

碩 士 學 位 論 文

웹기반 지적 공간정보 갱신을 위한
모형설계 및 시험구현

2007年

漢城大學校 不動産大學院

地籍 및 土地管理 專攻

朴 起 正

碩 士 學 位 論 文

指導教授 李 誠 華

웹기반 지적 공간정보 갱신을 위한
모형설계 및 시험구현

Design of a Web based updating system of the
cadastral information

2006年 12月 日

漢城大學校 不動産大學院

地籍 및 土地管理 專攻

朴 起 正

碩 士 學 位 論 文
指導教授 李 誠 華

朴起正의 不動產學 碩士學位 論文을 인정 함.

웹기반 지적 공간정보 갱신을 위한
모형설계 및 시험구현

2006年 12月 日

Design of a Web based updating system of the
cadastral information

위 論文을 不動產學 碩士學位論文으로 제출 함.

2006年 12月 日

심사위원장 (인)

漢城大學校 不動產大學院

심 사 위 원 (인)

地籍 및 土地管理 專攻

심 사 위 원 (인)

朴 起 正

- 目 次 -

제1장 서 론	1
제1절 연구 배경 및 목적	1
제2절 연구 범위와 방법	2
제3절 논문의 구성	3
제2장 Web GIS 기술현황	5
제1절 웹(Web) 진화	5
1. Internet 등장 배경	5
2. X-Internet	6
3. 웹(Web) 2.0	11
제2절 웹 매핑(Web Mapping)	14
1. 웹 매핑의 개요	14
2. 웹 지도의 유형	15
3. 웹 맵 애플리케이션의 유형	16
4. 웹 매핑의 기술	19
5. 현재의 인터넷 GIS 구현방법	21
제3절 국내 기술 현황	22
1. 지적정보 관련 분야	22
2. GIS 발전 동향	27
제4절 국외 서비스 현황	32
1. KYGEONET (미국)	32
2. NZTopoOnline Map Service (뉴질랜드)	33
3. LIST (호주)	35

제3장 토지정보시스템 분석	36
제1절 토지정보시스템 분석	36
1. 한국토지정보시스템(KLIS)	36
2. 토지종합정보망(LMIS)	38
3. 부동산정보관리센터	39
제2절 지리정보 서비스 현황과 문제점	40
1. 인터넷 GIS 현황	40
2. 현재 GIS 서비스의 문제점	42
제3절 인터넷 보안	45
1. 보안의 개념	45
2. 암호화	47
3. 보안기술	48
제4장 시스템 설계	51
제1절 설계방법	51
1. UML	51
2. ICONIX 프로세스	52
제2절 시스템 구조	56
1. 개념적 프레임워크	56
2. 실시간 지적정보 갱신 프로세스	57
제5장 모형개발 및 평가	63
제1절 프로토타입 개발	63
1. 소개	63
2. 대상지역	63
3. 프로토타입 개발	63
4. 프로토타입 시스템의 프레임워크	64

5. ArcServer를 이용한 배달서비스	66
제2절 성능 평가	69
1. 제안된 웹 매핑 시스템 성능평가	69
2. 프로토타입 시스템의 한계	69
 제6장 결론 및 제언	 71
 참 고 문 헌	 73
 ABSTRACT	 78

표 목 차

<표 2-1> 기관별 DB 및 주요 응용시스템	25
<표 2-2> G4C를 이용한 지적정보센터 자료이용 현황	26
<표 2-3> 민간부문 Web GIS 시스템 구축 현황	30
<표 3-1> 인터넷 GIS 서비스 사이트와 내용	41

그림 목 차

<그림 1-1> 연구 흐름도	4
<그림 2-1> ArcGIS 서버의 구성도	18
<그림 2-1> 지적정보 레이어	23
<그림 2-2> 토지정보의 구성체계	24
<그림 2-3> 국내 GIS 발전 동향	29
<그림 2-4> GIS S/W 발전 단계별 서비스 유형	31
<그림 3-1> KLIS 시스템 구성도	37
<그림 3-2> LMIS 사업추진 경과	38
<그림 3-3> 부동산정보관리센터 시스템 구성도	40
<그림 4-1> UML 다이어그램의 종류	52
<그림 4-2> ICONIX 프로세스를 위한 핵심적 UML 다이어그램	53
<그림 4-3> ICONIX 프로세스 절차	55
<그림 4-4> 실시간 지적정보 제공 및 갱신을 위한 개념적 프레임워크	56
<그림 4-5> 계산 클래스를 위한 유스케이스	58
<그림 4-6> 지적정보 클래스 다이어그램	59
<그림 4-7> 실시간 지적정보 갱신을 위한 시퀀스 다이어그램	60
<그림 4-8> Web 매핑을 위한 도메인 모델	62
<그림 5-1> 제안된 Web Mapping 구현을 위한 시스템 아키텍처	65
<그림 5-2> ArcServer를 이용한 실시간 Web 매핑 애플리케이션(갱신전)	67
<그림 5-3> ArcServer를 이용한 실시간 Web 매핑 애플리케이션(갱신후)	68

제1장 서 론

제1절 연구 배경 및 목적

HTML 기반으로 하는 웹(World Wide Web)의 서비스는 네트워크 사용자가 전 세계의 분산된 정보를 쉽고 빠르게 접근할 수 있음에 따라 다양한 서비스를 구축·제공하고 있다. 그러나 최근에 들어 점차 HTML 기반의 공간정보 서비스에서 XML 기반의 고객중심의 서비스로 바뀌어 가는 경향은 지적 분야에서도 중요하게 생각해볼아야 할 것이다. 따라서 웹 매핑(Web Mapping) 서비스는 기존의 독립적인 시스템으로 운영하던 공간분석기능을 인터넷을 통해 사용자에게 공간적·시간적 제약 없이 지리정보데이터의 접근, 교환, 분석이 가능한 GIS 서비스를 제공할 수 있는 시스템¹⁾이므로 향후 지적 분야에 도입할 필요성이 크다 할 것이다.

기존의 Desktop GIS 환경에서 사용하는 소프트웨어는 지적업무에 있어 일부 기능만을 사용함에도 불구하고 고가의 소프트웨어 패키지를 반드시 구입해야 했으며, 전국에 분포되어있는 지역 사무소에 이 소프트웨어를 배부한다는 것은 한정된 예산에서 어려움이 많았다. 또한 복잡한 데이터 처리와 영문위주의 기능은 필요한 기능을 빠른 시간 내에 습득하기 어려웠고, 독점적 기술로 인하여 타 제품과도 호환이 어려워 상호운용성(Interoperability)이 부족하였다.

이러한 환경에서 범용성과 확장성을 가진 XML 기반에서 공간 데이터를 주고받을 수 있도록 하기 위해서 OGC는 이러한 웹의 장점을 활용하기 위하여 웹 매핑 테스트베드를 시행하여 상호운용을 지원하는 웹 맵 서버와 지리정보를 제공할 수 있는 GML을 OGC 표준 기술의 웹 공유 형식으로 제안

1) Zhong-Ren Peng, 1997, An Assessment of the Development of Internet GIS.

하였다.²⁾

본 논문에서는 웹 환경에서 GML과 연계하여 실시간 공간정보 갱신이 가능한 시스템을 UML로 설계하고 구현하고자 한다. OGC에서는 미디어이터 개념의 통합 컴포넌트인 중첩 맵서버(Cascading MapServer)를 제시하였다. 또한 ICONIX 프로세스 기법을 이용하여 웹 매핑 환경을 설계하는 것을 제안하고 이를 제공하는데 있다.

제2절 연구 범위와 방법

이 논문에서는 두 가지 중요사항을 다룬다. 첫 번째로는 웹 매핑과 서버의 분석으로서 토지정보시스템의 지속적 향상을 위한 국제적 표준 내용을 다루며 두 번째로는 지적 공간정보의 실시간 갱신을 위한 최신의 시스템 도입을 위한 설계 방안을 제시한다. 특히, 지리정보시스템(GIS) 환경에서 지적도뿐만 아니라 정사사진을 함께 제공할 수 있도록 구성하며 제안된 접근을 위하여 시스템 개발을 위한 가장 강력한 객체지향 모델링 도구중 하나인 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language : UML)를 사용한다. 마지막으로, 제안된 시스템 모델은 실제의 지역을 선정하여 개발 소프트웨어와 샘플 데이터를 이용하여 다른 모델과의 유지성을 체크하면서 개발하고 검증한다.

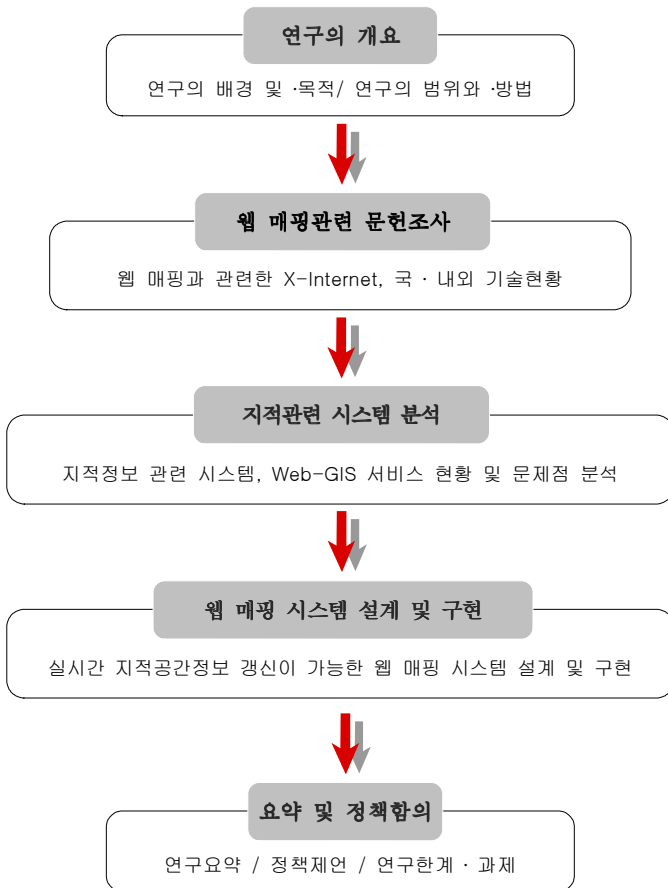
연구의 목적을 충실히 달성하기 위한 방법론으로서는 이론적 연구와 경험적 연구를 병용하여 접근하고자 한다. 첫째, 이론적 연구는 웹 맵 서비스의 이론을 조사·검토하기 위하여 문헌조사법을 적용하고자 한다. 둘째, 경험적 연구는 현 토지정보시스템의 운영에 대한 한계를 도출하여 토지정보

시스템의 바람직한 방향을 도출하고자 한다.

제3절 논문의 구성

연구의 필요성 및 목적, 연구의 범위 및 방법 등을 적용하여 소기의 목적을 달성하기 위한 연구의 흐름은 6장체계로 구성하고자 한다. 즉 제1장은 연구의 당위성 및 목적·범위 및 방법론을 제시하고, 제2장은 본 연구의 토대를 이루는 웹 맵 서비스와 관련한 이론을 문헌조사에 의하여 정리하고 국·내외 기술동향을 살펴보고자 한다. 제3장은 국내외 토지정보시스템을 분석하여 지리정보 서비스의 현황, 문제점을 도출하고 그 개선방안을 살펴 보았으며, 제4장은 실시간 지적공간정보의 갱신을 위한 데이터베이스 및 시스템 구성, 갱신 절차를 UML을 통하여 설계한다. 제5장은 인터넷 환경에서 지적 공간정보를 이용하여 실시간으로 처리하여 이에 대한 성능을 분석한다. 마지막으로 제6장은 연구결과를 요약하고 시사점을 도출하여 정책에 반영하도록 제안하며, 연구를 진행하면서 나타난 한계와 향후 연구방향을 제시하게 된다. 이러한 일련의 연구흐름을 정리하면 다음 <그림 1-1>과 같이 정리된다.

2) OGC, 2001, Feature Geometry(ISO 19107 Spatial Schema), Open GIS Consortium.



<그림 1-1> 연구 흐름도

제1절 웹(Web) 진화

1. Internet 등장 배경

앨빈 토플러는 권력이동(Power shift)에서 “우리는 지금 세계를 결집 시켰던 권력구조 전체가 붕괴되고 근본적으로 다른 권력구조가 형성되는 시점에서 살고 있으며, 무엇보다도 지식에서의 변화가 이러한 권력이동을 야기시키는 중요한 요소가 된다”고 언급하고 있다.³⁾

그의 말대로 인터넷의 등장은 정보를 공유하고 전달하는 통신 체계로서 커다란 혁명을 가져왔으며 무엇보다도 웹의 등장은 일반 대중에게 정보가 어떻게 사회를 변화시킬 수 있는 지를 보여주면서 인터넷을 확산시키는 주요한 계기가 되었다. 인터넷을 통한 정보 전달의 체계로서 팀 버너스 리가 월드 와이드 웹(WWW)을 개발한 1989년으로부터 얼마 지나지 않아 웹은 인터넷을 점령했고, 인터넷은 세계를 점령했다.

하지만 정보 전달 및 공유 체계로서의 웹은, 모태가 된 인터넷이 전 세계에 보급되고 관련 기술이 빠르게 성장하면서 스스로의 한계도 빨리 노출되었다. 단순히 정보를 다량으로 전달하거나 원하는 정보를 습득할 수 있다는 웹의 장점은 그 기반이 되는 HTML 언어가 인터페이스와 속도면에서 확실한 한계에 부딪혀 퇴색하게 된 것이다.

결국 정보가 스스로 하나의 권력으로 성장하면서 인간은 좀 더 발전적인 형태의 정보 전달 체계에 대하여 고민하게 되었고, 이러한 웹의 한계를 뛰어넘을 대안으로 제시된 X-Internet은 차세대 인터넷을 통칭하는 개념이다.

3) 앨빈토플러, “권력이동”, 한국경제신문사, 1990.

웹 브라우저인 인터넷 익스플로러로 인터넷에 접속하면 웹 페이지가 출력된다. 인터넷은 정보를 전달하고자 하는 서버와 연결되어 있고 개인 PC의 브라우저(클라이언트)가 인터넷을 통하여 서버의 HTML 파일을 전송받아 이를 규정된 형식에 맞추어 인간이 쉽게 가독할 수 있는 웹 페이지로 출력하게 되는 것이며, 이것은 고전적인 HTTP 전송체계에 기반하고 있다.

특히, 클라이언트와 서버 간의 전송형태는 HTML 파일을 패킷이라는 작은 단위로 구분하여 분할 전송하게 되는데, HTML 파일 내부에 고화질 사진이나 동영상 등이 포함되어 있는 경우 파일이 너무 커 패킷을 조합하는 과정에서 일시 끊김 현상이나 출력상의 속도 저하 문제가 발생하게 된다.

이러한 문제 때문에 대부분의 웹 페이지 콘텐츠는 용량이 작은 텍스트 위주로, 표현 방식이 매우 지루하고 딱딱하게 구성되어 있다. 한편, 한번 다운로드한 HTTP 파일은 서버로의 재전송 요청이 없으면 내용이 갱신되지 않기 때문에 해당 화면을 매번 재요청(refresh) 하지 않으면 데이터의 갱신이 이루어지지 않는다. 결국 웹은 이와 같이 ‘느리고, 단순하다’는 구조적인 문제 때문에 효율적이고 신속한 정보전달에는 많은 한계를 내포하고 있었던 것이다.

2. X-Internet

X-Internet이라는 말은 2000년 IT 조사기관인 포레스터 리서치(Forrester Research)가 “오늘날의 인터넷은 열간이 같고, 지루하며, 고립화되어 마치 장송곡이 울려 퍼지고 있는 듯하며, 리치 클라이언트에 의한 X-Internet으로 대체될 것이다.”라고 밝히면서 고안해 낸 개념으로 실행 가능한(eXecutable), 확장 가능한(eXtended) 인터넷이라는 의미를 갖는다. 대부분의 기술이 PC의 성능 강화로 인하여 특수 모듈을 클라이언트에서 실행시킴으로서 정보 전달 및 표현에 있어 서버 이상의 기능을 수행한다는 측면에서 리치 클라이언트(rich client)라 부른다. 기존의 웹에 특수한 모듈을 이식하

여 HTML 전송방식을 축소하거나, 아예 별도의 전송방식을 통하여 초기의 페이지 전송 외에는 별도의 규약에 의한 서비스제공 체계를 수행하는 것이다.

X-Internet은 새로운 발명이라고 보기 보다는, 정적인 웹 페이지와 실행 가능 소프트웨어 코드를 전송받아야 인터넷에 접속해서 전자상거래를 할 수 있는 복잡함을 극복하기 위해 인터넷이 진화한 것이라 봐야 한다.

2.1 실행가능 인터넷(eXecutable Internet)

실행가능 인터넷 애플리케이션(executable Internet applications)이란, Forrester의 “The X-Internet”이라는 보고서에 의하면, Java와 XML같이 코드를 다운받아 팝업메뉴, 선택 리스트, 그래픽 도식, 간단한 계산 등의 기능을 사용자에게 제공할 수 있는 것이라 정의하고 있다. 쉽게 설명하자면, 음악 밴드가 이격된 곳에서 네트워크를 통해 노래를 한다고 했을 때, 실행 가능한 인터넷은 이 노래를 클라이언트에게 배달함과 동시에 오디오 출력을 시작할 수 있다는 뜻이다. 또한 전자상거래는 속도가 빨라지며, 마치 비디오 게임이나 TV화면과 같은 인터페이스를 제공받게 된다.

2.2 확장가능 인터넷(eXtended Internet)

Forrester는 광범위하게 적용될 수 있는 또 다른 X-Internet에 대해 이야기 하였는데, 여기서 말하는 X는 “extended”라는 의미로 사용된다. 확장 가능한 인터넷이란, 실제 생활환경에서 전기장치가 부착가능한 모든 기구들(예를 들어 공기정화기나 자동차 타이어 등)을 인터넷을 통해 소유주나 제조업자들과 통신이 가능하도록 하는 개념이다.

2.3 X-Internet의 기술적 특징

기존의 웹과 X-Internet의 기술적 특징을 비교하면 다음과 같다.

첫째, X-Internet은 기존 웹에 비해 수려한 사용자 인터페이스를 제공한다. Flash 기술을 적절하게 혼합하면 웹페이지가 Flash animation과 같이

동적이고 수려하게 변화될 수 있다.

Flash MX Action Script⁴⁾기술을 활용한 RIA⁵⁾나 국내에서 소개된 스노우 메이커⁶⁾는 기존의 태그 방식을 지양하고 별도의 개발 플랫폼을 제공하여 기존의 웹 인터페이스와는 매우 다른 형식의 인터페이스를 구사한다.

둘째, X-Internet은 기존 웹에 비하여 빠른 속도를 제공한다. 클라이언트와 서버가 상호간에 변경되는 필요한 데이터만 주고받음으로써 네트워크 사용량을 획기적으로 줄일 수 있다. HTML 페이지의 상당부분이 그래픽 디자인으로 구성된 경우 HTTP는 네트워크 자원을 굉장히 많이 소모하게 된다.

이런 문제점을 극복하고자 인터페이스를 관장하는 애플리케이션은 초기 접속 시 1번만 다운로드 되고 그 이후에는 애플리케이션에서 자체적으로 필요한 데이터만 서버와 주고받음으로써 결국은 수십에서 수백분의 일 단위로 트래픽 양을 획기적으로 줄일 수 있게 되는 것이다.

셋째, X-Internet은 기존의 플랫폼에 독립된 구조를 제시 한다. 별도로 통신하고 결과를 표현하는 기법을 보유하고 있기 때문에 여러 디바이스에서 사용할 수 있게 해준다. Flash는 이미 PDA, 핸드폰에서도 운영될 정도로 구동 불가능한 환경이 없다고 해도 과언이 아니다. 만약 웹 애플리케이션 중에서 Flash로 클라이언트용을 만들었다면, Flash 애플리케이션이 실행되는 장치가 인터넷과 연결만 되어 있으면 언제든 정상적으로 작동되는 웹 애플리케이션이 되는 것이다.

4) Flash에서 사용되는 Movie 개체를 제어하는 각종 명령어의 집합체

5) Rich Internet Application, 화면의 역동성과 데이터베이스 연동지원 등을 통한 차세대 웹 애플리케이션 X-Internet과 동일한 개념. 플래시의 제작사로 널리 알려진 매크로미디어사에서 나온 웹 애플리케이션 기술을 말한다. 현재 웹 사이트제작에 사용되고 있는 HTML기술과 비교하여 RIA는 UI의 획기적인 개선과 더불어 로딩속도의 현격한 감소 등으로 차세대 웹 애플리케이션으로 각광받고 있다. 일반적으로 플래시는 HTML로 표현하기 힘든 화면의 역동성 측면들만 강조되어 왔는데, 이러한 플래시와 데이터베이스의 연동이 가능해지면서 RIA라는 애플리케이션이 탄생하였다.

6) <http://www.withsnow.com/> 참조

이와 같이 X-Internet이 클라이언트를 강화시키는 기술 측면을 살펴보았지만 서버 쪽을 강화시키는 기술 또한 나오고 있다. Web-OS⁷⁾라 불리는 기술은 서버 측에 특수 모듈 및 통신체계를 장착하여 서버 측의 자원 활용을 극대화하는 차세대 인터넷이다.

2.4 X-Internet과 RIA(Rich Internet Application)

웹 애플리케이션의 사용자 인터페이스 한계를 극복하고 클라이언트/서버 환경의 유연한 사용자 인터페이스를 그대로 웹에 적용하자는 X-Internet은 2004년도 기술 화두 중의 하나였다. 그러나 2002년 초 RIA라는 개념이 등장했을 때의 상황은 달랐다. 당시에는 몇몇 개발자들이 사용자 인터페이스 측면에서 웹 애플리케이션의 한계점을 개선해야 한다는 어렴풋한 생각을 갖고 있었지만, 실제 구체화된 기술은 없었으므로 웹 애플리케이션의 상식을 뛰어넘는 리치 인터넷 애플리케이션은 신선한 충격을 주었다.

매크로미디어사에 의해 개발된 RIA 발전과정을 살펴봄으로써 X-Internet에 대한 이해의 폭을 넓혀보고자 한다.

1) 2002년 태동기

2002년의 RIA는 Flash로 웹 애플리케이션의 사용자 인터페이스를 구축하고 ASP, JSP, PHP, CFML⁸⁾ 등의 서버 측 로직과 데이터를 주고받는 방식으로 설계됐다. RIA의 첫 사례였던 브로드무어호텔예약시스템⁹⁾은 Flash와 CFML을 연동해 구축됐고, 기존에 5단계의 페이지를 거쳐야만 가능하던 호텔 예약을 Flash의 그래픽결한 기능을 활용해 한 화면으로 구현함으로써 OneScreen시스템이라는 신조어까지 만들어냈다.

Flash의 화려하고 역동적인 인터페이스를 웹 애플리케이션과 결합한 이러한 개념은 웹에서 구현 가능하다고 생각했던 사용자 인터페이스에 대한

7) Operating System Services for Wide Area Applications

8) 매크로미디어의 콜드퓨전에서 지원하는 서버 측 스크립트 언어

9) <http://www.webvertising.com/> 참조

의식 전환을 가져왔으며, 이러한 사례를 접한 개발자들은 수년간 디자이너의 전유물이었던 ‘Flash’라는 룰에 관심을 갖기 시작했으며, 몇몇 앞서가는 개발자들은 Flash를 배우고 RIA 구축을 시도하였다.

2) 2003년 성숙기

2002년 RIA는 예상만큼 빨리 실제 웹 사이트에 적용되지 못했다. 당시 RIA 구축을 위해 제공되던 도구는 ‘Flash MX’ 라는 개발 툴과 콜드퓨전 등이 있었으며, 완전한 RIA를 구축하는 데는 두 가지 방법이 있었다. 하나는 Flash를 유연하게 다루는 디자이너가 서버 측 스크립트 언어와 웹 애플리케이션 서버의 개념을 이해해 전체 애플리케이션을 구축하는 것이며, 다른 하나는 ASP, JSP 등의 서버 측 스크립트를 사용하는 개발자가 Flash를 배워 RIA를 구축하는 것이었다.

그러나 다른 분야에 종사하는 전문가가 서로의 기술을 배우고 실제 프로젝트에서 사용하는 것은 쉽지 않았다. 디자이너가 서버 측 언어와 애플리케이션의 동작 방식을 이해하고 구현하는 것이나 개발자가 기존에 사용하던 개발 툴 외에 Flash라는 새로운 룰을 익히는 데는 예상보다 훨씬 긴 시간이 소요됐다. 이로 인해 2002년도에는 몇몇 선두 업체에서만 RIA를 적용하는 수준에 머물렀으나, 2003년도에는 디자이너나 개발자가 보다 빨리 RIA를 구축할 수 있도록 돕기 위한 데이터 연결 컴포넌트, 데이터 그리드 등의 다양한 컴포넌트와 일련의 제품군이 출시되면서 RIA 개발에 가속이 붙게 되었다. 따라서 디자이너 시장과 개발자 시장 양쪽에서 다양한 사례를 접할 수 있게 됐다.

2004년 이후에는 디자이너와 개발자들이 기존의 것들을 버리고 새로운 룰을 사용해서 X-Internet 구축작업이 가능하도록 많은 개발 툴들이 개발되고 있다.

3. 웹(Web) 2.0

3.1 웹 2.0의 등장

웹 2.0은 차세대 인터넷을 대표하는 이름으로, 새로운 비즈니스 동향으로, 새로운 웹 기술들을 통칭하는 이름으로 다양한 매체들을 통해 소개되고 있다. 어느 곳에서는 구글, 플리커 등과 함께, 어느 곳에서는 네이버의 지식인이나 싸이월드와 함께, 심지어 어느 곳에서는 시맨틱 웹과 동일한 것인 양 소개되기도 하였다. 물론 웹 2.0에 대한 정의에 대해서는 아직 많은 견해 차이들이 있다. 그리고 웹 2.0 자체에 대해 그 누구도 명확한 정의와 미래 비전까지 확실히 보여주고 있지는 못하다. 문제는 웹 2.0이라는 용어가 닷컴 붐과 이후의 살아남은 업체들을 분류하고, 새로 등장하고 성장하는 업체들의 특징을 분석하기 위해 제안¹⁰⁾되었던 점에 기인한다. 어찌 보면 웹2.0이라는 용어 자체가 분류학적 용어에 가깝기 때문이다.¹¹⁾

3.2 웹 2.0의 본질

2005년 중반 무렵부터 널리 쓰이게 된 이 신조어의 정확한 정의에 대해서는 지금도 논쟁이 계속되고 있다. ‘인터넷상의 불특정 다수(의 사람들 및 기업)를 수동적인 서비스 이용자가 아닌 능동적인 표현자로 인정하고 적극적으로 관계를 맺게 하는 기술과 서비스 개발 자세’, 본질을 그것이라고 생각한다. 불특정 다수의 사람들 중에는 서비스 이용자도 있고 서비스 개발자도 있다. 모두가 자유롭게, 그 누구의 허가도 필요 없이 특정 서비스의 발전이나 웹 전체의 발전에 참여할 수 있는 구조, 그것이 웹 2.0의 본질이다.

10) O’ Reilly의 부사장 테일 도허티와 미디어라이브의 크랙 클라인이 새로운 컨퍼런스를 위한 아이디어를 논의 하던 중 닷컴 붐과 이후 등장한 새로운 서비스들을 뒤라하고 불러야 할까를 말하는 과정에서 ‘웹2.0’이라는 단어를 제안한 것이 그 시초이다. 이후 2004년 10월에 최초의 컨퍼런스가 샌프란시스코에서 열렸다.

11) 그렇기 때문에 한편에서는 단지 현재의 비즈니스 동향을 돋보이게 하기 위한 용어일 뿐이면서, 영악하게도 흡사 기술적인 변혁이 있는 것처럼 느끼게 하기 위해 ‘2.0’과 같은 기술적인 식별자를 차용하고 있고, 새로운 비전을 제시하며 등장한 것처럼 포장되고 있다는 지적도 받고 있다.

e베이의 창업자 피에르 오미디아르(Pierre Omidyar)는 ‘웹 2.0이란 무엇인가’라는 질문에 이렇게 대답했다.

사람들의 손에 도구를 건네주는 것이다. 함께 일하고 공유하고 협동할 수 있는 도구를 손에 쥐어주는 것이다. 이러한 행위는 ‘성선설(性善說)’이라는 신념에 바탕을 두고 있으며, 따라서 그들을 연결시키는 것도 분명 선(善)이다. 이를 통해 세계는 틀림없이 바뀔 것이라고 본다. 웹 2.0이란 그런 것이다.¹²⁾

2005년에는 웹 2.0에의 보다 다양한 논의들이 진행되면서 많은 개념적인 보충들이 진행되었는데, 웹 2.0의 가장 중요한 특징으로 정리되는 것은 바로 ‘플랫폼으로서의 웹’이다. 여기에 기술적인 측면에서는 기존에 진행되어 오던 다양한 XML 응용, 웹서비스 응용, 웹서비스 응용, 시맨틱 웹 응용 등과 같은 차세대 웹 기술과 응용들을 포괄하면서, ‘개방’, ‘공유’, ‘협력’, ‘참여’라는 4가지 네트워크 기반의 문화적인 키워드를 결합시키고 있다. 지난 2005년의 웹 2.0 컨퍼런스에서 팀 오라일리가 발표했던 웹 2.0의 특징들은 다음과 같이 7가지로 요약된다.

- 1) 플랫폼으로서의 웹
- 2) 집단지능(collective intelligence)을 이용한다.
- 3) 데이터는 차세대의 핵심 경쟁력이다
- 4) 소프트웨어 릴리즈 종말
- 5) 가벼운(Lightweight) 프로그램 모델
- 6) 단일 디바이스를 넘어선 소프트웨어
- 7) 풍부한 사용자경험을 할 수 있도록 제공

12) 우메다 모치오, “웹 진화론”, 도서출판 재인, 2006.
(http://ross.typepad.com/blog/2005/10/pierre_omidyar_.html)

3.3 웹 2.0의 기술적 특징

이러한 웹 2.0의 트렌드에서 핵심적인 기술요소들과 특징들은 다음과 같이 요약할 수 있다. 우선 첫째, 블로그를 이용한 손쉬운 개인 지식의 생성/공유방식과 함께 표준과 XML에 기반한 유연한 형태의 데이터 교환방식(RSS, ATOM RDF 등)을 기본으로 한다는 점이다.

둘째, REST, SOAP, WSDL, XML-RPC 등을 이용하는 웹서비스에 기반한 Open API환경과 개방형 구조를 핵심 요소로 채택하고 있다.

셋째, Open API 등을 통해 데이터 중심의 소프트웨어 통합과 가벼운 프로그래밍 모델을 추구하고 있으며, 인터넷 기반의 서비스중심의 소프트웨어 환경을 지향하고 있다. 그리고 패키지 형태의 소프트웨어 릴리즈주기가 아닌 지속적으로 업데이트하며 사용자에게 새로운 서비스를 제공하는 소프트웨어 모델로 바뀌고 있다는 점이다.

넷째, 특히 다양한 업체들과의 Open API를 이용한 협력을 공동으로 추구하며 Open API 기반의 웹서비스들을 사용자들이 조합하여 새로운 서비스를 만드는 mashup과 같은 특징을 가능하도록 한다.

다섯째, 보다 편리하고 호환성 있는 사용자 인터페이스 제공을 위해 XML과 웹 표준에 기반한 Ajax, X-Internet, RIA 등의 클라이언트 확장 기술을 발전시키고 있다.

여섯째, 사용자가 정보를 찾아다니며 브라우징 하는 환경이 아닌, XML로 만들어진 RSS/ATOM 등의 정형화된 데이터를 자동으로 구독하여 다량의 정보를 습득하고, 이를 다시 재생산하여 활용할 수 있는 순환구조로 발전시킨다는 점이다.

마지막으로 일곱째, 다양한 디바이스들과 네트워크 환경을 통합적으로 지원하기 위한 기술들에 대한 연구와 표준화 노력이 진행되고 있다는 점이다. 이를 통해 웹 표준에 기반한 모바일 환경과 데스크톱 환경에서의 응용

호환성을 확보하고, 단말특성과 네트워크 특성에 영향을 받지 않는 공통의 서비스플랫폼으로서의 웹 기술을 만들고자 한다는 점이다.

결국 웹 2.0이란 차세대 웹이 지향하고 있는 다양한 디바이스, 네트워크, 서비스, 데이터 등을 통합하며 보다 편리한 사용자환경을 제공하기 위한 ‘플랫폼으로서의 웹’기술이라고 정의할 수 있다. 이 과정에서 다양한 사용자의 참여를 촉진하고, 그러한 참여에 의해 지식과 서비스의 재생산과 재활용이 촉진될 수 있는 생태계(ecosystem)를 제공한다는 점이 웹 2.0의 가장 중요한 특징일 것이다.¹³⁾

제2절 웹 매핑(Web Mapping)

1. 웹 매핑의 개요

1960년대 GIS가 발달하기 시작하면서 발달 과정을 4 단계로 나누어 볼 수 있다. 개척기(주로 특정 선구적인 인물에 의한 연구개발, 1960~1970년), 성장기(주로 연구기관, 행정기관, 1970~1980년), 확산기(사업적 부문에서의 성장과 사장의 확대 1980~1990년), 성숙기(소프트웨어의 성숙기, 1990~현재)로 나누어진다.

컴퓨터 기술 및 정보통신기술의 발달로 지도학이 큰 변화를 겪게 되었다. 지도의 형태가 ‘아날로그’에서 ‘디지털’로 변하고 그 기능과 사용패턴은 ‘의사소통 중심’에서 ‘분석 중심’으로 변화하고 있다.

과거의 지도는 지도학자에 의해 수집, 분석, 생산된 공간 정보가 지도 사용자에게 일방적으로 전달되는 매체였던 반면, 현재의 지도는 지도 사용자

가 원하는 정보를 생산할 수 있도록 분석 가능하고 상호작용할 수 있는 도구로 변화하고 있다. 정보기술의 발달은 공간자료의 저장과 전달을 분리하여 취급하게 되었고 과학적 시각화를 가능케 하였다.

인터넷을 통한 지도의 제공은 정보의 전달과 이해에 있어 책이나 종이지도에 비해 효과적으로 작용하게 되었다. 하지만 인터넷을 통해 제공된 지도는 초기에는 그림을 웹 브라우저를 이용해 보여주는 것에 제한이 있었고 이에 GIS 전문가와 지도학자들은 인터넷 지도를 연구, 개발하여 현재에는 벡터 그래픽을 통해 상호작용이 가능한 지도를 제공하기에 이르렀다. 인터넷 지도의 연구, 개발이 계속되면서 인터넷 지도의 기능과 상호작용성은 점점 증가하였으며 이를 뒷받침하기 위해 서버 또한 스크립팅과 프로그래밍의 추가는 물론 분산형(distributed) 환경에까지 이르렀다.

2. 웹 지도의 유형

지도는 표현 형태에 따라 정적지도(static map)와 동적지도(Dynamic map)로 구분할 수 있다. 이는 각각 View only와 대화식(interactive) 지도로 세분화 할 수 있다.

사용자가 요청하기 전에 제작된 지도는 먼저 지도학자에 의해 완성된 다음에 인터넷에 이용할 수 있도록 제작한다. 이와는 반대로, 사용자가 요청한 후 제작된 지도는 지도학자에 의해 이미 정해진 틀에 따라 생성된다. 정적지도는 이미 제작된 이상 바꿀 수 없는 고정된 상태로 되어 있다. 동적지도는 애니메이션처럼 변화된 이동 상태를 보여준다. View only 기능만 지원되는 지도의 경우는 사용자에게 의해 지도 자체의 표현을 바꿀 수 없으나 대화식 지도는 사용자에게 몇 가지 상호작용 가능성을 제공한다.

13) 전종홍, “차세대 웹 환경 웹 2.0 조명”, 한글과컴퓨터 챌린지, 2006. Vol. 07.

3. 웹 맵 애플리케이션의 유형

3.1 Geodata Server

저장된 위치로부터 Geodata를 접근하고 검색할 수 있다. 클라이언트 측에서 오프라인(off-line) 처리를 위한 다운로드 서비스가 제공된다. USGS (United States Geological Survey)¹⁴⁾ 웹 사이트가 대표적인 예이다

3.2 맵 서버(Map Server)

정적 혹은 대화식(interactive) 지도는 클라이언트 측으로부터 요청된 후에 제공된다. Map Server 소프트웨어는 CGI 프로그램처럼 서버 측에서 운용된다.

1) 정적인 맵 서버(Static Map Server)

이미 준비된 래스터 지도가(Desktop GIS로부터 변환된 이미지 형태처럼) 사용자에게 제공된다.

2) 시각화 맵 서버(Visualization Map Server)

클라이언트로부터 요청된 새로운 지도가 생성된다. 그러나 그 기능은 공간자료의 지도학적 시각화에 집중되어 있어서 특정 GIS 기능이 제공되지 않는다.

3) 대화식 맵 서버(Interactive Map Server)

Visualization Map Server와 비슷하다. 이 경우 사용자는 지도상의 매개변수(parameter)를 바꿀 수 있다. 속성 혹은 공간 질의가 제공된다.

3.3 지도기반의 온라인 정보 시스템(Map based Online Information System)

지도를 통해서 대화식으로 입력하거나 텍스트를 매개로 주제 혹은 공간 질의가 제공된다. 데이터베이스로부터 속성 질의에 기반을 둔다. 교통정보

14) <http://geology.usgs.gov/>

시스템(<http://www.mapquest.com>)과 같은 것을 예로 들 수 있다.

3.4 온라인 GIS(OnLine GIS)

지난 몇 년간 GIS 소프트웨어 주요 판매기업들은 Online GIS 제품을 발표하면서 Desktop GIS에서 사용하는 기능을 인터넷에서 사용할 수 있다. (ESRI사의 ArcIMS 3.1, Autodesk사의 MapGuide 6, Intergraph사의 GeoMedia Web Map 4, MapInfo사의 MapXtreme 4, LaserScan사의 Gothic Web Mapper)

3.5 GIS 기능 서버(GIS Functions Server)

GIS 서버 기능을 이용할 수 있도록 원격으로 접속하는 것을 제공한다. Client/Server의 개념을 응용한 것으로 클라이언트가 원하는 작업 즉, 데이터, 분석 도구를 서버에게 요청하고 서버는 클라이언트의 요청을 수행하여 그 결과를 클라이언트에게 전달해 준다.

이 방식은 서버가 클라이언트의 요구를 수행하느냐 아니면 클라이언트가 수행할 수 있도록 데이터와 분석도구를 클라이언트에게 제공하느냐 따라 클라이언트 중심과 서버 중심으로 나누어진다.

서버 중심방식은 사용자가 클라이언트를 통해 GIS 데이터와 이 데이터를 가공할 수 있는 소프트웨어가 있는 서버에 접근해서 데이터와 분석 결과를 클라이언트로 보내는 것이다. 클라이언트 중심방식은 사용자가 요구하는 GIS 기능을 클라이언트에서 전부 혹은 일부 처리하고 서버에서는 처리를 위한 GIS DB그룹 제공하는 방식으로 GIS 기능을 클라이언트에 상주시켜 서버에서 받아온 GIS DB를 처리한다. 따라서, 클라이언트가 GIS S/W를 소유하지 않아도 인터넷상에서 GIS S/W를 소유한 것과 동일한 작업을 수행할 수 있게 해준다.

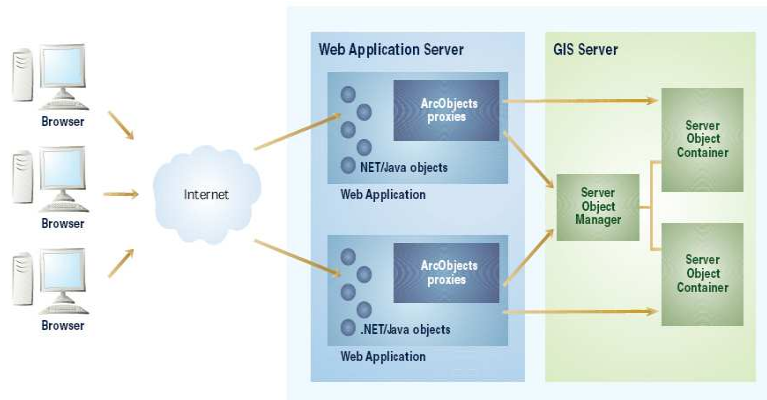
3.6 ArcGIS 서버(ArcGIS Server)

ArcGIS Server는 엔터프라이즈 GIS 애플리케이션 구축을 위한 플랫폼으로

서 웹 애플리케이션, 웹 서비스 구축뿐만 아니라 .NET, J2EE 등의 웹 서버에서 실행되는 기타 엔터프라이즈 애플리케이션을 구축할 수 있다.

ArcGIS Server는 서버에서 이루어지는 특정 목적에 집중한 공간 분석 및 GIS 정보조회 솔루션을 웹 브라우저 기반으로 배포할 수 있는 소프트웨어로서 고급 GIS 애플리케이션을 중앙에서 관리하는 GIS 시스템이다. 개발자와 시스템 설계자가 다수의 사용자에게 의해 접근되는 중앙의 GIS 환경을 구현할 수 있고 웹을 통한 서비스를 통해 각 사용자마다 소프트웨어를 설치하고 운영관리하는 비용을 절감할 수 있다.

ArcGIS Server는 GIS 서버 애플리케이션을 개발하는 산업표준의 프레임워크를 제공하며 ArcGIS Desktop과 동일한 오브젝트의 집합으로 개발되어 풍부한 컴포넌트 및 기능을 공유하며 사용할 수 있다.¹⁵⁾



자료 : 한국ESRI, “What is ArcGIS?”, 2006년, p.70.

<그림 2-1> ArcGIS 서버의 구성도

15) 한국ESRI, “What is ArcGIS?”, 2006년, pp. 69-77.

4. 웹 매핑의 기술

웹 매핑과 관련해서 많은 용어들이 존재한다. 웹 매핑(Web Mapping)이 무엇이며 웹 GIS와 온라인 GIS 그리고 인터넷 GIS와의 차이가 무엇인가? 이 장에서는 보다 잘 이해할 수 있도록 설명하기 위해 이 논문과 관련된 가장 중요한 용어 몇 가지를 열거한다.

4.1 Web Map

기본적으로 웹에서 이용할 수 있는 모든 지도는 웹 지도로 부른다. 웹 사이트와 통합된 스캐닝된 가장 간단한 종이 지도도 포함된다.

웹 지도는 몇 가지 고전적인 GIS기능을 포함하며(지도를 클릭함에 따라 속성 자료가 질의될 때), 자료 처리와 관계없는 과정으로서 고전적으로 이해할 수 있는 지도학으로 확장된다.

4.2 Web Mapping

웹 지도의 제작, 배포, 이용은 웹 매핑(Web Mapping)이라고 부르며, 사용되고 있는 애플리케이션이나 최종 산출물이라기 보다는 제작 과정을 내포하고 있다. 지도화의 주요 주체는 시각화이다.

4.3 Web GIS

웹 GIS는 웹 지도(Web Map)보다 GIS기능이 더 포함된다. 하지만 중요한 차이점은 웹 GIS는 속성자료에 접근할 수 있고 웹 지도는 접근할 수 없다는 것이다. 사용자는 속성을 질의하고 기능을 찾으며, 면적과 거리를 측정하고 버퍼 존(buffer zone)을 설정하는 등 각종 기능을 수행할 수 있다.

4.4 Online GIS

온라인 GIS는 독립적인 Desktop GIS 프로그램의 기능을 제공한다. 그러나 인터넷을 매개로하는 온라인이다. 차이점은 사용자 인터페이스, 처리 그리고 자료 저장이 분리되어 있으며, 주로 다른 서버에 위치해 있다.

4.5 Internet GIS

대부분 애플리케이션들이 오직 웹을 통해 이용되지만, 웹을 인터넷을 통해 GIS 기능을 제공하는 시스템이나 모든 애플리케이션의 최상위 범주에 속한다.

4.6 Map Server

맵 서버는 다른 관점으로 이해할 수 있다. 네트워크상에 여러 대의 컴퓨터가 있다면, 한 컴퓨터는 맵 서버 프로그램 호스팅 목적으로 이용되며 이 컴퓨터를 가리켜 맵 서버(하드웨어)라고 한다. 그러나 주로 맵 서버 프로그램(소프트웨어) 목적으로 이용되는 경우 지도를 제작하고 서버 측 GIS 기능을 수행하는 것을 의미한다. 맵 서버의 기본적인 기능은 시각화, 네비게이션, 질의가 있다. 맵 서버 소프트웨어는 경제적, 법적 측면으로 관련지어 구별될 수 있다. 상용 맵 서버는 독점적인 반면, 개방형 소스 맵 서버는 비용이 무료이며 소스 코드를 다운로드 할 수 있으며 수정할 수 있다. 기능적인 측면에서 정적, 대화식, 시각화 맵 서버로 세 가지로 범주화하여 응용될 수 있다.

4.7 GIS Functions

지도에서 확대/축소, 이동은 진정한 GIS 기능에서 고려될 것은 아니다. 자료 획득과 자료 처리와 같은 몇 가지 GIS 기능은 웹 GIS에서 특별한 이슈가 아니며 시각화 기능(지도학적 기능)은 개별적으로 다루어진다.

4.8 지도학적 기능(Cartographic Functions)

가장 중요한 지도학적 기능은 심벌과 레이어 컨트롤의 변화이다. 탐색적 자료 분석은 지도학적 기능에서 고려될 수 있다.

5. 현재의 인터넷 GIS 구현방법

인터넷 GIS 서비스를 위해 클라이언트/서버¹⁶⁾의 개념을 응용하는데 클라이언트의 질의를 서버에서 수행하여 그 결과를 클라이언트에게 보내주거나 필요한 데이터와 분석도구를 클라이언트에 보내어 그 기능을 수행할 수 있는 동적인 시스템¹⁷⁾으로 구성이 되어 있다. 이러한 기술적 환경을 기반으로 인터넷 GIS를 구현하는 기술에는 일반적인 HTML 기반의 단순 브라우저를 사용하는 방법 외에 CGI(Common Gateway Interface) 기반, Plug-in, Active-X 기반, Applet 기반 방식의 구현 방법이 있다.

5.1 CGI 방식

이 방식은 초기에 사용하던 방식으로 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)의 단순한 기능 확장으로 웹 서버를 외부의 애플리케이션과 접속하기 위한 표준이었다. 일반 HTML 문서가 정적인 데이터를 다루는데 비해 CGI는 실시간으로 작동되며 동적인 정보를 만들어낼 수 있다. 그러나 CGI 방식에서는 서버가 모든 기능을 수행해야 하므로 서버에 과중한 부하와 통신부하가 걸리는 단점이 있으며, 단순한 지도 디스플레이 등 매우 제한적 범위에서 이용될 뿐 다양한 GIS 분석기능을 제공하지 못하는 단점이 있다.

5.2 Plug-in방식 및 Active-X 방식

Plug-in은 웹 브라우저 내부에서 GIS 데이터를 다룰 수 있도록 만들어진 작은 프로그램으로, 필요한 경우에 웹 서버로부터 사용자의 컴퓨터에 전송되어 설치된 후 작동되는 방식을 취하고 있다. MS의 Active-X는 OLE와 COM을 결합한 일련의 기술과 서버스로 구성된 작은 GIS 프로그램으로 연산능력과 전송 기술, 자체적인 그래픽 인터페이스 기능 등을 가질 수 있다. 플러그인과 Active-X는 어떠한 애플리케이션과도 결합할 수 있는 일반화

16) 클라이언트에서 서버측으로 공간적 질의를 전송하면 서버는 질의 결과를 클라이언트 시스템으로 되돌려 주는 구조

17) 인터넷 GIS는 분산형 시스템이기 때문에 실시간으로 정보 시스템에 접속하여 볼 수 있는 방식

된 컴포넌트웨어(Componentware) 성격을 가진다.

5.3 Applet 방식

Applet 방식은 Java 언어로 구성된 소규모 프로그램으로 클라이언트에 미리 설치되어진 JVM(Java Virtual Machine) 위에서 작동한다. Applet은 가능한 작은 애플리케이션으로 크기가 작아 인터넷을 통해 효율적으로 전송될 수 있으며, 서버에서 클라이언트로 전달되어 웹 브라우저를 기반으로 작동한다. GIS 데이터와 기능들은 사용자의 요구에 따라 서버로부터 클라이언트에 보내지며, 모든 작동이 클라이언트에서 이루어지기 때문에 초기의 Applet 및 데이터의 전송 이외에는 서버와 클라이언트간의 통신부하는 크지 않으며 작동이 끝나면 자동적으로 설치 해체되는 장점을 가지고 있다. 그러나 VM이 설치되지 않았을 경우 애플리케이션이 실행되지 않는 단점이 있다.

제3절 국내 기술 현황

1. 지적정보 관련 분야

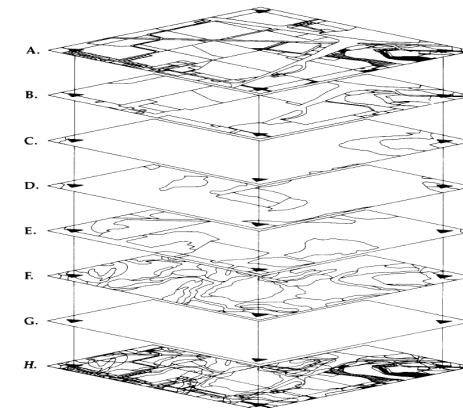
1.1 지적정보의 정의

지적의 정의는 광의적으로 토지에 대한 법률적, 경제적 서술로 소유권에 대한 기록이다. 법지적 기능은 개인의 소유권 결정, 시공간 상황설명과 소유권 이전, 증명, 공공 토지의 관리에 해당되는 것으로 법률적인 지위에 대한 업무이다. 경제(세)지적은 토지에 있어서 지가와 조세정보, 토지시장의 모니터링, 토지이용계획 정보 등 국가의 재원으로 보는 측면이다.

토지정보시스템은 자료의 취득, 관리, 추출, 분석, 표시 및 기록하는 체

계로 LIS는 GIS의 구성요소가 될 수 있고 역으로 GIS는 LIS의 요소가 될 수 있다. 이들 간의 알력은 오래 동안 지속되고 있는 것으로 전형적으로 LIS는 지적이 가장 우선적인 구성요소가 되고 필지가 중심이 된다. 일반적으로 LIS의 축척이 대축척으로 1:2500 이상의 대축척이 된다. 이는 법률적인 문제와 기술적인 토지 서술이 연계되며 토지지번체계, 대장파일 및 측량내용이 연계되어 있다.

다목적의 지적은 토지등록 사항에 대하여 공간자료와 연계하여 자동화 처리가 되고 필지를 기초로 재구성된다. 또한 <그림 2-1>의 정보층(레이어)에 여러 필지가 하나의 구성요소가 되어 데이터의 통합과 분석이 된다.

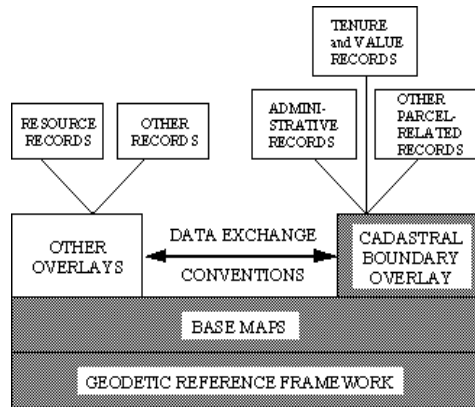


자료 : Land Information Management, Peter F. Dale. Clarendon Press, Oxford, 1988, p.66.

<그림 2-1> 지적정보 레이어

이는 공간적인 골격에 의하여 표현된다. 지적정보는 통합지적정보(ICIS : Intergrated Cadastral Information System)로 도시기반시설물의 계획과 관리, 지역계획에 따른 계획 및 영향효과의 분석, 정부, 병원과 구호 재난

에 따른 위치정보의 제공, 부동산 평가자료, 개인의 소유권에 대한 관리, 토지의 개발과 부동산에 관련된 지방행정 경계의 관리, 선거, 토지의 개발 등 다양하게 연계되어 있다.



자료 : 대한지적공사 지적연구원, 토지정보관리, 2005, p.58.

<그림 2-2> 토지정보의 구성체계

공간적인 지적정보는 지번, 좌표와 같이 수치에 의하여 시각화되는 자료로 주로 측량의 성과에 의한다. 속성(대장)정보는 인위적인 분류에 의하여 형식화된 자료로 지목, 소유자 정보 등으로 공간정보와 속성정보의 연계는 지번체계에 의하여 유지된다. 또한 이들은 <그림 2-2>에서와 같이 국가 기준점에 의하여 체계화가 되어 있으며 지적의 경우에는 평면좌표에 의하여 구성된다. 기본도는 일정한 도엽체계와 색인도로 이루어지고 지적 정보는 다른 레이어와 중첩, 융합에 의하여 도형적으로 표시될 뿐만 아니라 질의어에 의하여 자료의 분석이 가능하다. 또한 지적자료는 지번의 주

기에 의하고 합병과 분할에 따라 갱신, 변동되며 소유권의 변동사항도 일정한 시간간격으로 자료가 갱신된다.

지적은 업무흐름중심의 Work-flow based technology로 초기 데이터의 취득단계는 현장에서 마무리할 수 있는 것이지만 데이터의 취득과 그 이용은 각기 다르기 때문에 업무의 처리절차가 필요하다.

1.2 지적정보 이·활용

토지정보시스템(LIS)의 이용자는 <표 2-1>과 같이 주로 지방자치단체, 조세 및 부동산, 토지이용계획, 건축물조사 등에 관련된 기관으로 행정업무부분과 건축물조사, 토지이용계획, 교통계획 및 관리, 비상구조, 쓰레기 처리, 보호구역, 공공시설 등에 해당된다.

<표 2-1> 기관별 DB 및 주요 응용시스템

담당기관	관련업무	DB 주요내용	응용시스템
건교부	정책지원	-시·도, 시·군 통계자료 -지가동향, 토지이용 현황 -법률정보 등 모든 DB	-토지투기 우려지역 판정 -토지시장 동향 분석 -토지이용계획 수립을 위한 의사결정 지원 등
시·도	공간자료 관리	-지형도, 도시계획도, 용도지역 현황도, 도시계획시설 결정조서, 토지이용현황도 등	-용도·지역별 토지이용현황 통계관리, 토지거래 현황 -도시계획 및 국토이용계획 관련 의사결정 지원 등
시·군·구	부동산(토지) 거래관리	-토지거래허가 관리대장 -부동산매매계약서 검인대장 -과태료 부과서류 등	-토지거래 허가관리, 부동산 매매계약서 검인관리, 토지거래허가 사후관리 등
	개발부담금 관리	-개발사업현황도, 인허가 접수 대장 -부담금징수대장, 수납부 등	-개발대상 사업관리, 개발부담금 산정, 부담금 부과징수
	부동산중개업관리	-중개업등록대장, 행정처분 관리대장, 위치도 등	-중개업 등록관리, 중개업 허가, 변경신고, 중개업자 지도 관리 등

공시지가 관리	-토지이동 내역서, 의견제출 처리대장, 토지특성, 소유자 현황, 표준지 파일 등	-표준지 및 개별지 공시지가 관리, 토지특성 관리 등
용도지역 지구관리	-용도지역지구 결정조서, 필지 조서, 토지이용계획확인서 발 급대장, 용도지구별 연혁 등	-용도지역·지구현황 관리, 조 서관리, 개발제한구역 관리, 지역지구별 열람
외국인토지 취득관리	-외국인 토지취득 관리대장 등	-외국인 토지취득 허가관리, 과태료 처분관리 등

그리고 부동산개발, 자산관리, 보험, 자연보호, 경제개발 등의 영역까지 포함 된다. 토지정보시스템은 공간기준계에 연계되는 것으로 여기에는 측지원자, 좌표체계, 국가기준계 및 서술적 측량성과와 연계된다. 국가 기관 별 토지(지적)정보에 대한 주요 영역은 건교부의 정책지원에 활용되며 공간자료, 부동산거래, 용도지구관리 등 다양하다.

〈표 2-2〉 G4C를 이용한 지적정보센터 자료이용 현황

소관부처	사용 용도명	요청기관
건설교통부	-국유재산사용수익허가 -국유재산사용수익허가 (국유재산 법적용을 받는 도로,구거,하천, 유지,제방 및 그 부속시설에 한함) -차고 시설치 확인 신청	-지방국토관리청,지방항공청 -시.군.구 -시.군.구
교육 인적자원부	-학교시설건축.축조승인등<복합> -학교시설사업의시행계획승인<복합> -학교형태의 평생교육시설등록신청	-시.도교육청, 교육인적자원부 -시.도교육청, 교육인적자원부 -시.도교육청
국세청	-양도소득과세표준신고및자진납부 계산서 -증여농지등의 세액면제신청 -토지증매매차익소득세.주민세예정 신고 및 자진납부계산	-세무서
국방부	-징발물매수신청 -징발보상금신청 -국유 및 사유재산의 교환신청	-국방부

행정자치부	-보존기록물열람청구	-정부기록보존소
경찰청	-자동차운전전문학원지정신청	-지방경찰청
과학기술부	-사립과학관설립계획승인	-국립중앙과학관
농림부	-농지취득인정 -농업기반시설(변경)등록 -초지조성허가신청<복합>	-중앙행정기관 -시.도,시.군 -시.군.구
산림청	-국유림교환	-국유림관리소, 제주도의시.군
중소기업청	-벤처기업집적시설지정(변경)신청	-시.도
해양수산부	-국유수면점.사용허가 -중앙식장적지조사 -공유수면점.사용 협의 또는 승인 -양어장적지조사의뢰	-해양수산부,지방해양수산청,시.군.구 -국립수산물연구소,국립수산물학 연구소분소 -해양수산부,지방해양수산청,시.군.구 -해양수산부
문화재청	-문화재발굴허가	-시.도
병무청	-가사사유병역감면원	-병무청
13기관	26개 업무	9,155필

2. GIS 발전 동향

국가GIS 기본계획은 1995년 5월 ‘제1차 국가GIS 기본계획’을 바탕으로 시작되었으며, 2000년 7월 ‘국가지리정보체계구축및활용등에관한법률’이 제정되었고, 2000년 12월 ‘제2차 국가GIS 기본계획’이 수립되어 추진되면서, 2005년 현재 ‘제3차 국가GIS 기본계획(안)’을 통해 지속적으로 추진되고 있는 사업이다. 이는 공공 및 민간에서 산발적으로 진행하던 GIS 관련 사업을 국가차원에서 체계적이고 지속적으로 진행함으로써 예산의 중복투자를 방지하고 GIS 정보의 표준화로 호환성 및 범용성을 확보하며, 체계적

인 기술 개발을 통해 관련 산업을 활성화하기 위한 목적으로 시작되었다.

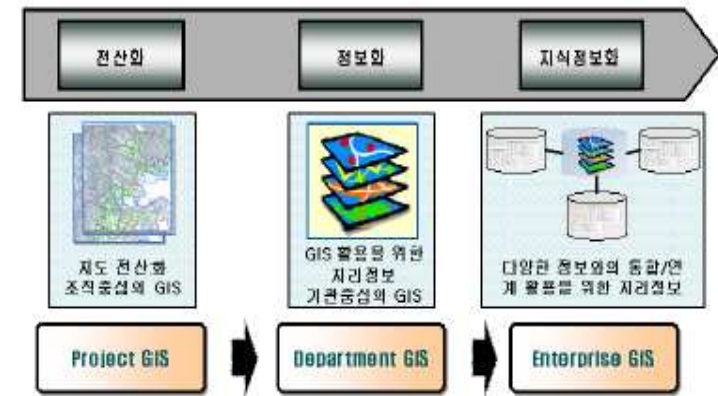
1단계는 GIS 기반 조성단계, 2단계는 GIS 활용 확산단계, 3단계는 GIS 정착단계로 각 사업을 3단계로 나누고 1995년부터 5년 단위로 2010년까지 진행된다.

제1단계 GIS 기반 조성단계에서는 정부가 주도적으로 투자 및 지원시책을 추진하였으며, 지형도, 주제도, 지하시설물도, 지적도 등을 전산화하여 GIS 초기수요를 활성화하는데 주력하였다. 또한, 공간정보의 표준화를 통해 호환성을 확보하고 관련 제도를 정비하고 GIS 기술 개발, 전문 인력 양성, 지원 연구 수행 등의 GIS 기반 조성사업을 추진하였다.

제2단계 GIS 활용 확산단계에서는 지방자치단체와 민간의 참여를 활성화하여, 공간정보를 활용한 대국민 서비스를 개발하여 국민의 삶의 질 향상 방안을 마련하는데 집중하였으며, 공간정보 유통체계를 구축하여 수용자에게 공간정보 취득의 용이성을 제공하였다.

제3단계 GIS 정착단계는 공간정보를 편리하게 생산, 유통, 이용할 수 있는 고도의 GIS 활용단계에 진입하는 단계로 GIS 서비스를 극대화하고 GIS 활용의 보편화를 실현하며, 축적된 공간정보를 활용하여 새로운 부가가치 산업을 창출하는 단계로 설정하였다.¹⁸⁾

1990년대 초기 GIS 도입시기에는 주로 외국의 GIS 소프트웨어를 수입하여 활용하는 경우가 많았으나, 1995년 이후부터는 국가GIS 사업 실시 및 민간 기업의 GIS 엔진 개발 등이 활발히 진행되어, 현재는 <그림 2-3>에서 보는 바와 같이 엔터프라이즈 시점에서 정보 인프라시기로 전환되는 시점으로 볼 수 있다.¹⁹⁾



자료 : 한국전산원, GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용방안 연구, 2004년 11월

<그림 2-3> 국내 GIS 발전 동향

국내 민간부문의 GIS 시장구조는 공공부문에서 창출된 시스템 통합 및 DB 구축과 순수 민간부문의 솔루션 중심의 GIS S/W 시장으로 나누어 볼 수 있다. <표 2-3>는 2004년 한국전산원에서 민간부문의 Web GIS 서비스 현황을 조사한 내용이다. 이는 비즈니스 GIS 시스템의 구축 목적과 시스템명, 기반 기술로 분류하여 조사되었다.

민간부문 GIS는 제공하는 GIS 정보의 그래픽 디자인이나 검색속도 등 성능에 치중하여 자체 엔진을 개발하고 있다. 기술개발 측면에서 보면 주로 미들웨어와 클라이언트 부분에 관련된 기술 개발에 중점을 두고 있다. 국내 민간부문의 GIS 서비스는 시스템 구조상으로 봤을 때, Web Mapping을 위한 기초적인 서비스 구현이 진행 중이라 할 수 있다. 이는 사용자의 공간 정보 접근 편의성을 최대화하는 것에 초점을 맞춰 클라이언트 계층이 비교적 가벼운 Thin Client 구조를 갖는 것으로 볼 수 있다.

18) 이봉규, 국가GIS 발전을 위한 신기술 활용방안 연구, 건설교통부, 2003. 6.

19) 한국전산원, GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용방안 연구, 2004. 11.

<표 2-3> 민간부문 Web GIS 시스템 구축 현황

주요 목적	구축 시스템	Client 기반 기술
단순 웹매핑	프리맵	Java, Html
	사이버맵	ActiveX, Java
	GeoMap	-
	컴타운	Plug-in
	맵토피아	Plug-in
	콩나물	-
	맵앤조이	Plug-in
GIS 기능 솔루션	사이버시티	-
	PointMap	-
	NeoMap Internet	-

자료 : 한국전산원, GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용방안 연구, 2004. 11.

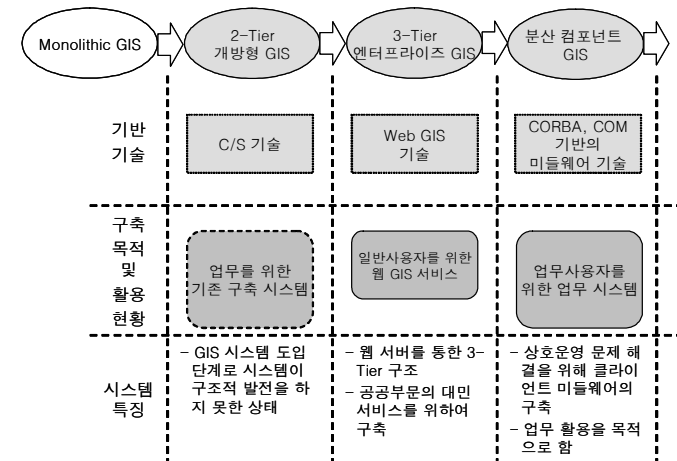
다음 <그림 2-4>는 GIS S/W의 발전 단계별 서비스 유형을 나타내는 것으로 현재 민간의 GIS 서비스 수준은 분산 컴포넌트 GIS 단계 수준이다.

국내 모바일 GIS 기술은 무선통신 인프라의 발전과 웹 GIS의 연계를 통해서 이미 선진국 수준에 이르고 있다. 모바일 GIS는 이동전화를 통한 서비스와 PDA를 이용한 서비스로 나누어서 볼 수 있으며, 각각 독자적인 시장을 형성하여 타 시스템과의 연계를 통한 다양한 서비스가 개발되고 있다.

GIS가 기존의 시스템들과 연계되고 있으며, GIS 데이터의 활용 영역이 넓어져 가용자의 폭이 증가함에 따라 gCRM²⁰⁾ 등과 같은 다른 영역으로

20) gCRM이란 GIS(Geographic Information System)와 CRM(Customer Relation Management)의 합성어로 지리정보시스템 기술을 활용한 고객관계관리 시스템 기술을 가리킨다.

까지 확장되고 있다. 또한, 분산 환경에서 상호운용성과 재사용성을 지원하는 OGC(Open GIS Consortium) 표준 기반의 GIS 컴포넌트를 개발과 GIS의 배타적인 데이터 포맷을 XML을 이용하여 타 시스템과 쉽게 연계하기 위한 GML(Geography Markup Language)에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다.



자료 : 한국전산원, GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용방안 연구, 2004. 11.

<그림 2-4> GIS S/W 발전 단계별 서비스 유형

전 세계적으로 개방형 GIS 기술개발을 통한 사용자 위주의 GIS 활용 기술개발이 활발히 진행되고 있으며, Object Management Group(OMG)

gCRM은 이동경로, 주거형태, 주변상권 등 위치 관련 고객정보와 마케팅 영업정보를 도로의 형태나 건물배치, 유동인구 등 공간 데이터웨어하우스에서 추출한 수치지도에 정합시켜 고객사의 OLAP(On-Line Analytical Processing) 결과를 지역적으로 시각화해 분석한 다음, 이를 가맹고객 발굴이 가능한 고객관리 솔루션에 이용할 수 있게 해 준다.

과 OCG 등과 같은 기술표준 활동과 효과적인 개발도구의 등장으로 개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어 기술이 실현될 수 있는 환경이 성숙화 되었다. 국내에서도 GIS 컴포넌트에 대한 개발이 활발히 진행되고 있으며, ESRI에서는 OCG의 컴포넌트 표준을 기반으로 하는 데이터 제공 컴포넌트, 핵심 공통 컴포넌트로 구성된 개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어를 개발하였다.

한편, 최근 급격하게 인터넷 사용자가 증가하고 전자상거래가 활성화되면서 GIS 분야에서도 정보보호 및 보안 관련 문제가 심각하게 대두되고 있다. 따라서 특히 GIS 정보는 개인의 프라이버시와 밀접하게 관련된 위치정보를 담고 있으므로 이용과 보호라는 두 가지 측면이 함께 고려되어야 할 것이다.

제4절 국의 서비스 현황

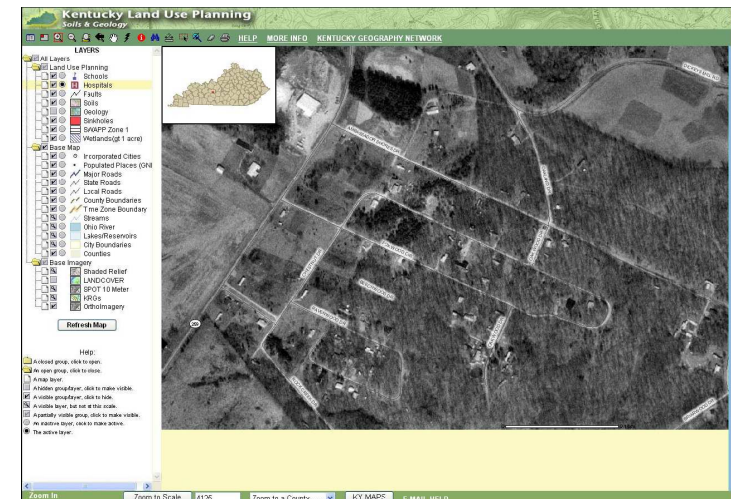
1. KYGEONET (미국)

켄터키 지리 네트워크(KYGEONET)는 지역 커뮤니티를 위한 지리정보 네트워크 아키텍처에 따라 통합된 여러 기관들이 데이터를 공동으로 사용하는 경우이다.

켄터키 연방에서는 지리정보(KYOGI), 켄터키 지리 조사(KGS), 켄터키 수자원 정보 시스템(WRIS), 그리고 켄터키 천연자원 및 환경 보호 기구(KNREPC) 등과 같은 다수의 기관들이 GIS 애플리케이션을 개발하고 있으며, 이들 기관들이 공통의 데이터 셋에 접근할 수 있도록 인터넷 맵핑 기술들이 적용되었다. 위의 사이트들은 모두 직접 지도를 브라우징하거나 다운로드 할 수 있도록 제작되었으며, 데이터 셋으로부터 위치 검색을

할 수 있게 하여 특정 키워드를 모르거나 지리검색 능력이 없는 사용자들도 사용하기 쉽도록 구성하였다.

이러한 켄터키 지리정보 자문 회의(Kentucky Geographic Information Advisory Council)를 중심으로 한 데이터 공유 체계의 구축으로 데이터 제공자들은 지역 지리 네트워크(KYGEONET)를 통하여 다양한 기관에서 데이터를 상호 검색할 수 있도록 하였다.



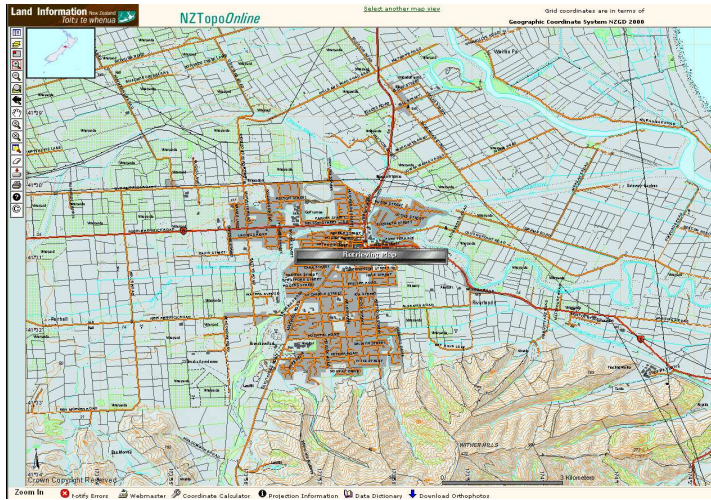
<그림 2-6> KYGEONET 지도 서비스²¹⁾

2. NZTopoOnline Map Service (뉴질랜드)

NZTopoOnline은 NZGD2000을 기반으로 하여 2002년 12월에 개발된 서비스로써, 이전에 NZGD2000에서 사용되던 지도를 포함하여 새로운

21) KYGEONET(<http://kygeonet.ky.gov>)

1:50,000 축척의 지도를 추가하였다. 또한, 신속하게 지리정보의 생성 및 갱신을 유지함으로써 사용자들이 변경된 자료를 활용할 수 있도록 하고 있다.



<그림 2-7> NZTopoOnline 맵 브라우징 화면²²⁾

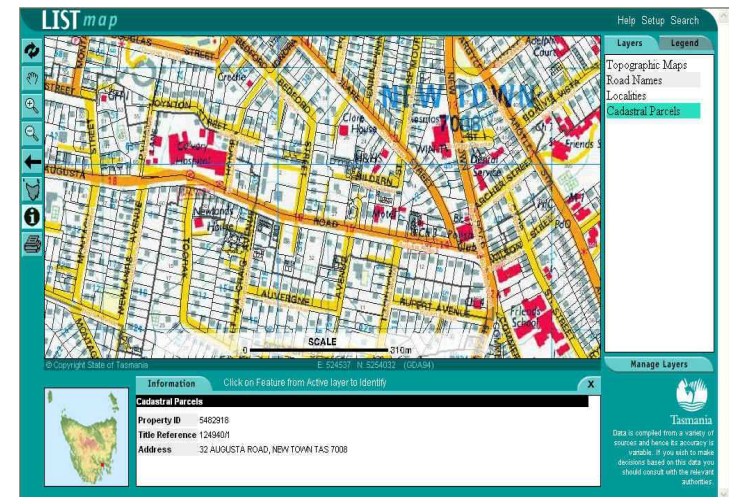
NZTopoOnline은 Land Information New Zealand(LINZ)와 연계를 통해 정보를 제공하는데, LINZ는 약 300여개 이상의 명확하게 정의된 피쳐 클래스를 포함한 지형 데이터베이스를 보유하고 있다. 지도를 구성하는 각각의 피쳐들은 스케일, 지도의 특징, 내용 전달 방법에 다른 마스터 피쳐셋으로부터 선택되어진다. 온라인 서비스는 사용자가 자신이 필요한 거의 모든 축척의 지도를 제공받으며, 지도 위에 나타나 있는 레이어를 선택적으로 추가하거나 삭제할 수 있다. NZTopoOnline은 OCG의 WMS표준을

22) NZTopoOnline(<http://www.nztoponline.linz.govt.nz>)

따르고 있으며, 다양한 격자를 지도위에 오버레이 시킬 수 있으며, GPS 장치와의 연동된 서비스들을 지원하는 기능이 있다. 웹 브라우저를 통해서 검색된 화면을 shape 파일로 다운 받을 수 있으며, 지도, 항공사진, 관련 표준 스펙 등을 인터넷으로 검색/다운로드 할 수 있다.

3. LIST (호주)

LIST(Land Information Service Tasmania)는 호주의 Tasmania에서 제공하는 지도검색 서비스로써, Tasmania 지역의 지적 및 건물에 대한 정보를 제공해 주는 시스템으로, 대화형 지도 및 검색, 다운로드 기능을 제공한다. 회원을 무료회원과 구독회원으로 구분하며, 지적/건물 거래정보 검색 및 다운로드 서비스를 제공하며 결제 후 관련문서 다운로드가 가능하다.



<그림 2-8> LIST의 대화형 지도 서비스²³⁾

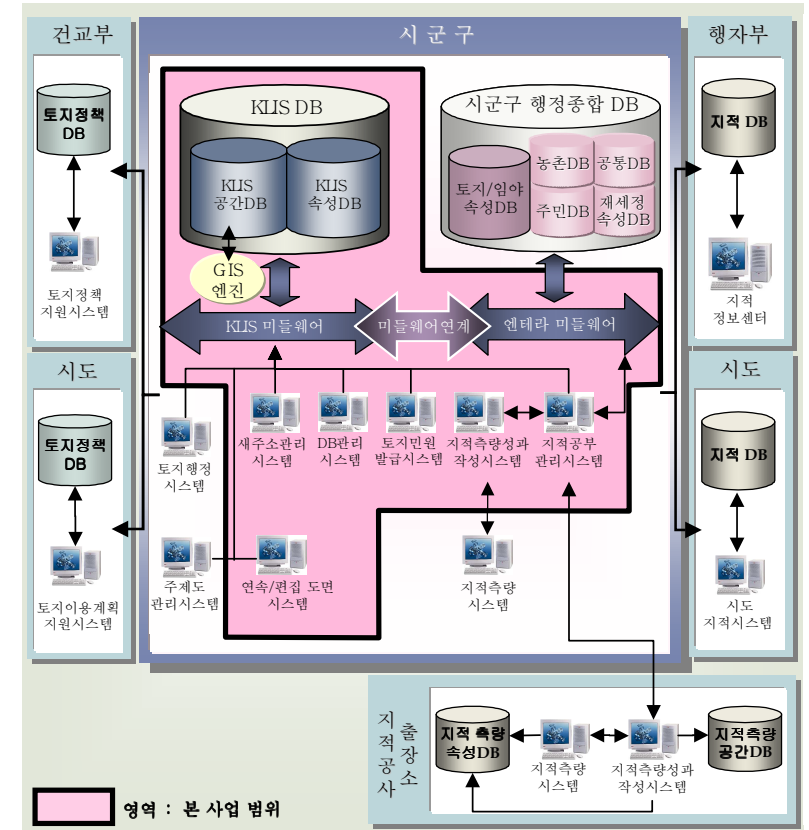
제3장 토지정보시스템 분석

제1절 토지정보시스템 분석

1. 한국토지정보시스템(KLIS)

한국토지정보시스템(KLIS)은 건설교통부의 토지관련 업무와 행정자치부의 지적관련업무가 분리되어 처리됨에 따라 발생되었던 자료의 이중관리 및 정확성 문제 등을 해결하기 위한 통합정보시스템으로, 지난 2003년 6월부터 2004년 8월까지 시스템 개발을 완료하였고, 시스템의 안정적 정착을 위하여 충북 청주시, 부산 강서구 등 4개 지자체를 대상으로 2004년 12월부터 3개월 동안 시범운동을 실시하여 시스템의 미비점을 보완하였다. 또한, 전국 234개 시군구 설치를 위한 확산 및 향후 운영관리 등에 대한 실무협의를 완료하고 지자체에 대한 현황 조사한 후, 조사결과에 따라 시군구별 확산일정을 수립하여 2006년 4월부터 전국으로 시스템이 운영되고 있다.

한국토지정보시스템이 전국으로 확산되면 지적 및 토지규제정보 등을 통합 데이터베이스로 구축하고 이를 국가 및 지방자치단체 등 공공기관 뿐 아니라, 민간에서 수행하는 GIS 기반의 정보화사업에 활용할 수 있는 기반이 마련되고, 지적공부등본 등 지적관련 민원서류와 토지이용계획확인서 등의 토지관련 민원을 통합민원 창구에서 온라인/원격 발급이 가능함에 따라 대민 서비스가 크게 개선될 것으로 기대된다.



자료 : 장성욱, “한국토지정보시스템(KLIS)의 개발과 발전방향”, 학술지 지적, 제 34권 제5호, 2004. 12.

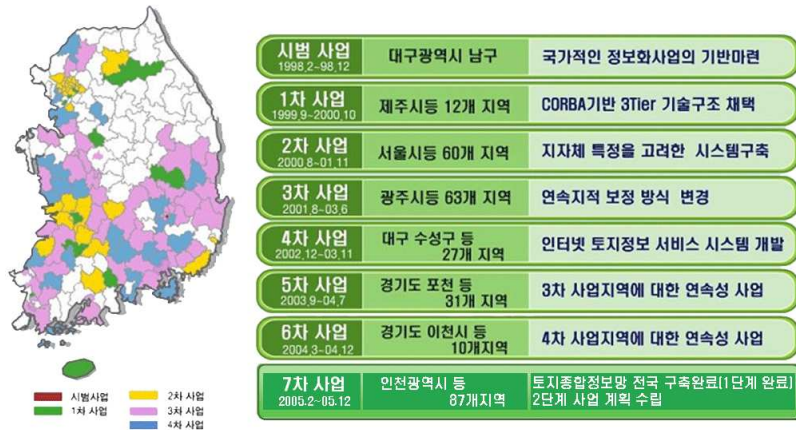
<그림 3-1> KLIS 시스템 구성도²⁴⁾

23) LIST(<http://www.thelist.tas.gov.au>)

24) 장성욱, “한국토지정보시스템(KLIS)의 개발과 발전방향”, 학술지 지적, 제 34권 제 5호, 2004. 12.

2. 토지종합정보망(LMIS)

국가정보화 사업으로 건설교통부가 추진해 온 토지종합정보망(LMIS)은 토지행정 업무에 GIS기술을 이용하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 전국적으로 공유하여 과학적이고 체계적인 토지정책을 수립하여 <그림 3-2>와 같이 1998년부터 시작하여 2005년 12월에 사업을 완료하였다.



자료 : 토지공사, 2005년 LMIS 워크샵 발표자료, 2005.

<그림 3-2> LMIS 사업추진 경과²⁵⁾

LMIS의 토지정보 수요자는 토지행정업무를 수행하는 국가기관과 토지를 이용하는 민원인으로 수직적인 체계에 따라 건설교통부, 시·도, 시·군·구, 민원인으로 구분되는데, 각 수요자가 요구하는 정보의 특성과 내용이 상이하므로 수요자에 따른 서브시스템을 각각 구축하였다. 사용자가

25) 토지공사, 2005년 LMIS 워크샵 발표자료, 2005

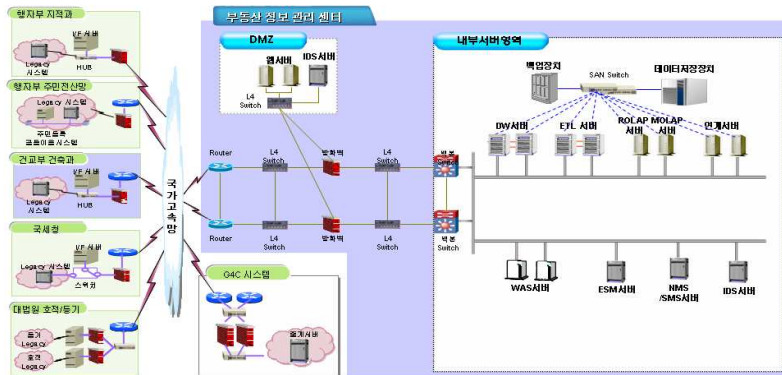
토지 데이터베이스에 접근할 수 있는 네트워크 환경은 국가행정망과 인터넷으로 구성된다. 국민은 인터넷을 통하여 토지자료에 접근할 수 있으며, 건설교통부, 광역지방자치단체와 기초지방자치단체, 유관기관 등의 업무담당자들은 초고속 국가정보통신망을 통하여 토지 자료를 유지·관리하고 공유할 수 있다.

3. 부동산정보관리센터

부동산정보관리센터는 2003년 10월 29일에 발표된 『주택시장 안정대책』의 일환으로 종합부동산세가 신설되어 과세 자료 생성과 부동산정보의 연계 및 체계적인 관리를 위해 개발되었다. 기존에는 부동산관련 정보가 각 부처별로 산재되어 있어 종합적인 부동산관련 정책정보의 파악이 어렵고, 자료제공에 장시간이 소요되었기 때문에 전국의 토지·건물에 대한 개인별·세대별 보유현황에 대하여 연중 지속적으로 파악 및 관리할 수 있는 체계 구축이 필요하게 되었다. 이에 따라 행정자치부, 재정경제부, 건설교통부, 국세청 등 관련부처의 협의를 통해 행정자치부 주관으로 2004년 6월까지 부동산정보관리센터를 추진키로 결정되었다.

부동산정보관리센터가 추진됨으로써, 각 기관의 부동산 관련 자료를 효율적으로 연계하기 위해서 법인정보와 같은 추가적인 자료와 종합부동산세의 부과, 징수를 위한 국세시스템과의 원활한 자료제공을 위한 연계체계의 구축으로 정보의 종합적인 수집, 가공, 관리 및 정보제공 체계를 수립하는 것이 가능하다. 또한 재정부에서 발표한 보유세 개편(2005년 1월)에 따라 지방세시스템과의 유기적인 연계를 통한 시스템의 수정보완을 통하여 종합부동산세 지원이 원활해진다.

부동산정보관리센터는 정보연계시스템, 종합부동산세지원시스템, DW시스템, 정책자료제공시스템 등 4개의 응용시스템으로 구성된다.



자료 : 행정자치부, 부동산정보관리센터 구축을 위한 BPR/ISP 수립 요약보고서, 2004. 3.

<그림 3-3> 부동산정보관리센터 시스템 구성도²⁶⁾

제2절 지리정보 서비스 현황과 문제점

1. 인터넷 GIS 현황

인터넷 GIS는 인터넷을 이용 GIS 서비스를 제공하는 목적으로 하는 시스템이라 할 수 있다. 우리나라의 경우 초고속 인터넷의 보급이 세계적으로 우수하여 공공기관이나 많은 업체들이 다양한 인터넷 GIS서비스를 제공하고 있다.

이들은 지형데이터를 기반으로 문화·관광·교통·물류 등의 콘텐츠와 공공기관의 특성을 결합하여 인터넷 GIS 서비스를 제공하고 있다. 또한 IT기술

의 급격한 발전, 휴대 단말기 기능 고급화와 공간정보처리 기술 확보, GPS(Global Positioning System), INS(Intelligent Navigation System), VRS (Virtual Reference System) 같은 기술과의 결합으로 인해 향상된 서비스를 제공하고 있다.

현재 서비스되는 인터넷 GIS 서비스 유형은 사용자가 원하는 관심지역(Point Of Interest : 이하 POI)의 지리정보를 컴퓨터나 모바일 기기의 화면을 통해 제공하는 서비스 방식이다. 이렇게 지도를 서비스하는 상업 사이트로는 “로드아이”, “Let’s 114”, “콩나물” 등이 있고, 공공기관으로는 “수도권 대중교통이용정보시스템(Algoga)”, “서울특별시청(서울지도서비스)” 등을 들 수 있다. 이들은 POI에 대한 주소를 입력하거나 지도에 마우스를 선택했을 경우 그 요구에 해당하는 지역의 지도를 벡터나 래스터의 형태로 제공한다. 이들 사이트들이 서비스하는 관련 기능은 GIS 애플리케이션의 기본기능인 확대·축소·이동, 최단 거리 검색, 시설물 및 주소 검색을 통한 관련 지리정보를 특히 공공기관이나 각 자치단체의 인터넷 사이트에는 그 지역의 문화적 특성이나 지리적 특성을 자체적인 용역을 통해 지리정보를 제공하거나 인터넷 GIS 관련 업체의 시스템을 이용하여 관련 지리정보를 서비스하고 있다. 최근 서울시의 “서울지도서비스”의 경우에는 인구·주택·교통·교육·기반시설·문화·재정·토지·환경·공공행정 등의 통계자료를 이용하여 지도 서비스를 하고 있다.

<표 3-1> 인터넷 GIS 서비스 사이트와 내용

구분	사이트주소	내용 및 주요기능
상업	로드아이 http://www.roadi.com	벡터지도, Plug-in과 Active-X를 이용 지도표현, 실시간 교통정보제공
	Let's114 http://www.lets114.co.kr	래스터지도, 벡터지도, Plug-in과 Active-X를 이용 지도표현, 해당 전화번호의 위치정보제공
	콩나물	벡터·래스터 지도, 명칭, 영역검색 데이

26) 행정자치부, 부동산정보관리센터 구축을 위한 BPR/ISP 수립 요약보고서, 2004. 3.

	http://www.congnamul.com/	터 제공, 지도상의 피쳐에 대한 링크 기능 제공
공공기관	수도권대중교통이용정보시스템 http://www.algoga.go.kr	벡터지도, Plug-in과 Active-X를 이용 지도표현, 대중교통의 환승 및 최단 노선의 정보제공
	서울특별시청(서울지도서비스) http://gis.seoul.go.kr	벡터지도, Plug-in과 Active-X를 이용 지도표현, 서울시 통계자료를 이용 주제도 서비스 제공

과거의 지리정보는 지도를 통하여 그 지역의 특성을 서비스하는 부분에만 국한되어 왔다. 그러나 현재의 GIS 서비스는 인터넷이라는 획기적인 기술에 의하여 문화·정치·환경·교통·도시·해양·기상 등에 이르는 수많은 정보와 결합하여 서비스 되고 있다. 이러한 정보는 각각의 다른 포맷으로 구성이 되기 때문에 이를 이용하거나 서비스하기 위해서는 데이터 포맷 및 플랫폼 간 호환성의 문제가 야기된다.

2. 현재 GIS 서비스의 문제점

2.1 고비용 저품질의 GIS 서비스

인터넷 GIS는 공간의 속성, 기하학 요소의 다양한 형태를 시각화할 수 있는 능력을 요구한다. 하지만 인터넷을 통한 지도 서비스 제공은 물론이고 지도 제작 또한 쉬운 작업이 아니다 직접적인 작업을 통해 지도를 제작하지 않고 이미 구축되어 있는 수치지도를 이용한다거나 필요한 지리정보를 구할 수 있었다 하더라도 이를 다룰 수 있는 별도의 프로그램이나 시스템을 필요로 한다. 지도 제작을 위한 GIS 프로그램에 대한 필요는, 아직까지도 일반인들로 하여금 지도는 제작할 수 있는 것이 아니라 제공되는 것을 볼 수 밖에 없는 것으로 생각하게 하고 있다. 또한 ArcGIS 등과 같은 GIS 전용 프로그램 사용법을 익힌 사람이라 할지라도 자신이 제작한 지도를 인터넷을 이용 서비스 하기로 쉽지 않은 문제이다.

인터넷 GIS 서비스를 가능케 하는 별도의 프로그램의 존재는 시스템 구축비용을 상승시키는 요인이 된다. 기술적인 면에 있어서도 앞서 언급한 여러 가지 인터넷 GIS 아키텍처 중의 하나를 선택하여 인터넷 GIS 시스템을 구축하기 위해서는 시스템에 대한 충분한 이해와 기타 지리정보가 저장될 데이터베이스에 대한 활용 능력까지를 요구한다. 물론 간단한 지도를 데스크 탑 GIS 프로그램으로 제작하여 그림으로 HTML에 삽입하여 표현할 수 있으나 GIS의 핵심기능인 분석 같은 기능을 사용할 수 없을 뿐 아니라 이미지 파일의 사용으로 저 품질의 GIS 서비스를 할 수 밖에 없다. 이와 같이 인터넷 GIS 서비스 제공에 필요한 막대한 노력과 비용적인 측면으로 인해 인터넷의 확산과 보급추세를 따라잡지 못하고 있으며 인터넷을 통한 지리정보 활용 정도와 활용 분야도 상당히 제한되어 있다.

2.2 GIS 서비스의 로컬운영

GIS 시스템의 확산과 보급은 지리정보를 가공하여 지도로서 시각화 하는 분야에서 상당한 발전을 가져왔다. GIS 시스템은 기본적인 수치지도를 제작하는 분야에도 사용될 뿐만 아니라 주어진 지리정보와 새로운 정보를 가공하여 또 다른 형태의 통합된 지도와 정보를 제작하는 작업에도 사용된다. 즉, 지도 자체의 제작의 어려움과 더불어 제작한 지도를 그림 형태로 스캔한 후에 별도의 과정을 거쳐야 하는 번거로움으로 인해 HTML과 이미지 중심의 기존 인터넷 환경에서 지리정보를 담고 있는 지도가 정적일수 밖에 없었다. 이러한 이유로 자주 업데이트(update)해 주어야 하는 지도 이미지 제작의 번거로움을 덜기 위해 각종 지리정보를 발표하는 통계 관련 기관에서마저 지도와 더불어 자동적으로 처리되어 나타나는 형식의 서비스를 제공하게끔 하는 결과를 낳았다.

결국 다양한 분야에서 제작되는 지도 정보와 효율적 정보 전달을 위해 지도화될 수 있는 자료들이 인터넷으로 공개되거나 제작되지 못하고 각각의 하드 카피(hard copy)된 문헌이나 로컬 시스템에 머무르게 되었다. 반면 인터넷을 통해서만 표준화될 방식으로 처리가 가능하며 서비스가 용이한, 보

편적인 정보를 담고 있는 도심지역의 지도나 교통지도와 같은 일반 지도만이 인터넷 GIS를 통해 서비스되고 있는 상황을 가져왔다. 인터넷을 통해 간편적인 정보로 활용될 수 있는 주제도 서비스의 부재와 서비스 구현의 어려움은 현재의 인터넷 GIS 환경이 지도가 제공할 수 있는 활용 가능성을 충분히 발휘하지 못하고 있음을 알 수 있다.

2.3 표준체계와 제도적 기반조성 문제

최근 국내외에서 다양한 GIS 표준이 개발되어 공표되고 있으나 실제 GIS 응용시스템에서 표준안을 채택하거나 실무적으로 적용하는 경우는 많지 않다. 이는 여러 가지 이유에 기인한다. 우선적으로 GIS 개발이나 활용 분야의 전문가 그룹에서도 표준에 대한 인식 및 표준 사양의 이해가 부족하다는 점을 들 수 있다. 또한 GIS DB 구축이나 응용 시스템 개발시에 표준을 채택하는 경우에도 투자에 비하여 실제적인 효과가 명확하게 나타나지 않는다는 점 등이 주요한 이유가 될 것이다.

현재 인터넷 GIS 서비스를 제공하는 업체는 자체적인 시스템을 구축해서 서비스하고 있다. 각 업체별로 특화된 서비스가 아닌 유사한 서비스를 제공하고 있음에도 불구하고 데이터 구축에서 가공, 갱신 작업이 별도로 이루어지고 있을 뿐만 아니라 공유되지도 못하고 있는 상황이다. 또한 독자적인 포맷으로 시스템 구축을 해 가고 있기 때문에 특화된 분야에서의 성능상 이점을 얻을 수는 있으나 외부 데이터의 통합이나 연계 측면에서 이후 애로를 겪게 된다. 현재의 컴퓨팅 환경이 다양한 플랫폼의 환경으로 이동해 가고 있으며 개개인의 요구에 부합하는 커스텀마이징된 정보의 제공을 위해서는 외부의 XML 정보와 지리정보 표준으로 부각되는 GML과 같은 표준화된 자료를 교환할 수 있는 기술에 기반 되어야 하지만 아직까지 그러한 기술적 표준을 따라 서비스를 제공하는 업체는 찾아보기 힘들다. 표준화되지 못한 시스템은 향후의 인터넷 서비스 중심 환경에서 정보 재활용이나 통합에 어려운 문제가 발생할 것이다.

따라서 현재까지 기본지리정보에 대한 표준은 데이터모델에 대한 표준이 제정된 실정이므로 향후 구축되는 기본지리정보에 대한 데이터모델 표준을 우선적으로 제정해야 된다. 또한 메타데이터에 대한 표준을 시급히 제정하여 기본지리정보 구축시 정확한 메타데이터를 구축해야 예산의 낭비 및 중복투자를 방지할 것이다. 또한 기본지리정보에 대한 메타데이터는 기본지리정보를 사용하는 수요자에게 정확한 정보를 제공하여 구축한 기본지리정보에 대한 활용도 및 만족도를 높일 수 있다.

품질과 관련한 표준은 고품질 기본지리정보 생산을 위한 데이터요건·표준에 관한 연구사업 실시하고 기본지리정보 품질관리주체 및 절차를 제도화하여, 기본지리정보의 데이터 요건을 만족하는 정보가 생산될 수 있도록 제도적 기반을 조성해야 한다.

제3절 인터넷 보안

1. 보안의 개념

1.1 보안의 정의

보안(Security)이란 크게 두 가지의 범주로 나누어 볼 수 있다. 물리적 보안과 논리적 보안이 바로 그것이다. 물리적 보안이란 우리가 흔히 볼 수 있는 에스원, NCS 등등 강도, 도난 등으로부터 개인, 혹은 기업의 재산과 생명 등등을 보호하는 것이다. 반면에 논리적 보안이란 그 개념은 물리적 보안과 비슷하지만 그 적용 범위는 사뭇 다른 것이 특징이다.

보안, 즉 정보 보호란 환경적인 재난이나 정보 통신망의 오류, 컴퓨터의 악용으로부터 정보 통신망의 자원을 보호하는 것이며, 또한 정보의 수집,

가공, 저장, 검색, 송신, 수신 중에 정보의 훼손, 변조, 유출 등을 방지하기 위한 관리적, 기술적 정보 보호 시스템을 말한다. 다시 말하면, 정보 보호란 정보의 무결성, 비밀성, 가용성을 보장하고 정보의 정상적인 유지를 위하여 인위적, 물리적, 기술적, 자연적인 장애 기능을 사전에 예방조치하고, 사후 회복 조치하는 일련의 과정을 말한다.

1.2 정보 보호의 필요성

컴퓨터와 통신의 결합체인 정보 기술(Information Technology)은 산업혁명이 몰고 온 파장 보다 훨씬 더 큰 영향을 우리 사회 및 개인에게 미치고 있다. 또한, 정보 기술의 활용은 우리의 삶의 질을 높이며, 사회 전체의 정보화를 촉진시켜 풍요로운 정보 사회를 이룩하고 있다. 그러나 그 이면에는 정보를 오용, 또는, 남용하는 경우가 급격히 증가 되면서 정보화의 역기능이나 부정적인 사건들이 많이 발생하고 있다. 이러한 시점에서 정보를 보호해야 하는 이유를 몇 가지 살펴보고자 한다.

첫째, 정상적인 정보의 기능 유지 측면에서 정보는 고유한 사용 목적과 기능을 유지해야 하고 필요한 장소, 필요한 사람, 필요한 시점에 정확히 전달되어야 한다. 그러나 정보 자체가 무결성이나 비밀성 등을 보장하지 못하면 무용지물이 될 소지가 많으므로 정상적인 정보의 기능 유지를 위하여 필요하다.

둘째, 자산의 보호 측면에서 정보는 정보에 관련된 모든 자산이다. 즉, H/W, S/W, 데이터 등의 손실과 왜곡으로 막대한 재정적 손실을 가져올 수 있으므로 정상적인 통신망 운영과 정보에 관련된 모든 재산권 보호를 위하여 필요하다.

셋째, 개인 정보의 보호 측면에서 정보는 통신망의 확대와 컴퓨터의 보급 확장 등으로 인한 정보의 집중화를 가져왔고, 또한 정보의 수집과 이용이 활성화, 다양화 되어가고 있다. 이에 따른 개인 정보의 침해 가능성도 증가 되어가고 있으므로 개인의 프라이버시 보호를 위해서 필요하다.

넷째, 기업 또는 조직의 안전에 관한 측면에서 정보는 정보 통신망을 통한 기업 비밀 정보의 유출, 파괴, 훼손 가능성이 매우 크고, 정보 통신망의 보안 허점으로 인한 기업 정보의 위협은 경쟁력을 약화시킬 수 있으므로 기업 및 조직의 안전 보장을 위해서 정보 보호는 필요하다.

2. 암호화

2.1 암호화(Encryption)의 정의

암호화란 쉽게 읽을 수 있는 형태로 되어 있는 정보를 다른 사람들이 읽을 수 없는 형태로 변환하는 과정이라고 정의할 수 있다. 이 암호화된 정보를 수신자가 읽기 위해서는 복호화(Decryption) 과정을 통하여 데이터를 원래의 형태로 복원하는 과정이 필요하게 된다. 이 복호화를 수행하기 위해서 수신자는 키(Key)라는 특수한 데이터를 소유해야 하며, 이 키는 안전하게 분배되고 보호되어야 한다.

암호화를 사용하는 이점은, 데이터를 보호하는 다른 방법들, 즉 접근 제어, 패스워드 등이 침입자에게 노출되더라도 데이터는 여전히 알아볼 수 없는 상태로 남는다는 것이다.

2.2 데이터 암호화 표준 (Data Encryption Standard)

DES는 매우 폭 넓게 사용되는 데이터 암호화 메커니즘이다. DES는 특수한 알고리즘과 seed키 값을 이용하여 평문 (plain text) 정보를 암호문 (cipher text)이라는 암호화 된 데이터로 변환한다. 만일, 키를 수신자가 알고 있으면 암호문으로부터 원래의 데이터로 변환하는데 사용될 수 있다. 모든 암호화 시스템이 갖는 약점은 데이터 암호화에 사용되는 키를 기억해야 한다는 점이다. 이 점은 패스워드를 기억하는 문제와 비슷하다.

3. 보안기술

3.1 방화벽(Firewall)

Firewall이란 내부 네트워크와 외부 네트워크 상호간에 미치는 영향을 차단하기 위하여 설치된 시스템을 통칭한다. 침입차단 시스템은 외부 네트워크로부터의 접근을 통제하기 위하여 사전에 허가된 접근 또는 서비스 프로토콜만을 통과시킴으로써 내부 네트워크를 격리, 보호한다. 침입차단 시스템은 침입차단 소프트웨어가 설치된 베스천 호스트(Bastion Host) 또는 스크리닝 라우터로도 구성될 수 있다.

3.2 침입 탐지시스템(Intrusion Detection System: IDS)

방화벽이 내부망 보안을 수행하는데 있어 그 적용의 한계가 드러나 이를 보완해줄 시스템의 필요성 절실했다. 기업 자산의 IT 의존도 심화, 인터넷 확산에 따른 침입 가능성 및 피해 증가와 대규모 시스템 관리의 어려움, 시스템이나 네트워크 침입을 즉각적으로 탐지하고 대처할 기술이 필요하게 되었다

IDS는 Intrusion Detection System(침입탐지시스템)의 약자로 침입의 패턴 데이터베이스와 Expert System을 사용해 네트워크나 시스템의 사용을 실시간 모니터링하고 침입을 탐지하는 보안 제품이다.

많은 보안 사고들이 새로운 공격 패턴이 발견된지 1~2주 안에 집중적으로 발생한다. 따라서, 침입탐지 시스템은 최대한 빠른 시일 내에 침입 패턴을 업데이트 할 수 있어야 한다. 침입차단 시스템이 효과적 차단 실패 시 피해를 최소화하고 네트워크 관리자 부재 시에도 적절한 해킹 대응의 요구가 증가하게 된다.

3.3 가설사설망(VPN : Virtual Private Network)

최근 사내간, 사내-사외간 통신에 사용되는 네트워크가 점차 인터넷 기반으로 변모함에 따라 인터넷을 이용하면서도 종단간에 안전한 통신이 가

능하도록 하는 VPN 기술의 도입이 요구된다.

이러한 VPN 기술은 개인의 사용용도에 맞도록 공중망을 사설망처럼 이용할 수 있게 하는 기술이다. 그러나 VPN 기술은 공중망을 이용하기 때문에 보안대책이 필수적으로 요구되므로 VPN의 기술적인 문제는 대부분 보안문제로 귀착되고 있다. 이러한 VPN 기술은 한 조직의 내부 사용자간의 혹은 외부 사용자와의 통신에서 암호화 기술과 터널링 기술을 이용한 안전한 통신 채널을 제공하는 기술로서 비즈니스 측면의 사용자뿐만 아니라, ISP 사업자, 그리고 전자상거래 사업자까지 다양하게 사용 될 수 있는 차세대 네트워킹을 위한 핵심기술로 기대되고 있다.

한편, VPN 시장은 외국의 경우 차세대 네트워크 시장의 핵심요소로서 자리매김하고 있는 반면, 국내의 경우 아직 초기단계에 머무르고 있다. 그러나 최근 초고속정보통신망의 구축과 이를 이용한 초고속 인터넷 서비스의 제공이 본격화됨에 따라, 각 ISP 및 기업을 중심으로 인터넷 기반의 정보통신 인프라 구축이 급속히 진행되고 있어 초고속 인터넷 인프라를 기반으로 하는 VPN 제품의 도입이 증대될 것으로 예측되고 있다.

3.4 무선 LAN 보안기술 및 표준화 동향

초고속 무선인터넷에 대한 요구가 급성장하면서 기존의 무선랜(WLAN : Wireless Local Area Network) 시스템이 초고속 무선 공중망의 기반구조로서의 대안이 되고 있다. 무선랜 시스템이 부각되는 이유는 이동통신 시스템이 가지는 낮은 전송속도를 극복할 수 있으며, 또한 무선랜 시스템의 보안기술 개발이 활발하게 전개되면서 무선랜 사용자의 안전한 통신을 보장할 수 있으리라는 기대 때문이다. 특히 무선구간 전송속도 향상과 더불어 반드시 해결되어야 할 과제가 무선랜 보안기술이며, 이는 무선 공중망을 사용하는 개별 응용에서 지원하는 보안기술과 차별되는 사회 전반적인 보안 인프라로 구축되어야 한다.

또한, 무선랜 시스템이 공중망 서비스로 진화하여 초고속 무선인터넷서

제4장 시스템 설계

비스를 제공하기 위해서 반드시 해결되어야 할 과제가 무선랜 보안기술이라는 것은 주지의 사실이다. 따라서 국내에서도 정부 및 산업체 모두 무선랜 보안 인프라 구축의 중요성을 인식하는 마인드의 변화와 더불어 관련 표준화 단체, 연구기관 및 무선랜 산업체와 무선인터넷 서비스 제공업체(WISP : Wireless Internet Service Provider)의 유기적인 협조와 공동 연구를 통해 무선랜 보안기술을 선도 개발하여 국내 기술로써 국제 표준 규격 제정을 주도해 나가는 표준화 전략이 요구된다.

3.5 지적정보의 인터넷 보안 적용

최근 급격히 전개되고 있는 전자 상거래의 활성화는 인터넷과 컴퓨터 네트워크의 기술을 한 단계 높이는 계기를 마련함과 동시에 보안 서비스를 위한 여러 가지 메커니즘들을 개발하게 하는 원동력이 되고 있다. 또한 최근의 인터넷 보안 시스템은 정보통신 환경 변화에 따라 개별 보안기능별 제품에서 방화벽/VPN, 침입방지 시스템(IPS)와 같은 통합보안 형태의 제품으로 발전하고 있고 네트워크 차원의 정보보호 서비스에 대한 중요성이 증가함에 따라 네트워크 침입탐지 시스템이나 네트워크 바이러스 백신 등과 같은 제품이 등장하고 있다. 그리고 방화벽, 침입탐지와 같은 방어적인 정보보호 제품에서 IPS와 같은 능동적인 정보보호 제품으로 발전하고 있으며, 성능면에서도 기가급 처리가 가능한 수준까지 이르고 있다. 앞으로 전개될 인터넷 보안 시스템들의 양상은 보다 편리하고 안전한 정보보호 환경이 구현될 수 있는 능동형 네트워크로 진전될 것으로 전망된다.

지적정보와 측량정보의 보안은 지적정보에서의 속성정보와 측량기록을 GIS 환경에서 갱신에 대한 책임 있는 사람의 지문인식, 디지털 서명 등으로 함께 실행되어 저장되어야 할 것이며, 측량정보도 정의된 품질과정에 따라 확인되고 지적데이터베이스를 자동적으로 업데이트 되어야 할 것이다.

제1절 설계방법

1. UML

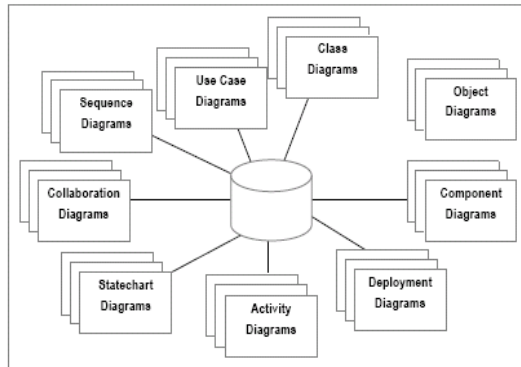
1.1 UML 개요

UML(Unified Modeling Language)이란 소프트웨어 개발 과정에서 산출되는 산출물들을 명시, 개발, 문서화하기 위한 모델링 언어이다²⁷⁾. UML은 Rational사의 Grady Booch, James Rumbaugh에 의해 1994년 10월에 처음 개발에 착수되었다. 이후 1995년 10월에 Unified Method 0.8의 명칭으로 OOPSLA '95에서 발표되었으며, 이후 Ivar Jacobson이 UML 개발에 함께 협력하면서 1996년에 버전 0.9를 발표하였고, 1997년 11월에 UML 1.1이 OMG에 의해 표준으로 채택되었다.

1.2 UML의 특징

UML은 모델링 언어일 뿐 메소드(또는 방법론)는 아니다. 메소드는 프로세스에 대한 정의와 각각의 업무들에 대한 지침과 업무들 간의 순서들을 명시해야 하는 반면, 모델링 언어는 표기법(또는 다이어그램)들만을 제시하는 것이다. 따라서 UML은 소프트웨어에 사용하기 위한 여러 다이어그램들을 정의하고 있으며, 또 다이어그램들의 의미들에 대해 정의하고 있다.

27) Ambler, S.W., 2003. The Object Primer: Agile Model-driven Development with UML 2.0. Cambridge University Press, 572 pp.



<그림 4-1> UML 다이어그램의 종류

UML은 여러 가지 다이어그램들을 제시함으로써 소프트웨어 개발과정의 산출물들을 비주얼하게 제공하고, 개발자들과 고객 또는 개발자들 간의 의사소통을 원활하게 할 수 있도록 하고 있다. UML은 시스템을 모델링 할 수 있는 다양한 도구들을 제공하기 때문에, 도메인을 모델링하기가 훨씬 용이할 뿐만 아니라 모델링한 결과를 쉽게 파악할 수 있게 된다. 또한 산업계 표준으로 채택되었기 때문에 UML을 적용한 시스템은 신뢰성 있는 시스템으로 평가받을 수 있다.²⁸⁾

2 ICONIX 프로세스

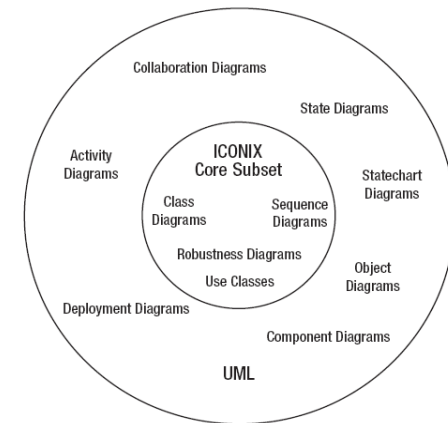
2.1 ICONIX 프로세스²⁹⁾ 개념

ICONIX 프로세스는 유스케이스 트리븐 프로세스(Use Case Driven Process)라고도 한다. ICONIX 프로세스는 유스케이스 모델링, 도메인 모

28) <http://www.terms.co.kr>

29) Doug Rosenberg, Matt Stephens and Mark Collins-Cope, 2005, Agile Development with ICONIX Process, Apress press.

텔링, 계층 분석, 시퀀스 다이어그램 작성, 클래스 다이어그램 작성, 코드 생성 및 테스트 과정을 거치는 슬림화된 RUP(Rational Unified Process)의 부분집합이다. 즉, ICONIX 프로세스는 거대한 RUP와 아주 단순한 프로그래밍 접근법(XP, eXtreme Programming approach)의 중간쯤에 존재하는 것으로 볼 수 있다. 물론 ICONIX 프로세스도 RUP에 포함되어 있는 많은 내용이 축소, 생략된 아주 가벼운 형태의 프로세스이다. 소프트웨어 개발 과정을 UML을 사용하여 일목요연하게 정리하고 있는 점이 이 프로세스의 특징이다.



<그림 4-2> ICONIX 프로세스를 위한 핵심적 UML 다이어그램

2.2 ICONIX 프로세스 개발순서

GUI 프로토타입이나 스토리보드 같은 자료와 함께 사용자 인터뷰를 통하여 유스케이스를 식별한다. 시스템의 유스케이스가 식별되면 개별 유스케이스에 대한 상세 분석을 진행하게 된다. 여기서 유스케이스 디스크립션 및 시나리오가 작성된다.

이 작업이 어느 정도 완료되면 유스케이스 모델링의 산출물에 기초하여 도메인 모델링을 진행한다. 도메인 모델링에는 엔티티 클래스를 추출하게 된다.

도메인 모델링이 어느 정도 진행되어 엔티티 객체와 엔티티 객체의 속성, 객체간의 단순한 관계가 식별되면 계층 분석을 진행하게 된다. 계층분석의 목적은 컨트롤 클래스를 식별하기 위한 것이다.

시퀀스 다이어그램은 유스케이스 모델링에서 나온 시나리오별로 작성된다. 처음 작성될 때 시퀀스 다이어그램은 클래스가 아닌 클래스의 객체로 시간 순서에 의해 도식화된다. 도식화되는 작업은 바로 객체가 할 행위를 할당하는 것으로 이를 행위 할당이라고도 한다.

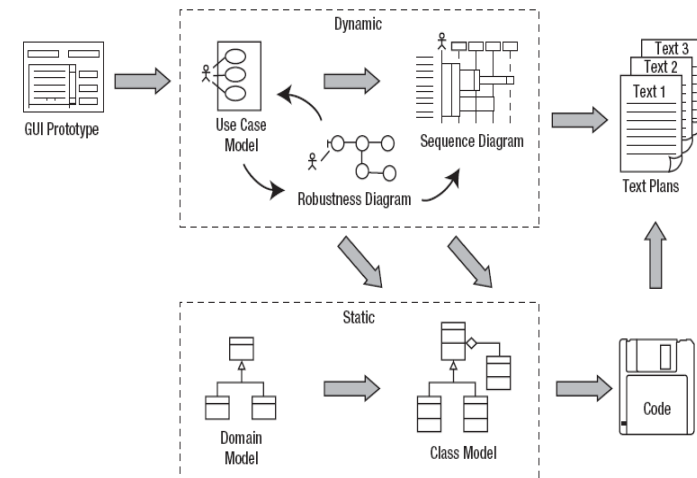
작업이 완료되면 각각의 객체를 클래스에 매핑하는 작업을 한다. 클래스 매핑 과정이 끝나면 행위를 메소드로 전환하는 작업을 한다. 모든 시나리오에 대하여 행위 할당 및 클래스 매핑, 메소드 매핑 작업이 끝나면 모든 업무 시나리오에 대하여 클래스는 이를 처리할 수 있는 능력을 가지게 되는 것이다.

마지막 작업은 이를 구현하는 것인데, 클래스별로 구현 언어가 정해지게 되면 소스코드를 생성하고 각각의 메소드를 구현언어로 작성하는 작업을 거치게 된다.

<그림 4-3>는 ICONIX 프로세스에서 서로 다른 활동이 어떻게 일어나는지를 보여주고 있다. ICONIX 프로세스 절차를 요약하면 다음과 같다.

- ◆ 1단계 : 모델링을 원하는 실세계의 도메인 객체를 정의한다(도메인 모델링).
- ◆ 2단계 : 행동에 필요한 요구를 정의한다(유스케이스).
- ◆ 3단계 : 도메인 모델에서 유스케이스와 실제의 차이를 조정한다.

- ◆ 4단계 : 필요한 객체를 행동하도록 할당한다(시퀀스 다이어그램).
- ◆ 5단계 : 정적 모델을 종료한다(클래스 다이어그램).
- ◆ 6단계 : 코드를 작성한다.
- ◆ 7단계 : 시스템을 구축하고 테스트를 실시한다.

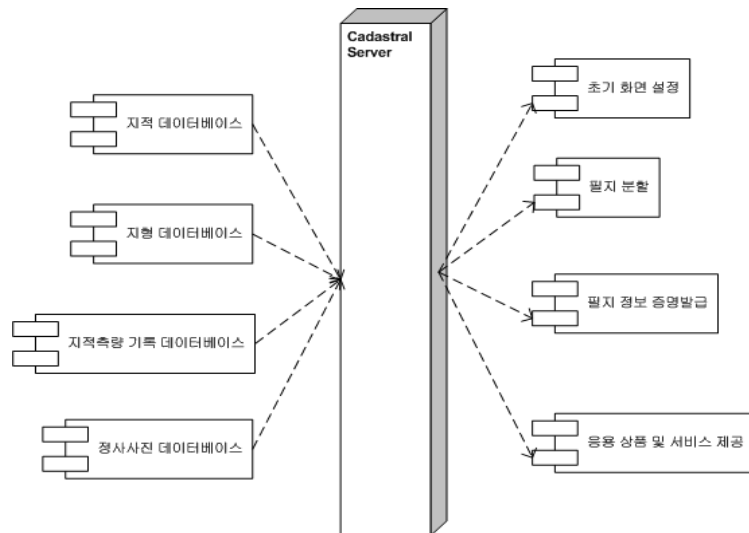


<그림 4-3> ICONIX 프로세스 절차

제2절 시스템 구조

1. 개념적 프레임워크

다른 지리정보처럼, 지적정보 데이터는 데이터베이스관리시스템(DBMS) 테이블을 이용하여 GIS에서 관리할 수 있다.



<그림 4-4> 실시간 지적정보 제공 및 갱신을 위한 개념적 프레임워크

이 논문에서, 실시간 지적정보 갱신을 위한 구성요소의 필요성은 최신 정보경향 및 정보기술을 바탕으로 설계되었다. <그림 4-4>는 웹 매핑을 지적측량시스템을 구성하는 기초로서 지적데이터 셋과 함께 제안된 실시간 웹 매핑을 위한 개념적 프레임워크를 보여주고 있다.

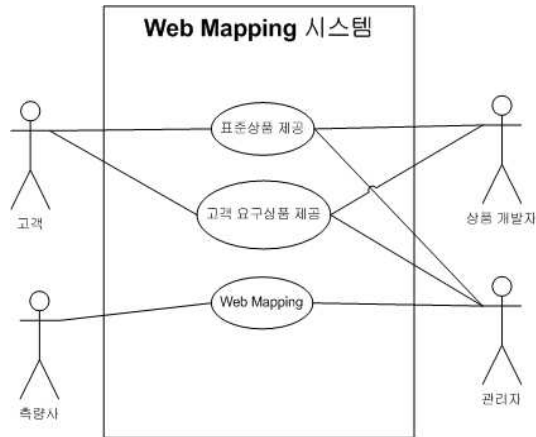
2. 실시간 지적정보 갱신 프로세스

대개의 지적업무를 수행하는 부서는 지적데이터의 사용을 법, 규정, 훈령에 의해 종종 엄격히 통제되어 있으며 이의 처리는 처리 셋과 루틴을 기반으로 하나의 워크플로워(Workflow)에 따라야만 한다. 마찬가지로 지적측량 프로젝트는 다음 단계로 넘어가기 전에 법적 승인이 필요한 미리 서술되거나 규정된 단계를 거쳐야 한다. 지적조직에서 지적데이터를 공유할 때, 지적기록 관리자는 미리 정해진 워크플로워를 기반으로 웹 매핑 시스템에서 데이터를 위한 저장과 편집권한을 많은 데이터베이스 사용자에게 승인해 줄 수 있다.

2.1 사용자 분석

지적조직에서 측량 데이터를 갱신하거나 공유할 때, 지적기록 관리자, 즉 지적데이터베이스를 관리하는 임무에 책임이 있는 자는 측량 데이터베이스에서 같은 데이터를 저장하고 편집할 수 있는 권한을 부여할 수 있다. 권한을 부여받은 자는 편집 버전에서 측량 프로젝트를 생성하거나 사용할 수 있다. 지적데이터베이스에서 측량자료는 같은 데이터 셋을 사용하면서 다른 사용자의 편집을 막는 것이 필요한데, 왜냐하면 측량 프로젝트는 국가 지적조직에 의해 공시된 기준점을 포함하고 있기 때문이다. 즉, 기준점과 같은 중요한 정보는 반드시 지적기록 관리자에 의해서만 편집될 수 있는 것이다.

유스케이스 모델에서 <그림 4-5>는 지적조직 안에서 버전을 기반으로 하는 워크플로워를 가지고서 지적측량 기록을 웹 환경에서 업데이트 처리하는 것을 보여준다. 여기에는 '표준상품 제공', '고객 요구상품 제공', 'Web mapping'과 같은 세 개의 유스케이스가 있다. 이 유스케이스에서 지역 사무실에서 근무하는 지적측량사는 소관청의 지적부서에 측량기록을 갱신할 수 있도록 요청하는 것을 표현하며, 지적공무원은 측량결과를 확인 및 수용을 위한 임무를 가지고 있는 것을 표현한다.



<그림 4-5> 계산 클래스를 위한 유스케이스

행위자는 좀 더 자세히 설명하면 아래와 같이 고객, 측량사, 상품개발자, 관리자로서 파악된다.

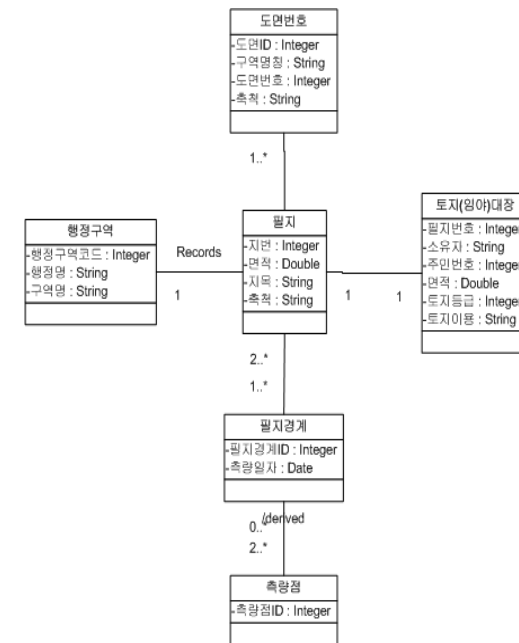
- a. 고객 : 다양한 지적정보를 조회하거나 상품을 구입하는 일반 고객(국민, 일반 회사, 공공기관, 정부)을 표현한다.
- b. 측량사 : 지적측량사는 일선 지사에서 근무하여 현장에서 지적 측량을 위한 팀원을 지원하고 협동하는 팀장을 표현한다. 측량사는 지적정보를 갱신하는 임무를 가지고 있다.
- c. 상품개발자 : 각 지역에서 갱신되는 지적정보를 이용하여 표준화된 상품을 관리하고 새로운 상품을 개발하는 임무를 가지고 있다.
- d. 관리자: 관리자는 일선 지사의 지사장을 표현한다. 그는 지적 측량사의 측량 결과를 확인하는 임무를 가지고 있다.

2.2 클래스 다이어그램 개발

버전을 기반으로 하는 지적데이터는 엔터프라이즈 데이터베이스에서 다

양한 표현을 정의한다. 지적 사용자는 선택적 목적에 맞는 분석을 위하여 버전을 생성한다. 버전 데이터의 최종목적은 디폴트 버전을 최신의 내용으로 웹 환경을 통하여 지적 데이터베이스 안에서 저장시키는 것이다.

<그림 4-6>은 지적 공간정보를 갱신하기 위해 필요한 클래스 다이어그램의 관계도를 보여준다. 필지는 도면번호, 행정구역, 토지(임야)대장의 속성과 연결된다. 필지의 기하(Geometry)관계는 필지경계(Parcel boundary)로부터 연결되며 경계는 또 다시 측량점(survey point)로부터 생성된다. 이에 대한 모델은 FIG에서 제안한 지적핵심모델(Core Cadastral domain model)을 이용하였다.³⁰⁾



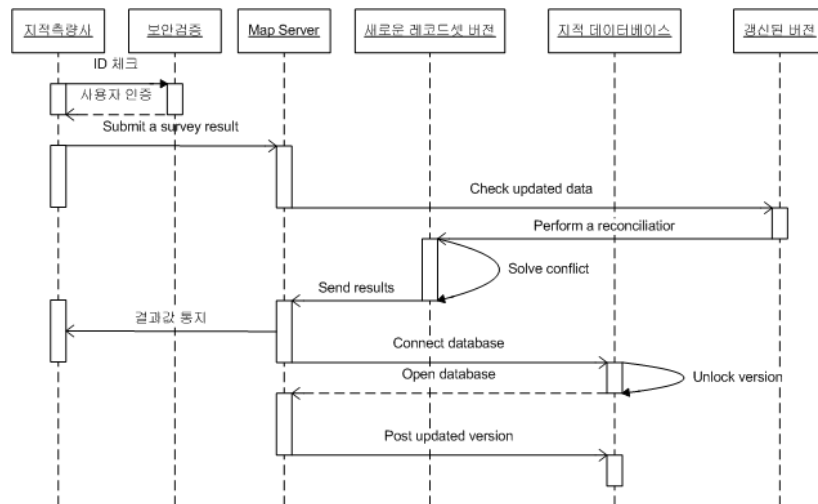
<그림 4-6> 지적정보 클래스 다이어그램

30) Lemmen, C, 2003, Core Cadastral domain model, the Workshop Cadastral Data Modeling(WCDM), ITC, Enschede, Netherlands.

2.3 시퀀스 다이어그램 개발

시퀀스 다이어그램은 시스템에서 발생하는 행위의 시퀀스를 묘사한다. 각 객체에서 방법의 기원(Invocation)과 기원이 발생하는 점에서의 명령은 시퀀스 다이어그램에서 잡아낸다. 이 다이어그램은 시스템의 다이내믹 행동을 쉽게 표현하는 아주 유용한 틀이다.³¹⁾

하나의 유스케이스는 참여된 객체사이에서 상호작용하는 것을 보여주는 것으로서 보다 자세하게 묘사하고 설명할 때 시퀀스 다이어그램을 사용하는 것이며, 모든 객체와 각 객체에서 그들의 관계는 파악되며 모델화시킬 수 있다.



<그림 4-7> 실시간 지적정보 갱신을 위한 시퀀스 다이어그램

<그림 4-7>은 ‘지적정보 갱신처리’ 시퀀스 다이어그램을 보여준다. 이 다이어그램은 인터넷 환경에서 브라우저를 기반으로 새롭게 추가된 데이터를 이용하여 필지 데이터를 갱신하기 위해서 측량사는 지적데이터를 편집하게 된다. 사용자는 이 다이어그램에 나타나지 않으며, 단일 유저가 새로운 작업 프로젝트를 생성하게 된다. 사용자는 먼저 웹서버에 접근하여 자신의 ID를 제시하여 보안을 검증받으면 웹 매핑을 할 수 있는 환경에 접근할 수 있게 된다. 사용자는 새로운 값으로서 데이터베이스 테이블에 불러들이고, 웹 매핑 환경에서 GIS 객체를 이용하여 처리하게 된다. 사용자가 새로운 값을 갱신하게 되면, 사용자는 필지 데이터 생성의 에러를 고려하여 갱신 결과를 확인한다. 갱신된 결과값은 지적측량사에게 결과값을 보여주게 되며 마지막으로, 최종적으로 계산된 값은 결과(Results) 클래스에 저장되고 새로운 좌표는 GIS 좌표 클래스에 저장하게 된다.

2.4 도메인 모델링

웹서비스는 시스템 관리자가 중앙에서 관리되는 GIS가 실현되도록 허락하는 GIS 서버를 이용하여 인터넷을 통해 지적데이터를 처리할 수 있도록 하여야 한다. 이것은 다양한 사용자를 지원하는 장점이 있으며, 각 지적사용자의 컴퓨터에서 소프트웨어를 설치하고 관리하는 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

버전을 기반으로 하는 지적데이터는 지적 데이터베이스에서 다양한 표현을 정의한다. 지적 사용자는 선택적 목적에 맞는 분석을 위하여 버전을 생성한다.

버전 데이터의 최종 목표는 디폴트 버전을 최신의 내용으로서 지적 데이터베이스에 저장시키는 것이다. 여러 개의 버전을 통하여 품질 컨트롤을 찾기 보다는 필지 객체는 디폴트 버전위에서 지적 도형의 토폴로지를 위한 품질적 컨트롤의 지침으로서 사용된다.

31) 전계서, 572pp.

제5장 모형개발 및 평가

제1절 프로토타입 개발

1. 소개

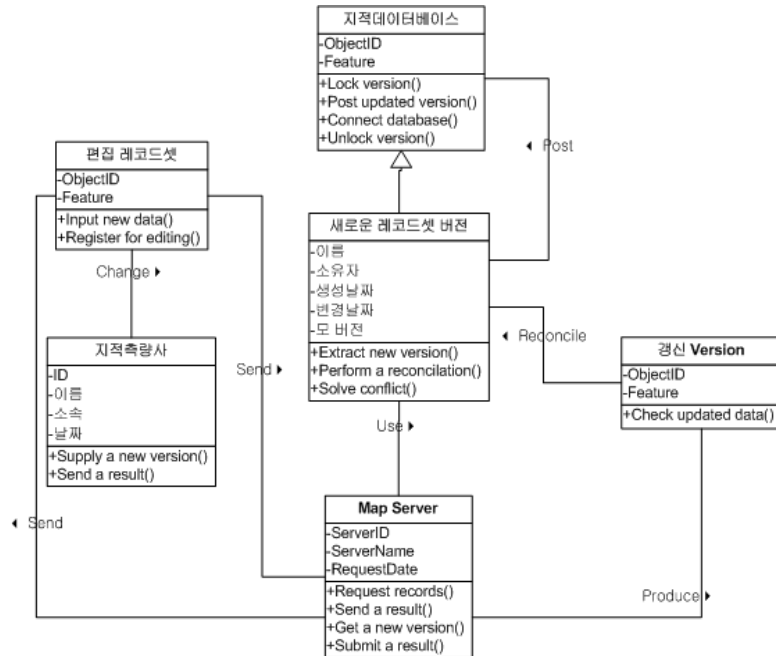
이번 장은 웹 매핑 시스템의 개념적 모델이 시스템 구성요소, 갱신처리, 그리고 배달처리와 같이 앞장에서 제안된 부분을 프로토타입으로서 시스템을 개발하고 테스트하는데 있다. 새롭게 제안된 웹 매핑 시스템의 실행을 테스트하고 향상된 지적정보 갱신 시스템의 영향을 평가하기 위하여, 지적필지의 분할 과정이 프로토타입 시스템의 테스트 영역으로 선택되었으며 웹 애플리케이션을 이용하여 인터넷을 통하여 외부 사용자에게 제공하는 것이 이번 장의 목표이다.

2. 대상지역

프로토타입 시스템을 개발하기 위해서 지적공부를 보유하고 있는 소관청에서 디지털 형식의 지적도를 이용하였다. 대상지역은 서울시 영등포구 여의도 일부 지역으로서 정사사진은 지적공사에서 제공하였다. 이 데이터는 오라클 데이터베이스에서 지적데이터와 정사사진을 중첩하여 사용하였으며, 프로토타입의 효과성을 테스트하였으며, 최종 결과는 인터넷을 통해 내부 또는 외부 사용자를 위해서 웹 어플리케이션으로서 제공되었다.

3. 프로토타입 개발

현 지적측량 매핑 시스템은 현장의 활동에서 얻어진 갱신된 데이터를 독립된 KLIS 시스템에서 작성하고 있는데, 오라클 클라이언트를 설치하



<그림 4-8> Web 매핑을 위한 도메인 모델

<그림 4-8>은 지적정보 갱신을 위한 유스케이스 중 ‘갱신의 처리’의 클래스 다이어그램을 보여준다. 지적측량사가 지적 레코드 셋의 갱신을 요청함으로써, 지적기록관리자는 지적데이터베이스에서 새로운 버전을 추출하며 지적측량사에게 보낸다. 지적측량사는 새로운 버전의 이름을 변경할 수 있으며, 지적도형 데이터를 편집하기 시작한다. 편집버전이 종료되면, 지적측량사는 지적기록 관리자에게 편집 결과를 보내게 된다. 갱신된 버전을 디폴트버전으로 보내기 전에, 갱신의 처리 절차는 편집버전을 업데이트 버전으로 바꾸는 것이 필요하다. 지적 데이터를 포함하는 지적데이터의 불일치는 해결되어야 하며, 갱신 버전은 최종적으로 지적데이터베이스에서 디폴트 버전으로 보내지게 된다.

고 응용시스템을 설치하는 순서로서 독립된 성과시스템을 사용하고 있다. 또한 지역사무실에 측량기록을 독립된 서버에 저장·관리하고 있으므로 전국적인 측량기록은 미비한 상태이다.

본 연구에서 제안하고 있는 시스템은 지역 사무소에 별도의 응용 소프트웨어를 설치하지 않고서도 성과작성이 가능하도록 구현하는데 있다. 지적측량 성과작성에 여러 가지 기능과 업무 절차가 있지만 본 연구에서는 디지털 지적파일내의 필지를 분할하여 새로운 속성을 기록하는 것을 목표로 하고 있다.

제안된 웹 매핑 시스템은 현재 업무적으로 활용하고 있는 디지털 지적공부를 사용하고 있으며, 서버에 저장되어 있는 지적파일을 웹 브라우저를 이용하여 원격에서 접속하고 필요한 필지를 조회하고 편집하는 과정을 테스트하고 있다. 이는 순수 브라우저 기능만을 사용하는 것으로서 기존 연구와 차별을 가지고 있다.

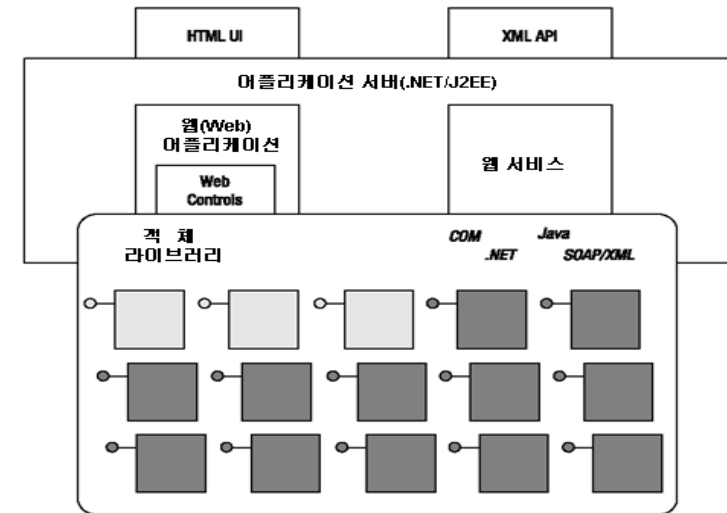
4. 프로토타입 시스템의 프레임워크

프로토타입 시스템의 개념적 프레임워크의 상위레벨을 <그림 5-1>에서 보여준다.

지적측량시스템은 지적도, 기존의 지적측량성과와 새롭게 추가되는 지적측량의 성과로서 크게 세 가지 중요 요소로서 구성하고 있다. 앞의 두 가지 데이터는 공동의 데이터 환경에 있으며 새롭게 추가되는 자료는 지적측량사의 컴퓨터에 관리되고 있다. 공동의 데이터를 저장하기 위해, 지적 데이터베이스에서 객체(feature)를 편집할 수 있는 라이브러리가 정의되며 COM, JAVA, .NET, SOAP/XML 등을 통해 웹 애플리케이션에서 트랜잭션이 일어나며 최종적으로 브라우저를 통해 사용자에게 보여 지게 되는 구조이다.

프로토타입 시스템의 주요한 목적은 브라우저를 이용하여 웹 애플리케이션에서

이션에서 데이터베이스에 있는 지적도형을 표현하고 실시간으로 필지를 분할하고 이를 사용자에게 최종적으로 제공하는데 있다.



<그림 5-1> 제안된 Web Mapping 구현을 위한 시스템 아키텍처

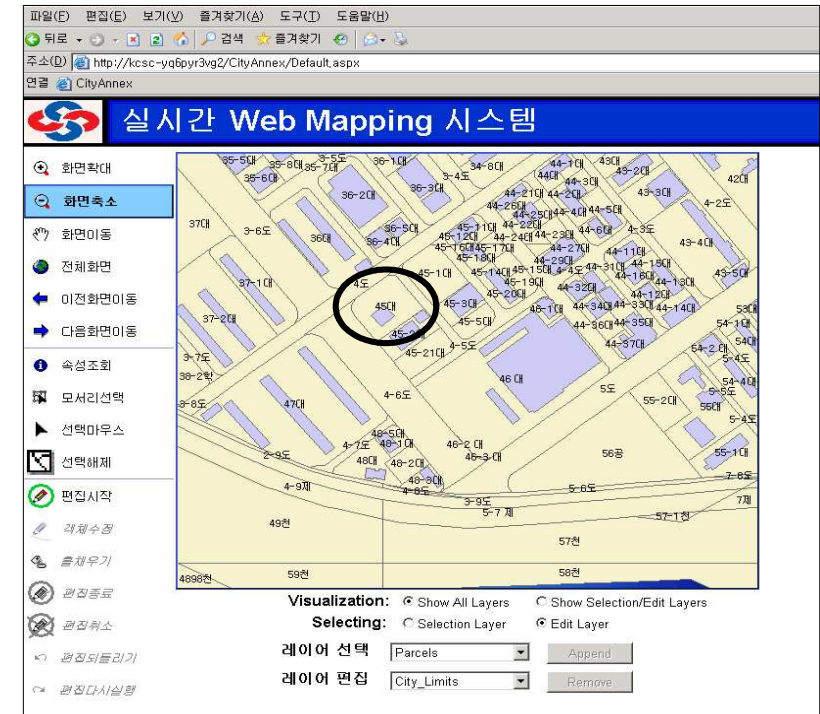
시스템 테스트를 위한 샘플 데이터는 오라클 데이터베이스에 저장하였으며 ArcSDE에 의해서 관리된다. 필지를 갱신하는 처리과정은 ESRI사의 ArcServer 9.0을 이용하여 처리하였다. ArcServer는 웹 서버에만 필요한 제품이며 클라이언트 기반에는 필요하지 않게 된다. 즉, 브라우저를 사용하는 사용자는 서버에 내장된 소프트웨어를 이용할 뿐이다. 기존 시스템에서는 외부 환경에 있는 사용자에게 실시간으로 처리된 지적정보를 제공하는 것이 어려웠다. 이러한 이유로, 제안된 시스템은 인터넷을 통하여 공공의 사용자 또는 고객과 같은 외부 사용자를 위해서 웹 애플리케이션을

개발하였다. 프로토타입 시스템은 엔터프라이즈 환경으로서 웹 컴퓨팅 프레임워크에서 서버사이드 GIS 애플리케이션을 구축하기 위한 플랫폼을 기반으로 향상된 GIS 애플리케이션을 위한 중앙에서 관리되는 시스템의 역할을 수행한다.

5. ArcServer를 이용한 배달서비스

ArcGIS Server는 두 가지 핵심적 요소 즉, GIS 서버와 .Net과 Java를 위한 애플리케이션 개발 프레임워크(Application Development Framework : ADF)로 구성되어 있다.³²⁾ GIS 서버는 웹, 기업형, 그리고 개인별 컴퓨터 애플리케이션의 사용을 위한 ArcObjects와 연결된다. 서버 상에서 연속적인 ArcObjects를 위한 활동적 환경을 지원하고 핵심적 ArcObjects 라이브러리를 포함한다. ADF는 .Net 또는 Java에서 구축되고 분산되는 것을 사용자에게 허락하며 GIS 서버 안에서 연속적으로 ArcObjects를 사용하여 웹 애플리케이션을 구축한다.

<그림 5-2>에서 Visual Studio .Net 2003에서 개발된 웹 매핑 애플리케이션은 기본적인 맵을 표현하기 위한 활용성을 제공한다. 이것은 맵정보, 측량객체의 리스트 박스, 화면확대, 화면축소, 화면이동, 전체화면, 이전화면이동, 다음화면이동, 속성조회, 객체선택, 편집기능 등으로 구성되어 있다. 웹 애플리케이션은 기존 오프라인 환경에서 작업하는 Arc&Info 환경과 유사하도록 배치하였다. 비록 GIS 기능이 지적정보를 다양하게 분석하는 데에는 한계가 있지만, 이 애플리케이션은 웹 브라우저를 기반으로, 지적 사용자에게 실시간으로 제공된다. 지적측량 정보를 실시간으로 갱신하기 위해서 제안된 애플리케이션은 지적기관에게 좋은 출발점을 제공한다.



<그림 5-2> ArcServer를 이용한 실시간 Web 매핑 애플리케이션(갱신 전)

32) ESRI, 2004, ArcGIS Server : Comprehensive, Server-Based GIS.



<그림 5-3> ArcServer를 이용한 실시간 Web 매핑 애플리케이션(갱신 후)

<그림 5-3>은 실시간 Web 매핑 시스템을 통한 필지(45번지)를 편집 후 새로운 필지번호(45-50)로 한 결과를 보여주고 있다.

제2절 성능 평가

1. 제안된 웹 매핑 시스템 성능평가

제안된 프로토타입 시스템은 현 토지정보시스템을 향후에 향상시킬 수 있도록 지적도형정보의 갱신을 실시간으로 처리할 수 있는 성능을 보여주었다. 현재의 지적측량성과작성을 위한 토지정보시스템은 전국 각 지역에서 독립된 시스템에서 작성하고 있으며, 이를 지역사무소에서 요청 후 각 지방자치단체의 지적부서에서 검사하고 등록하는 절차를 거치고 있다.

그러나 이 또한 각 지자체에서만 볼 수 있게 설계되어 있어 전국적 기반으로 제공되는 데에는 한계를 가지고 있다. 새로운 토지정보시스템으로서 제안된 웹 매핑 시스템은 GIS 환경 하에서 완벽하게 디지털 과정으로서 처리되도록 구현하였다. 성능 평가는 프로토타입 시스템을 위한 웹 매핑 시스템 구성요소의 디자인, 개발, 그리고 테스트 후에 아래와 같은 분석결과를 도출할 수 있었다.

- ☑ 지적측량사가 새로운 필지를 갱신하고자 할 때, 인터넷 환경에서 브라우저를 통해 처리되고 저장되었다.
- ☑ 지적기관은 GIS 솔루션을 구입코자 많은 예산을 투입하지 않고서도 지적도형 정보를 전국적 기반으로 실시간 편집·조회·유지할 수 있다.
- ☑ 내부 또는 외부사용자는 인터넷 환경에서 웹 애플리케이션을 통하여 지적정보를 신속하게 접근하고 분석할 수 있다.

2. 프로토타입 시스템의 한계

본 연구에서 제안한 시스템은 웹 환경에서 지적도형 정보를 실시간으로 편집할 수 있는 GIS 기능을 제공하는데 목적이 있다. 각 지역에 있는 지

적측량사무소와 지자체의 지적부서는 별도의 값비싼 소프트웨어를 구입하지 않고서도 실시간으로 인터넷 환경으로 지리정보시스템을 구축할 수 있다는 것은 토지정보시스템 발전에 커다란 의미를 제시하고 있다.

그러나 아직까지 웹 브라우저를 이용하여 기존 독립된 GIS의 모든 편집기능과 서비스 내용을 웹 환경으로 표현하는데 있어 기술적으로 많은 부족한 부분이 있다. 또한 국내에서 GIS 사업이 초기단계인 구축업무가 대부분이고, 구축된 지리정보의 서비스는 일방적 지리정보 표현과 조회 등 단순 기능으로 그치고 있어, 향후 응용단계로서 발전하고자 한다면 인터넷 환경에서 작업할 수 있도록 토지정보시스템을 구축해 나가야 할 것임은 분명하다.

본 연구에서 제안된 프로토타입 시스템은 단순히 한 개의 도형정보(폴리곤)를 편집하여 두 개의 도형정보로 분할 처리하는 지적 웹 매핑 시스템을 제안하고 있지만 국내의 연구사례에서 아직까지 초기단계인 웹 GIS 편집시스템을 연구하고 개발하였다는 것에 한 단계 발전을 이루었다고 할 것이며, 향후 지적제조사를 준비하는 지적 및 토지관련 기관에게 하나의 좋은 출발점을 제공하는데 그 의미가 있을 것이다.

제6장 결론 및 제언

본 연구에서는 웹을 기반으로 하여 실시간 지적 공간정보를 갱신하는 모델을 대상으로 하여 UML로 설계하여 공간정보를 관리, 저장, 편집하여 웹 기반으로 제공할 수 있는 시스템을 설계 및 구현을 하였다. 이 시스템을 통하여 향후 XML 기반 공간 데이터베이스의 효율적인 유지와 관리를 위한 방안을 제시함과 동시에 지적분야와 GIS 관련 산업들이 연계하여 발전해 나갈 수 있는 웹 매핑의 가능성을 제시하고자 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 국·내외 GIS 기술현황을 분석한 결과 Offline GIS 서비스 제공은 막대한 노력과 비용적인 측면으로 인해 인터넷의 확산과 보급 추세를 따라잡지 못하고 있으며 인터넷을 통한 지리정보 활용 정도와 활용 분야도 상당히 제한되어 있다.

둘째, 국내 공간정보시스템을 분석한 결과 자체적인 시스템을 구축하여 특화된 서비스가 아니라 유사한 서비스를 제공하였고, 데이터의 구축, 가공, 갱신 작업이 별도로 이루어지고 있을 뿐만 아니라 공유되지도 못하고 있었다. 또한 정책적·기술적인 표준화도 되어 있지 않아 정보의 재활용이나 통합에 대한 문제점이 도출되었다.

따라서 Web을 통한 지적정보 및 GIS 정보를 정보수요자에게 신속하고 정확한 공신력 있는 정보를 제공할 수 있는 요구가 증가하는 것으로 분석되었다.

셋째, 실시간 웹 매핑으로 지적 공간정보를 갱신할 수 있도록 웹 매핑 시스템을 설계하고 지적도형정보의 갱신을 실시간으로 처리할 수 있는 프로토타입 시스템을 개발하여 실제 데이터를 처리할 수 있는 성능을 보여주었다. 그러나 각각의 토지정보시스템들이 자체 개발되어 자료제공 부분

에서 전국적인 데이터를 사용할 수 없었고 독립된 GIS의 모든 편집 기능과 서비스 내용을 웹으로 표현하는데 기술적인 부분에서 한계점이 분석되었다. 그러나 Web-GIS 분야는 국내·외에서도 아직도 초기 연구단계이기 때문에 본 논문에서 지적 공간정보를 제공하여 편집 기능까지 제안하고 개발하였다는 것은 한 단계 발전을 이루었다고 볼 것이며, 향후 지적재조사를 위해서 지적 및 토지관련 기관에게 좋은 출발점을 제공하는데 그 의미가 있다 할 것이다.

지적정보의 활용분야는 현재 그 정보의 양이 국한적으로 행정위주로 편성되어 있어 사용자 위주의 편익을 고려한 이용적 측면에 대한 부문에 있어서 새로이 재조명이 있어야 하며, 이제는 지적 분야의 내부적인 기술뿐만 아니라 외부의 신기술도입 창구를 마련하여 GIS 분야와 같은 외적인 신기술의 동향과약과 접목이 상당히 중요시 되고 있다. 현재의 토지정보 시스템은 사회에 신뢰할 만한 품질을 제공하는데 한계를 가지고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 지적기관은 많은 노력을 기울이고 있으며 새로운 시스템을 준비하고 있다. 그렇지만 매우 오랫동안의 지적업무는 기존 방법을 유지하고 있었기 때문에 지적혁신을 실행하기 위해서는 법률적, 조직적, 제도적 그리고 기술적인 측면을 고려하여 향후 지적 정보 공간 인프라(GSDI : The Global Spatial Data Infrastructure)³³⁾를 제공하는데 필요한 데이터의 축적과 형식을 분명히 제시해야 할 것이다. 또한 신기술을 바탕으로 다목적측량, GIS 구축사업, 공간정보 이·활용 등 다양한 영역까지 지적정보와 연계시켜, 정보수요자에게 적합한 서비스를 제공하여야 할 것이다.

33) GSDI(The Global Spatial Data Infrastructure)는 각 국가들간의 SDI(Spatial Data Infrastructure)를 개발하는데 있어 지리정보 데이터와 메타데이터의 표준을 제공하고 지형공간 시스템과 기술을 공유하고 그 데이터들을 웹상으로 공유시킨다는 목적을 두고 1996년 설립되었다.

참 고 문 헌

1. 학위논문

- 구은훈, “Web-GIS를 이용한 새주소체계 활용방안에 관한 연구”, 대구대 행정대학원 석사학위논문, 2004.
- 김기한, “UML 프로파일을 이용한 보안 소프트웨어 개발 방법론”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2005.
- 김미정, “XML을 이용한 Web기반 지도 서비스의 개선”, 상명대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- 박성국, “Curl중심의 X-Internet Web 응용에 관한 연구”, 배재대학교 정보통신대학원 석사학위논문, 2005.
- 신해수, “웹 환경에서 공간자료의 시각화에 관한 연구”, 부산대학교 대학원, 2006.
- 이윤민, “인터넷 보안과 보안관제시스템(ESM)구축 방안”, 배재대학교 정보통신대학원 석사학위논문, 2004.
- 이혜진, “웹 매핑을 위한 통합 맵 서버의 설계 및 구현”, 부산대학교 일반대학원 석사학위논문, 2001.
- 장민철, “GML을 이용한 인터넷 지리정보 서비스 향상방안에 관한 연구”, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, 2005.
- 장철호, “지적정보시스템의 활용방안에 관한 연구: 부산광역시 연제구 중심으로”, 부산대 환경대학원, 2003.

2. 학술지

- 반재훈, 이해진, 홍봉희, “웹 매핑을 위한 융합 맵 서버의 설계 및 구현”, 개방형지리정보시스템학회, 2004. 6.
- 박종철, 장봉배, “UML을 이용한 지적정보 유통시스템 설계에 관한 연구”, 학술지 지적, 제35권 제1호, 2005. 6.
- 이기원, 김학훈, “TTA 표준 교통 프레임워크 데이터 모델 기반 GML 변환 시스템 설계 및 구현”, 한국지리정보학회지 9권 3호, 2006.
- 이봉규, “국가GIS 발전을 위한 신기술 활용방안 연구”, 건설교통부, 2003.
- 이봉규, “지적정보의 효과적인 전송을 위한 유·무선 통신망 활용 방안에 대한 연구”, 대한지적공사, 2004. 12.
- 이봉규, “Business GIS 발전방안 연구”, 국토연구원, 2005. 7.
- 이호석, “XML과 응용의 고찰”, 한국멀티미디어학회지, 2006.
- 이해진, 이현아, 김동호, 김진석, “GML기반 통합 맵서버 설계 및 구현”, 한국정보과학지, 2003.
- 이해진, 전봉기, 홍봉희, “융합 서비스를 지원하는 웹 맵 서버의 설계”, 개방형지리정보시스템학회, 2004. 6.
- 장성욱, “한국토지정보시스템(KLIS)의 개발과 발전방향”, 학술지 지적, 제34권 제5호, 2004. 12.

3. 서적

- 김종호, “J2EE 웹 애플리케이션 설계와 구현:레거시 시스템을 웹으로”, 한빛미디어, 2006.
- 전종홍, “차세대 웹 환경 웹 2.0 조명”, 한글과컴퓨터 챌린지, 2006. Vol.07.

주재훈, “HTML과 JavaScript가 있는 XML의 이해”, 삼영사, 2005.

우메다 모치오, “웹 진화론”, 도서출판 재인, 2006.

4. 기타

- 차득기, “지적정보 활용 및 수익모델 개발에 관한 연구”, 대한지적공사, 2004.
- 건설교통부, “GIS 선도기술 동향·도입방안 및 국제협력기반 구축 - 지리정보시스템 부문”, 2001.
- 건설교통부, “지반정보 DB 활용확산을 위한 기반연구” 2005년 1월 토지공사, 2005년 LMIS 워크샵 발표자료, 2005.
- 대한지적공사, “지적도를 활용한 위치정보 제공 사업화 방안 연구”, 2005.
- 대한지적공사, “지적정보 이·활용을 위한 법·제도 연구 및 서비스 시스템 모형 설계”, 2005. 3.
- 정보통신부, “위치기반서비스(LBS) 산업육성계획(안),” 2003. 1.
- 토지공사, 2005년 LMIS 워크샵 발표자료, 2005.
- 한국전산원, “웹 지도 서비스 1.3 및 SLD 적용 지침 개발”, 2005.
- 한국전산원, “GIS 서비스 확산을 위한 Web Services 도입 및 적용방안 연구”, 2004. 11.
- 행정자치부·건설교통부, “KLIS 완료보고서”, 2004. 6.
- 행정자치부, 지적도면 전산화 사업, 2002.
- 행정자치부·지적공사, PBLIS, 2000.
- 행정자치부, 부동산정보관리센터 구축을 위한 BPR/ISP 수립 요약보고서, 2004. 3.

5. 해외자료

- Ambler, S.W., The Object Primer: Agile Model-driven Development with UML 2.0. Cambridge University Press, 2003.
- Doug Rosenberg, Matt Stephens and Mark Collins-Cope, Agile Development with ICONIX Process, Apress press, 2005,
- ESRI, ArcGIS Server : Comprehensive, Server-Based GIS, 2004.
- Lee, Young-Ho, "Design of the Survey Record Management System (SRMS) to support LIS in South Korea", International institute geo-information science and earth observation enschede, The Netherlands, 2005.
- Lemmen, C, Core Cadastral domain model, the Workshop Cadastral Data Modeling(WCDM), ITC, Enschede, Netherlands 2003.
- Muller, P.A, Instant UML. Wrox press Ltd, Canada, 1997.
- OGC, Feature Geometry(ISO 19107 Spatial Schema), Open GIS Consortium, 2001.
- Passch, J.M., MODELLOMG THE CADASTRAL DOMAIN, 10th EC GI & GIS Workshop, ESDI State of the Art, Warsaw, Poland, 2004.
- Shrestha, B.B., XML database technology and its use for GML. MSc Thesis, ITC, Enschede, 2004.
- Tuladhar, A.M., Why Is Unified Modeling Language(UML) for Cadastral Systems?, COST Workshop 'Toward a Cadastral Core Domain Model', Delft, The Netherlands, 2002.
- van Oosterom, P. and Lemmen, C., Impact analysis of recent geo-ICT developments and cadastral systems, XXII FIG International

Congress and ACSM-ASPRS Conference and Technology Exhibition, Marriot Wardman Park Hotel, Washington, DC, USA, 2002.

Zhong-Ren Peng, An Assessment of the Development of Internet GIS, 1997.

ABSTRACT

Design of a Web based updating system of cadastral information

Park, Ki-Jung
Major in Cadastre and
Land Management
Graduate school of Real Estate
Hansung University

The HTML based World Wide Web(WWW) service provides various services to the client since accesses to the distributed information. However XML(eXtensible Markup Language) has emerged as a client oriented service in the field of a spatial information service. This change gives an important message to the cadastral domain. The Web Mapping technology will be a potential area in the cadastre perspective. Because it enables to the clients to access a spatial database and a spatial data analysis without a spatial and temporal limitation.

This research mainly deals with as followings. Firstly, an international standard development for a sustainable improvement of the land information system has been dealt by conducting Web Mapping and server analysis. Secondly, a system design is proposed for the introduction of a cadastral information based on real time

updating.

In particularly the proposed system has been designed by UML(Unified Modeling Language) considering a GIS environment which provides ortho photo and cadastral map. Finally the proposed system has been tested in selected research area and sample data using ArcGIS Server with Visual Studio 2003.

In order to achieve the defined research problems the following theoretical and empirical methodologies have been applied. In terms of theoretical methodology, a literature review on Web Mapping service. In terms of empirical methodology, interview and brainstorming method has been applied in order for collecting experts' opinion on land information system improvement direction.