

## **GIS 서비스 네트워크 기반의 전자정부 프레임워크 연구 : 토지종합정보망을 중심으로**

최병남\*

### **Framework of e-Government based on GIS Service Network Integrating LMIS**

Byong-Nam Choe\*

#### **요 약**

GIS 기반의 토지데이터베이스가 수직적 수평적 행정체계 속에서 공유되고 언제 어디서나 국민에게 서비스되기 위해서는 다음의 문제가 해결되어야 한다. 첫째 이질 환경, 분산 환경에서 운영되고 있는 시·군·구의 개별 토지종합정보망을 수직적 수평적으로 연결한 GIS 서비스 네트워크로 묶어야 한다. 둘째는 이와 같이 묶은 GIS 서비스 네트워크에 쉽게 접근하여 원하는 자료를 검색할 수 있는 메카니즘이 있어야 한다. 이를 위해 정보기술발전 동향과 전자정부 구현요구를 감안하여 다양한 정보시스템을 단계적으로 Web기반의 통합 시스템으로 발전시키는 전략이 필요하다. 본 연구에서는 시·군·구 중심으로 구축된 토지종합정보망의 GIS자료를 언제 어디서나 제공할 수 있도록 시·군·구·광역시·도-중앙부처의 개별 서비스 시스템을 통합하여 GIS 서비스 네트워크를 구축하는 프레임워크를 제시했다.

**주요어** : GIS 서비스 네트워크, 전자정부, 시스템 통합

**ABSTRACT** : This study proposes a framework of a GIS service network to connect local governments' Land Management Information Systems(LMIS) together. Databases constructed for LMIS's are very crucial information on both administrative business and civil affairs administration. However, they did not give full play to their values because they could not be shared sufficiently. Local governments build their databases individually using diverse GIS

---

\* 국토연구원 연구위원

solutions. It causes some problems on sharing them. To demonstrate their geniuses, they should be connected to each other within a network for the whole country, and are served whenever and wherever to people who require them. For this, there are two main problems to be solved. Firstly, a GIS service network that handles heterogeneous and distributed computing environments is organized to link every LMIS each other by the GIS service network vertically and horizontally. Secondly, a mechanism should be developed to access the GIS service network readily and to search GIS data efficiently. The needs from every types of user should be satisfied by the mechanism. As the result of investigation of the issues, one of the most possible solution was suggested in this study, which is a Web based approach. To take into account the advance of information technology in the future and the requirements of e-government, stepwise strategies that integrate the LMIS's into a Web based system was recommended.

**Keywords :** GIS service network, e-government, system integration

## 1. 서론

토지자료의 부정확, 불일치, 중복투자, 대민 서비스 지연 등의 문제를 해결하여 국민이 원하는 토지자료서비스를 언제 어디서나 제공하고, 토지행정업무의 생산성을 향상시키기 위해 토지종합정보망(Land Management Information System)<sup>1)</sup>이 1998년부터 구축되고 있다. 이 사업은 지난 5년 동안 시·군·구의 공간정보인프라를 구축하는데 초점을 두고 추진되어 왔다. 현재 사업을 추진한 여러 지자체에서 시스템을 운영하고 있으며, 특히 서울특별시, 제주 시에서는 인터넷을 이용한 민원열람서비스를<sup>2)</sup> 시행하고 있다. 시·군·구의 타 행정업무수행에서 공간자료를 인터넷으로 공유할 수 있도록 했다.

그러나 지자체의 토지행정업무의 전산화를 직접 대상으로 하고 있어 포괄적인 정보공유를 위한 체계가 미비하고, 정보 서비스 접근이 어려운 것 또한 사실이다. 국가기관의 수직적 수평적 경계와 관계없이 정보가 공유될 수 있는 체계가 미흡하다. 인터넷을 이용한 대민 서비스, 원격지 민원발급 등을 일부 포함하고 있으나, 일부 정보에 지나지 않고, 국민이 원하는 정보를 언제 어디서나 제공하는 체계는 아직 구축되지 않고 있다. 민원업무를 서비스 흐름 중심으로 재설계 하여, 국민이 쉽게 접근하고 사용할 수 있는 창구를 마련함으로써 국민 요구에 부응하는 맞춤형 서비스를 제공하고자 하는 전자정부 로드맵에 부응하지 못하고 있다.

이러한 한계를 극복하기 위해 토지종합정보망 구축사업의 추진방향을 전자정부

1) 처음 사업명은 토지종합정보망이었으나 2002년부터 토지종합정보망으로 변경함

2) 서울시는 2003년 4월부터 토지이용계획확인서와 개별공시지가확인서를 인터넷으로 열람하고 있으며, 2003년 12월 현재 1일 평균 약 1만번의 접속이 이루어지고 있음

구현으로 전환이 필요하다. 전자정부를 구현하기 위한 정부의 적극적인 노력에 힘입어 우리나라는 미국, 영국 등과 함께 전자정부 발전단계 중 전자거래 단계로 진입한 선도국가 중에 하나가 되었다. 그러나, 통합정보서비스를 목표로 하면서 개별업무 또는 기능중심의 정보화를 추진했고, 대민 서비스를 향상시키고자 하면서 공급자인 국가기관 중심의 정보화를 추진한 결과 체감효과는 크지 않은 것으로 평가되고 있다(정부혁신지방분권위원회 2003). 더욱이 전자정부 로드맵에는 공간정보인프라 구축과 활용이 누락되어 있다. 80%의 지자체 행정업무에서 사용하는 공간정보의 구축 및 활용을 제외해 공간정보 기반의 다양한 정보서비스를 제공할 수 없고, 도면자료의 중복생산을 방지하지 못하고 있다. 이는 국민의 사회생활이나 기업의 가치창출<sup>3)</sup> 활동을 제약하는 원인이 될 수 있다.

정부에서 추진하는 부처간의 경계 없는 정보공유, 국민에 대한 맞춤형서비스 제공을 목표로 하는 전자정부 구현은 이와 같은 문제가 해결되어야 가능할 것이다. 본 연구는 이와 같은 한계를 극복하기 위해 시·군·구, 광역시·도, 중앙부처의 토지데이터베이스를 수직적 수평적으로 통합하여 토지자료를 언제 어디서 공유할 수 있도록 하는 GIS 서비스 네트워크 기반의 전자정부 구현을 위한 토지종합정보망 통합 프레임워크를 제시하고자 한다.

## 2. 토지종합정보망이 전자정부 프레임워크로 가기 위한 이슈

### 2.1 토지종합정보망 소개

토지데이터베이스는 시·군·구 단위로 구축되며, 구축대상은 지형도, 지적도, 연속지적도, 편집지적도, 용도지역·지구도 등의 공간자료와 토지특성, 토지거래, 개별공시지가, 부동산중개인 등과 관련된 속성자료가 있다. 지형도 자료는 국가 GIS구축사업<sup>4)</sup>으로 구축한 수치지형도 가운데 토지관리업무에서 필요한 도로, 건물, 철도 등 주요 지형지물 정보를 추출하여 데이터베이스로 구축하였다. 연속 및 편집지적도는 행정자치부에서 추진하고 있는 지적도전산화사업으로 구축한 낱장 지적도면을 이용하여 작성하였다. 용도지역·지구도 자료는 국토이용계획, 도시계획, 문화재 등 해당 지방자치단체에 지정되어 있는 모든 용도지역·지구를 표현한 도면을 이용하였다.

토지정보의 수요자는 토지행정업무를 수행하는 국가기관과 토지를 이용하는 민원인으로 수직적인 체계에 따라 건설교통부 - 시·도 - 시·군·구 - 민원인으로 구분된다. 각 수요자가 요구하는 정보의 특성과 내용이 상이하기 때문에 각 기능을 수행하는 서브시스템을 구축하였다. 토지종합정보망은 향후 정보기술 발전 방향과 경제성, 확장성 등을 고려하고 각 지방자

3) 해외 IT 연구기관인 Ovum은 우리나라 위치기반서비스 시장규모를 2002년 1,100만 달러에서 2006년 6억 달러, 세계시장규모를 2001년 1억1000만 달러에서 2006년 약 190억 달러로 전망

4) 1995년부터 국가에서 추진한 제1차 국가지리정보체계 구축사업으로 전국의 대부분 지역이 축척 1/1000, 1/5000 수치지형도가 구축되었음

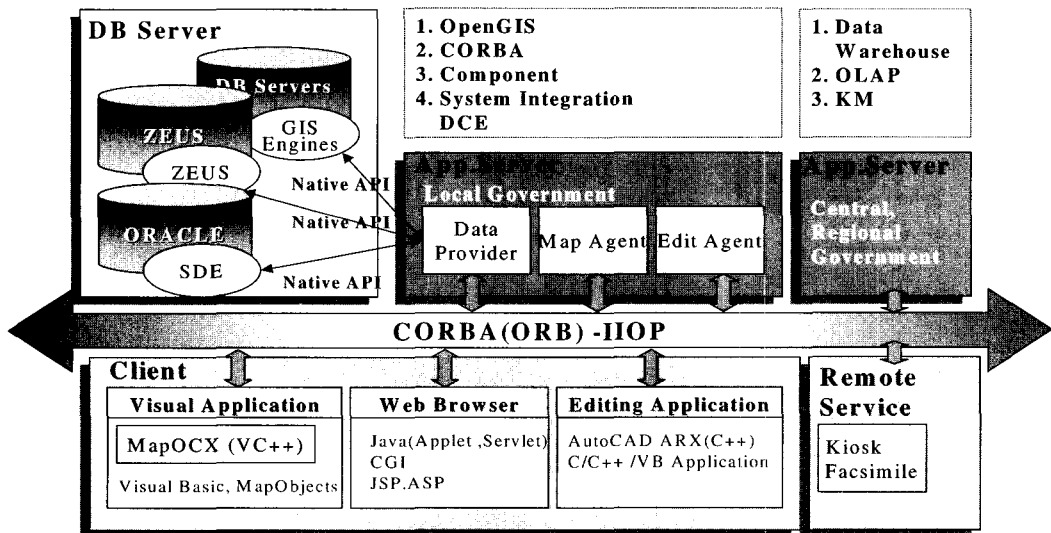
치단체의 이질적인 분산환경을 지원할 수 있도록 개방형 구조(open architecture)로 설계되었으며, 기본적으로 3층 구조(클라이언트 - 어플리케이션 서버 - DB서버)로 개발되었다(최병남 2000). 어플리케이션 서버는 CORBA(ORB) 환경을 기반으로 작성되었으며 자료제공자(Data provider), 자료편집자(Edit agent), 도면생성자(Map agent) 부분으로 구분된다(그림 1). 자료제공자는 GIS엔진으로부터 공간자료를 검색하여 도면생성자 및 클라이언트에게 전달하고, 자료편집자는 공간자료의 편집(입력, 수정, 삭제)기능을 수행한다. 도면생성자는 자료제공자로부터 넘겨받은 공간자료를 이용하여 도면 이미지를 생성하고 이를 요청한 클라이언트에게 전달하는 기능을 수행한다. 도면생성자는 자바로 구현되어 플랫폼에 관계없이 운영될 수 있다. 웹서버는 인트라넷 환경으로 다양한 공간자료를 유관기관에 제공하고, 인

터넷 환경으로 일반인들이 공간자료를 조회할 수 있는 기능을 제공한다.

## 2.2 토지자료 흐름

토지행정업무는 시·군·구에서 국민을 대상으로 이루어진다. 토지행정업무수행으로 발생하는 자료, 업무에 필요한 자료는 시·군·구에 축적된다. 따라서 기초적인 토지자료는 시·군·구 행정구역단위로 분산되어 있다.

토지행정업무는 시·군·구에서 종료되는 단위업무와 광역시·도 혹은 중앙부처와 연결되어 있는 상하교류업무로 구분된다. 단위업무에 대해서는 주기적으로 결과를 상급기관에 보고하는 통계처리가 이루어진다. 시·군·구에서는 단위업무를 수행하기 위한 원천자료를 생산하고 유지관리가 필요하지만, 상위기관에서는 통계처리를 위한 자료가 필요하다. 그러나 상하교류



[그림 1] 토지종합정보망 기본 시스템 아키텍처

업무의 경우는 상하기관이 업무를 수행하는 과정에서 자료를 생산하고 유지관리해야 하며, 상하기관 사이에 무결점 자료를 공유하기 위한 데이터베이스 통합, 동기화가 중요하다.

시·군·구가 수행하는 토지행정업무는 국민을 대상으로 이루어진다. 예를 들어 토지거래자는 토지거래사실을 시·군·구에 신고하고, 시·군·구는 신고를 받는 관계이다. 토지이용계획확인서, 개별공시지가확인서 등 민원발급은 발급 받고자 하는 사람이 해당 토지를 관장하는 시·군·구청을 직접 방문해서 신청해야 한다. 예를 들어 제주시에 소재한 땅에 대한 토지이용계획을 알고 싶은 사람은 제주시청을 찾아가야 한다.

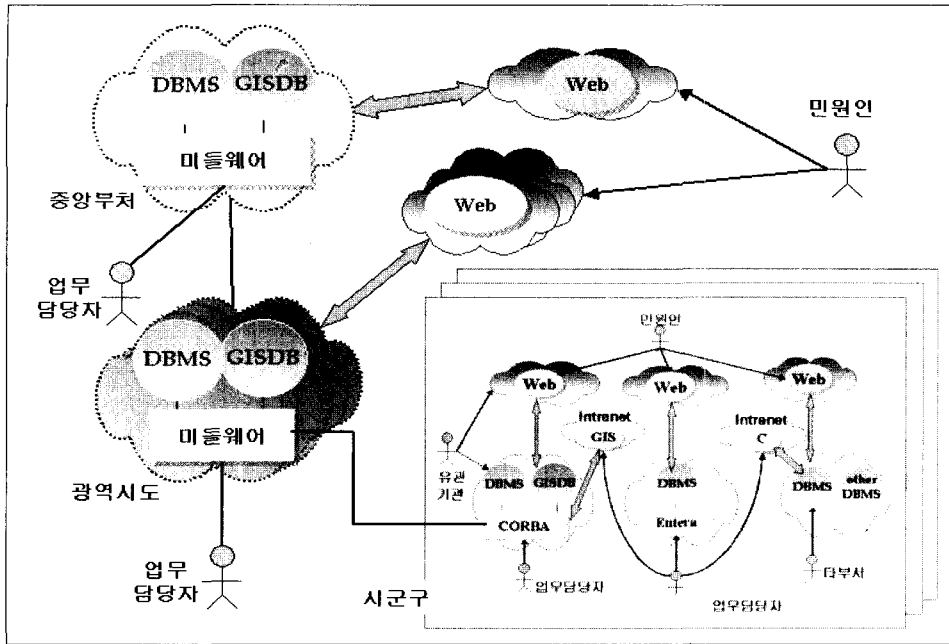
각 기관 내부에서 토지행정업무 이외의 다른 행정업무에 토지자료를 공유하는 수평적 자료교환이 일어난다. 예를 들어 건축인허가 담당자가 인허가를 판정하기 위해 고려해야 할 사항 중에 하나가 해당 대지에 지정된 토지이용규제 내용이다. 이를 확인하기 위해 건축인허가 담당자는 토지이용규제 사항을 담당하는 부서를 찾아가 관련도면이나 대장을 열람하여야 한다.

### 2.3 전자정부 프레임워크로 가기 위한 이슈

토지종합정보망은 시·군·구에서 행정업무를 처리하기 위한 C/S시스템, 내부 부서간에 토지자료를 공유하기 위한 인트라넷 시스템, 민원인에게 민원을 열람하는 인터넷시스템으로 구성([그림 2])되어 있다. 그런데 사용자들이 토지자료와 서비

스에 효율적으로 쉽게 접근하고, 토지자료와 서비스를 편리하게 제공받기 위해서 다음과 같은 사항이 개선되어야 한다.

우선 사용자의 입장에서 토지종합정보망에 접근하는데 불편한 점이 많다. 국가기관이 아닌 사용자(국민)은 인터넷을 이용해 각 시·군·구의 웹사이트에 접근해서 정보를 얻어야 한다. 그러나, 현재 각 시·군·구 별로 서비스 제공 방식에 차이가 있어, 일부 광역시·도에서는 이러한 문제를 해결하고자 시·군·구 통합서비스를 시도하고 있다. 따라서 외부에서 원하는 정보에 접근하기 위한 노드가 복잡하다. 지자체 행정업무 전반에 걸쳐 사용되고 있는 토지자료를 관리하는 토지데이터베이스(GIS DB)에 타부서 공무원이 접근하기 위해서는 토지종합정보망이 제공하는 인트라넷을 통해야 한다. 이는 다른 인트라넷 시스템과 분리되어 있어 내부에서도 접근 노드가 복잡하다. 유관기관에서는 오프라인으로 토지데이터베이스를 공유하거나 인터넷으로 제공하는 제한된 자료를 활용해야 한다. 또한 시·군·구의 개별 시스템이 정보와 서비스를 제공하기 때문에 제공하는 정보가 다양하지 못하고 제한되어 있으며, 제공하는 정보가 중복 제공될 수 있고, 이는 자료불일치의 문제를 야기할 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 첫째, 시·군·구·광역시·도·중앙부처의 토지행정체계에 따른 개별시스템의 수직적 통합, 타 시스템과의 수평적 통합을 위한 네트워크가 구성되어야 한다. 다시 말해 상호운영성과 자료공유가 가능하도록 관련 정보시스템들을 수직적 수평적으로 묶어야 한다. 현재 국지적으



[그림 2] 토지자료에 대한 접근 구조(현재)

로 운영되거나 웹상의 임의의 노드에서 운영되고 있는 개별시스템<sup>5)</sup>(예 : 시·군·구별 토지종합정보망)을 하나의 포털에서 접근하여 검색과 매핑이 가능하도록 네트워크화해야 한다는 것이다. 개별시스템은 플랫폼이 다르고 공간적으로 분산되어 있어 전체적으로 이질적 분산 컴퓨팅 환경이라고 할 수 있다. 이질적 분산환경에서 개별 GIS서비스를 하고 있는 시스템을 수직적 수평적으로 연결한 집합체를 GIS 서비스 네트워크이라고 한다. 둘째는 이와 같이 묶은 GIS 서비스 네트워크에 쉽게 접근하여 원하는 자료를 검색할 수 있는 메카니즘이 있어야 한다. 네트워크로 묶여 있다고해도 분산환경에서 토지자료가 어디에 있는지, 그 정보의 질이나 정확성

이 어느 정도수준인지를 아는 것은 쉬운 일이 아니기 때문이다. 따라서 토지자료를 부서/민원/유관기관에 효율적으로 서비스하는 방안이 필요하다. 다수 기관이 참여하는 GIS 서비스 네트워크의 여러 노드를 접속하기 위한 One-stop 검색 노드 역할을 수행하고, 참여기관의 정보를 체계적으로 중계하는 핵심 노드 기능을 수행하는 대표 창구가 필요하다. 이를 GIS 카달로그 포털이라고 한다. 카달로그는 파일, 데이터세트, 데이터베이스 등에 관한 자료사전으로 해당 정보의 위치 또는 정보 저장장치의 유형을 포함하고 있다. 따라서 부서 또는 전사적인 GIS환경에서 해당기관의 자료사전 역할을 하고 GIS 서비스 정보를 체계화하는데 도움을 준다.

5) 개별 시스템은 GIS 서비스 시스템일 수도 있고 아닐 수도 있음

GIS 카탈로그 포털은 카탈로그 데이터베이스 구축, 관리 및 검색을 위한 카탈로그 서버라고 할 수 있으며, 카탈로그 검색, 메타데이터 열람, 데이터 및 서비스에 대한 인터넷 지도보기, 지리정보 데이터 다운로드, 카탈로그에 정보등록 등의 기능을 수행해야 한다(최규성 2003).

다음으로 사용자에게 GIS 정보와 서비스를 제공하는데 중추적 역할을 하는 미들웨어를 연계/통합하여야 한다. 한 지자체에 이기종 미들웨어를 운영하고 있어 미들웨어 간 종속 및 중복기능이 혼재되어 있으며, 동일제품 간 상이버전으로 운영 비용 및 노력이 가중되고 있다. 정보와 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서 또한 시스템을 효율적으로 운영관리하기 위해서 미들웨어의 역할을 재정의하고 연계/통합하여야 한다. 여기에 토지자료가 수직적 수평적으로 원활하게 공유될 수 있도록 해주는 주기적/ on-line, off-line 데이터베이스 복제기능이 포함되어야 한다. 특히 GIS 자료의 동기화가 중요하나 현재 기술적으로 공간데이터베이스 복제에 많은 제약이 있는데, 이 제약이 해결되지 않을 경우 관리/서비스 측면에서 효율성이 떨어질 것이다.

지금까지 토지정보화는 토지행정업무의 생산성 향상을 주목적으로 단위업무 중심으로 추진되어 왔다. 그러나 토지정보를 언제 어디서나 사용자들에게 제공하기 위해서는 이상과 같은 기술적 문제도 해결되어야 하며, 또한 이론적 개념적 접근도 토지정보화로부터 전자정부 구현으로 전환해야 할 필요가 있다. 전자정부의 개념을 한마디로 정의하기는 어렵지만 정보통

신기술을 기반으로 국민에 대한 서비스, 정부의 효율성, 행정의 투명성 등의 향상을 목적으로 하고 있다. 토지정보화는 생산성 향상을 목적으로 토지라는 단위업무 중심으로 추진되어 왔으나, 전자정부는 국가전체 틀 속에서 국민의 참여와 국민 중심의 행정서비스 향상에 목적을 두고 있다. 따라서 토지행정에서 이와 같은 목적을 달성하기 위해 토지종합정보망을 수직적 수평적으로 통합한 GIS 서비스 네트워크를 구축하는 것이 선행되어야 한다.

### 3. GIS 아키텍처의 진화

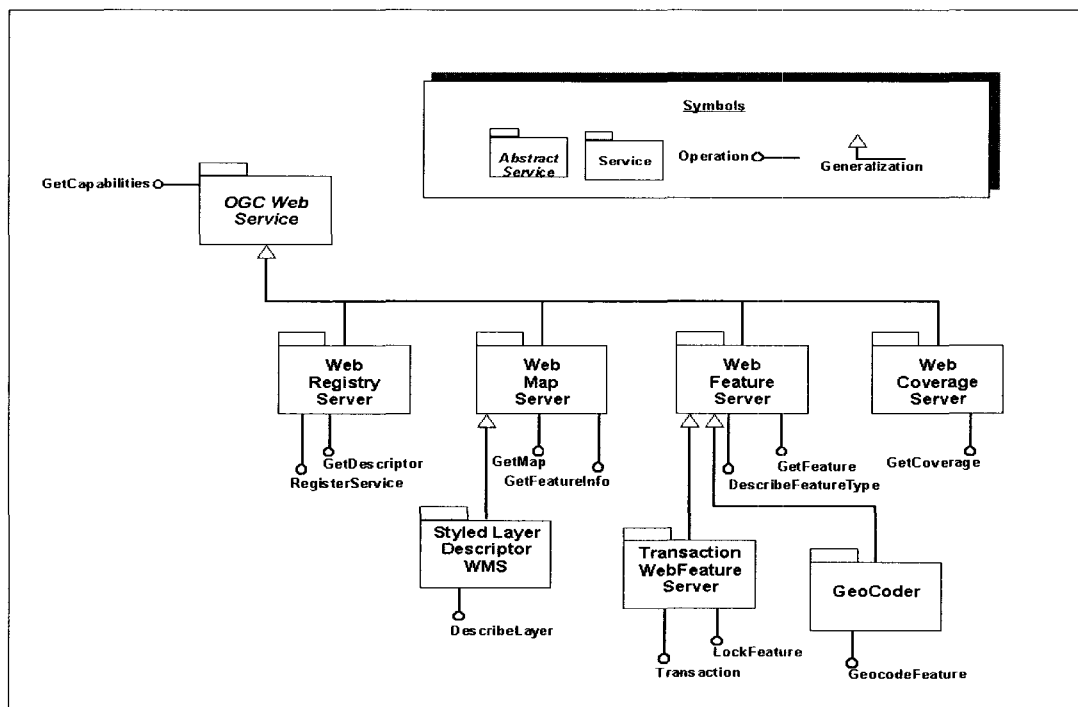
#### 3.1 GIS 자료공유를 위한 개방형 시스템 아키텍처의 진화

토지종합정보망은 시·군·구 및 광역시·도의 단위시스템을 효율적으로 운영하고 향후 확장성을 고려하여 OpenGIS의 표준에 입각한 개방형시스템을 채택하여 구축되었다. 그러나, IT기술 발전 및 진화에 따라 시·군·구의 전산환경이 더 복잡한 형태로 발전하고 있고, 이러한 시·군·구의 복잡한 컴퓨팅 환경에서 타 부서 및 기관 간의 GIS 자료공유 및 연계는 전자정부 조기구현을 위해 절실히 요구되고 있다. 따라서, 시스템 차원에서 복잡한 전산 환경을 수용할 수 있는 구조와 GIS 자료 공유 및 서비스를 제공할 수 있는 아키텍처가 필요하다. 이러한 GIS 자료의 통합 및 공유를 위한 표준화의 방향은 시스템 상호운영성(system interoperability) 확보를 넘어 자료 상호운영성(information

interoperability)을 추구하고 있다. 따라서 기존 토지종합정보망의 단위 개방형 시스템 아키텍처를 개방형 네트워크 정보시스템(Open Network Information System, ONIS) 형태로 발전시켜야 한다.

지자체의 다양한 전산환경을 고려하여 토지종합정보망의 미들웨어는 OGC의 분산컴퓨팅 모델 중에서 SFC(Simple Feature for CORBA)<sup>6)</sup>사양을 근간으로 개발되었고, 이기종 GIS 서버들의 질의 응답처리를 표준화하기 위해 SFS(Simple Feature for SQL)<sup>7)</sup>을 사용하였다([그림 3]). OGC는 1999년 5년 SFS사양에 의한 분산 지리정

보처리(distributed geoprocessing)를 위해 CORBA, OLE/COM, SQL과 같은 분산컴퓨팅(DCP) 프레임워크를 사용하는 것에 초점을 두었다. 그러나 분산 컴퓨팅 관련 IT 기술보다 단순한 HTTP의 단순 통신 프로토콜과 웹서비스가 부상함에 따라 2001년 웹맵서비스(Web Map Services) 사양과 웹 매핑 테스트베드(Web Mapping Testbed, WMT) 형성을 거치면서 분산 지리정보처리를 위한 새로운 패러다임인 오픈 웹 서비스(Open Web Service, OWS)모델로 그 중심이 옮겨가고 있다<sup>8)</sup>. 이 새로운 모델은 OWS 1.1, OWS1.2를 거쳐 현재



[그림 3] OpenGIS's OWS(Open Web Service)구성도

6) <http://www.opengis.org/docs/99-054.pdf>

7) <http://www.opengis.org/docs/99-054.pdf>

8) <http://www.opengis.org/initiatives/?iid=79>



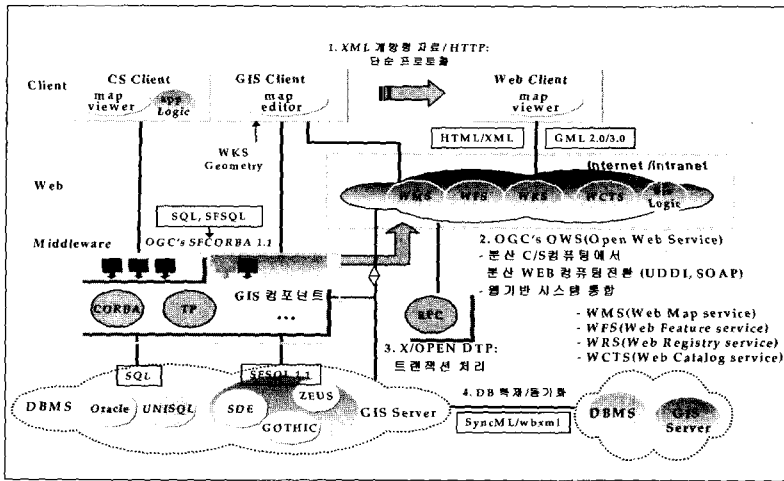
OWS 2단계가 착수되어 형태를 갖추고 있는 것이며, OWS가 성장을 계속할 수 있는 토대를 형성하고 있다. [그림 2]는 OGC Web Services의 아키텍처를 표현한 것이다.

<표 1>은 현재까지 최종적으로 발표된 OGC의 구현 사양이며, 이들 사양 대부분이 개방형 웹서비스를 목적으로 개발되었으며, 정부기관 및 기업들이 파일럿 프로젝트를 통해 각 사양들을 발전시키고 있다. 구현 사양이 웹 중심으로 이동되면서 기존 복잡한 IT 통합 기술보다는 단순 프로토콜을 사용함으로써 상호운영성을 더 효율적으로 확보하고, 지리정보의 접근/교

환/전달 또한 개방형 자료형인 XML(W3C XML 2000. 10)을 채택한 GML(Cox, S., 2000. 2)를 통해 시스템 아키텍처와 자료 공유 차원에서 개방형 구조를 더 한층 강화하고 있다. 이러한 구조의 진화는 표준 사양이 시스템 처리와 자료교환 관점에서 정보공유를 원활하기 위한 방향으로 발전하고 있으며(OGC 03-025, 2003. 1), 무엇보다도 구현이 단순해 해짐으로서 시스템의 개발 및 유지관리, 상호연동 및 시스템 확장에서 기존 대표적인 분산컴퓨팅 기술인 CORBA, OLE/COM 보다 상당한 이점을 가지고 있다.

<표 1> OpenGIS 구현 사양 종류 및 내용

유형	사 양 명	버전	설 명	비 고
IS	Catalog Interface(CAT)	1.1.1	분산된 이질적 카탈로그 서버에 대한 검색 및 질의를 위한 공통 인터페이스	OWS 2
IS	Coordinate Transformation Services(CT)	1.0	범용 위치 및 좌표 변환 인터페이스	
IS	Filter Encoding(Filter)	1.0	피쳐 인스턴스 셋을 조회하기 위한 필터 정보 정의	
IS	Geography Markup Language(GML3.0)	3.0	지리정보 피쳐의 속성과 지오메트리를 포함하여 저장 및 전달을 위한 XML 인코딩 규약	OWS
IS	Grid Coverages(GC)	1.0	그리드 분석 및 처리를 위한 소프트웨어 벤더와 데이터벤더 간의 상호운영성 확보	
IS	Simple Features - CORBA(SFC)	1.0	단순 피쳐를 처리(접근/저장/전달)하기위한 API	LMIS
IS	Simple Features - SQL(SFS)	1.1	단순 피쳐를 처리(접근/저장/전달)하기위한 API	LMIS
IS	Simple Features OLE/COM(SFO)	1.1	단순 피쳐를 처리(접근/저장/전달)하기위한 API	
IS	Styled Layer Descriptor(SLD)	1.0	T웹맵서버의 그래픽 생성정보 전달 사양	OWS 1.2
IS	Web Coverage Service(WCS)	1.0	WMS의 확장 인터페이스	OWS
IS	Web Feature Service(WFS)	1.0	GML기반 벡터정보 서비스	OWS 1.1
IS	Web Map Context Documents(WMC)	1.0	WMS기반 사용자 맵작성 상태정보 관리	OWS
IS	Web Map Service(WMS1.1.1)	1.1.1	이미지 방식의 그래픽포맷형태의 맵제공서비스	OWS
IS	OpenGIS Implementation Specification			

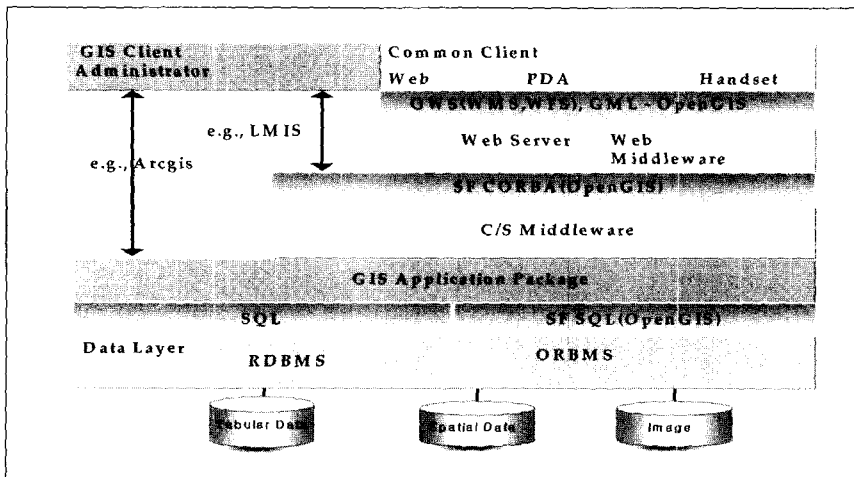


[그림 4] 토지종합정보망 발전방향 및 표준 구성 예

현재 토지종합정보망의 3-tier 아키텍처를 채택하고 있다. [그림 4]는 기존의 3-tier 아키텍처를 기반으로 위에서 언급된 표준의 발전방향을 반영하고 정보공유의 극대화를 고려할 경우 앞으로 토지종합정보망이 발전되어야 할 방향과 이를 구현하는데 적용 가능한 표준사항을 제시한 것이다.

토지종합정보망은 기존 분산 미들웨어

를 중심으로 행정업무 처리를 수행하면서 [그림 5]와 같이 N-tier 형태로 진화되어야 하며, GIS 자료서비스 및 GIS 자료공유를 위해서는 Web기반의 통합 시스템으로 발전되어야 할 것이다. 또한 표준은 단계적으로 현재의 분산 미들웨어와 웹 기반 통합시스템간의 관계를 충분히 고려하여 적용하여야 할 것이다.



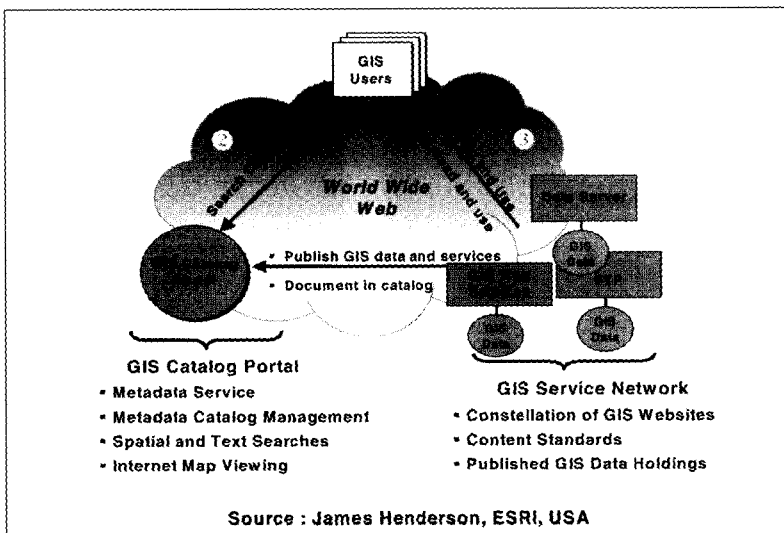
[그림 5] GIS서비스를 위한 N-tier 아키텍처

### 3.2 GIS 서비스 네트워크 기반의 전자정부 아키텍처

[그림 6]은 개별 GIS서비스 시스템을 네트워크로 묶어 놓고, 사용자들은 하나의 창구(GIS카탈로그 포털)에 접근해 원하는 정보와 서비스를 검색하고 제공받는 GIS 서비스 네트워크 기반의 전자정부 개념을 나타내고 있다. GIS 서비스 네트워크를 구성하고 있는 개별 GIS 시스템이 제공하는 자료에 대한 메타데이터는 GIS 카탈로그 포털을 통해 사용자에게 서비스된다. GIS 자료 제공자(개별 GIS 서비스 시스템)는 메타데이터 카탈로그에 메타데이터를 문서화해서 등록하고, 사용자는 GIS 카탈로그 포털의 카탈로그를 이용해 사용하고자 하는 자료를 검색하고, GIS 자료 및 서비스를 바로 서비스 받거나 혹은 다운로드 받는다.

### 4. GIS 서비스 네트워크 기반의 토지종합정보망 프레임워크

대민 서비스 강화, 지방 및 중앙정부의 전자정부 개념의 토지행정을 앞당기기 위해서는 기존 개방형 시스템 아키텍처를 근간으로 정보 상호운영성(Information Interoperability) 확보를 하여야 한다(OGC 03-088r1, 2003.10). 정보 상호운영성은 속성 및 GIS 자료 사이의 공유 및 제공이 용이해야 하며, 시스템 간의 효율적인 접근과 자료의 원활한 교환이 이루어져야 달성될 수 있다. 토지종합정보망 내부 고유업무에서 발생하는 데이터베이스 수준에서 공유 및 연계와 각 시스템들 사이의 정보 상호운영성 확보를 통해 통합된 GIS 서비스 정보네트워크를 구성할 수 있다. 토지행정업무는 시·군·구·광역시·도·중앙부처 사이 혹은 각 행정단위별로 수행

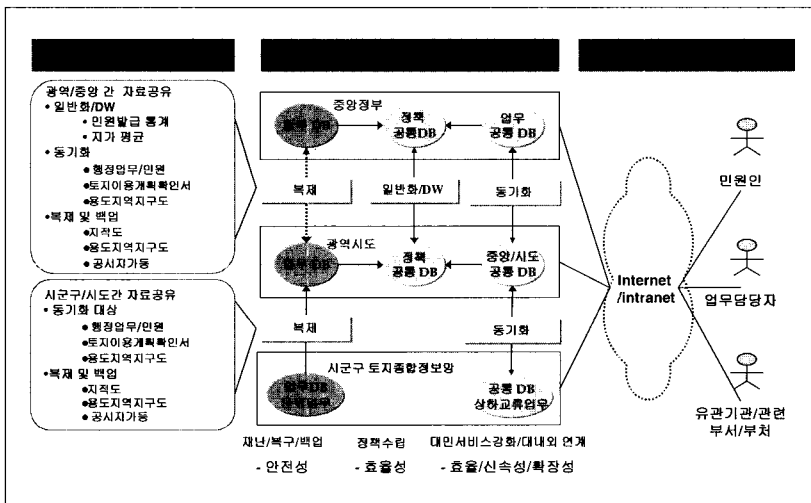


[그림 6] GIS 서비스 네트워크 기반의 전자정부 개념

되는 특성 때문에 수직적으로 상호 자료 교환이 발생하고 있다. [그림 7]에서 보는 바와 같이 자료의 교환 및 가공형태를 일방향과 양방향 형태로 나눌 수 있다. 일방향 자료교환은 거점형과 직접형이 존재한다. 거점형은 예를 들어, 시·군·구에서 매분기별 발생하는 공시지가 속성데이터나 용도지역지구도와 같이 중요하고 방대한 GIS자료를 광역시·도 중심으로 모아 보관하는 방식이다. 직접형은 중앙정부에서 토지시장에서 발생하는 투기지역 판별 등을 위해 업무에서 발생한 데이터를 중앙으로 직접 수집/가공하는 형태이다. 양방향 자료교환은 시·군·구와 광역시·도, 광역시·도와 중앙부처간 업무의 범위나 역할은 다르지만 공통적인 업무가 존재하고 있고 상호 자료참조를 필요로 하는 업무에서 발생한다. 용도지역지구의 입안/지정/승인 단계에서 위와 같은 방식이 쓰일 수 있으며, 해당업무의 특성 혹은 대민 서비스의 효율적인 수행을 위해 발생하기도 한다.

구현 및 기술적인 관점에서 살펴보면 자료의 백업성격이 강한 일방향 자료교환은 복제기술이 이용될 수 있으며, 복제 및 자료가공을 통해 정책업무의 활용 및 즉각적인 의사결정 지원을 위해서는 데이터웨어 하우스 기술이 이용될 수 있다. 이러한 부분에서 GIS 자료 복제 및 즉시가공을 위한 기술이 추가적으로 검토되어야 한다. 이와 달리 양방향 자료교환은 일방향에서 필요한 기술을 근간으로 하지만 데이터 교환자체가 거의 실시간으로 이루어져야 하는 경우가 많다. 민원발급 및 상하간에 승인된 자료를 처리하기 위해서는 동기화 수준으로 이루어 져야 한다.

토지데이터베이스의 수직적 공유 및 연계와 더불어 행정단위 즉, 시·군·구, 광역시·도, 중앙부처 내에서 토지데이터베이스에 대한 수평적 정보공유 및 접근이 효율적으로 이루어져야 한다. 그림 8은 수평적/수직적 정보 상호운영성 확보를 위한 토지종합정보망의 구축방안 예시를 보

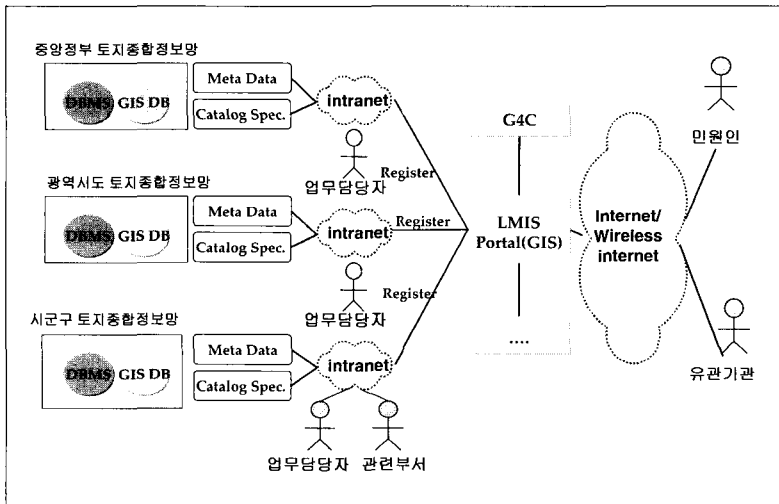


[그림 7] 토지종합정보망의 수직적 통합연계

여주고 있다. 각 시·군·구·광역시·도·중앙부처 단위 조직내의 여러 시스템 사이에 수평적 데이터의 제공 및 공유를 위해서 단순 프로토콜(예, HTTP)(IETF RFC 2616, 1999. 6)을 이용한 인트라넷 기반의 자료에 메타데이터와 자료처리(웹서비스)를 통합 구축(ISO/IEC FCD 11179-3)함으로써 정보의 상호운영성을 꾀할 수 있다(OGC AS 12. 2001, 9). 또한 수직적 연계는 전국 규모의 방대한 시스템간의 연계이므로 거점식 혹은 중앙집중식 포털을 구성하여 수행하는 것이 바람직하다. 전국규모 서비스를 위해서는 단위 인트라넷에서 제공하고 있는 정보와 정보서비스를 통합할 수 있는 방안이 필요하다. 각 자료와 시스템에 대한 정보를 정의한 카탈로그(OGC 02-087r3, 2002. 11.)와 이를 통합하

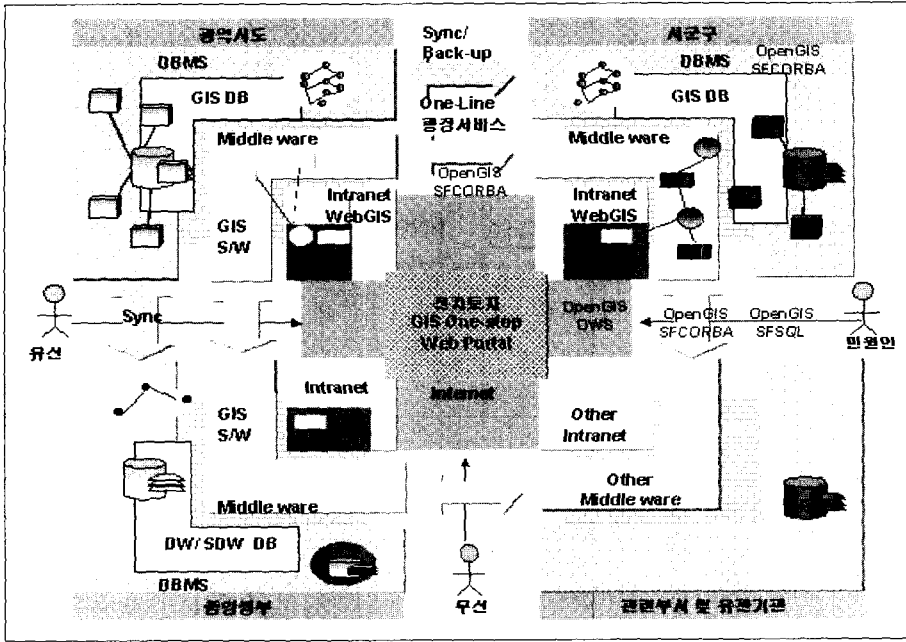
여 운영 및 서비스 역할을 수행 할 수 있는 레지스터리 역할(OGC 01-024r1, 2001. 1)을 담당하는 LMIS 포털이 필요하다.

자료공유와 시스템 간의 정보 상호운영성 확보를 위한 향후 토지종합전산망의 아키텍처를 [그림 9]와 같이 그려볼 수 있다. [그림 9]의 아키텍처는 이미 구축된 데이터베이스 계층, 미들웨어 계층이 존재하며, 향후 발전적인 계층인 인트라넷, 인터넷, 이를 전방위에 걸쳐 통합할 수 있는 Portal 계층으로 구성된다. 데이터베이스 계층에서 시·군·구·광역시·도·중앙부처 사이에 자료공유가 유기적으로 이루어져야 한다. 이를 위해서는 여러 표준<sup>9)</sup>이 반영되어야 한다. 따라서 데이터베이스, 미들웨어 등을 이용한 해당 업무시스템들은 향후 아키텍처 진화 방향을 고려하여 개발되어야 한다.



[그림 8] 수평적/수직적 정보 상호운영성 개념

9) - 지리정보 유통 목록(메타데이터) 표준(TTAS.KO-10.0139)  
 - 지리정보 DB 설계 지침(안) 버전2.0(TTA: 2003-219.220)  
 - 지형지물(feature)의 구성내용 및 정의방식 표준(안)(TTA:2001-373)  
 - GML3.0 기반 지리정보 인코딩 표준(안)(TTA:2003-218)79



[그림 9] GIS 서비스 네트워크 기반의 토지종합정보망 프레임워크

미들웨어 계층은 인트라넷 계층과 연계를 통해 정보공유가 원활히 이루어지도록 보완되어야 한다. 인트라넷 계층은 향후 유통 및 포털의 기반이 되어야 하기 때문에 국내외 자료교환 방식과 OGC's OWS 표준(OGC 03-088r1, 2003. 10) 등이 반영되어야 한다. 웹 포털계층은 언제, 어디서나 정보의 접근이 가능하게 해야 하며, 향후 모바일 전자정부에 근간이 될 수 있도록 구축되어야 한다. 토지종합정보망은 전자정부의 핵심적인 정보인프라로서 각 계층은 국내외 표준을 준수한 개방형 시스템으로 시스템 표준에서 정보표준 형태로 진화해야 하며, 행정단위 내에서 유기적으로 통합 및 연계되기 위해서 웹기반으로 흡수 통합될 수 있도록 구성되어야 한다.

## 5. 결론

개별정보시스템에서 GIS 정보 및 서비스를 제공하는 체계는 사용자들이 접근하기 불편하고 무슨 정보가 어디에 있는지 알 수 없다. 이는 자료의 중복생산 및 불일치의 원인이 될 수 있다. 선진국이든 후진국이든 세계 각 나라가 국가경쟁력 제고를 위한 수단으로 적극적으로 추진하고 있는 전자정부 구현은 이와 같은 문제를 해결하는 개념적 가이드의 하나가 될 수 있을 것이다.

GIS를 활용해 성공적인 전자정부를 구현하기 위해 개별 GIS 정보 서비스 시스템들을 수직적 수평적으로 묶어 GIS 서비스 네트워크를 구성하는 전략이 필요하

다. GIS서비스 네트워크 구성에는 정보통신기술의 발전동향이 충분히 고려되어야 한다. 최근의 정보통신기술은 다양한 이질적 분산환경을 통합하고 새로운 시스템 구축에 효율적인 웹 환경으로 전환하고 있으며, IT 각 세부기술에 대한 표준화가 국제기구를 중심으로 활발하게 이루어지고 있다. 이와 같은 기술발전 동향과 전자정부 구현요구를 감안하여 다양한 정보 시스템을 단계적으로 Web기반의 통합 시스템으로 발전시키는 전략이 필요하다.

이를 고려할 때 토지종합정보망의 통합을 위한 GIS 서비스 네트워크 구성은 단계적으로 각 시스템의 대용량 자료처리는 기존 미들웨어를 활용하고, 공통업무 및 타시스템 간 연계는 단순 웹기반으로 통합하는 방안이 합리적이라고 판단된다. 그러나 장기적으로 각 시스템의 대용량 자료처리 및 업무 로직을 모두 웹기반으로 통합하여 정보관리 및 서비스를 하나의 프레임워크로 통합처리하는 체계를 구축하는 것이 필요하다.

향후 아키텍처 관점의 본 연구에 보안, 장애대책, 시스템 운영 등을 구현하는데 필요한 사항들이 세부적으로 연구되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 방안, 건설교통부
- Berners-Lee, T., Fielding, N., and Masinter, L., "Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax", IETF RFC 2396, <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>>.
- Cox, S., Cuthbert, A., Lake, R., and Martell, R. (eds.), 2000. 2. "OpenGIS Recommendation - Geography Markup Language 2.0", <<http://www.opengis.org/techno/specs/>>.
- Doyle, A. (ed.), 2000. 4. "OpenGIS Web Map Service Interface Specification 1.0.0", <<http://www.opengis.org/techno/specs/>>.
- James Henderson 2003, GIS Technology for Cyber-Geospace - Implementing a Metadata Catalog Portal in a GIS Network, 제8차 GIS 국제세미나 사이버국토 구축과 전자정부 발전방안, 국토연구원
- IETF RFC 2616, 1999. 6. Hypertext Transfer Protocol HTTP/1.1, Gettys, J., Mogul, J., Frystyk, H., Masinter, L., Leach, P., and Berners-Lee, T., eds., <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>>
- ISO/IEC 11179-1:1999. Information technology Specification and standardization of data elements Part 1: Framework for the specification and standardization of data elements.
- ISO/IEC FCD 11179-3. Information Technology Data Management and Interchange Metadata Registries Part 3: Registry Metamodel.
- OGC AS 12. 2001, 9. The OpenGIS Abstract Specification Topic 12: OpenGIS Service Architecture (Version 4.2), Kottman, C. (ed.), <<http://www.opengis.org/techno/specs.htm>>
- OGC 03-025, 2003. 10. Web Service Architecture, Version 0.3, <<http://www.opengis.org/docs/03-025.pdf>>
- OGC 03-088r1, 2003. 10. OGC Web Services Common Implementation Specification, Version 0.1.0 <<http://www.opengis.org/docs/03-088r1.pdf>>
- OGC 01-068r2, 2001. 12. Web Map Service
- 정부혁신지방분권위원회 2003. 5. 6 참여정부의 전자정부 비전과 추진원칙
- 최규성, 2003, Executive Seminar in GIS : GIS를 활용한 성공적인 e-Government 구축 방향, (주)캐드랜드
- 최병남 등, 2000, 개방형 토지관리정보체계 개발

- (WMS1.1.1), Version 1.1.1,  
 <<http://www.opengis.org/docs/01-068r2.pdf>>  
 OGC 02-058, 2002. 05. Web Feature Service  
 (WFs), Version 1.0  
 <<http://www.opengis.org/docs/02-058.pdf>>  
 OGC 01-024r1, 2001. 01. Web Registry Server(WRS),  
 Version 0.0.2  
 < <http://www.opengis.org/docs/01-024r1.pdf>>  
 OGC 02-087r3, 2002. 11. Catalog Interface  
 (CAT), Version 1.1.1  
<http://www.opengis.org/docs/02-087r3.pdf>  
 OGC Project Document 97-009: "WWW Mapping  
 Framework", Allan Doyle, BBN Corporation.  
 OGC Project Document 98-060: "User Interaction  
 with Geospatial data", Adrian Cuthbert,  
 Laser-Scan.  
 OGC Project Document 98-068: "A Web Mapping  
 Scenario", Kenn Gardels, University of  
 California, Berkeley.  
 OGC "Request for Technology In Support of a  
 Web Mapping Technology Testbed", 1998.10.  
 OGC "Request For Quotation and Call For  
 Participation in the OGC Web Mapping  
 Testbed Initial Operating Capability and  
 Demonstration", 1999.3.
- OGC Web Feature Server Specification (OGC  
 Draft Candidate Implementation Specification)  
 <<http://feature.opengis.org/members/archive/arch01/01-023r1.pdf>>  
 W3C Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1.  
 W3C Note. 2000.8. Available [online]:  
 <<http://www.w3.org/TR/SOAP/>>.  
 W3C WSDL. 2001.3., Web Services Description  
 Language (WSDL) 1.1, W3C Note, Christensen,  
 E., Curbera, F., Meredith, G., and Weerawarana,  
 S., (eds.), <<http://www.w3.org/TR/wsdl>>  
 W3C XML. 2000. 10. Extensible Markup  
 Language (XML) 1.0 (2nd edition), W3C  
 Recommendation, Bray, T., Paoli, J.,  
 Sperberg-McQueen, C.M., and Maler, E.,  
 (eds.), <<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml>>  
 W3C SOAP Messages with Attachments. W3C  
 Note. 2000. 11.  
 <<http://www.w3.org/TR/SOAP-attachments>>.  
 UDDI Project. UDDI Version 2 Data Structure  
 Reference. UDDI Open Draft Specification  
 (8 June 2001).  
 <<http://www.uddi.org/pubs/DataStructure-V2.00-Open-20010608.pdf>>.