

스마트정부 구현을 위한 공간정보시스템 클라우드화 전략 연구

Cloud Computing Adoption
for the Geospatial Information System of Public Sector

김미정, 박종택, 황명화, 강민조

■ 연구진

연구책임 김미정 연구위원

박종택 연구위원

황명화 책임연구원

강민조 책임연구원

■ 외부연구진

서정한 정보경영연구원 책임연구위원

■ 연구심의위원

이동우 국토연구원 선임연구위원

사공호상 국토연구원 선임연구위원

김대종 국토연구원 연구위원

이재용 국토연구원 연구위원

김영지 국토교통부 공간정보진흥과 사무관

서동조 서울디지털대학 교수

발간사

최근 급속한 정보기술의 발전으로 우리 사회의 모습이 크게 바뀌고 있다. 웹과 모바일, 센서 기술이 급속하게 발달함으로써 우리는 다양한 형태의 디바이스를 활용하여 언제 어디서나 네트워크를 통해 필요한 정보를 취득하고 활용할 수 있게 되었으며, 업무와 일상생활이 날로 스마트해지고 있다. 또한 최근에 부상하고 있는 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 그리고 사물인터넷(IoT) 등의 정보기술과 공간정보 분야는 서로 융합하여 공간정보기반의 새로운 영역을 창출하고 있다.

특히 클라우드 컴퓨팅 기술은 기존의 공간정보시스템의 운용 및 서비스 방식을 크게 변화시키고 있으며, 공공 및 민간부문의 공간정보시스템 운용 및 유지관리 비용 절감에 기여하고 있다. 미국, 영국 등 해외선진국에서는 이미 수년 전부터 공간정보 클라우드 컴퓨팅화를 국가정책으로 추진하여 공간정보의 중복을 방지하고 유지관리 비용의 절감을 꾀하는 한편 일반 사용자에게는 질 높은 공간정보서비스를 제공하고 있다.

최근 국내에서도 클라우드 컴퓨팅에 관한 관심이 높아져 「클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자보호에 관한 법률」이 제정되고 미래창조과학부를 중심으로 공공 및 민간부문의 클라우드화 추진을 위한 다양한 시책이 전개되고 있다. 공간정보 분야에서도

클라우드 컴퓨팅에 대한 관심이 점차 증대되고 있다. 특히 점차 문제시되고 있는 데이터와 소프트웨어의 중복, 공유 곤란 그리고 시스템 연계활용의 어려움 등을 극복하고 비용절감을 위해서 클라우드 컴퓨팅에 대한 도입이 필요하다. 이 외에도 센서·증강현실·빅데이터·사물인터넷(IoT) 등 정보통신기술의 급속한 발달에 효과적으로 대응하고 국내 공간정보 융합서비스 및 융합산업 활성화를 위해서도 클라우드 컴퓨팅 도입을 적극적으로 검토해야 한다.

그러나 공간정보의 클라우드 컴퓨팅에 대해서는 구체적인 개념 및 도입 여건 및 효과도 구체적으로 분석되어 있지 않다. 따라서 본 연구는 국내 공간정보 분야에 클라우드 컴퓨팅을 접목시키기 위한 본격적인 논의의 장을 마련했다는 측면에서 큰 의의가 있으며, 공간정보 분야 클라우드 컴퓨팅 도입을 위한 기초연구로서 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

이 연구를 수행하면서 공간정보시스템 현황과 클라우드 도입에 대한 인터뷰 및 설문조사에 기꺼이 응답해 주신 지자체 공간정보 담당자와 자문회의 등을 통해 연구내용에 조언을 아끼지 않은 전문가 여러분께 깊은 감사를 드린다. 그리고 이 연구를 성실하게 수행한 김미정연구위원과 연구진의 노고를 치하하며, 서정환 책임연구위원 등 외부 연구진에게도 심심한 감사의 뜻을 전한다.

2015년 12월

국토연구원장 김 동 주

주요 내용 및 정책제안

본 연구보고서의 주요 내용

- ① 스마트 사회의 전자정부 구현을 위한 도구로 클라우드 컴퓨팅 기술이 대두되고 있으며 정부 3.0 서비스 패러다임의 변화를 지원할 수 있는 강력한 도구로 인식됨
- ② 공간정보 분야에서도 자원의 비효율적 배분, 과도한 유지관리 비용, 일방적 정보제공 및 서비스 등의 문제를 해결하기 위해 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환할 필요가 있음
- ③ 중앙부처와 지자체의 공간정보시스템 특성에 따라 클라우드 컴퓨팅 유형과 이를 구현하기 위한 전략, 과제도출, 제도정비가 필요함

본 연구보고서의 정책제안

- ① 중앙부처, 지자체의 공간정보시스템 특성에 따라 소프트웨어 기반의 클라우드 컴퓨팅, 플랫폼 기반의 클라우드 컴퓨팅, 인프라 기반의 클라우드 컴퓨팅 전환 전략
- ② 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 장단기적 전략이 필요하며 이를 구현하기 위한 세부과제 도출
- ③ 공간정보시스템의 클라우드를 위하여 공간정보기본법, 공간정보산업진흥법, 정보통신법, 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 등의 제도정비 필요
- ④ 공간정보시스템 클라우드를 위하여 산학연 협력체계, 행정기관 협력체계 등의 추진체계 구성 필요

요약

1. 연구의 배경 및 목적

- 스마트 사회의 전자정부 구현을 위한 도구로서 클라우드 컴퓨팅 기술이 대두
 - '90년대 중반부터 개인용 컴퓨터와 인터넷의 보급으로 시작된 전자정보는 정보기술의 발전에 따라 다양한 패러다임의 변화가 나타나고 있으며 현재는 스마트 사회의 전자정부로 변모하고 있음
 - '06년 구글의 CEO인 에릭 슈미트에 의해 처음 정의된 클라우드는 정부 3.0의 서비스 패러다임의 변화를 지원할 수 있는 강력한 도구 중에 하나임
- '95년부터 구축된 공간정보시스템의 운영에서도 여러 가지 문제점이 나타나고 있으며 이를 해결하기 위한 클라우드 기반의 공간정보시스템 변화정책 필요
 - (자원의 비효율적 배분) 사용자의 수, 활용빈도 등을 고려하지 않은 공간정보시스템의 구축 및 서버 도입으로 인해 유희자원과 용량초과 자원이 개별적으로 존재하므로 자원의 공동활용 방안 필요
 - (과다한 유지관리 비용) 공간정보시스템 구축 후 하드웨어, 소프트웨어, 응용시스템 등 지속적인 유지관리 비용 소요
 - (일방적 정보제공 및 일괄적 서비스) 웹사이트를 통한 일방적인 정보제공 및 서비스로 인해 개인이 정말 필요한 정보를 획득하기가 어려움

- 본 연구의 목적은 스마트 사회의 전자정부를 구현하기 위하여 공간정보시스템의 특성을 분석하고, 특성에 따른 유형에 맞는 클라우드화 전략을 도출하는 것임
 - 이를 위해 클라우드 컴퓨팅의 도입배경과 고려사항, 해외의 관련 정책 및 구축 사례 등을 분석
 - 중앙부처와 지자체의 공간정보시스템 구축 및 운영상의 문제점, 환경분석 등을 조사하고 전문가 자문 등을 통해 시스템 구축 및 운영의 유형 분류
 - 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 추진전략과 과제 도출 및 제도정비 방안 제시

2. 스마트 정부와 공간정보 클라우드 컴퓨팅

1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 개념과 유형

- '06년 구글의 CEO인 에릭 슈미트가 처음 언급한 클라우드 컴퓨팅은 공공과 민간의 다양한 기관들이 비용절감 방안으로 도입 및 구현함
 - 하드웨어, 소프트웨어 등 각종 IT자원을 통합관리하는 인프라 창고이자 다양한 공간정보 서비스가 통합제공되는 정보시스템의 총합체로 정의함
 - 클라우드 컴퓨팅을 통해 공간정보시스템의 개발자나 운영자들이 필요한 때 필요한 만큼의 IT자원을 공급받을 수 있고,
 - 공간정보시스템 사용자들은 인터넷망, 하드웨어 등에 대한 제약없이 언제 어디서나 양질의 공간정보 서비스를 필요한만큼 활용할 수 있음
- 무엇을 제공하느냐와 어디에서 제공하느냐에 따라 클라우드 컴퓨팅의 서비스 형태가 나누어짐
 - 무엇을 제공하느냐에 따라 인프라형 서비스(IaaS, Infrastructure-as-a-Service), 플랫폼형 서비스(PaaS, Platform-as-a-Service), 소프트웨어형 서비스(SaaS, Software-as-a-Service) 등 세 가지로 나뉨

- 어디에서 제공하느냐에 따라 프라이빗 클라우드, 커뮤니티 클라우드, 하이브리드 클라우드로 나뉨

2) 국내 클라우드 컴퓨팅 정책과 공공부문의 적용 필요성

- 국내 클라우드 컴퓨팅 도입을 위한 정책 수립
 - 세계최고 수준의 국내 정보기술력을 환경과 결합해 새로운 국가성장동력을 육성하기 위한 전략을 수립하고, 클라우드 컴퓨팅을 통한 시장 창출 및 산업육성 기반 조성을 위한 제도 마련
- 클라우드 컴퓨팅 도입시 나타나는 효과
 - 공공 정보시스템의 인프라 관리측면에서 필요자원을 적시에 신속히 조달가능 및 각종 시스템 장애시에 빠른 대처 가능
 - 공공 정보시스템의 공유기반을 통해 중복 데이터 구축이나 소프트웨어 개방 방지 등을 통해 예산낭비 예방
 - 공공 정보시스템의 IT인프라와 응용시스템의 개선에 따라 공공 정보시스템의 서비스 효율성과 안정성 제고

3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 도입 필요성과 고려사항

- 정보화 환경의 변화에 따른 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환시 효과
 - 데이터의 용량이 크다는 특징이 있는 공간정보는 클라우드 컴퓨팅 전환을 통해 자원의 유연적 활용지원이 가능하기 때문에 데이터 저장, 축적, 처리의 효율성을 높일 수 있으며 향후 대용량 시계열 공간정보의 구축 및 활용 가능 복잡한 공간정보의 분석 알고리즘과 모델에 필요한 충분한 전산자원을 활용할 수 있기 때문에 다양한 분석기법의 활용 및 적용 가능
 - 동일한 정보를 다수의 사용자가 동시에 사용하는 정보 동시성에 대한 수요증가에 따라 사용자 접속량 변화에 대응하여 서비스의 질 향상에 기여

<정보화 환경의 변화와 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 효과>

	PC기반 (1980-2000)	웹 기반 (2000-2010)	클라우드 기반 (2010-)	효과
공간데이터	도면의 전산화 오프라인 공유	수치지도에서 공간 정보로 전환 온라인 공유	공간정보의 융복합 (표준화된 하나의 공 간정보 데이터셋)	데이터의 최신성, 데이터간 정합성 확 보
시스템 개 발	직접 개발	웹프로그래밍	플랫폼 기반의 클라 우드 환경에서 개발	중복개발 방지 비용절감 시간절감
업무활용	행정업무 중심 한정된 장소 운영	온라인서비스 중심 웹을 통한 사용장 소 확대	개발환경 서비스 중 심 어디서나 도구와 상 관없이 활용	업무의 효율성
운영관리 예산	PC, 서버 등 개별적 운영관리 예산 소 요(지자체별,시스 템별)	웹 기반, PC 등 운 영관리 예산 소요 (지자체별, 시스템 별)	클라우드 인프라 운 영관리 예산 소요 (단일 인프라)	비용절감 운영관리 용이
대민서비스	일방적, 단절된 서 비스	온라인 민원서비스 사용자 폭증시 다 운	맞춤형 서비스 장애 예방	유연한 전산자원 활 용 서비스 영역 확장

□ 공간정보 클라우드 컴퓨팅 도입 및 구현시 검토하여야 할 고려사항

- (도입방식) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 서비스는 도입초기에 일시적 비용 및 업무량의 증가가 예상되므로 클라우드 컴퓨팅 서비스 유형에 따라 기존 자원을 단계적으로 전환하는 전략 필요
- (도입업무 및 서비스) 공공 업무 및 서비스의 특성에 따라 적용가능한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 서비스모델과 배치유형이 다르므로 이에 대한 분석과 전략 필요
- (정보공개 가능성) 정보공개 가능 여부 및 관리 용이성에 따라 공간정보를 분류하고 그 특성에 따라 프라이빗 혹은 퍼블릭 클라우드로 이동하는 방안 고려
- (서비스 품질) 클라우드 컴퓨팅 서비스의 신뢰도, 품질, 탄력성, 적용 가능성 등을 고려하여 서비스 품질을 어떻게 확보할 것인지에 대한 방안 마련
- (안전 및 사후 대응) 보안 및 재해에 대비한 사후조치체계 등 안정성 및 사후대응조

치 필요

- (운영관리) 클라우드 컴퓨팅 도입 이후의 운영관리를 위한 내부 정책 및 가이드라인 등을 마련하여 업무에 적용할 수 있는 기반 마련

3. 클라우드 컴퓨팅 전략도출을 위한 공간정보시스템 유형분류

1) 공간정보시스템 구축 및 운영현황

□ 중앙 중심의 공간정보시스템 구축

- 표준화된 데이터모델과 업무시스템, 개발도구, 구축환경을 가지고 있는 한국토지정보시스템은 토지관련 행정업무와 대민서비스를 목적으로 개발되어 시군구, 시도, 중앙부처의 수직적 연계체계를 가지고 있음
- 표준화된 데이터모델과 업무시스템을 중심으로 개발되었으나 개발도구 및 구축환경은 지자체 특성에 따라 다르게 구성된 도시계획정보시스템은 지자체 행정업무시스템으로 현재 계속 구축 중임
- 중앙에서 기본적인 표준사양을 제공하고 지자체에 특성에 따라 커스터마이징하여 구축한 지하시설물통합시스템은 데이터모델, 업무시스템, 개발도구, 구축환경 등이 지자체별로 모두 다르게 구성됨
- 이 외에도 중앙과는 별도로 지자체에서 자체적으로 공간정보시스템을 구축하는 경우도 있음

□ 지자체 중심의 공간정보시스템 운영

- 중앙에서 공간정보시스템을 구축하였다 하더라도 운영 및 활용은 지자체 중심으로 이루어지고 있음
- 소프트웨어의 경우 공간정보시스템 개별적으로 운영되고 있어, 지자체별로 2개에서 43개까지 다양하게 존재하며, 서버도 2개에서 17개까지 운영되고 있음
- '14년 지자체의 공간정보 운영서버의 총 유지보수 비용은 약 94억에 달하며

매년 20%의 유지보수비가 증가됨

- 공간정보시스템 운영을 위해 관련 업무담당자가 개별적으로 운영관리하고 있음

□ 공간정보시스템 구축 및 운영의 문제점

- 공간정보시스템은 업무중심으로 구축 및 운영관리되고 있으므로 전산자원의 공동활용이 이루어지지 않고 시스템당 1개 이상의 전산자원이 구축되어 있어 비효율적인 구축 및 유지관리비용을 포함한 예산낭비 발생
- 공간정보시스템의 운영을 위한 전문인력의 부족으로 인해 효율적 관리 및 안정성의 확보 미흡
- 개별 업무 중심으로 공간정보시스템이 구축되어 있으므로 데이터의 일치성이 떨어지고 데이터의 품질 저하
- 시스템별 전산자원 배분으로 자원의 잉여 또는 시스템의 과부하가 발생하는 등 전산자원의 비효율적 활용
- IT발전과 함께 공간정보시스템의 하드웨어와 소프트웨어 등 전산자원의 내용연수에 도달할 경우 막대한 설비교체 비용 소요

2) 공간정보시스템의 유형분석

- 클라우드 컴퓨팅 전환을 위해 어디에 구성할 것인가, 어떤 형태로 구성할 것인가, 어디에서 운영할 것인가에 따라 전환전략이 달라지므로 공간정보시스템의 환경에 따른 유형 분류 필요

- (표준형 공간정보시스템) 하드웨어 및 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어가 동일하거나 유사하고, 데이터베이스가 표준에 따라 구축되었으며, 동일한 형태의 응용 어플리케이션으로 개발되어 있는 형태
- (확장형 공간정보시스템) 중앙에서 표준시스템을 개발하여 지자체에 제공하고 지자체에서는 환경에 맞게 시스템 구축환경을 조성하여 하드웨어와 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어가 다양하게 구성되어 있는 형태

- (독립형 공간정보시스템) 중앙에서 기본적인 핵심 기능만을 개발하여 지자체에 제공하고 이를 기반으로 하여 지자체에서 개별적으로 수정 및 확장하여 구축한 형태로 하드웨어 및 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어, 데이터베이스 모델, 응용 소프트웨어가 지자체마다 다르게 구성되어 있는 형태

□ 개발형태와 보안에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용 방안

<개발형태와 보안에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용방안>

	개발 형태	보안	
		보안필요(I)	보안 불필요(II)
SaaS	표준형 ①	I-① • 표준시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 최소의 변경으로 SaaS서비스까지 가능 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-① • 표준시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 최소의 변경으로 SaaS서비스까지 가능 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음
Paas	확장형 ②	I-② • 표준시스템을 중심으로 클라우드 컴퓨팅 전환 실시 후 커스터마이징한 부분은 Paas서비스에서 구현 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-② • 표준시스템을 중심으로 클라우드 컴퓨팅 전환 실시 후 커스터마이징한 부분은 Paas서비스에서 구현 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음
IaaS	독립형 ③	I-③ • 독립된 시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 재개발이 불가피하므로 IaaS서비스로 구현 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-③ • 독립된 시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 재개발이 불가피하므로 IaaS서비스로 구현 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음

4. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 추진과제

1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 목표모델

□ 독립형 공간정보시스템에 적용가능한 인프라기반 서비스의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현

- 가상 서버, 데이터 스토리지 및 네트워크 환경과 같은 일련의 빌딩 블록이나

기본서비스를 제공하는 인프라기반의 서비스 형태를 중앙에 구현

○ 단기적으로는 인프라기반 서비스 형태의 클라우드 컴퓨팅이 구현되지만 장기적으로는 플랫폼기반 서비스 형태로 점진적인 변경 필요

○ 지자체 담당자, 국민 등의 정보 사용량 및 업무의 일시적 증가현상 해결 가능

□ 확장형 공간정보시스템에 적용가능한 플랫폼기반 서비스의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현

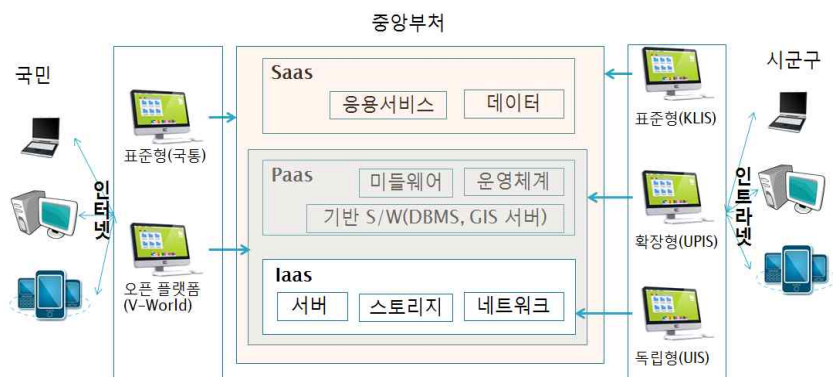
○ 독립형 공간정보시스템에 적용가능한 인프라기반 서비스의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현하여 커스터마이징 및 자체업무 시스템에 활용 가능한 환경 구성

○ 개발환경이 미리 구성되어 있으므로 개발비용의 감소효과 및 손쉽게 다양한 분야에서 공간정보를 활용한 응용시스템 개발 가능

□ 표준형 공간정보시스템에 적용가능한 소프트웨어기반 서비스의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현

○ 별다른 가공없이 행정업무 및 대민서비스를 위한 응용서비스시스템을 단위별로 제공하고, 이를 위한 데이터 제공이 가능한 환경 구성

<클라우드 컴퓨팅 목표모델>



2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 추진과제

□ 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 기반환경 조성

- 공간정보 관련 단위 업무 분석 및 표준화, 데이터셋 정의, 표준 서비스수준기술 등에 대한 정의 선행
- '95년부터 구축하여 운영되어 온 공간정보시스템과 향후 기술 발전에 따라 보다 다양하게 개발 및 활용될 예정인 다양한 공간정보시스템을 고려한 정보화 전략계획 수립
- 공간정보 클라우드 환경을 구축하기 위한 적용기술에 대한 적합성 평가방안 및 위험요소 및 효과적 구현방법 도출을 위한 테스트베드 적용기반의 조기검증 방안 필요

□ 공간정보 클라우드 컴퓨팅 표준 프레임워크 설계 및 구축

- 공간정보 관련 업무 분석을 통해 도출된 단위업무에 표준을 반영하여 설계 및 구현
- 공간정보 클라우드 컴퓨팅으로 전환하기 위해 정의된 공간정보 데이터셋을 표준에 따라 변환 실시

□ 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 전환

- 중앙정부에 구축되어 있는 시스템과 지자체에 구축되어 있는 시스템의 점차적인 전환이 필요하며, 향후에는 공간 빅데이터 체계와도 연계하여 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환
- 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 도입 및 운영에 대한 실제 구현정도, 운영측면의 문제점 및 개선사항 도출 등을 위한 모니터링 체계 마련

5. 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 위한 제도정비 방안

1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환 및 운영을 위한 추진체계 구성

- 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환 구축을 위한 관산학연 협력체계 구성
 - 표준 및 기술개발 등 기반마련을 위한 관·산·연 협력체계와 중앙과 지자체를 포함한 행정기관의 협력체계 구성
- 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리를 위한 조직 구성
 - 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 운영관리하기 위한 중앙부처의 운영조직과 범정부 협의체 구성
 - 데이터의 구축 및 갱신, 서비스 등을 위한 지방자치단체의 운영조직 구성

2) 관련 법제도 정비 방안

- 조직 및 운영을 위한 법제도 정비
 - 공간정보부문의 IT 자원 통합, 거버넌스 차원의 클라우드 전담조직 운영, 공공부문의 선도적 대응을 위한 기술개발 및 시범사업 추진 등 기반마련을 위한 관·산·연 협력체계 구성 등에 대한 고려 및 제도적 정비
- 정보 보안과 공개범위 확대를 위한 법제도 정비
 - 클라우드 신뢰성 확보를 위한 보안문제를 해결할 수 있는 권고사항이 아닌 강력한 법적 처벌을 통한 법제도적 기반 마련
 - 클라우드화를 위한 공간정보는 모두 인터넷으로 연결되어 일반 사용자들에게까지 공개 범위가 확대할 수 있는 제도적 기반 필요

C O N T E N T S

차례

발간사	1
주요 내용 및 정책제안	2
요약	4
I. 연구의 개요 및 목적	
1. 연구의 필요성 및 목적	3
1) 연구의 배경 및 필요성	3
2) 연구목적	5
2. 연구의 범위 및 방법	5
1) 연구 범위	5
2) 연구 방법	6
3) 연구수행절차	7
3. 선행연구와의 차별성	7
1) 선행연구 현황	7
2) 선행연구와 본 연구와의 차별성	8
II. 스마트 정부와 클라우드 컴퓨팅	
1. 스마트 정부와 클라우드 컴퓨팅의 개념	21
1) 스마트 정부의 등장	2

2) 클라우드 컴퓨팅의 개념	3
3) 클라우드 컴퓨팅의 유형	5
2. 국내 클라우드 컴퓨팅 정책 및 도입사례	9
1) 국내 클라우드 컴퓨팅 정책	9
2) 국내 공공부문 클라우드 컴퓨팅 필요성	10
3) 국내 공공부문 클라우드 컴퓨팅 도입 사례	22
3. 공간정보 클라우드의 개념 및 도입 필요성	42
1) 공간정보 클라우드의 개념	42
2) 공간정보 클라우드 도입 필요성	52
3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 도입시 고려사항	72
III. 국내외 클라우드 컴퓨팅 정책과 적용사례	
1. 해외 각국의 클라우드 컴퓨팅 추진전략 및 추진체계	73
1) 클라우드 컴퓨팅 도입배경 및 추진전략	73
2) 클라우드 컴퓨팅 추진을 위한 거버넌스 체계 구축	14
2. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축 사례	44
1) 클라우드 컴퓨팅 환경 구축 사례	44
2) 분야별 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축 사례	54
3. 시사점	5
1) 국내외 공공부문 클라우드 컴퓨팅 정책	105
2) 국내 클라우드 컴퓨팅 도입의 필요성	25
3) 기술개발 및 사례발굴	45
4) 기타	55
IV. 클라우드 컴퓨팅 전략도출을 위한 공간정보시스템 유형분류	
1. 공간정보시스템 구축 및 운영현황 진단을 위한 조사의 틀	106
1) 조사의 배경 및 목적	106
2) 조사대상	106
3) 조사절차 및 내용	106
2. 공간정보시스템 구축 및 운영 현황	136

1) 공간정보시스템 구축 현황	36
2) 공간정보시스템 구성 현황	36
3) 공간정보시스템 구축 및 운영의 문제점	96
3. 공간정보시스템 유형분석	0
1) 유형분석의 틀	0
2) 구축 환경에 따른 유형 분류	17
3) 유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용시 고려사항	47
V. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 추진과제	
1. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 목표모델	08
1) IaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅	08
2) PaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅	18
3) SaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅	28
2. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 추진과제	38
1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 기반환경 조성	3 8
2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 표준 프레임워크 설계 및 구축	5 8
3) 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 전환	68
3. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 로드맵	68
1) 우선순위 선정을 위한 기준 및 우선순위 도출	68
2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 로드맵	88
VI. 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 위한 제도정비 방안	
1. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 추진체계	19
1) 표준 및 기술개발 등 기반마련을 위한 관·산·연 협력체계 구성	1 9
2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 행정기관 협력체계 구성	2 9
3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리 조직구성(안)	4 9
2. 관련 법제도 정비방안	0
1) 조직 및 운영	9
2) 정보 보안	9
3) 공간정보 공개범위 확대	15

4) 표준화	106
5) 기타 법제도 정비	107

VII. 결론 및 향후 과제

1. 연구의 결론 및 정책제언	112
1) 결론	112
2) 정책제언	114
2. 연구의 성과와 향후 과제	114
1) 연구의 성과	114
2) 향후 과제	115
참고문헌	118
SUMMARY	123
부록	126

<표 2-1> 클라우드 컴퓨팅에 관한 다양한 개념 정의	4
<표 2-2> 서비스 모델에 따른 클라우드 컴퓨팅의 유형	6
<표 2-3> 소프트웨어형 클라우드 도입 전·후 비교	2
<표 2-4> 클라우드 서비스 모델 선택을 위한 일반 가이드라인	23
<표 3-1> 미국 정부의 클라우드 주요 정책	3
<표 3-2> 호주 정부 클라우드 추진 전략	9
<표 3-3> 일본 클라우드 컴퓨팅 보급·촉진을 위한 추진 전략	4
<표 3-4> 미국 교통관련 기관의 클라우드 기반 공간정보시스템 구축 현황	74
<표 3-5> 국내외 공공부문 클라우드 컴퓨팅 정책 비교	25
<표 3-6> 컴퓨팅 기술 및 IT 환경 변화 단계	53
<표 4-1> 공간정보 운영서버의 유지보수 비용	6
<표 4-2> 공간정보시스템 유형	73
<표 5-1> 세부과제의 우선순위 도출	8
<표 5-2> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현 로드맵	8
<표 6-1> 클라우드 컴퓨팅 발전법의 주요내용	Ⅺ

<그림 1-1> 연구수행 절차	7
<그림 2-1> 스마트정부의 출현	3 1
<그림 2-2> 클라우드 컴퓨팅 개념도	5 1
<그림 2-3> IT자원 구성요소로 본 클라우드 서비스 모델의 차이	7 1
<그림 2-4> 클라우드 배치 유형	8 1
<그림 2-5> 배치유형에 따른 클라우드 컴퓨팅의 특성	8 1
<그림 2-6> 클라우드 도입의 장점	1 2
<그림 2-7> 정부통합전산센터 클라우드 컴퓨팅 로드맵	3 2
<그림 2-8> 정보화 환경의 변화와 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 효과	6 2
<그림 2-9> 클라우드 도입 프레임워크	8 2
<그림 2-10> 클라우드 큐브 모델	10 3
<그림 3-1> 미국 공공부문 클라우드 컴퓨팅 거버넌스 체계	1 4
<그림 3-2> 호주 공공부문 클라우드 컴퓨팅 거버넌스 체계	2 4
<그림 3-3> 일본 공공부문 클라우드 거버넌스 체계	4 4
<그림 3-4> 영국의 클라우드 스토어 서비스	5 4
<그림 3-5> 영국의 waltham forest 서비스	8 4
<그림 3-6> Geo2M 홈페이지	9 4
<그림 3-7> australianminesatlas.gov.au 의 Interactive Mapping 화면	10 5
<그림 4-1> 공간정보시스템의 조사절차	2 6
<그림 4-2> 중앙부처 시스템만 운영관리하는 지자체의 전산환경	7 6
<그림 4-3> 적극적으로 자체시스템 개발을 하는 지자체의 운영환경	7 6
<그림 4-4> 공간정보시스템 유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델	1 7
<그림 4-5> 개발주체와 운영주체에 따른 클라우드 형태	5 7
<그림 4-6> 개발형태와 보안에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용방안	6 7

<그림 5-1> 클라우드 컴퓨팅 목표모델	3· 8
<그림 6-1> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 추진체계(안)	3· 9
<그림 6-2> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리 조직구성(안)	5· 9
<그림 6-3> 공간정보시스템 클라우드화 전략을 위한 제도 개선방안 ..	8· 9
<그림 6-4> 2015년 하반기 정보보호 동향	101

	제 1 장 연구의 개요 및 목적	
--	----------------------	--

연구의 개요 및 목적

본 장에서는 연구의 필요성, 목적, 기대효과 등을 설명하고, 연구수행의 틀과 방법을 제시하였다. 또한, 스마트사회에 대응한 공간정보인프라의 변화 방향이나 클라우드 기술 활용 방향 등을 논의한 선행 연구를 검토하고, 본 연구가 선행연구와 어떻게 다른지를 설명하였다.

1. 연구의 필요성 및 목적

1) 연구의 배경 및 필요성

90년대 중반부터 개인용 컴퓨터와 인터넷이 보급되면서 정보화 사회가 도래하였고, 이에 따라 정부도 전자정부를 적극적으로 구현하기 위해 2000년에 「행정업무 등의 전자화를 촉진하기 위한 전자정부구현 특별법」을 제정하였다. 그 이후 단일창구민원 서비스, 통합전자조달, 전자민원실 등 전자정부 서비스를 실시하였고 그 결과 UN의 전자정부 평가에서 세계 1위를 기록하였다. 혁신적인 정보기술의 발전과 함께 전자정부는 끊임없이 진보하여 왔고, 현재는 스마트사회에 대응한 전자정부, 즉 스마트정부로 변모 중이다. 스마트정부는 Government 3.0¹⁾, 실세계 웹 그리고 개인중심이라는

1) 정부 3.0이란 지능화된 웹이 이용자에게 맞춤형 콘텐츠 및 서비스를 제공하는 정부로 정의할

특징이 있으며, 서비스 측면에서는 상호작용형 정보제공과 실시간 정보공개, 중단없는 서비스, 개인별 맞춤형 서비스, 서비스의 지능화라는 특성을 지니고 있다. 스마트정부의 구현을 위해 다양한 기술들이 복합적으로 활용될 수 있는데, 최근 가장 주목을 끌고 있는 기술이 바로 '06년 구글의 대표 에릭 슈미트가 제시한 클라우드 컴퓨팅이다.

전자정부의 주요 정보 인프라인 공간정보시스템에 있어서도 클라우드 컴퓨팅은 새로운 가능성을 제시하고 있다. 국가공간정보인프라 구축의 일환으로 '95년 이후 중앙과 지방 정부에서 다양한 공간정보시스템을 구축하여 활용 중이다. 그러나 이들 시스템 대부분에서 사용자의 수, 활용빈도 등을 고려하지 않은 채 하드웨어(HW), 소프트웨어(SW) 전산자원을 도입하였다. 그 결과, 사용하지 않은 유휴자원과 사용이 과다한 용량초과 자원이 병존하게 되어 공간정보시스템의 자원 활용과 관리의 효율성이 저하되었다.

허준 외(2014)에 따르면 전국 지자체의 554개 서버 중 66.4%(368개)가 1개 서버에 1개의 공간정보시스템만을 운영 중으로 HW자원의 활용률이 매우 저조하다. 반면, 공간정보오픈플랫폼(V-World), 한국토지정보시스템(KLIS) 등의 일부 시스템에서는 사용 과다로 서버가 다운되는 빈도가 높아 대민서비스에 지장을 미치는 상황도 발생하고 있다. 예를 들어, V-World에서 조상 땅 찾기, 3D지도 서비스를 개시한 '13년 9월에 서비스 접속자수가 평소의 30배 이상으로 폭주하여 서버마비를 초래한 바 있다. 또한 토지인허가가 빈번하게 발생하는 지자체의 경우 토지관련정보를 제공하고 있는 한국토지정보시스템의 서버가 수시로 마비되어 관련 연계시스템을 차단하고 있다.

또한 기구축된 대부분의 정보시스템에 대한 유지관리비용의 문제도 발생하고 있다. 즉, 공간정보시스템을 포함하여 모든 정보시스템은 초기 구축이후 HW, SW, 응용시스템을 관리하기 위해 지속적 비용투자가 필요하다. 예를 들어 2015년 국가공간정보정책 시행계획을 보면 '14년의 경우 중앙 및 지방자치단체가 65개의 공간정보시스템 구축 사업을 추진한 바 있다. 이 중 33개의 사업이 정보시스템 구축에 해당하며 총 구축비가 700억의 규모이다. 이 구축비 중 92억원이 유지관리 비용으로 전체

수 있음(오강탁·이제은, 2013)

구축비의 약 13%에 육박한다.

전자정부가 스마트정부로 발돋움하고 있는 이 시점에 전자정부의 핵심 정보인프라였던 공간정보시스템이 그 위상을 유지하고 사회와 기술의 발전에 부응하려면, 현재 여러 가지 문제점을 안고 있는 전산자원의 이용 및 관리 구조를 변혁할 필요가 있다. 클라우드 컴퓨팅은 이런 변혁을 추동할 수 있는 핵심 기술로, '클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률'과 같은 제도적 변화를 기반으로 공간정보시스템을 클라우드 기반으로 전환하는 새로운 전략과 구체적 실행 방안을 마련하여 공간정보시스템의 혁신기반을 다져야 한다.

2) 연구목적

본 연구의 목적은 스마트 사회의 전자정부를 구현하기 위하여 공간정보시스템의 특성을 분석하고, 공간정보시스템 유형별 특성에 맞는 클라우드화 전략을 도출하는 것이다. 이를 위해, 본 연구에서는 공간정보시스템의 특징 및 활용분야에 대한 심층적인 조사를 수행하고 공간정보시스템의 주요 특성을 분석하였다. 그 결과 도출된 공간정보시스템의 특징에 따라 구체적인 클라우드화 전략을 수립하며, 클라우드로의 전환을 위한 법제도 정비방안을 도출하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 연구 범위

(1) 분석 범위

본 연구는 공간정보정책의 핵심부처인 국토교통부와 지자체에서 '95년 이후에 구축하여 현재 운영관리 중인 공간정보시스템을 분석 대상으로 한다.

(2) 내용적 범위

연구 내용 측면에서는 본 연구는 먼저 스마트정부와 클라우드 컴퓨팅 개념과 관계를 살펴보고, 클라우드 컴퓨팅 도입시 고려해야 할 사항들을 구체적으로 점검한다. 다음으로, 공간정보 분야에서 클라우드 컴퓨팅을 적용한 국내외 사례를 검토·분석한다. 세 번째로, 국가공간정보계획 수립 이후 구축된 공간정보시스템을 대상으로 구축운영현황 및 문제점을 진단하고 이를 토대로 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 공간정보시스템의 유형분류 및 유형에 따른 고려사항을 도출한다. 마지막으로, 공간정보시스템 클라우드화를 위한 기본방향과 로드맵, 기술적·제도적 추진 과제와 체계를 도출한다.

2) 연구 방법

본 연구는 외부 전문가와의 협동연구를 통해서 국내외 공간정보시스템 구축·운영 동향을 분석하고 스마트정부와 클라우드 기술의 개념 및 동향을 살펴보았다.

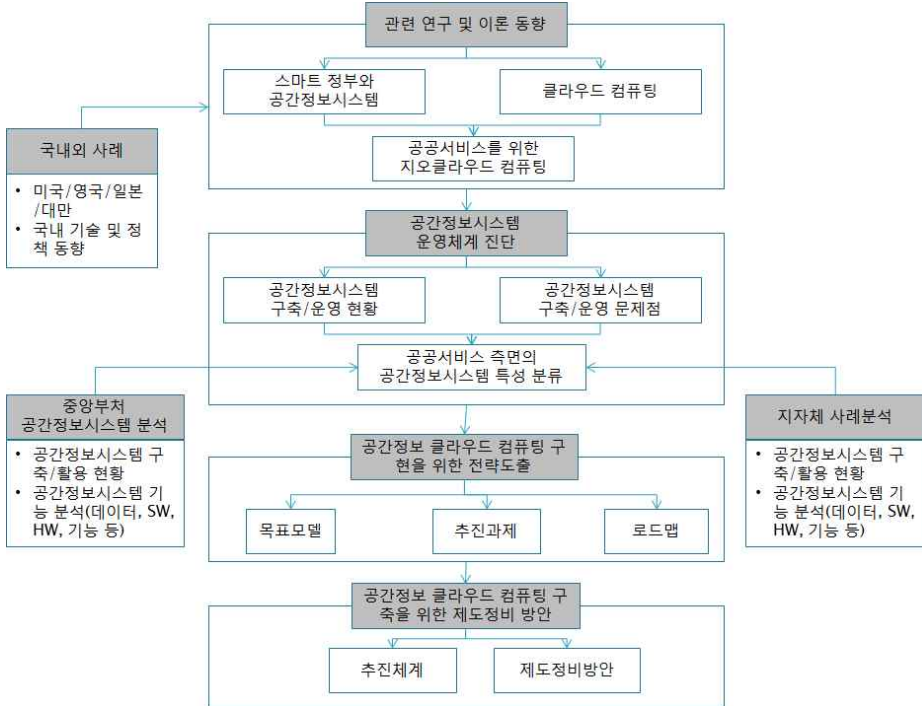
공간정보시스템 구축·운영 실태를 파악하기 위해, 지방자치단체의 공간정보시스템 구축 및 운영, 서비스 형태 등에 대한 설문조사를 수행하고, 공간정보시스템 관련 사업추진 실무자 및 정보화 담당자와 수시로 심층 면담 조사를 실시하였다. 또한 전문가 자문회의를 통해 현 공간정보시스템 구축·운영 체계의 문제점을 심도있게 분석하고 클라우드 기술 도입 전략을 도출하였다.

외부 전문가 자문회의를 통하여 공간정보시스템 클라우드화의 비전, 기본방향, 추진전략과 클라우드 기반 공간정보시스템 목표모델(아키텍처, 거버넌스 체계 등) 구상하였다. 아울러 국내 공간정보시스템 클라우드화를 위한 중장기 로드맵을 제시하였다.

마지막으로, 클라우드 기반 공간정보시스템 구축을 위한 추진과제 도출을 위해 자문회의 및 업무협의를 통해 기술적 측면(데이터, HW, SW 등)과 제도적 측면(지침, 가이드라인 등) 그리고 추진체계 측면의 과제를 도출하였다.

3) 연구수행절차

<그림 1-1> 연구수행 절차



3. 선행연구와 차별성

1) 선행연구 현황

이 연구과 관련된 선행 연구는 스마트사회에 대응한 국가공간정보인프라의 추진방향을 제시하거나 공간정보시스템 관련 클라우드 정책방향에 관한 연구로 구분해 볼 수 있다.

스마트사회의 공간정보인프라에 관해서는 최병남 외(2012)와 김성태(2011)의 연구가 있다. 최병남 외(2012)는 스마트사회의 기술 발전, 참여·교류에 의한 사회 융복합 등의 환경변화에 대응하기 위해 국가공간정보인프라가 어떻게 발전해가야 하는지 이론적 체계를 정립하였다. 김성태(2010)는 스마트사회의 부문 간의 융합

추세에 부응하여 전 국민에게 스마트 융·복합 서비스를 제공할 수 있는 스마트 네트워크 인프라 체계를 제안하고 그 추진방향을 제시하였다.

공간정보시스템의 클라우드 정책방향에 관해서는 임현덕(2013), 신선영·송석현(2012), 이상운·윤홍주(2012) 등의 연구가 있다. 임현덕(2013)은 민간부분에서 클라우드 컴퓨팅이 활성화되려면, 기반조성, 시장 창출, 경쟁력 강화, 해외 진출 등의 전략 구사가 필요함을 역설하고 클라우드 기반의 정보화 정책방향을 제시하였다. 신선영·송석현(2012)은 해외 주요국의 클라우드 중장기 정책을 종합·분석하여 국내 정보시스템의 클라우드 정책방향을 제시하고 대국민서비스 및 정부 내 지원 10대 우선 추진분야를 정의하였다. 마지막으로, 이상운·윤홍주(2012)는 시나리오플래닝 방법론을 적용하여 클라우드 컴퓨팅 기술개발과 관련한 한국 전자정부의 미래상을 도출하고 향후 추진전략을 제시하였다.

2) 선행연구와 본 연구와 차별성

선행연구들은 공간정보생태계 관련 문제점, 스마트정부의 공간정보정책 및 법제도, 스마트사회의 공간정보 인프라 체계, 공간정보시스템의 클라우드 정책방향 등에 대해 이론적으로 분석하고 개선방안을 제시하시는 데 중점을 두고 있다. 선행연구가 공간정보정책에 대한 기본 추진 방향을 제시에 머물러 있는 반면, 본 연구는 스마트사회에 적합한 수평적 네트워크가 강조되는 정책방향을 제시하고자 한다. 특히 본 연구는 공간정보시스템 구축·운영 인프라를 클라우드 환경으로 전환하기 위한 정책전략을 중앙부처 및 지자체를 대상으로 분석하여, 주요 시스템 유형별 구체적인 클라우드 도입 전략을 제시하고자 하는데 차별성이 있다.

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
주 요 선 행 연 구	1	•과제명 : 스마트사회에 대응한 국가공간정보인프라체계 재정립 방안 •연구자 : 최병남 외(2012) •연구목적 : 스마트기술 발전, 참여·교류에 의한 사회 융복합 등의 환경변화에 대응하기 위해 국가공간정보인프라에 관한 이론체계를 재정립	•공간정보유통체계의 현황, 문제점 및 개선방안 •공간정보기술 연구개발 전략의 현황, 문제점 및 개선방안 •공간정보정책수행체계의 개념, 모델 추진과제 및 적용방안 •공간정보 패러다임 변화와 공간정보 법제체계 개선 방안
	2	•과제명 : 스마트 인프라 추진방향 •연구자 : 김성태(2010) •연구목적 : 미래 스마트 사회 국가 ICT 인프라 전략으로 스마트 인프라 추진 방향을 제시	•스마트 인프라 구성요소 및 추진방향 제시 •스마트 네트워크 인프라 추진 방향 제시 •플랫폼 통합·개방화를 위한 스마트 네트워크 개념도 제시
	3	•과제명 : 창조경제 실현을 위한 클라우드 컴퓨팅 활성화 정책방향 •연구자 : 임현덕(2013) •연구목적 : 클라우드 컴퓨팅이 창의적인 아이디어로 고부가가치를 창출하는 창조경제를 앞당기기 위한 활성화 방안 제시	•클라우드 컴퓨팅 개념 및 주요현황 •클라우드 컴퓨팅 산업의 문제점 및 대응 방향 제시 •클라우드 컴퓨팅 정책 방향 제시
	4	•과제명 : 국내 공공 클라우드 서비스 적용 우선순위 도출에 관한 연구: 해외 공공부문 클라우드 사례의 SRM 매핑을 통해 •연구자 : 신선영·송석현(2012) •연구목적 : 해외 주요국의 클라우드 중장기 정책을 종합 분석하여 도입시 정책방향 제시	•해외 정부의 클라우드 컴퓨팅 도입정책, 전략 및 서비스 추진 사례 제시 •서비스참조모형(SRM) 기반의 클라우드 컴퓨팅 우선순위 적용모델 제시 •해외정부 클라우드서비스 사례의 SRM 분야별 매핑 및 10대 우선분야 도출
	5	•과제명 : 한국 전자정부와 클라우드 컴퓨팅 기술개발 연구-시나리오플래닝을 적용하여 •연구자 : 이상윤·윤홍주 (2012) •연구목적 : 시나리오플래닝 방법론을 적용하여 클라우드 컴퓨팅 기술 기반의 한국의 전자정부 구축의 전략방향을 고찰	•한국 전자정부 추진동향 고찰 •클라우드 컴퓨팅 서비스와 기술 분석 •클라우드 컴퓨팅 기술과 전자정부 전략방향 설정

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
본 연구	•과제명 : 스마트정부를 위한 공간정보 시스템 클라우드化 전략 연구 •연구목적 : 공간정보시스템의 효율적 구축과 운영을 위해 클라우드 기반으로 정보인프라를 통합·고도화하는 전략을 개발하고 이의 적용을 위한 추진 과제를 도출	•문헌조사 •면담 및 방문을 통한 공간정보시스템 구축·운영 현황 조사 •자문회의	•스마트정부와 클라우드 컴퓨팅의 개념과 관계 •국내외 클라우드 컴퓨팅 적용사례 •공간정보시스템 구축 및 운영 체계진단 •공간정보시스템 유형별 클라우드 컴퓨팅 적용 모델 •공간정보시스템 클라우드化를 위한 추진 전략 및 과제

제 2 장

스마트 정부와 클라우드 컴퓨팅

스마트 정부와 클라우드 컴퓨팅

본 장에서는 스마트 정부의 실현 수단으로써 클라우드 컴퓨팅의 필요성을 설명하고, 그 도입 방법에 대해 살펴보았다. 먼저, 스마트 사회와 스마트 정부의 개념 및 클라우드 컴퓨팅의 개념과 유형을 설명하고, 국내 클라우드 컴퓨팅 정책과 공공부문의 필요성 및 도입사례를 검토하였다. 다음으로, 공간정보 클라우드의 개념, 필요성, 도입시 고려사항 등을 제시하였다.

1. 스마트 정부와 클라우드 컴퓨팅의 개념

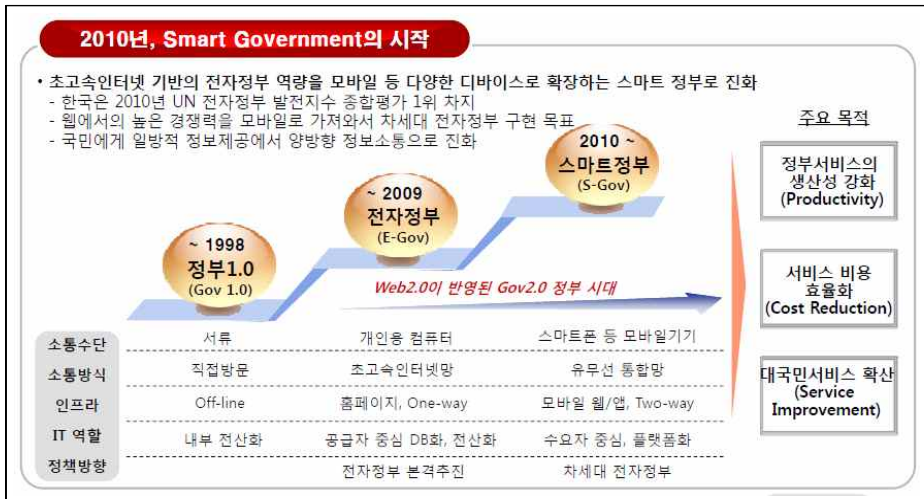
1) 스마트 정부의 등장

오늘날 우리 인류는 스마트사회를 살아가고 있다. 농경이 주를 이루던 농업사회와 제조업을 통해 경제발전을 이끌던 산업사회, 정보를 통해 부가가치를 창출하던 정보화 사회를 지나, 이제 사람들의 일상 속에 다양한 기술이 스며들어 사람들의 가치관, 행동양식, 근로양식, 문화소비 행태 등을 지속적으로 개선하는 스마트한 사회를 맞이한 것이다(공공기관경영연구원, 2012). 기술적으로 스마트사회에서는 사물 대 사물의 정보소통을 가능하게 하는 사물인터넷과 스마트폰, 스마트 패드와 같은 지능형 기기의 이용이 일상화된다고(손맥 외, 2010). 사회문화적으로, 스마트사회는 공유와 개방의 정보사회 가치를 토대로 개인의 창의성과 유연성을 중시한다. 또한, 모바일산

업 및 1인 기업 등의 성장으로 산업구조가 다변화되고 스마트워크 중심의 근로양식이 사회 전반에 확산된다(김성태, 2011).

바야흐로 스마트사회의 도래를 맞이하여 정부도 혁신을 꾀하고 있다. 인터넷시대에 대응하기 위해 도입된 전자정부는 스마트사회의 새로운 수요에 대응하기 위해 스마트 정부로의 진화를 꾀하고 있다(<그림 2-1> 참조). 구체적으로, 스마트정부에서는 “진화된 IT기술과 정부서비스 간 융복합을 통해 언제 어디서나 매체와 관계없이 자유롭게 국민이 원하는 정부서비스를 이용하고, 국민의 참여소통으로 진화하는 정부”(정부통합전산센터, 2011b, p.9)를 실현하고자 한다.

<그림 2-1> 스마트정부의 출현



출처: KT경제경영연구소. 2010. 혁신과 생산성 시대에, Smart-Government 구축 방향(p.3)

2) 클라우드 컴퓨팅의 개념

‘클라우드 컴퓨팅’이란 용어는 2006년 구글의 CEO인 에릭 슈미트가 최초로 언급하였다. 2008년 금융위기에 봉착하면서 공공과 민간의 다양한 기관들이 비용절감 방안으로 클라우드 컴퓨팅을 도입·구현하면서, 클라우드 컴퓨팅이라는 용어가 본격적

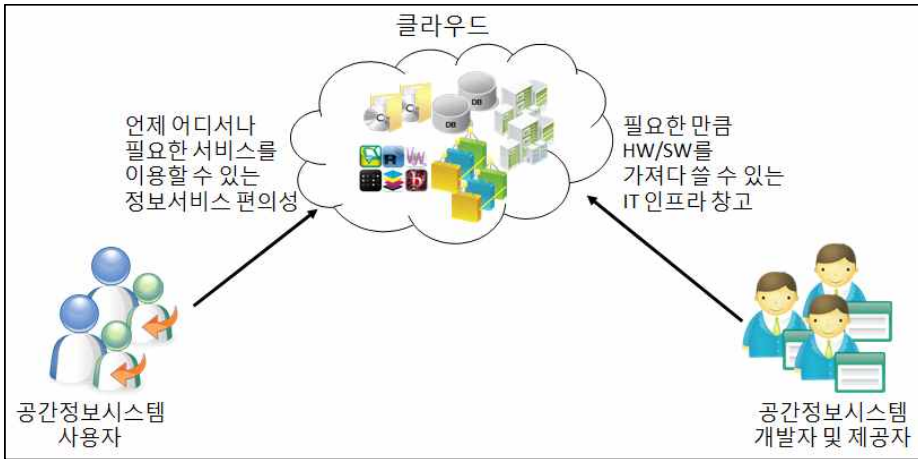
으로 회자되었다. 보편화된 용어 사용에도 불구하고 클라우드 컴퓨팅이 무엇인가에 대해서는 사람들의 의견이 분분하다. <표 2-1>을 보면 혹자는 네트워크 및 인터넷 기반의 서비스 전체를 클라우드 컴퓨팅이라 보면 반면, 다른 사람들은 IT인프라를 제공·운영하는 새로운 패러다임으로 간주하기도 한다.

<표 2-1> 클라우드 컴퓨팅에 관한 다양한 개념 정의

저자/기관	개념 정의
시로타 마코토 (2009)	확장성이 뛰어나고 추상화된 거대한 IT리소스를 인터넷을 통해 서비스로 제공하는 컴퓨터의 형태
가트너 (2010)	인터넷 기술을 활용해 많은 고객에게 수준높은 확장성을 가진 자원들을 서비스로 제공하는 컴퓨터의 한 형태
송석현 외 (2011)	네트워크를 매개로 제공되는 전반의 서비스
이상윤·윤홍주 (2011)	인터넷을 기반으로 하여 컴퓨터 기술과 IT를 활용하며 인터넷을 통해 서비스를 제공받는 컴퓨터 패러다임
행정안전부 (2012)	하드웨어(HW), 소프트웨어(SW) 등 각종 IT자원을 대규모 데이터 센터에 통합·집중시키고 통신망을 통해 어디서든 사용하는 기술 또는 서비스 기반별 개별 장비에 각각 SW를 탑재하고 운영하는 대신 통합된 장비와 SW를 여러 기관이 수요량에 따라 공동활용 가능

본 연구에서는 행정안전부(2012)의 개념(<표 2-1> 참조)을 토대로 클라우드 컴퓨팅의 개념을 재정의한다. 즉, 클라우드 컴퓨팅이란 하드웨어, 소프트웨어 등의 IT자원을 통합 관리하는 인프라 창고이자 다양한 공간정보 서비스가 통합 제공되는 정보서비스의 총합체이다. 따라서 클라우드 컴퓨팅을 통해 공간정보시스템의 개발자나 운영자들은 필요한 때 필요한 만큼의 IT자원을 공급받을 수 있고, 공간정보시스템 사용자들은 인터넷망, 하드웨어 등에 대한 제약 없이 언제 어디서나 양질의 공간정보 서비스를 필요한 만큼 활용할 수 있다(<그림 2-2>).

<그림 2-2> 클라우드 컴퓨팅 개념도



3) 클라우드 컴퓨팅의 유형

클라우드 컴퓨팅은 그 형태가 다양하며, ‘무엇을 제공하는가?(서비스 모델)’과 ‘어디에서 제공하는가?(배치유형)’에 따라 세부 유형을 구분할 수 있다.

(1) 서비스 모델에 따른 클라우드 컴퓨팅 유형

주요 서비스 대상이 무엇이나에 따라 클라우드 컴퓨팅은 인프라형 서비스(IaaS, Infrastructure-as-a-Service), 플랫폼형 서비스(PaaS, Platform-as-a-Service), 소프트웨어형 서비스(SaaS, Software-as-a-Service) 등 세 가지로 구분할 수 있다(<표 2-2>). 첫 번째, 인프라형 서비스는 CPU, 하드 디스크, 네트워크망 등 컴퓨터 시스템을 구성하는 하드웨어 자원을 사용자에게 필요한 만큼 임대해주는 서비스이다. 대표적인 예로는 아마존 웹서비스가 있다. 두 번째, 플랫폼형 서비스는 운영체제, 데이터베이스, 프로그래밍 환경 등 소프트웨어 개발환경을 필요한 구성대로 임대해주는 서비스로, 소프트웨어 개발 라이프사이클 관리, 소프트웨어 라이선스 관리, 서비스 실행 환경 제공, 부하 관리, 사용량 기반 과금 등의 특색이 있다. 예로는 구글 앱 엔진, 마이크로소

프트 Azure 서비스 등이 있다. 세 번째, 소프트웨어형 서비스는 응용 프로그램을 임대해주는 서비스로, 접근성·확장성·가용성 등이 높고 사용량에 따라 서비스 과금이 이루어지는 특징이 있다. 구글 메일과 드라이브, Salesforce.com 서비스 등이 소프트웨어형 클라우드 컴퓨팅 서비스의 대표적 예이다.

<표 2-2> 서비스 모델에 따른 클라우드 컴퓨팅의 유형

구분	설명	사례
인프라형 서비스 (IaaS)	·프로세싱(processing) 파워, 스토리지, 네트워크, DB 등의 기본적인 컴퓨팅 인프라 자원 제공 ·컴퓨팅 자원에 운영체제나 애플리케이션 등의 소프트웨어 탑재 및 실행 ·하위의 클라우드 인프라를 제어하거나 관리하지 않지만 운영체제, 스토리지, 애플리케이션에 대해서는 제어권을 가짐. 그리고 일부 네트워크 구성요소(예; 방화벽)에 대해서는 제한된 제어권 가짐	· Amazon EC2 & S3 · GoGrid · RackSpace · CohesiveFT · Elastra · AT&T 등
플랫폼형 서비스 (PaaS)	·응용 서비스를 개발 환경과 서비스를 운영할 수 있는 플랫폼을 서비스로 제공 ·애플리케이션과 애플리케이션 호스팅 환경의 컨피규레이션의 제어권 가짐 ·사용자는 서버, 스토리지 그리고 네트워크 등의 클라우드 인프라를 제어 및 관리하지 않음	· Google App Engine · MS Azure · force.com · NexR iCube cloud 등
소프트웨어형 서비스 (SaaS)	·클라우드 인프라 상에서 실행되는 애플리케이션 / 소프트웨어 제공 ·하위의 인프라나 애플리케이션을 제어 및 관리하지 않음 ·제한된 범위 내에서 관련 애플리케이션 환경 설정 가능	· Salesforce.com · Google App · Apple MobileMe · NetSuite 등

자료: 송석현. 2012. 클라우드 컴퓨팅 SLA에 대한 고려사항

클라우드 서비스 모델 중 어떤 것을 선택하느냐는 IT자원 중 어떤 부분을 사용자가 직접 관리할 것인지를 결정하는 문제로 귀결된다. 예를 들어, 사용자가 인프라형 서비스를 선택하면, 이는 사용자가 물리적 하드웨어 자원(CPU, 하드 디스크, 네트워크 망 등)의 취득, 설치 및 관리는 서비스 사업자에게 맡기고, 하드웨어에 설치할 운영체제와 각종 소프트웨어 및 데이터를 직접 관리하게 된다. <그림 2-3>는 클라우드 서비스 모델 별로 사용자가 직접 관리할 수 있는 IT자원의 범위를 나타낸다.

<그림 2-3> IT자원 구성요소로 본 클라우드 서비스 모델의 차이

클라우드 서비스 사용하지 않는 경우	IaaS	PaaS	SaaS
데이터	데이터	데이터	데이터
실행환경	실행환경	실행환경	실행환경
미들웨어	미들웨어	미들웨어	미들웨어
운영체제	운영체제	운영체제	운영체제
가상화	가상화	가상화	가상화
서버	서버	서버	서버
저장장치	저장장치	저장장치	저장장치
네트워킹	네트워킹	네트워킹	네트워킹
	사용자가 직접 관리	서비스 사업자가 대신 관리	

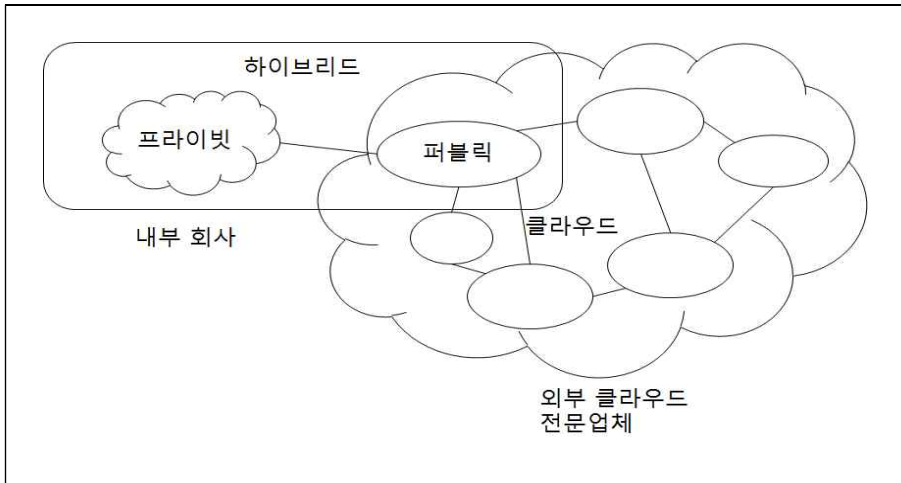
자료: 미국 표준기술원(2011), Figure 8(p.9) 수정

(2) 배치유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 유형

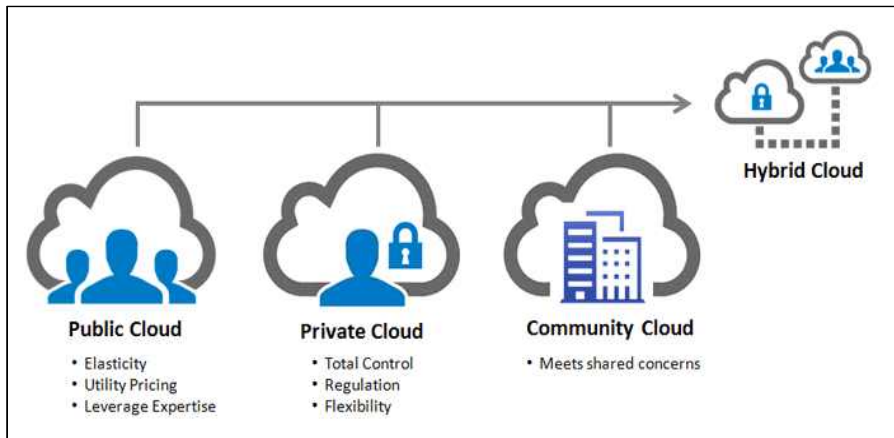
클라우드 컴퓨팅은 IT자원을 어디에 두고 관리하느냐에 따라서도 프라이빗, 퍼블릭, 커뮤니티, 하이브리드 클라우드의 네 가지 유형으로 분류할 수 있다(송석현, 2012). 프라이빗 클라우드란 특정한 단일 기관에게만 서비스를 제공하는 클라우드로, 관련 IT자원은 그 기관의 내부나 외부에 둘 수 있고 그 기관이 직접 운영하거나 운영을 다른 사업자에게 위탁하는 형태가 될 수도 있다. 프라이빗 클라우드는 기관에서 자체적으로 IT자원을 기존방식과 같이 구축해야 하므로 비용이 수반되는 것이 단점이지만 전체 인프라에 대한 완전한 통제권을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 퍼블릭 클라우드는 일반 대중 및 다수의 기업을 대상으로 서비스를 제공하는 형태이다. 클라우드를 구성하는 IT인프라는 서비스를 제공·판매하는 기업이 소유·운영하고 사용자는 필요한 만큼 IT자원을 빌려 쓰고 지불한다. 커뮤니티 클라우드는 특정한 커뮤니티를 구성하는 다수의 기관 또는 기업이 클라우드 인프라를 공유하며, 이들 커뮤니티 공통의 목적이나 목표를 지원하기 위한 특별한 서비스를 제공하는 형태이다. 클라우드 IT인프라는 커뮤니티 회원 기관의 내부나 외부에 있으며, 이들 기관이

직접 운영하거나 다른 사업자에게 운영을 위탁할 수 있다. 하이브리드 클라우드는 프라이빗, 퍼블릭, 커뮤니티 클라우드 중 두 가지 이상이 공존하는 형태이다. 예를 들어 프라이빗 클라우드와 퍼블릭 클라우드를 조합하여 구성하는 경우, 사용자는 중요하고 보안이 필요한 서비스와 데이터는 프라이빗 클라우드에 두고 상대적으로 덜 중요한 정보나 처리는 퍼블릭 클라우드를 이용하는 경우를 말한다.

<그림 2-4> 클라우드 배치 유형



<그림 2-5> 배치유형에 따른 클라우드 컴퓨팅의 특성



자료: <http://transformcustomers.com/cloud-computing-benefits-and-challenges/>

(2015년 6월 11일 오후 9시 45분 최종 접속)

2. 국내 클라우드 컴퓨팅 정책 및 도입사례

1) 국내 클라우드 컴퓨팅 정책

(1) 클라우드 컴퓨팅 도입을 위한 정책 수립

2009년 5월 녹색성장위원회에서는 세계최고 수준의 국내 정보기술력을 환경과 결합해 새로운 국가성장 동력을 육성하기 위해 「그린 IT 국가전략」 수립하여 클라우드 컴퓨팅 기반을 구축하고 장비의 저전력화를 통한 방송통신 인프라의 그린화를 진행하였다. 2009년 12월 “행정안전부·지식경제부·방송통신위원회 3개 부처는 공동으로 기업과 공공분야가 상생할 수 있는 생태계 조성에 초점을 맞춘 「범정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획」을 발표”하였다.²⁾ 이러한 계획의 목적은 공공분야 주도로 클라우드 서비스를 도입하여 국내 클라우드 산업 경쟁력 강화 및 IT자원의 운영성 향상, 클라우드 서비스 활성화에 따라 신시장 및 고용 창출, 클라우드 서비스 표준화 선도 등을 통해 클라우드 컴퓨팅 강국으로 도약하는데 있다.

(2) 클라우드 컴퓨팅 기반의 산업육성을 통한 기반조성 정책 수립

클라우드 컴퓨팅 기반의 시장 창출 및 산업육성을 통한 기반조성을 마련하기 위하여 「클라우드 컴퓨팅 확산 및 경쟁력 강화 전략」을 수립하였다. 이러한 전략의 목적은 클라우드 데이터센터, 모바일 클라우드, 전자정부 등 전략분야 육성, 안전한 클라우드 환경을 조성하여 5년 내에 도입률 15%를 달성하고, 공공분야의 클라우드 컴퓨팅 도입을 통하여 IT 인프라 효율성 증대 및 시장 창출 등에 있다.

또한, IT 자원의 효율성 제고, 인프라 운영에 대한 비용 절감, 스마트워크 환경 조성을 위한 「클라우드 기반 범정부 IT거버넌스 추진계획」을 2011년 6월 행정자치부에서 수립하였다. 미래창조과학부에서는 2014년 1월에 클라우드 컴퓨팅의 공공부문 적용, 산업경쟁력 및 중소기업과의 협업체계 구축을 통한 클라우드 산업 경쟁력 확보를 위한 「클라우드 산업 육성계획」을 수립하였다. 이 계획은 수요적 관점에서는

2) 공공기관경영연구원. 2012. 스마트 컴퓨팅 시대의 정부조직 운영방안

공공부문이 선도적 역할을 수행하고 공급적 관점에서는 중소기업 지원을 강화하고, 국내 중소 클라우드 기업의 협업 생태계 조성 지원 및 중소기업의 자생적 생태계 구축을 지원하는데 목적이 있다.

이 외에도, 2015년 3월 “클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률”이 국회를 통과하면서, 공간정보 분야에서의 클라우드 컴퓨팅 기술 활용이 화두로 부상하고 있다. 이러한 법률은 국가정보화 정책이나 사업을 추진할 경우 클라우드 컴퓨팅 도입을 우선적으로 고려함으로써 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용을 촉진시키고자 한다.

<클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률> 제12조(국가기관 등의 클라우드 컴퓨팅 도입 촉진) ① 국가기관 등은 클라우드 컴퓨팅을 도입하도록 노력하여야 한다. ② 정부는 「국가정보화 기본법」에 따른 국가정보화 정책이나 사업 추진에 필요한 예산을 편성할 때에는 클라우드 컴퓨팅 도입을 우선적으로 고려하여야 한다. 제20조(공공기관의 클라우드 컴퓨팅 서비스 이용 촉진) 정부는 공공기관이 업무를 위하여 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공자의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용할 수 있도록 노력하여야 한다.

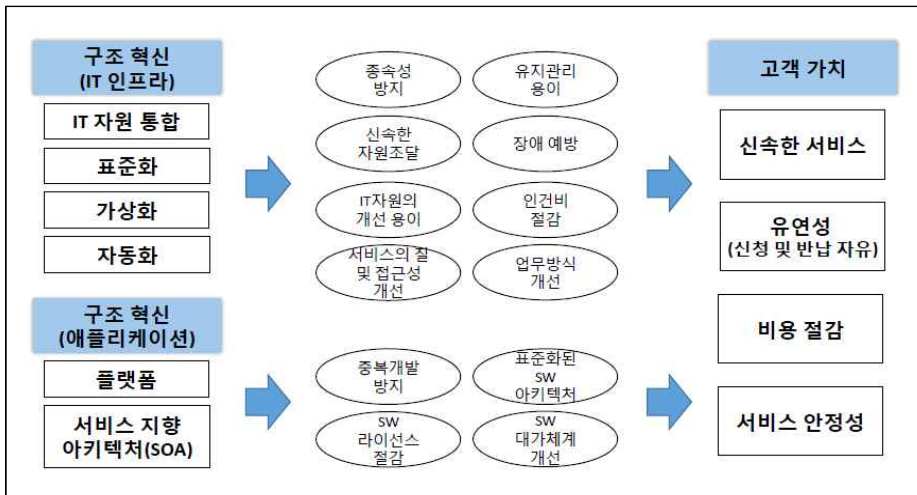
자료: 미래창조과학부. 2015. 클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률. 2015.03

2) 국내 공공부문 클라우드 컴퓨팅 필요성

클라우드 컴퓨팅을 공공부문에 도입하면 다음과 같은 세 가지 측면에서 효과가 나타날 수 있다. 먼저, 공공 정보시스템의 인프라 관리 측면에서 필요 자원을 적시에 신속히 조달할 수 있고 각종 시스템 장애 시에도 빠르게 대처할 수 있다. 유희자원의 경우 IT자원 풀(Pool)로 귀속시켜 비효율적 자원 활용을 최소화할 수 있으며, 이는 정보시스템 구축과 운영에 필요한 예산 활용과 업무 추진의 효율성을 제고하는데 기여할 수 있다. 두 번째로, 공공 정보시스템의 응용 프로그램 측면에서 클라우드 인프라와 서비스를 통해 시스템 구조의 표준화를 유도하여 시스템 간 상호운용성을 증대시킬 수 있다. 클라우드 환경은 데이터 및 소프트웨어를 공유할 수 있는 기반을

제공하므로, 중복 데이터 구축이나 소프트웨어 개발을 방지하여 예산낭비를 예방할 수 있다. 마지막으로, 클라우드 컴퓨팅 도입을 통해 공공 정보시스템의 IT인프라와 응용시스템이 개선됨에 따라 공공 정보시스템의 서비스 효율성과 안정성을 제고할 수 있다. <그림 2-6>은 공공부문에서 클라우드를 도입할 경우 누릴 수 있는 잠재적 혜택을 도식으로 요약하여 설명하고 있다.

<그림 2-6> 클라우드 도입의 장점



자료: 유기조(2013) 그림 1(p.60), Frost & Sullivan(2011) Chart 1(p.3) 재구성

<그림 2-6>과 같은 정성적 평가 이외에도 최근에는 클라우드 도입 효과에 대한 정량적 평가결과도 많이 보고되고 있다. 예를 들어, 미국 조달청(General Services Administration)에서는 2010년 클라우드를 도입하여 USA.gov 포털 운영경비를 75% 절감하였다고 발표한 바 있다(Frost & Sullivan, 2011). 우리나라 경우 클라우드 도입의 경제적 효과에 대한 실증적 평가는 아직 드물다. 그러나 윤승정 외(2012)는 각 정부부처에서 소유·관리하던 서비스들을 소프트웨어형 클라우드를 통해 정부통합 전산센터에서 도입관리한다는 전제 하에, 클라우드의 중앙부처 도입 시 발생할 수 있는 예산절감효과를 대략적인 수치로 산출한 바 있다(<표 2-3>). 이러한 연구 결과에 따르면, 소프트웨어형 클라우드 이용 시 공공 정보시스템에 투자되는 인건비의

절감효과와 중복된 앱 개발의 방지효과가 가장 크며, 신규 서비스 개발의 속도도 약 2년에서 수일에서 당일로 급격히 증가할 수 있다.

<표 2-3> 소프트웨어형 클라우드 도입 전·후 비교

비교 요소	도입 전	도입 후	절감효과
인건비	144억여원	14억여원	90.27%
구축소요자원	60억여원	14억 4천만여원	76%
서비스 획득시점	약 2년	수일 혹은 당일	99%
서비스 제공 시점	약 2년 후	수일 혹은 당일	99%
앱중복투자회수	빈번함	없음	100%
관리권한	각 부처	정부 IDC	N/A
운영권한	각 부처	정부 IDC	N/A
예산통제권	각 부처	정부 IDC	N/A
소유권	각 부처	정부 IDC	N/A
본 업무집중도	작다	크다	N/A

자료: 강송희·양병석(2015b) <표 3>(p.4)

원자: 윤승정 외(2012). TCO 접근방법을 통한 정부클라우드 SaaS 서비스 전환의 타당성에 대한 연구. 한국IT서비스학회지 11(4): 215-231

3) 국내 공공부문 클라우드 컴퓨팅 도입 사례

행정자치부 소속 정부통합전산센터는 전자정부시스템을 클라우드 환경으로 구축하는 것을 골자로 한다. 이 사업은 24개 부처 84개 시스템을 신규 구축하거나 증설·교체하는 사업으로 클라우드 적용 가능성을 따져 소프트웨어 수정이 어렵거나 비용이 과하게 소요되는 경우 이외에는 클라우드 컴퓨팅을 전면적으로 적용한다(클라우드정책 보고서, 2015). 정부기관에 고품질·고보안성의 IT운영 서비스를 제공하여 국가 주요 정보자원의 안정성, 보안성, 효율성을 높이는 것을 목적으로 각 정부기관에서 개별적으로 분산 운영하던 정보시스템을 통합 운영 및 관리하는 역할을 수행한다. 센터설립단계에서는 단순 전산장비를 센터로 이전 및 통합운영하고, 각종 전력과 네트워크 등을 공동으로 활용하며(위치통합), 2009년부터는 47개 중앙행정기관의 IT자원 수요를 모아 고성능 서버로 통합해 공동 활용하는 정보자원 통합사업³⁾을

단계별로 추진한다(<그림 2-7> 참조).

<그림 2-7> 정부통합전산센터 클라우드 컴퓨팅 로드맵



자료: 한국정보화진흥원, 2014. 공공부문 클라우드 서비스 도입 체계 수립.

현재 일정한 IT 자원 풀을 구축하여 중앙기관들이 필요로 하는 IT자원을 할당해주는 “유틸리티 컴퓨팅에서 진화한 클라우드 컴퓨팅을 정부통합전산센터에 적용하여 클라우드 데이터센터로 전환을 추진 중”이다(행정자치부, 2015). 클라우드 컴퓨팅 도입에 따라서 IT 구축비 및 운영비 절감, 업무의 편리성과 효율성에 대한 기대효과가 높아지고 있다. 따라서, 정부부처의 클라우드 서비스 제공을 위해 2011년 클라우드 긴급자원풀 시범사업을 추진하여 7개 업무에 적용한 결과 보안성·안정성 및 33%~65%의 비용절감 효과를 확인하였으며, 향후 30개 업무시스템에 대하여 추가적으로 전환할 계획이다⁴⁾.

3) 정보자원 통합사업 : 수요기관 또는 부처별로 별도의 물리적 서버를 구성하지 않고, 동일한 물리적 서버에 여러 부처의 응용체계 파티션을 혼용 구성하는 사업

4) 행정자치부. 2015. 정부통합전산센터, G-클라우드 반환점 전환 (보도자료); 행정안전부.

2단계 정보자원 통합사업은 빅데이터 등 새로운 IT 수요의 효율적 대응 및 기존 시스템의 구축운영경비를 절감하는데 목적이 있다. 클라우드 컴퓨팅 기술을 적용하여 향후 2017년까지 약 620개에 해당하는 60% 시스템에 클라우드 컴퓨팅을 적용하고, 더 나아가 공개소프트웨어 50%를 활용할 예정이다(행정자치부, 2015). 또한, 정부통합전산센터 및 행정자치부의 약 170여명을 대상으로 클라우드 컴퓨팅 기반의 스마트 워크 사무환경을 구축할 예정이며, 개인 PC의 모든 자료와 업무 소프트웨어를 정부통합센터의 클라우드에 저장하여, 사용자는 사무실이나 스마트워크센터 어디서나 동일한 환경에서 사용할 수 있도록 지원한다⁵⁾.

3. 공간정보 클라우드의 개념 및 도입 필요성

1) 공간정보 클라우드의 개념

공공과 민간의 다양한 부문에서 클라우드 컴퓨팅 도입이 활성화되면서 공간정보의 효율적 수집, 관리, 이용을 위해서도 클라우드 컴퓨팅의 활용을 모색해야 한다는 주장이 제기되고 있다. 이러한 논의가 활기를 띠면서 ‘공간정보 클라우드’라는 신조어도 등장하였으나 그 개념은 아직까지 분명하지 않다. 단순히 이해하기 쉽게는 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 한 공간정보 서비스나 시스템을 공간정보 클라우드라 부르고 있다(Evangelidis 외, 2014). 더 나아가서는, 공간정보의 특성에 맞도록 변경·고도화된 클라우드 컴퓨팅 인프라가 공간정보 인프라라는 주장도 있다(Yang 외, 2011).

본 연구에서는 공간정보 분야에서의 클라우드 컴퓨팅 도입과 활용이 향후 증대될 것으로 보고, 공간정보 클라우드의 개념을 광범위하게 다음과 같이 정의하고자 한다. 즉, ‘공간정보 클라우드란 공간정보의 구축, 관리, 활용 및 공유 등을 목적으로 개발된

2012. 공공 클라우드 World Best Practice 구현을 위한 범정부 클라우드 추진현황 및 향후계획; 한국정보화진흥원. 2013. 공공부문 클라우드 서비스 도입체계 수립 보고서 분석
5) 행정자치부. 2015. 정부통합전산센터, G-클라우드 반환점 전환 (보도자료); 행정안전부. 2012. 공공 클라우드 World Best Practice 구현을 위한 범정부 클라우드 추진현황 및 향후계획; 한국정보화진흥원. 2013. 공공부문 클라우드 서비스 도입체계 수립 보고서 분석

클라우드 컴퓨팅 환경'이라고 정의한다.

2) 공간정보 클라우드 도입 필요성

(1) 공간정보 클라우드 도입 필요성

공간정보 클라우드의 필요성은 여러 이유로 제기되고 있는데, 그 근거에는 아래와 같은 공간정보 고유의 특성이 자리잡고 있다(Yang 외, 2011). 먼저, 공간정보는 데이터 용량이 커서 고용량 자료의 저장, 처리, 공유를 위한 기술기반 구축에 항상 어려움을 겪어왔다. 클라우드 컴퓨팅은 전산자원을 다량으로 확보할 수 있으며 필요에 따른 유연적 활용 지원이 가능하기 때문에, 공간정보 부문에 도입될 경우 자료 저장, 축적, 처리의 효율성을 높일 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 전산자원 및 기술의 한계로 이전에는 구축하지 못했던, 대용량 시계열 공간정보도 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 구축·활용할 수 있으리라 예상된다.

컴퓨팅 측면에서 공간정보의 두 번째 고유 특성은 분석 알고리즘과 모델이 복잡하여 자료 연산에 고도의 기술과 많은 전산자원이 필요하다는 점이다. 시·군·구와 같은 작은 지역부터 전세계에 이르기까지 공간정보 분석의 지역적 범위는 다양하고, 해결하고자 하는 문제 또한 지역, 환경, 사회경제적 요인 등이 복합적으로 얽혀있어 다양한 분석기법을 함께 이용해야 하는 경우가 빈번하다. 복잡한 알고리즘 및 모델의 효율적 활용을 위해서는 충분한 전산자원이 필요한데, 과거에는 전산자원 비용이 높아 이용가능한 전산자원 규모에 맞게 분석의 시공간적 범위를 줄이거나 분석모델을 단순화하곤 하였다. 이러한 컴퓨팅 인프라 측면의 한계를 극복할 수 있는 해법으로서 클라우드 컴퓨팅의 활용가능성이 부각되고 있다.

공간정보의 세 번째 고유 특성은 정보 동시성(Concurrency)에 대한 수요 증가이다. 정보 동시성이란 동일 정보를 다수의 사용자가 함께 동시에 접근하여 사용하는 것을 말한다. 공간정보의 공개와 공유가 활성화되고 이를 위한 정보서비스가 확산되면서, 웹이나 모바일 기기를 통해 여러 사용자가 동시에 동일한 공간정보를 이용하는 것이 보편화되었다. 구글, 다음, 네이버 지도 등을 여러 사람이 동시에 접속하여

사용하는 것이 그 대표적 예이다. 정보 동시성에 대한 수요 증대로 사용자 접속량 변화에 유연적으로 대응할 수 있는 전산 인프라에 대한 필요성 또한 크게 증가하고 있다. 최근 공간정보 분야에서는 정보 동시성 지원을 위한 기술적 해법으로 클라우드 컴퓨팅의 활용을 도모하고 있다(Evangelidis 외, 2014).

<그림 2-8> 정보화 환경의 변화와 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 효과

	PC기반 (1980-2000)	웹 기반 (2000-2010)	클라우드 기반 (2010-)	효과
공간데이터	도면의 전산화 오프라인 공유	수치지도에서 공간 정보로 전환 온라인 공유	공간정보의 융복합 (표준화된 하나의 공 간정보 데이터셋)	데이터의 최신성, 데이터간 통합성 확 보
시스템 개 발	직접 개발	웹프로그래밍	플랫폼 기반의 클라 우드 환경에서 개발	중복개발 방지 비용절감 시간절감
업무활용	행정업무 중심 한정된 장소 운영	온라인서비스 중심 웹을 통한 사용장 소 확대	개발환경 서비스 중 심 어디서나 도구와 상 관없이 활용	업무의 효율성
운영관리 예산	PC, 서버 등 개별적 운영관리 예산 소 요(지자체별,시스 템별)	웹 기반, PC 등 운 영관리 예산 소요 (지자체별, 시스템 별)	클라우드 인프라 운 영관리 예산 소요 (단일 인프라)	비용절감 운영관리 용이
대민서비스	일방적, 단절된 서 비스	온라인 민원서비스 사용자 폭증시 다 운	맞춤형 서비스 장애 예방	유연한 전산자원 활 용 서비스 영역 확장

(2) 공공부문 공간정보 클라우드 도입 필요성

공간정보 클라우드의 필요성은 공공부문에서도 논의되고 있는데, 그 맥락에는 스마트정부 지원이 자리하고 있다. 스마트정부 시대에 대응하여 공공분야의 공간정보 시스템은 모바일 오피스, 스마트워크 등 새로운 근무양식을 지원할 수 있도록 혁신되어야 한다. 공공분야에서 활용되는 공간정보시스템은 행정실무를 직접적으로 지원할 뿐만 아니라 다양한 행정업무에 필요한 기초정보도 제공하는 중요한 역할을 담당하기 때문이다. 그러나 전통적 공간정보시스템은 행정망 내에서 업무지원 용도로 설계·구축되었고 일부 자료는 보안 문제도 연루되어, 모바일 오피스, 스마트워크 등의 신규

근로 양태를 신속하고 유연하게 지원하기 어렵다.

클라우드 컴퓨팅은 공간정보시스템의 구축 및 운영·관리 방식을 혁신하여 스마트정부 기능을 강화하는데 일조할 수 있다. 2014년의 경우 33개 공간정보시스템 구축사업에 700억원 가량의 예산이 투입되었으며, 이 중 92억이 유지관리비이다.⁶⁾ 국가공간정보시스템 관련 2015년 예산을 분석해보면, 총 590억의 예산 투자가 계획되어 있으며 이 중 유지보수 비용이 109억(18.5%)이다(허준 외, 2014). 클라우드 컴퓨팅 기술을 도입하여 현재 개별적 투자가 이루어지고 있는 공간정보시스템 구축과 유지관리 비용을 감축시킬 수 있다면, IT자원과 정부예산의 효율적 이용과 공간정보시스템의 고도화를 통해 스마트정부 실현에 기여할 수 있을 것이다.

‘클라우드 발전법’과 같은 제도적 기회 또한 공간정보시스템을 위한 클라우드 컴퓨팅 도입을 촉구하는 요인이다. 2015년 3월 3일 ‘클라우드 발전법’이 국회를 통과하면서 공공부문 클라우드 활용 활성화에 관한 다양한 논의가 이루어지고 있다. 이러한 혁신의 기회가 주어졌을 때, 선제적으로 공공분야의 공간정보시스템에 클라우드를 도입하는 전략과 기준을 수립할 필요가 있다. 현재는 공공부분의 클라우드 활용 촉진을 위한 상위 법안만 만들어져 있는 상태로, 구체적 추진전략, 도입기준, 표준 지침서는 마련되어 있지 않다(강송화·양병석, 2015b). 조속한 시일 내에 다양한 정부 업무와 정보기술에 대해 클라우드 기술 활용전략, 도입기준, 구현 지침서 등이 요구될 것으로 보이므로, 중앙부처와 지자체의 공간정보시스템 현황을 상세 진단하여 각 시스템과 지역상황에 맞춤형 클라우드 도입 전략을 도출하여 미래 정책수요에 적극 부응할 필요가 있다.

3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 도입시 고려사항

본 절에서는 특정 기관이나 단체에서 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 도입·구현하고자 할 때 가이드가 될 수 있는 절차와 고려사항을 살펴본다. 비록 본 절의 내용이 클라우드 컴퓨팅 도입시 검토되어야 할 일반사항들을 포함하고 있으나 공간정보

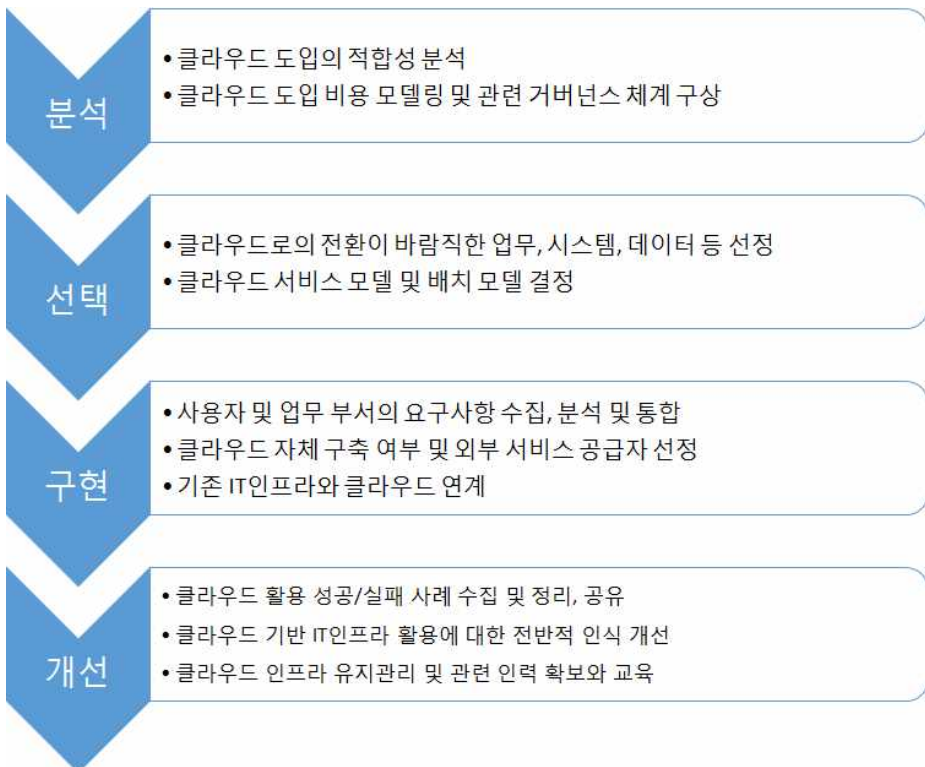
6) 「2015년 국가공간정보정책 시행계획」을 참고로 하여 금액을 산정함.

클라우드 도입방법을 구체화할 때 필요한 개념적 토대를 제공한다.

(1) 도입 절차

클라우드 컴퓨팅에 대한 관심이 증대하면서 공공과 민간의 여러 기관에서 ‘클라우드 도입이 과연 필요한가?’, ‘어떻게 클라우드를 도입해야 하는가?’라는 의문을 제기하고 있다. 이에 대한 답으로 다양한 전략이 제시되고 있는데(Trivedi, 2013), 본 연구에서는 공공 부문에 특화된 Frost & Sullivan(2010)의 클라우드 전환 프레임워크를 상세히 검토하였다. <그림 2-9>는 Forst & Sullivan의 프레임워크를 본 연구에 맞게 재구성한 결과이다.

<그림 2-9> 클라우드 도입 프레임워크



자료: Frost & Sullivan(2011) Chart 3(p.5) 재구성

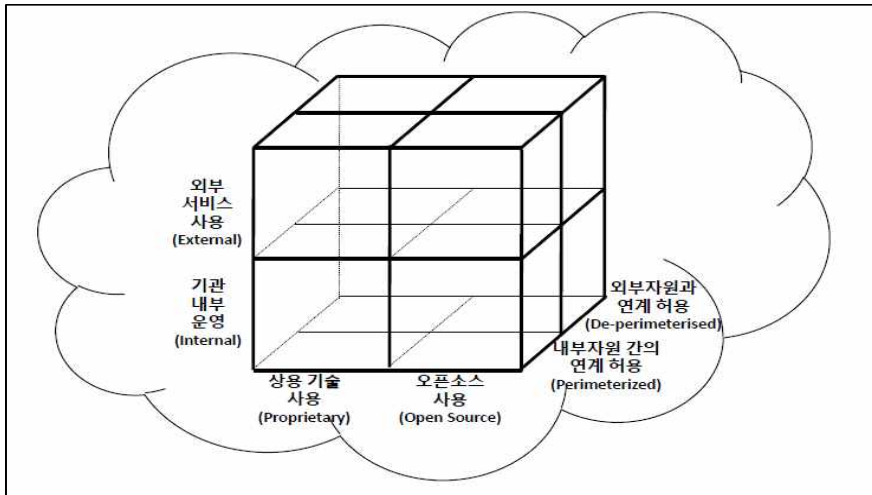
<그림 2-9>와 같이 클라우드 컴퓨팅 도입 검토를 위한 1단계는 분석이다. 즉, 기관의 정책, 조직구조, 기술환경, 예산 등을 고려하여 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 도입이 적합한지 평가·분석하는 단계이다. 이를 위해서는 클라우드 컴퓨팅의 도입·구현·운영에 필요한 비용을 사전에 시뮬레이션하는 비용 모델링이 필수이다. 또한, 클라우드를 도입하면 조직 업무체계와 의사결정 과정에 어떤 변화가 필요한지 조직 내부 거버넌스 변화를 분석해볼 필요가 있다.

공간정보 클라우드 도입 검토를 위한 2단계는 선택이다. 기존의 업무, 시스템, 데이터에서 어떤 것들이 클라우드로 이전 가능한지 평가하고 이전 대상을 선정해야 한다. 또한 어떤 서비스 모델과 배치형태의 클라우드가 필요한지도 결정해야 하는데, 이와 관련된 여러 가지 고려사항에 대해서는 다음 절에서 자세히 논의한다.

공간정보 클라우드 도입 검토를 위한 3단계는 구현이다. 사용자 및 업무 부서의 클라우드 인프라에 대한 요구사항들을 수집·분석하고, 유사 요구사항들은 통합·조정하여 수용방안을 도출한다. 또한, 클라우드 인프라를 기관 내부에서 자체적으로 구축하여 운영할지, 외부 사업자에게 서비스를 공급받는 형태로 운영할지를 결정하고 후자의 경우 서비스 사업자를 선정한다. 클라우드 인프라의 구체적인 배치유형을 결정할 때 <그림 2-10>과 같은 클라우드 큐브 모델을 활용하면 유용하다. 인프라의 운영·위탁 방법과 함께, 인프라를 구현할 기술의 유형(상용기술, 오픈소스 기술 등)과 내외부 자원과 클라우드의 연계 필요성, 방법 등에 대한 검토도 필요하다. 대체로 클라우드 전문가들은 기존 IT인프라와 클라우드를 연계하여 기존 사용자의 불편을 최소화하고 기보유 자원의 활용을 최대화하는 것을 권장한다(Forum, 2009).

공간정보 클라우드 도입 검토의 마지막 단계는 개선이다. 클라우드 인프라 구현이 일차적으로 완료되면 지속적인 개선이 이루어질 수 있도록 조직적, 제도적 노력이 필요하다. 특히, 공간정보 클라우드 활용 모범 사례를 수집하여 공유함으로써 클라우드 활용을 활성화해야 한다. 또한, 클라우드 사용자와 운영자의 인식 개선을 위한 지속적인 교육과 홍보도 필요하다.

<그림 2-10> 클라우드 큐브 모델



자료: Jericho Forum(2009) p.3 재구성

(2) 공간정보 클라우드 도입시 고려사항

공간정보 클라우드 도입시 고려해야 할 요소들이 다양한데, 본 절에서는 강송화·양병석(2015b)의 최근 보고서와 다른 참고문헌을 토대로 클라우드 도입방식, 도입 대상 업무 및 서비스, 정보공개 가능성, 정보 위치, 서비스 품질(Service Level Agreement, SLA⁷⁾), 안전 및 사후 대응, 운영·관리 등의 요소에 대한 도입 기준을 정리하였다.

① 도입 방식

공간정보 클라우드 컴퓨팅 서비스는 일시에 도입하기 보다는 기존 자원을 단계적으로 계속적으로 클라우드로 이관하는 전략이 안전하다. 단계적 도입의 경우 기존 IT환경과 클라우드 환경을 병행 유지해야 하는 과도기가 존재하며 이 때 일시적인

7) “클라우드 컴퓨팅 수준 합의서란 고객에게 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스의 수준을 정량적으로 측정하고, 서비스 성과를 평가/보상하여 서비스를 주고받는 양 당사자 간의 서비스를 보증하기 위한 품질 상세 약정”으로 “법적 구속력을 가짐”(강송화·양병석, 2015b, p.11)

비용 및 업무량 증가가 예상되므로 대비가 필요하다. 클라우드 서비스모델 별로 적합한 공간정보 업무 및 정부 서비스를 분석하고, 예산, 조직 등을 고려한 클라우드 컴퓨팅의 도입을 위한 장단기 계획을 기관별로 수립할 필요가 있다.

② 도입 업무 및 서비스

공공 업무 및 서비스의 특성에 따라 적용 가능한 공간정보 클라우드 서비스모델과 배치유형이 다르므로 이에 대한 분석이 필요하다. 일반적으로 클라우드 서비스모델 선택을 위한 가이드라인 <표 2-4>와 같다. 하드웨어 자원에 대한 수요가 빈번한 경우는 인프라형 클라우드가, 기관 내외부의 협업을 지원하기 위한 응용프로그램 개발이 요구되거나 시스템 개발 일정이 짧은 경우에는 플랫폼형 클라우드가, 여러 업무 부서에서 공통적으로 활용해야 하거나 모바일/온라인 접속이 필요한 경우에는 소프트웨어형 클라우드가 적합하다. 클라우드 배치유형의 경우 접속량 폭주가 예상되는 대국민 서비스나 기존 정부 업무서비스는 퍼블릭 클라우드 활용을, 보안·안보·개인 정보보호 등 민감성 업무와 서비스에는 프라이빗 클라우드 활용을 권장한다.

③ 정보공개 가능성

개인정보보호, 보안 등의 이유로 모든 공간정보 자료를 클라우드로 이관할 수 없는 경우가 많으므로, 정보공개 가능 여부 및 관리 용이성에 따라 기관의 자료를 분류하고 공개 가능한 자료를 퍼블릭 클라우드로 이동하는 방안을 우선적으로 고려할 필요가 있다. 특히 국가 중점개방 데이터를 서비스하는 경우 퍼블릭 클라우드 활용을 검토해야 하며, 「공공기관의 정보공개에 관한 법률」 제9조에 따라 비공개대상 정보에 해당하거나 「저작권법」 및 그 밖의 다른 법령에서 보호하고 있는 제3자의 권리가 포함된 것으로 해당 법령에 의해 정당한 이용허락을 받지 않은 공간정보를 다루는 경우에는 프라이빗 클라우드 활용을 고려해야 한다.

④ 정보 위치

공간정보 클라우드 컴퓨팅 도입 시 클라우드의 물리적 위치가 업무에 미치는

영향도 사전 분석할 필요가 있다. 기관 외부의 클라우드 서비스를 이용할 때, 자료의 소재지, 접근 범위, 관련 법령, 오류 발생시 데이터 복구 방법 등을 분명히 규정하기가 어려운 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 공간정보 클라우드 도입 및 구축 시 원본 및 중간가공 데이터가 저장되는 물리적 위치와 데이터 주권 관련 법률 등에 대해 사전에 충분히 검토할 필요가 있다.

<표 2-4> 클라우드 서비스 모델 선택을 위한 일반 가이드라인

서비스 모델	활용이 적합한 경우	활용이 부적합한 경우
인프라형 서비스 (IaaS)	· 하드웨어 자원에 대한 수요가 자주 변경되는 경우(예: 접속량의 수시 폭주) · 하드웨어에 대한 초기투자가 어려운 기관 · 기관의 급속한 성장으로 하드웨어 확장이 문제가 되는 경우 · 하드웨어 도입 및 유지운영 비용을 감축해야 하는 기관 · 시험테스트를 위해 하드웨어가 단기간 동안만 필요한 경우	· 규정에 의해 외부시설에서의 데이터 저장 및 처리가 어려운 경우 · 기관 내부의 하드웨어로 충분한 경우
플랫폼형 서비스 (PaaS)	· 기관 내 혹은 기관 간 협업 기반의 프로그램 개발이 필요한 경우 · 소프트웨어 검증 및 배포를 자동화해야 하는 경우 · 소프트웨어 개발 일정이 촉박한 경우	· 소프트웨어 실행환경을 자주 변경해야 하는 경우 · 특정 상용 프로그래밍 언어나 개발 방법론을 사용해야만 하는 경우 · 소프트웨어 성능 문제로 인해 하드웨어나 개발 환경까지 변경해야 하는 경우
소프트웨어형 서비스 (SaaS)	· 여러 부서에서 공통적으로 활용해야 하는 기능 · 외부 서비스가 필요한 기능 · 모바일/온라인 접속이 필요한 기능 · 단기간 동안만 필요한 기능 · 접속량 폭주가 수시로 예상되는 경우	· 방대한 양의 실시간 자료를 신속히 처리해야 하는 애플리케이션 · 규정에 의해 외부시설에서의 데이터 저장관리가 허용되지 않는 경우 · 기존 기관 내부 응용프로그램으로 모든 요구사항을 처리할 수 있는 경우

자료: Rackspace Support(2013), 본문내용 재정리

⑤ 서비스 품질

공간정보 클라우드를 기관 내에 구축하거나 외부사업자의 서비스를 임대하는 경우 서비스 품질을 어떻게 확보할 것인지 면밀히 살펴보아야 한다. 일반적으로 클라우드 서비스의 신뢰도, 품질, 탄력성, 적용가능성 등을 검토할 필요가 있으며, 서비스를 통해 취득 가능한 자원의 규모 또한 고려해야 한다. 경제적 측면에서는, 공간정보 클라우드 서비스 도입을 통해 절감할 수 있는 비용이 얼마인지, 클라우드 서비스 운영시 사용자가 지불해야 하는 비용은 얼마인지, 투자 대비 수익은 얼마이고 어떻게 변화할지, 클라우드 인프라 유지관리에 소요되는 에너지 비용은 얼마인지 등의 요소들을 따져보아야 한다. 기술적으로는, 공간정보 클라우드 서비스에서 다중 사용자와 응용 프로그램의 자원 공동 활용을 지원하는지(Multi-tenancy), 보안법은 준수하는지, 데이터 관리에 대한 명확한 정책은 마련되어 있는지, API 등 프로그래밍 도구를 이용한 IT자원 (반)자동 관리가 가능한지 등을 검토할 필요가 있다.

특히 외부 사업자를 통해 공간정보 클라우드 서비스를 임대하는 경우 품질 부분에 대한 법적 효력을 가진 합의서(서비스 수준 합의서, SLA)를 작성하는 것이 필수적이다. 그러나 현재 국내에서는 공공부문을 위한 표준 SLA가 아직 확립되어 있지 않아, 기관 별로 자체적으로 서비스 수준 합의를 마련하여 민간 클라우드 서비스 활용에 관한 품질 지침을 정의해 두어야 하는 상황이다. 공간정보 클라우드 서비스 제공, 보고, 처리, 분쟁 및 장애처리 등의 항목에 관한 명확한 지침을 마련할 필요가 있다.

⑥ 안전 및 사후 대응

공간정보 클라우드 구축이나 임대 이전에 고려해야 할 또 다른 요소가 안정성 및 사후 대응 조치이다. 공간정보 클라우드를 기관 내에 자체 구축하는 경우, 안전한 위치에 데이터 센터를 건립하고 이중화 및 백업을 고려한 인프라 설계가 필요하다. 보안 문제나 자연재해가 발생하여 사고가 일어나는 경우를 대비하여 사후조치체계를 갖추어야 한다. 외부사업자가 제공하는 공간정보 클라우드 서비스를 빌리는 경우, 데이터센터가 위치한 장소가 안전한지, 서비스 사업자가 각종 사고나 재해에 대한 사후조치체계를 마련해두었는지를 확인해야 한다. 미국의 경우, 클라우드 환경의

보안 사고에 대비하고 공공부문 클라우드 이용 촉진을 위해 서비스 보안인증 제도를 운영하고 있다.

⑦ 운영·관리

클라우드 환경은 초기 도입만큼이나 운영·관리가 중요하다. 따라서, 공간정보 클라우드를 자체 구축하는 경우 IT인프라의 운영과 관리를 위한 내부 정책이나 가이드라인을 규정하여 업무에 적용할 필요가 있다. 외부의 클라우드 서비스를 임대하는 경우, 임대사업자가 인프라 운영·관리를 위한 내부 지침을 마련하고 그 내용은 적절한지에 대해 사전에 조사·평가하여 임대사업자를 선정해야 한다.

	제 3 장 해외 클라우드 컴퓨팅 정책과 적용사례	
--	--	--

해외 클라우드 컴퓨팅 정책과 적용사례

본 장에서는 국내외 클라우드 정책과 클라우드 기반의 공간정보시스템 구축 현황을 서술하였다. 또한, 국내외 클라우드 정책과 적용사례 검토 및 분석을 통해서 본 연구에서 중점적으로 다루어야 하는 국내외 공공부문 클라우드 정책을 비교하여 국내 공공부문 클라우드 시스템 도입을 위한 시사점을 도출하였다.

1. 해외 각국의 클라우드 컴퓨팅 추진전략 및 추진체계

1) 클라우드 컴퓨팅 도입배경 및 추진전략

해외의 공공부문에 클라우드 컴퓨팅을 도입하게 된 배경은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 업무의 효율성 및 예산절감 측면이고 또 다른 하나는 관련 산업 활성화와 경쟁력 제고를 위한 것이다. 미국, 영국, 호주의 경우에는 업무의 효율성 및 예산절감을 주요 목표로 하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하였다.

보다 상세히 살펴보면 미국은 예산 활용과 자원관리 시스템, 조달프로세스의 효율성을 제고하기 위하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하고 이를 위해 2009년 5월 연방 CIO협의회에서 클라우드 컴퓨팅 추진전략을 발표하였다. 그 이후에 미국 정부는 2010년 12월 IT 관리 계획을 위하여 ‘클라우드 우선 정책’을 구체화한 ‘연방 클라우드 컴퓨팅 전략’을 제시하였다(<표 3-1> 참조). 이러한 전략을 기반으로 ‘12년 6월까지 예산관리

국(OMB)은 각 연방기관에게 3개 이상의 서비스를 클라우드로 전환 및 구축하도록 요구하면서, 미국 정부를 포함한 공공기관의 클라우드컴퓨팅 도입을 확산시키고 있다(정보통신정책연구원, 2012).

<표 3-1> 미국 정부의 클라우드 주요 정책

구 분	내 용
25개 실행계획	“연방정부 기관의 IT조달 비용 절감을 위해 IT프로그램 관리 개선과 운용 효율화 추진을 목적으로 실행계획을 제시함” “25개 실행 계획에 클라우드 관련 분야는 800개 데이터센터 통합 계획, 클라우드 관련 마켓플레이스 구축, Cloud Fisrt 정책 이행 등이 있음”
클라우드 우선 정책	“연간 800억 달러의 IT 예산 중 25%를 클라우드로 전환하는 것을 목표로 공공부문 IT 자원 도입 시 클라우드 컴퓨팅 활용을 우선 검토”
연방 클라우드 컴퓨팅 전략	“미국 정부의 클라우드 컴퓨팅 도입을 전환, 결정, 관리 3단계로 나누어 추진하는 전략을 제시”

자료: 한국정보화진흥원, 2011; 미국 정부의 클라우드 관련 정책 자료를 근거로 재구성

영국은 공공기관들이 안전하고 효율적인 공유 환경 속에서 ICT서비스를 자유롭게 선택하고 사용할 수 있도록 하는 조달 프로세스의 효율성 개선을 위해 2009년 6월 정부의 전산자원을 클라우드 컴퓨팅 기반으로 제공하겠다는 G-Cloud 계획을 발표하였다(클라우드 정책연구센터, 2014). 이를 통해 공공업무의 클라우드 서비스 구축, 인프라 통합 구매, 정보자원 통합, 공공부문 클라우드 서비스 판매 시장 구축 등을 통한 비용절감을 달성하고자 하였다. 특히 영국 정부의 G-Cloud⁸⁾ 사업은 2011년 9월 정부 IT자원을 보다 저렴하게 사용 가능하도록 추진하는 계획으로 시작하여, 정부의 IT예산을 클라우드 기반 서비스로 전환을 목적으로 하면서 비용-효율성 기반 IT서비스 제공 모델로 추진하고 있다.

호주는 정부 차원에서 전략적으로 클라우드 공공서비스의 고도화와 클라우드 서비스

8) 2013년 G-Cloud사업은 영국 정부 내각의 디지털화를 관장하는 “Government Digital Service”부서의 사업으로 전환되어 지속적으로 추진

보안 및 효율성을 고려하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하였으며, 퍼블릭 클라우드에서 프라이빗/커뮤니티 클라우드로의 점진적 전환을 목표로 하고 있다. 호주의 클라우드 컴퓨팅은 비용절감, 보안성, 유연성, 운영의 안정성 등을 위하여 도입하게 되었다.

또한 호주정부에서는 재무규제완화부에게 클라우드로의 전환 의사를 통지하도록 함으로써, 클라우드 컴퓨팅 서비스의 전환에 대한 범정부적인 공동 접근을 시도하고 있다. 이러한 호주 정부의 클라우드 컴퓨팅 도입은 추진 전략에 따라 Stream1 (‘11 상반기~) 을 시작으로 Stream2까지 완료했다. 현재는 Stream3로 퍼블릭 클라우드를 진행하면서 프라이빗/커뮤니티 클라우드를 추진하고 있다(<표3-2> 참조).

<표 3-2> 호주 정부 클라우드 추진 전략

구 분	추진 전략	수행 결과(예정)
Enabling (Stream1)	클라우드 도입을 준비하는 단계로 정책, 원칙, 계약지침을 수립	CLIC(Cloud Information Community) 설립 - 클라우드 프레임워크 개발 - 클라우드 서비스 사용 개념 - 거버넌스 프레임워크 - 클라우드 최적 수행 지침서
퍼블릭 클라우드 (Stream2)	공공부문에 퍼블릭 클라우드	AGIMO 공공 웹사이트의 public 클라우드로 전환 및 테스트 수행 - 부서별 클라우드 서비스 개념·지침 증명
프라이빗/커뮤니티 클라우드 (Stream3)	데이터 센터 전략을 동반한 전 정부의 클라우드 서비스	Data Center(미래 클라우드 가용성을 반겨줄 수 있는 프로젝트 부분)전략과 통합 프라이빗/커뮤니티 클라우드 조사 및 도입 정부 storefront 또는 정부 커뮤니티 클라우드 조사 및 설립 예정

업무의 효율성, 비용의 절감 등을 클라우드 컴퓨팅 도입의 핵심목적으로 하고 있는 미국, 영국, 호주와는 달리 일본은 관련 분야의 산업 활성화를 핵심목적으로 하고 있다. 즉, 공공부문의 행정 서비스, 열린 정부, 민·관·학 협력을 통해 클라우드 산업을 활성화하기 위하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하게 되었다.

총무성은 2015년을 목표로 중앙부처의 전자행정 클라우드인 “가스미가세키 클라우드”와 지방자치단체의 전자행정 클라우드인 “자치체 클라우드”로 나뉘어서 추진 중에 있다. 첫째, 가스미가세키 클라우드는 각 부서별로 운용하는 정보시스템의

통합집약화나 공통기능의 제공 등을 수행하는 정부공통플랫폼을 ‘15년까지 구축하여 새로운 행정개혁을 추진하며, 2015년까지 모든 정부정보시스템을 단일 클라우드 인프라로 전환하기 위해 2010년도에 요구사항을 명확히 하고, 2011년도부터 설계개발착수, 2012년부터 단계적인 운용 개시하였고, 13개 중앙부처의 서버 통합을 통해 효과적인 아웃소싱 방안 도출을 1차 목표로 선정하였다.

둘째, 자치체 클라우드는 2015년까지 약 1,800개에 이르는 일본의 모든 지자체에 클라우드 컴퓨팅을 도입하여 IT 비용 절감을 위하여 “클라우드 컴퓨팅 기술 등을 활용해서 지방의 공공단체 업무시스템 등을 복수 단체에서 공동으로 이용하는 것”(일본 경제산업성, 2011) 으로 정의하고 총무성은 연간 4,000억엔에 달하는 정보시스템 비용의 약 30% 절감을 예상한다. 즉, 업무 시스템 구축운용에 투입하는 인력이나 비용을 절감하고, 주민 서비스 등에 재투입하여 서비스 수준 향상을 도모하고 있다(일본 경제산업성, 2011)(<표 3-4> 참조).

<표 3-3> 일본 클라우드 컴퓨팅 보급·촉진을 위한 추진 전략

추진 전략	내 용
(기반 정비) 클라우드 기반 정비·충실화	-데이터센터의 국내 입지를 촉진하기 위해 지역 자치단체, 전력회사, 데이터센터 사업자, IT기업 등의 제휴를 여러 지역에 걸쳐 구축하여 클라우드 서비스의 선택방법을 다양화 -데이터센터의 환경성능을 정확하게 파악하는 에너지절약지표나 신뢰성을 높이는 클라우드 간 연계 절차 및 신뢰성지표를 다른 나라보다 앞서 표준화할 계획
(제도 정비) 데이터의 외부 저장 및 이용·활용 촉진제도 정비	-데이터 외부 저장이나 서비스 외부 위탁의 장애가 되는 모든 규칙의 완화, 프라이버시를 배려한 데이터 이용·활용 및 유통규정 정비 등
(혁신 창출) 대량 데이터를 이용·활용한 신서비스·신산업 창출 지원	-대량 정보를 실시간으로 처리함으로써 새로운 서비스가 창출되는 분야에 대해 다른 나라보다 앞서 비즈니스 플랫폼을 구축하고 실증사업을 추진하여 클라우드 서비스를 통한 국제적인 전개 도모

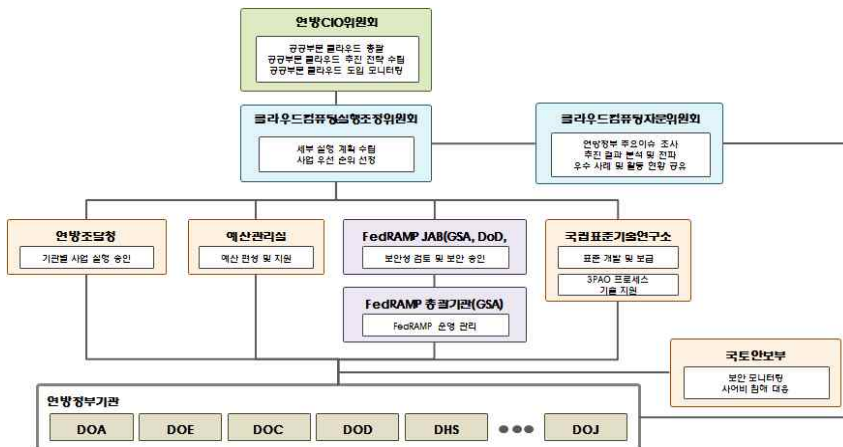
자료: 일본 경제산업성. 2011; 한국정보화진흥원, 2010.

2) 클라우드 컴퓨팅 추진을 위한 거버넌스 체계 구축

클라우드 컴퓨팅을 추진하기 위해서는 하나의 조직이 아니라 다양한 관련 조직이 서로 협조체계를 구성하여 진행해야 한다. 따라서 해외 각국에서 클라우드 컴퓨팅을 구현하기 위해 구축한 거버넌스 체계를 살펴보면 다음과 같다.

미국은 클라우드 컴퓨팅을 추진하기 위하여 연방CIO위원회에서 총괄을 맡고 클라우드 컴퓨팅 실행조정위원회와 클라우드 컴퓨팅 자문위원회로 거버넌스 체계를 구성하였다. 클라우드 컴퓨팅 실행조정위원회에서는 연방조달청, 예산관리실, 국립 표준기술연구소, 국토안보부 등과 협력체계를 구성하고 있다. 클라우드 컴퓨팅 실행 조정위원회에서는 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 방향성 제시 및 세부추진계획을 수립한다. 연방조달청은 연방CIO위원회의 세부 추진 계획이 실행가능 하도록 총괄역 할 수행 및 조달 기준 수립에서 반영되기까지의 역할을 담당하고, 예산관리실은 정책 및 예산 지원, 국립표준기술연구소는 클라우드 기술 표준 개발 선도를 담당하며, 보안 관련 정책이나 모니터링 지원 업무는 국토안보부가 담당한다(한국정보화진흥원, 2014). 또한 클라우드 컴퓨팅 자문위원회에서는 세부 추진 계획 수립 시 공공기관 의 현황과 이슈사항, 공공부문 클라우드 도입 방안 자문 등을 제공한다.

<그림 3-1> 미국 공공부문 클라우드 컴퓨팅 거버넌스 체계

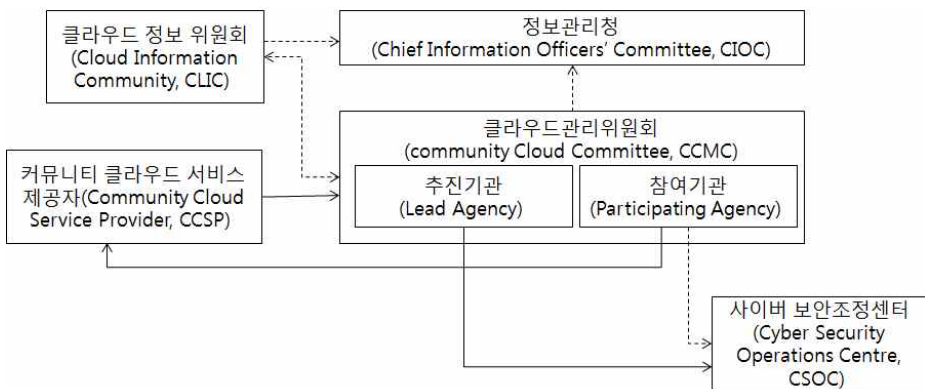


자료: 한국정보화진흥원, 2014. 공공부문 클라우드 서비스 도입 체계 수립.

영국의 미래전략인 디지털 브리튼에서 클라우드 도입에 대한 정부의 주도적인 의지 표명으로 조성된 공공부문 클라우드 거버넌스 체계를 구축하였다. 총리실은 디지털 통합국을 통해서 클라우드 기반의 정부 ICT의 총괄 업무를 담당하며, 내각부의 CIO협의회와 ICT업계 연합체인 인텔렉트가 함께 상호협력하면서 공공부문의 클라우드 도입 및 확산 정책을 추진한다.

호주는 클라우드 컴퓨팅 추진을 위하여 총괄 업무를 담당하는 정보관리청에서 클라우드 기반의 인프라를 조성하고 범정부적 통합을 추진하고 있다. 클라우드 관리위원회에서는 특정 커뮤니티 클라우드 생성 결정, 진행과 활동에 대한 감독, 기관 참여자들의 확대 이슈와 정책 확립 등의 역할을 수행한다. 추진기관은 커뮤니티 클라우드, 참여사들의 협력 및 계약사항 관리, 참여사들 간의 관련 이슈에 대한 단계적 확대 등을 위한 리더십 역할 제공 및 책임을 담당하고 있으며, 참여기관은 커뮤니티 클라우드 서비스 제공자가 제공하는 커뮤니티 클라우드를 제공하는 기관 및 직접적으로 상호협력하는 기관들을 의미한다. 커뮤니티 클라우드 서비스 제공자는 커뮤니티 클라우드 서비스를 제공하는 기관으로 제3의 민간기관이 될 수도 있으며, 공공기관에서 제공할 경우에는 주관기관과 통합하여 운영할 수 있다. 또한, 클라우드 정보위원회는 정보의 원활한 유통과 기관들간의 공통의 관심사영역 등 정보 공유를 위한 포럼을 제공한다 (한국정보화진흥원, 2014)(<그림 3-2> 참조).

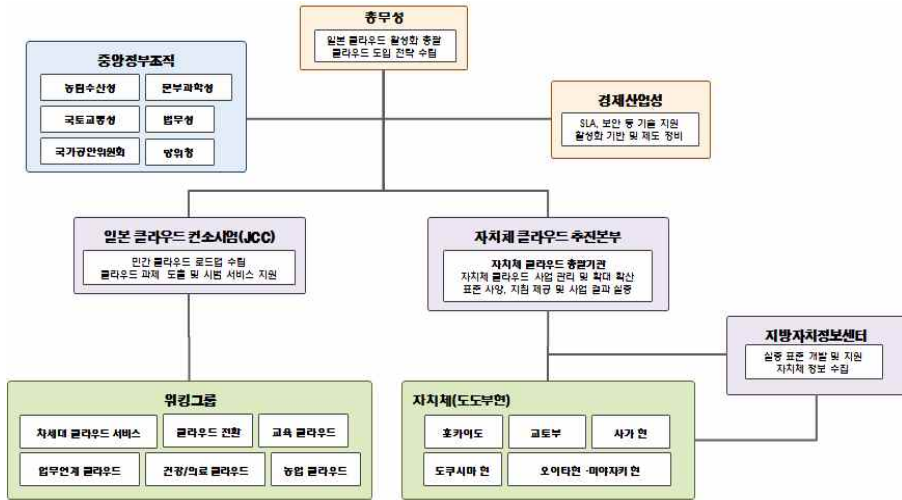
<그림 3-2> 호주 공공부문 클라우드 컴퓨팅 거버넌스 체계



일본은 클라우드 인프라 공통 플랫폼 구축을 통해 클라우드 서비스 도입체계를 마련하며, 자치체에서는 클라우드 서비스 활성화를 위해 클라우드 서비스 전환 방법, 문제점 및 고려사항 등을 지원하고 있다. 총무성은 클라우드 활성화와 거버넌스 체계에서의 총괄 업무 및 클라우드 컴퓨팅 도입 전략을 수립할 뿐만 아니라 클라우드 도입 확대를 위해 각 분야별 공공기관과 협력하여 추진하고 있으며, 경제산업성은 클라우드 산업 육성을 위한 기술 지원 및 기반 조성을 위한 제도정비를 담당한다. 또한, 일본 클라우드 컨소시엄은 일본경제단체연합회와 민·관·학 협의회로 클라우드 서비스 보급 및 발전방향 제시 및 해결책 연구를 주요 목적으로 민간 분야 클라우드 과제 도출 및 분야별 시범 서비스 지원하며, 50여개의 정부 공공기관과 민간기업 250여개가 참여⁹⁾하고 있다. 이 외에도, 자치체 클라우드 추진본부는 자치체 클라우드의 사업 관리와 확산을 목적으로 표준사항과 관련 지침을 제공하고 자치체 클라우드의 사업 결과를 검증하며, 지방자치정보센터는 자치체 클라우드 표준 개발을 지원할 뿐만 아니라 정보 수집을 통한 요구사항 조사와 자치체 클라우드 사업 모니터링 수행을 담당한다(한국정보화진흥원, 2014)(<그림3-5> 참조).

9) 특히, NTT, 히타치, 후지쯔 등 IT 기업들 중심으로 10여개의 협의회를 구성하여 클라우드 활성화 방안을 논의하고 정보 공유 및 협력 방안 도출에 노력하고 있으며, 일본클라우드컨소시엄의 워킹그룹들은 교육, 농업, 건강 및 의료, 차세대 서비스 등 다양한 분야에서 클라우드 전환 방안을 검토

<그림 3-3> 일본 공공부문 클라우드 거버넌스 체계



자료: 한국정보화진흥원, 2014. 공공부문 클라우드 서비스 도입 체계 수립

2. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축 사례

1) 클라우드 컴퓨팅 환경 구축 사례

영국에서는 정부 기관의 클라우드 컴퓨팅의 도입을 지원하기 위해 각 부처가 사용가능한 클라우드 서비스와 제품군을 카탈로그 형태로 보여주는 서비스인 ‘클라우드 스토어’를 개설하여 운영하고 있다. 이 때 클라우드 서비스 제공자는 등록하고자 하는 서비스를 정부에 신청한 후 요건을 충족하면 ‘클라우드 스토어’에 등록되며, 이를 이용하여 공공부문과 공급업체에서 모두 보다 빠르고, 쉽고, 저렴하고, 투명하게 IT서비스 조달업무 수행이 가능하도록 운영하고 있다. 이를 통하여 영국정부는 원하는 것을 원할 때 이용할 수 있으며, 공유가 불가능한 서비스들의 중복 개발을 피하여 지출을 절감하는 효과를 거두고 있다. 이 때 경쟁을 장려하고 투명성을 보장하기 위해 서비스 세부사항과 가격정보를 모두 클라우드 스토어에 공개하고, 이를 기반으로 구매자들은 서비스 및 공급업체의 비교는 물론 관련된 충분한 정보를 바탕으로

구매결정이 가능하다.

<그림 3-4> 영국의 클라우드 스토어 서비스

GOV.UK Digital Marketplace
Supplier login Create supplier account

BETA This is a [beta service](#) - please send your feedback to enquiries@digitalmarketplace.service.gov.uk

Digital Marketplace

Find technology or people for digital projects in the public sector

Find cloud technology and support
eg web hosting or IT health checks
Procurement framework: [G-Cloud](#)

Buy physical datacentre space for legacy systems
Procurement framework: [Crown Hosting Data Centres](#)

Find specialists to work on digital projects
eg technical architects and user researchers
Procurement framework: [Digital Services](#)

Become a Digital Outcomes and Specialists supplier

Deadline: 3pm, 19 January 2016

Digital Outcomes and Specialists is open for applications.

You can apply to provide:

- digital outcomes, eg delivering the beta phase of an NHS booking system
- digital specialists, eg service managers or developers
- user research studios
- user research participants

[Create an account](#) or [log in](#) to apply.
[Find out how to apply](#)

호주에서는 data.gov.au라는 정부유통 플랫폼에 해당하는 정부 차원에서 주도적으로 플랫폼 운영 및 공간정보를 제공¹⁰⁾하고 있다. 지리 부문에 있어서 다양한 공간정보를 제공하고 있으며 공간정보 관련 서비스를 위한 다양한 링크를 카탈로그를 통해서 제공하고 있다. 그러나 단순한 주제 정보는 제공하고 있지만 정보의 갱신체계나 융합체계 서비스는 갖추어지지 않았다.

2) 분야별 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축 사례

(1) 미국의 클라우드 컴퓨팅 기반 방송통신정보시스템¹¹⁾

Connected Nation과 각 주에서 구축 및 운영하고 있는 방송통신정보시스템은

10) 안종욱 외 2명. 2013. 공간빅데이터 개념 및 체계 구축방안 연구

11) 본 사례에 대한 내용은 외부 연구진(서정환)이 2010년 방송통신위원회 정책과제로 수행한 ‘방송통신 인프라 관리체계 구축을 위한 법제도 연구’의 내용을 발췌 수정 및 업데이트 한 내용임

클라우드 컴퓨팅 기반으로 공간정보를 활용하여 통신 환경 정보를 제공하고 있다. Connected Nation은 정부·민간 협업기관으로 각 주정부와 협약을 맺어 각 주별로 사무국을 운영¹²⁾하고 있다. 각 주의 사업자들은 방송통신 인프라 정보를 수집 및 입력하고, 이러한 정보를 사업자들과 일반 사용자들에게 통신 환경정보를 직접적으로 인터넷을 통해서 제공한다. 또한, 통신 환경관련 정보는 제공자로부터 직접 제공받고, 제공받은 정보를 지도상에 입력하여 지도화하는 작업은 각 주의 Connected Nation 사무국이 담당한다.

방송통신정보시스템은 2011년 아마존 서버를 이용하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하였으며, 이를 통해 가상 시스템에서 서버 관리를 하고 있어서 유연한 확장성과 비용 측면의 효율성이 입증되었다. 또한, 2012년에 ESRI 솔루션을 통해 클라우드 컴퓨팅 서비스를 통합하고 기능을 향상시켜 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 구현하였다.

(2) 미국의 클라우드 컴퓨팅 기반 교통 공간정보시스템

미국 교통관련 기관의 클라우드 기반 공간정보시스템 구축 현황을 살펴보면, 데이터 공유 및 지도서비스를 위해 클라우드 활용을 검토 및 시험하는 단계에 있으며, 대부분의 기관에서 프라이빗 클라우드보다는 퍼블릭 클라우드 서비스 임대를 선호한다 (Volpe 국가교통체계센터, 2013). 특히, 상용 SaaS인 Esri ArcGIS Online의 이용도가 높으나, 아직 클라우드 기반 공간분석 서비스는 시도하지 않고 있다. 향후, 클라우드 기반 데이터 통합서비스를 위해 데이터 표준화 및 품질관리를 위한 추가적 노력이 필요하고, 기관마다 데이터보안 및 물품조달 규정 등을 준수해야 할 필요성이 있다(<표 3-4> 참조).

(3) 영국의 클라우드 컴퓨팅 기반 위치정보 서비스

영국의 클라우드 기반 공간정보시스템 구축 사례 중의 하나는 “UK Location 프로그램”으로 data.gov.uk의 위치서비스를 통해 지도를 기반으로 하여 “Map based

12) 각 주의 Connected Nation 사무국 명칭은 Kentucky주는 Connect Kentucky, Colorado 주는 Connect Colorado의 방식으로 각 주마다 사무국의 명칭이 다름

search”를 이용하여 각종 공간정보 서비스를 하고 있다. 그러나 정보 검색을 위하여 원하는 지역을 선택하면 다양한 기관의 정보 리스트를 제공은 하나 지리정보와 정확한 매칭을 이루고 있지는 못하는 한계점을 지니고 있다. 또한, 주제도를 지속적으로 갱신하는 방식을 채택하고 있으나 최신 자료 이외에는 제공하지 않으므로 시계열 공간 정보의 제공은 이루어지지 않고 있다¹³⁾.

이 외에도 Waltham Forest라는 위치기반 서비스는 런던의 지방자치 단체에서 공공서비스를 제공하는 서비스이다. 즉, 자신의 위치를 검색하여 다양한 지리정보를 얻을 수 있도록 지속적인 업그레이드 및 새로운 모듈을 추가하여 클라우드 서비스를 제공하고 있다. Interactive map, Places and services near me, My place help 3개의 메뉴로 구성되며, Interactive map은 다양한 시설물의 위치정보를 제공하고, Places and services는 주소나 우편주소를 통해 주변의 서비스 검색이 가능하다¹⁴⁾.

<표 3-4> 미국 교통관련 기관의 클라우드 기반 공간정보시스템 구축 현황

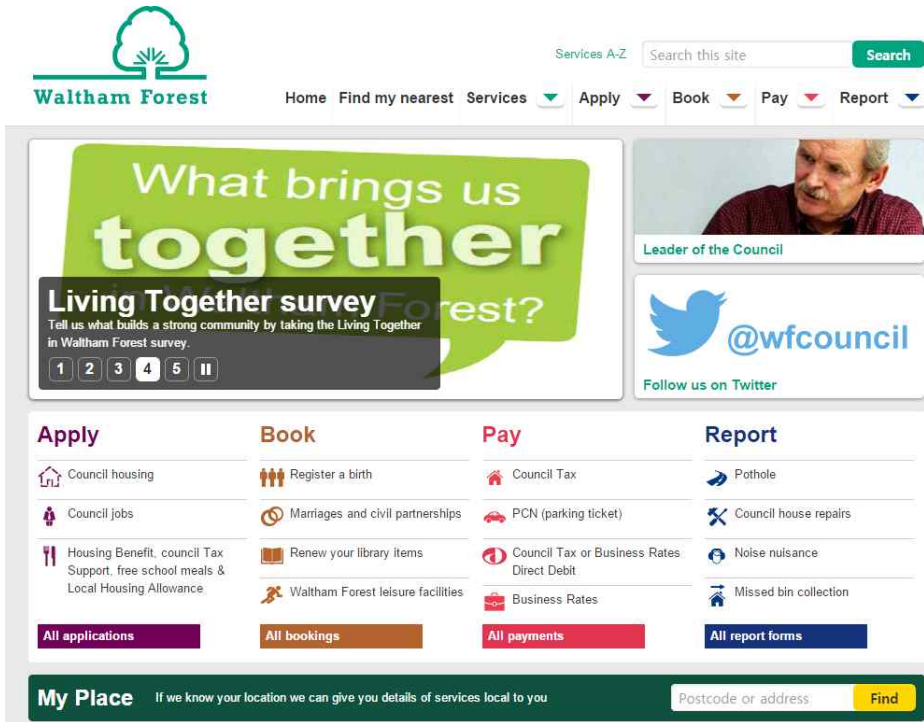
기관	시스템	배치 모델	소프트웨어 개발	서비스 모델	데이터 저장	데이터 유지관리
Mid-Ohio Regional Planning Commission	Location- based Response System	커뮤니티 (Community) 클라우드	상용제품 이용	패키지화된 소프트웨어 프레임워크	기관 내부서버	주관 및 파트너 기관
Utah주 교통과	UPlan	복합형 (Hybrid) 클라우드	맞춤변경한 상용제품 이용	SaaS	기관 내부서버 및 외부 서비스업체 서버	
Idaho주 교통과	IPLAN	복합형 클라우드	상용제품 이용	SaaS	주관 및 파트너 기관 내부 서버	
Washtenaw 지역 교통연구소	Google Docs/ Fusion, MiComm-unity Remarks	복합형 클라우드	상용제품 이용	SaaS	외부 서비스업체 서버	주관 기관
Maryland 고속도로청	MUTTS, 트럭 경로안내앱, iMap Templates 등	복합형 클라우드	자체개발 제품 및 맞춤형변경한 상용제품 동시 이용	상용 SaaS/ 자체개발 SaaS/ PaaS	기관 내부서버 및 외부 서비스업체 서버	

* 자료: Volpe 국가교통체계센터. 2013. Use of Cloud Technologies for Geospatial Applications: Case Studies of Select Transportation Agencies. (p.7)

13) DATA.GOV.UK 홈페이지 (last accessed date: 2015. 6. 13)

14) <http://myplace.walthamforest.gov.uk>, (last accessed date: 2015. 6. 13)

<그림 3-5> 영국의 waltham forest 서비스



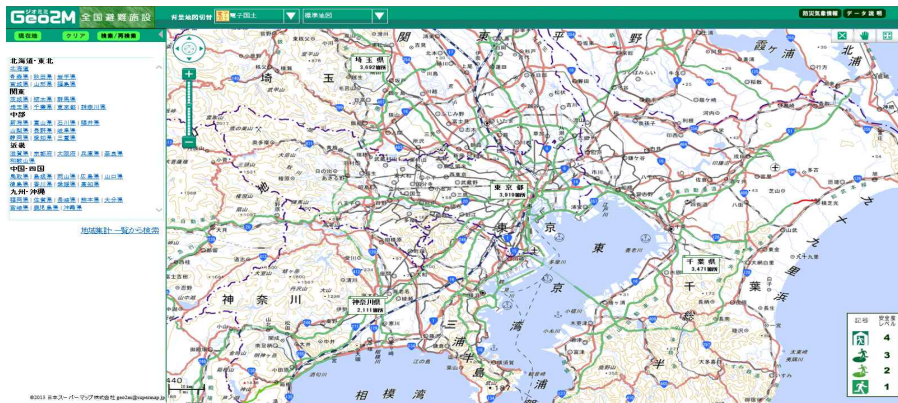
(4) 일본의 클라우드 컴퓨팅 기반 위치 공간정보시스템

일본은 지리공간정보 활용 추진 기본계획에 따라 공간정보를 무상으로 개방 및 제공¹⁵⁾하고 있다. 또한, “공간정보의 개방 및 유통을 위한 상세한 가이드라인을 제공하고, 지적재산권 등에 대한 세부지침도 마련하여 운영하며 국가가 생산한 기반지도 정보 및 국토 수치정보를 제공하고 있다”(국토해양부, 2012). 그러나 공간정보와 행정정보를 융합하기 위하여 정부 차원의 플랫폼은 구축되지 않았다. 지자체나 민간 연구기관에서 개별적으로 융합정보 생성은 발견되나, 정부차원의 공개와 공유 및 융합을 위한 공간정보 기반의 플랫폼은 찾아볼 수 없다. 또한, 일본의 공간정보 웹사이트는 최근 지도정보 및 국토수치정보만을 제공하고 있으므로 시공간 정보 제공이 미흡하다는 한계점을 지니고 있다.

15) 안종욱 외 2명. 2013. 공간빅데이터 개념 및 체계 구축방안 연구

일본은 지진대피소와 관련한 지리정보를 빠르게 구축하고 있으며, SuperMap Japan은 2011년부터 ‘Geo2M’이라는 이름의 GIS 클라우드를 통해 긴급 대피소 정보를 공개하고 있다. 각 피난처의 이름, 주소, 유형 및 수용능력 등의 정보를 포함하며, 사용자가 비상사태의 경우 가장 가까운 대피소를 찾을 수 있도록 공간정보를 제공하고 있다. SuperMap Japan은 Geo2M을 통해 재해 정보 시스템 개발 계획에 따라 긴급상황 발생시 시간을 감소하는데 기여할 것으로 판단된다(<그림 3-6> 참조).

<그림 3-6> Geo2M 홈페이지



자료: <http://maps.geo2m.net/hinanshisetsu>, (last accessed date: 2015. 06.13)

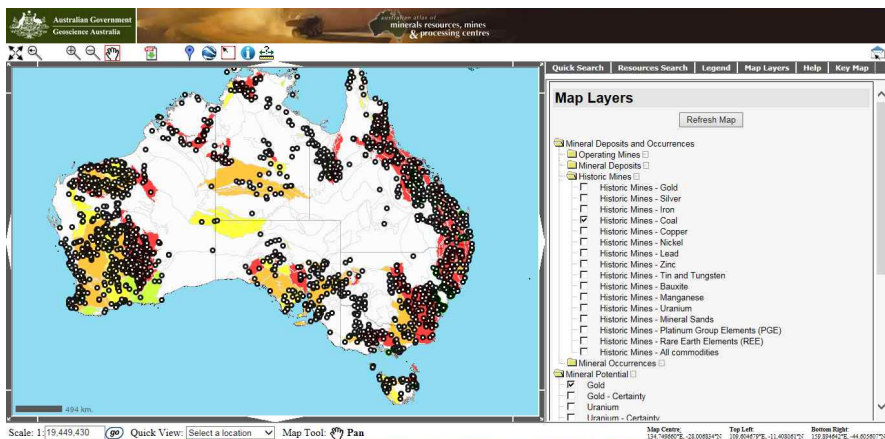
또한 자사 휴대폰 이용자의 위치를 분석해 각 시기 별로 이용자의 위치를 파악¹⁶⁾하는 NTT도코모의 휴대폰 이용자 위치분석서비스를 클라우드 기반으로 제공하고 있다. 휴일, 혹은 저녁 시간 등 각각 시기별로 지진이 발생할 경우 임시 대피소의 수용능력 등 미리 파악이 가능하며, 일본의 보험사들은 통신사와 제휴를 통해 고객의 위치 정보 등을 분석하고 고객의 생활패턴에 맞는 상품을 개발해 추천하고 있다(안중옥 외, 2013).

(5) 호주의 클라우드 컴퓨팅 기반 광물 공간정보시스템

16) 안중옥 외 2명. 2013. 공간빅데이터 개념 및 체계 구축방안 연구

Geoscience Australia는 호주 광물의 역사와 관련 수치를 구글 어스와 연결시켜 구현하며, 맵은 광물 매장량, 광물 매장 가능지역, 산업, 교통 인프라, 지리적 레이어, 지형 레이어로 구분하여 제공하고 있다. 예를 들어, 발전소, 오일 가스, 전력 공급라인 등의 산업인프라 정보뿐만 아니라 도로와 철도, 공항과 항구, 인구 밀도, 강, 금지지역 등의 지리적 정보를 클라우드 기반 서비스로 제공한다(<그림 3-7> 참조).

<그림 3-7> australianminesatlas.gov.au의 Interactive Mapping 화면



자료: www.australianminesatlas.gov.au, (last accessed date: 2015.06.13.)

3. 시사점

1) 국내의 공공부문 클라우드 컴퓨팅 정책

해외 공공부문의 클라우드 컴퓨팅 정책을 살펴보면, 영국과 호주는 중앙정부가 주도적으로 클라우드 컴퓨팅을 추진하고 있으나, 미국과 일본의 중앙정부는 각 기관 또는 지자체와 상호 긴밀한 협력체계를 구축하면서 클라우드 전환 정책을 추진하며 각 기관이나 지자체는 클라우드 서비스 활성화에 기여 및 지원체계를 구축하고 있다. 해외 클라우드 도입배경을 살펴보면, 미국은 행정업무 효율성 확보, 대민 서비스, 예산 절감 등을 위하여 연방정부 주도 하에 클라우드 컴퓨팅을 적극 도입하고 각

부처와 상호 긴밀한 협조체계를 구축하고 있으며, 영국은 ICT 자산 조달 프로세스 개선을 위한 정부주도의 클라우드 자원을 도입하고 있다. 또한, 일본은 민·관·학 협력체계를 통해서 클라우드 산업 기술력 및 경쟁력 확보, 호주는 정부주도하에 전략적으로 클라우드 공공서비스의 고도화 및 클라우드 서비스 보안 및 효율성을 고려하고 있으며, 대만은 경제 활성화 및 자국 경쟁력 제고를 위한 클라우드 컴퓨팅을 도입하고 있다. 해외사례와 비교하여 국내 클라우드 도입배경은 정부가 클라우드 원천기술 확보와 클라우드 산업 활성화를 위하여 클라우드 컴퓨팅을 도입하게 되었으며, 이는 일본과 대만의 클라우드 산업 활성화와 자국 경쟁력 제고를 위한 도입배경과 유사한 성격을 지닌다(<표 3-7> 참조).

또한, 클라우드 컴퓨팅 거버넌스체계에 있어서 국내 클라우드 컴퓨팅 정책은 영국·호주와 같이 중앙정부가 주도적으로 도입 및 추진하고 있으나, 향후 국내 클라우드 정책 방향은 중앙정부 및 지자체 공간정보시스템 특성에 따라서 중앙정부가 주도적으로 추진해야 할 공공 부문과 지자체가 자체적으로 추진해야 할 공공 부문의 클라우드 컴퓨팅 도입 및 추진방향 제시와 확산 환경 조성이 필요하다(<표 3-7> 참조).

마지막으로, 국내 클라우드 컴퓨팅 추진전략은 클라우드 통합센터 구축, 민관합동 연구 등에 있어서는 일본·영국과 유사하며 클라우드 산업 활성화 여건 조성에 있어서는 대만과 유사한 전략을 추진하고 있으나, 향후 클라우드 컴퓨팅의 경쟁우위를 확보 및 미국이나 영국 등의 선진국 대비 기술 격차를 줄이기 위하여 시장잠재력이 큰 기술은 정부가 주도적으로 추진하여 민·관 협력연구를 유도할 필요가 있음을 시사한다(<표 3-7> 참조).

<표 3-5> 국내외 공공부문 클라우드 컴퓨팅 정책 비교

	해외					국내
	미국	영국	일본	호주	대만	
도입배경	정부업무 효율성 제고 및 IT예산 절감	조달 프로세스 효율성 개선	민·관·학 협력을 통한 클라우드 산업 활성화	클라우드 공공서비스의 고도화 및 서비스 보안 및 효율성	경제 활성화 및 자국 경쟁력 제고	원천기술 확보, 국산인식제고, 클라우드 산업 활성화 ¹⁷⁾
거버넌스체계	중앙정부 주도 및 기관 자체적으로 구축	중앙정부 주도 (클라우드 인프라 구축)	중앙정부와 (인프라 플랫폼구축) 자치체지원 (클라우드 서비스 지원)	중앙정부 주도 (정보관리청 총괄하여 인프라 조성)	관·산·학·연 협력 (정부조직이 총괄)	중앙정부 주도
추진전략	도입절차 간소화: 클라우드 컴퓨팅 도입을 전환·결정·관리 3단계 전략, 적용이 쉽고 및 많이 사용되는 서비스 위주로 우선 전환	공통업무의 클라우드 서비스화, 인프라 통합구매, 공공데이터 센터 자원 통합, 정부 클라우드 서비스 판매시장 구축	산업활성화 및 글로벌 주도권 확보: 13개 부처 클라우드 통합센터 구축, 기술 표준화, 지원사업 등 민관합동 연구	클라우드 도입을 위한 정책, 원칙, 지침 수립, 퍼블릭 클라우드 도입, 데이터센터 전략과 통합 및 전 정부의 클라우드 서비스 도입	클라우드 산업체 고도화, G-Cloud를 통한 산업 활성화, 정책 추진체계 정비/조직 개편	공공부문 선제도입, 민간 클라우드 서비스 기반마련, 핵심클라우드 기술추진, 클라우드 산업 활성화 여건 조성

2) 국내 클라우드 컴퓨팅 도입의 필요성

(1) 공간정보자원¹⁸⁾ 통합·운영 관리 및 서비스 측면

일본은 가스미가세카·자치체 클라우드 컴퓨팅을 통한 정보시스템 통합화·집약화를 도모하고 있으며, 싱가포르의 사용자에게 안전한 공유 서비스 제공을 위하여 정부 전용 클라우드를 구축하고 있다. 클라우드 컴퓨팅 도입 전에는 정부의 공간정보자원을

17) 정보통신산업진흥원, 2013. 중국/대만 클라우드 컴퓨팅 정책 비교

18) 정보자원: 각종 정보기기(서버·스토리지 등), SW(응용 프로그램 등), 데이터를 총칭 (한국정보화진흥원 2011)

분산 운영·관리하였다면, 클라우드 도입 후에는 정부의 공간정보자원의 통합 운영·관리가 가능해지면서 수요에 따라 정보자원의 자원 할당량 조정이 가능하다. 따라서 공간정보 수요증가 및 공간정보 양의 증가로 인하여 탄력적·효율적 공간정보 자원 통합 및 운영이 가능해짐으로써 공간정보 활용에 집중할 수 있다. 또한, 클라우드 컴퓨팅 도입 시 수요자가 공간정보 자원을 직접 관리하는 대신에 수요자는 서비스 품질만 관리함으로써 정부서비스 효율을 높일 수 있다.

<표 3-6> 컴퓨팅 기술 및 IT 환경 변화 단계

	PC 단계 (1980~2000)		인터넷 단계 (2000~2010)		클라우드 단계 (2010~)		목표
IT시스템	메인프레임/서버		IDC		클라우드인프라		최적·효율
IT개발	SI, 직접개발		웹 프로그래밍		클라우드플랫폼		비용절감
업무환경	PC기반	⇒	인터넷기반	⇒	모바일·스마트워크	⇒	유연·신속
대민서비스	일방적·단절		온라인 복합민원		맞춤형 서비스		개인화
단말이용	PC		인터넷		스마트폰·태블릿PC		확장
IT문화	그룹웨어(조직)		카페·블로그		소셜미디어·SNS		참여·소통

자료: 한국정보화진흥원, 2011. 국가사회 효율성 제고를 위한 클라우드 추진 방향 (p.2)

(2) 비용절감 측면

공공부문의 클라우드 컴퓨팅은 비용절감을 위하여 IT 활용과 투자의 혁신적인 변화가 필요한 단계이다. 클라우드 컴퓨팅 도입을 통해서 중앙정부 등의 정부기관은 공유자원 풀을 만들 수 있으며, 이는 소프트웨어와 인프라, 자원 통합을 통해서 장기적으로 정부의 IT 비용절감이 가능하다 (안전행정부, 2013). 중앙부처 및 중앙부처와 지방자치단체간의 IT 자원을 클라우드화로 전환하면서 정부의 IT예산 절감뿐만 아니라 공공부문의 공간정보 서비스 수준을 향상시킬 수 있다. 공간정보 수요자가 증가하면서 클라우드 컴퓨팅을 이용한 공간정보시스템은 경제적 운용이 가능해질

뿐만 아니라 수요자는 좀 더 저렴하게 공간정보시스템 이용이 가능해지리라 본다. 중앙정부와 지방자치단체의 공간정보시스템 진단을 통해 각 공간정보 특성에 따른 클라우드 컴퓨팅 전략 수립 후, 비용절감 효과를 기반으로 한 공공부문의 공간정보시스템 구축 및 쇄신이 필요하다.

(3) 범정부 공간정보시스템 공동 이용 측면

호주는 범국가 차원의 데이터센터 전략과 공공부문 데이터의 클라우드 서비스 전환을 목표로 클라우드 컴퓨팅 전략 및 정책을 추진하고 있다. 공공부문의 클라우드 컴퓨팅은 단순히 기술적 솔루션이 아닌 IT 환경의 변화 및 수요의 다양화로 인하여 이용 효율성이 강조되고 있다. 범정부 차원에서 거시적인 공간정보자원 최적화 방안을 마련하고 신뢰할 수 있는 클라우드를 기반으로 한 공간정보시스템 서비스 개발 및 추진이 필요하다. 이는 중앙부처 뿐만 아니라 지방자치단체를 비롯한 공공기관과 민간기관까지 협업 및 공유 범위 확대가 필요하다. 클라우드 컴퓨팅 서비스 전환을 통해서 협력·상생적 업무의 효율화, 중앙정부 및 지방자치단체 공간정보시스템의 최적화, 연계 및 통합, 개방·공유·이용 전략 등이 범정부 차원에서 필요하다.

3) 기술개발 및 사례발굴

국내에는 클라우드 컴퓨팅에 대한 관심은 고조되고 있으나, 미국과 유럽 등의 선진국과 비교하여 기술개발 및 서비스 도입 관련 격차가 존재하고 있으며, 공공부문에서 우선적으로 클라우드 서비스가 가능한 공간정보시스템 분야의 사례 발굴이 필요하다. 예를 들어, 일본의 지진대피소 관련 공간정보 사이트는 최근의 지도정보 및 수치정보를 서비스하고 있으며 지진관련 대피소는 잘 구축되어 있으며, 호주는 정책결정 및 조사과정에서 비정기적으로 생성하는 주제도의 지속적 갱신은 이루어지지 않아 시공간 정보 제공이 미흡한 상황이나 광물에 대한 수치를 클라우드 기반 서비스로 제공하고 있다.

향후, 국내 공공부문에서도 일본과 호주의 사례와 같이 클라우드 기반의 공간정보시

스택 분야의 시스템 및 DB통합 관리 서비스에 필요한 기술 개발 및 클라우드 서비스가 우선적으로 필요한 분야의 사례 발굴이 필요하다. 또한, 빅데이터 처리 기술의 발달로 IoT에서 발생하는 트래픽들이 모두 데이터가 되어 새로운 자원으로서의 역할이 가능하리라 예상된다.

4) 기타

이 외에도, 공공부문 클라우드 컴퓨팅 구축을 위하여 ① 공공부문의 특수성, ② 클라우드 표준·제도 개선 마련, ③ 인센티브 정책, ④ 클라우드 서비스 유형·레벨과 관련 시사점이 있다.

첫째, 정부가 지니고 있는 특수성을 반영하여 공공부문에 대한 클라우드 컴퓨팅 정책을 도입하고자 할 경우에는 민간부문과는 다르게 다루어져야 할 필요성이 있다. 정부기관의 클라우드화로의 이전은 민간기업과 다를 것이 없으나 보안 및 개인정보 보호의 이슈가 공공부문에서 중요시 되며, 국민의 개인정보 및 자료를 보호하는 것은 정부의 책임이며 건강, 통신 및 은행거래 등은 보안이 요구되는 부문이다. 또한, 공공부문에서 요구하는 정보와 속성 파악, 정부가 지니는 의사결정, 서비스 내용, 서비스 방식 등의 특수성 반영, 부처별로 요구되는 서비스의 속성 차이로 인한 자원을 요구하는 특성도 상이함을 인지할 필요가 있다.

둘째, 해외 공공부문의 성공사례를 벤치마킹하여 현실적인 클라우드 컴퓨팅 관련 표준 마련 및 법·제도 개선을 마련해야 한다. 시범사업을 통해서 중앙정부에서 주도적으로 현실적인 클라우드 컴퓨팅 도입을 위한 가이드라인, 서비스 모델, 가격 정책 제시, 표준화 마련 및 관련 법·제도 개선이 시급하다.

셋째, 클라우드 컴퓨팅 투자 조성을 위한 클라우드 인센티브 및 공통의 클라우드 자원 사용 정책을 추진할 필요가 있다. 예를 들어, 클라우드 활용을 촉진시키기 위하여 활용수준에 따라서 정부부처의 평가 및 예산편성에 있어서 혜택을 부여하는 방법이 있다. 각 정부부처는 개별 자원 보유가 아닌 공통의 클라우드 자원 사용을 권장하는 정책을 수립할 필요가 있음을 시사한다.

넷째, 클라우드의 구축과 도입을 위해서는 도입하고자 하는 클라우드 서비스의 특성과 방향을 올바르게 이해하고 준비하는 것이 필요하며, 서비스의 범위를 먼저 정의하고 어느 레벨에서 클라우드 서비스를 구현할 것인가가 결정되어야 한다. 우선, 대국민을 대상으로 서비스를 할 것인지 아니면, 정부 내 기관들이 공통으로 사용하는 서비스가 되어야 할지 결정되어야 한다. 다음 순서로는 단순히 중복된 기능들을 공통 서비스로 제공할 것인지 결정되어야 하며, 이러한 서비스의 대상과 레벨에 따라 제공하는 공공부문 클라우드 서비스가 IaaS가 될지 PaaS가 될지 SaaS가 될지 결정되어 한다. 또한, 이러한 서비스가 중앙정부에서 주도적으로 추진할 것인지 또는 지자체에서 자체적으로 추진할 것인지 결정되어야 한다. 이 외에도, 이러한 서비스를 국가나 기관에서 직접적으로 공급할 것인지 민간위탁이나 공급을 통해 제공할 것인지 또는 공공과 민간이 협력하여 구축 제공할 것인지 결정되어야 한다.

	제 4 장 클라우드 컴퓨팅 전략도출을 위한 공간정보시스템 유형분류	
--	--	--

클라우드 컴퓨팅 전략도출을
위한 공간정보시스템 유형분류

본 장에서는 클라우드 컴퓨팅 모델을 도입할 때 어떤 방법과 형태로 구현할 것인가를 제시하기 위하여 중앙부처와 지자체의 공간정보시스템의 구축 및 운영현황을 진단하였다. 이를 위하여 면담 및 설문조사의 방법과 내용 등 조사의 틀을 제시하고, 조사결과 도출된 공간정보시스템의 특징을 분석하였다.

1. 공간정보시스템 구축 및 운영현황 진단을 위한 조사의 틀

1) 조사의 배경 및 목적

공공분야에서 클라우드 컴퓨팅을 도입할 것인가의 여부, 도입한다면 어떤 방법으로 어떤 형태의 클라우드 컴퓨팅을 도입할 것인가는 공간정보시스템의 구현 환경에 따라 달라져야 한다. 예를 들어 전산환경의 운영인원이 부족하고 적은 용량의 서버가 노후화되어 교체대상이지만 예산부족으로 인하여 교체의 어려움이 있는 환경이라면 서버를 대상으로 하는 IaaS 형태의 클라우드 컴퓨팅을 우선적으로 도입해야 한다. 또는 많은 양의 데이터가 기하급수적으로 늘어나고 있으며 대민서비스에 활용되고 있는 환경이라면 프라이빗 클라우드 보다는 퍼블릭 클라우드를 활용하는 것도 한 방법이라고 할 수 있다.

따라서 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환해야 하는지 여부와 클라우드 컴퓨팅을

구현하고자 하는 환경이 어떤지에 따라 적용모델이 달라질 수 있으므로 실제 정보시스템을 구축 및 운영하고 있는 주체인 중앙부처와 지방자치단체의 정보 및 전산환경을 조사하여야 한다.

본 조사의 목적은 공간정보시스템을 실제로 운영 및 관리하고 있는 중앙부처와 지방자치단체의 환경을 조사 및 분석하여 정보환경에 대한 유형을 분류하고, 유형에 따라 적절한 클라우드 컴퓨팅 적용전략을 수립하기 위한 기초자료를 수집하는 것이다.

2) 조사대상

중앙부처 중 공간정보정책을 핵심 업무로 수행하고 있는 국토교통부 국토정보정책국과 지방자치단체를 대상으로 공간정보시스템 구축 및 운영현황을 조사하였다. 크게 두 가지 측면을 대상으로 하여 ① 중앙에서 개발 및 구축하여 지자체에서 운영하고 있는 중앙 중심의 시스템과 ② 지자체에서 업무에 활용하고자 개별적으로 구축하여 운영하고 있는 시스템을 조사하였다. 중앙부처 중심의 시스템은 국가공간정보통합체계, 한국토지정보시스템(Korea Land Information System, KLIS), 도시계획정보체계(Urban Planning Information System, UPIS), 지하시설물통합시스템(Underground Information System, UIS) 등이 대표적인 정보시스템이다. 또한 조사대상이 되는 부서는 중앙부처인 국토교통부 국토정보정책국의 4개 부서와 지자체의 공간정보과, 토지관리과, 도시계획과, 정보통신과 등을 대상으로 하였다.

3) 조사절차 및 내용

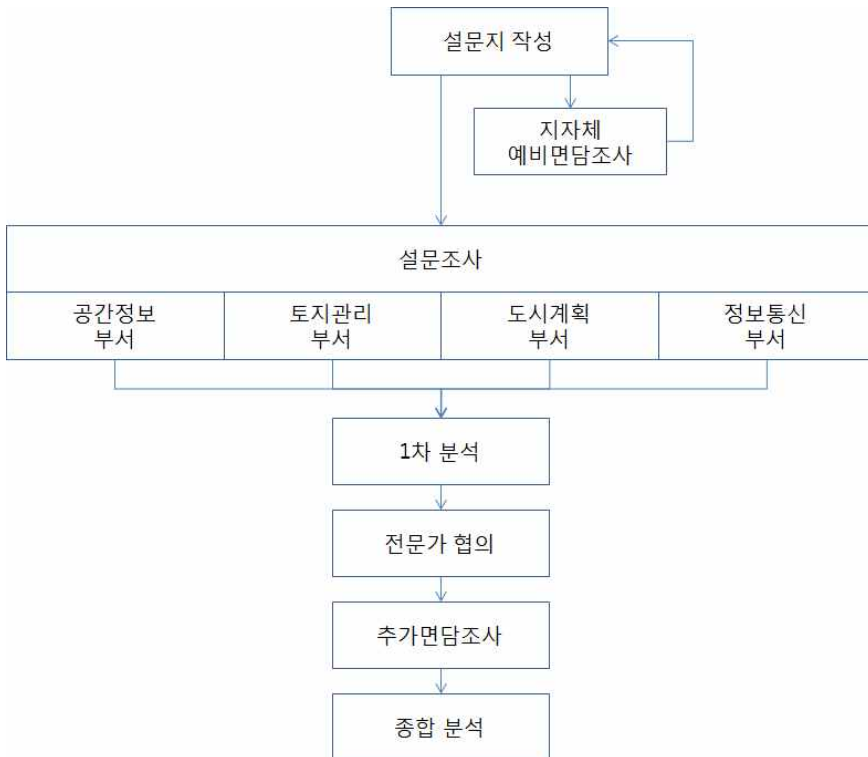
중앙부처와 지자체의 공간정보 운영환경을 보다 유의미하고 정확한 결과를 얻기 위한 조사에 앞서 지자체의 실무자 면담조사¹⁹⁾를 통해 설문지의 목적 부합성, 답변에 대한 용이성 등을 검토하였다. 검토된 설문지를 지자체의 해당과에 발송하여 설문조사

19) 경기도 안양시, 광주시, 대구광역시, 전라북도 전주시, 인천광역시를 대상으로 면담조사를 실시함

를 실시하여 총 65개 지자체에서 응답을 받았다. 응답한 설문지에 대하여 클라우드 컴퓨팅 전문가를 중심으로 설문결과에 대한 검토를 하였으며, 이 외에 2014년에 이루어진 지방자치단체의 전산자원조사 결과를 참고하여 설문결과를 보완하였다.

조사내용은 공간정보시스템 구축 사업을 통해 도입하여 운영·관리하고 있는 소프트웨어와 서버의 도입년도, 구매가격, 연간 라이선스 구매비용, 용도 등을 조사하였고, 중앙과 지자체에서 개발 및 운영관리하고 있는 공간정보시스템의 활용용도, 사용자 범위, 갱신주기, 보안여부, 접속자수 등의 현황을 조사하였다. 또한 하드웨어 및 소프트웨어와 데이터 간의 연관관계, 공간정보시스템의 연간 운영비, 운영인력 및 어려움 등의 운영 및 유지관리 현황을 조사하였다.

<그림 4-1> 공간정보시스템의 조사절차



2. 공간정보시스템 구축 및 운영 현황

1) 공간정보시스템 구축 현황

제1차 국가공간정보 기본계획이 시작된 '95년부터 현재까지 중앙에서 시스템을 개발하여 전국으로 확산한 사업은 한국토지정보시스템(KLIS), 도시계획정보시스템(UPLIS), 지하시설물통합시스템(UIS), 국가공간정보통합체계가 가장 대표적이라고 할 수 있다. 각 시스템의 특성 및 구축환경을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 한국토지정보시스템

한국토지정보시스템은 '98년부터 구축하기 시작하여 '06년에 전국적으로 확산이 완료된 사업으로 6대 토지행정업무와 토지관련 대민서비스를 목적으로 구축되었다. 이를 위하여 연속지적DB, 용도지역지구DB, 지형DB, 토지관련 대장정보가 구축되었다. 데이터베이스는 표준화된 데이터모델로 구성되어 있으며, 시스템은 시군구, 시도, 중앙부처의 수직적 연계를 통해서 전국이 표준화된 형태로 구축되었다.

이와 같이 구축된 한국토지정보시스템의 데이터베이스는 다양한 공간정보시스템에 기초데이터를 제공하는 역할을 수행하고 있으며 14개의 업무와 110여개의 외부기관에 연계서비스를 핵심적으로 지원하고 있다.

하드웨어와 OS, GIS서버 및 웹서버 등 기반 소프트웨어, 업무기반의 업무시스템도 모두 동일한 형태로 구성되어 있다. 즉, 하드웨어는 IBM, GIS서버는 AtcSDE, Jeus, DB서버는 Oracle 등이 이용되었으며, 업무시스템도 토지행정업무를 중심으로 동일하게 구성되어 있다.

(2) 도시계획정보시스템

도시계획정보시스템은 '08년부터 구축하기 시작하여 현재에도 계속 추진 중인 사업으로 도시계획과 관련된 각종 자료를 정보화하여 도시계획 업무에 활용하는 행정업무시스템이다. 이를 위하여 중앙에서 핵심적인 표준시스템을 개발하여 시·군·

구와 시·도에 설치하였다. 이 때 시·군·구와 시·도의 조례에 따라 업무시스템을 커스터마이징하여 구축되었다.

데이터모델은 표준화된 형태로 구성되어 있으며, 업무시스템은 대부분 표준화되어 있으나, GIS서버 및 웹서버 등 기반 소프트웨어, 응용소프트웨어, 하드웨어는 지자체 별로 다르게 구성되어 있다. 즉, 하드웨어는 오라클 스팍 T4, IBM 등으로 구성되어 있으며, Oracle, ArcGIS, O2Map, GeoGate, GeoNuri, Intramap 등을 기반으로 구축되었다.

(3) 지하시설물통합시스템

지하시설물통합시스템은 지자체의 상하수도 전산화를 지원하고 가스·통신 등 7대 지하시설물 통합정보를 구축 및 관리하기 위해 개발한 업무시스템으로 '09년부터 구축하기 시작하여 현재 전국적으로 확산 중에 있다.

지하시설물통합시스템은 중앙부처에서 기본적인 표준사양을 개발하여 배포하였으며 이를 기준으로 하여 지자체별 업무 특성에 따라 추가개발과 시스템 커스터마이징 하여 진행되었다.

하드웨어, 운영 소프트웨어와 DBMS 및 GIS서버, 웹서버 등 기반 소프트웨어 등이 지자체별로 모두 다르며 업무단위 및 업무시스템도 지자체별로 다르게 개발되었다. 즉 하드웨어는 Intel Xeon, IBM, HP Del, Sun Fire 등 다양하게 이용되었으며 ArcSDE, GeoGate, Jeus, GeoNuris와 Tomcat, Apache, Aix 등의 다양한 소프트웨어가 이용되었다. 업무단위에 따른 업무시스템은 지하시설물정보시스템을 기반으로 지자체 개별적으로 개발 및 운영²⁰⁾하고 있다.

(4) 국가공간정보통합체계

국가공간정보통합체계는 공간정보의 공동 활용을 위하여 다수의 기관에서 분산관리 되던 국가공간정보를 지자체별 서버에 통합하고 다시 국토부의 통합서버에 연계하

20) 공간정보자동갱신시스템, 급수공사시스템, 도로굴착인허가시스템 등 지자체의 특성에 맞게 개발됨

여 운영관리하기 위해 '09년부터 구축되었다. 국가공간정보통합체계는 행정업무시스템이 아니라 공간정보를 통합운영관리하기 위한 것으로 전국적으로 서버 및 운영 소프트웨어, 응용소프트웨어 등이 비교적 동일하게 구성되었다. 서버는 IBM, 운영소프트웨어는 WebtoB, anyGuide, Jeus, Altibase, Aix가 공통으로 설치되어 운영되고 있다.

(5) 공간정보오픈플랫폼

대국민 서비스를 목적으로 공간정보 분야에서 융·복합된 시스템인 공간정보오픈플랫폼이 구축되었다. 공간정보오픈플랫폼은 수치표고자료와 디지털 영상을 제작하여 3차원 공간정보를 국민에게 서비스하고, 국가에서 보유한 공간정보 및 행정정보를 제공하고 있다.

공간정보오픈플랫폼은 3차원 기반의 국가공간정보 콘텐츠 지도서비스를 제공하고 있으며, 공간정보 및 응용시스템의 공유·연계는 웹피쳐서비스, 지리정보 관리용 메타데이터 표준 등을 기준으로 하여 국가공간정보통합체계 등의 사업과 공유·연계하고 있다.

2) 공간정보시스템 구성 현황

(1) 소프트웨어 및 서버 보유현황

공간정보시스템 운영을 위한 소프트웨어는 지자체별로 2개에서 43개까지 지자체마다 매우 다양하게 나타난다. 즉, 광역시도급에서는 평균 25개, 시급에서는 평균 15개, 군급에서는 평균 6개의 소프트웨어가 운영되고 있다. 공통적으로 운영되는 소프트웨어는 Geogate, Jeus, Oracle, ArcGIS 등이다.

공간정보시스템 운영을 위한 서버는 지자체별로 2개에서 17개까지 운영되고 있다. 즉, 광역시도급에서는 평균 12개, 시급에서는 7.5개, 군급에서는 3개의 서버가 운영 중에 있다. 이 중에서 2008년 이전에 도입된 서버가 약 20%에 해당하고, 부동산종합공부시스템 서버에 한국토지정보시스템을 탑재하면서 '12~'14년에 서버의 업그레이

드가 집중적으로 이루어졌다.

(2) 공간정보시스템 보유현황

중앙부처에서 구축하여 지자체에서 활용 및 유지·관리하도록 한 공간정보시스템은 한 지자체 당 평균 3개의 시스템이 있다. 한국토지정보시스템과 통합·연계되어 있는 부동산종합공부시스템, 국가공간정보통합체계, 도시계획정보시스템, 지하시설물통합시스템 등이 대표적이다. 이와 같이 지자체에서 자체적으로 개발한 시스템 없이 중앙부처 주도의 공간정보시스템만 운영하고 있는 지자체도 약 15%인 것으로 나타났다.

지자체의 자체 공간정보시스템은 크게 업무용 행정시스템과 대민서비스 시스템으로 나누어지며, 대표적인 시스템으로는 공간데이터웨어하우스, 웹수치활용시스템, 생활지리웹포털, 다차원 공간정보활용시스템, 가로등작업관리시스템, 항공관리시스템 등 다양한 업무분야에서 개발되었다. 대표적으로 청주에서는 중앙부처 시스템은 3개²¹⁾, 자체 시스템은 11개²²⁾를 운영하고 있으며, 경기도 광주시에서는 4개²³⁾의 중앙부처 시스템과 10개²⁴⁾의 자체 시스템을 개발하여 운영하고 있다. 또한 중앙부처 시스템은 기본적인 시스템만 운영하고 자체적인 시스템을 중심으로 운영하고 있는 지자체로 대전광역시(중앙 1개, 자체 7개), 광주광역시(중앙 2개, 자체 7개) 등을 들 수 있다.

지자체의 서버 및 운영 소프트웨어는 중앙부처의 시스템과 공유하여 활용하기 보다는 시스템별로 개별적인 서버와 운영 소프트웨어를 운영하는 경우가 대부분이다. 서버는 IBM, HP DL, Dell 등이 대표적이며, ArcSDE, Oracle, Aix, Window server,

21) 국가공간정보통합시스템, 한국토지정보시스템, 도시계획정보시스템

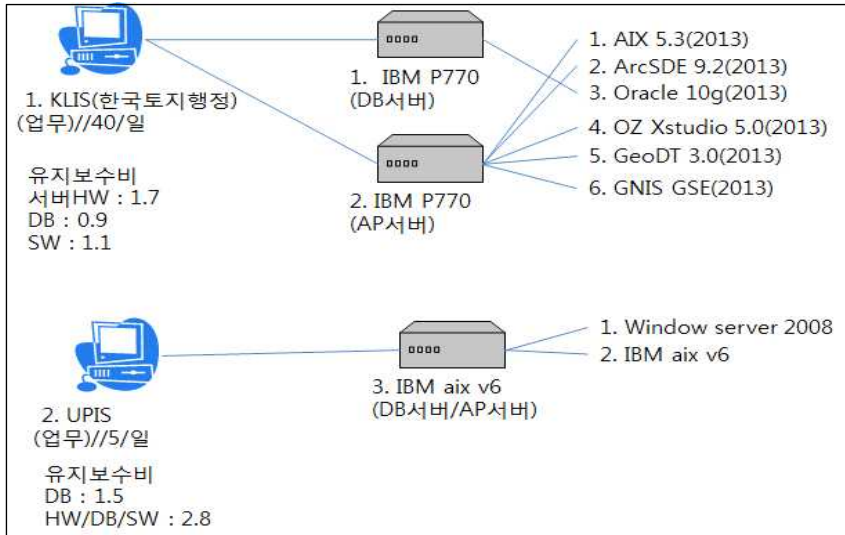
22) GIS포털시스템, 원클릭시스템 도시정보통합시스템, 지하시설물통합정보시스템, 항공사진 관리시스템, 도로굴착온라인시스템, 수리시설준공도서관리시스템, 수치도형갱신관리시스템, 3차원공간정보시스템, 종합산림관리시스템, 공간정보열람시스템

23) 국가공간정보통합시스템, 행정공간정보체계, 지통표준시스템, 한국토지정보시스템

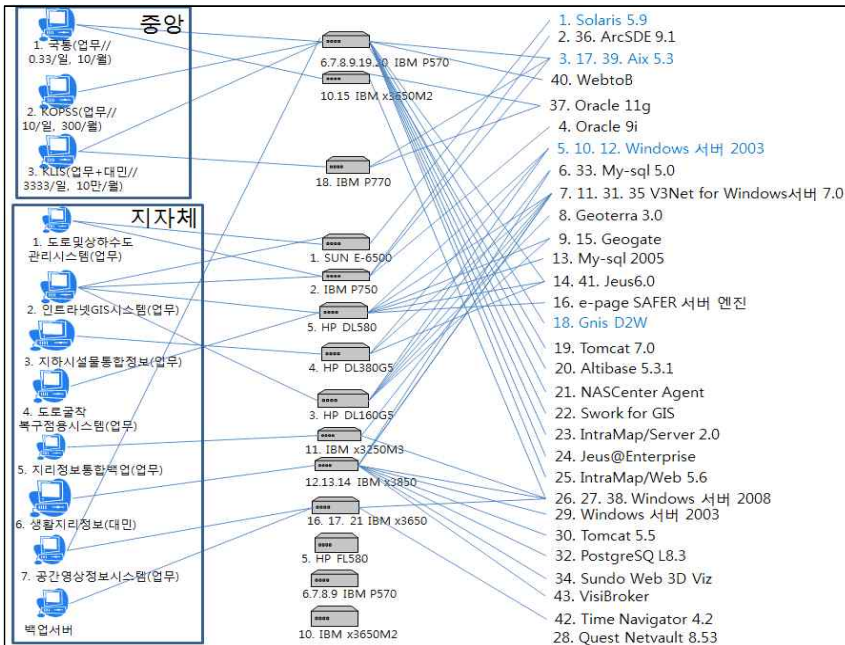
24) 범용C/S시스템, 공간정보시스템, 생활지리웹포털, 다차원공간정보활용시스템, GCP보고지원시스템, 지하시설물통합관리시스템, 도로굴착신청시스템, 급수공사신청시스템, 가로등작업관리시스템, 인허가의사결정지원시스템

Geogate, XDworld 등이 운영되고 있다.

<그림 4-2> 중앙부처 시스템만 운영·관리하는 지자체의 전산환경



<그림 4-3> 적극적으로 자체시스템 개발을 하는 지자체의 운영환경



(3) 공간정보시스템 운영 및 유지관리 현황

'14년 지자체의 공간정보 운영서버의 총 유지보수 비용은 94억으로 총 도입비용인 1,259억의 7.5%에 해당한다. <표 4-1>과 같이 '12년부터 '14년까지 매년 유지보수비 증가율이 약 20%를 상회하고 있다²⁵⁾.

<표 4-1> 공간정보 운영서버의 유지보수 비용

연도별	'12년	'13년	'14년
유지보수비 (총액)	6,015 백만원	7,455 백만원	9,451 백만원
증가율	-	전년대비 23.9% 증가	전년대비 26.8% 증가
1개 시군구 평균	30 백만원	37 백만원	48 백만원

지자체의 업무담당자가 공간정보시스템을 운영하고 유지·관리하는데 있어서 가장 어려운 점은 소프트웨어의 유지관리비와 유지관리인력의 부족 등으로 조사되었다. 시스템과 관련해서는 서버의 노후화 및 원인모르는 접속지연, 에러발생 등으로 인한 오류와 시스템 유지보수 예산의 부족, 라이선스 예산의 부족 등으로 나타났다. 이외에도 운영전문인력 측면에서는 인력의 부족이나 데이터 갱신을 위한 전문인력의 부족 등의 어려움이 있는 것으로 나타났다. 기타사항으로는 중앙부처와 협력체계 미흡 등이 대다수의 지자체에서 어려움으로 지적하고 있다.

또한 지자체 담당자들이 운용하고 있는 대부분의 공간정보시스템은 보안 및 개인정보보호와 밀접한 관련을 갖고 있다. 따라서 공간정보시스템을 클라우드화할 경우 중요하게 고려해야할 요소 중의 하나가 보안 및 개인정보보호와 관련된 사항으로 판단된다. 국내에서 클라우드 컴퓨팅이 도입되고 이슈화된지 오래되지 않았으므로 지자체 담당자들은 공간정보시스템 클라우드화가 무엇을 의미하는지 등의 클라우드에 대한 인식수준이 높지 않았다. 따라서 공간정보시스템의 운용·유지관리 상의

25) 유지관리비는 설문조사를 통해 정확한 수치를 얻지 못하였으므로, 2014년 한국토지정보시스템 사업단에서 조사한 결과를 인용함

중복이나 운용 소프트웨어 유지관리 비용확보 문제로 공간정보 데이터베이스가 제대로 갱신되지 않고 있음에도 불구하고 클라우드 컴퓨팅의 필요성이나 시급성에 대하여 깊게 인식하지 못하고 있는 실정이다.

이에 따라 공간정보시스템의 클라우드화를 위한 자체 전략은 마련되지 않고 있으며, 중앙정부 차원에서 계획을 수립하되 중앙정부와 지자체의 협력체계 구축의 필요성을 지적하고 있다.

3) 공간정보시스템 구축 및 운영의 문제점

중앙정부 및 지자체의 공간정보시스템 구축 및 운영상의 문제점을 크게 분류하면 공간정보 데이터베이스 품질 문제와 공간정보시스템 자원의 중복 및 비효율성을 지적할 수 있다. 주요 문제점은 다음과 같다.

첫째, 공간정보 전산자원의 비효율적 구축 및 예산낭비가 나타난다. 공간정보사업은 중앙 및 지자체가 개별적으로 사업이 이루어져 전산자원의 공동활용이 기능함에도 불구하고 전산자원이 시스템 당 1개씩 중복적으로 구축되어 있다. 예를 들어 지자체의 경우 공간정보시스템 1개당 1개의 전산자원을 단독으로 구축하여 사용하는 경우가 총 조사건수의 61.4%로 나타났다. 소프트웨어 중복 도입비가 316억에 해당하며, 그 중 GIS관련 엔진이 139억으로 하드웨어의 비효율적 구축 및 이와 관련된 유지관리비가 중복적으로 집행되고 있다. 또한 매년 소프트웨어의 유지관리비가 증가하고 있으나 예산확보가 안되는 지자체의 경우 유지관리를 못하고 있다.

둘째, 공간정보시스템을 운영하고 서버를 관리하기 위한 전문인력이 필요하나 한정된 지자체의 인력으로는 점차적으로 증가하고 있는 공간정보시스템을 유지관리하기가 어려운 실정이다.

셋째, 공간정보시스템에서 구축하거나 타 시스템에서 활용연계하기 위한 공간정보가 시스템별로 구축되어 있으므로 같은 공간정보라 하더라도 일치하지 않는 경우가 발생하여 데이터의 품질을 확보하기 어려운 경우가 발생한다. 예를 들어 같은 연속지적DB라 하더라도 갱신시점이 달라 5가지 연속지적DB가 존재하는 경우도 발생하였다.

넷째, 시스템별 전산자원 배분으로 자원의 잉여 또는 시스템의 과부하가 발생하는 등 전산자원의 비효율적 활용이 문제이다. 공간정보시스템 별로 서버와 응용 소프트웨어가 도입되어있으므로 민원서비스 요구도가 많지 않은 평상시에는 전산자원의 유휴자원 및 자원의 잉여가 발생하기도 한다. 반면 시스템 자원의 한계로 인하여 조상땅 찾기, 부동산 정책 발표 등 이벤트가 발생하는 경우에 시스템의 과부하가 발생하기도 하며, 지자체의 특성에 따라 민원서비스의 폭주로 인해 서비스가 중단되는 사태가 발생하기도 한다.

다섯째, IT발전과 함께 공간정보시스템의 하드웨어와 소프트웨어 등 전산자원의 내용연수에 도달할 경우 막대한 설비교체 비용이 소요된다는 것이다. 내용연수가 경과한 전산자원을 운용할 경우에는 공간데이터베이스의 효과적인 유지관리가 어려울 뿐만 아니라 신속한 민원서비스가 불가능한 경우도 발생한다. 그러나 지자체의 경우 전산자원 도입예산 확보의 어려움 등으로 인하여 여러 공간정보시스템을 보유하고 있는 지자체의 경우 설비교체가 제대로 이루어지지 않는 경우도 발생한다. 따라서 공간정보시스템 서버와 소프트웨어 등 전산자원의 효율적 운용이 시급하다.

마지막으로 재해나 시스템상의 에러가 발생하는 경우 민원서비스가 중단되는 상황이 발생하기도 한다.

이러한 다양한 문제점을 해결하기 위해 인프라를 공유하고 서버 자원을 탄력적으로 운영할 수 있으며, 통합된 공간정보DB를 공유하는 체계인 클라우드 컴퓨팅 구축이 필요하다.

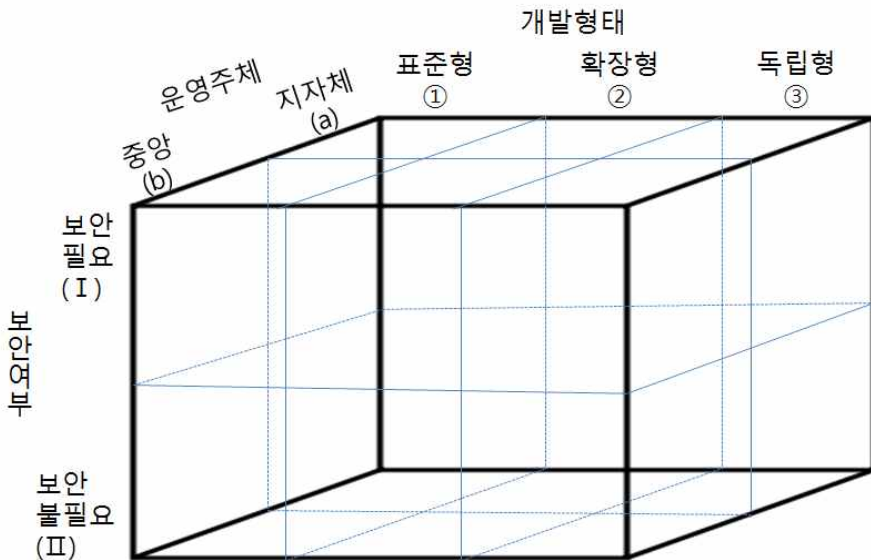
3. 공간정보시스템 유형분석

1) 유형분석의 틀

공간정보시스템을 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환하기 위해서는 다음의 세 가지 형태를 고려하여야 한다. 즉, ① 어디에 클라우드 컴퓨팅 환경을 구성하느냐를 결정하기 위해 데이터의 보안 여부, ② 어떤 형태의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공할

예정인가를 결정하기 위해 공간정보시스템의 구축 및 운영 환경을 구분하여야 한다. 또한 ③ 지자체와 중앙정부 중 어디에서 운영할 것인가를 결정하기 위해 운영의 주체에 따른 검토를 하여야 한다. 이러한 세 가지 형태에 따라 <그림 4-4>와 같이 큐브 형태의 모델이 구현될 수 있으며, 총 12가지 클라우드 컴퓨팅 모델이 적용될 수 있다.

<그림 4-4> 공간정보시스템 유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 모델



2) 구축 환경에 따른 유형 분류

(1) 보안여부에 따른 분류

공간정보시스템은 행정업무를 수행하기 위해 구축된 시스템과 국민에게 정보를 제공하기 위한 포털 형태의 공간정보시스템으로 크게 나눌 수 있다. 토지관련 업무를 수행하기 위한 한국토지정보시스템과 도시계획 업무를 수행하기 위한 도시계획정보시스템, 지하시설물 관리업무를 수행하기 위한 도시정보시스템은 개인과 관련된 정보와 재산권 등 보안이 필요한 정보를 포함하고 있다. 따라서 이와 같은 행정업무를

추진하기 위한 공간정보시스템은 반드시 보안이 필수적으로 이루어져야 한다.

반면에 공공기관과 민간에 공간정보를 제공하기 위한 국가공간정보통합체계와 공간정보 오픈플랫폼 등의 시스템은 개인정보 등 보안이 필요한 정보를 포함하고 있지 않으므로 보안체계를 필수적으로 구현할 필요는 없다.

(2) 운영주체에 따른 분류

현재 공간정보시스템에 대한 운영주체는 행정업무를 직접적으로 수행하고 있는 지자체인 경우가 대부분이며, 중앙정부에서는 지자체에서 생성된 정보를 수집 및 분석하는 역할을 수행하고 있다. 행정업무와 관련된 한국토지정보시스템 등 3가지 정보시스템은 대부분 지자체에서 운영·관리하고 있으며, 이 외에도 국가공간정보통합체계도 지자체에서 관리하고 있다. 중앙에서 주도적으로 서비스하고 있는 공간정보 오픈플랫폼은 중앙에서 운영하고 있다.

향후에 공간정보시스템에 대한 운영주체를 어디로 할 것인가에 대해서는 기술적인 문제보다는 중앙부처와 지자체의 업무수행과 관련된 사항이므로 이에 대한 합의가 이루어져야 한다.

(3) 개발환경과 형태에 따른 분류

공간정보시스템을 개발하는 형태에 따라 크게 세 가지 형태로 나누어질 수 있다. 첫 번째 형태는 하드웨어 및 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어가 동일하거나 유사하고, 데이터베이스가 표준에 따라 구축되었으며, 동일한 형태의 응용 어플리케이션으로 개발되어 있는 형태이다. 전국의 시·군·구에 동일한 형태로 구축 및 설치되어 있는 한국토지정보시스템이 이러한 경우에 해당한다. 이 외에도 국가공간정보통합체계도 여기에 해당한다. 전국에 동일한 형태로 구축되어 있고 다양한 시스템과 연계되어 표준화된 기반데이터로 사용되고 있으므로 ‘표준형’이라고 명명한다.

둘째, 중앙에서 표준시스템을 개발하여 지자체에 제공하고 지자체에서는 환경에 맞게 시스템 구축환경을 조성하여 하드웨어와 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어가 다양하게 구성되어 있지만 국제표준에 따른 형태이다. 이 때 응용 시스템은 중앙에서

개발하여 배포하였기 때문에 거의 동일하지만 데이터베이스는 행정업무를 정의하고 있는 조례에 따라 다르게 구성되어 있다. 가장 대표적인 시스템은 도시계획정보시스템으로 표준 시스템을 중심으로 하여 변형되었으므로 ‘확장형’이라고 명명한다.

셋째, 중앙에서 기본적인 핵심 기능만을 개발하여 지자체에 제공하고 이를 기반으로 하여 지자체에서 개별적으로 수정 및 확장하여 구축한 형태로 하드웨어 및 운영 소프트웨어, 기반 소프트웨어, 데이터베이스 모델, 응용 소프트웨어가 지자체마다 다르게 구성되어 있는 형태이다. 도시정보시스템이 가장 대표적인 사례이며 이 외에도 지자체에서 개별적으로 구축 및 관리하는 자체시스템도 이 경우에 속한다. 지자체가 모두 다르게 구성되어 있으므로 ‘독립형’이라고 명명한다.

<표 4-2> 공간정보시스템 유형

		KLIS (표준형)	UPIS (확장형)	UIS/지자체 자체시스템(독립형)	국통 (표준형)
장비 /OS	H/W	유사 (HP, IBM, SUN, NT)	다름	다름	동일 (IBM)
	OS	동일	다름	다름	동일
DB	DB모델	동일	동일	동일	동일
	DB 물리모델	동일	일부 다름	시군구 다름	동일
기반 SW	DBMS	동일(Oracle)	다름	다름	동일(Altibase)
	GIS서버	유사(SDE, Jeus)	다름 (SDE, GeoNuri, O2Map)	다름 (SDE, GeoGate, Jeus, GeoNuris)	동일 (IntraMap)
	WebGIS	동일	다름 (OGC표준)	다름(표준X)	다름(표준X)
	테스크탑	동일	혼재	혼재	혼재
응용 어플리케이션		동일	거의 동일	다름	다름

3) 유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용시 고려사항

(1) 개발주체와 운영환경에 따른 검토

클라우드 컴퓨팅 환경을 중앙부처 중심으로 구축할 것인지, 지자체 중심으로 구축할 것인지는 공간정보시스템의 특성에 따라 다르게 나타난다. 현재 지자체에서 활용하는 시스템 중 지자체에서 운영하는 것이 아니라 중앙부처에서 운영·관리하고 있는 시스템은 없으므로 이를 제외하고, 지자체의 단일 과에서 운영하는지 여러 개의 업무담당과에서 개별적으로 운영하는지를 검토하였다. 즉, 중앙정부에서 개발하여 지자체에 배포하고 지자체에서 운영·관리하도록 하는 형태로 지자체에서는 하나의 과에서 관련 시스템을 운영하는 형태, 중앙부처에서 개발하여 지자체에 배포하고 지자체에서 운영·관리하도록 하는 것은 유사하나 업무에 해당하는 여러 개의 과에서 각각 관련 시스템을 운영하는 형태, 지자체에서 독자적으로 개발하여 업무관련 단일 과에서 운영·관리하고 있는 형태, 지자체에서 독자적으로 개발하되 업무와 관련된 여러 개의 과에서 각각 개별적으로 운영·관리하고 있는 형태로 나누어진다.

중앙에서 개발하고 지자체의 단일 과 혹은 여러 개의 과에서 운영·관리하는 경우는 중앙에서 표준형으로 개발하여 배포하기 때문에 시스템의 관리 비용 및 인력을 중앙에서 일괄적으로 관리하는 것으로 비용대비 효과가 크게 나타난다. 따라서 이를 실현하기 위해 중앙 클라우드 형태로 전환이 필요하다. 또한 지자체에서 필요에 따라 다양한 시스템을 구축 및 운영하고 있으나 업무 담당자가 개별적으로 시스템을 관리하고 있어서 통합관리하기 어려우므로 필요한 경우 중앙 클라우드로 전환도 가능하고, 지자체단의 클라우드 형태로 전환도 가능하다. 이 외에도 지자체 자체시스템에서 적극적으로 개발하고 이를 하나의 단일 과에서 운영하고 있는 경우에는 클라우드로의 전환에 대한 필요성이 상대적으로 낮다고 할 수 있다.

<그림 4-5> 개발주체와 운영주체에 따른 클라우드 형태

운영주체 개발주체	단일 과 운영	여러 과 운영
중앙 개발	• 지자체 자체 시스템 없음 • 시스템 관리 쉬움 • 운영관리인력 적음	• 지자체 자체 시스템 없음 • 개별관리로 시스템 통합관리 어려움 • 많은 운영관리인력 필요
지자체 자체개발	• 지자체 자체시스템 개발 적극적 • 시스템 관리 쉬움 • 운영관리인력 적음	• 지자체 자체시스템 개발 적극적 • 개별관리로 인한 통합관리 어려움 • 많은 운영관리인력 필요

중앙 관리 클라우드

(2) 개발형태와 보안에 따른 검토

중앙에서 개발하여 지자체에 설치한 공간정보시스템을 어떻게 커스터마이징했는가에 대한 개발 형태와 보안의 해당여부에 따라 클라우드의 설치와 클라우드 모델이 결정된다.

지자체의 공간정보시스템은 보안이 필요한 경우와 웹서비스 등의 보안이 필요하지 않은 경우가 존재하지만 지자체에서 제공하는 모든 공간정보는 행정업무 등을 기본으로 하고 있다. 따라서 지자체의 경우 클라우드 서비스를 전문으로 하는 외부의 공용 클라우드보다는 지자체 방화벽 안의 상용(혹은 커뮤니티) 클라우드 서비스가 더 적합하다.

개발형태는 표준형, 확장형, 독립형으로 나누어질 수 있다. 즉, 프라이빗 클라우드의 기반에서 표준형인 경우에는 표준 및 업무단위 등이 동일하므로 클라우드 기반으로 전환하기 위해 별도의 작업 없이 바로 SaaS 클라우드의 적용이 가능하다. 또한 확장형인 경우에는 업무단위 등이 다를 수 있으므로 개발도구를 제공하는 플랫폼 기반의 PaaS 클라우드의 적용이 적절하며, 독립형인 경우에는 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환하기 위해서는 전면적인 재개발이 필요하므로 비용대비 효과 측면에서 볼 때 인프라 기반의 IaaS 클라우드 적용이 적절하다.

<그림 4-6> 개발형태와 보안에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용방안

	개발 형태	보안	프라이빗 클라우드	퍼블릭 클라우드
			보안필요(I)	보안 불필요(II)
Saas	표준형 ①	I-①	표준시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 최소의 변경으로 SaaS서비스 까지 가능 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-① 표준시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 최소의 변경으로 SaaS서비스 까지 가능 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음
Paas	확장형 ②	I-②	표준시스템을 중심으로 클라우드 컴퓨팅 전환 실시 후 커스터마이징한 부분은 Paas서비스에서 구현 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-② 표준시스템을 중심으로 클라우드 컴퓨팅 전환 실시 후 커스터마이징한 부분은 Paas서비스에서 구현 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음
Iaas	독립형 ③	I-③	독립된 시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 재개발이 불가피하므로 Iaas서비스로 구현 • 행정업무시스템으로 개인정보 및 행정업무 정보를 가지고 있으므로 내부에서 관리	II-③ 독립된 시스템이므로 클라우드 컴퓨팅 전환시 재개발이 불가피하므로 Iaas서비스로 구현 • 대민서비스를 주목적으로 하므로 엄격한 보안체계 필요없음

4) 유형에 따른 클라우드 컴퓨팅 적용모델

앞 절에서 살펴본 유형에 따른 특징에 따라 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 적용방안을 살펴보고자 한다. 먼저 운영관리의 주체는 비용 및 전문인력, 효율성 등의 측면에서 볼 때 중앙집중형 관리가 적절하다고 할 수 있다.

또한 클라우드 컴퓨팅 배치방식을 보았을 때는 행정업무 중심의 시스템은 프라이빗 클라우드의 형태로, 대민서비스 중심의 시스템은 퍼블릭 클라우드의 형태로 추진하는 것이 우선적으로 고려해야 할 사항이다. 그러나 대민서비스에서 제공하고자 하는 데이터와 행정업무를 수행하면서 생산되는 데이터간의 일치성을 고려했을 때는 두 가지 경우 모두 프라이빗 클라우드의 형태로 추진하는 것도 또 다른 전략일 수 있다.

클라우드 컴퓨팅 구현방법에 있어서는 공간정보의 특성에 따라 Saas, Paas, Iaas를 적용하여야 한다. 즉, 단기적으로 표준형은 Saas 기반의 클라우드 컴퓨팅으로, 확장형은 Paas 기반의 클라우드 컴퓨팅으로, 독립형은 Iaas 기반의 클라우드 컴퓨팅으로

전환이 필요하고 이를 기반으로 점차 SaaS 혹은 PaaS기반의 클라우드 컴퓨팅 환경을 장기적으로 구축해야 한다.

	제 5 장 공간정보 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 추진과제	
--	--	--

공간정보 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 추진과제

본 장에서는 공간정보시스템의 유형을 분석하고 유형에 따른 클라우드 모델을 적용하기 위한 방안을 제시하였다. 또한 클라우드 모델에 따른 기본구상을 실시하여 실제 중앙과 지자체에서 클라우드 전환시 활용하기 위한 표준 프레임워크 및 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 로드맵을 제시하였다.

1. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 목표모델

1) IaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅

IaaS기반의 클라우드 컴퓨팅은 가상 서버, 데이터 스토리지 및 네트워크 환경과 같은 일련의 빌딩 블록이나 기본서비스를 제공하는 것으로 본 연구의 대상인 공공 공간정보시스템의 경우 프라이빗 클라우드 환경을 활용하는 것이 바람직한 것으로 도출되었으므로 중앙에 IaaS 기반의 공간정보시스템 클라우드 컴퓨팅 환경을 구축한다. 이를 통하여 지자체의 담당자, 국민 등의 정보 사용량 및 업무의 일시적 증가 등의 현상을 손쉽게 해결할 수 있다. IaaS기반의 클라우드 컴퓨팅은 단기적으로 가장 구축하기가 쉬운 형태의 클라우드 컴퓨팅으로 독립형으로 운영되고 있는 지하시설물통합시스템을 우선적으로 적용할 수 있다.

독립형 공간정보시스템은 중앙부처에서 핵심이 되는 시스템의 표준을 제시하고 표준에 따라서 지자체의 환경에 맞는 시스템을 개발한 것으로 지하시설물통합시스템

이 대표적이다. 지하시설물통합시스템은 지자체에서 원하는 업무를 중심으로 응용 어플리케이션을 만들어 사용하였으므로 시·군·구의 응용 어플리케이션이 모두 다르고, 장비 및 OS, 데이터베이스, 기반 SW 등도 모두 다른 형태를 띠고 있다. 이러한 독립형 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 모델은 혼재되어 있는 기반 SW에 표준안을 정립하여 전환할 것인지 혹은 새로이 개발할 것인지가 중요한 관건이며, 두 가지의 경우 모두 개발비용이 수반된다. 또한 DB모델의 구조는 동일하나 물리적 구조는 다르기 때문에 시·군·구마다 물리적 DB의 생성 및 관리가 가능하도록 분리해야 할 필요가 있다.

이러한 독립형 시스템은 단기적으로는 IaaS기반의 인프라만 클라우드화 시키고 지속적인 관련 응용시스템의 개발이 이루어질 것으로 예상되므로 점차 표준화된 형태로 전환하여 PaaS기반의 클라우드가 필요하다.

이를 위해서는 표준모델을 제외한 모든 환경이 지자체별로 이질적으로 구성되어 있으므로 IaaS기반에서 시·군·구레벨로 직접 관리할 수 있도록 하는 형태가 가장 현실적이다. 또한 시도의 데이터 클러스터를 구성하기 위해서는 시·군·구의 업무 어플리케이션, DB표준화 등이 선행되어야 통합처리가 가능하다.

2) PaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅

PaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅은 웹서버 등의 미들웨어, 운영체제, DBMS와 GIS서버와 같은 기반 소프트웨어를 제공함으로써 개발자가 별도의 개발 플랫폼을 구축하지 않고도 응용서비스를 개발할 수 있는 환경을 제공할 수 있다. 주로 개발자를 위한 클라우드 컴퓨팅 형식이지만 국가주도적으로 공간정보시스템을 기반으로 하여 다양한 시스템으로 커스터마이징 하거나 자체적으로 업무별 공간정보시스템을 구축하고자 할 때 유용하다. 또한 개발환경이 미리 구성되어 있으므로 별도의 개발환경을 구축하지 않아도 되므로 개발비용이 줄어드는 장점이 있다. 현재 전국에 구축 중인 확장형 시스템의 대표적인 도시계획정보시스템은 PaaS기반으로 시스템을 구성하는 경우 지자체별 개발환경 조성이 불필요하므로 비용을 감소시킬 수 있다. 또한 공간정

보 오픈플랫폼의 경우 Paas기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 민간에게 제공함으로써 다양한 분야에서 공간정보를 활용한 응용시스템을 손쉽게 개발할 수 있다.

확장형 공간정보시스템은 중앙부처에서 표준시스템을 개발하여 전국에 배포하고 지자체 조례 등의 차이로 인한 업무를 시스템에 반영할 수 있도록 한다. 이는 시스템의 기능과 DB의 물리적 모델이 약간 다른 것으로 도시계획정보시스템이 대표적이다. 장비와 OS는 지자체별로 다르고 DBMS, GIS서버, WebGIS 등 기반 소프트웨어가 시·군·구마다 다르게 구성되어 있으나 OGC표준을 따르고 있으므로 시·군·구에서 사용하고 있는 DBMS, GIS서버, WebGIS 등을 Paas를 이용하여 표준화된 형태로 개발하여야 한다.

확장형 공간정보시스템을 클라우드로 전환하는 경우에는 DB, 업무, 사용된 기술이 유사하므로 각 계층을 표준화하여 지자체에서 자유롭게 확장할 수 있어야 한다. 기술적으로 SaaS형태의 클라우드를 구성하기는 어려우므로 표준기반의 Paas 클라우드 컴퓨팅이 유연하면서 효율적인 구조를 지닐 수 있다.

3) SaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅

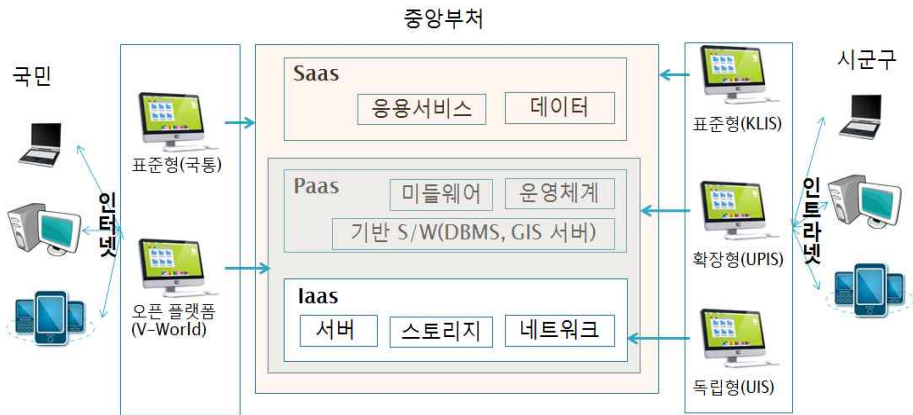
SaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅은 행정업무 및 대민서비스를 위한 응용서비스시스템을 단위별로 제공하고, 이를 위한 데이터 제공이 가능하다. SaaS기반의 클라우드 컴퓨팅은 정형화된 응용서비스와 데이터를 제공하므로 표준형으로 구축된 한국토지정보시스템이나 국가공간정보통합체계를 별다른 가공 없이 구축가능하다. 이를 통해서 운영관리의 효율성 및 데이터의 정합성 등에 대한 효과를 거둘 수 있다.

표준형 공간정보시스템은 개별 시스템을 최소한으로 변화시켜 IaaS 기반 위에 SaaS를 활용하여 다양한 서비스를 창출할 수 있다. 이런 경우에는 시군구·시도·중앙집중형 등 어떤 형태로 구성되어도 적용이 가능하다.

표준형 공간정보시스템의 클라우드 모델 적용을 위해서는 IaaS기반의 SaaS 서비스 형태가 기술적으로 가장 최적이며, 내부 조직의 운영 전략에 따라 시군구, 시도,

중앙집중형 중 어느 것으로 구성되어도 모두 활용이 가능하다. 그러나 표준형 시스템의 대표적인 한국토지정보시스템은 단순한 업무시스템 뿐만 아니라 정보제공과 활용이 활발하게 이루어지고 있으므로 타 업무시스템과의 연계 효율성도 고려하여 구성해야 한다.

<그림 5-1> 클라우드 컴퓨팅 목표모델



2. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 추진과제

1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 기반환경 조성

(1) 공간정보 관련 단위 업무 분석 및 표준화

공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위해서는 우선 한국토지정보시스템, 도시계획정보시스템, 지하시설물통합시스템 등 개별단위업무에 대한 핵심적인 업무단위를 구성하여야 한다. 이 때 핵심적인 업무단위는 가장 최소의 단위로 구성하고 각 단위는 업무간의 연계를 반영하여야 한다. 이는 SaaS기반의 공간정보 클라우드 컴퓨팅에서 제공하는 응용서비스로 구현된다.

(2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 기반의 데이터셋 정의

공간정보 클라우드 컴퓨팅 기반의 데이터셋 정의는 크게 두 가지 측면에서 이루어져야 한다. 첫째, 현재 지자체나 사용자가 개별적으로 구축 및 유지관리하고 있는 공간정보를 중앙부처 중심의 클라우드 환경에 통합하기 위한 데이터셋의 정의가 필요하다. 이를 위해서는 현재 구축되어 있는 다양한 공간정보의 표준화 및 정확성이 보증되어야 하고 이에 대한 노력이 선행되어야 한다. 둘째, 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 제공 및 공유하기 위한 데이터셋의 구성 및 정의가 필요하다. 현재 국가공간정보유통시스템, 공간정보 오픈플랫폼, 국가공간정보통합체계 등 다양한 형태로 공간정보가 제공되고 있다. 그러나 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 데이터셋은 대민서비스에서 그치는 것이 아니라 지자체의 행정업무에 직접 활용될 수 있도록 데이터가 구성되어야 하므로 이에 대한 정의, 접근권한 등이 상세하게 결정되어야 한다.

(3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 표준 서비스수준기준(SLA) 정의

공간정보 클라우드 컴퓨팅을 통해서 어느 정도의 수준까지 서비스를 할 것인가는 매우 중요한 문제이다. 모든 지자체의 행정업무를 지원할 것인지, 핵심적인 공통업무만을 지원할 것인지 혹은 다양한 개발도구를 무한대로 제공할 것인지, 가장 많이 활용되고 있는 필수적인 개발환경만을 제공할 것인지에 대한 기준이 정해져야 한다. 이는 국제표준 등에서 현재 개발 중에 있으므로 이를 기반으로 하여 표준 서비스수준기술에 대한 상세한 표준의 개발 및 제공이 필요하다.

(4) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축을 위한 전략계획 수립

공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경의 조성은 우리나라의 공간정보정책의 커다란 변화라고 할 수 있다. '95년부터 구축하여 운영되어 온 공간정보시스템과 향후 기술 발전에 따라 보다 다양하게 개발 및 활용될 예정인 다양한 공간정보시스템을 고려한 정보화 전략계획 수립이 필요하다. 정보화 전략계획에는 구축 우선순위, 예상비용, 상세실행계획 등이 포함되어야 하며, 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환시 고려해야

할 요소도 꼼꼼하게 제시되어야 한다.

(5) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 기술 적합성 평가방안 마련

공간정보 클라우드 컴퓨팅은 오픈소스 기반의 환경으로 구성하는 것이 적절하므로 어떤 기술을 적용하는 것이 적합한가에 대한 평가방안이 필요하다. 다양한 오픈소스 기반 소프트웨어가 개발 및 제공되고 있으므로 이에 대한 상세검토가 필요하다.

(6) 테스트베드 구축을 통한 조기 검증

공간정보 클라우드 컴퓨팅으로의 전환은 전국적인 단위로 이루어지게 되므로 실험사업을 통한 검증체계가 마련되어야 한다. 즉, 클라우드 컴퓨팅 전환시 발생할 수 있는 위험요소와 효과적인 구현방법 도출 등을 위한 테스트베드 구축이 필수적이다.

2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 표준 프레임워크 설계 및 구축

(1) 표준 프레임워크 설계

공간정보 관련 업무 분석을 통해 도출된 단위업무에 표준을 반영하여 설계 및 구현한다. 특히 표준 프레임워크에 우선적으로 반영될 공통적인 기능 및 업무를 반영하고 점차 고유 업무의 영역으로 확장하는 형태를 취하여 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 효과를 증대시킬 수 있도록 한다.

(2) 공간정보 데이터셋 변환

공간정보 클라우드 컴퓨팅으로 전환하기 위해 정의된 공간정보 데이터셋을 표준에 따라 변환해야 한다. 데이터셋의 변환은 관련 생산기관 및 운영기관 등의 협의에 따라 이루어져야 하기 때문에 지속적인 노력이 필요할 뿐만 아니라 공간정보 데이터셋은 공간정보시스템 클라우드 컴퓨팅 환경에서 있어서 핵심적인 요소이므로 반드시 이루어져야 한다.

3) 공간정보시스템의 클라우드 컴퓨팅 전환

(1) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환

현재 구축되어 있는 공간정보시스템을 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환이 필요하다. 우선 중앙정부에 구축되어 있는 시스템과 지자체에 구축되어 있는 시스템의 점차적인 전환이 필요하며, 향후에는 공간 빅데이터 체계와도 연계하여 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환이 필요하다.

(2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅에 따른 모니터링 체계 마련

이를 위해서는 공간정보 클라우드 컴퓨팅의 도입 및 운영에 대한 모니터링 체계가 필수적이다. 이를 통해서 공간정보 클라우드 컴퓨팅 도입계획에 따른 실제 구현정도, 운영측면의 문제점 분석 및 개선사항 등을 도출하여 보다 성공적인 공간정보 클라우드 환경을 구현할 수 있도록 한다.

3. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 로드맵

1) 우선순위 선정을 위한 기준 및 우선순위 도출

(1) 우선순위 선정 기준

공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위해서는 위에서 제시한 10가지 과제와 관련 제도정비, 추진체계 구성 등이 이루어져야 한다. 이 중에서 제도정비와 추진체계 구성은 사전에 이루어져야 하므로 로드맵에서는 제외하고 10가지의 과제를 대상으로 우선순위에 따른 로드맵을 구성하고자 한다.

우선순위 선정을 위한 기준은 업무의 시급성, 구현성, 투자대비 효과, 과제간의 선후관계, 기술현황 등을 고려하였다. 업무의 시급성은 현업의 요구, 정책적 고려 등과 현 환경의 수준을 고려하여 평가하였다. 구현성은 제도적 변경 혹은 인식의 변화 없이 현재 상태에서 개발이 가능한지에 대한 정도를 파악하여 평가하고, 투자대

비 효과는 예산을 고려하여 최소의 비용으로 최대의 효과를 거둘 수 있는 방안을 우선적으로 고려하였다. 과제간의 선후관계는 여러 개의 과제들 중에서 선행적으로 이루어져야 하는 것과 그 후속조치로 수행되어야 하는 과제들 간의 관계를 파악하여 평가하였고, 기술현황은 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위해 개발되거나 고려해야 할 기술적 요소 및 R&D 등의 상황을 고려하였다. 이상과 같은 5개의 기준을 1점에서 5점의 척도로 평가하여 로드맵수립에 반영하였다.

(2) 우선순위 도출 결과

4가지 우선순위 선정 기준에 따라 도출한 결과는 <표 5-1>과 같다. 공간정보시스템을 클라우드 컴퓨팅으로 전환하기 위해서 가장 먼저 시급하게 해야 할 사항은 정보화 관점에서 바라보는 전략계획 수립이다. 이와 동시에 우선적으로 진행되어야 할 것이 공간정보와 관련 있는 단위업무를 분석하고 단위업무별로 표준화하여 표준 프레임워크를 설계하여야 한다. 이 후에 공간정보시스템 클라우드 컴퓨팅에 적용하기 위한 데이터셋을 정의하는 일이 이루어져야 한다.

법제도의 변경이나 기반환경의 조성이 이루어지지 않아도 수행할 수 있는 구현성 및 과제간의 선후관계 측면에서 봤을 때는 정보화 전략계획 수립과 단위업무 분석 및 표준화가 우선적으로 구현가능하다.

또한 현재 기술개발이 이루어져 있으므로 별도의 기술개발이나 환경이 조성되지 않아도 되는 경우에는 단위업무 표준화 및 데이터셋 정의 등이 가능하다. 반면에 클라우드 컴퓨팅 적합성 평가, 테스트베드 구축을 통한 검증 등은 관련 기술이 개발되고 환경이 조성되어야 수행할 수 있으며, 이를 기반으로 수행할 수 있는 실제 데이터셋 변환 등을 상대적으로 하위순위로 배치하였다.

<표 5-1> 세부과제의 우선순위 도출

과제	세부과제	시급성	구현성	선후 관계	기술 환경	합계
공간정보 클라우드 컴퓨팅 통합업무 설계 및 기획	공간정보 관련 단위 업무 분석 및 표준화	5	5	4	5	19
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 기반의 데이터셋 정의	4	4	4	5	17
	공간정보 클라우드 컴퓨팅의 표준 서비스수준기준 정의	3	3	3	4	13
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축을 위한 전략계획 수립	5	5	5	5	20
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 기술 적합성 평가방안 마련	3	3	3	3	12
	테스트베드 구축을 통한 검증	3	2	3	3	11
공간정보 클라우드 컴퓨팅 표준 프레임워크 설계 및 구축	표준 프레임워크 설계	5	4	4	5	18
	공간정보 데이터셋 변환	3	2	2	2	9
공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환	공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환	2	3	2	3	10
	공간정보 클라우드 컴퓨팅에 따른 모니터링 체계 마련	2	3	1	5	11

2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 로드맵

위에서 제시한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 우선순위에 따라 <표 5-2>와 같은 로드맵을 제시할 수 있다. 로드맵에서 작성된 과제들은 실제로 지자체와 중앙부처에 적용하기까지 필요한 준비단계이므로 3년에 걸쳐 진행하는 것이 합리적이다. 그 이후에는 점차 지역별, 시스템별 공간정보 클라우드 컴퓨팅으로 전환해 나감으로써 확산단계로 진행해 나갈 수 있다.

<표 5-2> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현 로드맵

과제	세부과제	준비단계			확산단계	
		2016	2017	2018	2019	2020

공간정보 클라우드 컴퓨팅 통합업무 설계 및 기획	공간정보 관련 단위 업무 분석 및 표준화					
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 기반의 데이터셋 정의					
	공간정보 클라우드 컴퓨팅의 표준 서비스수준기준 정의					
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축을 위한 전략계획 수립					
	공간정보 클라우드 컴퓨팅 기술 적합성 평가방안 마련					
	테스트베드 구축을 통한 검증					
표준 프레임워크 설계 및 구축	표준 프레임워크 설계					
	공간정보 데이터셋 변환					
공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환	공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환					
	공간정보 클라우드 컴퓨팅에 따른 모니터링 체계 마련					

	제 6 장 공간정보 클라우드 컴퓨팅을 위한 제도정비 방안	
--	---	--

공간정보 클라우드 컴퓨팅을 위한 제도정비 방안

본 장에서는 클라우드 환경으로 공간정보시스템을 전환하기 위한 비전 및 목표와 추진전략을 제시하고, 구체적인 추진과제를 도출하여 제시하였다. 또한 공간정보시스템의 클라우드를 위해 구성되어야 하는 추진체계와 법제도 정비방안을 제시한다.

1. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 추진체계

공간정보 클라우드는 단순한 정보시스템의 구축이 아니라 공간정보정책 및 산업의 패러다임을 바꿀 수 있는 획기적인 환경을 조성하는 것으로 관련 분야의 다양한 조직, 전문가, 이해관계자 등으로 구성되어야 한다. 따라서 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 추진체계는 연구 및 개발을 위한 관·산·학·연 협력체계와 공간정보시스템의 전환 및 운영을 고려한 행정적 협력체계로 구성한다.

1) 표준 및 기술개발 등 기반마련을 위한 관·산·학·연 협력체계 구성

클라우드 컴퓨팅은 방법론, 기술, 제도 등 다양한 면에서 고려되어야 하고 이를 위한 다양한 연구와 개발이 지속적으로 이루어져야 한다.

연구 및 개발은 대상에 따라 기반연구 및 지침, 클라우드 컴퓨팅 기술개발 전문가

등으로 구분할 수 있으며 연구 및 개발은 한번으로 끝나는 것이 아니라 일관성있게 지속적으로 추진되어야 한다. 즉, 공간정보의 클라우드 컴퓨팅을 실현할 수 있는 방법론, 전략 등을 제시하는 역할 뿐만 아니라 전체적인 프레임워크를 제시하여야 한다. 이를 위해서 방법론, 제도 및 지침 등을 제시하여야 하고 이는 기술개발전문가와 실제 클라우드 컴퓨팅을 적용하기 위한 중앙부처와 지자체에 제공되는 체계를 만들어야 한다. 또한 연구 및 개발기관은 관산연의 협력체계의 핵심적 역할을 수행하며 행정협력체계와 연계하는 역할을 수행해야 한다.

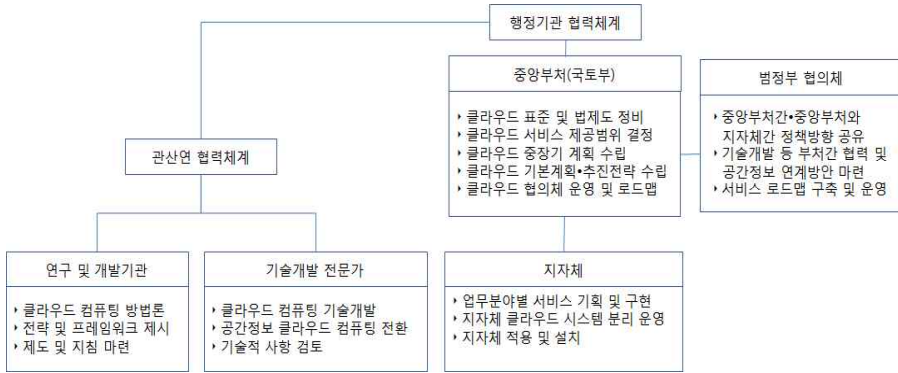
기술개발 전문가는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 개발에 필요한 기술을 개발하여 제공하는 역할을 하고, 공간정보시스템을 클라우드 컴퓨팅으로 전환할 때 필요한 다각적인 기술적 사항을 검토 및 해결하는 역할을 수행해야 한다.

2) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위한 행정기관 협력체계 구성

공간정보 클라우드를 위한 추진체계는 누가 수행하느냐에 따라 달라지며, 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 직접 구축하기 위한 활동과 지자체의 공간정보시스템을 전환하기 위한 활동으로 구분된다. 클라우드 컴퓨팅 환경 조성은 중앙부처가 중심이 되어 이루어져야 하며, 지자체의 적용 및 설치는 지자체와 협력하여 수행하는 것이 합리적이다. 또한 지자체에서는 클라우드 컴퓨팅 환경에 공간정보시스템을 설치하기 위해 지자체의 특성에 따른 적용계획이 수립되어야 한다.

또한 행자부와 미래창조부에서 계획하고 있는 클라우드 컴퓨팅과 서로 연계하여 활용할 수 있도록 하기 위하여 관련 부처의 범정부 협의체를 구성하여 중앙부처간 지자체의 정책방향을 공유하고, 클라우드 컴퓨팅을 위한 기술을 연계하며, 서비스 로드맵을 구축 및 공유할 수 있도록 한다.

<그림 6-1> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 추진체계(안)



(1) 중앙부처(국토교통부)의 역할

클라우드 기반의 공간정보시스템 구축을 위한 정책방향 및 기본계획을 수립함으로써 클라우드 기반을 조성할 필요가 있다. 예를 들어, 클라우드 도입 부작용을 최소화 하기 위한 표준화, 법제도 정비 및 업무절차 개선 등을 통한 다양한 클라우드 기반 조성 및 정비를 해야 한다. 이 외에도 클라우드 기본계획 및 추진전략 수립과 중장기 계획 수립이 필요하다.

클라우드 기반의 공간정보 서비스는 우선적으로 어떠한 정보를 누구에게 제공할 것인가를 결정해야 한다. 제공되는 정보와 사용자가 누구냐에 따라 부처 간의 연계가 필요하거나, 보안이 중요한 민감한 정보가 있느냐에 따라 구축형태는 달라져야 한다. 따라서, 어떠한 정보를 누구에게 제공하느냐에 따라 보안의 정도와 구축형태도 달라질 수 있다.

공간정보 서비스의 범위를 결정한 후, 클라우드 기반의 공간정보시스템을 어떻게 구축할 것인가의 고민이 이루어져야 한다. 퍼블릭 클라우드로 구축할 것인지 아니면 프라이빗 클라우드로 구축할 것인지 또는 두 가지 모델이 결합된 하이브리드 클라우드로 구축할 것인지를 결정이 필요하다. 또한 클라우드 협의체를 구성하여 운영 및 로드맵을 설정해야 한다.

(2) 범정부 협의체

공공부문의 공간정보 부문에서 클라우드 기반 서비스를 추진하는 관련부처가 참여하여 범정부 협의체를 구성 및 운영할 필요가 있다. 부처별 혹은 중앙정부와 지방자치단체간의 서비스간 연계 및 공동활용 방안을 검토하여 추진해야 한다. 이외에도, 범정부 협의체는 타 부처 및 중앙부처와 지방자치단체간의 공공부문 클라우드 서비스 추진 및 로드맵을 구축 및 운영하며, 클라우드 기반 공간정보시스템 기술개발 등 부처간 협력 및 공간정보 연계방안을 마련해야 한다.

3) 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리 조직구성(안)

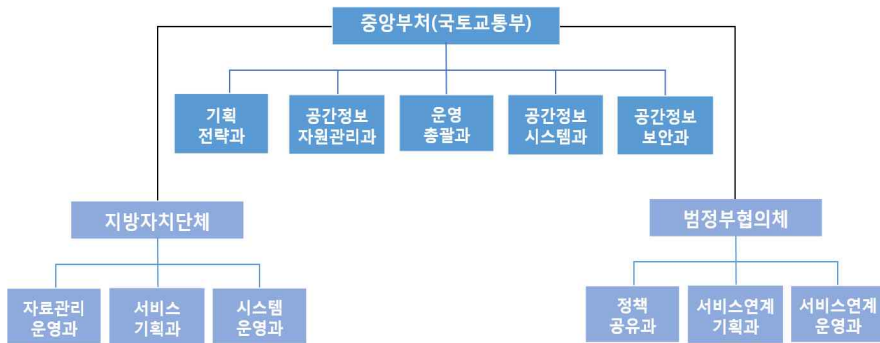
공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리를 위한 조직구성(안)은 공간정보 클라우드 컴퓨팅 구현을 위한 비전 및 추진과제와 추진체계에 따라서 중앙부처(국토교통부), 지방자치단체와 범정부협의체로 조직을 구성할 수 있다. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 조직은 중앙부처가 중심이 되어 지자체의 공간정보 클라우드 적용 및 설치를 위하여 지자체와 협력하여 조직을 구성하는 것이 합리적이다. 또한 범정부협의체는 공간정보 클라우드 정책 공유 및 공간정보 연계방안 마련을 위하여 협력적 조직을 구성하는 것이 효율적이다.

(1) 중앙부처(국토교통부)의 운영조직(안)

공간정보 클라우드 컴퓨팅을 운영관리를 위한 중앙부처(국토교통부) 조직은 기획전략과, 공간정보자원관리과, 운영총괄과, 공간정보시스템과, 공간정보보안과로 구성할 수 있다. 기획전략과는 클라우드 운영 및 서비스 기획 등의 업무를 담당하며, 클라우드 기본계획 및 추진전략 수립과 클라우드 중장기계획 등을 수립한다. 이외에도 공공부문 공간정보 기술 표준 정의 및 표준 SLA 정의 등의 클라우드 표준 및 법제도 정비를 담당한다. 공간정보자원관리과는 공간정보관련 데이터 및 SW에 대한 공간정보 자원 구축 및 관리, 클라우드 기반 데이터셋 정의, 공간 빅데이터 체계 연계 구축 및 관리 등을 담당한다. 운영총괄과는 클라우드 협의체 운영 및

로드맵 구축, 클라우드 기반의 표준 프레임워크 구축, 공간정보 인프라 관리 및 운영, 개발주체와 운영환경에 따라 클라우드 목표모델 구축 및 이행방안 도출, 클라우드 컴퓨팅 도입 및 운영을 위한 모니터링 체계 구축 등 다양한 운영관리 업무를 총괄한다. 공간정보시스템과는 클라우드 기반 공간정보 융합 활용체계 구축, 중앙부처 공간정보시스템의 클라우드 전환계획 수립 및 이행, 지자체 공간정보시스템의 클라우드 전환계획 수립 및 이행 등의 시스템 업무를 담당한다. 마지막으로 공간정보 보안과는 보안승인, 개인정보 보호 등의 정보보안을 위한 지속적 모니터링 및 대응체계 구축, 보안 관리 등을 담당한다.

<그림 6-2> 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리 조직구성(안)



(2) 지방자치단체의 운영조직(안)

지방자치단체는 클라우드 기반의 공간정보 운영관리를 위하여 자료관리운영과, 서비스기획과, 시스템운영과로 조직구성이 가능하다. 자료관리운영과는 중앙부처 및 지자체 공간정보 자료 구축 및 갱신을 위한 공간정보 자료 관리 및 운영을 담당한다. 서비스기획과는 대민서비스 혹은 내부 행정업무를 위하여 지자체 업무분야별 클라우드 컴퓨팅 서비스 기획 및 구현을 담당한다. 시스템운영과는 업무분야 특성에 따라서 지자체 클라우드 시스템 분리 운영 및 지자체 적용 및 설치 업무를 담당한다.

(3) 범정부협업체의 운영조직(안)

공공부문의 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영관리를 위하여 범정부협업체는 정책공유과, 서비스연계기획과, 서비스연계운영과로 조직 구성이 가능하다. 정책공유과는 중앙부처간 혹은 중앙부처와 지방자치단체간의 클라우드 기반의 공간정보 정책방향을 공유 업무를 담당한다. 서비스연계기획과는 클라우드 기반 기술개발 등 중앙부처간 협력 및 공간정보 연계방안 지원 및 방안마련을 업무를 담당하며, 서비스연계운영과는 중앙부처(국토교통부)와의 협업을 통해 서비스 로드맵 구축 및 운영을 담당한다.

2. 관련 법제도 정비 방안

공공부문 클라우드 시스템으로의 전환이 단순한 기존 시스템의 업그레이드 차원으로 생각해서는 안 된다. 클라우드의 장점을 이용하여 기존의 공간정보시스템이나 정부 또는 정부 부처가 가지고 있는 문제점들을 해결을 위한 조직·운영체계 구축 및 종합적인 법제도적 기반이 마련되지 못한다면 또 다른 예산 중복의 문제를 가져올 수 있다.

국내 클라우드 도입 초기 해외 사례국가들과는 달리 정부차원의 클라우드 도입이 미진한 실정이었으나, 민간기업들의 클라우드 도입으로 클라우드 서비스 이용자는 증가하였다. 그러나 대규모 개인정보 유출 등으로 인하여 클라우드 컴퓨팅과 서비스 이용자 보호 및 보안에 대한 중요성이 부각되고 있다. 실질적으로 기존의 다양한 개인정보보호법에 존재하는 클라우드 관련 개인정보에 대한 법제도들이 산재해 있으나, 클라우드를 기반으로 한 강력한 법적규제를 통한 정보보안 정책이 필요하다.

그러나 클라우드기반의 공간정보시스템 구축을 위해서는 정보보안 정책과 상충될 수 있는 정보공개범위를 확대할 필요가 있다. 국내 공공부문의 클라우드 컴퓨팅 활용이 저조한 이유는 서비스 이용제한으로 인하여 공공시장 참여 기회가 제한되기 때문이다. 클라우드 기반의 공간정보 활성화를 위해서는 개인정보나 국가안보분야를 제외하고는 일반사용자들에게까지 공개할 수 있는 제도적 기반부터 우선적으로 마련되어야 한다. 다음에, 클라우드 기반의 공간정보 서비스는 우선적으로 어떠한

정보를 누구에게 제공할 것인가를 결정해야 한다. 제공되는 정보와 사용자가 누구냐에 따라 부처 간의 연계가 필요하거나, 보안이 중요한 민감한 정보가 있느냐에 따라 달라져야 한다. 따라서, 어떠한 정보를 누구에게 제공하느냐에 따라 보안의 정도와 구축형태도 달라질 수 있다.

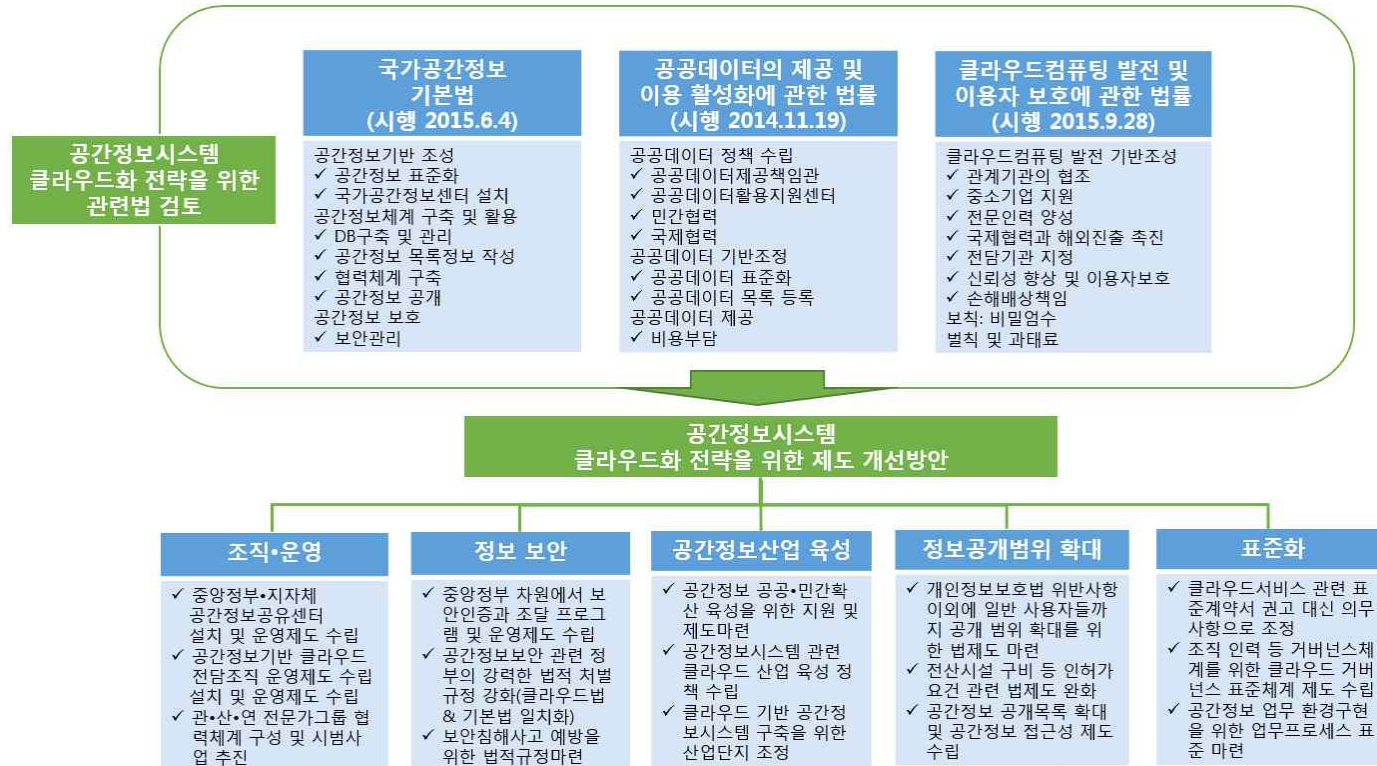
또한, 클라우드 기반의 공간정보 시스템 구축시에는 상호운용성과 신뢰성을 기반으로 한 클라우드 표준을 제도적으로 마련할 필요가 있다. 즉, 국내 기업들과 개인의 클라우드 서비스 이용은 증가하였지만, 그에 따라 수반되는 법제도 마련은 보완되지 못하였다. 공공부문의 클라우드 컴퓨팅 활성화 뿐만 아니라 국내 클라우드 컴퓨팅 산업 활성화를 위해서는 공공부문의 클라우드 선도적 도입과 함께 클라우드 도입을 저해하는 기존의 정보 보안문제, 공간정보 공개, 표준, 업무절차 등의 법제도 정비 및 개선이 필요하다.

1) 조직 및 운영

공간정보 부문의 클라우드 컴퓨팅 도입을 위해서는 조직 및 운영에 있어서 국가정보화 거버넌스 추진체계 전반의 변화가 필요하다. 즉, 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 한 공간정보시스템은 전자정부 서비스 수요에 대응하여 공간정보부문의 IT 자원 통합, 거버넌스 차원의 클라우드 전담조직 운영, 공공부문의 선도적 대응을 위한 기술개발 및 시범사업 추진 등 기반마련을 위한 관·산·연 협력체계 구성 등에 대한 고려 및 제도적 정비 방안이 마련되어야 한다.

첫째, 클라우드 기반의 공간정보 IT 자원 통합이 중앙부처 중심으로 공공부문에 HW, SW 등의 IT 자원을 제공 및 공유하는 중앙정부 통합 공간정보 DB센터를 구축할 필요가 있다. 또한, 중앙정부는 클라우드 플랫폼 구축을 통해서 공간정보 시스템 구축, 관리 및 운영에 필요한 환경 및 서비스를 제공할 필요가 있다. 클라우드 기반의 공간정보시스템 개발 및 운영에 필요한 환경 및 중앙정부간 또는 중앙정부와 지방자치단체간의 공동서비스를 클라우드로 표준화함으로써 업무의 효율성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 협력체계 구축을 통한 상호운용성을 향상시킬 수 있다.

<그림 6-3> 공간정보시스템 클라우드화 전략을 위한 제도 개선방안



둘째, 클라우드를 기반으로 한 공간정보시스템 특성상 정책적·기술적 거버넌스를 통한 업무의 효율성과 성공적인 관리를 위한 전담지원조직을 운영할 필요가 있다. 전담지원조직은 클라우드 컴퓨팅 기반의 공간정보시스템 전략지원·관리업무를 통해서 중장기적으로 클라우드 기반의 공간정보시스템 프로세스 전반에 대응할 수 있는 조직이어야 한다. 개발주체와 운영환경 등의 공간정보시스템 특성에 따른 클라우드 모델(중앙에서 개발한 시스템을 그대로 사용하는 경우; 중앙시스템을 지자체의 환경에 맞추어 커스터마이징하는 경우; 중앙시스템을 기반으로 하여 새로운 서비스시스템을 개발하는 경우) 구축과 목표모델별 이행방안 도출을 위한 조직전략 및 업무 최적화 전략 수립뿐만 아니라 지원·관리 업무를 담당할 조직을 정책적으로 구축할 필요가 있다. 이러한 전담조직 설치를 통해서 강력한 리더쉽 하에 거버넌스 체계를 정립하고 운영하는 것이 합리적이다.

셋째, 표준 및 기술개발 등 기반마련을 위한 관·산·연 전문가 그룹의 협력체계 구축 및 정기적 의견수렴을 통해서 클라우드 컴퓨팅의 방법론, 기술, 제도 등에 대한 연구와 개발이 지속적으로 이루어져야 하다. 이를 위한 방법론, 제도 및 지침 등을 실제 공간정보 부문의 클라우드 컴퓨팅을 적용하기 위하여 중앙부처와 지방자치단체에게 제공하여야 한다. 또한, 대국민서비스 및 내부행정업무의 효율성을 높이기 위해서는 접속량이 급변하는 공간정보시스템에 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 한 연속적인 서비스 제공하기 위하여 관·산·연 전문가 그룹의 활용기술 개발 및 선도 사례발굴이 필요하다. 특히, 공간정보의 특성상 대용량 자료 처리, 융복합 활용 측면, 분석적 측면을 고려한 활용서비스 모델 개발과 클라우드 컴퓨팅에 적합한 전략분야 발굴을 통해서 선도적 대응이 필요하다. 즉, 클라우드 컴퓨팅 기술이나 서비스가 모든 공간정보 부문에 적합한 것은 아니므로, 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해서 저비용·고효율로 업무의 효율성을 높이는 사례발굴이 정책적·기술적 지원을 통해서 제도적으로 수반되어야 한다.

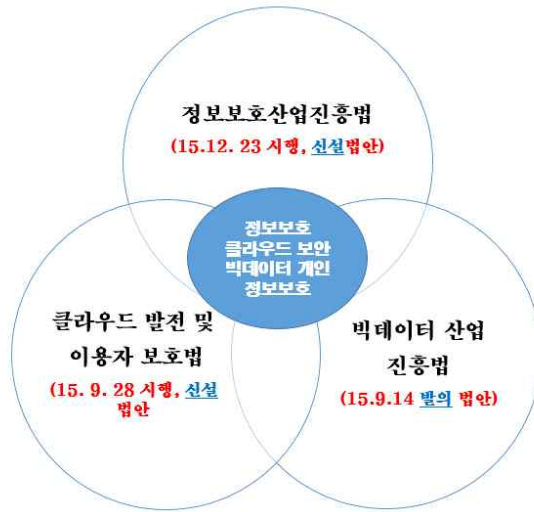
2) 정보 보안

정보의 유출과 개인정보와 같은 보안문제는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 위협하는 가장 심각한 문제이다. 클라우드 보안 우려는 지속적으로 증가하고 있으며 클라우드 환경에서는 다양한 위협이 존재한다. 클라우드 신뢰성 확보를 위한 보안문제를 해결할 수 있는 권고사항이 아닌 강력한 법적 처벌을 통한 법제도적 기반이 마련되어야 한다.

2015년 클라우드 관련 하반기 정보보호 동향²⁶⁾을 살펴보면, 클라우드 발전 및 이용자 보호법(클라우드 컴퓨팅 발전법)(’15.9.28 시행)(<표 6-4> 참조), 정보보호산업진흥법(’15. 12.23 시행), 빅데이터 산업 진흥법(’15.9.14 발의)을 시행 및 발의함으로써 정보보호의 문제를 개선하고자 노력하고 있다(<그림 6-4> 참조). 미래창조과학부의 클라우드 컴퓨팅 발전법(2015년 9월 28일 시행)의 주요 내용 중 “이용자 보호”를 위해서는 “1) 침해사고, 이용자 정보 유출, 사전예고 없이 10분 이상의 서비스 중단시 지체없이 이용자에게 알리고 필요한 조치를 하여야 하며, 2)동의 없이 제3자에게 정보 제공 금지, 사용 종료시 정보의 반환 및 파기해야 하며, 3) 피해가 발생한 경우 손해를 배상하여야 하며 입증 책임은 사업자가 지게 되어있다”(미래창조과학부 보도자료, 2015. 9.28)(<표 6-1> 참조).

26) 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>)

<그림 6-4> 2015년 하반기 정보보호 동향



자료: 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)
(<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>)

<표 6-1> 클라우드 컴퓨팅 발전법의 주요내용

구분	주요내용
이용자 보호	- 침해사고, 이용자 정보 유출, 사전예고 없이 10분 이상의 서비스 중단시 지체없이 이용자에게 알리고 필요한 조치를 하여야 함 - 동의 없이 제3자에게 정보 제공 금지, 사용 종료시 정보의 반환 및 파기 - 피해가 발생한 경우 손해를 배상하여야 하며 입증 책임은 사업자 짐
공공·민간 확산	- 국가기관 등의 클라우드컴퓨팅 도입, 공공기관의 민간 클라우드 이용 촉진 및 시범사업 추진 - 클라우드를 이용할 경우 각종 인허가시 전산설비 구비 의무 완화
산업 육성	- 연구개발, 중소기업 지원, 시범사업, 전문인력 양성, 해외 진출 지원 등 - 클라우드 기반 집적정보통신시설 구축 지원, 산업단지 조성 - 클라우드컴퓨팅 산업 진흥 및 이용 촉진을 위한 전담기관 지정

자료: 미래창조과학부 보도자료, 소프트웨어진흥과 (2015.9.25.)

<미래창조과학부> 클라우드 컴퓨팅 발전법 (2015년 9월 28일 시행)

- ① 정부와 지자체, 공공기관 등 공공부문이 클라우드를 적극 도입할 수 있는 근거가 마련됐다. 국가정보화계획과 예산편성시 클라우드를 우선 고려하도록 규정됐으며(**법 제12조**), 미래부장관은 해당사항을 검토한 후 기획재정부장관과 관계 중앙행정기관의 장에게 의견을 제시할 수 있도록 규정됐다(**시행령 제9조**)
- ② 민간기업에서도 클라우드를 적극 도입할 수 있도록 다양한 정책을 추진할 수 있는 근거가 마련됐다. 클라우드의 도입과 이용을 촉진하기 위한 다양한 시범사업이 추진되고(**법 제9조, 시행령 제7조**), 세제지원의 근거도 마련됐으며(**법 제10조**), 각종 사업의 인·허가시 전산설비를 직접 구축하지 않고 클라우드 이용만으로도 가능하도록 규제가 개선됐다.(**법 제21조**)
- ③ 클라우드 서비스 이용자의 정보보호에 관한 근거가 마련됐다. 이용자의 동의 없이 정보를 제3자에게 제공할 경우 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처해지며, 서비스가 종료될 경우 정보를 이용자에게 반환하고 파기하여야 한다.. 또한 사전 예고 없이 10분 이상 서비스가 중단되거나 이용자의 정보가 유출된 경우 또는 해킹 등 침해사고가 발생한 경우에는 지체 없이 이용자에게 알리고 필요한 조치를 하여야 하며, 피해가 발생한 경우 손해를 배상하도록 하고 과실의 입증 책임을 사업자가 지도록 규정하는 등 이용자의 정보보호에 관한 사항이 규정됐다.(**법 제23조 ~ 제37조, 시행령 제16조 ~ 제21조**)

자료: 미래창조과학부, 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 시행령 제정안 (2015);
미래창조과학부 보도자료, 소프트웨어진흥과 (2015.9.25.)

<미래창조과학부> 클라우드 서비스 활성화를 위한 정보보호 대책 수립

- ① 클라우드 정보보호 대책은 **안전한 클라우드(Safe Cloud)**를 구현하는 것을 목표로 1) 클라우드 사업자 정보보호 수준향상 및 대응체계 구축, 2) 클라우드 이용자 정보보호 기반 구축, 3) 클라우드 정보보호 전문기업 육성 등의 과제들을 '19년까지 단계적으로 추진할 계획
- ② 클라우드 **이용자 보호 기반** 구축을 통해 이용자를 위한 **안전한 서비스 환경**을 조성
- ③ 미래부는 클라우드컴퓨팅 발전법의 규정에 따라 클라우드를 기반으로 창조경제가 실현될 수 있도록 범정부 차원에서 「**클라우드 종합 발전계획**」을 11월까지 수립할 계획

자료: 미래창조과학부 소프트웨어진흥과 보도자료(2015년 9월 10일)

정보보호산업진흥법 (2015년 12월 23일 시행)

- ① **(정보보호 준비도 평가기관 등록)** 보안투자, 관리체계 등 기업 등의 정보보호 준비노력을 평가하는 [정보보호 준비도 평가]를 수행할 수 있도록 평가기관의 등록 요건을 규정(령 제6조), 평가전담기구 설치, 3명 이상 수행이될 확보, 준비도 평가기술 보유를 등록 요건으로 하며, 평가기관의 등록 유효기간은 3년으로 규정
- ② **(정보보호 공시)** 이용자의 안전한 인터넷 이용과 정보보호 투자 인식개선을 위해 1)IT투자대비 정보보호 투자, 2) IT인력 대비 정보보호 전담이력, 3) 관련인증 취득사항 등을 공시내용으로 규정(령 제8조)

자료: 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)

(<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>)

빅데이터산업진흥법 (2015년 9월14일 발의)

- ① 비식별화된 공개정보 및 이용내역정보는 이용자의 동의 없이 수집,저장,조합, 분석 등 처리할 수 있음을 명확하게 함 **(안 제9조 및 10조)**
- ② 비식별화된 공개정보 및 이용내역정보는 이용자의 동의 없이 조합,분석하여 새로운 정보를 생성할 수 있음을 명확하게 함**(안 제 11조)**
- ③ 비식별화된 공개정보 및 이용내역정보 및 신규 생성정보에 대해서는 이용자의 동의 없이 이를 제3자에게 제공할 수 있음을 명확하게 함**(안 제 12조)**
- ④ 비식별화된 공개정보 및 이용내역정보 및 신규 생성정보의 처리 등의 과정에서 개인정보가 생성되는 경우 이를 지체 없이 파기하거나 다시 비식별화 하도록 함**(안 제 13조)**

자료: 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)

(<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>)

이와 함께, 해외의 클라우드 정보보호 정책사례를 통해서 국내 클라우드 관련 정보보안 제도를 정부가 적극적으로 개선방안을 마련할 필요가 있다. 예를 들어, 미국은 연방정부 차원에서 연방정보가 이용하는 클라우드 보안인증과 조달을 위한 프로그램을 수립 및 운용(2012년)중에 있으며, 영국은 클라우드 서비스 보안 수준을 측정하기 위해 정보인허가제도를 운용(2012년) 중에 있다²⁷⁾. 이 외에도, 일본은 클라우드 안정성 및 신뢰성 검증을 위한 인증제도를 2012년부터 운용하고 있다²⁸⁾.

27) 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>

28) 이슈로 보는 2015년 하반기 정보보호 동향 (last accessed date: 2015. 10.18)

해외 사례와 같이 국내 공공부문의 클라우드 관련 정보보호를 위해서는 정부의 적극적인 법제도 개선을 통해서 개인정보 오남용 방지 및 투명하게 관리되도록 노력해야 한다. 이를 위해서는 클라우드 관련 개인정보를 포함한 정보 보안을 위해서는 정부의 강력한 법적 처벌 규정이 수반되어야 한다. 클라우드를 통한 이용자데이터 집중관리로 개인정보 노출 위험도 존재하고 있으며, 정보 보안을 위한 방법으로는 “외부로부터 공격, 내부에서 타 클라우드 이용자 공격, 클라우드를 토대로 한 공격, 컴퓨팅과워 악용(패스워드 해석 암호해독 등), 공격 이외 원인(정전 시스템 고장 등)으로 서비스 중지 등”이 있다(한국정보화진흥원, 2011)²⁹⁾. 따라서, “통합 가상화, 이용자 데이터 집중 관리라는 클라우드 특성에 적합한 데이터 처리, 장애 시 대처, 사업자 책임 등에 관한 보안제도 등”(한국지역정보개발원, 2012)³⁰⁾이 마련되어야 한다.

향후, 클라우드 컴퓨팅 산업 발전을 위한 정보보안을 위한 법제도적 개선 방향³¹⁾으로는 첫째, 이용자 스스로 정보가 어디에 있는지에 관한 충분한 정보를 이용자에게 제공할 필요가 있다(이용자보호 충실). 둘째, 침해사고의 예방을 위한 방안이 미흡하므로, 법적 규정을 통해서 정보의 보전과 복구를 위한 백업조치를 규정할 필요가 있다. 셋째, 클라우드 컴퓨팅 가용성 및 안정성을 보장하기 위한 제도로써, 사업자 보증보험 제도를 마련하여 신뢰성 확보를 마련할 필요가 있다. 넷째, 손해배상 피해액 청구 시, 사업자가 재정적 부족으로 인하여 피해자가 손해배상을 받지 못할 경우를 대비하여 배상책임보호제도 도입을 고려해볼 필요가 있다(고영하, 2014). 이와 같은 클라우드컴퓨팅 산업 발전을 위한 클라우드 정보 보안사항은 가능하면 권고사항이 아닌 의무규정으로 둘 필요가 있다.

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mssinnovator&logNo=220482619254>

29) 한국지역정보개발원. 2012. 클라우드 컴퓨팅 추진동향과 적용사례 분석

30) 한국지역정보개발원. 2012. 클라우드 컴퓨팅 추진동향과 적용사례 분석

31) 고영하. 2014. 클라우드컴퓨팅 발전법의 주요내용 및 개선방향에 관한 소고

3) 공간정보 공개범위 확대

스마트정부 구현을 위한 공간정보시스템을 클라우드화 시키기 위해서는 공간정보 공개가 수반되어야 한다. 오늘날까지 정부는 지속적으로 국가공간정보(예: KLIS, UPIS, 지하시설물 통합구축 등)를 구축·제공하고 있으나 여전히 초연결시대에 대응할 수 있는 클라우드화 전략 등의 측면에서 공간정보 개방은 미약하다. 현재 국가보안과 관련해서 국가정보원의 지침에 따라 공공기관은 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용하고 활성화시키는데 한계점이 있으며, 보안에 대한 우려와 이용자와 제공자간의 신뢰부족 또한 서비스 활성화에 제약이 따른다(고영하, 2014). 클라우드화를 위한 공간정보는 모두 인터넷으로 연결되어 일반 사용자들에게까지 공개 범위가 확대할 수 있는 제도적 기반이 필요하다. 개인정보보호법 위반사항을 제외하고는 일반 사용자들이 공간정보를 다양하게 활용할 수 있도록 규제를 완화시켜 공간정보분야 산업이 활성화 될 수 있도록 정부가 주도적으로 지원해야 할 필요가 있다. 특히, 정보통신 분야의 법령에서 인허가 요건으로 전산설비를 구비하도록 규정하고 있으므로, 클라우드컴퓨팅 서비스를 이용함으로써 해당 인허가 요건을 충족시킬 수 있도록 법제도를 완화시킬 필요가 있다(고영하, 2014).

공간정보와 자료 등의 개방은 공간정보의 혁신을 촉진할 수 있으며 국내외적으로 다양한 기회를 창출할 수 있다. 글로벌시장 경쟁력 확보를 위해서는 정보·데이터가 주자원이 될 수 있다. 클라우드 컴퓨팅 활성화를 위하여 기존의 정보공개 규제를 완한시켜나감으로써 법제도적 기반이 마련되어야 한다. 예를 들어, 호주 정부는 2년 전부터 정부 데이터를 공개하기로 결정했으며, 현재는 과세자료까지 개방해야 한다는 논의가 있다. 그러나 이러한 정보 개방을 위해서는 개인정보를 포함하여 전자료를 공개한다는 것을 의미하지는 않는다. 무조건적인 ‘개방’은 개인의 지적재산권 및 저작권 등을 침해하는 부정적 결과를 초래할 수 있으므로, 이러한 문제점을 예방할 수 있는 법제도적 조치가 함께 마련되어야 한다. 특정 조건 하에서만 공개범위를 결정하고, 이에 따라서 공간정보 데이터 개방과 개인정보보호 정책만 법제도적으로 잘 확립되어 있다면 정보공개의 효용성이 높아질 수 있으리라 본다. 이와 함께,

공간정보시스템 클라우드화 전략을 위해서는 다양한 원자료들의 연계 및 동기화가 가능하려면 공간정보에 대한 접근성도 제도적으로 수반되어야 한다. 예를 들어, 클라우드를 운영·관리하는 기관과 해당 데이터베이스를 구축·갱신하는 주기관은 자료의 접근성이 읽기와 쓰기 권한을 주고, 해당 데이터베이스를 공유하고 사용하는 타 기관에게는 참조권한인 자료의 접근성과 읽기권한만 주는 방법 등이 있다.

또한 현재 공간정보 수집·가공·제공 등 단방향적인 정보관리 체계에서 융합활용이 용이하도록 하는 방안이 있다.

➡ 사례 1

국가공간정보기본법 32조 (공간정보의 활용 등) 다른 관리기관과 공동으로 이용할 수 있도록 협조 ⇒ 타 기관이 공동 활용 할 수 있도록 공간정보플랫폼(데이터)에 직접 등록하여야 한다.

➡ 사례 2

국가공간정보기본법 19조 (기본공간정보의 취득 및 관리) 국토교통부장관은 관리기관이 구축·관리하는 데이터베이스를 통합하여 하나의 데이터베이스로 관리하여야 한다. ⇒ 관리기관이 클라우드 기반위에서 직접 자료를 제출하고 이를 확인할 수 있도록 관리프로세스 변경

4) 표준화³²⁾

공간정보 시스템의 클라우드 컴퓨팅 적용시, 상호운용성과 신뢰성 기반의 클라우드 표준을 개발할 필요성이 있다. 주요 국제 표준화 기구(ISO/IEC 등) 및 선진국의 표준화 정책동향 분석을 통해서 국내 공공부문 정책방향과 연계한 표준 개발을 추진할 필요가 있다. 예를 들어, 기술표준, 보안표준, 서비스표준, 거버넌스 표준으로 나눌 수 있다. 첫째, 기술표준은 서비스 모델, 기술 아키텍처 등 클라우드 참조모델

32) 한국지역정보개발원. 2012. 클라우드 컴퓨팅 추진동향과 적용사례 분석

수립, 공간정보시스템의 클라우드 도입 업무 가이드, 클라우드 관리 자동화에 필요한 운영방안, 비용절감을 위한 공개SW 활용방안, 데스크탑 클라우드 도입을 위한 가이드 라인을 제공한다. 둘째, 보안 표준은 클라우드 환경을 위한 보안지침 및 표준 보안기술이다. 셋째, 서비스 표준은 클라우드 서비스 SLA(Service Level Agreement)³³⁾, 서비스 품질평가 기준, 클라우드 표준 과금미터링 체계와 관련된 표준이다. 클라우드 서비스는 다양한 서비스가 개발 중이지만, IaaS, PaaS, SaaS를 서로 결합하는 방식으로 발전하고 있으므로, 기본적인 구분방식을 제도적으로 정의하고 규정해 주는 것이 바람직하다. 이 외에도, 공공부문에서 이용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 서비스는 안정성을 확보하여야 하므로, 공공부문에서 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용할 수 있는 근거를 마련하여 수요확대에 기여하여야 한다(고영하, 2014). 마지막으로, 거버넌스 표준은 클라우드 추진을 위한 조직 인력 등의 거버넌스 체계를 제도적으로 수립할 필요가 있다(한국지역정보개발원, 2012).

또한, 업무절차 개선을 위하여 업무 프로세스 이해와 분석을 위한 재구조화 필요가 있다. 클라우드 환경 구현은 주요 기술이 아니라 업무(예: KLIS, UPIS, 지하시설물 등)의 재구조화가 핵심이며, 클라우드 기반으로 정보자원을 운영하고 정보를 관리하기 위해서는 무엇보다 업무 프로세스를 분석하고 표준화하는 것이 우선이다(한국지역정보개발원, 2012). 이와 함께, 업무가 대민서비스를 위한 업무인지 내부 행정업무를 위한 업무인지에 따라 달리 적용될 수 있는 표준이 마련되어야 한다.

5) 기타 법제도 정비

클라우드 관련 정보보안 및 이용자보호, 공간정보 공개범위 확대, 표준 등의 법제도

33) SLA(Service Level Agreement): 클라우드 컴퓨팅 서비스의 품질 및 성능과 그 적절한 수준을 의미하는 것으로 사용자가 이용자에게 제공하는 서비스의 수준을 정량화 등을 통하여 명확하게 제시하고, 이에 미달하는 경우에는 손해배상을 하여 서비스의 품질을 보장하기 위한 약정이다. 이는 법적 구속력이 있는 계약이다 (고영하, 2014).

이외에도 기타 클라우드 이용촉진을 위한 법제도 정비 및 개선이 필요하다. 임대 형태의 클라우드 환경을 반영하지 못하는 기존의 법령을 완화하고 공공부문이 민간 클라우드 서비스를 활용하기 위해 필요한 제도적 기반 마련이 필요하며, 클라우드 과금모델 적용 가능한 제도 마련 및 국경을 초월한 클라우드 데이터센터 입지 선정이나 데이터 소유권 문제 등의 법제도 검토 등이 필요하다(한국지역정보개발원, 2012). 이 외에도, 일본의 경우 클라우드 컴퓨팅 전략을 위하여 데이터의 외부 저장 및 이용·활용 촉진제도 정비를 하고 있다(일본 경제산업성, 2011). 이는 데이터 외부 저장이나 서비스 외부 위탁의 장애가 되는 모든 규칙을 완화시키고 프라이버시를 보장하기 위한 데이터 이용·활용 및 유통규정 정비 등을 위한 제도 개선 방안으로, 국내 공공부문의 유통규정 정비 부문에 있어서도 법제도 기반조성이 필요하다.

클라우드컴퓨팅은 전 세계적으로 관심을 두고 있는 서비스로써 잠재가능성을 지닌 산업이므로, 국내 클라우드 법제도 개선을 통해서 클라우드 컴퓨팅 산업을 위한 정책이 순조롭게 이루어지도록 할 필요가 있다. 클라우드 컴퓨팅 활성화의 저해요인이 되는 기존 법제도 규제가 개선되지 않는다면, 국내 클라우드 컴퓨팅 산업 활성화뿐만 아니라 공간정보 산업의 해외진출이 지연될 우려가 있다. 이러한 저해요인을 극복하기 위한 클라우드 컴퓨팅 법제도 개선이 조속히 필요하다.

	제 7 장 결론 및 향후 과제	
--	---------------------	--

결론 및 향후 과제

본 장에서는 연구의 결론과 연구수행결과 도출된 정책제언사항을 제시하고자 한다. 본 연구의 성과는 학술적 성과와 정책적 성과로 나누어서 제시하고 본 연구 이후 추진해야 할 향후 과제를 도출하였다.

1. 연구의 결론 및 정책제언

1) 결론

'90년대부터 본격적으로 시작된 전자정부의 일환으로 공간정보 기반의 행정업무, 도면을 중심으로 하는 대민서비스, 합리적 의사결정을 지원할 수 있는 지원시스템 등이 지속적으로 구축되고 활용되었다. 이러한 공간정보의 활용이 더욱더 활발해지면서 공간정보시스템의 과부하, 서버 및 하드웨어, 시스템의 지속적인 유지관리 비용, 공간정보시스템을 관리하기 위한 전문인력의 부족 등의 문제가 나타났다. 특히 지자체의 경우에는 유지관리 예산과 전문인력의 문제가 더욱더 심각하게 나타나고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 2006년 중반에 나오기 시작한 개념이 사용자가 원하는 만큼 자원을 활용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅이다.

본 연구에서는 그 동안 중앙과 지자체에서 구축한 공간정보시스템의 특성에 따라 클라우드 컴퓨팅 적용 모델과 배치 유형을 제시하고 이를 전국에 적용하기 위한

추진과제와 로드맵을 도출하였다. 또한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 조성하기 위한 추진체계 및 운영체제와 관련 제도의 정비방안을 다음과 같이 제시하였다.

우리나라의 지자체와 중앙정부에서 구축된 공간정보시스템은 크게 세가지의 형태로 구축되었다. 첫째, 중앙정부에서 시스템과 데이터베이스를 설계하여 지자체에서 설치한 형태로 전국이 동일한 데이터베이스와 시스템의 구조를 가지고 있는 표준형이 있다. 둘째, 중앙정부에서 시스템과 데이터베이스를 설계하되, 다양한 환경에서 설치하여 활용할 수 있도록 기본적인 개념적 모델을 설계하고 이를 기본으로 확장하여 사용할 수 있도록 하는 확장형이 있다. 셋째, 중앙정부에서 직접 설계하지는 않고 지켜야 할 기본적 표준내용을 정의하여 이를 기반으로 지자체의 환경에 맞게 커스터마이징하여 시스템을 구축할 수 있도록 한 독립형이 있다.

이러한 시스템의 특성에 따라 클라우드 컴퓨팅으로 전환하기 위한 전략이 모두 다르다. 표준형은 소프트웨어 기반의 클라우드 컴퓨팅, 확장형은 플랫폼 기반의 클라우드 컴퓨팅, 독립형은 인프라 기반의 클라우드 컴퓨팅이 가장 바람직하다.

또한 중앙을 중심으로 이루어지는 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환을 위하여 정보화 전략계획을 수립하는 것을 시작으로 3년에 걸쳐 테스트베드, 기술적합성 평가, 모니터링 체계의 구축 등이 필요하고, 이를 기반으로 전국에 확산하는 방안을 제시하였다.

공간정보 클라우드 컴퓨팅 구축을 위하여 행정기관간의 협력체제와 산학연간의 협력체제를 구성하고, 두 협력체제 간의 긴밀한 협조가 필요하다. 즉, 클라우드 컴퓨팅에 대한 계획을 수립하고 이를 정책화하는 역할과 이에 대한 지침, 기술개발, 적용 등의 역할을 각각 수행하며 상호보완해야 한다. 또한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환이 완료된 이후에는 이를 운영관리하기 위한 별도의 조직이 필요하다. 운영조직은 전국의 클라우드 컴퓨팅 환경을 관리하고 모니터링하는 역할을 수행해야 한다. 이외에도 기존의 정보 보안문제, 공간정보 공개, 표준, 업무절차 등에 대해 국가공간정보 기본법, 공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률, 클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률 등에 대한 법제도 정비와 개선방안을 도출하였다.

2) 정책제언

본 연구에서 제안하는 정책은 크게 세 가지로 나눌 수 있다.

첫째, 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 구성하기 위해 단기적으로는 기반을 조성하여 장기적으로 전국에 확산해야 한다. 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경은 우리나라 정보화 환경을 획기적으로 변화하는 것이므로 이를 위한 다양한 고려사항이 필요하다. 예를 들어, 공간정보 관련 업무를 세분화하여 이를 전국적으로 표준화하여 어느 지자체나 어느 업무에서나 활용할 수 있는 업무형태로 표준화하여 이를 서비스 기반 클라우드 컴퓨팅에 적용해야 한다. 따라서 전국의 공간정보시스템을 한번에 전환하기 보다는 우선적으로 클라우드 컴퓨팅 기반을 조성하고 순차적으로 전국에 확산하는 전략이 필요하다. 이를 위하여 본 연구에서는 기반을 조성하기 위한 과제와 로드맵을 제시하였다.

둘째, 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경을 구성하는 것이 단순한 기존 시스템의 고도화가 아니라 기존의 공간정보시스템이 가지고 있는 문제점을 해결하기 위한 수단이므로 반드시 법제도 정비가 이루어져야 한다. 현재 국내 기업과 개인의 클라우드 서비스의 이용이 점차 증가하고 있지만 공공분야에서는 활성화되고 있지 않다. 따라서 공공부문의 선도적 도입과 정보공개범위의 확대, 표준의 강제화 등에 대한 제도정비가 반드시 이루어져야 한다.

셋째, 지자체의 행정업무를 중심으로 구축한 공간정보시스템을 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환하기 위해 강력한 리더십을 포함한 거버넌스가 구축되어야 한다. 현재 지자체에서 관리하고 있는 전산자원, 공간정보, 응용시스템 등을 중앙에 집중하여 관리하기 위해서는 담당자와 정책결정자의 인식의 변화 뿐만 아니라 전산환경의 획기적인 변화가 필요하다. 따라서 이를 실현하기 위해서는 클라우드 컴퓨팅 거버넌스가 반드시 필요하며 이를 적극적으로 추진할 수 있는 정책이 마련되어야 한다.

2. 연구의 성과와 향후 과제

1) 연구의 성과

자원의 효율적 활용, 수준 높은 대민서비스, 관리의 편리성 등을 목적으로 정보화 환경이 클라우드 컴퓨팅 환경으로 점차 바뀌고 있다. 행정자치부, 미래창조과학부에 서도 공공정보시스템에 대해서 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환하기 위한 계획을 수립하고 이를 점차 시행하고 있다. 그러나 지역간 데이터의 연계, 공간정보 객체간의 관계 등을 가지고 있는 공간정보 클라우드 컴퓨팅에 대한 고려는 아직 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 공간정보의 특성을 반영한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환계획을 수립하고 이에 대한 구체적인 전략을 도출한 것이 가장 큰 성과라고 할 수 있다.

즉, 우리나라 공간정보시스템의 구축 및 운영환경에 대한 조사를 실시하여 그 결과를 심층적으로 분석하여 운영환경의 문제점 등을 제시하고, 더 나아가 공간정보시스템의 유형에 따른 특성을 분석하였다.

또한 일괄적인 클라우드 컴퓨팅 전환 방식이 아니라 공간정보시스템의 특성에 따라 클라우드 컴퓨팅 모델을 각각 제시하여 특성맞춤형 클라우드 컴퓨팅 전환방안을 제시하였다.

이 외에도 클라우드 컴퓨팅 환경에서 필요한 제도와 구축할 때 필요한 조직 및 운영할 때 필요한 조직체계를 각각 제시하여 향후 공간정보 클라우드 컴퓨팅 운영환경에 반영할 수 있도록 하였다.

2) 향후 과제

공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경으로 현재의 환경을 변환하는 것은 국가적으로 매우 중요한 과제이다. 따라서 본 연구에서 제시한 공간정보 클라우드 컴퓨팅 전환 전략이후에도 여러 가지 고려하여 해결해야 할 문제가 있다.

먼저 우선적으로 데이터에 대한 클라우드 컴퓨팅 정책의 고려가 필요하다. 현재는 지자체에서 생성되는 데이터는 지자체에서 보유하고 있으며, 주기적으로 중앙에 제공하는 형태를 띠고 있다. 그러나 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환되는 경우 하나의

데이터셋을 보유하고 이를 서로 공유하는 형태를 띄어야 하므로 데이터간의 일치, 표준화된 형태로 전환을 하기 위한 공간정보의 정비가 우선적으로 진행되어야 한다.

또한 클라우드 컴퓨팅 전환시 기대할 수 있는 효과분석이 필요하다. 클라우드 컴퓨팅으로 전환 시에는 초기 구축비용이 필요하므로 유지관리비용의 절감측면에서 클라우드 컴퓨팅으로 전환한다고 하면 그 효과가 크게 나타나지 않을 수 있다. 비용측면 외에도 클라우드 컴퓨팅을 도입해서 가져올 수 있는 효과로 신속한 서비스의 제공, 하드웨어 활용을 증대, 프로세스 지연 감소로 인한 효율성 증대 등을 들 수 있다. 이러한 장점요소를 중심으로 하는 투자자본수익율(ROI) 등을 통한 효과분석이 반드시 이루어져야 한다.

이 외에도 본 연구의 결과로 도출된 추진과제가 로드맵에 따라 순차적으로 반드시 이루어지고 이 과제들을 기반으로 공간정보 클라우드 컴퓨팅 환경이 구현되어야 한다.

참고문헌

- 가트너. 2010. 2010년 대다수 기업에 전략적 분야로 작용할 10가지 전략기술. 가트너 심포지움 ('10. 10. 18 ~ 10. 22).
- 강송희·양병석. 2015a. 클라우드 컴퓨팅 이용촉진을 위한 규제 개혁. 이슈리포트 2015-001. 소프트웨어정책연구소.
- 강송희·양병석. 2015b. 공공 클라우드 도입 기준 수립을 위한 제언. 이슈리포트 2015-003. 소프트웨어정책연구소.
- 강영옥. 2006. 서울시 GIS 현황 분석 평가 및 3단계 GIS 기본계획 수립연구. 서울시정개발연구원.
- 공공기관경영연구원. 2012. 스마트 컴퓨팅 시대의 정부조직 운영방안.
- 국토교통부. 2013. 제5차 국가공간정보정책 기본계획.
- 국토해양부. 2012. 국가공간정보 플랫폼 발전 방안-공간 빅데이터 구축 및 활용 방안.
- 김병일·신현문. 2012. 클라우드 컴퓨팅 생태계 및 정책방향.
- 김성태. 2010. 스마트 인프라 추진방향. 한국통신학회지 28(1): 9-14.
- 김성태. 2011. 스마트사회를 향한 대한민국 미래전략. 서울: 법문사.
- 관계부처 합동. 2014. 클라우드 산업 육성계획(안).
- 미래창조과학방송통신위원장. 2015. 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률. 2015.03.
- 방송통신위원회. 2010. 방송통신 인프라 관리체계 구축을 위한 법제도 연구.

- 백인수. 2010. Smart IT를 통한 Smart KOREA 구현 방안. 서울: 한국정보화진흥원.
- 사공호상 외. 2008. 지자체 공간정보화 수준분석 및 역량 제고방안. 국토연구원.
- 손맥 외. 2010. 스마트 사회 구현을 위한 공간정보서비스 활용 전략. CIO Report 29호. 한국정보화진흥원.
- 송석현·이정아·신선영. 2011. 국제사회 효율성 제고를 위한 클라우드 추진방향. 서울: 한국정보화진흥원.
- 송석현. 2012. 클라우드 컴퓨팅 SLA에 대한 고려사항.
- 시로타 마코토. 2009. 클라우드의 충격. 제이펍.
- 신선영·송석현. 2012. 국내 공공 클라우드 서비스 적용 우선순위 도출에 관한 연구: 해외 공공부문 클라우드 사례의 SRM 매핑을 통해. Internet and Information Security 3(3): 67-89.
- 안병철 외 2명. 2009. 공공서비스의 역사적 변천과 특성, 한국거버넌스학회 16(2): 287-317.
- 안종욱 외 2명. 2013. 공간빅데이터 개념 및 체계 구축방안 연구. Journal of Korea Spatial Information Society 21(5): 43-51.
- 옥진아. 2009. 광역지자체 공간정보화사업 실태분석 및 운영방안. 경기개발연구원.
- 원종석·이석민. 2011. 서울시 공간정보정책 개선방안 연구. 서울시정개발연구원.
- 유기조. 2013. 클라우드 컴퓨팅 인프라 설계방안. Local Informatization Magazine. 79: 60~63.
- 윤승정 외. 2012. TCO 접근방법을 통한 정부클라우드 SaaS 서비스 전환의 타당성에 대한 연구. 한국IT서비스학회지 11(4): 215-231.
- 이상운·윤홍주. 2012. 한국 전자정부와 클라우드 컴퓨팅 기술개발연구-시나리오플래닝을 적용하여. 서울행정학회 추계학술대회 발표논문집: 287-312.
- 인천광역시. 2013. 행정정보 클라우드 GIS와 정부 3.0 실현을 위한 컨퍼런스 개최 보도자료.
- 인천광역시. 2014. 인천광역시 행정정보 클라우드 GIS 포털서비스 구축.
- 일본 경제산업성. 2011.

- 임현덕. 2013. 창조경제 실현을 위한 클라우드 컴퓨팅 활성화 정책 방향. Internet & Security Focus. 8월호: 6-23.
- 장석원. 2012. 클라우드 서비스 발전전략과 정책과제.
- 정보통신산업진흥원. 2013. 중국/대만 클라우드 컴퓨팅 정책 비교.
- 정보통합전산센터. 2011a. 정부 클라우드 컴퓨팅 추진방향.
- 정보통합전산센터. 2011b. SMART 전자정부와 클라우드 데이터 센터.
- 정보통합전산센터. 2013. G-클라우드. 정보통합전산센터.
- 정보통합전산센터. 2015. 정부통합전산센터. G-클라우드 반환점 전환 (보도자료).
- 최병남 외 3명. 2012. 스마트사회에 대응한 국가공간정보인프라체계 재정립 방안. 국토연구원
- 클라우드정책연구센터. 2013. 클라우드 정책보고서. 한양대학교.
- 클라우드정책연구센터. 2014. 클라우드 정책보고서. 한양대학교.
- 한국스마트홈산업협회. 2012. 미국 사례를 통해 본 공공부문 클라우드 활성화 방안.
- 한국인터넷진흥원. 2012. 국외 클라우드 시장 전망 및 정책동향.
- 한국정보화진흥원. 2014. 공공부문 클라우드 서비스 도입체계 수립.
- 한국지역정보개발원. 2012. 클라우드 컴퓨팅 추진동향과 적용사례 분석.
- 행정안전부. 2012a. 범정부 서비스 참조모형 2.2.
- 행정안전부. 2012b. 공공 클라우드 World Best Practice 구현을 위한 범정부 클라우드 추진현황 및 향후계획.
- 행정안전부. 2012c. 범정부 클라우드 추진현황 및 향후 계획, 국가정보화전략위원회 심의자료.
- 행정안전부. 2013. 제5차 국가정보화기본계획.
- 행정자치부. 2015. 정부통합전산센터, G-클라우드 반환점 전환 (보도자료).
- 현대증권. 2011. 클라우드 컴퓨팅: 한국의 클라우드 컴퓨팅 및 서비스 시장 주도 기업. You First Hyundai Research, 2011년 5월 31일 산업분석.
- 현대증권. 2014. 삼성에스디에스: 준비된 플랫폼의 Rising Star. Hyundai Research, 2014년 11월 17일 기업분석.

KT경제경영연구소. 2010. 혁신과 생산성 시대에, Smart-Government 구축 방향.

AGIMO. 2013. Australian government Government Cloud Computing Policy

Australian Government. 2012. Community Cloud Government Structure.

CIO Counsil. 2012. Federal information technology shared service strategy.

Frost & Sullivan. 2011. State of Cloud Computing in the Public Sector - A Strategic
Analysis of the Business Case and Overview of Initiatives across Asia Pacific.

Jericho Forum. 2009. Cloud Cube Model: Selecting Cloud Formations for Secure
Collaboration.

Lee, W. 2014. Taiwan NGIS Strategic Plan Next Generation (2016~2020).

Nebert, D. and Huang, Q. 2014. GeoCloud Initiative, In Spatial Cloud Computing:
A Practical Approach (Eds) Yang, C., Huang, Q., Li, Z., Xu, C., and Liu,
K. CRC Press: pp. 261~272.

Rackspace Support. 2013. Understanding the Cloud Computing Stack: SaaS, PaaS,
IaaS.

Shen, J. 2013. Innovative Government SDI Service - TGOS MAP PLATFORM.
Proceedings of the GSDI 14 World Conference.

Trivedi, H. 2013. Cloud Adoption Model for Governments and Large Enterprises.
MIT Sloan School of Management Working Paper CISL# 2013-12.

Volpe 국가교통체계센터. 2013. Use of Cloud Technologies for Geospatial
Applications: Case Studies of Select Transportation Agencies.

<http://data.gov.uk/>

<http://icloud.incheon.go.kr/arcgis/home/>

<http://imap.incheon.go.kr/>

<http://myplace.walthamforest.gov.uk>
<http://maps.geo2m.net/hinanshisetsu>
<http://transformcustomers.com/cloud-computing-benefits-and-challenges/>
<http://www.australianminesatlas.gov.au>
<http://www.connectednation.org/>
<https://www.digitalmarketplace.service.gov.uk/>
<https://www.gov.uk/government/publications/g-cloud-service-definitions>
<https://www.gov.uk/digital-marketplace-sellers>
<http://www.neighborhoodscout.com/>
http://www.supergeotek.com/ImagesTank/cs4_201305107f737aa9-967e-4f66-ba
fb-1f2ee0bbe3ff.png
www.australianminesatlas.gov.au
www.gov.uk/cloudstore

SUMMARY

Keywords: Keywords: cloud computing, spatial information systems, standard model, extended model, stand-alone model

This research provided cloud computing application models and deployment types based on the characteristics of spatial information systems which had been constructed by central and local governments, and it also suggested promotion works and a roadmap to make a nationwide application. In addition, it showed implementation and operation systems to construct spatial information cloud computing environment and proposed the improvement plans for related policies and regulations as follows.

Spatial information systems constructed by central and local governments were generally constructed with three types of systems. The first type is a standard model, which can make all local governments have same systems and databases: a central government designed a system and database and local governments installed them. The second type is an extended model: a central government designed a system and database with a basic conceptual model for extendable applications of various environments. The third type is a stand-alone model, which can construct customizing systems for the environment of each local government: a central government did not design a system but define basic standard contents.

Strategies for converting to cloud computing are different in accordance with the characteristics of these systems. It is desirable that a standard type fits with

software-based cloud computing, an extended type fits with platform-based cloud computing, and a stand-alone model fits with infrastructure-based cloud computing.

To construct spatial information cloud computing, it is necessary not only to organize a cooperative system between administrative agencies but also to make industrial-educational collaboration. Therefore, it is required to establish the plan for cloud computing and to assign and complement roles for policy making, guideline, technical development, and applications. Furthermore, separate organization should be made for operation and management after completing the conversion to spatial information cloud computing. An operation organization plays a role to implement management and monitoring for a nationwide cloud computing environment. In addition, this research also provided revision and improvement strategies of current legislation including Act on the Establishment, Management, ETC. of Spatial Data, Act on Promotion of the Provision and Use of Public Data, and Act on Protection of Cloud Computing Development and User, for information security, spatial information release, standards, work processes.

This research suggests three main strategies for cloud computing.

First, it is necessary to prepare infrastructure development as a short-term strategy and nationwide spread as long-term strategy to organize cloud computing environment. Diverse considerations should be examined because spatial information cloud computing environment leads to innovative change in information-oriented environment.

Second, the construction of spatial information cloud computing environment is not an advance of simple systems but a solution for existing problems of spatial information systems. Thus, legislation maintenance should be followed with constructing spatial information cloud computing environment.

Third, governance including strong leadership should be built to convert existing spatial information systems focusing on administrative works of local governments into cloud computing environment. Innovative change of computing environment as well as change of staffs and policy decision-makers' perception are necessary for a central government to manage computing resources, spatial information, and application systems, which have been currently managed by local governments. Therefore, cloud computing governance and practicable policies should be prepared to achieve these strategies.

A P P E N D I X

부록

[부록] 공간정보시스템 운영 및 유지관리 현황조사

「스마트정부 구현을 위한 공간정보시스템 클라우드화 전략연구」
공간정보시스템 운영 및 유지관리 현황 조사표

안녕하십니까? 국토연구원은 국민의 행복을 실현하고 국가발전을 도모하기 위해 국토의 효율적 이용·개발·보전에 관한 정책을 종합적으로 연구하는 국무총리실 산하 정부출연연구기관입니다. 이 조사는 본 원에서 수행 중인 「스마트정부 구현을 위한 공간정보시스템 클라우드화 전략연구」의 일환입니다. 최근 ‘클라우드 컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률(이하 클라우드법)’이 국회를 통과하면서(2015년 3월), 공간정보 분야에서의 클라우드 기술 활용이 화두로 부상하고 있습니다. 특히, **공공 공간정보시스템의 운영 기반을 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환**할 필요성이 제기되고 있습니다. 이런 정보기술 환경과 제도 변화에 적절히 대응하기 위해, 본 연구에서는 **정부기관의 공간정보시스템 운영 및 유지관리 현황에 관한 기초 조사**를 실시하여 **클라우드 기술 기반으로 공간정보시스템을 어떻게 전환**해 나가야 하는지에 대한 **방향**을 설정하고 그 **이행전략**을 도출하고자 합니다.

귀하의 응답내용은 지방자치단체를 비롯한 정부기관의 클라우드 기반 공간정보시스템 도입·구축·활용 전략을 개발하는데 중요한 자료로 활용될 예정입니다. 이 조사 결과는 통계법 규정에 따라 비밀이 보장되며, 통계자료 및 연구목적 이외의 다른 용도로는 일체 사용되지 않습니다. 설문지는 작성 후 **2015년 5월 27일까지 회송**해주십시오. 감사합니다.

2015년 5월

국 토 연 구 원 장

응 답 자	성명		소속부 서 및 팀	
	직책		연락처	

※ 설문지에서 파란색 이탤릭체로 표시된 사항들은 응답 예시입니다.

설문지 응답에 참고하시길 바랍니다.

I. 소프트웨어(SW) 및 하드웨어 보유 현황

I-1. 귀 부서나 팀에서 공간정보시스템 사업을 통해 도입하여 운영·관리 중인 상용 혹은 오픈소스 SW 프로그램(운영체제, 엔진, 솔루션 등)이 있다면, 개별 프로그램에 관한 상세 정보를 아래 표에 기재해 주십시오.

연 번	프로그 램 이름	도입/ 구매 연도	라이선스 유형	라이선스 수량 (Copy/User s)	도입/구매 가격 (천만원)	연간 라이선스 구매 비용 (천만원)
1	<i>ArcSDE 9.1</i>	<i>2007</i>	<i>정부기관 상용</i>	<i>1</i>	<i>2.5</i>	<i>4.5</i>
2	<i>ArcSDE 9.1</i>	<i>2008</i>	<i>정부기관 상용</i>	<i>1</i>	<i>3.5</i>	<i>4.5</i>
3	<i>Oracle 9i</i>	<i>2007</i>	<i>정부기관 상용</i>	<i>1</i>	<i>5.5</i>	<i>5.5</i>
4	<i>Oracle 9i</i>	<i>2008</i>	<i>정부기관 상용</i>	<i>1</i>	<i>5.5</i>	<i>5.5</i>
5	<i>AIX 5.3</i>	<i>2007</i>	<i>정부기관 상용</i>	<i>1</i>	<i>5.5</i>	<i>5.5</i>
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

※ 동명의 프로그램이라도 도입 연도, 라이선스 유형 등이 달라 별도로 운영·관리 중인 소프트웨어 프로그램이 있다면 파란색으로 표시된 위의 예와 같이 두 행에 정보를 분리하여 기재해 주십시오.

I-2. 귀 부서나 팀에서 **운영·관리 중인 서버**가 있으면, 개별 서버에 관한 상세 정보를 아래 표에 기재해 주십시오.

연 번	서버 이름 혹은 IP	도입 연도	서버용도 (해당항목 모두 체크 표시)	OS (<u>질문 I-1에서 답한 SW 연번</u>)	OS를 제외한 탑재 SW 프로그램 (<u>질문 I-1에서 답한 SW 연번</u>)	디스 크 용량 (TB)
1	IBM P570	2007	① DB 서버 ✓ ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타	5	1, 3	50
2			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			
3			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			
4			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			
5			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			
6			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			
7			① DB 서버 ② 애플리케이션서버 ③ 웹 서버 ④ 스토리지 서버 ⑤ 기타			

II. 공간정보시스템 보유 현황

II-1. 귀 부서나 팀에서 도입 혹은 구축하여 운영 및 유지관리 중인 중앙부처 보급 공간정보 시스템이 있다면, 개별 시스템에 관한 상세 정보를 아래 표에 기재해 주십시오.

연번	시스템 이름	도입 및 구축 연도	활용 용도 (해당 항목 체크 표시)	사용자 범위 (해당 항목 체크 표시)	DB			활용 서버 (<u>질문</u> <u>1-2에</u> <u>서</u> <u>답한</u> <u>서버</u> <u>연번</u>)	평균 접속 수 (명/단위)
					내용, 규모, 갱신 주체	갱신 주기 (해당 항목 체크 표시)	보안 및 개인 정보 보호 관련성 (해당 항목 체크 표시)		
1	국가 공간정보 통합 체계	2007	① 업무용 ✓ ② 대민 서비스 용 ③ 업무와 대민 서비스 겸용	① 업무용 서 전용 ✓ ② 업무용 서와 관련부서 전용 ③ 업무용 서와 일부 외부 기관용 ④ 기관 전체 ⑤ 기관 전체와 일부 외부 기관용 ⑥ 기관 전체와 일반국민	내용	① 매일~1주	① 있다 ✓ ② 없다	1, 2, 5	10/일 300/월
					지적도 등	② 1주~1개월 ✓			
					규모	③ 1~6개월			
					10TB	④ 6개월~1년			
2			① 업무용 ② 대민 서비스 용 ③ 업무와 대민 서비스 겸용	① 업무용 서전용 ② 업무용 서와 관련부서 전용 ③ 업무용 서와 일부 외부 기관용 ④ 기관 전체 ⑤ 기관 전체와 일부 외부 기관용 ⑥ 기관 전체와 일반국민	갱신 주체	⑤ 1년 이상			
					운영 부서				
					내용	① 매일~1주	① 있다 ② 없다		
					지적도 등	② 1주~1개월			
			① 업무용 ② 대민 서비스 용 ③ 업무와 대민 서비스 겸용	① 업무용 서전용 ② 업무용 서와 관련부서 전용 ③ 업무용 서와 일부 외부 기관용 ④ 기관 전체 ⑤ 기관 전체와 일부 외부 기관용 ⑥ 기관 전체와 일반국민	규모	③ 1~6개월			
					10TB	④ 6개월~1년			
					갱신 주체	⑤ 1년 이상			
					운영 부서				

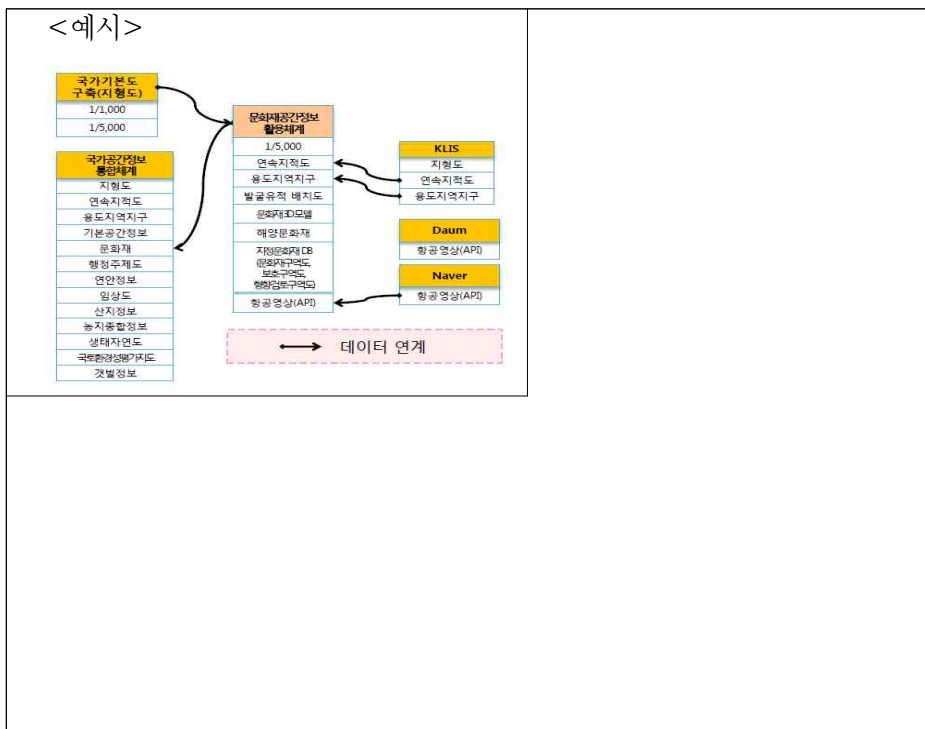
II-2. 귀 부서나 팀에서 자체 도입 혹은 구축하여 운영 및 유지관리 중인 공간정보시스템이 있다면, 개별 시스템에 관한 상세 정보를 아래 표에 기재해 주십시오.

연 번	시 스 템 이 름	도 입 및 구 축 연 도	활 용 용 도 (해당 항목 체크 표시)	사 용 자 범 위 (해당항 목 체크 표시)	DB			활 용 서 버 (<u>절문</u> <u>I-2</u> <u>에서</u> <u>답한</u> <u>서버</u> <u>연번</u>)	평 균 접 속 자 수 (명/ 단위)
					내 용, 규 모, 갱 신 주 체	갱 신 주 기 (해당 항목 체크 표시)	보 안 및 개 인 정 보 보 호 관 련 성		
1	인 트 라 넷GIS	200 7	①업무 용✓ ②대민 서비스 용 ③업무 와대민서 비스 겸 용	① 업무부 서 전용✓ ② 업무부 서와 관련부서 전용 ③ 업무부 서와 일부 외부 기관용 ④ 기관 전 체 ⑤ 기관 전 체와 일부 외부 기관용 ⑥ 기관 전 체와 일반국민	내 용	① 매 알-1주	①있 다✓ ②없 다	1, 2, 5	10/일 300/ 월
					연 속 지 적 도 등	②1주-1 개월✓			
					규 모	③ 1-6 개월			
					10TB 갱 신 주 체	④ 6개 월-1년 ⑤1년이 상			
2			①업무 용 ②대민 서비스 용 ③업무 와대민서 비스 겸 용	① 업무부 서전용 ② 업무부 서와 관련부서 전용 ③ 업무부 서와 일부 외부 기관용 ④ 기관 전 체 ⑤ 기관 전 체와 일부 외부 기관용 ⑥ 기관 전 체와 일반국민	운 영 부 서				
					내 용	① 매 알-1주	①있 다 ②없 다		
					규 모	②1주-1 개월			
					갱 신 주 체	③ 1-6 개월 ④ 6개 월-1년 ⑤1년이 상			

II-3. II-1과 II-2에서 기재하신 시스템들의 내부 구조를 보여주는 구성도, 아키텍처도표 등을 보유하고 계시면 관련 도표를 출력하거나 복사하여 설문지와 함께 동봉해주시고, 각 도표에 II-1과 II-2 표의 연번을 포함하여 시스템 구성도를 식별할 수 있게 해주시고, 이들 시스템 연번을 아래 표에 기재해주시고.

구분	시스템 구성도 등을 동봉한 시스템 연번
II-1	1,2,3,4
II-2	1,

II-4. II-1과 II-2에서 기재하신 시스템들 간에 데이터 연계가 일어납니까? 그렇다면 시스템 간 연계관계를 간략한 도표로 아래에 그려넣어 주십시오.



Ⅲ. 공간정보시스템 운영 및 유지관리 현황

Ⅲ-1. 귀 부서나 팀에서 운영 및 유지관리 중인 공간정보시스템이 하나 이상 있다면, 어느 시스템에 어느 정도 규모의 유지관리 비용을 투자하고 계신지 유지관리 사업 단위로 아래 표에 상세 내용을 기재해주시시오.

연 번	유지관리 사업 이름 혹은 ID	유지관리 대상 시스템		연간 운영비 (천만원)					투입 인력 (명)
		중앙부 처 보급 (질문 Ⅱ-1에서 답한 시스템 연번)	자체 구축 (질문 Ⅱ-2에서 답한 시스템 연번)	서 버 H W	DB	서 버 H W 와 DB	SW 라 이 센 스	계	
1	*** 유지관리 사업	1,2,3,4	1,2			4	2	6	1
2									
3									
4									
5									
6									
7									

III-2. 귀 부서나 팀에서 공간정보시스템의 운영 및 유지관리 과정에서 다음과 같은 어려움을 겪은 적이 있습니까? 있다면, 얼마나 자주 그리고 주로 언제 그런 어려움을 겪으십니까?

연 번	문제 유형	문제 발생 유무	문제 발생 빈도 (횟수/ 기간)	문제발생상황 혹은 문제 상세설명
1	서버/회선 용량이 부족하다	유	2회/1 년	관광주간 접속 폭주
2	서버가 노후화되었다			
3	운영 전문인력이 부족하다			
4	유지보수 예산이 부족하다			
5	도입/구축한 시스템의 구동에 필요한 상용 혹은 오픈소스 SW 프로그램의 라이선스가 부족하거나 최신화하기 어렵다			
6	도입/구축/개발한 응용시스템의 유지보수가 어렵다			

III-3. III-2의 문제유형 이외에 귀 부서나 팀에서 공간정보시스템의 운영 및 유지관리 과정에서 겪는 어려움이 있으시다면, 아래 표에 그 내용을 기재해 주십시오.

연 번	문제 유형	문제발 생 유무	문제발생빈 도 (횟수/기간)	문제발생상황 혹은 문제 상세설명
1	중앙부처와의 협력이 어려움	유	2회/1년	***요청을 수락하지 않음
2				
3				
4				
5				

IV. 공간정보시스템 운영 및 유지관련 기타 사항

귀하의 소속 부서나 팀에서 운영 및 유지관리하고 있지 않지만, 다른 부서나 팀에서 운영 및 유지관리하고 있어서 본 조사의 대상에 해당하는 공간정보시스템이 있다면 아래에 그 정보를 간략히 기재해주시요.

연 번	시스템 이름	운영 및 유지관리 부서	담당자		
			이름	직책	연락처
1	ABC 시스템	토지정보과	홍길동	실무관	123-1234
2					
3					
4					
5					

지금까지 필수 응답 부분은 완료하셨습니다. 설문에 응답해주셔서 감사합니다.
다음 2페이지에 클라우드 기술의 공간정보시스템 적용에 관한 귀하의 고견을 묻는
6개의 질문이 있습니다. 필수 응답항목은 아니지만, 바쁜 시간을 할애하시어 의견을
개진해주신다면 저희 연구에 큰 도움이 되겠습니다.

V. 공간정보시스템 관련 클라우드 기술 활용 수요

V-1. 지난 3월 클라우드법이 통과되면서 공간정보시스템과 클라우드 기술의 관계에 관해 다양한 논의들이 있습니다. 귀하는 공간정보시스템의 구축·운영·유지관리를 위해 클라우드 기술을 활용해야 한다고 생각하십니까? 그렇다면, 그 이유는 무엇입니까? 그렇지 않다면, 그 이유는 무엇입니까? 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

V-2. 공간정보시스템의 어떤 분야에 클라우드 기술이 우선적으로 적용되어야 한다고 생각하십니까? 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

V-3. 현실적으로 볼 때, 공간정보시스템의 어떤 분야에 클라우드 기술이 보다 효과적이고 효율적으로 적용될 수 있다고 생각하십니까? 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

V-4. 공간정보시스템에 클라우드 기술을 적용한다고 할 때, 이를 누가(예: 중앙부처, 지자체 정보화담당 부서, 지자체 업무부서 등) 추진해야 한다고 생각하십니까? 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

V-5. 공간정보시스템에 클라우드 기술을 적용한다고 할 때 우려되는 점들은 무엇입니까? 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

V-6. 공간정보시스템과 클라우드 기술의 현재, 접목방향, 발전방향 등에 대한 귀하의 고견을 부탁드립니다. 자유롭게 귀하의 의견을 적어주십시오.

♥ 설문에 응답해주셔서 감사합니다. 응답하신 설문지는 5월 27일까지 회송해주세요. ♥

기본 15-19

스마트정부 구현을 위한 공간정보시스템 클라우드화 전략 연구

지 은 이 김미정, 박종택, 황명화, 강민조

발 행 인 김동주

발 행 처 국토연구원

출판등록 제25100-1994-2

인 쇄 2015년 12월 31일

발 행 2015년 12월 31일

주 소 경기도 안양시 동안구 시민대로 254

전 화 031-380-0114

팩 스 031-380-0470

가 격 7,000원

ISBN 979-11-5898-056-6

한국학술진흥재단 연구분야 분류코드 B170300

홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2015, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서
정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 네이버에서 제공한 나눔글꼴이 적용되어 있습니다.