 처리
공간 데이터 처리	일부 다차원 데이터	지원
처리 데이터 포맷	-	GeoJSON
공간 색인 지원	-	지원
공간 연산자 및 함수 지원	-	지원
지도 기반 분석 결과 가시화	-	지원

- “물류 및 교통정보 스트리밍 빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 기술 개발”과제는 빅 데이터의 효율적인 저장관리, 분석, 예측 및 가시화를 가능케 하는 스트리밍 빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 연구개발을 통해 빅 데이터를 운용하고 활용할 수 있는 인재를 양성하기 위한 과제로서, 전반적인 빅데이터 플랫폼 기술을 개발하고, 일부 다차원 데이터에 대한 고려를 하고 있으나, 본 과제와 같이 공간 빅데이터 처리를 주요 목적으로 하는 것은 아님

□ “공간 빅데이터 체계 구축 ISP 수립”, 국토교통부, 투이컨설팅, 2013.06 ~ 2013.10

○ 주요 추진 내용

- 공간 빅데이터 체계 / 기반 / 분석 플랫폼 구축 전략 수립
- 공간 빅데이터 활용을 위한 서비스 제공 전략 수립
- 지속가능한 공간 빅데이터를 위한 거버넌스 체계 수립
- 공간 빅데이터 체계를 위한 시범 사업 추진

○ 차별성 분석

공간정보 빅데이터 관리, 분석, 서비스 플랫폼 기술 개발	공간 빅데이터 체계 구축 ISP 사업	검토의견
- 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보지원 프레임워크 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발 - 공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발 - 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발 - 공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발 - 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구 - 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 기술 기반 서비스 적용 기술 개발 - 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발 - 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 - 공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구 - 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	- 공간 빅데이터 기반 구축 - 공간 빅데이터 클라우드 스토리지 구축 - 민간 데이터 수집 및 연계 플랫폼 구축 - 공간 빅데이터 분석 플랫폼 구축 - 공간정보 분석 표준 프레임워크 구축 - 융합정보 분석 및 통계분석 프레임워크 구축 - 공간 빅데이터 거버넌스 체계 구축 - 공간 빅데이터 표준 및 품질관리 - 공간 빅데이터 인력양성 - 공간 빅데이터 기반의 활용 서비스 구축 - 공간 빅데이터 기반의 맞춤형 재해 침수모니터링 시스템 등 5개 분야	※ 공간 빅데이터 서비스 활성화와 관련하여 시너지 효과 창출을 위하여 ‘공간 빅데이터 체계 구축 ISP’사업과의 중복성, 상호 지원 방안 등을 검토하여 본 연구과제를 추진함 (1세부) 공간 빅데이터 저장, 관리 인프라 기술 개발 과제와 (2세부) 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 과제의 결과물을 ISP 사업에 제공하는 방안에 대한 검토 필요 (3세부) 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 과제와 (4세부) 공간 빅데이터 기반 서비스 활성화 방안 연구 과제는 ISP 사업 수행 내용과의 중복성 검토 필요

그림 48. 공간 빅데이터 체계 구축 ISP 수립 사업과의 차별성 분석

3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략

1절. 비전 및 목표

- 본 장에서는 국내외 동향 및 환경 분석 결과를 바탕으로 공간 빅데이터 기술개발 방향 설정, 비전 및 목표 수립, 연구개발 과제 구성, 연구성과 및 활용방안의 순으로 연구개발 과제 구성 및 추진전략을 제시하고자 함
- 국내외 동향 및 환경 분석 → 공간 빅데이터 기술개발 방향 설정 → 비전 및 목표 수립 → 연구개발 과제 구성 → 연구성과 및 활용방안 제시



그림 49. 공간 빅데이터 연구개발과제 구성 전략

1. 공간 빅데이터 기술개발 방향

(1) 국내외 동향 및 환경 분석 결과

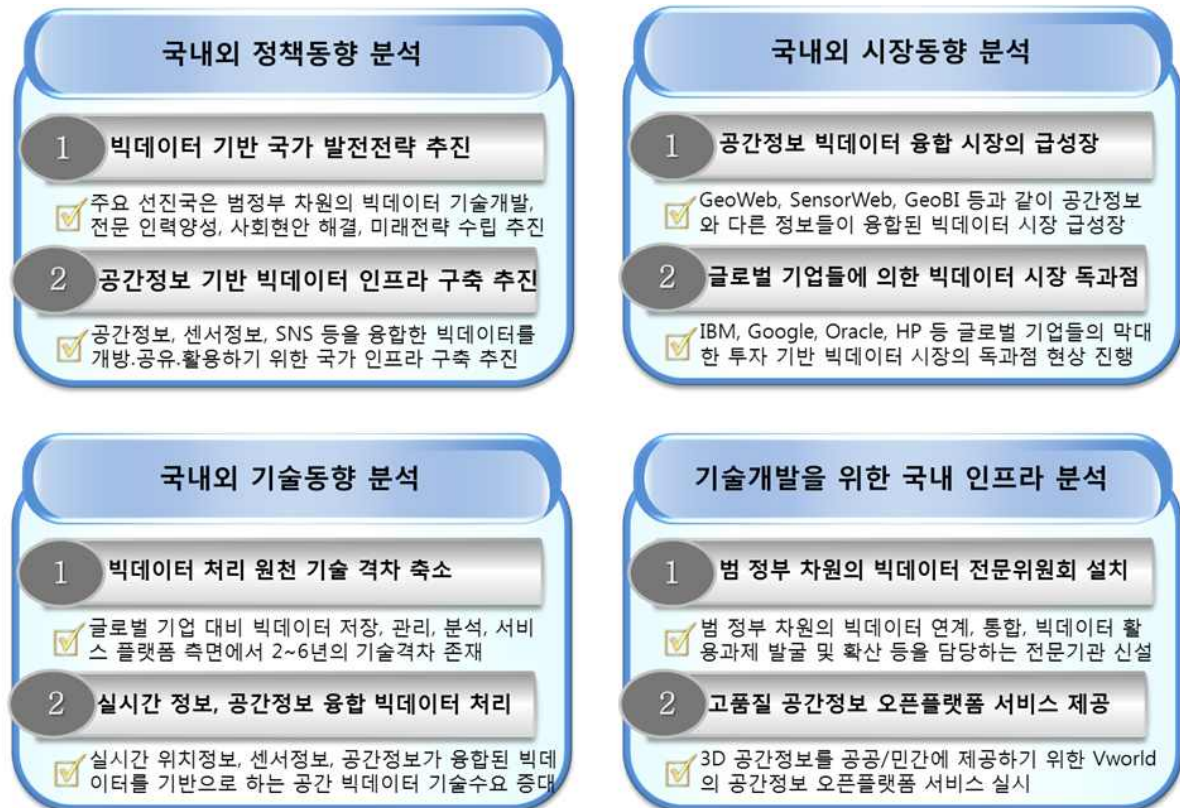


그림 50. 공간 빅데이터 관련 국내외 동향 및 환경 분석 결과

□ 정책동향 분석 결과

- 미국, 유럽 등의 주요 선진국은 미래 국가 경쟁력 강화를 위하여 빅데이터를 활용한 국가 발전전략을 활발히 추진하고 있음
- 국내의 경우도 범정부 차원으로 빅데이터를 연계·융합하고, 가치 있는 민간 빅데이터를 활용할 수 있는 인프라를 구축하여 빅데이터 분석 기반 적시성 있고 선제적인 대응을 할 수 있는 정책 집행 체계 마련에 많은 노력을 하고 있음
- 미국과 유럽은 빅데이터 등의 신기술 개발과 적용을 통하여 미래 빅데이터 시대를 대비한 효율적인 국가 공간정보인프라 구축 및 서비스 제공 정책을 추진하고 있음
- 국내의 경우 우수한 공간정보 인프라 기반의 다양한 빅데이터 서비스 제공 체계를 구축하기 위하여 공간 빅데이터 활용 ISP 및 기술개발 계획을 수립하고 있음

□ 시장동향 분석 결과

- Gartner, IDC, Wikibon 등의 발표에 따르면 전 세계 빅데이터 시장은 급성장할 것으로 예상되고 있으나, 다만 IBM, HP, Oracle, EMC, Google, Teradata 등의 글로벌 기업들에 의한 빅데이터 시장의 독과점 현상이 나타나고 있는 상황임
- 고품질 공간정보, GeoWeb, SensorWeb, GeoBI 서비스 등과 같이 공간정보와 타 정보의 융복합 시장이 급성장하고 있으며, 이러한 공간정보 융복합 데이터 처리 기술은 공간 빅데이터 처리 기술로 발전하고 있음

□ 기술동향 분석 결과

- 빅데이터 분야 선두 주자인 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata, Amazon 등에 비하여 국내 기업은 시작단계에 머물러 있으며, 빅데이터 수집, 저장 관리, 분석, 서비스, 가시화 등의 세부 기술 분야별로 선진기업 대비 2~6년의 기술 격차가 있음
- 국내의 경우 기술격차 축소 및 국내 기술 경쟁력 확보를 위하여 빅데이터 수집, 전처리, 저장, 관리, 분석 등에 필요한 기반 기술개발 추진 계획을 수립하고 있으며, 최근 일부 사업은 진행 중에 있음
- 웹상에서 공간정보, 위치정보, 센서정보 등을 융합한 공간 빅데이터 처리 기술에 대한 수요가 점차 증가하고 있음

□ 인프라 분석 결과

- 범 정부 차원의 공공 빅데이터 연계·융합, 빅데이터 활용 과제 발굴, 서비스 확산 등을 담당할 수 있는 다양한 전문기관들이 신설되고 있음
- 고품질의 공간정보 서비스를 제공할 수 있는 공간정보 오픈플랫폼 서비스 인프라를 이미 보유하고 있으며, 이러한 오픈플랫폼 인프라를 확장하여 가까운 미래에 공간 빅데이터 서비스를 제공하기 위한 노력을 진행하고 있음

(2) 공간 빅데이터 기술개발 방향 설정

□ 동향 및 환경 분석 기반 시사점에 따른 기술개발 방향

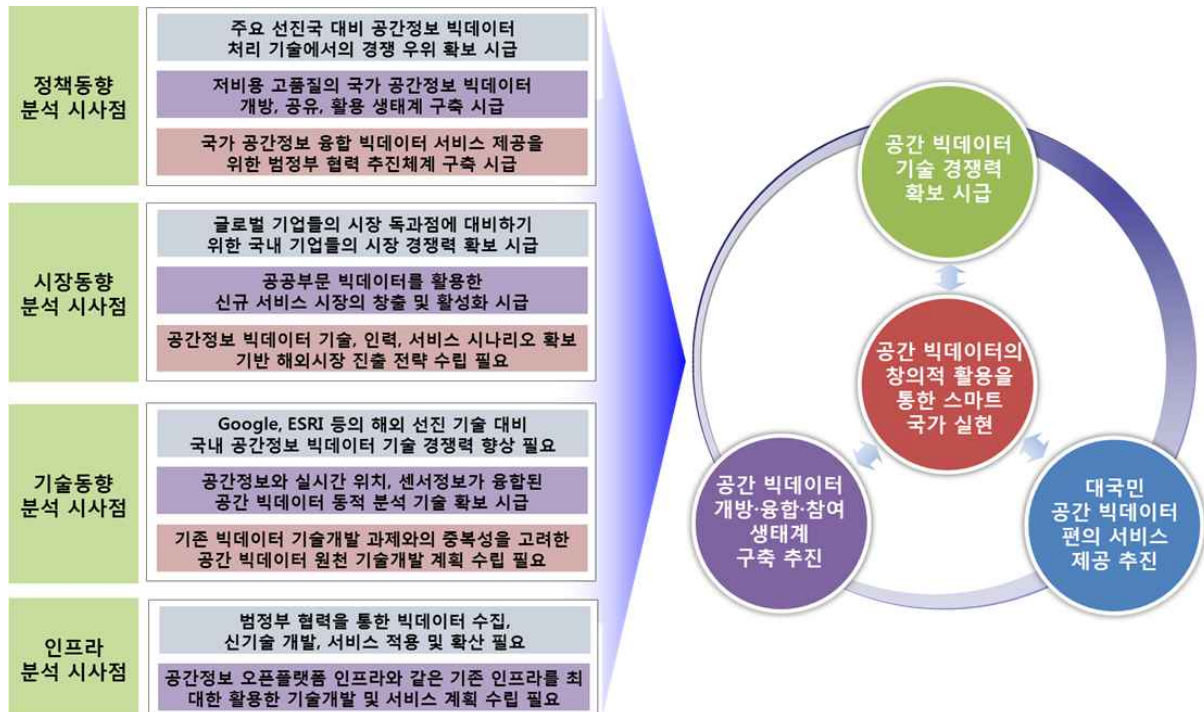


그림 51. 국내외 동향 및 환경 분석 기반 시사점에 따른 기술개발 방향

- 공간 빅데이터 처리 기술과 같은 공간정보 신기술 개발을 적극 추진하여 선진국 대비 기술경쟁 우위를 확보하고 공간 빅데이터 과학자와 같은 전문 인력 양성이 절실히 요구되는 시점임
- 공간정보 융합산업의 활성화를 위하여 저비용 고품질의 공간 빅데이터 분석 서비스를 제공할 수 있는 빅데이터의 개방, 공유, 활용 생태계 구축이 시급히 요구됨
- 정부가 보유한 다양한 센서정보, 통계정보, 공공정보와 공간정보를 융합한 신규 빅데이터 서비스 시장의 창출 및 활성화를 통한 대국민 서비스가 필요함
- 빅데이터 관련 일반적인 저장, 관리 기술, 서비스 기술 이외에 실시간 위치정보, 센서정보, 공간정보가 융합된 빅데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 공간 빅데이터 원천기술 수요에 대한 선제적 대응이 시급히 요구됨

□ SWOT 분석에 따른 기술개발 방향

- 선진기술과 경쟁할 수 있는 국내 공간 빅데이터 원천기술 확보 추진
 - 공간 빅데이터의 수집, 융합, 색인, 저장, 관리, 검색을 위한 기술개발 추진
 - 정형/반정형/비정형 공간 빅데이터에 대한 Interactive 분석 및 Batch 분석 기술 개발 추진

- 공간 빅데이터 서비스를 제공하기 위한 서비스 플랫폼 관련 기술개발 추진
 - 빠른 시간 내에 공간 빅데이터 산업 활성화시키기 위한 핵심 서비스 도출 추진
- 공공부문 공간 빅데이터 서비스 시범사업 또는 테스트베드 적용이 가능한 공간 빅데이터 기술개발 추진
- 공공정보의 개방, 공유, 참여, 활용을 위한 공간 빅데이터 시범사업을 지원할 수 있는 기술개발 추진
 - 공공부문 공간 빅데이터 서비스 경험 기반 민간부문 시장 확대가 가능한 기술개발 추진
- 개도국 진출을 고려한 공간 빅데이터 원천기술 및 서비스 기술개발 추진
- 국내의 우수한 IT 인프라와 패키지 형태로 서비스를 제공할 수 있는 공간 빅데이터 제품 기술 확보 추진
 - 공공부문 및 민간부문 서비스의 개도국 진출을 고려한 공간 빅데이터 제품화 기술 확보 추진

□ 공간 빅데이터 기술개발의 중점 추진 분야 설정

- 공간 빅데이터 도입과 관련하여 필요한 요구사항을 기반으로 중점 추진 분야 도출

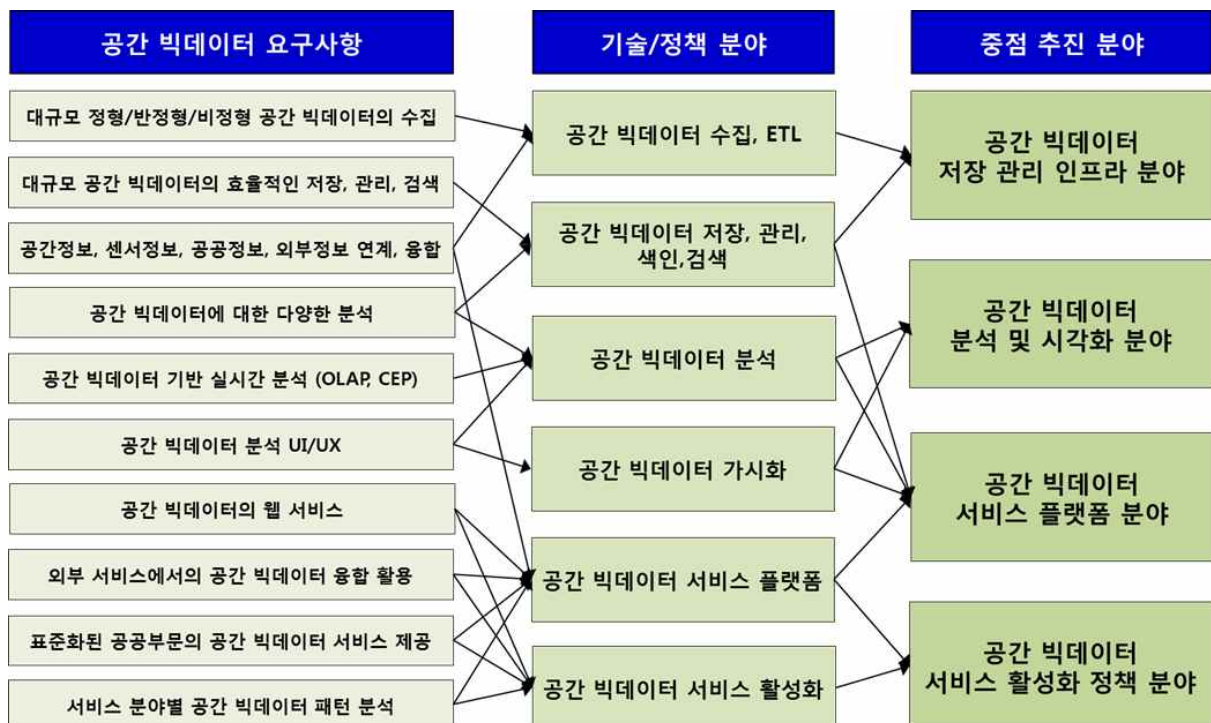


그림 52. 공간 빅데이터 기술개발의 중점 추진 분야

2. 비전

☐ 공간정보 빅데이터의 창의적 활용을 통한 스마트 국가 실현

- 공간정보 빅데이터 창의적 활용을 통하여 국민을 행복하게 하고, 세계를 이끌어 갈 수 있는 스마트 공간정보 기술 강국 실현

3. 목표

(1) 공간 빅데이터 R&D 목표

☐ 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력 확보

- 공간정보 관련 세계 G5 진입을 위한 첨단 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력 확보
 - 다양하고 이질적인 비정형/반정형/정형 공간정보 빅데이터의 수집·융합 및 저장·관리 기술 개발 추진
 - 비정형의 공간정보 빅데이터에 대한 실시간 분석 및 마이닝 및 가시화 기술 개발 추진
 - 클라우드 컴퓨팅 인프라 기반 공간정보 빅데이터 개방·연계·참여·활용 플랫폼 기술 개발 추진
- 공간정보 빅데이터 기술 경쟁력 확보를 통한 해외 수출 촉진

☐ 공간정보 빅데이터 융합 생태계 구축 지원

- 개방·융합·참여를 통한 공간정보 빅데이터의 창의적 활용이 가능한 생태계 구축
 - 범부처 협력기반 공간 빅데이터 개방·융합·공유 활용 체계 수립

☐ 국민 공감형 공간정보 빅데이터 편의 서비스 지원

- 사회·안전·복지 등의 현안 사항에 대하여 적시 대응을 할 수 있는 대국민 맞춤형 공간정보 빅데이터 서비스 제공 추진
 - 공공부문 공간 빅데이터 핵심 서비스 모델 도출 및 오픈 서비스 제공

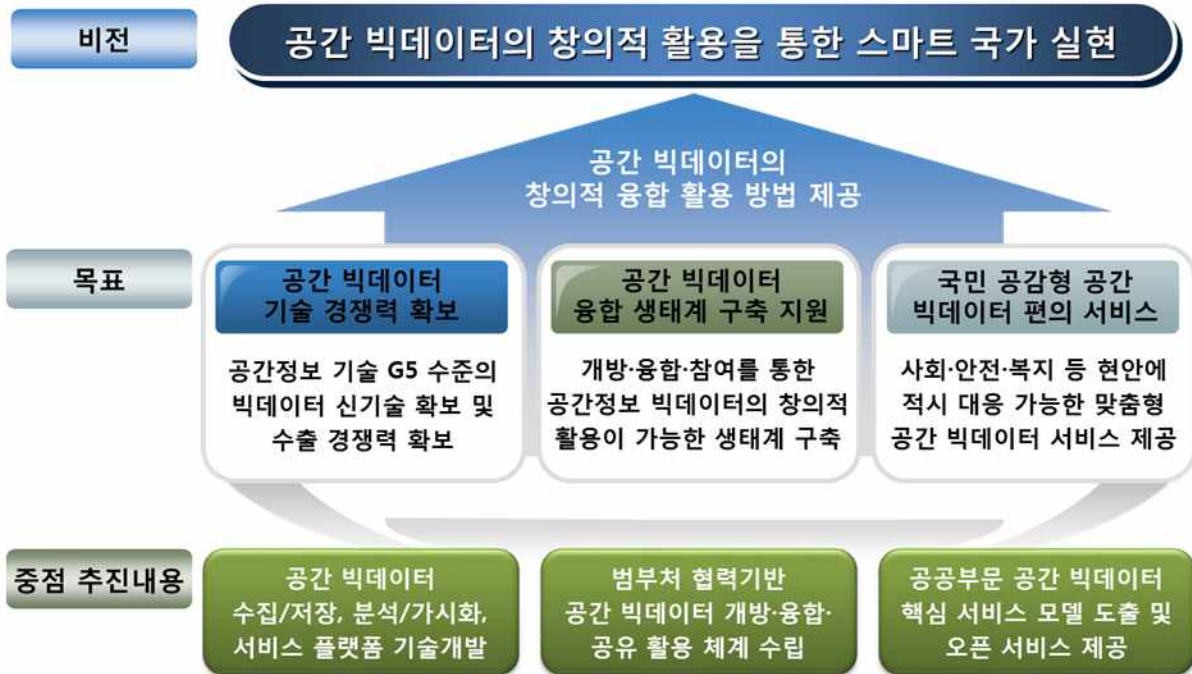


그림 53. 공간 빅데이터 기술개발의 비전 및 목표

(2) 공간 빅데이터 기술개발 연도별 연구목표

- 1~3차년도 (1단계)
 - 수백 TB 급 공간 빅데이터 저장관리 프레임워크 개발
 - 수백 TB 급 공간 빅데이터 분석 지원 프레임워크 개발
- 4~5차년도 (2단계)
 - 수 초 이내의 응답 속도를 갖는 고성능 공간 DBMS 개발
 - 1GB/m 급 CEP처리 및 대화형 분석 시스템 개발
 - V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스 개발

	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도
연구 목표	• 수 백 TB급 공간 빅데이터 저장관리 프레임워크 • 수 백 TB급 공간 빅데이터 분석지원 프레임워크			• 수 초 이내의 응답 속도를 갖는 고성능 공간 DBMS • 1GB/m 급 CEP처리 및 대화형 분석 기술 • V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스	
공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술	• 공간데이터 저장 및 연산자를 지원하는 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 • 공간스트림/NoSQL/SQL/Hadoop 연동을 지원하는 빅데이터 플랫폼 기반 ETL SW 도구			수초 이내의 응답속도를 갖는 고성능 공간DBMS	수백 테라 바이트급 공간 데이터웨어하우스 구축
공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술	- 공간데이터를 포함하는 수 백 TB 공간 빅데이터 분석 지원 프레임워크(100MB/m 급) - 수 백 TB 급 이동객체 및 GeoSensor 기반 빅데이터에 대한 분석 도구			공간 빅데이터 분석결과 지도 기반 가시화 도구	1GB/m 급 CEP처리 및 대화형 분석 기술
공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 기술	- 수분 이내의 응답 속도를 갖는 공간 빅 데이터 서비스 제공 프레임워크 100종 이상의 빅데이터 분석용 Open API 제공			이중 이상의 분석기반 서비스 응용 기술	수 백 TB급 공간 빅 데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술
공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 연구	- 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보 등의 개방, 공유, 활용 전략 - V-World 서비스와 연계된				

그림 54. 공간 빅데이터 기술개발 연도별 연구목표

2절. 기술개발에 따른 미래상

1. 현황 및 미래상

□ 공간정보 기술 발전 현황

- 1970년대 종이지도에서 컴퓨터 기반 지도로의 매핑 기술을 중심으로 발전을 거듭해 온 공간정보 기술은 1980년대에는 공간정보를 컴퓨터상에서 효율적으로 표현하기 위한 GIS 모델링 기술이 발전하였음
- 1990년대에는 대용량 공간정보를 효율적으로 저장 관리하고, 색인하여 검색하고, 다양한 공간연산을 수행할 수 있는 공간 데이터베이스 기술이 발전하여 왔음
- 2000년 이후부터는 다양한 공간정보 산업 활용을 위한 공간 데이터 분석 기술이 발전하여 왔으며, 2000년 중반 이후 부터는 타일 맵 기술을 기반으로 하는 구글 맵을 시작으로 마이크로소프트 Bing 맵, 국내의 다음 맵, 네이버 맵 등의 GeoWeb 서비스가 활성화되었음. 특히, 공간정보에 다른 속성정보를 융합하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 매쉬업 기술이 크게 발전하게 되었음
- 또한, GeoWeb 서비스와 더불어 스마트 폰 등의 모바일 단말기에서 공간정보 서비스를 제공할 수 있는 Mobile GIS 기술과 공간정보와 센서정보를 융합하여 서비스를 제공할 수 있는 u-GIS (Ubiquitous GIS) 기술도 급속히 발전하였음
- 2010년 이후에는 증강현실 기반 공간정보 기술, 3차원 공간정보 표현 기술, 실내 공간정보 기술, 그리고 Geosensor Web 기술 등이 크게 발전하여 오고 있는 상황임
- 향후에는 급증하고 있는 대용량 공간정보, 실시간 위치정보, Geosensor 정보, Crowdsourcing 기반 사용자 참여 정보, SNS 정보, SMS 정보 등이 융합되어 기존 공간정보 컴퓨팅 인프라에서 처리가 불가능한 공간정보 빅데이터로부터 가치있는 정보를 저비용으로 그리고 빠르게 추출할 수 있는 기술에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 예측되고 있음

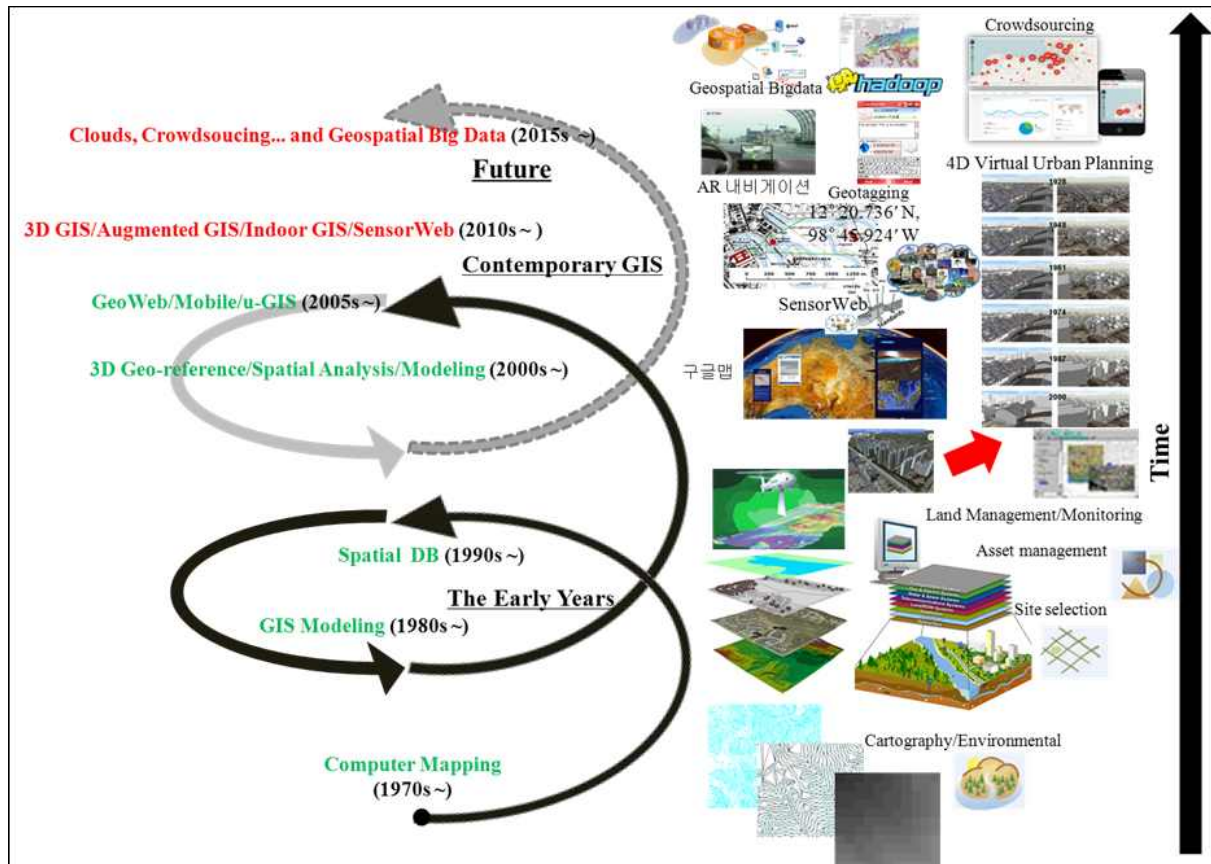


그림 55. 공간정보 기술 발전 현황

□ 공간정보 빅데이터 기술 개발에 따른 미래상

- 다양하고 이질적인 비정형/반정형/정형 공간 빅데이터를 수집 • 융합하고 효율적으로 저장 • 관리할 수 있는 인프라 확보가 가능함
 - 지형도, 지적도, DEM, 지하시설물도, 위성영상, 항공사진, 실시간 위치정보, 지오 센서정보, 사용자 참여형 공간정보, 공간정보를 포함하는 SNS 정보 등의 다양한 공간정보 빅데이터를 수집하고 융합하기 위한 인프라 확보 가능
 - 공간정보 빅데이터와 공간 및 위치와 연관성을 가지는 통계정보, 공공DB정보, 멀티미디어 정보 등의 융합 및 수집 인프라 확보 가능
 - 클라우드 컴퓨팅 인프라 기반의 공간정보 빅데이터의 효율적인 저장 및 관리 기술 확보 가능
 - 가상화 기술을 이용하여 저가의 컴퓨팅 장치를 통합 활용하여 공간정보 빅데이터를 효율적으로 저장하고 관리할 수 있는 공간정보 빅데이터를 위한 Geospatial Hadoop 및 Geospatial NoSQL DB 기술 확보

- 공간 빅데이터에 대한 실시간 분석을 통하여 가치있고 의미있는 정보를 추출하고 이벤트 대응이 가능한 공간정보 빅데이터 기반 분석 엔진 확보가 가능함
 - 공간 빅데이터에 대한 공간검색, 공간분석, 의미있는 공간지식 추출, 복합 이벤트 처리를 수행할 수 있는 Geospatial MapReduce 및 Geospatial R 기술 확보
 - 공간 빅데이터 기반 분석 엔진을 기반으로 하여 공간정보 빅데이터의 활용분야 별로 다양한 세부 분석 기능의 추가 개발이 가능함
- 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 민간 및 공공부문 서비스 제공 가능
 - 공간정보 빅데이터를 민간 및 공공부문에 개방·연계·참여·활용할 수 있는 서비스 제공이 가능함



그림 56. 공간정보 빅데이터 기술개발에 따른 미래상

2. 기술개발 전략 및 효과

- 공간정보 빅데이터 기술개발 결과물의 효율적인 실용화를 위하여 기술 수요자를 고려한 기술개발 추진
 - 기술개발과 더불어 공간정보 빅데이터 기술을 활용한 수요 및 시장 발굴을 병행하여 추진
 - 공간정보 빅데이터 기술개발 결과물이 연구개발 죽음의 계곡을 효율적으로 극복할 수 있도록 연구개발팀과 수요/시장 개발팀의 협력을 통한 기술개발 추진
 - 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발과정에서 공공부문의 공간정보 오픈플랫폼으로의 적용과 민간부문의 신제품 개발 또는 신규 서비스 적용을 고려하여 기술개발 추진
 - 기술개발 결과물의 수요자 또는 시장에 대한 정확한 예측 및 분석을 통한 연구개발 진행 추진
 - 공동연구로 참여하는 기업은 기술개발 결과물의 실용화 및 시장개척에 투자 의지가 있는 기업 중심으로 선별하며, 연구기관은 실용화 및 상용화에 적극적으로 기술 지원 의지가 있는 기관으로 선별

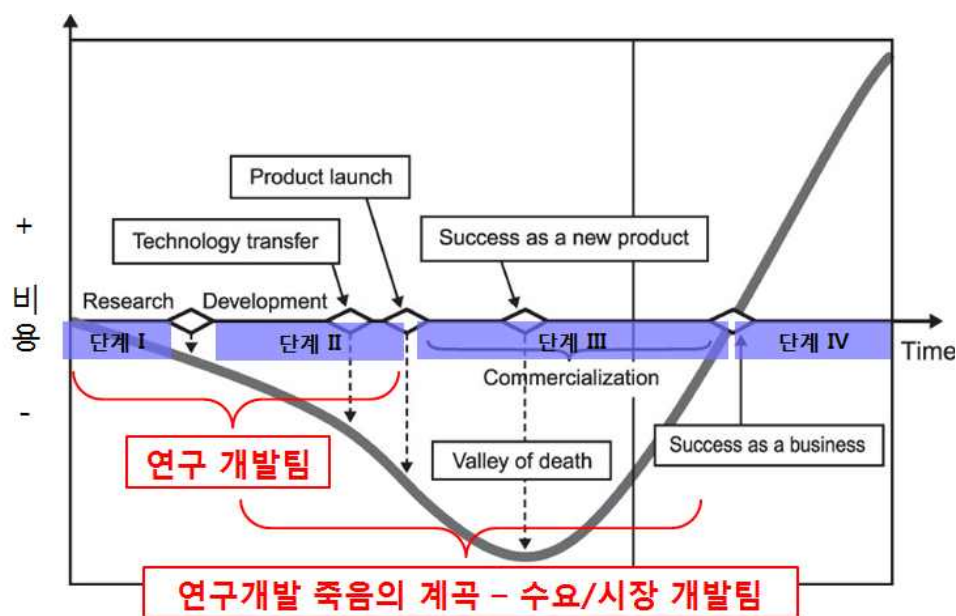


그림 57. 연구개발 죽음의 계곡

- 기존 연구개발 결과물을 활용하여 신속하고 비용 효율적인 공간정보 빅데이터 기술개발 추진
 - u-GIS 융합엔진, 맞춤형 국토정보 제공 플랫폼 등의 기존 지능형국토정보기술혁신사업단의 성과물을 활용한 기술개발 추진

- Hadoop HDFS 등의 기존 빅데이터 처리를 위한 분산파일처리 기술을 활용한 빠른 기술개발 추진
- 범부처별로 추진되고 있는 빅데이터 기술개발 과제와의 상호협력을 통한 기술개발 추진
- 개발된 공간정보 빅데이터 처리 기술의 오픈소스화 전략을 고려하여 신속한 공간정보 빅데이터 관련 국가 경쟁력 확보 추진

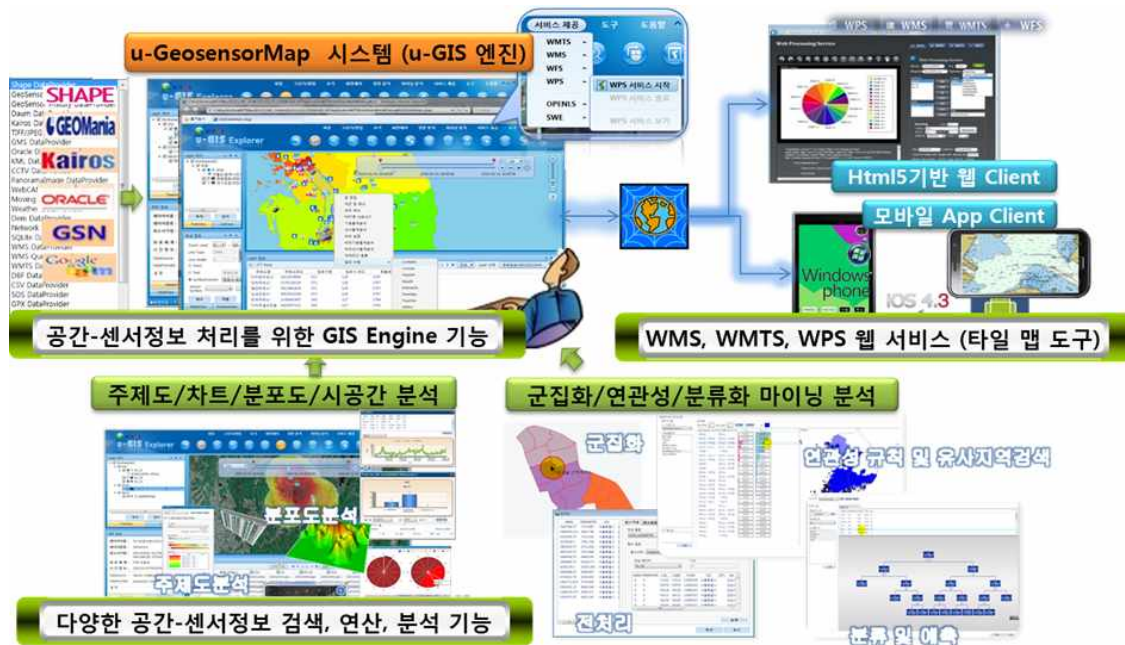


그림 58. 지능형국토정보기술혁신사업단 성과물 (u-GIS 융합엔진)

- 산·학·연 기관 간의 협력을 통한 글로벌 기술경쟁력 확보 및 시범사업 적용을 위한 기술개발 추진
 - 공간정보 빅데이터 기술개발을 통하여 기술 확보 및 인력 양성을 추진하고, 확보된 기술 및 인력을 기업에 적용함으로써 기업 생산성·효율성 강화 추진
 - 연구개발 최종년도에 공공부문 사업에 개발된 결과물의 적용을 추진하며, 추진 과정에서 요구되는 추가기능 개발 및 고도화를 동시에 진행
 - 공공부문 사업 시범적용은 가능한 공동연구로 참여한 기업을 중심으로 추진하며, 대학 및 연구기관은 적극적인 기술 고도화를 지원하는 방식으로 추진함
 - 공공부문 사업 시범적용을 통한 기술개발 결과물의 검증을 통하여 민간부문 사업 확대 적용 및 해외 진출 추진
 - 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 기술을 활용하여 공간정보산업진흥원 및 국토연구원 등의 유관기관과 협의하여 대국민 서비스 시범사업을 추진하고, 시범사

업 추진 후, 지속적인 서비스 제공이 가능하도록 함

- 공공부문 시범사업 적용, 민간부문 시장 확대를 통하여 해외시장 진출이 가능한 기술개발 전략 추진
 - 공동연구로 참여하는 기업 또는 상용화 의지가 있는 기업을 중심으로 기술개발 결과물을 정부의 공공부문 시범사업 적용을 추진하여 일차적인 검증 및 기술 보완 추진
 - 공공부문 사업화의 결과를 바탕으로 민간부문 사업화 추진 또는 신 시장 창출 추진
 - ※ 규모가 다소 작은 국내시장 상황을 고려하여 기술개발 결과물을 활용한 민간부문 사업수행 추진 방식과 기술개발 결과물의 패키지화를 통한 제품 판매 방식을 병행하여 추진
 - 공공부문 및 민간부문의 사업수행 경험을 바탕으로 해외사업 수주 추진과 패키지 제품의 수출을 동시 추진

3절. 연구개발과제 구성

□ 공간 빅데이터 처리 관련 연구개발과제 구성

- 공간 빅데이터에 대한 저장 관리 및 서비스가 효율적으로 수행되기 위해서는 이와 관련하여 공간 빅데이터의 저장/관리, 분석, 가시화, 플랫폼 구축 및 서비스 활성화 등과 같은 기술의 확보가 필요함
- 이에 본 기획연구에서는 공간 빅데이터 도입과 관련하여 중점 추진 분야로 도출된 공간 빅데이터 저장관리 인프라, 공간 빅데이터 분석 및 가시화, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구, 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구의 4개 세부과제를 제안하고 있음



그림 59. 공간 빅데이터 처리 관련 세부과제 구성

□ (1세부) 공간 빅데이터 저장관리 인프라 기술 개발 세부과제 (Geospatial Big Data Infrastructure)

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간 빅데이터 (항공영상, 위성영상, 지형도, 지적도, DEM, 지하시설물도, 실시간 위치정보, 지오센서정보, 교통정보, 사용자 참여형 공간정보 등)에 대하여 성능 효율적으로 수집, 융합, 색인, 저장, 관리, 검색하기 위한 인프라 SW 기술개발 과제
- 세부 연구내용
 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발
 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간 데이터 저장 및 관리 기술 개발

- 공간질의의를 위한 질의 언어 확장 기술 개발
- 공간질의 처리를 위한 공간색인 및 공간연산 기술 개발
- 공간질의의를 위한 SQL/MapReduce 변환 기술 개발
- **빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발**
 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간 정형/반정형/비정형 데이터 수집 및 저장 기술
 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 분산 질의처리 기술 개발
 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 질의처리 기술 개발
 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 인터페이스(ODBC/JDBC, MapReduce) 기술 개발
- **공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발**
 - NoSQL DBMS/Relational DBMS/빅데이터 플랫폼 연동 기반 웨어하우징 기술 개발
 - 정형/반정형/비정형 시공간 데이터 소스 및 서비스 연계 기술 개발
 - 소셜웹 데이터 연계 기술 개발
 - 공간 빅데이터 통합 연계 DB 구축을 위한 ETL 도구 개발

□ **(2세부) 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 세부과제** (Geospatial Big Data Analytics & Visualization)

- 정형/반정형/비정형의 대용량 공간 빅데이터에 대한 Interactive 또는 Batch 분석을 수행하여 공간정보 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 등을 수행하여 비즈니스에 적용할 수 있는 기술개발 과제
- 세부 연구내용
 - **공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발**
 - 공간 빅데이터 분석 모델 설계
 - 공간 빅데이터 분석 기반 데이터 전처리 기술 개발
 - 공간 빅데이터 분석을 위한 캐싱, 프리패칭, 버퍼링 기술 개발
 - 공간 빅데이터 기반 주제도 분석 기술 개발
 - 공간 빅데이터 기반 분포도 분석 기술 개발
 - 공간 빅데이터 기반 차트 분석 기술 개발
 - 공간 빅데이터 분석결과 가시화 기술 개발

- 공간 빅데이터 **Batch** 분석 컴포넌트 기술 개발

- R 기반 공간 빅데이터 통계 및 마이닝 분석 기술 개발
- 이동객체 빅데이터 분석 기술 개발
- GeoSenosr 빅데이터 분석 기술 개발

- 공간 빅데이터 **Interactive** 분석 컴포넌트 기술 개발

- 공간 빅데이터 분석 기반 복합 이벤트 처리 기술 개발
- 공간 빅데이터 분석 기반 상황인식 및 이벤트 대응 기술 개발
- 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 기술 개발

□ (3세부) 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 세부 과제 (Geospatial Big Data Platform)

- 공간 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간 빅데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하고 실제 Business에 손쉽게 적용할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 기술개발 과제

○ 세부 연구내용

- 공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발

- 공공 및 민간의 공간 빅데이터 분석 서비스 제공을 위한 GeoService OpenAPI 개발
- Workflow 기반 공간 빅데이터 분석API 기술 개발
- HTML5 기반 공간정보 빅데이터 시각화 기술 개발

- 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구

- 공간정보 플랫폼 기반 국토 교통 분야 (부동산, 지적, 교통 등)의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발
- 공간정보 플랫폼 기반 타부처의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발

- 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발

- 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 기술 개발
- 공간 빅데이터 모니터링 기술 개발
- 공간 빅데이터 메타정보 관리 기술 개발
- 국가 오픈플랫폼 연계, 통합 기반 서비스 기술 개발

□ (4세부) 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제 (Geospatial Big Data Service Policy)

○ 공간 빅데이터 관련 국가차원의 다양한 공간 DB, 공공 DB, 통계 DB 등의 효율적인 개방·공유·활용을 위한 체계를 구축하기 위한 방안을 수립하고 공공부문에서의 대국민 공간 빅데이터 서비스를 활성화시키기 위한 방안 개발 과제

○ 세부 연구내용

- 공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구

- 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보의 개방, 공유, 융합 활용 방안 연구
- 스마트 국가 구현을 위한 국가차원의 타부처 빅데이터 공유 및 활용 체계 수립 (부처별 협력 방안)
- VWorld 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스의 민간/공공 부문 서비스 방안 수립

- 공간 빅데이터 기반 서비스 활성화 방안 연구

- 공간 빅데이터 기반 공공부문 핵심 서비스 모델 도출
- 공간 빅데이터 기반 공공 및 민간부문 서비스 활성화를 위한 제도개선 연구
- 공공 및 민간부문 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 기술지원 방안 연구

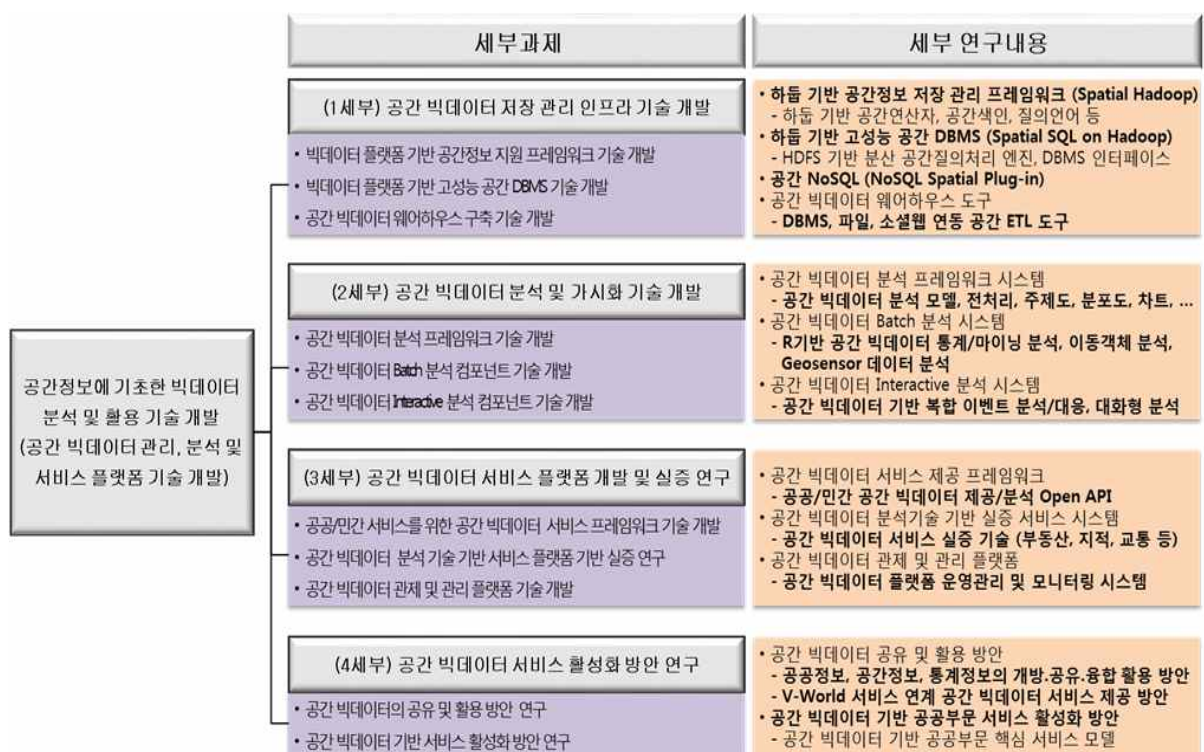


그림 60. 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 기술개발 관련 세부 연구내용

4절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략

1. 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진 전략
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	• 빅데이터 분야에서 급속도로 증가하는 공간 빅데이터 분석과 위치기반 서비스를 지원하기 위해 정형/반정형/비정형의 공간 빅데이터를 효율적으로 수집, 저장, 관리 및 검색을 제공하는 공간 빅데이터 저장관리 인프라 기술 개발	• 공간 빅데이터 저장관리 인프라는 빅데이터 플랫폼의 표준으로 자리 잡은 하둡 플랫폼과 하둡 에코시스템을 기반으로 공간 빅데이터 처리를 지원하기 위해 확장하는 방식으로 개발을 추진함 • 공간 빅데이터의 저장·관리를 위한 NoSQL DBMS는 하둡 플랫폼을 이용하는 방식과 하둡 플랫폼을 이용하지 않는 방식을 모두 고려함
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	• 빅데이터 플랫폼 기반 공간 데이터 저장 및 관리 기술 개발 • 공간질의를 위한 질의 언어 확장 기술 개발 • 공간질의 처리를 위한 공간색인 및 공간연산 기술 개발 • 공간질의를 위한 SQL/MapReduce 변환 기술 개발	• 지능형국토정보 기술혁신사업단의 성과물인 ‘u-GIS 데이터 저장관리 시스템’의 기술을 최대한 활용하여 기술개발을 추진함
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	• 빅데이터 플랫폼 기반 공간 정형/반정형/비정형 데이터 수집 및 저장 기술 • 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 분산 질의처리 기술 개발 • 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 질의처리 기술 개발 • 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 인터페이스(ODBC/JDBC, MapReduce) 기술 개발	• 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	• NoSQL DBMS/Relational DBMS/빅데이터 플랫폼 연동 기반 웨어하우징 기술 개발 • 정형/반정형/비정형 시공간 데이터 소스 및 서비스 연계 기술 개발 • 소셜웹 데이터 연계 기술 개발 • 공간 빅데이터 통합 연계 DB 구축을 위한 ETL 도구 개발	• 연구개발 기간 내에 공공/민간부문 사업에 기술개발 결과물의 시범적용을 추진

2. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진 전략
2 세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	정형/반정형/비정형의 대용량 공간정보 빅데이터에 대한 Interactive 또는 Batch 분석을 수행하여 공간정보 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 등을 수행하여 비즈니스에 적용할 수 있는 기술 개발	- 공간 빅데이터 분석기술은 1세부 과제인 공간 빅데이터 인프라 세부과제와 통합되도록 기술개발 추진 - 공간 빅데이터 분석기술은 R 시스템을 기반으로 확장 개발하도록 추진하고, 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용 및 연동하여 빅 데이터 분석 및 가시화의 핵심 기술 확보를 추진
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	- 공간 빅데이터 분석 모델 설계 - 공간 빅데이터 분석 기반 데이터 전처리 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석을 위한 캐싱, 프리패칭, 버퍼링 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 주제도 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 분포도 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 차트 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석결과 가시화 기술 개발	공간 빅데이터 분석기술 개발 과제에서는 기본 분석 프레임워크를 기반으로 공간 빅데이터에 대한 Batch 분석기술뿐만 아니라, 실시간 처리가 가능한 Interactive 분석 기술도 고려하여 기술개발을 추진함
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	- R 기반 공간 빅데이터 통계 및 마이닝 분석 기술 개발 - 이동객체 빅데이터 분석 기술 개발 - GeoSenosr 빅데이터 분석 기술 개발	지능형국토정보 기술혁신사업단의 성과물인 ‘u-GIS 데이터 분석 시스템’의 기술을 최대한 활용하여 기술개발을 추진함
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	- 공간 빅데이터 분석 기반 복합 이벤트 처리 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 기반 상황인식 및 이벤트 대응 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 기술 개발	연구개발 기간 내에 공공/민간부문 사업에 기술개발 결과물의 시범적용을 추진

3. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진 전략
3 세부	공간 빅데이터 개방·연계·활용 플랫폼 기술 개발	공간 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간정보 빅데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하고 실제 Business에 손쉽게 적용할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 기술개발	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술은 1세부와 2세부 과제인 공간 빅데이터 인프라 및 분석 세부과제의 결과물을 통합하여 기술개발 추진
3-1	공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	- 공공 및 민간의 공간 빅데이터 분석 서비스 제공을 위한 GeoService OpenAPI 개발 - Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API 기술 개발 - HTML5 기반 공간 빅데이터 시각화 기술 개발	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 개발 과제에서는 다양한 응용 분야에서 공간 빅데이터 저장관리 인프라 및 분석 기술을 손쉽게 접근하여 효율적으로 활용할 수 있도록 지원하기 위한 기반 기술 개발을 추진함
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	- 공간정보 플랫폼 기반 국토 교통 분야 (부동산, 지적, 교통 등)의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발 - 공간정보 플랫폼 기반 타부처의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발	공간정보산업진흥원의 V-World 서비스와의 통합 및 연계 방안을 고려하여 기술 개발을 추진
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	- 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 기술 개발 - 공간 빅데이터 모니터링 기술 개발 - 공간 빅데이터 메타정보 관리 기술 개발 - 국가 오픈플랫폼 연계 및 통합 기반 서비스 기술 개발	연구개발 기간 내에 공공/민간부문 사업에 기술개발 결과물의 시범적용을 추진

4. 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제 주요내용 및 추진전략

구분	과제명	주요내용	추진 전략
4 세부	공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	공간 빅데이터 관련 국가차원의 다양한 공간 DB, 공공 DB, 통계 DB 등의 효율적인 개방·공유·활용을 위한 체계를 구축하기 위한 방안을 수립하고 공공부문에서의 대국민 공간 빅데이터 서비스를 활성화시키기 위한 방안 개발	- 공간 빅데이터 정책연구의 결과를 지속적으로 반영하여 1, 2, 3세부의 기술개발 과제를 추진하도록 함 - 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 연구에서는 빅데이터 서비스가 성공적으로 실현되기 위해서 요구되는 정책 및 제도 개선, 그리고 부처별 협력 방안을 수립하도록 함
4-1	공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	- 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보의 개방, 공유, 융합 활용 방안 연구 - 스마트 국가 구현을 위한 국가차원의 타부처 빅데이터 공유 및 활용 체계 수립 (부처별 협력 방안) - V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스의 민간/공공 부문 제공 방안 수립	
4-2	공간 빅데이터 기반 서비스 활성화 방안 연구	- 공간 빅데이터 기반 공공부문 핵심 서비스 모델 도출 - 공간 빅데이터 기반 공공 및 민간 부문 서비스 활성화를 위한 제도개선 연구 - 공공 및 민간 부문 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 기술지원 방안 연구	공간정보산업진흥원의 V-World 서비스에서 공간정보 빅데이터 서비스를 융합하여 제공하기 위한 방안 수립을 포함하여 추진

5절. 세부과제간 연계관계

- 공간 빅데이터 관리, 분석, 서비스 플랫폼의 세부과제 간 연관 관계



그림 61. 공간 빅데이터 관리, 분석, 서비스 플랫폼의 세부과제 간 연관 관계

- 공간 빅데이터 활성화 방안 연구 세부과제
 - 공간 빅데이터 처리 관련 핵심기술을 개발하는 인프라, 분석, 플랫폼 세부과제는 공간 빅데이터 활성화 방안 연구의 결과를 지속적으로 반영하여 기술개발을 추진함으로써 추후 기술개발 결과물의 활용도를 최대한 높일 수 있도록 함
- 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제와 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제의 연관 관계
 - 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제에서는 기존의 정적인 공간정보와 실시간의 공간 빅데이터를 효율적으로 저장, 관리하고 검색할 수 있는 분산 파일 시스템과 공간 NoSQL DBMS 기술, 고성능 공간 DBMS 기술 개발을 추진함
 - 이러한 공간정보 분산 파일 시스템과 공간 NoSQL DBMS 기술을 기반으로 공간 빅데이터 인프라에서는 공간분석 시스템으로 다양한 유형의 공간 빅데이터를 Map Reduce 또는 질의 요청에 대한 응답을 통하여 제공함

- 결론적으로 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제는 데이터 제공자의 역할로서, 공간 빅데이터 분석 세부과제는 데이터 수요자의 역할로서 상호 연계되어 있음
- 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제 관계
 - 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제와 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제는 공간정보 빅데이터 분석 시스템을 생략하고 상호 간에 직접적으로 데이터 제공자와 데이터 수요자의 역할로서 상호 연계가 가능함
- 공간 빅데이터 분석 세부과제, 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제 관계
 - 공간 빅데이터 분석 세부과제에서는 공간 빅데이터 인프라에서 제공된 데이터에 대하여 다양한 Real-time 또는 Batch 분석을 수행하기 위한 기술 개발을 추진함
 - 이러한 공간 빅데이터 Real-time 또는 Batch 분석 결과는 사용자에게 다양한 공간 빅데이터 응용 서비스를 제공할 수 있는 공간 빅데이터 서비스 플랫폼으로 제공되도록 구성되어 있음
 - 결론적으로 공간 빅데이터 분석 세부과제는 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제에 대하여 분석 결과 제공자로서의 역할을 수행하며, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제는 공간 빅데이터 분석 수요자로서의 역할을 수행하도록 연계되어 있음
- 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제와 빅데이터 응용 서비스 관계
 - 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 세부과제에서는 다양한 빅데이터 응용 서비스를 구현하기 위한 서비스 프레임워크 기술개발을 추진하며, 빅데이터 응용 시스템은 이러한 공간 빅데이터 서비스 플랫폼을 연계하여 다양한 서비스를 개발할 수 있음
 - 빅데이터 응용 시스템은 플랫폼 이외에도 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제와도 직접적으로 연계되어 다양한 서비스를 개발할 수 있음
- 공간 빅데이터 저장 관리 인프라, 공간 빅데이터 분석 시스템, 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 간의 연계 관계를 포함한 시스템 구성도는 아래 그림과 같음

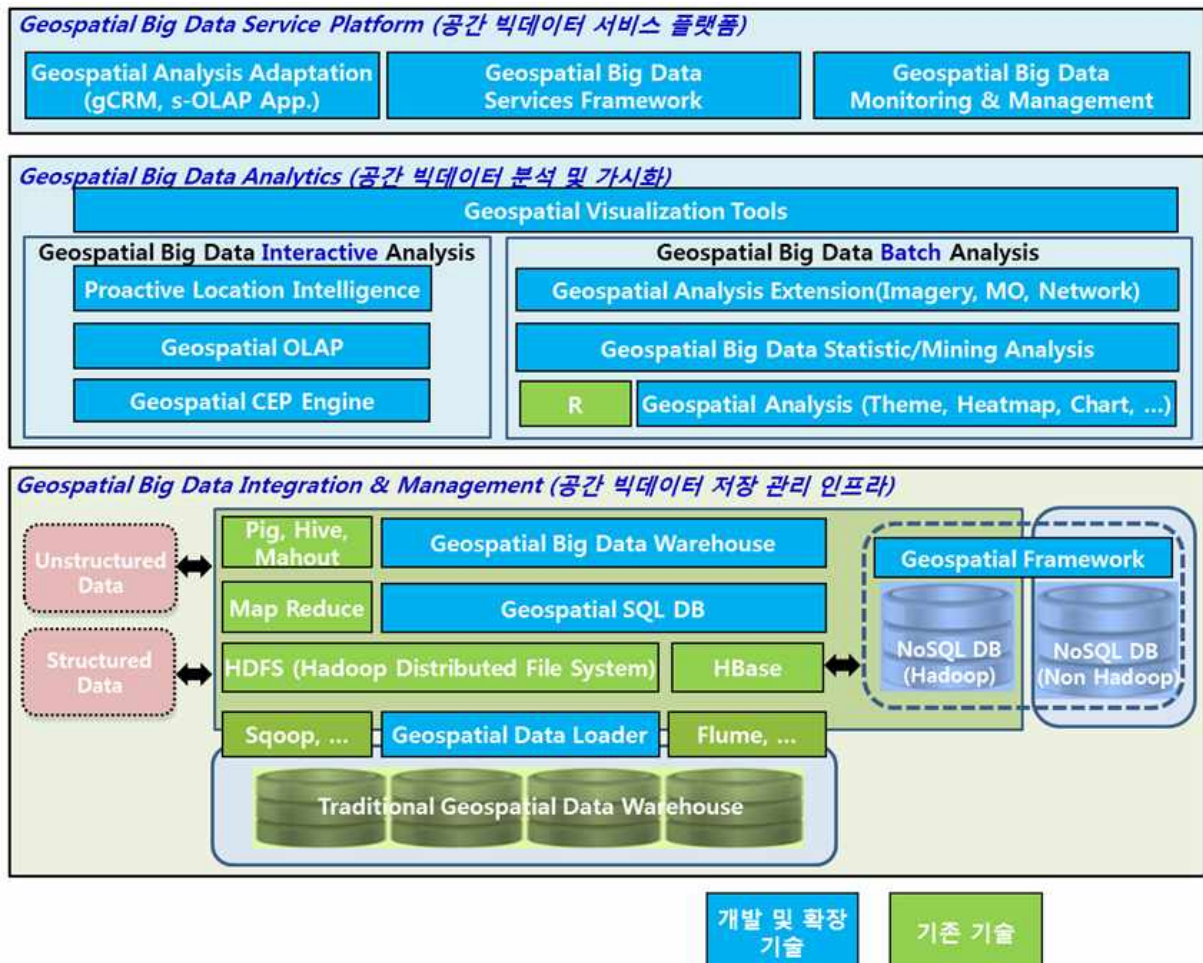


그림 62. 공간 빅데이터 저장 관리, 분석, 서비스 플랫폼 세부 시스템 구성도

6절. 과제별·연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

1. 과제별·연차별 기술 및 성과 로드맵

□ 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발 전체 로드맵

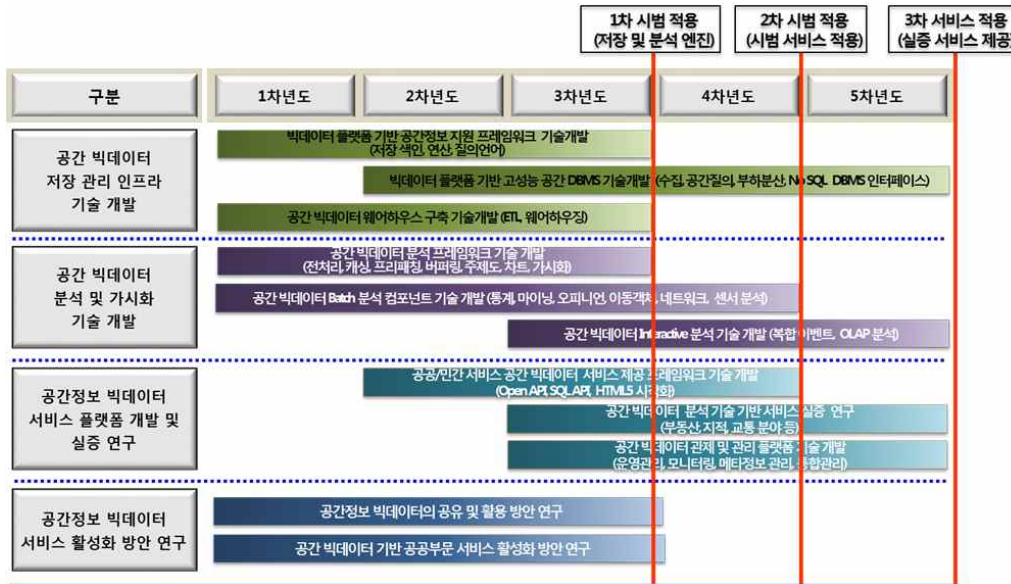


그림 63. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술개발 로드맵

□ 1세부과제 : 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 로드맵

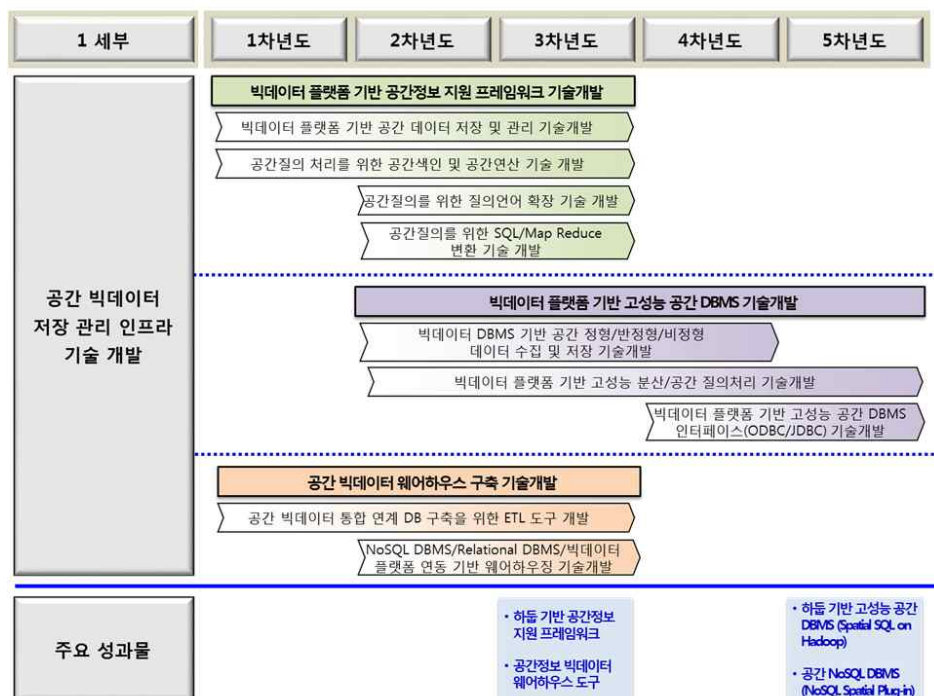


그림 64. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술개발 및 성과 로드맵

□ 2세부과제 : 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 로드맵

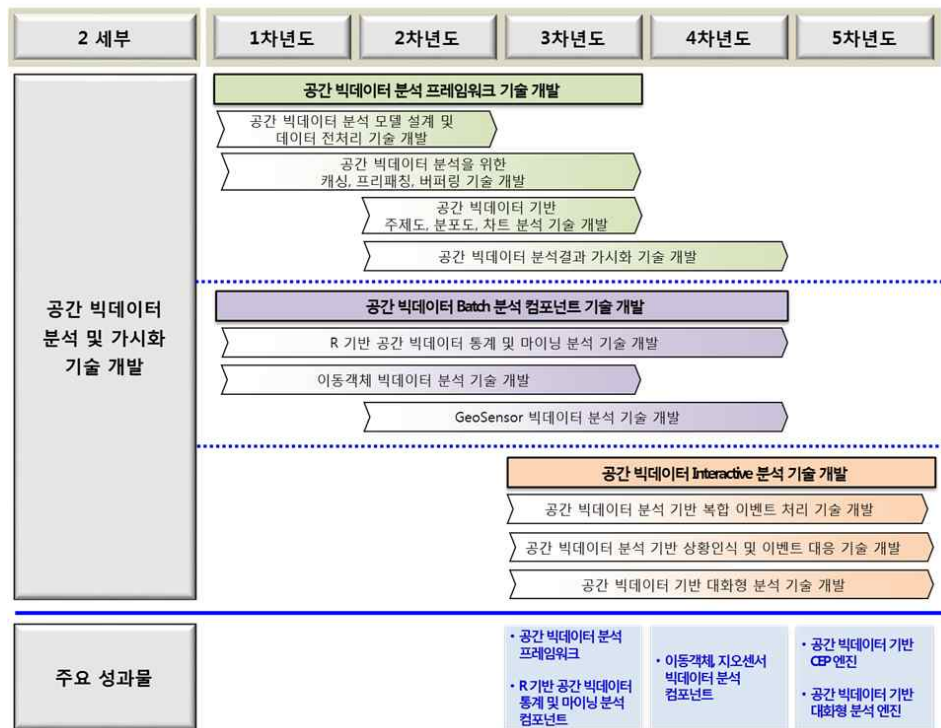


그림 65. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술개발 및 성과 로드맵

□ 3세부과제 : 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구 로드맵

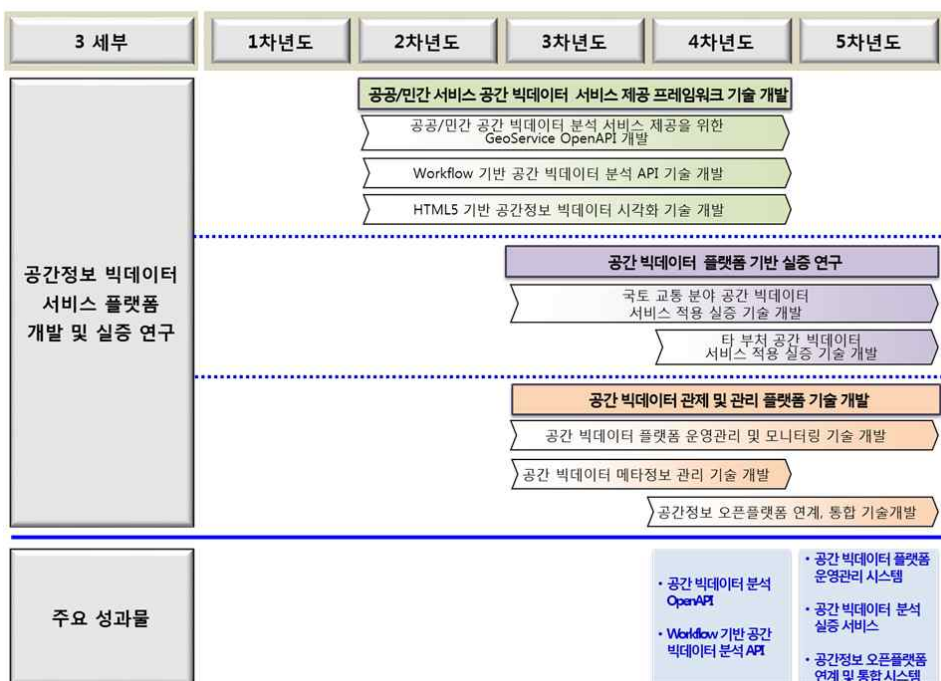


그림 66. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구 로드맵

□ 4세부과제 : 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 로드맵

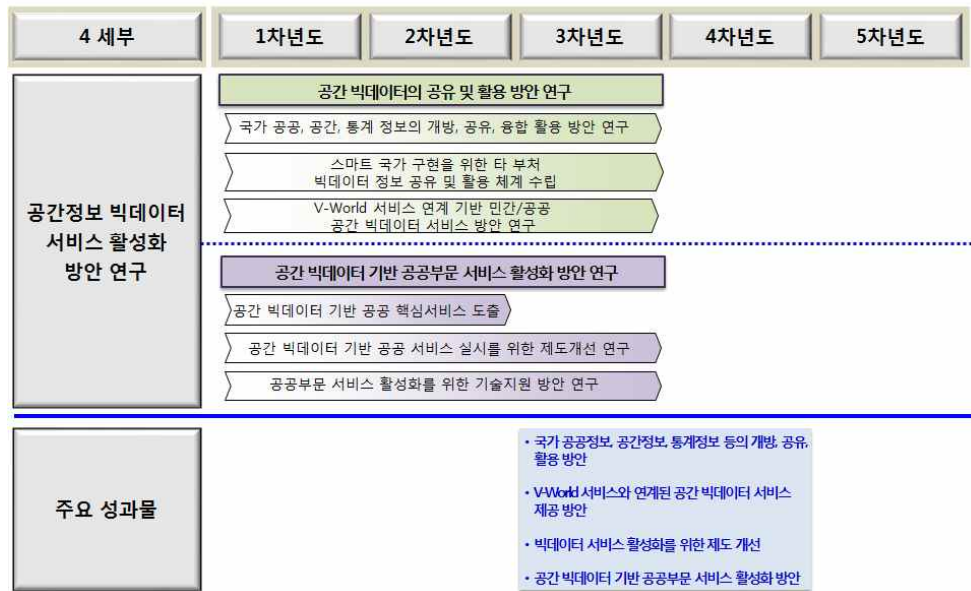


그림 67. 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 로드맵

2. 세부과제별 핵심 성과

□ 1세부과제 : 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 과제 핵심 성과

○ 핵심성과명: 빅데이터 플랫폼(하둡) 기반 공간정보 지원 프레임워크

정의(설명)	하둡과 같은 빅데이터 플랫폼에서 공간정보 응용 서비스를 개발하기 위해 제공되는 공간 데이터 저장 및 관리, 검색을 위한 API 및 엔진, 도구들의 집합		
설정사유	빅데이터 플랫폼이 폭증 데이터의 저장을 위해 폭넓게 활용되고 있으나, 빅데이터의 공간적인 관점의 분석에 제약을 가지고 있음		
목 적	빅데이터 플랫폼에 공간데이터를 효율적으로 저장하고 실시간 처리 및 검색, 분석이 가능한 다양한 공간정보 서비스를 제공하기 위한 도구의 개발		
성능목표	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
	처리 데이터 포맷	JSON	GeoJSON, BSON
	분석 결과 가시화	통계 기반 가시화	GIS 엔진 기반 가시화
	색인	미지원	공간 색인 지원
	연산자	미지원	공간 연산자 지원
수요처	빅데이터 플랫폼 기반 공간 빅데이터를 사용하여 응용서비스를 제공하고자 하는 민간 기업 및 공공기관		
소요기간	'1차년 ~ '3차년		

○ 핵심성과명: 빅데이터 플랫폼(하둡) 기반 고성능 공간 DBMS

정의(설명)	하둡과 같은 빅데이터 플랫폼에서 MapReduce의 한계를 극복하고 표준 SQL을 사용하면서도 고성능의 데이터 검색 및 분석을 제공할 수 있고, 기존 BI 제품과도 호환성이 높은 고성능 DBMS			
설정사유	“SQL on Hadoop”이라는 기술 트렌드로써, Hadoop이 가지고 있는 분산 처리 시스템과 SQL의 질의처리 시스템이 결합하여 Interactive Spatial Query를 제공하기 위한 기술이 필요			
목 적	빅데이터 플랫폼 상에서 Interactive Spatial Query에 대해 빠른 응답 속도를 제공하는 고성능 공간 DBMS 개발			
성능목표		성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
		스캔 질의 속도	수초	밀리초 이내
		조인질의 속도	수백초	수초 이내
		집계 질의 속도	수백초	수초 이내
		색인	미지원	공간 색인 지원
		연산자	미지원	공간 연산자 지원
		SQL	유사 SQL 지원	표준 SQL 지원
		인터페이스	ODBC/JDBC	ODBC/JDBC
수요처	하둡을 기반으로 데이터웨어하우스를 구축하고 다양한 공간분석을 제공하고자 하는 BI(Business Intelligence) 분야 기업 및 공공기관			
소요기간	'2차년 ~'5차년			

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 웨어하우스 도구

정의(설명)	공간 빅데이터 통합을 위한 빅데이터 플랫폼 기반 ETL SW 도구		
설정사유	공간 빅데이터의 웨어하우스를 구축하기 위해서는 기존 관계형 DB와 NoSQL DB, 빅데이터 플랫폼, 비정형 데이터들을 효율적으로 추출 및 변환, 적재하기 위한 기능이 필요함		
목 적	공간 빅데이터의 웨어하우스를 효율적으로 구축하기 위한 빅데이터 플랫폼 기반의 ETL SW 도구 개발		
성능목표	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
	데이터 용량	테라바이트	페타바이트
	공간스트림/NoSQL/SQL/Hadoop 연동 지원	일부 지원	완벽 지원
	공간 데이터 지원	미지원	지원
	공간 연산자 지원	미지원	지원
수요처	공간 빅데이터를 구축하고자 하는 민간 및 공공 기관		
소요기간	'1차년 ~'3차년		

□ 2세부과제 : 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 과제 핵심 성과

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 분석 프레임워크

정의(설명)	정형/반정형/비정형의 공간 빅데이터에 대한 다양한 분석 기술 확보 및 R 기반 공간 빅데이터 분석 프레임워크 구축			
설정사유	소셜웹과 센서 네트워크, 모바일 장치의 급속한 확산으로 위치기반 서비스 (Location Based Service)와 같은 공간 응용서비스가 급격히 증가하고 있으며, 이러한 공간 빅데이터를 효율적으로 분석하기 위한 프레임워크에 대한 요구가 증가됨			
목 적	정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있음. 또한 분석 프레임워크 기술 개발을 통해 유사개발로 인한 중복투자를 피함.			
성능목표		성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
		처리 데이터 포맷	JSON	GeoJSON, BSON
		분석 모델	일부 지원	지원
		공간데이터 기반 전처리	미지원	지원
		공간데이터 기반 캐싱, 프리패칭	미지원	지원
		공간데이터 기반 주제도, 분포도, 차트 분석기능	미지원	지원
		분석 결과 가시화	통계 기반 가시화	GIS 엔진 기반 가시화
수요처	• 빅데이터 플랫폼 기반 공간 빅데이터를 사용하여 분석기능을 활용하고자 하는 민간 기업 및 공공기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 • 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등			
소요기간	'1차년 ~'3차년			

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트

정의(설명)	공간 빅데이터 Batch 분석기술은 R 시스템을 기반으로 확장 개발하여 공간 빅데이터에 대한 Batch 분석하는 컴포넌트 기술 개발		
설정사유	하둡과 같은 빅데이터 플랫폼에서 저장된 공간 빅데이터를 Batch 방식으로 분석하는 기술 확보가 요구됨		
목 적	빅데이터 플랫폼 상에서 저장된 공간 빅데이터를 기반으로 다양한 Batch 분석(통계, 마이닝, 네트워크기반 분석, GeoSensor기반 분석, 이동객체기반 분석)을 지원하는 기술 확보		
성능목표	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
	공간 빅데이터 통계	일부 지원	고도화
	공간 빅데이터 마이닝분석	일부 지원	고도화
	네트워크기반 분석	미지원	지원
	GeoSensor기반 분석	미지원	지원
	이동객체기반 분석	미지원	지원
수요처	• 공간 빅데이터에 대한 일괄 분석 기능을 필요로 하는 공공 및 민간 기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 • 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등		
소요기간	'1차년 ~'4차년		

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 Interactive 분석 컴포넌트

정의(설명)	실시간으로 수집되는 공간 빅데이터를 기반으로 Interactive 방식으로 분석하는 컴포넌트 기술 개발														
설정 사유	공간 빅데이터를 기반으로 CEP(Complex Event Processing), OLAP(Online Analytical Processing) 및 라이브타임 데이터 분석 기술을 확보														
목 적	최종 사용자(end-user)가 실세계의 다양한 환경에서 수집된 대용량/다차원/실시간 빅 데이터에 접근하여, 대화식으로 정보 분석 및 의사결정 지원 체계 구축 및 복합 이벤트 처리 기술														
성능목표	<table><tr><th>성능 항목</th><th>현 성능 수준</th><th>완료 후 성능 수준</th></tr><tr><td>공간 빅데이터 기반 CEP</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr><tr><td>공간빅데이터 기반 OLAP</td><td>공간 데이터 미지원</td><td>공간 데이터 지원</td></tr><tr><td>실시간 라이프타임 데이터</td><td>공간 데이터 미지원</td><td>공간 데이터 지원</td></tr></table>			성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준	공간 빅데이터 기반 CEP	미지원	지원	공간빅데이터 기반 OLAP	공간 데이터 미지원	공간 데이터 지원	실시간 라이프타임 데이터	공간 데이터 미지원	공간 데이터 지원
성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준													
공간 빅데이터 기반 CEP	미지원	지원													
공간빅데이터 기반 OLAP	공간 데이터 미지원	공간 데이터 지원													
실시간 라이프타임 데이터	공간 데이터 미지원	공간 데이터 지원													
수요처	• 공간 빅데이터에 대한 대화형 분석 기능을 필요로 하는 공공 및 민간 기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 • 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등														
소요기간	'3차년 ~ '5차년														

□ 3세부과제 : 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 과제 핵심 성과

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크

정의(설명)	공간정보가 포함된 공간 빅데이터를 제공, 연계 및 활용할 수 있는 서비스 제공 플랫폼 기술 개발														
설정사유	최근 빅 데이터가 사회적 이슈로 자리 잡으면서 공간 데이터가 포함된 공간 빅데이터에 대한 개방·연계·활용을 목적으로 하는 서비스 플랫폼 기술이 요구됨														
목 적	정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 서비스 제공하기 위한 프레임워크 기술 확보														
성능목표	<table><tr><th>성능 항목</th><th>현 성능 수준</th><th>완료 후 성능 수준</th></tr><tr><td>공간 빅데이터 분석 OpenAPI</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr><tr><td>Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr><tr><td>Html5 기반 공간정보 빅데이터 시각화 S/W</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr></table>			성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준	공간 빅데이터 분석 OpenAPI	미지원	지원	Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API	미지원	지원	Html5 기반 공간정보 빅데이터 시각화 S/W	미지원	지원
	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준												
	공간 빅데이터 분석 OpenAPI	미지원	지원												
	Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API	미지원	지원												
Html5 기반 공간정보 빅데이터 시각화 S/W	미지원	지원													
수요처	•공간 빅데이터에 대한 일괄 분석 기능을 필요로 하는 공공 및 민간 기관 •국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 •공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등														
소요기간	'2차년 ~'4차년														

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 분석기술 기반 서비스 적용 시스템

정의(설명)	공간 빅데이터 분석 기술을 활용하기 쉽도록 서비스 형태로 제공하고, 이를 기반으로 부동산, 교통, 지적 등의 국토 교통 분야의 응용 서비스 기술을 개발함														
설정사유	공간 빅데이터를 분석기술을 활용 및 서비스를 용이하게 하고, 활용성을 제고하기 위해 응용 서비스 기술 개발이 필요														
목 적	2세부(공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술)에서 확보된 기술을 활용 및 서비스하기 위한 기술 개발														
성능목표	<table><tr><th>성능 항목</th><th>현 성능 수준</th><th>완료 후 성능 수준</th></tr><tr><td>공간 빅 데이터 패턴 분석 서비스 컴포넌트</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr><tr><td>공간 빅데이터 mCRM 서비스 컴포넌트</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr><tr><td>공간 빅데이터 의사결정 서비스 컴포넌트</td><td>미지원</td><td>지원</td></tr></table>			성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준	공간 빅 데이터 패턴 분석 서비스 컴포넌트	미지원	지원	공간 빅데이터 mCRM 서비스 컴포넌트	미지원	지원	공간 빅데이터 의사결정 서비스 컴포넌트	미지원	지원
성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준													
공간 빅 데이터 패턴 분석 서비스 컴포넌트	미지원	지원													
공간 빅데이터 mCRM 서비스 컴포넌트	미지원	지원													
공간 빅데이터 의사결정 서비스 컴포넌트	미지원	지원													
수요처	•공간 빅데이터에 대한 일괄 분석 기능을 필요로 하는 공공 및 민간 기관 •국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 •공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등														
소요기간	'3차년 ~'5차년														

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼

정의(설명)	공간 빅데이터 플랫폼을 관리하고 관제하기 위한 운영관리, 모니터링 등의 기술을 개발		
설정사유	운영관리자가 공간 빅데이터 관련된 기술을 통합 관리하고 외부 오픈플랫폼을 연계·통합하기 위한 기술개발이 필요		
목 적	공간 빅데이터 메타정보 관리, 플랫폼 운영관리, 모니터링 시스템 및 오픈플랫폼 연계 · 통합하기 위한 기술 확보		
성능목표	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
	빅데이터 플랫폼 운영관리	공간데이터 미지원	공간데이터 지원
	공간 빅데이터 모니터링 시스템	미지원	지원
	공간 빅데이터 메타정보 관리기술	미지원	지원
	공간정보 오픈플랫폼 연계, 통합 기술	미지원	지원
수요처	• 공간정보 빅데이터 서비스를 웹상에서 실제 제공하기 위한 공공 및 민간 기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 • 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등		
소요기간	'3차년 ~'5차년		

□ 4세부과제 : 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 과제 핵심 성과

○ 핵심성과명: 국가 빅데이터의 공유 및 활용 방안

정의(설명)	공간정보 빅데이터 관련 국가차원의 다양한 공간DB, 공공DB, 통계DB 등의 효율적인 개방·공유·활용 체계 구축 방안 개발														
설정사유	정부차원의 빅데이터 사업 및 공간 빅데이터 사업이 성공적으로 수행되기 위해서는 각 부처별로 보유하고 있는 다양한 빅데이터 들의 개방·공유·활용·참여 인프라의 구축이 반드시 필요하며, 이러한 인프라 구축을 위한 법제도 정비 및 정책수립 방안이 시급히 요구됨														
목 적	국가 공공정보, 공간정보, 통계정보 등의 개방, 공유, 활용 전략 수립, 부처별 빅데이터 정보 공유 정책 방안 수립, VWorld 연계 기반 공간 빅데이터 서비스 제공 방안 수립														
성능목표	<table><tr><th>성능 항목</th><th>현 성능 수준</th><th>완료 후 성능 수준</th></tr><tr><td>부처별 빅데이터 활용을 위한 법, 제도</td><td>미지원</td><td>빅데이터 활용을 위한 법, 제도 (안)</td></tr><tr><td>부처별 빅데이터 개방, 공유 정책</td><td>공간DB 개방, 공유 정책방안</td><td>부처별 빅데이터 개방, 공유 정책방안</td></tr><tr><td>VWorld 기반 공간 빅데이터 활용 방안</td><td>공간정보 서비스 방안</td><td>공간 빅데이터, 타부처 빅데이터 연계 서비스 방안</td></tr></table>			성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준	부처별 빅데이터 활용을 위한 법, 제도	미지원	빅데이터 활용을 위한 법, 제도 (안)	부처별 빅데이터 개방, 공유 정책	공간DB 개방, 공유 정책방안	부처별 빅데이터 개방, 공유 정책방안	VWorld 기반 공간 빅데이터 활용 방안	공간정보 서비스 방안	공간 빅데이터, 타부처 빅데이터 연계 서비스 방안
성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준													
부처별 빅데이터 활용을 위한 법, 제도	미지원	빅데이터 활용을 위한 법, 제도 (안)													
부처별 빅데이터 개방, 공유 정책	공간DB 개방, 공유 정책방안	부처별 빅데이터 개방, 공유 정책방안													
VWorld 기반 공간 빅데이터 활용 방안	공간정보 서비스 방안	공간 빅데이터, 타부처 빅데이터 연계 서비스 방안													
수요처	• 공간정보 빅데이터 서비스를 웹상에서 실제 제공하기 위한 공공기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원														
소요기간	'1차년 ~'3차년														

○ 핵심성과명: 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안

정의(설명)	공공부문에서의 대국민 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 제도 개선 및 기술 지원 방안 개발		
설정사유	정부차원의 공공부문 빅데이터 및 공간 빅데이터 서비스의 조기 활성화를 위하여 요구되는 핵심 서비스 모델 개발, 제도 개선 방안 도출, 그리고 기술 지원 방안을 본 과제의 성과물로 설정함		
목 적	공간 빅데이터 기반 공공부문의 핵심 서비스 도출, 공간 빅데이터 기반 공공 서비스 실시를 위한 제도 개선 방안 도출, 공공부문 서비스 활성화를 위한 기술 지원 방안 도출		
성능목표	성능 항목	현 성능 수준	완료 후 성능 수준
	공간 빅데이터 기반 핵심 서비스	미지원	공간 빅데이터 핵심 서비스 모델 개발
	공간 빅데이터 공공 서비스 제도	공간정보 서비스 지원 제도	공간 빅데이터 공공 서비스를 위한 실질적인 제도 개선 방안
	공간 빅데이터 서비스 기술	미지원	서비스 활성화에 요구되는 기술 지원 방안
수요처	• 공간정보 빅데이터 서비스를 웹상에서 실제 제공하기 위한 공공기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원		
소요기간	'1차년 ~'3차년		

7절. 성과의 활용방안

1. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 성과 활용방안

□ 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 성과물

- 공간 빅데이터 저장 관리, 분석 및 가시화, 플랫폼 관련 주요 S/W 성과를 기술 분야별로 나열하면 아래와 같음
 - 1세부과제: 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 저장 관리 프레임워크, 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS, 공간 빅데이터 통합 ETL 도구
 - 2세부과제: 공간 빅데이터 기반 CEP 엔진, 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 엔진, 공간 빅데이터 기반 통계/마이닝 분석, 이동객체 분석, 지오센서 분석 컴포넌트, 공간 빅데이터 분석결과 가시화 엔진
 - 3세부과제: 공간 빅데이터 제공/분석 Open API, 공간 빅데이터 서비스 컴포넌트, 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 시스템

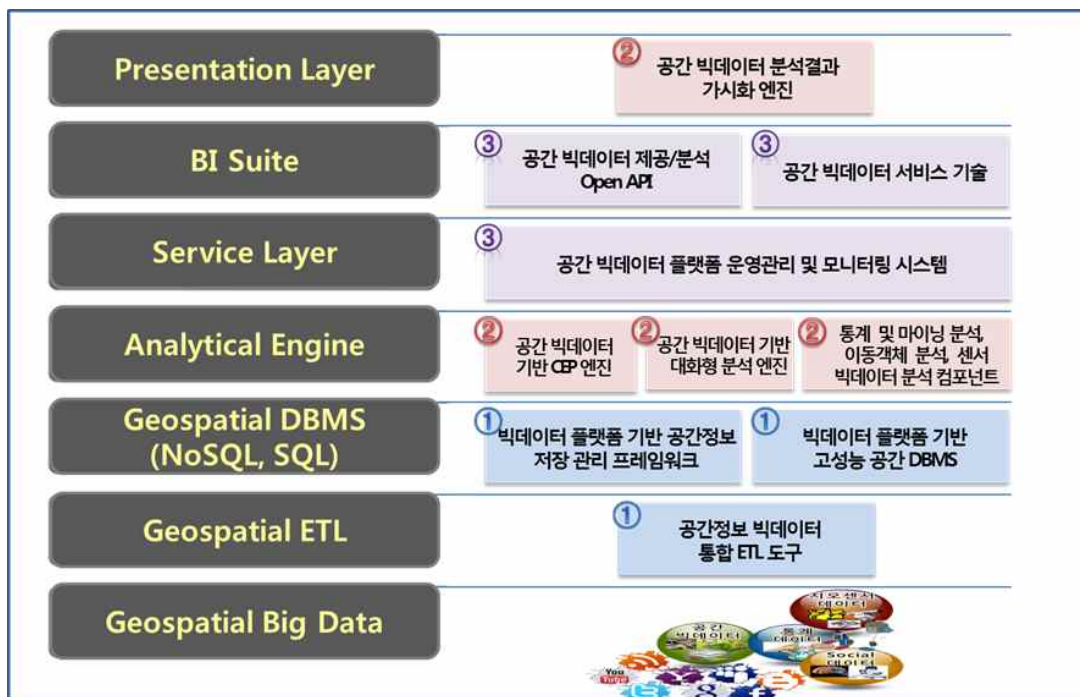


그림 68. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 관련 주요 성과물

□ 공간 빅데이터 저장관리 인프라 세부과제 성과 활용방안

구분	과제명	성과물	수요처	활용방안
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	• 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 프레임워크 • 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS • 공간정보 빅데이터 웨어하우스 시스템		• 저 비용의 컴퓨팅 하드웨어 인프라를 이용하여 기존의 정적 공간정보 또는 실시간 공간정보 빅데이터를 효율적으로 저장, 관리하고 검색하기 위한 기반기술로 활용 가능
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	• 공간 빅데이터 처리를 위한 Map Reduce 컴포넌트 • 공간 빅데이터 저장 관리자 • 빅데이터 플랫폼 기반 공간질의처리 엔진 • 공간 빅데이터 기반 분산 공간색인 관리자 및 공간연산자	• 공간 빅데이터의 저장, 관리를 위한 공공 및 민간 기관 • 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 • 공간정보 빅데이터 서비스 제공 포털, 공간정보 빅데이터 서비스 제공 기업 등	• 공간정보 빅데이터를 수집하여 저장, 관리하고 검색하여 데이터 제공을 필요로 하는 공공 및 민간부문의 공간정보 빅데이터의 저장 관리 엔진으로서 활용이 가능함
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	• 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS • 공간 DBMS 인터페이스		• 국가 통합 NSDI 구축에서 공간정보의 저장, 관리, 검색 시스템으로 적용 가능
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	• Hadoop 기반 공간 빅데이터 웨어하우스 컴포넌트 • 공간정보 빅데이터 통합 ETL 도구		• 구체적으로 공간정보산업진흥원의 V-World 서비스와의 융합 활용 추진

□ 공간 빅데이터 분석 및 가시화 세부과제 성과 활용방안

구분	과제명	성과물	수요처	활용방안
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	- 공간정보 빅데이터 기본 분석 프레임워크 - 공간 빅데이터 Batch 분석 시스템 - 공간 빅데이터 Interactive 분석시스템		- 정적인 공간정보 빅데이터에 대하여 저비용 고성능 Batch 분석을 수행하기 위한 기반 기술로 활용 가능 - 실시간 공간정보 빅데이터에 대하여 고성능의 실시간 Interactive 분석을 수행하기 위한 기술로 활용 가능 - 수집된 공간정보 빅데이터를 활용하여 다양한 분석을 수행하고 의미 있는 정보를 추출하여 다양한 응용 서비스를 제공하는 공공 및 민간 부문 시스템의 분석 엔진으로서 활용 가능 - 국가 주도의 다양한 공공DB와 공간정보를 융합하여 대국민 빅데이터 서비스를 제공하는데 있어서 요구되는 공간 빅데이터 분석 엔진으로서 적용 가능 - V-World 서비스와의 융합 활용 추진
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	- 공간 빅데이터 분석 기반 컴포넌트 (모델, 전처리, 캐싱) - 공간정보 빅데이터 기반 매핑 컴포넌트 (주제도, 분포도, 차트) - 공간 빅데이터 분석결과 가시화 컴포넌트	- 공간 빅데이터에 대한 실시간 분석 또는 일괄 분석 기능을 필요로 하는 공공 및 민간 기관 - 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 - 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등	
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	- 공간 빅데이터 통계 및 마이닝 분석 컴포넌트 (R 확장) - 이동객체 빅데이터 분석 컴포넌트 - GeoSenosr 빅데이터 분석 컴포넌트 - 라이프타임 공간 빅데이터 분석 컴포넌트		
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	- 공간 빅데이터 기반 CEP 엔진 - 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 엔진 - 실시간 라이프타임 데이터 분석 컴포넌트		

□ 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 세부과제 성과 활용방안

구분	과제명	성과물	수요처	활용방안
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 개발	- 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 - 공간 빅데이터 분석 기반 서비스 적용 컴포넌트 - 공간 빅데이터 서비스 플랫폼		
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	- 공간 빅데이터 분석 OpenAPI - Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API - Interactive SQL API - HTML5 기반 공간정보 빅데이터 시각화 컴포넌트	- 공간정보 빅데이터 서비스를 웹 상에서 실제 제공하기 위한 공공 및 민간 기관 - 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원 - 공간정보 빅데이터 분석 서비스 제공 포털, 공간 빅데이터 분석 응용 서비스 제공 기업, GeoBI 서비스 제공 기업 등	- 공간정보 빅데이터 응용 서비스를 웹, 앱, 모바일 등의 다양한 환경에 적용하기 위한 기반 플랫폼으로서 활용 가능 - 공간정보 빅데이터 기반 다양한 분야에 응용 서비스를 제공하기를 원하는 공공 및 민간 플랫폼으로 활용 가능 - V-World 서비스와 같이 국가 주도의 대국민 공간 빅데이터 서비스를 제공하기 위한 플랫폼으로 활용 추진
3-2	공간 빅데이터 기반 실증 연구	공간 빅데이터 분석 실증 서비스 시스템 (부동산, 지적, 교통 분야 등)		
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	- 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 시스템 - 공간 빅데이터 모니터링 시스템 - 공간 빅데이터 메타정보 관리 시스템 - 오픈플랫폼 연계 및 통합 컴포넌트		

□ 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제 성과 활용방안

구분	과제명	성과물	수요처	활용방안
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 연구	- 공간정보 빅데이터의 개방, 공유, 활용 전략 - 공공부문 빅데이터 서비스 활성화 방안		- 대국민 공간정보 빅데이터 핵심 서비스로 활용 - 공간정보 빅데이터 서비스 활성화를 위한 다양한 빅데이터 정보의 수집 전략으로서 활용 - 공간정보 빅데이터 기반 다양한 분야에 응용 서비스를 제공하기를 원하는 공공부문 플랫폼 지원 정책으로서 활용 - V-World 서비스와 연계하여 대국민 공간 빅데이터 서비스를 제공하기 위한 방안으로 활용
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 개발	- 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보 등의 개방, 공유, 활용 전략 - 부처별 빅데이터 정보 공유 정책 방안 - V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스 제공 방안	- 대국민 공간정보 빅데이터 서비스를 실시하기 제공하기 위한 공공 기관 - 국토교통부, 국토지리정보원, 국가공간정보통합센터, 공간정보산업진흥원	
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 개발	- 공간 빅데이터 기반 공공부문 핵심 서비스 - 공공부문 빅데이터 서비스 활성화를 위한 제도 개선 방안 - 공공부문 빅데이터 서비스 활성화를 위한 기술지원 방안		

□ 공간 빅데이터 관리, 분석, 및 서비스 플랫폼 성과물의 활용 방안

○ V-World 서비스 기반 대국민 공간 빅데이터 분석 서비스 제공

- 통계 및 마이닝 분석 서비스 등의 기본 공간 빅데이터 분석 서비스 제공
- 실시간 이동경로 분석, 대규모 교통 모니터링, 재난재해 대응 등과 같은 실증 서비스 지원

○ 공간 빅데이터 체계 구축 ISP 본 사업에 대한 핵심 기술 지원

- 공간 빅데이터 플랫폼 구축 및 실제 서비스 제공에 있어서 공간 빅데이터 저장 관리 기술 및 분석 기술 제공
- 저비용 인프라 기반의 공간 빅데이터 저장, 관리 및 검색 시스템으로 활용 가능
 - 국가공간정보통합센터 등과 같이 저비용 인프라를 기반으로 대규모 공간 빅데이터를 효율적으로 저장 관리하기 위한 기반 기술 제공
- 공공부문 공간 빅데이터 분석 서비스 제공을 위한 기반 엔진으로 활용 가능
 - 부동산, 지적, 교통 등과 같은 다양한 국토교통 분야에 대하여 대규모 공간 빅데이터 기반 지식추출, 이벤트 대응, 의사결정 지원, 미래 예측 등의 분석을 수행하는데 있어서 저장 및 분석 엔진 제공 가능



그림 69. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 성과물의 예상 활용 방안

2. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 성과 활용의 기대효과

- 공간정보 빅데이터 처리 관련 핵심기술 확보를 통하여 외산 소프트웨어 중심의 기존 공간정보 시장 재편 기대
 - 국내 공간정보 시장의 해외 SW 의존도 ('12년 80% 이상 → '20년 50%) 이하로 감소 기대
 - 현재 북미/유럽의 ESRI, Google, GE Smallworld, Autodesk, Hexagon 등의 기업에 의하여 지배되는 세계 공간정보 시장에서 공간정보 지식 서비스 시장 점유율 '20년 10% 이상으로 상승 기대
- 세계적인 경쟁력을 보유한 국내 기존 IT기술 인프라와의 융합을 통하여 세계적인 수준의 독자적인 공간정보 빅데이터 처리 기술 경쟁력 확보 기대
 - 기존 유무선 통신, IoT, 스마트폰, 조선, 건설, 자동차 등 세계적인 경쟁력을 보유한 기술 인프라와의 공간정보 빅데이터 처리기술 융합을 통하여 독자적인 공간정보 신 시장 창출 및 경쟁력 확보 기대
- 공간정보 빅데이터 처리 기술 관련 자립화를 통한 적극적인 해외 시장 진출 기대
 - 기존 외산 공간정보 SW 솔루션 기반 해외 시장 진출 지양
 - 선진국 대비 90% 이상 수준의 공간정보 빅 데이터 처리 기술 확보 기대
 - 공간정보 빅 데이터 처리 관련 글로벌 Top 5 수준의 기술 확보와 개도국에 대한 적극적인 기술지원, 사업수주 및 제품 판매 기대
- 공간정보 빅데이터 처리 기술을 기반으로 기존 산업이 보유한 정보와의 융합 서비스를 통하여 다양한 신 시장 창출, 중소기업 육성 및 일자리 창출 기대
 - 현재 IoT, SNS, 모바일, 로썸, 건설-IT, 자동차-IT 등의 다양한 비즈니스에서 이용되는 정보의 80% 이상이 공간(위치)정보와의 관련이 있으며, 이들 비즈니스와 공간정보 빅데이터 신기술과의 융합을 통하여 다양한 신시장을 창출하고, 일자리를 창출하여 다양한 중소기업의 육성이 기대됨
- 대국민 공간정보 빅데이터 서비스를 통한 국민 삶의 편의성 증대 기대
 - 대국민 공간정보 빅데이터 핵심 서비스의 조기 실현 및 정착 기대
 - 언제 어디서나 누구나 이용할 수 있는 공간정보, 통계정보, 행정정보, 공공DB, 센서정보가 융합된 빅데이터로부터 맞춤형 지식을 추출하여 서비스를 제공함으로써 국민 삶의 편의성의 획기적인 증대 기대

8절. 연구수행체계 제안

□ 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술 개발 연구단 과제로 추진

- 공간 빅데이터 플랫폼 기술 개발 및 서비스 적용을 효율적으로 수행하기 위하여 3개의 기술개발 세부과제와 1개의 정책연구 세부과제로 구성된 연구단 과제 추진
 - 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 세부과제
 - 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 세부과제
 - 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구세부과제
 - 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제

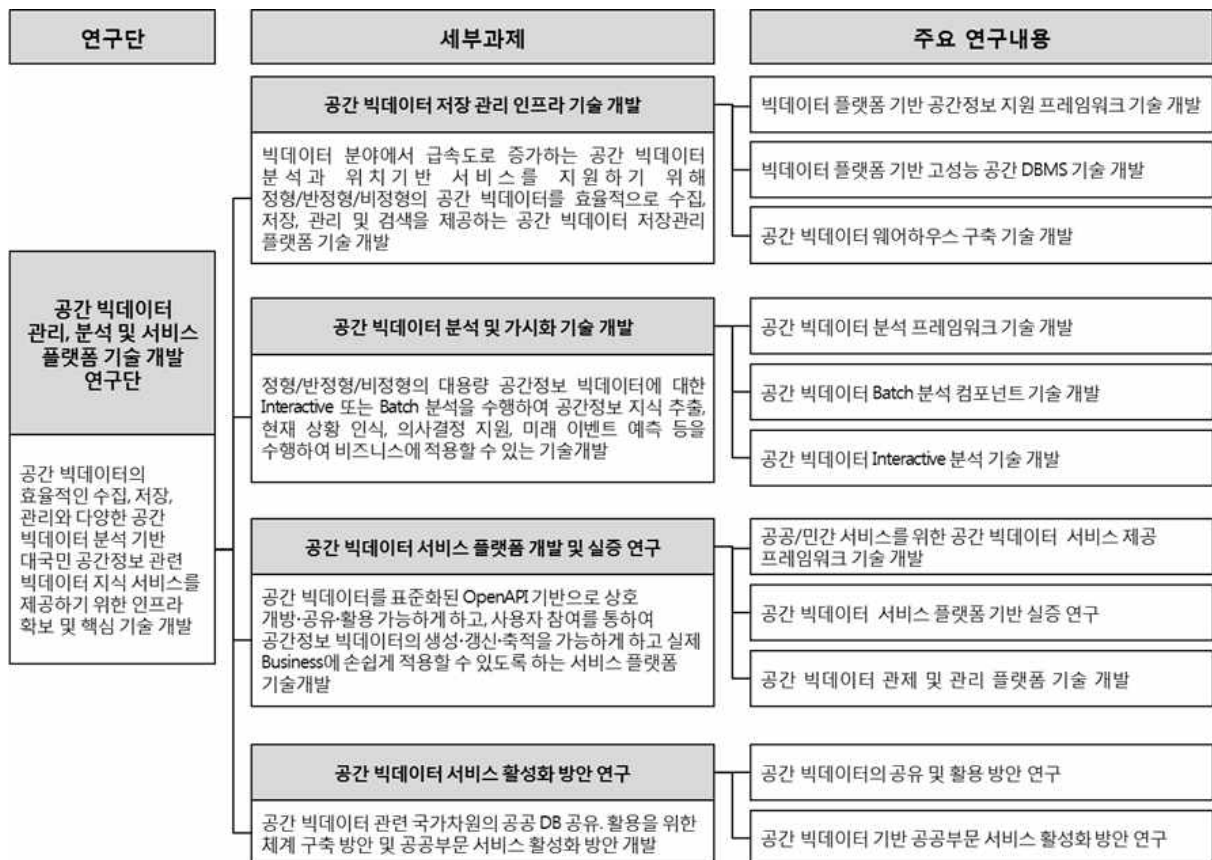


그림 70. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 기술 개발 연구단 구성

4장. 사전타당성 검토

1절. 정책적 타당성

□ 정부정책에의 부합정도

- 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 자료를 체계적으로 분석하여 재난·환경 문제 등에 사전 대응하기 위하여 빅데이터 분석기반 정책수립·업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위하여 ‘스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜’을 수립함 (2012. 11)
 - 교과부, 행안부, 지경부, 방통위, 국과위 참여
 - 정책보고서 등 지식정보, 부처 DB 등 각 부처가 보유한 정보를 수평 융합하고 데이터 분석에 기반한 의사결정으로 스마트 정부 구현 추진
 - 범정부 차원에서 정책정보 등 데이터를 연계·융합하고, 가치있는 민간 데이터를 활용할 수 있는 인프라를 구축하고, 데이터 분석을 통해 재난·복지 등에 적시성 있고 선제적인 데이터 기반 의사결정 및 정책 집행체계 마련
- 행안부, 지경부, 교과부, 방통위 등 관련 부처는 빅데이터 관련 기술연구개발 지원, 시범서비스 발굴 등 빅데이터 활성화 정책을 추진하고 있음
 - 행안부는 한국정보화진흥원에 빅데이터 기반 중장기 미래전략 수립을 지원할 ‘빅데이터 전략연구센터’ 개설 (‘12.4월)
 - 지경부는 SW컴퓨팅산업원천기술개발사업을 활용하여 빅데이터 SW 관련분야 3개 과제(‘12년 73억원)에 대해 기술개발을 지원 중임
 - ※ ETRI는 ‘빅데이터 소프트웨어 연구단’을 개설(12.1월)하고 IBM과 공동연구 추진 중
 - 교과부는 ‘12년 빅데이터 관련 핵심 요소기술 개발 및 과학기술분야 빅데이터 활용을 위한 인프라 구축 추진
 - 방통위는 민간 시범서비스 발굴, 빅데이터 핵심기술 확보 등을 위한 ‘빅데이터 서비스 활성화 방안’ 발표 (12.6월)
 - 국토부는 제4차 NGIS 기본계획을 통해 공간정보 오픈 플랫폼(vworld 서비스)을 빅데이터 처리가 가능하도록 하는 후속 연구개발 사업을 계획하고 있음
- 빅데이터 기술개발 관련 국정 과제 현황



그림 71. 빅데이터 기술개발 관련 국정과제 추진 현황

2절. 기술적 타당성

□ 기존 사업과의 중복성

- ‘국가과학기술지식정보서비스’의 검색서비스를 통해 발견된 ‘빅데이터’ 관련 기존의 기술 개발 과제는 거의 2012년부터 시작된 과제가 대부분이며, 총 76건의 과제가 발견되었음 (www.ntis.go.kr 참조)
- 주관부처별로 살펴보면 교육과학기술부 주관이 40건, 지식경제부 10건, 중소기업청 6건, 방송통신위원회 2건 등 부처별로 다양함
- 수행기관으로는 한국과학기술원(8건), 한국전자통신연구원(4건), 서울대학교(3건), 부산대학교(3), 솔트룩스(2), 울산과학기술대학교(2), 중앙대학교(2) 등 주로 대학과 연구원 중심의 원천기술 개발에 집중하고 있음

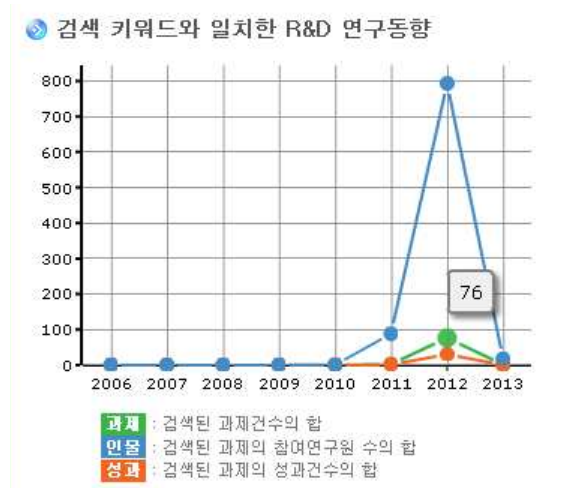


그림 72. 빅데이터 관련 연구개발 동향

○ 일반 빅데이터 관련 과제 리스트

사업명	과제명	연구기관 (주관부처)	기간
산업융합원천 기술개발사업	차세대 메모리 기반의 빅데이터 분석·관리 소프트웨어 원천기술 개발	한국전자통신연 구원 (지식경제부)	2012.06- 2017.05
중소기업이전 기술개발사업	빅데이터 분석을 통한 온라인 평판 관리 기술	한국전자통신연 구원 (중소기업청)	2012~ 2014
방송통신인프라 원천기술개발사업	빅데이터 활용을 위한 지식자산 구축 및 실시간 Linked Data 응용 기술 개발	한국전자통신연 구원 (방송통신위원회)	2012.03 - 2015.02
SW/컴퓨팅산 업원천기술개발사업	웹 인텔리전스를 위한 웹 폭증 데이터 분 석형 리스닝 플랫폼용 소셜웹 이슈 탐지- 모니터링 및 예측 원천 기술 개발	한국전자통신연 구원 (지식경제부)	2011.05 - 2014.02
중소기업 상 용화기술개발 사업	빅데이터 분석 처리를 지원하기 위한 멀티 미디어 파일형식의 콘텐츠관리 시스템 소 프트웨어 개발	(주)엔파이트 (중소기업청)	2012 - 2014
제품·공정 개 선기술개발사 업	다운로드, 리얼타임 스트리밍 시스템과 빅 데이터를 이용한 매장 커스터마이징 음악 방송 시스템	(주)원트리즈뮤직 (중소기업청)	2012 - 2014
산학협력기 술개발사업	대화형 질의가 가능한 빅데이터 기반의 웹 로그 분석기 개발	고려대학교 (중소기업청)	2012.12.- 2014.05
투자연계 멘 토링 초기기 업 기술개발 사업	온라인 소셜 네트워크 사용자의 사회적 영 향력 분석 기술을 활용한 온라인 광고 시 스템 구축	랭크웨이브 (중소기업청)	2012.10 - 2013.10
중소기업 기 술혁신개발사 업	수출 기업의 특허 리스크 예측/관리를 위 한 특허 빅데이터 분석 기반 특허피물 (NPES) 정보 시스템 개발	(주)광개토연구소 (중소기업청)	2012.08 - 2013.07
창업성장기술 개발사업	SNS를 활용한 마케팅 빅데이터 분석 시스 템	스타레터 (중소기업청)	2012.06 - 2013.06
산 학 연 협 력 기술개발사업	클라우드 컴퓨팅을 이용한 오픈 소스 기반 Big Data 플랫폼 개발	엘에이치에스지 (중소기업청)	2012~ 2014
중소기업상용 화기술개발지 원사업	Big Data 환경을 지원하기 위한 차세대 통합 데이터 보호 솔루션 개발	(주)엔써티 (중소기업청)	2012.06 - 2014.05
방송통신인프라 원천기술개발사업	빅데이터 환경에 적합한 클라우드 MIMO 시스템 설계	서울대학교 산학협력단 (방송통신위원회)	2012.5 - 2015.4
차세대정보컴 퓨팅기술개발 사업	빅 데이터 마이닝을 위한 소프트웨어 원천 기술 개발	서울대학교 (교육과학기술부)	2012.7 - 2017.6
신진연구지원 사업	빅 데이터 분석 기반의 소셜 네트워크 정 보 흐름 분석 및 진화 예측 알고리즘 연구	한국과학기술원 (교육과학기술부)	2012.05 - 2015.04

일반연구자지원사업	모바일 P2P 네트워크 환경에서 SNS 빅 데이터 기반 상황 인식 및 추천 시스템	충북대학교 (교육과학기술부)	2012.09 - 2015.08
차세대정보·컴퓨팅기술개발사업	빅 데이터 마이닝을 위한 소프트웨어 원천 기술 개발	포항공과대학교 (교육과학기술부)	2012.07 - 2017.06
에너지자원융합원천기술개발사업	대용량 분산 DB 기반의 에너지 소비 분석 시스템 및 실증 기술 개발	전자부품연구원 (지식경제부)	2012.10 - 2014.09
산학협력기술개발사업	IT융합에 따른 빅 데이터의 트래픽 분석 및 모니터링 기술 개발	가천대학교 (중소기업청)	2012.06 - 2013.05
SW컴퓨팅산업원천기술개발사업	폭증 스트림 데이터의 실시간 고가용 처리 서비스를 제공하는 다수 서버 분산 메모리의 통합 캐쉬 가상화 기술 기반 특화 응용 SW개발	(주)원웨이시스템 (지식경제부)	2012.12 - 2015.11
한국과학기술정보연구원운영비지원	연구개발 환경 선진화를 위한 Big Data 분석 활용 기술 연구	한국과학기술정보연구원 (교육과학기술부)	2012.01 - 2012.12
일반연구자지원사업	클라우드 환경에서 집단지성 및 Big Data 프로세싱을 활용한 공급사슬 최적화 모형 개발	상명대학교 (교육과학기술부)	2012.05 - 2013.04
일반연구자지원사업	GPU 클라우드 상에서 대용량 영상처리 및 가시화를 위한 병렬 데이터 스트리밍 프레임워크 연구	울산과학기술대학교 (교육과학기술부)	2012.09 - 2013.08
중견연구자지원사업	초대용량 데이터 관리 플랫폼 기술 연구	한국과학기술원 (교육과학기술부)	2012.05 - 2015.04
중소기업상용화기술개발사업	SaaS 기반의 중소기업 HIS서비스 구축을 위한 융합 플랫폼 개발	(주)넥스그리드 (중소기업청)	2012.12 - 2013.11
산업기술국제협력사업	Hybrid Stream Reasoning 기반 Big Data Analysis 플랫폼 개발	(주)솔트룩스 (지식경제부)	2011.08 - 2012.07
중소기업융복합기술개발사업	소셜 스트림 리즈닝을 통합 비매체 관측활동(BTL) 기회탐색 및 사후 평가서비스 플랫폼 개발	(주)솔트룩스 (중소기업청)	2011.06 - 2012.05

○ ‘빅데이터’ 관련 과제 중에서 공간정보 관련된 과제는 4개이고, 그 세부적인 내용은 다음과 같음

사업명	과제명	연구기관 (주관부처)	기간	특징 및 차별성
창업성장기술개발사업	모바일에 특성화된 GIS기반의 실시간 소셜 분석 서비스 App 개발	우리손소프트 (중소기업청)	2012.06-2012.12	모바일에 특성화된 GIS 기반의 실시간 소셜 분석 서비스 앱을 개발하는 것으로 <u>공간 빅데이터 기반의 응용서비스임</u>
신진연구지원사업	스마트 컴퓨팅 환경을 고려한 시공간 빅 데이터	경일대학교 (교육과학기술부)	2012.05 -	시각적 공간분석론을 기반으로 하여 멀티 플랫폼에

	이터(big data)의 시각적 공간분석 시스템 구현기술 개발	부)	2015.04	서 구동하는 시공간자료 분석시스템의 구현 기술을 개발하는 것으로서, <u>시공간 패턴 탐지를 위한 시각화 도구에 관한 것임</u>
중견연구자지원사업	RFID 시물레이션을 위한 시계열 빅 데이터 스트림 생성 기술	부산대학교 (교육과학기술부)	2012.05 - 2015.04	대규모 RFID 응용환경을 시물레이션 하기 위한 RFID 빅 데이터 스트림을 생성하기 위한 시멘틱 시물레이션 모델링 기법과 빅 데이터 스트림을 자동 생성하는 도구를 개발하는 것으로서, <u>공간 빅데이터 처리 및 분석 관리 기술과는 관련 없음</u>
정보통신기술인력양성사업	물류 및 교통정보 스트리밍 빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 기술 개발	부산대학교 (지식경제부)	2012.06 - 2015.12	빅 데이터의 효율적인 저장관리, 분석, 예측 및 가시화를 가능케 하는 스트리밍 빅 데이터 처리 기술 및 분산/병렬 플랫폼 연구 개발을 통해 빅 데이터를 운용하고 활용할 수 있는 인재를 양성하기 위한 과제로서, <u>전반적인 빅데이터 플랫폼 기술을 개발하고, 일부 다차원 데이터에 대한 고려를 하고 있으나, 공간 빅데이터 처리를 목적으로 하는 것은 아님</u>

☐ 개발기술의 차별성 및 우수성

- 본 보고서를 통해 수립된 기술개발 과제는 빅데이터 기술의 전반적인 부분에서 대용량의 공간정보를 효율적으로 처리, 저장 및 관리, 분석뿐만 아니라 서비스 단계에서 필요한 요소 기술을 개발함으로써 단편적인 기술 개발에 치중한 기존의 과제와는 차별성이 있음

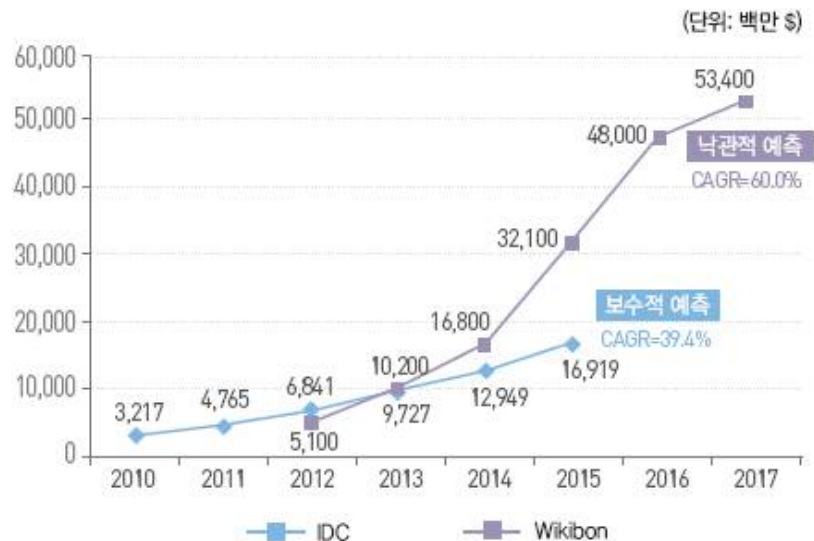
☐ 파급효과

- 공간 Big 데이터 기반의 관리 및 분석과 관련된 기술적 문제를 해결할 수 있는 시스템과 이를 수행할 수 있는 인력의 형성을 통한 경쟁력 향상
- 기술적인 이해를 가지면서 빅 데이터 관리 / 분석에 대한 전반적이고 시각화 분야에 핵심인력 양성

3절. 경제적 타당성

□ 경제성 분석(BC분석)

- IDC는 전 세계 빅 데이터 시장이 매년 39.4% 성장하여 2015년 169억달러 규모로 증가할 것이라고 전망하고 있는 반면, Wikibon의 경우에는 향후 빅 데이터 시장 규모가 2012년 51억 달러에서 2017년 534억 달러로 보다 높은 성장률(연평균 60%)에 이를 것으로 전망함
- 국내 빅 데이터 시장은 단기적으로 2015년 약 263백만 달러에 이를 것으로 예상되며, 세계 빅 데이터 시장의 약 1.6%의 비중을 점유할 것으로 전망됨



구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	CAGR
Servers	0.6	0.8	0.9	1.1	1.5	2.0	27.6%
Storage	3.8	6.8	12.5	18.9	24.0	29.0	50.0%
Networking	3.9	4.6	7.1	9.3	12.2	14.4	25.3%
Software	16.9	20.4	29.1	37.8	47.3	65.6	22.9%
Services	42.8	46.2	69.7	96.7	123.2	152.2	23.6%
합계	68.0	78.8	119.3	163.3	208.2	263.2	25.1%
세계 시장 비중	2.1	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	

자료: 2012년 방송통신 산업 통계 연보, ITSTAT(정보통신산업진흥원, IDC(2012) 자료를 기반으로 KISTI 추정

* 상기 자료는 방송통신위원회 및 한국정보통신진흥협회, 지식경제부 및 한국전자정보통신산업진흥회가 제공하는 IT 산업 통계(STAT)를 기반으로 국내 서버(중대형컴퓨터), 스토리지(저장장치), 네트워크 장비, 소프트웨어, IT 서비스 시장 규모를 조사한 후, <표4> 빅데이터 부문 예상 진입 비율을 적용하여 산출

그림 73. 빅 데이터 시장 전망

출처: 빅 데이터 산업의 현황과 전망, 한국과학기술정보연구원, (2013.05.07)

- 2013년 1월 1일, 한국정보화진흥원의 빅데이터전략연구센터는 빅 데이터 기반의 일자리 창출 보고서에서 국내 빅 데이터 관련 일자리가 2013년 3,000여개에서 2017년 21만 개까지 확대되어 5년간 총 52만 개의 일자리가 창출될 것으로 전망함

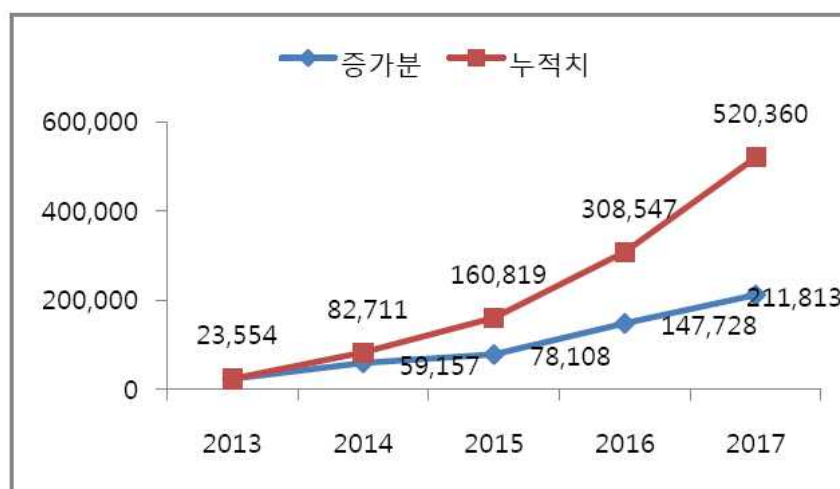


그림 74. 빅 데이터 기반의 일자리 창출

출처: 한국정보화진흥원

- 영국 시장 조사 업체 경제산업연구센터(CEBR, Center for Economic and Business Research)가 최근 발표한 빅 데이터 관련 보고서에 따르면, 빅 데이터가 영국 산업에 미칠 경제적 효과가 2012년부터 2017년까지 5년간 총 2,160억 파운드(한화 약 395조 원)에 달할 것이며, 일자리 창출 효과도 5만 8,000개 이상에 이를 것으로 전망됨

(단위 : 백만 파운드)

경제적 효과	2011	2012 ~ 2017
사업 효율성 제고	17,379	149,471
사업 혁신	2,865	24,062
新 사업 창출	4,843	42,430
합계	25,087	215,964

그림 75. 빅데이터로 인한 영국 경제 유발 효과 추정치

4절. 정부지원 타당성

□ 전략적 기술연구개발 지원으로 기술경쟁력 확보

- 미래 급증하는 공간정보 기반 빅데이터의 효율적 저장 관리 및 공간정보 빅데이터 관련 대국민 서비스 수요 충족 필요
 - 개방.연계.융합.활용 가능한 공간정보 빅데이터 생태계 구축 필요
 - 공공/민간부문의 공간정보 빅데이터 플랫폼 수요에 대한 충족 필요
 - 해외 선진기술 대비 국내 공간정보 빅데이터 처리 관련 신기술 확보가 시급함
 - 정부 중심의 공간정보 빅데이터 기술개발 기획 및 사업 추진 필요
 - 국토부는 많은 공간정보 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대됨 (영국의 공공부문 경제적 효과 사례 참조)
 - 정부의 빅데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 기대됨
 - 빅데이터 핵심 원천기술은 대부분 글로벌 기업들이 주도적으로 개발하여 빅데이터 시장을 선점하고 있으나, 국내 빅데이터 원천 기술을 가진 선도 기업이 드물며, 대부분은 상용 솔루션 또는 오픈 소스를 기반으로 한 기업용 시장 중심으로 전개되고 있으며, 특히 공간정보 빅데이터 관련 기술은 전무한 실정임
 - 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술개발에서 정부주도의 기술개발로 전환하여 추진하고 있음
- ※ 美 대통령 과학기술자문위는 '모든 미국 연방 정부 기관은 빅데이터 전략이 필요하다'고 강조 ('10.12, Designing a Digital Future 보고서)

□ 해외의 정부지원 사례

- 미국 정부는 공공정보의 개방과 이용의 활성화라는 목적 아래에 빅 데이터의 대표적 자원인 공공정보를 제공하는 플랫폼인 Data.gov를 구축하였고, 최근 공간정보를 유통하던 GOS(Geospatial One-Stop)와 Data.gov를 통합한 Geo.data.gov 플랫폼을 정부지원으로 구축함
- 싱가포르에서는 빅데이터와 관련하여 data.gov.sg 플랫폼 구축 및 빅 데이터를 이용한 재난 예방 시스템인 RASH(Risk Assessment and Horizon Scanning) 시스템과 같은 다양한 사업을 정부 지원으로 진행중이며, 공간 정보 분야에서도 빅데이터와 관련된 많은 서비스들을 제공하고 있음. 특히 교통국(LTA)은 I-Transport System을 구축하여 실시간 교통량 예측 시스템(TPT) 서비스를 정부지원으로 제공하고 있음
- 일본 노무라연구소(NRI)에서는 빅데이터인 센서 데이터를 이용하여 독자적인 UTIS(Ubiqlink Traffic Information System)을 구축하여 '전력 안내 네비'인 교통 정보 서비스를 정부지원으로 제공
 - ※ 전력안내 네비: 사용자의 GPS 정보를 분석하여 자동차의 주행 스피드를 계산하거나 교통 체중에 대한 교통 정보를 생성하여 사용자에게 목적지까지 보다 빠른 최적의 경로를 안내
- 해외에서는 빅데이터가 향후 국가 경제와 기업의 성패를 가늠할 미래의 새로운 경제적 가치의 원천이 될 것으로 기대하고, 빅 데이터 분석에 의한 미래 예측과 응용 서비스 개발에 정부가 많은 투자를 지원하고 있음. 이에 정부차원에서 미래 국가 경쟁력의 핵심자원으로 공간 빅 데이터 처리 기술 연구에 투자하여, 국제적인 기술 경쟁력을 확보해야 함

5절. 종합평가 및 결론

- 대용량 정보가 급증하는 빅데이터 시대에 자료를 체계적으로 분석하여 재난·환경 문제 등에 사전 대응하기 위하여 빅데이터 분석기반 정책수립·업무혁신, 맞춤형 대국민 서비스 제공 등을 위하여 정부는 '스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜'을 수립하는 등 **본 과제는 정부정책 방향과 부합성이 있음**
- 본 보고서를 통해 수립된 기술개발 과제는 빅데이터 기술의 전반적인 부분에서

대용량의 공간정보를 효율적으로 처리, 저장 및 관리, 분석뿐만 아니라 서비스 단계에서 필요한 요소 기술을 개발함으로써 **단편적인 기술 개발에 치중한 기존의 과제와는 기술적 차별성이 있음**

- '국가과학기술지식정보서비스'의 검색서비스를 통해 발견된 76건의 '빅데이터' 관련 기존기술개발 과제와의 중복성 검토를 수행함

○ 국내 빅 데이터 시장은 단기적으로 2015년 약 263백만 달러에 이를 것으로 예상되며, 세계 빅 데이터 시장의 약 1.6%의 비중을 점유할 것으로 전망되는 등 **경제적인 성장 가능성이 높으므로 경제적 타당성이 있음**

○ **정부 중심의 공간 빅데이터 기술개발 기획 및 사업 추진 필요**

- 국토부는 많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대됨 (영국의 공공 부문 경제적 효과 사례 참조)
- 정부의 빅데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 기대됨
- 빅데이터 핵심 원천기술은 대부분 글로벌 기업들이 주도적으로 개발하여 빅데이터 시장을 선점하고 있으나, 국내 빅데이터 원천 기술을 가진 선도 기업이 드물며, 대부분은 상용 솔루션 또는 오픈 소스를 기반으로 한 기업용 시장 중심으로 전개되고 있으며, 특히 공간정보 빅데이터 관련 기술은 전무한 실정임
- 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술개발에서 정부주도의 기술개발로 전환하여 추진하고 있음

5장. 인력투입계획 및 소요예산 산정전략

1절. 연구일정에 따른 인력투입계획

1. 전체사업 인력투입계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, M/Y)			전체 참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	18	22	11	51
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	17	27	10	54
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	10	17	9	36
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	6	6	3	15
합 계		51	72	33	156

2. 세부과제별 인력투입

□ 1차년도 세부과제별 인력투입 계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, 명)				참여 기간 (월)	참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	소계		
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	3	4	1	8	12	8
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	2	2	1	5	12	5
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	0	0	0	0	0	0
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	1	2	0	3	12	3
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	2	4	1	7	0	7
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	1	2	0	3	12	3
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	1	2	1	4	12	4
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	0	0	0	0	0	0
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	0	0	0	0	0	0
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	0	0	0	0	12	0
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	0	0	0	0	12	0
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	0	0	0	0	12	0
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	2	2	1	5	12	5
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	1	1	0	2	12	2
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	1	1	1	3	12	3
합 계		7	10	3	20	-	20

□ 2차년도 세부과제별 인력투입 계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, 명)				참여 기간 (월)	참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	소계		
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	5	6	4	15	12	15
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	2	2	2	6	12	6
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	2	2	1	5	12	5
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	1	2	1	4	12	4
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	4	6	2	12	12	12
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	2	3	1	6	12	6
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	2	3	1	6	12	6
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	0	0	0	0	0	0
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	1	2	1	4	12	4
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	1	2	1	4	12	4
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	0	0	0	0	0	0
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	0	0	0	0	0	0
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	2	2	1	5	12	5
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	1	1	0	2	12	2
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	1	1	1	3	12	3
합 계		12	16	8	36	12	36

□ 3차년도 세부과제별 인력투입 계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, 명)				참여 기간 (월)	참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	소계		
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	6	7	4	17	12	17
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	2	3	2	7	12	7
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	2	2	1	5	12	5
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	2	2	1	5	12	5
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	5	8	3	16	12	16
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	1	2	1	4	12	4
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	2	3	1	6	12	6
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	2	3	1	6	12	6
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	3	5	3	11	12	11
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	1	2	1	4	12	4
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	1	1	1	3	12	3
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	1	2	1	4	12	4
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	2	2	1	5	12	5
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	1	1	0	2	12	2
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	1	1	1	3	12	3
합 계		16	22	11	49	12	49

□ 4차년도 세부과제별 인력투입 계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, 명)				참여 기간 (월)	참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	소계		
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	2	3	1	6	12	6
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	0	0	0	0	0	0
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	2	3	1	6	12	6
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	0	0	0	0	0	0
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	4	6	3	13	12	13
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	1	1	1	3	12	3
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	1	2	1	4	12	4
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	2	3	1	6	12	6
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	4	6	3	13	12	13
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	1	2	1	4	12	4
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	1	2	1	4	12	4
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	2	2	1	5	12	5
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	0	0	0	0	0	0
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	0	0	0	0	0	0
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	0	0	0	0	0	0
합 계		10	15	7	32	12	32

□ 5차년도 세부과제별 인력투입 계획

구분	과제명 (연구내용)	인력투입계획 (참여율 100% 기준, 명)				참여 기간 (월)	참여 기간 인력
		책임연구원 (부교수)	연구원 (조교수)	연구보조원 (조교)	소계		
1세부	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	2	2	1	5	12	5
1-1	빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	0	0	0	0	0	0
1-2	빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	2	2	1	5	12	5
1-3	공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	0	0	0	0	0	0
2세부	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	2	3	1	6	12	6
2-1	공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	0	0	0	0	0	0
2-2	공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	0	0	0	0	0	0
2-3	공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	2	3	1	6	12	6
3세부	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	2	4	2	8	12	8
3-1	공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	0	0	0	0	0	0
3-2	공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	1	2	1	4	12	4
3-3	공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	1	2	1	4	12	4
4세부	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	0	0	0	0	0	0
4-1	공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	0	0	0	0	0	0
4-2	공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	0	0	0	0	0	0
합 계		6	9	4	19	12	19

2절. 소요예산 산정

1. 예산 산정방법

- 기본방향: 기획단계에서 정확한 연구비 산정을 위해 연구내용을 WBS(Work Breakdown Structure)에 근거하여 연구 활동으로 세분화하고 연구 활동에 근거한 연구비 산정
- 연구설계도: 세부과제명 및 연구활동 (Activity)

세부과제명	연구활동(activity)	비 고
1. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	1.1. 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발	
	1.2. 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발	
	1.3. 공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발	
2. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	2.1. 공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발	
	2.2. 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발	
	2.3. 공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발	
3. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	3.1. 공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발	
	3.2. 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구	
	3.3. 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발	
4. 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	4.1. 공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구	
	4.2. 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구	

2. 전체사업 소요예산

☐ 공간 빅데이터 플랫폼 연구단 총괄 예산

연구비 총괄표

[단위 : 원]

세부과제명	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발	861,858,272	1,714,002,400	2,146,865,776	754,754,880	645,462,400	6,122,943,728	33%	
2. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발	954,758,112	1,380,478,880	1,852,102,560	1,513,222,128	743,659,488	6,444,221,168	35%	
3. 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구	0	630,848,416	1,411,267,968	1,460,582,112	972,958,272	4,475,656,768	24%	
4. 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구	489,704,600	522,704,600	501,804,600			1,514,213,800	8%	
합계	2,306,320,984	4,248,034,296	5,912,040,904	3,728,559,120	2,362,080,160	18,557,035,464	100%	

3. 세부과제별 예산

□ (1세부과제) 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발

1세부과제 연구비 총괄표

(1세부과제) 세부과제명 : 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발

[단위 : 원]

비			목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비			내/외부 인건비		544,896,000	1,021,680,000	1,157,904,000	408,672,000	340,560,000	3,473,712,000	57%	
2) 직접비	연구장비 재료비	연구기자재및시설비	28,000,000	10,000,000	148,000,000	14,000,000	0	200,000,000	3%			
		시작품 제작비	0	210,000,000	300,000,000	90,000,000	100,000,000	700,000,000	11%			
		재료비	9,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	49,000,000	1%			
	연구 활동비	여비	43,591,680	45,975,600	46,316,160	32,693,760	27,244,800	195,822,000	3%			
		수용비및수수료	32,693,760	61,300,800	69,474,240	24,520,320	20,433,600	208,422,720	3%			
		기술정보활동비	43,591,680	45,975,600	46,316,160	44,953,920	37,461,600	218,298,960	4%			
	연구수당		81,734,400	153,252,000	173,685,600	61,300,800	51,084,000	521,056,800	9%			
3) 간접비			78,350,752	155,818,400	195,169,616	68,614,080	58,678,400	556,631,248	9%			
4)	합		861,858,272	1,714,002,400	2,146,865,776	754,754,880	645,462,400	6,122,943,728	100%	1)+2)+3)		

□ (2세부과제) 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발

2세부과제 연구비 총괄표

(2세부과제) 세부과제명 : 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발

[단위 : 원]

비			목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비		내/외부 인건비		476,784,000	817,344,000	1,089,792,000	885,456,000	408,672,000	3,678,048,000	57%		
2) 직접비	연구장비 재료비	연구기자재및시설비	90,000,000	52,000,000	47,000,000	28,000,000	38,000,000	255,000,000	4%			
		시작품 제작비	110,000,000	110,000,000	210,000,000	160,000,000	60,000,000	650,000,000	10%			
		재료비	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	50,000,000	1%			
	연구 활동비	여비	38,142,720	49,040,640	49,040,640	53,127,360	32,693,760	222,045,120	3%			
		수용비및수수료	28,607,040	49,040,640	65,387,520	53,127,360	24,520,320	220,682,880	3%			
		기술정보활동비	42,910,560	44,953,920	49,040,640	53,127,360	40,867,200	230,899,680	4%			
	연구수당		71,517,600	122,601,600	163,468,800	132,818,400	61,300,800	551,707,200	9%			
3) 간접비			86,796,192	125,498,080	168,372,960	137,565,648	67,605,408	585,838,288	9%			
4)	합		954,758,112	1,380,478,880	1,852,102,560	1,513,222,128	743,659,488	6,444,221,168	100%	1)+2)+3)		

□ (3세부과제) 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구

3세부과제 연구비 총괄표

(3세부과제) 세부과제명 : 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구

[단위 : 원]

비			목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비			내/외부 인건비		0	272,448,000	749,232,000	885,456,000	544,896,000	2,452,032,000	55%	
2) 직접비	연구장비 재료비	연구기자재및시설비	0	65,000,000	9,000,000	9,000,000	28,000,000	111,000,000	2%			
		시작품 제작비	0	100,000,000	260,000,000	140,000,000	100,000,000	600,000,000	13%			
		재료비	0	8,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	38,000,000	1%			
	연구 활동비	여비	0	27,244,800	48,700,080	48,700,080	43,591,680	168,236,640	4%			
		수용비및수수료	0	24,520,320	44,953,920	53,127,360	32,693,760	155,295,360	3%			
		기술정보활동비	0	35,418,240	48,700,080	48,700,080	43,591,680	176,410,080	4%			
	연구수당		0	40,867,200	112,384,800	132,818,400	81,734,400	367,804,800	8%			
3) 간접비			0	57,349,856	128,297,088	132,780,192	88,450,752	406,877,888	9%			
4)	합		0	630,848,416	1,411,267,968	1,460,582,112	972,958,272	4,475,656,768	100%	1)+2)+3)		

□ (4세부과제) 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구

4세부과제 연구비 총괄표

(4세부과제) 세부과제명 : 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구

[단위 : 원]

비			목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	합 계	구성비 (%)	비 고
1) 인건비		내/외부 인건비			283,800,000	283,800,000	283,800,000			851,400,000	56%	
2) 직접비	연구장비 재료비	연구기자재및시설비	20,000,000	20,000,000	0			40,000,000	3%			
		시작품 제작비	0	30,000,000	30,000,000			60,000,000	4%			
		재료비	8,000,000	8,000,000	9,000,000			25,000,000	2%			
	연구 활동비	여비	28,380,000	28,380,000	28,380,000			85,140,000	6%			
		수용비및수수료	25,542,000	25,542,000	25,542,000			76,626,000	5%			
		기술정보활동비	36,894,000	36,894,000	36,894,000			110,682,000	7%			
	연구수당		42,570,000	42,570,000	42,570,000			127,710,000	8%			
3) 간접비			44,518,600	47,518,600	45,618,600			137,655,800	9%			
4)	합		계	489,704,600	522,704,600	501,804,600			1,514,213,800	100%	1)+2)+3)	

6장. 과제 제안요구서

1절. 과제 제안요구서(RFP)

1. 공간 빅데이터 관리, 분석 및 서비스 플랫폼 연구단 과제 RFP

연구과제명	공간 빅데이터 관리, 분석, 서비스 플랫폼 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 공간 빅데이터 기술 경쟁력을 확보하고, 공간 빅데이터 신 산업 생태계를 구축하며, 국민 공감형 공간 빅데이터 편의 서비스를 제공하는 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 개발 ○ 공간 빅데이터의 효율적인 수집, 저장, 관리와 다양한 공간 빅데이터 분석 기반 대국민 공간정보 관련 빅데이터 지식 서비스를 제공하기 위한 인프라 확보 및 핵심 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 기술적인 측면에서 컴퓨팅 패러다임이 “Spatial Computing (Space Oriented Computation)”으로 변화되고 있으며, 미국의 CCC (Computing Community Consortium)에서는 2012년 9월 Spatial Computing을 실현하기 위한 10개의 세부 기술에 Spatial Big Data를 선정함 (Spatial Big Data: A Perspective, 2013, Shashi Shekhar) ○ 사회적인 측면에서 Google Earth, Google Maps 등의 지도서비스, 네비게이션, 위치기반서비스(Location-based service) 등 사회적으로 공간 데이터의 활용이 활성화 되었으며, 인류가 직면한 15개 도전 과제 (지속개발과 기후변화, 깨끗한 물, 인구와 자원, 에너지, 국제조직범죄, 평화와 분쟁, 보건 이슈 등) 중에서 많은 문제가 공간 빅데이터와 연관되며, 공간 빅데이터의 활용을 통해 문제 해결이 가능함 (UN 미래보고서, 2011) ○ 미래 급증하는 공간정보 기반 빅데이터의 효율적 저장 관리 및 공간 빅데이터 관련 대국민 서비스 수요 충족 필요 - 개방·연계·융합·활용 가능한 공간 빅데이터 생태계 구축 필

	요 - 공공/민간부문의 공간 빅데이터 플랫폼 수요에 대한 충족 필요 - 해외 선진기술 대비 국내 공간 빅데이터 처리 관련 신기술 확보가 시급함
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 국내의 경우, 기존 BI나 DW 뿐만 아니라 데이터와 관련된 거의 모든 IT 업체가 빅데이터 진출을 선언했으며 포털이나 통신업체도 빅데이터 시장에 뛰어들어 기술 개발을 추진 중임 - 그러나, 구글, IBM, 테라데이터, 오라클, Microsoft, SAS 등 다국적기업에 의해서 시장이 선도되고 있으며, 공간 빅데이터 관련 기술 개발을 추진하고 있는 국내 기업은 전무한 실정임 - 통계나 데이터 마이닝, 기계학습, 패턴인식 등을 통한 분석 SW 등을 제공하는 그루터, 빅스알, 클루닉스가 있으며, 다음 소프트는 빅데이터 분석을 위한 인프라와 서비스를 동시 제공하고 있음 - 하둡기반 솔루션 개발업체인 아크원소프트는 빅데이터 솔루션, 클라우드 및 시뮬레이션 전문기업인 알테어, 인메모리 기술 기반의 데이터 분석 및 처리전문인 야인소프트와 시스템통합전문기업인 에스엠투네트웍스, 소셜 모니터링·분석 솔루션 제공기업인 에스케이텔레콤, 빅데이터 솔루션 전문인 엔에프랩과 이씨마이너, 데이터관리기업 위세아이텍은 통합플랫폼과 오픈플랫폼, 분석솔루션 등에 관한 기술을 개발 중임 - 고려대학교의 DB연구실에서는 아파치 재단의 인큐베이션 프로젝트로 선정된 ‘타조’ 프로젝트를 통해 하둡파일시스템(HDFS)의 데이터에 표준 SQL로 질의를 할 수 있는 솔루션을 개발 중임 - gCRM이란 GIS와 CRM의 합성어로서, 지리정보시스템기술(GIS)을 활용하여 고객관계관리(CRM: Customer Relation Management)에 적용한 기술추진 중. 이를 바탕으로 대고객 마케팅업무 지원과 관련한 상권분석, 고객분석, 마케팅 구역 분석 기술개발 추진 중임 - 삼성 SDS는 기업용 솔루션인 ACUBE에 다른 BI 기능을 통합해 사업 영역을 확대하고, 특히 BI 포털 솔루션을 개발해 단

순 리포팅이 아닌 전략적 솔루션으로 위상을 강화 방안 모색

- 정부는 국정과제인 정부3.0 구현을 본격화하기 위해 정부부처 간 협업과 소통기반으로 공공정보를 공유하고자 하는 함
- 2011년 7월부터 국가공유자원포털(www.data.go.kr)을 통해 개방되기 시작한 안전행정부의 공공정보는 2013년 1월부터는 590 기관 1698종(13,759,094건)의 정보로 확대, 공개되고 있으며, 최근 데이터 운영 및 관리 중장기 종합계획 수립과 데이터 개방 로드맵을 마련하고 있음
- 그러나, 국가공유자원포털이 제공하는 오픈 API는 실제 제공되는 API가 부족하고 쓰기에 어려워 활용도가 떨어지는 실정임
- 공공기관이 보유한 데이터의 부정확성이 높으며 데이터 통합과 공유를 위해 데이터 정합성을 높이는 것이 시급함

○ 국외 기술 동향

- 하둡은 2005년 더그 커팅(Doug Cutting)에 의해서 최초 발표된 이후 오픈소스 커뮤니티를 통해 지속적인 진화를 거듭하여 빅데이터 표준 플랫폼으로 자리 잡고 있으며, 2012년 5월에 2.0 알파 버전이 발표되었고, 베타 버전을 거쳐 최근에 안정화 버전이 완성되었음
- 빅데이터 분야 선두 주자인 Google, Oracle, IBM, HP, Teradata, Amazon 등은 빅데이터 처리 기술을 확보하여 빅데이터 기반 서비스를 활발하게 제공하고 있는 반면, 국내 기업은 시작단계에 머물러 있음
- GIS 선도 기업인 미국의 ESRI는 대표적인 빅데이터 플랫폼인 하둡 플랫폼 상에 자신의 제품군인 ArcGIS와 연동하여 공간 데이터를 통합하여 분석할 수 있는 “GIS Tools for Hadoop”을 개발하여 발표함(2013)
- 미국의 Emory 대학에서는 의료 분야의 병리학 이미지 분석을 위한 빅데이터 플랫폼 솔루션인 “MIGIS(Medical Imaging GIS)”를 개발하고 있으며, 하둡 플랫폼을 기반으로 공간 질의처리엔진을 구현하였음 (2012)
- 미국의 Minnesota 대학에서는 빅데이터 플랫폼인 하둡 플랫폼을 확장하여 공간 데이터의 저장 및 검색을 효율적으로 제

공하는 “Spatial Hadoop”을 개발하고 있음(2013)

- 빅 데이터 처리를 위해 개발된 MongoDB, Neo4j, HBase, Cassandra와 같은 NoSQL DBMS에서는 공간데이터 분석을 위한 공간색인 및 공간 연산자 지원을 위해 확대 개발하고 있음 (2012)
- 최근 하둡 플랫폼 상에서 MapReduce의 한계를 극복하고 기존의 표준 SQL을 사용하면서도 고성능의 데이터 검색 및 분석을 제공할 수 있고, 기존 BI 제품과도 호환성이 높은 고성능 DBMS를 개발하는 “SQL on Hadoop” 기술 개발이 한창 시도되고 있는데, Cloudera의 “Impala”와 Hadapt의 “Adaptive Analytical Platform”, EMC Greenplum의 “Hawq”, Citus의 “CitusDB”가 개발되었으며, 오픈소스 진영에서도 이와 유사한 “Drill”, “Ostrich”와 같은 아파치 프로젝트가 진행 중임(2013)
- 빅데이터 기업의 분석 플랫폼 엔진으로 R을 사용 중이며, 유수기업에서 데이터 분석 Tool로 사용중임
 - 특히 Google과 facebook은 R을 자사의 준된 분석 플랫폼으로 활용하고 있음
 - Oracle, IBM의 Netezza, SAP의 HANA, Teradata 등에서 In-memory on-datatable 분석엔진으로 R을 적용함
 - SAS와 SPASS 등의 통계 S/W에서 R과의 연동을 통해 새로운 분석 방법을 제공
- 테라데이터는 기존의 Strategy & Operational Intelligence 전략과 빅데이터 Insight 전략을 통합하여 Aster Data를 출시. 테라데이터는 Aster Data를 활용하여 기존의 CRM, SCM, ERP 등을 통합하여 SQL 기반 기술과 매크로를 이용하여 비정형 실시간 시공간 데이터에 대한 분석 및 예측 기능을 제공
- 오라클 빅데이터 어플라이언스는 이미 검증된 오라클 솔루션의 신뢰성, 유연성 및 성능에 기반 한 빅 데이터 처리 통합 솔루션을 제공하고, 빅데이터 처리 및 분석을 위한 오라클 R을 지원
- 다차원 데이터의 저장 공간으로 다차원 데이터베이스와 관계형 데이터베이스가 함께 사용될 수 있는 제품으로 HOLAP (Hybrid OLAP) 기술이 있으나, 비 공간정보를 대상으로 하고

있으며 빅데이터에 대한 고려가 없음 (제품 : 오라클의 익스프레스, 마이크로소프트의 SQL서버 OLAP 등)

- UN Global Pulse는 빅데이터와 정책 수립의 연관성을 연구하는 것으로서, 전 세계 국가의 다양한 통계와 정보를 분석하여 특정 국가에서 발생하는 재난의 원인과 대응책 마련을 수행하고 있음
- 미국 국가정보위원회는 급변하는 세계 변화 및 환경 변환 예측을 통한 중장기 전략을 제시하기 위해 미국 내 16개 정보기관들의 정보를 평가 및 분석하여 글로벌 트렌드 보고서를 발간하고 있음
- 영국의 호라이즌 스캐닝 센터에서는 정부의 혁신적 전략 및 정책 개발을 지원하기 위한 목적으로 영국의 중장기 미래전략 수립을 위한 정책 분석 서비스를 제공하고 있음
- EU는 종합연구개발 프로그램인 제7차 프레임워크 프로그램(FP7)의 일환으로 사회의 복잡도가 증가하는 상황에서 금융위기 극복과 새로운 기회를 창출하기 위한 프로젝트로서 FuturiCT와 iKnow 프로젝트를 추진하고 있음

3. 연구개발내용

- 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발
 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발
 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발
 - 공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발
- 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발
 - 공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발
 - 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발
 - 공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발
- 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구
 - 공공 및 민간의 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발
 - 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구
 - 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발

	○ 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 - 공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구 - 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구
4. 연구 추진방법	
□ 추진전략 및 체계	○ 빅데이터 플랫폼의 표준으로 자리 잡은 하둡 플랫폼과 하둡 에코시스템을 기반으로 공간데이터 분석을 지원하기 위해 확장 개발하도록 추진 ○ 공간 빅데이터 분석기술은 R 시스템을 기반으로 확장 개발하도록 추진하고, 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용 및 연동하여 빅 데이터 분석 및 가시화의 핵심기술 확보 ○ 지능형국토정보기술혁신사업의 결과물인 u-GIS 데이터 저장관리시스템 기술을 활용하여 추진 ○ 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용하여 다변측정 감시시스템 핵심기술, 설계기술, 시험기술의 독자 개발 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용. 특히 지능형국토정보기술혁신사업의 결과물인 u-GIS 데이터 분석시스템 기술을 활용하여 추진 ○ 4세부의 공간 빅데이터 정책연구의 결과를 지속적으로 반영하여 1, 2, 3세부의 기술개발 과제를 추진하도록 함 ○ 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구에서는 빅데이터 서비스가 성공적으로 실현되기 위해서 요구되는 정책 및 제도 개선, 그리고 부처별 협력 방안을 수립하도록 함 ○ 공간정보산업진흥원의 V-World 서비스에서 공간 빅데이터 서비스를 융합하여 제공하기 위한 방안 수립을 포함하여 추진
5. 최종성과물	

○ 공간 빅데이터 저장관리 인프라 기술 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS - 공간 NoSQL DBMS 플러그인 - 공간 빅데이터 웨어하우스 도구 ○ 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 - 공간 빅데이터 분석 프레임워크 - 공간 빅데이터 Batch 분석 시스템 - 공간 빅데이터 Interactive 분석 시스템 ○ 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기술 - 공간 빅데이터 서비스 제공 Open API - 공간 빅데이터 분석 Open API - 공간 빅데이터 분석 실증 서비스 시스템 (VWorld 연계) - 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 시스템 ○ 공간 빅데이터 서비스 활성화 방안 - 공간 빅데이터의 개방, 공유 및 활용 방안 - 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 - V-World 연계 서비스 활성화 방안	
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 18,557 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 2,306 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확 하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	
○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임	

- 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성
 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구 내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시
- 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
 - ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함
- 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함

※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조

- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

2. 공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발 세부과제 RFP

연구과제명	공간 빅데이터 저장 관리 인프라 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 빅데이터 분야에서 급속도로 증가하는 공간 빅데이터 분석과 위치기반 서비스를 지원하기 위해 정형/반정형/비정형의 공간 빅데이터를 효율적으로 수집, 저장, 관리 및 검색하기 위한 공간 빅데이터 저장관리 인프라 SW 기술 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 소셜 웹과 센서 네트워크, 모바일 장치의 급속한 확산으로 위치기반 서비스(Location Based Service)와 같은 공간 응용 서비스가 급격히 증가하고 있으며, 이러한 공간 빅데이터를 효율적으로 저장 관리하고 실시간 공간 빅데이터 분석을 실현하기 위한 도전과제가 새롭게 제기되고 있음 (Going Big on Spatial Data, 2013, Sam Madden) ○ 빅데이터 핵심 원천기술은 대부분 글로벌 기업들이 주도적으로 개발하였으며 빅데이터 시장을 선점하고 있으나, 국내 빅데이터 원천 기술을 가진 선도 기업이 드물며, 대부분 상용 솔루션 또는 오픈 소스를 기반으로 한 기업용 시장 중심으로 전개되고 있으며, 특히 공간 빅데이터 관련 기술은 전무한 상황임 ○ 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술 개발에서 정부주도의 기술 개발 추진으로 변화 – 美 대통령 과학기술자문위는 ‘모든 미국 연방 정부 기관은 빅 데이터 전략이 필요하다’고 강조 (‘10.12, Designing a Digital Future 보고서) ○ 정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있음 (영국의 공공부문 경제적 효과 사례) – 정부의 빅데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 가능함

□ 국내외

기술동향

○ 국내 기술 동향

- 국내의 경우, 기존 BI나 DW 뿐만 아니라 데이터와 관련된 거의 모든 IT 업체가 빅데이터 진출을 선언했으며 포털이나 통신업체도 빅데이터 시장에 뛰어들어 기술 개발을 추진 중임
- 그러나, 구글, IBM, 테라데이터, 오라클, Microsoft, SAS 등 다국적기업에 의해서 시장이 선도되고 있으며, 공간 빅데이터 관련 기술 개발을 추진하고 있는 국내 기업은 전무한 실정임
- 통계나 데이터 마이닝, 기계학습, 패턴인식 등을 통한 분석 SW 등을 제공하는 그루터, 넥스알, 클루닉스가 있으며, 다음소프트는 빅데이터 분석을 위한 인프라와 서비스를 동시 제공하고 있음
- 하둡기반 솔루션 개발업체인 아크원소프트는 빅데이터 솔루션, 클라우드 및 시뮬레이션 전문기업인 알테어, 인메모리 기술 기반의 데이터 분석 및 처리전문인 야인소프트와 시스템 통합 전문기업인 에스엠투네트웍스, 소셜 모니터링·분석 솔루션 제공기업인 에스케이텔레콤, 빅데이터 솔루션 전문인 엔에프랩과 이씨마이너, 데이터관리기업 위세아이텍은 통합플랫폼과 오픈플랫폼, 분석솔루션 등에 관한 기술을 개발 중임
- 고려대학교의 DB연구실에서는 아파치 재단의 인큐베이션 프로젝트로 선정된 ‘타조’ 프로젝트를 통해 하둡파일시스템(HDFS)의 데이터에 표준 SQL로 질의를 할 수 있는 솔루션을 개발 중임

○ 국외 기술 동향

- GIS 선도 기업인 미국의 ESRI는 대표적인 빅데이터 플랫폼인 하둡 플랫폼 상에 자신의 제품군인 ArcGIS와 연동하여 공간 데이터를 통합하여 분석할 수 있는 “GIS Tools for Hadoop”을 개발하여 발표함(2013)
- 미국의 Emory 대학에서는 의료 분야의 병리학 이미지 분석을 위한 빅데이터 플랫폼 솔루션인 “MIGIS(Medical Imaging GIS)”를 개발하고 있으며, 하둡 플랫폼을 기반으로 공간 질의처리엔진을 구현하였음 (2012)
- 미국의 Minnesota 대학에서는 빅데이터 플랫폼인 하둡 플랫

	품을 확장하여 공간 데이터의 저장 및 검색을 효율적으로 제공하는 “Spatial Hadoop”을 개발하고 있음(2013) - 빅데이터 처리를 위해 개발된 MongoDB, Neo4j, HBase, Cassandra와 같은 NoSQL DBMS에서는 공간데이터 분석을 위한 공간색인 및 공간 연산자 지원을 위해 확대 개발하고 있음(2012) - 최근 하둡 플랫폼 상에서 MapReduce의 한계를 극복하고 기존의 표준 SQL을 사용하면서도 고성능의 데이터 검색 및 분석을 제공할 수 있고, 기존 BI 제품과도 호환성이 높은 고성능 DBMS를 개발하는 “SQL on Hadoop” 기술 개발이 한창 시도되고 있는데, Cloudera의 “Impala”와 Hadapt의 “Adaptive Analytical Platform”, EMC Greenplum의 “Hawq”, Citus의 “CitusDB”가 개발되었으며, 오픈소스 진영에서도 이와 유사한 “Drill”, “Ostrich”와 같은 아파치 프로젝트가 진행 중임 (2013)
3. 연구개발내용	○ 빅데이터 플랫폼 기반 공간정보 지원 프레임워크 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간 데이터 저장 및 관리 기술 개발 - 공간질의를 위한 질의 언어 확장 기술 개발 - 공간질의 처리를 위한 공간색인 및 공간연산 기술 개발 - 공간질의를 위한 SQL/MapReduce 변환 기술 개발 ○ 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 공간 정형/반정형/비정형 데이터 수집 및 저장 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 분산질의 처리 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간질의 처리 기술 개발 - 빅데이터 플랫폼 기반 고성능 공간 DBMS 인터페이스 (ODBC/JDBC, MapReduce) 기술 개발 ○ 공간 빅데이터 웨어하우스 구축 기술 개발 - NoSQL DBMS/Relational DBMS/빅데이터 플랫폼 연동 기반 웨어하우징 기술 개발 - 정형/반정형/비정형 시공간 데이터 소스 및 서비스 연계 기술 개발

	- 소셜 웹 데이터 연계 기술 개발 - 공간 빅데이터 통합 연계 DB 구축을 위한 ETL 도구 개발
4. 연구 추진방법	
□ 추진전략 및 체계	○ 빅데이터 플랫폼의 표준으로 자리 잡은 하둡 플랫폼과 하둡 에코시스템을 기반으로 공간데이터 저장 및 분석을 지원하기 위해 확장 개발 추진 ○ 지능형국토정보기술혁신사업의 결과물인 u-GIS 데이터 저장관리시스템 기술을 활용하여 추진 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진
5. 최종성과물	
	○ 하둡 (Hadoop) 기반 공간정보 지원 프레임워크 (Spatial Hadoop) - 하둡 기반 공간 연산자 및 함수 라이브러리 - 하둡 기반 공간색인 - 하둡 기반 고수준 접근 및 질의 언어 - 하둡 기반 데이터 변환 유틸리티 - 하둡 기반 워크플로우 및 가시화 도구 ○ 하둡 기반 고성능 공간 DBMS (Spatial SQL on Hadoop) - 하둡 HDFS 기반 공간질의 처리 엔진 - 하둡 HDFS 기반 공간 DBMS 인터페이스 ○ 공간 NoSQL (NoSQL Spatial Plug -in) - NoSQL 기반 공간 연산자 및 색인 확장 플러그인 - NoSQL 기반 확장된 공간 질의 처리 언어 ○ 공간 빅데이터 웨어하우스 도구 - NoSQL DBMS/Relational DBMS/하둡 연동 공간 ETL 도구 - 소셜 웹 데이터 연동 공간 ETL 도구
6. 연구기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년)

	- 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 6,123 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 862 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구 내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함 ○ 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및

전문가 활용계획을 연구계획에 포함

- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

3. 공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발 세부과제 RFP

연구과제명	공간 빅데이터 분석 및 가시화 기술 개발
1. 연구개발 목표	○ 정형/반정형/비정형의 대용량 공간정보 빅데이터에 대한 Interactive 또는 Batch 분석을 수행하여 공간정보 지식 추출, 현재 상황 인식, 의사결정 지원, 미래 이벤트 예측 등을 수행하여 비즈니스에 적용할 수 있는 기술개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	□ 연구개발 필요성 ○ 소셜웹과 센서 네트워크, 모바일 장치의 급속한 확산으로 위치 기반 서비스(Location Based Service)와 같은 공간 응용서비스가 급격히 증가하고 있으며, 이러한 공간 빅데이터를 효율적으로 저장 관리하고 실시간 공간 빅데이터 분석을 실현하기 위한 도전과제가 새롭게 제기되고 있음 (Going Big on Spatial Data, 2013, Sam Madden) ○ 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술개발에서 정부주도의 기술 개발 추진 - 美 대통령 과학기술자문위는 ‘모든 미국 연방 정부 기관은 빅 데이터 전략이 필요하다’고 강조(‘10.12, Designing a Digital Future 보고서) ○ 정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있음 (영국의 공공부문 경제적 효과 사례) - 정부의 빅 데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 가능 □ 국내외 기술동향 ○ 국내 기술 동향 - gCRM이란 GIS와 CRM의 합성어로서, 지리정보시스템기술(GIS)을 활용하여 고객관계관리(CRM: Customer Relation

Management)에 적용한 기술추진 중. 이를 바탕으로 대고객 마케팅업무 지원과 관련한 상권분석, 고객분석, 마케팅 구역 분석 기술개발 추진 중

- 삼성 SDS는 기업용 솔루션인 ACUBE에 다른 BI 기능을 통합해 사업 영역을 확대하고, 특히 BI 포털 솔루션을 개발해 단순 리포팅이 아닌 전략적 솔루션으로 위상 강화 방안을 모색 중임

○ 국외 기술 동향

- 빅데이터 기업의 분석 플랫폼 엔진으로 R을 사용 중이며, 유수 기업에서 데이터 분석 Tool로 사용 중임
 - 특히 Google과 facebook은 R을 자사의 준된 분석 플랫폼으로 활용하고 있음
 - Oracle, IBM의 Netezza, SAP의 HANA, Teradata 등에서 In-memory on-database 분석 엔진으로 R을 적용함
 - SAS와 SPASS 등의 통계 S/W에서 R과의 연동을 통해 새로운 분석 방법을 제공하고 있음
- 테라데이터는 기존의 Strategy & Operational Intelligence 전략과 빅데이터 Insight 전략을 통합하여 Aster Data를 출시. 테라데이터는 Aster Data를 활용하여 기존의 CRM, SCM, ERP 등을 통합하여 SQL 기반 기술과 맵리듀스를 이용하여 비정형 실시간 시공간 데이터에 대한 분석 및 예측 기능을 제공하고 있음
- 오라클 빅데이터 어플라이언스는 이미 검증된 오라클 솔루션의 신뢰성, 유연성 및 성능에 기반 한 빅데이터 처리 통합 솔루션을 제공하고, 빅데이터 처리 및 분석을 위한 오라클 R을 지원하고 있음
- 다차원 데이터의 저장 공간으로 다차원 데이터베이스와 관계형 데이터베이스가 함께 사용될 수 있는 제품으로 HOLAP (Hybrid OLAP)기술이 있으나, 비 공간정보를 대상으로 하고 있으며, 빅데이터에 대한 고려가 없는 상황임 (제품: 오라클의 익스프레스, 마이크로소프트의 SQL 서버 OLAP 등)

3. 연구개발내용

- 공간 빅데이터 분석 프레임워크 기술 개발

	- 공간 빅데이터 분석 모델 설계 - 공간 빅데이터 분석 기반 데이터 전처리 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석을 위한 캐싱, 프리패칭, 버퍼링 기술개발 - 공간 빅데이터 기반 주제도 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 분포도 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 기반 차트 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석결과 가시화 기술 개발 ○ 공간 빅데이터 Batch 분석 컴포넌트 기술 개발 - R 기반 공간 빅데이터 통계 및 마이닝 분석 기술 개발 - 이동객체 기반 빅 데이터 분석 기술 개발 - GeoSenosr 빅데이터 분석 기술 개발 ○ 공간 빅데이터 Interactive 분석 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 기반 복합 이벤트 처리 기술 개발 - 공간 빅데이터 분석 기반 상황인식 및 이벤트 대응 기술개발 - 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 기술 개발
4. 연구 추진방법	
□ 추진전략 및 체계	○ 공간 빅데이터 분석기술은 R 시스템을 기반으로 확장 개발하도록 추진하고, 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용 및 연동하여 빅 데이터 분석 및 가시화의 핵심기술 확보 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용. 특히 지능형국토정보기술혁신사업의 결과물인 u-GIS 데이터 분석시스템 기술을 활용하여 추진 ○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진
5. 최종성과물	
	○ 공간 빅데이터 분석 프레임워크 시스템 - 공간 빅데이터 UI 기반 분석 모델링 시스템 - 공간 빅데이터 기반 분석 컴포넌트 시스템 - 공간 빅데이터 기반 분석결과 동적 가시화 시스템

	○ 공간 빅데이터 Batch 분석 시스템 - R 기반 공간 빅데이터 통계 및 마이닝 시스템 - 이동객체 기반 빅데이터 관리 및 분석 시스템 - Geosensor 빅데이터 관리 및 분석 시스템 ○ 공간 빅데이터 Interactive 분석 시스템 - 공간 빅데이터 분석 기반 복합 이벤트 처리 시스템 (CEP 엔진) - 공간 빅데이터 분석 기반 상황인식 및 이벤트 대응 시스템 - 공간 빅데이터 기반 대화형 분석 지원 시스템
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2019. 2 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 6,444 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 955백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확 하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구 내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가

등의 근거자료로 활용

- 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을
필히 제시해야 함
- 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확
하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에
한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및
전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의
연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계
획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복
되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서
차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히
해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목
표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이
없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된
동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완
(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)
할 수 있음

4. 공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증 연구 세부과제 RFP

연구과제명	공간정보 빅데이터 서비스 플랫폼 개발 및 실증연구
1. 연구개발 목표	○ 공간정보가 포함된 공간 빅데이터를 제공, 연계 및 활용할 수 있는 플랫폼 기술 개발 ○ 공간 빅데이터를 표준화된 OpenAPI 기반으로 상호 개방·공유·활용 가능하게 하고, 사용자 참여를 통하여 공간 빅데이터의 생성·갱신·축적을 가능하게 하고 실제 Business에 손쉽게 적용할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 기술개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	☐ 연구개발 필요성 ○ 최근 빅 데이터가 사회적 이슈로 자리 잡으면서 공간 데이터가 포함된 공간 빅데이터에 대한 개방·연계·활용을 목적으로 하는 플랫폼 기술이 요구됨 ○ 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술개발에서 정부주도의 기술 개발 추진 - 美 대통령 과학기술자문위는 ‘모든 미국 연방 정부 기관은 빅 데이터 전략이 필요하다’고 강조(‘10.12, Designing a Digital Future 보고서) ○ 정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있음 - 정부의 빅 데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 가능 ☐ 국내외 기술동향 ○ 국내 기술 동향 - Daum, NHN, 솔트룩스, SK텔레콤, KT 클라우드웨어 등의 업체에서 빅데이터 솔루션을 도입하거나 자체 관련 기술을 기반으로 처리기술을 준비 중이지만 공간 빅데이터 서비스는 빈약한 상황임 - 서울시는 재난, 위기관리, 범죄, 질병예방, 낙후지역 시민과의 소통 강화 등에 공간 빅데이터 분석을 통해 신속한 처리를 지

원하고자 시도하고 있음 (아고라, 트위터를 통해 제보된 수해 지역사진과 위치 정보를 결합하여 폭우지도 서비스 제공 및 도시 재생 활용)

- Daum은 전국 항공사진 (다음 지도 스카이 뷰), 360도 파노라마 사진(다음 지도 로드 뷰), 맛집, 병원, 펜션등의 실내 실사 촬영(다음 스토어 뷰)정보를 기반으로 교통정보, 부동산정보, 지역정보, 날씨예보 등을 결합한 공간 빅데이터 응용 서비스를 제공하고 있음
- NHN은 빅데이터 처리를 위해 nStore, nLocation, nGlobe, NBP등의 플랫폼을 구축하였고, 이를 기반으로 뉴스, 블로그, 이미지 등 여러 카테고리의 콘텐츠 결과를 적합도 우선순위를 고려하여 제공하고 있음

○ 해외 기술 동향

- 싱가포르에서는 빅데이터와 관련하여 data.gov.sg 플랫폼 구축 및 빅데이터를 이용한 재난 예방 시스템인 RASH(Risk Assessment and Horizon Scanning) 사업을 진행 중임
- 싱가포르 교통국(LTA)은 IBM과 함께 I-Transport System을 구축하여 실시간 교통량 예측 시스템(TPT) 서비스를 제공하고 있음
- 일본 노무라 연구소(NRI)에서는 빅데이터의 센서 데이터를 이용하여 독자적인 UTIS(Ubiqlink Traffic Information System)을 구축하고 있으며, 사용자의 GPS 정보를 활용하여 교통정보를 생성하여 사용자에게 최적의 경로를 안내하고 있음
- GIS 선도 기업인 미국의 ESRI는 대표적인 빅데이터 플랫폼인 하둡 플랫폼 상에 자신의 제품군인 ArcGIS와 연동하여 공간 데이터를 통합하여 분석할 수 있는 “GIS Tools for Hadoop”을 개발하여 발표함 (2013)
- 구글은 구글 파일 시스템과 빅데이틀 기술을 기반으로 구글 어스, 구글 맵, 구글 파노라미오 등 다양한 공간 서비스와 매시업하여 양질의 서비스를 제공하고 있음. 파노라미오는 구글의 공간 서비스 중의 하나로 200만 개 이상의 사진 데이터를 공유하고 있음
- 구글에서 ‘Machine Learning for your business’라는 목표로 기계학습 기법에 대해서 잘 모르는 개발자들도 API로 제공된 기계학습 알고리즘을 이용하여 다양한 종류의 애플리케이션에

	지능적인 요소를 추가할 수 있는 구글 Prediction API를 제공하고 있으며, 보유하고 있는 데이터를 이용하여 오프라인으로 학습하여 학습 모델을 구성하고 이를 실시간 서비스에 적용하여 prediction 결과를 실시간으로 제공하고 있음. - 야후는 구글 맵 기반으로 스케치어서치(Sketch-a-Search)라는 공간 서비스를 스마트폰에서 제공하는데, 스케치어서치는 사용자의 원하는 지역 범위 안에 있는 비즈니스 업체들을 구글 맵의 공간 빅데이터를 이용하여 검색할 수 있음
3. 연구개발내용	○ 공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 기술 개발 - 공공 및 민간의 공간 빅데이터 분석 서비스 제공을 위한 GeoService OpenAPI 개발 - Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API 기술 개발 - HTML5 기반 공간 빅데이터 시각화 기술 개발 ○ 공간 빅데이터 서비스 플랫폼 기반 실증 연구 - 공간정보 플랫폼 기반 국토 교통 분야 (부동산, 지적, 교통 등)의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발 - 공간정보 플랫폼 기반 타 부처의 공간 빅데이터 서비스 적용을 위한 실증 기술 개발 ○ 공간 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 기술 개발 - 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 기술 개발 - 공간 빅데이터 모니터링 기술 개발 - 공간 빅데이터 메타정보 관리 기술 개발 - 국가 오픈플랫폼 연계, 통합 기반 서비스 기술 개발
4. 연구 추진방법	☐ 추진전략 및 체계 ○ 기 개발된 국내 IT기술을 최대한 활용하여 다변측정 감시시스템 핵심기술, 설계기술, 시험기술의 독자 개발 ○ 국내 관련 기술, 기준, 제도 등을 충분히 활용하여 기술개발 시 적용

	○ 산·학·연·관 역할 분담 및 공조체제에 의한 연구개발 추진체계의 효율화 및 기술 확보 가속화 추진
5. 최종성과물	○ 공간 빅데이터 서비스 제공 프레임워크 - 공공/민간 서비스를 위한 공간 빅데이터 분석 OpenAPI - Workflow 기반 공간 빅데이터 분석 API - HTML5 기반 공간 빅데이터 분석 결과 가시화 시스템 ○ 공간 빅데이터 분석기술 기반 실증 서비스 시스템 - 국토 교통 분야 실증 서비스 시스템 - 행정, 통계 등의 타 부처 실증 서비스 시스템 ○ 공간정보 빅데이터 관제 및 관리 플랫폼 시스템 - 공간 빅데이터 플랫폼 운영관리 및 모니터링 시스템 - 공간 빅데이터 메타정보 관리 시스템 - 오픈플랫폼 연계 및 통합 기반 서비스 제공 시스템
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2015. 3 ~ 2019. 3 (4년) - 1차년도 연구기간 : 2015 ~ 2016 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 4,476 백만원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 631백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확 하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구

내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시

- 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
 - ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함
- 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

5. 공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구 세부과제 RFP

연구과제명	공간정보 빅데이터 서비스 활성화 방안 연구
1. 연구개발 목표	○ 공간 빅데이터 관련 국가차원의 다양한 공간 DB, 공공 DB, 통계 DB 등의 효율적인 개방·공유·활용을 위한 체계를 구축하기 위한 방안을 수립하고 공공부문에서의 대국민 공간 빅데이터 서비스를 활성화시키기 위한 방안 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 빅데이터 활용이 국가 경쟁력으로 부상함에 따라, 각 선진국들이 민간 주도의 기술개발에서 정부주도의 기술 개발 추진 - 美 대통령 과학기술자문위는 ‘모든 미국 연방 정부 기관은 빅 데이터 전략이 필요하다’고 강조(‘10.12, Designing a Digital Future 보고서) ○ 정부 및 지자체는 수많은 공간 빅데이터를 보유하고 있으며, 이러한 빅데이터의 효과적 분석을 통해 큰 경제적, 사회적 효과를 얻을 수 있음 (영국의 공공부문 경제적 효과 사례 참조) - 정부의 빅 데이터 활용시 예산 절감, 대내외 변화에 대한 신속한 대처, 삶의 질과 정부 신뢰도 향상이 가능 ○ 공공정보 활용을 위한 개방은 안정행정부, 문화체육관광부, 국토교통부, 통계청, 산림청, 서울시 등 각 기관과 지방자치단체별로 제각각 이루어지고 있고, 공공정보 통합 플랫폼을 구축해 개방하겠다는 계획은 있으나, 여전히 통합은 이뤄지지 않음
□ 국내외 기술동향	○ 국내 기술 동향 - 정부는 국정과제인 정부3.0 구현을 본격화하기 위해 정부부처 간 협업과 소통기반으로 공공정보를 공유하고자 하고 있음 - 2011년 7월부터 국가공유자원포털(www.data.go.kr)을 통해 개방되기 시작한 안전행정부의 공공정보는 2013년 1월부터는 590 기관 1698종(13,759,094건)의 정보로 확대, 공개되고 있으며, 최근 데이터 운영 및 관리 중장기 종합계획 수립과 데이터 개방

로드맵을 마련하고 있음

- 그러나, 국가공유자원포털이 제공하는 오픈 API는 실제 제공되는 API가 부족하고 쓰기에 어려워 활용도가 떨어지는 실정임
- 공공기관이 보유한 데이터의 부정확성이 높으며 데이터 통합과 공유를 위해 데이터 정확성을 높이는 것이 시급함

○ 국외 기술 동향

- UN Global Pulse는 빅데이터와 정책 수립의 연관성을 연구하는 것으로서, 전 세계 국가의 다양한 통계와 정보를 분석하여 특정 국가에서 발생하는 재난의 원인과 대응책 마련을 수행하고 있음
- 미국 국가정보위원회는 급변하는 세계 변화 및 환경 변화 예측을 통한 중장기 전략을 제시하기 위해 미국 내 16개 정보기관들의 정보를 평가 및 분석하여 글로벌 트렌드 보고서를 발간하고 있음
- 영국의 호라이즌 스캐닝 센터에서는 정부의 혁신적 전략 및 정책 개발을 지원하기 위한 목적으로 영국의 중장기 미래전략 수립을 위한 정책 분석 서비스를 제공하고 있음
- EU는 종합연구개발 프로그램인 제7차 프레임워크 프로그램(FP7)의 일환으로 사회의 복잡도가 증가하는 상황에서 금융위기 극복과 새로운 기회를 창출하기 위한 프로젝트로서 FuturICT와 iKnow 프로젝트를 추진하고 있음

3. 연구개발내용

○ 공간 빅데이터의 공유 및 활용 방안 연구

- 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보의 개방, 공유, 융합 활용 방안 연구
- 스마트 국가 구현을 위한 국가차원의 타 부처 빅데이터 공유 및 활용 체계 수립 (부처별 협력 방안)
- V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터의 공공/민간 부문 서비스 제공 방안 수립

○ 공간 빅데이터 기반 공공부문 서비스 활성화 방안 연구

- 공간 빅데이터 기반 공공부문 핵심 서비스 모델 도출
- 공간 빅데이터 기반 공공 및 민간 부문 서비스 활성화를 위

한 제도개선 연구 - 공공 및 민간 부문 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 기술지원 방안 연구	
4. 연구 추진방법	□ 추진전략 및 체계 ○ 공간 빅데이터 정책연구의 결과를 지속적으로 반영하여 1, 2, 3세부의 기술개발 과제를 추진하도록 함 ○ 공간 빅데이터 서비스 활성화를 위한 정책 개발에서는 빅데이터 서비스가 성공적으로 실현되기 위해서 요구되는 정책 및 제도 개선, 그리고 부처별 협력 방안을 수립하도록 함 ○ 공간정보산업진흥원의 V-World 서비스에서 공간정보 빅데이터 서비스를 융합하여 제공하기 위한 방안 수립을 포함하여 추진
5. 최종성과물	○ 공간정보 빅데이터의 공유 및 활용 방안 - 국가 공공정보, 공간정보, 통계정보의 개방, 공유, 융합 활용 방안 - 국가차원의 빅데이터 공유 및 활용 체계 - V-World 서비스와 연계된 공간 빅데이터 서비스 제공 방안 ○ 공간 빅데이터 기반 공공/민간 부문 서비스 활성화 방안 - 공간 빅데이터 기반 공공 부문 핵심 서비스 모델 - 공간 빅데이터 기반 공공/민간 부문 서비스 실시를 위한 제도개선 방안 - 공공/민간 부문 서비스 활성화를 위한 기술지원 방안
6. 연구기간 및 소요예산	○ 총 연구기간 : 2014. 3 ~ 2017. 2 (3년) - 1차년도 연구기간 : 2014 ~ 2015 (협약일로부터 12개월) ○ 총 정부출연금 : 1,514 백만원 이내

	- 1차년도 정부출연금 : 489 백만원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
7. 기타	
	○ 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구 내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시 ○ 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함 ○ 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함 ○ 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함

- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

2절. 평가기준 설정

□ 평가방법

- 과제평가를 위하여 관련분야 전문가가 참여하는 평가위원회를 구성하여 평가를 수행하도록 함
- 평가는 주관연구책임자의 발표 및 평가위원의 질의·응답에 의한 발표평가로 진행함을 원칙으로 함
- 과제의 종합평가점수는 위원별 점수 중 최고점수와 최저점수 각 1개를 제외한 총점을 산술평균하여 정함
- 평가위원회 종합평가점수가 60점미만인 과제는 탈락으로 처리함을 원칙으로 하나 단독으로 응모한 과제(연구기관)에 대하여 선정평가를 하는 경우에는 달리 적용할 수 있음

□ 평가기준

- 연구성과의 활용 가능성 및 테스트베드 적용 등을 통한 실용화 전략을 제시하여야 함
- 이전 NGIS 기술개발 결과물들에 대한 활용 가능 여부에 대한 분석 결과를 제시하여야 함
- 과제선정 및 수행을 위한 평가에 있어서 주요 평가항목은 다음과 같음
 - 연구개발의 필요성
 - 연구개발 목표 및 내용의 적절성
 - 연구개발 추진전략·체계 및 연구수행 방법의 적절성
 - 연구성과 활용 및 실용화 가능성
 - 연구수행 능력의 적절성
 - 연구시설 확보 및 연구개발비 계상의 합리성·적절성
 - 연구개발의 중복성
 - 그밖에 필요한 사항

구분	평가항목	점수
연구개발의 필요성 (10)	연구개발 대상기술의 중요성 및 필요성	5
	국토부 R&D정책과 연구내용과의 장기적 연계성	5
연구개발의 목표 및 내용 (30)	최종·연차별 목표 및 분야별 목표와의 적합성, 명확성, 창의성	10
	성과목표 및 성과지표 설정의 명확성 및 타당성	10
	RFP와의 적합성	5
	연구개발내용의 완성도 및 실현가능성	5
연구개발추진전략·체계 및 연구수행 방법 (15)	추진전략 및 연차별 추진체계의 합리성	10
	연구수행방법의 적합성	5
연구성과 활용 가능성 (20)	활용방안의 적절성 및 구체성 (테스트베드 적용 여부 등)	10
	개발기술의 경제적 기대성과(투자 및 파급효과 등)	10
연구수행 능력 (15)	연구책임자의 연구수행·관리능력 및 관련분야 연구경험	10
	참여연구인력의 적정성 및 전문성	5
연구시설 확보 및 연구개발비 계상의 합리성 (10)	연구장비·시설 확보 및 활용의 적합성	5
	연구개발비 계상·집행 및 개발기간의 합리성	5

주 의

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