지리정보유통서비스 확장을 위한 GML 적용방안 연구

홍상기, 윤석범
안양대학교 도시정보공학과

A Study on the application of GML for the expansion of services of the National Geographic Information Clearinghouse

요약

웹과 네트웍의 눈부신 발전은 정보의 유통에 큰 역할을 담당하게 되었다. OGC에서는 XML을 GIS 분야에 도입한 GML을 개발하였고, GML을 서비스하기 위한 웹 서비스 구현 사양들을 발표하였다. 이는 지리정보를 웹에서 공유할 수 있는 기술이므로 지리정보 유통측면에서 활발히 사용될 수 있을 것이다. 본 연구에서는 지리정보유통센터가 실시간 데이터 서비스를 할 수 있도록 GML을 적용하는 방안을 모색하고자 한다. 이는 가변적인 지리정보를 유통하는데 있어서 자료의 최신성을 유지할 수 있는 방안이면서 플랫폼에 상관없는 다양한 응용프로그램의 개발을 효과적으로 지원할 수 있는 정보를 제공할 수 있는 방안이기도 하다. 또한, 이질적인 포맷을 가진 지리정보의 상호운용이라는 문제점도 해결할 수 있다. 현재 운영되고 있는 국가지리정보유통망에 이러한 GML 웹 서비스를 적용하기 위해 지리정보유통망 아키텍처의 분석, GML 사양 및 GML 웹 서비스들을 분석하였고, 문제점 분석 및 해결을 위한 모의 시스템을 구축하였다.

ABSTRACT There has been significant progress in the method of digital information sharing in recent years. To take advantage of the benefits of XML, OGC developed GML, which is the application of XML in the field of GIS, and released web service implementation specification for offering GML services. Through the use of GML, therefore, it is possible to expand the methods of sharing geographical information through the Web. This study aims to develop a method to apply GML to improve the geographic information sharing services. GML can be used to effectively offer data in real time so that the currentness of the data can be maintained. This study analysed the architecture of the National Geographic Information Clearinghouse and developed a GML specification and web services that can be used within the existing architecture to expand the services. Based on the specification, this study constructed a prototype system to proved the concept.

1. 서론

1995년부터 국가지리정보체계 구축사업(NGIS 사업)이 진행되었고 이를 통해 각종 지리정보가 구축되고 있다. 그러나 NGIS 사업 및 각종 GIS 사업을 통해서 구축되고 있는 지리정보들이 각 공공기관 및 민간기업 등에 연계되지 않고 분산되어 있어 이들 지리정보의 활용성이 떨어지는 등 많은 문제점을 유발하는 바 지리정보 유통망의 필요성이 대두되게 되었다. 우리나라에서는 2000년 '국가지리정보 유통 시범망 구축사업'을 시작으로 현행 운영되고 있는 국가지리정보유통망을 구축하였다.

또한 XML(eXtensible Markup Language)을 이용한 웹 서비스 분야에서의 데이터 유통기술은 XML언어의 성장과 함께 눈부시게 발전하였다. XML은 W3Consortium 에서 웹 기반의 구조화된 문서를 기술하는 방법에 대하여 표준화한 것으로, 확장성과 유연성이라는 강력한 특징을 바탕으로 여러 가지 장점을 제공한다. 태그로 식별된 데이터에 대한 좀더 의미 있는 검색 기능, 이질의 데이터 소스로부터의 용이한 데이터 통합기능, 이질의 어플리케이션에 포함된 데이터 표현기능, 클라이언트로 전달된 데이터의 지역적 조작 기능, 데이터의 다양한 뷰, 부분적 갱신 기능 등과 같이 유연한 웹 어플리케이션에서 필요한 기능을 제공하며, 또한 태그를 이용한 데이터의 압축 기능 등도 제공한다. OGC(Oepn GIS Consortium)는 이러한 확장성과 유연성이라는 특성을 가지고 여러 가지 장점을 제공하는 XML을 GIS분야에 도입하려는 움직임으로 1999년 12월 13일에 GML(Geographic Markup Language) 사양 1.0 버전을 시작으로 현재 버전 3.1까지 제시하였다. 이러한 GML은 웹을 통한 지리정보의 유통에 탁월한 효과를 가지고 있으며, 많은 연구들이 진행되고 있다.

본 연구는 현재 유통망에서 이루어지고 있는 유통서비스를 분석하고, OGC를 중심으로 표준화되고 있는 GML에 대한 분석과 GML 관련 웹 서비스들을 분석하여 GML을 이용하여 국가지리정보유통망의 유통서비스를 확장할 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여 본 연구에서는 국가지리정보유통과 관련된 사업 및 선행 연구의 결과물 및 보고서, 문서자료 등을 통해서 현황을 분석하였다. 또한 GML을 활용한 지리정보 유통형태가 기술적으로 어떤 구조를 갖으며, 어떤 방식으로 지리정보를 서비스 하여야 하는지 검증하기 위해 실제 자료를 바탕으로 모의유통모형을 구축하여 모델의 적용가능성과 문제점들을 살펴보았다.

연구의 시간적 범위로는 현황분석은 2003년 8월까지의 데이터를, GML관련 서비스의 검토를 위해서는 2004년 6월까지를 대상으로 하였다.

2. 국가지리정보유통망과 GML

XML은 데이터 사용자로 하여금 응용프로그램을 보유하지 않아도 실시간으로 데이터를 받아볼 수 있도록 하기 위한 목적으로 개발되었다. XML은 텍스트 기반의 문서를 전송하므로 데이터에 대한 응용프로그램의 보유와는 상관없이 데이터를 전송 받을 수 있다. 또한 데이터를 설명할 수 있는 메타데이터를 XML 스키마라는 형태로 전송할 수 있어서 XML 문서가 어떤 구조로 어떤 데이터를 표현하는지를 명확하게 설명할 수 있다. 이런 장점을 살려서 Web 분야에서는 데이터의 공유를 위해 XML을 서비스하는 추세로 변화하고 있는 실정이다. OGC는 지리정보 유통에 있어서도 분산된 데이터들을 공유할 수 있는 XML을 적용하기 위해 GML을 개발하였다. 이는 이미 국제표준화기구(ISO)에서 국제적인 GIS 데이터의 엔코딩 표준으로 자리 잡았다.

2.1 지리정보유통의 필요성

일반적으로 지리정보는 공간정보(위치정보)와 속성정보를 함께 표현하는 것으로 정의할 수 있다. 이러한 지리정보는 단순한 자료가 아닌 이를 이용하여 생성되는 부가적인 가공정보까지 포함된다고 볼 수 있으며, 위치정보와 속성정보를 포함하게 되므로 방대한 양의 자료를

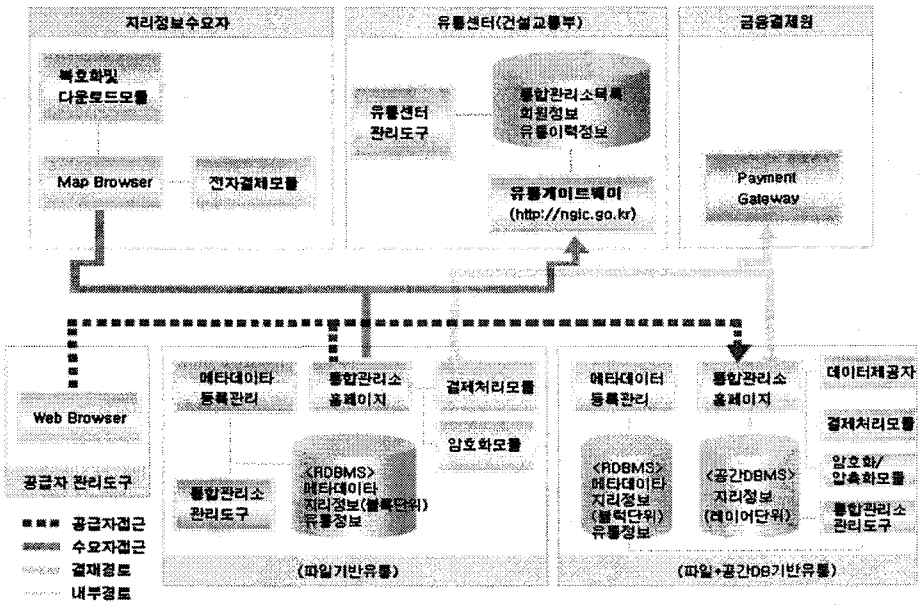
가진다는 특징이 있다. 또한 지리정보는 수시로 변화하는 국토의 지형적 요소들과 그에 관련된 각종 속성정보들을 포함하기 때문에, 최신의 지리정보가 적시에 공급되어야 그에 대한 활용도 진정한 의미를 가지게 된다.

지리정보는 구축작업에서 막대한 예산이 소요되는 특징이 있다. 그러므로 대부분의 지리정보는 공공기관이 생산주체가 된다. 그러나 지리정보의 유통체계가 마련되지 못하여 지리정보 생산기관들 간에 정보의 공유 및 유통이 어려울뿐더러 이미 구축된 지리정보의 소재파악조차 어려운 실정이다. 지리정보의 유통이 활성화되면, 데이터 중복구축으로 인한 재원의 낭비를 막고 구축된 지리정보에 대한 공유와 활용을 통해 지리정보의 효율적인 활용을 촉진할 수 있다. 지리정보는 복합적인 속성을 담고 있기 때문에 통합적인 정보(integrated information)로 구성되어야 그 효용이 극대화될 수 있다. 그러므로 정보구축 기관들 간의 정보는 시시각각 변하는 국토의 내용들을 포함하기 때문에, 여러 원인에 의해 변하는 정보를 제때 반영할 수 있어야 할 것이다. 이것은 지리정보를 필요로 하는 수요자에게도 동적인 자료를 유통시켜 주어야 할 필요성이 있음을 말하는 것이다.

2.2 지리정보유통망의 현황 및 구조

국가지리정보유통망은 각종 지리정보를 인터넷을 이용하여 시간적·공간적 제약 없이 사용자에게 쉽게 보급 및 유통할 수 있도록 전국적인 네트워크 구조를 가진 시스템이다. 지리정보유통시스템의 구성요소는 크게 기술적, 내용적, 조직적 측면에서 접근할 수 있으나, 여기서는 지리정보유통망의 기술개선을 위하여 기술적인 측면과 내용적인 측면만을 다루었다.

기술적인 측면에서 접근한 지리정보유통시스템은 지리정보 및 메타데이터와의 연계, 웹



<그림 1> 국가지리정보유통망 시스템 아키텍처(출처:http://www.ngic.go.kr)

활발한 정보유통 및 공유는 지리정보가 체계적으로 통합되는 기틀을 마련할 것이다.

지리정보가 일반 멀티미디어 자료와 다른 특징 중의 또 다른 하나는 동적 자료라는 것이다. 그러므로 단순히 이미 제작된 자료를 실시간으로 서비스하는 것과는 또 다르다. 즉, 지리

을 이용한 지리정보 서비스, Z39.50 프로토콜을 이용한 검색, 전자상거래, OGC 표준을 활용한 공간DB 접근 등 다양한 기능으로 구성되어 있다. 내용적인 측면에서 살펴보면, 메타데이터 검색 결과를 통해 지리정보에 접근하는 기능, 맵 브라우저를 통해 지리정보를 디스플

레이 및 다운로드하는 기능, 상세한 메타데이터 정보서비스 제공 기능, 지리정보 파일을 공간DB에 변환·저장하는 기능들이 있다.

각 액터들의 역할을 살펴보면 유통센터는 지리정보 유통망의 전반적인 운영, 유통표준화 지원, 유통게이트웨이를 제공하는 역할을 수행한다. 그리고 유통게이트웨이 웹사이트 운영을 통하여 회원관리를 비롯한 일반적인 사이트 관리기능을 수행하고 유통현황을 모니터링 한다. 지리정보통합관리소는 광역자치단체의 자체보유 지리정보 및 소속 기초자치단체, 유관기관 등 데이터공급기관으로부터 지리정보 및 메타데이터를 제공받아 수요자에게 무상 또는 유상으로 공급하는 기능을 수행한다. 수요자는 유통게이트웨이에서 메타데이터 표준 항목을 사용하여 원하는 지리정보를 검색하며, 데이터서버에 저장되어 있는 지리정보를 다운로드 할 수 있다. 지리정보공급자란 보유하고 있는 지리정보를 유통시스템에 공급하는 사람 및 기관을 말하며 국립지리원을 포함하여 총 5개의 기관이 공급자로 등록되어 있다. 주요 기능으로는 지리정보의 등록/수정 등의 지리정보 관리기능 및 공급자가 등록한 데이터의 공급, 이력조회 등의 기능이 있다. 또한 일반수요자와 마찬가지로 필요한 지리정보를 검색하고 구매할 수 있다. 수요자란 유통시스템의 지리정보를 검색하고 구매하기 위해 회원으로 가입한 사람 및 기관을 말한다. 수요자는 유통게이트웨이에 접속하여 유통망에 등록된 지리정보를 검색하고 통합관리소에서 원하는 지리정보를 취득할 수 있다. <그림 1>은 지금까지 국가지리정보유통체계 구축사업을 통하여 구축된 지리정보 유통의 개념도이다.

2.3 지리정보유통서비스 확대의 필요성

국가지리정보유통망을 통해 지리정보가 유통되는 과정은 다음과 같다. 먼저 사용자는 유통망에 접속을 하고, 접속된 후에 아이디와 비밀번호를 입력해서 인증절차를 거치고, 인증이 완료되면 필요한 지리정보를 검색한다. 검색시 위치정보 및 데이터를 확인하기 위해 kMapViewer를 활용할 수 있다. 데이터를 확인하게 되면 사용자는 자신이 필요한 데이터를 직접 다운로드할 수 있다. 유료데이터의 경우에는 전자결제를 통해 대금을 지불하고 다운로드를 할 수 있다. 이렇게 다운로드한 데이터에 그 데이터 처리에 적합한 GIS 소프트웨어를 사용하여 필요한 작업을 수행한다.

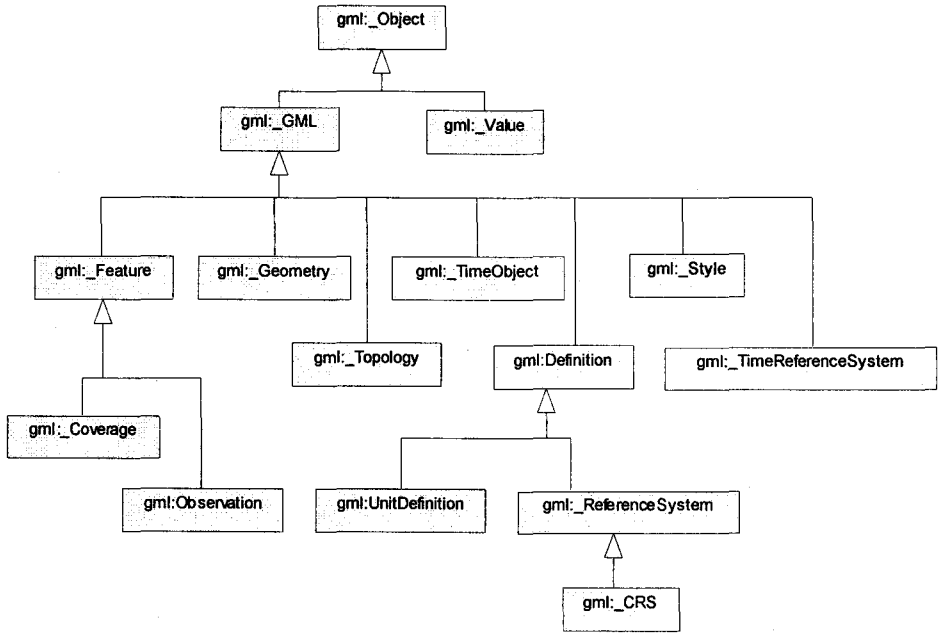
이 같은 방식의 데이터 유통은 연구기관같이 특정한 시점의 데이터를 사용해서 필요한 결과를 만들고 종료하는 식의 작업에는 별 문제가 없는 방법일 수 있으나, 지리정보를 가공해서 응용 서비스를 하는 사업자들에게는 문제가 발생할 수 있다. 『국가지리정보유통체계 확대 구축방안 연구』에서 설문조사한 내용에 따르면 공무원, 연구원, GIS 개발업체, 학술연구자로 분류된 소속집단별 지리정보 다운로드 여부에 관한 질문에 학술연구자 집단만 다운로드 경험(56.1%)이 높았으며, 기타 집단의 대다수의 이용자들은 유통망에서 지리정보를 다운로드하지 않은 것으로 나타났다.

지리정보를 다운로드 하지 않는 이유에 대한 질문에는 원하는 지리정보의 부재(39%), 검색방법의 어려움(21%), 가격에 대한 문제점(21%)이 원인이 되었다. 그리고 다운로드한 지리정보의 이용 목적에 관한 질문에서도 다운로드한 지리정보는 대부분 연구 또는 용역수행에 사용(46%)된 것으로 조사되었고, 그 외 교육학술의 목적(24%)으로 사용되거나, 부가가치를 생산(15%)하기 위해 사용된 것으로 나타났다. 이는 현재 국가지리정보유통망에서 제공하는 데이터 제공방법인 사용자가 지리정보를 직접 다운로드해서 활용하는 방법이 학술연구자 그룹에게는 유용한 방법이지만, 그 외의 사용자 그룹에는 부적절한 방법임을 나타낸다고 볼 수 있다. 따라서 기존의 방법 외에 지리정보의 가공과 응용서비스를 위해 지리정보를 사용하려는 수요자에게 적합한 데이터 제공방법이 추가적으로 필요하다고 볼 수 있다.

2.4 GML의 특징 및 관련 웹 서비스

GML은 공간정보의 인코딩을 위해 OGC에서 개발하였다. 2002년 6월 ISO/TC 211 총회에서 GML3.0을 표준화하는 프로젝트를 인준

(ISO 19136)하였고, 이는 인터넷/인트라넷 상에서 공간 데이터의 핸들링을 위한 XML 기술을 의미한다. GML은 다른 형태의 GIS data format이 아니라 데이터를 표현하는 XML을 확장한 언어이다. 그러므로 지리정보가 인터넷에서 바로 공유될 수 있는 상태로 표현하는데 사용될 수 있다. 현재 대부분의 주요 GIS 관련 사에서 관련제품을 개발하였거나 시험 중에 있으며, 국제표준으로 빠르게 확산되고 있다. GOC에서 개발한 GML 3.0은 <그림 2>와 같은 클래스의 구조를 이루고 있다.



<그림 2> GML 3.0의 Class Hierarchy

GML 3.0은 GML 2.0을 확장하여 위치정보의 인코딩(Location)을 하기 위해 Geometric point를 확장하고, 국제적인 주소체계의 수용, 문자열 주소의 수용("서울시 서초구 서초동 111번지"), 또한 지명사전 이용을 가능("인천", "부산항", "울기등대")하게 했다. 그리고 시간정보를 인코딩하기 위해(ISO 19108 수용) Feature Timestamps(time intervals, time positions)와, Dynamic Features (Moving Objects 등 포함)를 포함했고 , 위상관계의 인코딩(ISO 19107 수용)을 위해 지오메트리에서 토폴로지를 분리하고, nodes, edges, faces, solids 등을 활용하게 하였다. Geometry 모델이 개선되었고, 복합 커버리지를 수용(ISO 19123 수용), 기본적인 지도묘사를 가능(Default Styling)하게 하였다.

현재 일반적인 웹을 통한 지리정보의 사용을 보면, 도형을 웹에서 읽을 수 있는 형태의 파일 포멧(GIF, JPG 등)으로 변환시켜서 HTML 코드에 삽입하는 형태로 사용자들에게 이용되어지고 있다. 그러나 이러한 접근 방법은 GIF, JPG 이미지 포맷 상에서 지리정보를 조작하는데 있어서 구현이 복잡하며 정확성에 문제점이 발생한다.

GML은 기본적으로 XML에서 파생된 것이므로 웹상에서 자료의 교환에 대한 많은 장점을 가지고 있는 XML 자체의 성격을 그대로 지니고 있어 XML 엔진이나 프로세서를 통하여 지리정보에 대한 다양한 조작이 가능할 뿐만 아니라 값비싼 GIS 소프트웨어의 구입 및 설치가 없이 단지 웹 브라우저를 통하여 표현이 가능하다는 장점이 있다. 즉, 웹 브라우저는

거의 모든 사용자들이 가지고 있으며 별도의 복잡한 Web GIS 아키텍처의 구현이 필요 없이 자체적으로 잠재적인 GIS 소프트웨어 구실을 할 수 있다는 것이다. 따라서 XML이 갖는 여러 장점들을 활용하여, 지리정보를 XML로 표현할 경우, 구조적인 장점은 물론 기능의 구현에 있어서 기존의 Web GIS 시스템보다 많은 이점을 갖는다.

아직까지는 GML처리를 위하여 많은 부분을 프로그래머가 직접 구현해야 하지만 이미 Oracle이나 MapInfo, ESRI 등의 소프트웨어 개발 회사에서 GML을 지원하고 있고, 향후에도 많은 기능 개선이 예상된다.

현재 지리정보유통망이 서비스하는 지리정보 유통방식과 GML을 웹서비스를 활용해서 지리정보를 유통할 경우를 <표 1>과 같이 비교해 볼 수 있다.

<표 1> 유통망과 GML 웹서비스의 비교

구 분	현행유통망	GML 웹 서비스
유통단위	도곽(레이어단위)	피쳐/커버리지
데이터소스	따로 저장	원격지의 원본 데이터 사용
데이터포멧	특정 툴을 사용해서 데이터 조작	Text 기반의 문서이기 때문에 툴에 종속적이지 않음

OGC에서는 GML기반의 다양한 응용서비스들의 구현 사양을 발표하고 있다. 이런 구현사양들은 ISO/TC 211에서 국제표준으로 채택되고 있는 상황이다. GML기반의 응용서비스들에는 Web Map Service(WMS), Web Feature Service(WFS), Web Coverage Service(WCS)가 있다. WMS는 공간데이터를 묘사하기 위해 정적인 맵들(서버에 의해서 그림으로 그려진)을 제공한다. 이와 달리 WCS는 자세한 설명 자료들과 함께 제공이 가능하다. 복잡한 질의에 의해서 데이터를 생성할 수도 있고, 그림대신 본래의 의미인 데이터를 제공할 수 있다. 또한 지리적으로 분리된 피쳐를 제공하는 WFS와는 다르게 WCS는 공간의 다양한 현상을 표현할 수 있다는 것이다. 이러한 GML 웹 서비스의 특징을 비교하면 <표 2>과 같다.

<표 2> GML 웹 서비스의 특징

웹 서비스명	지리정보 전송유형
WMS	이미지
WFS	Feature(GML 엔코딩)
WCS	Coverage(GML 엔코딩)

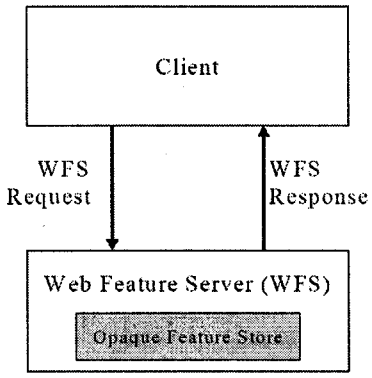
3. GML 적용방안 : WFS(Web Feature Service)

본장에서는 지리정보유통망에 GML 웹 서비스를 지원하기 위해서 전장에서 살펴본 세가지 프로세스에 입각해서 OGC 웹 서비스 구현명세 중 Web Feature Service(이하 WFS)를 구현하도록 한다.

OGC 에서는 GML 웹 서비스를 세 가지 구현 사양으로 제시하고 있으나, Web Map Service는 이미지 데이터의 전송을 제시하고 있으므로, 본 연구에서는 제외한다. 또한 본 연구는 유통서비스의 확장을 위해 GML을 적용할 수 있는가를 시험하려는 목적을 가지고 있으므로 많은 정보를 포함하고 있어 구현이 복잡한 Web Coverage Service보다는 상대적으로 단순하며 기본이 되는 Web Feature Service를 구현하는 것으로 하였다.

3.1 WFS의 개념

WFS(Web Feature Service)는 여러 개의 웹 피쳐 서버로부터 GML로 엔코딩된 지리정보 데이터를 클라이언트로 전송할 수 있는 기술을 의미한다. OGC에서는 2002년 7월 WFS를 위한 구현 사양을 제시하였는데, 이는 <그림3>에 나타난 바와 같이 클라이언트로부터 HTTP를 통해 요청된 공간/비공간 질의를 수행하고, 피쳐 인스턴스 단위로 데이터를 검색 및 조작하고, 검색된 데이터는 GML로 정의하여 클라이언트에게 제공하는 웹 서비스라고 볼 수 있다.



<그림 3> WFS의 개념도

3.2 Web Feature Server 설계

OpenGIS 구현 사양에서 정의된 WFS는 지리형상에 대해서 INSERT, UPDATE, DELETE, QUERY 와 DISCOVERY의 기능을 분산된 컴퓨팅 환경에서 HTTP를 사용해서 수행한다. WFS에서 표현하는 지리형상은 OGC의 Abstract Specification에서 정의한 내용을 사용하며, GML로 제공된다. 지리형상에 대한 처리 및 질의를 처리하기 위해서 다음과 같은 operation의 정의를 제시 하였다.

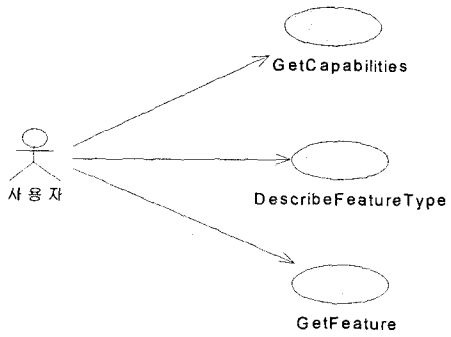
WFS의 구현사양은 <표3>의 operation 가운데 GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFreature는 반드시 구현해야 할 것들이고, Transaction과 LockFeature는 구현 가능한 operation으로 정의하고 있다. 본 연구에서는 반드시 구현해야 하는 세 가지 연산인 GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFreature에 대해서 구현하기로 한다. 서비스하는 지리정보는 Shape파일로 한다. 각 사양에서 Web Feature Server는 그에 맞는 업무내용을 가지고 있다. 또한 각 서비스들은 서비스 결과를 XML(GML)로 엔코딩해서 사용자에게 전달하도록 한다. 다음의 <그림4>부터 <그림7>까지는 이러한 operation의 구현과 관련되 use case와 sequence diagram을 나타낸다.

3.3 시스템 구현 및 테스트

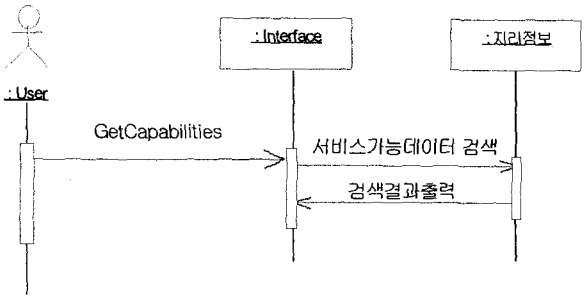
웹 서비스를 위한 웹 서버는 Apache Tomcat 4.1을 사용하였으며, 개발언어로는 Sun Microsystems J2EE 1.4의 Servlet을 사용하였다. <표4>는 시스템의 구현사양을 보여주고 있다.

<표 3> WFS의 Operation

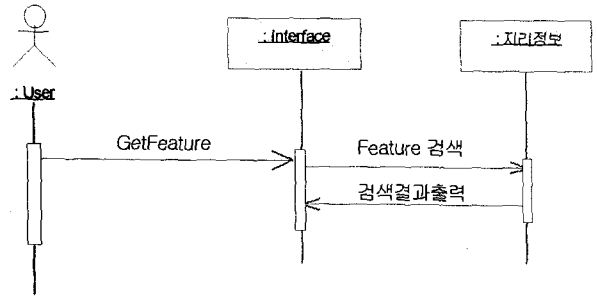
operation 명	내 용
GetCapabilities	WFS는 반드시 서비스 가능한 것에 대한 묘사가 필요하다. 특히 어떤 피쳐에 대한 서비스가 가능한지에 대 한 묘사가 필요하다.
DescribeFeatureType	WFS는 서비스하는 피쳐에 대한 유형에 대해서 묘사해야 한다.
GetFreature	WFS는 요청에 해당되는 피쳐 인스턴스를 서비스 할 수 있어야 한다.
Transaction	Transaction operation은 피쳐의 수정에 관련된 operation으로 제공할 수 있다.
LockFeature	Transaction operation 수행 중에 피쳐에 대해 lock을 걸 수 있는 operation으로 제공할 수 있다.



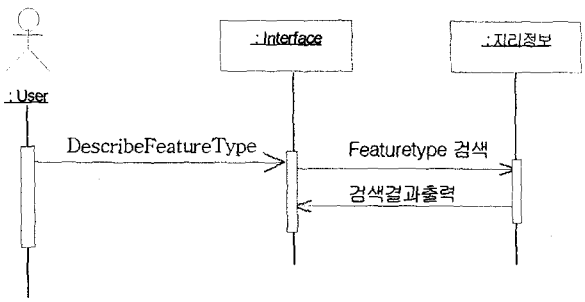
<그림 4> USE CASE



<그림 5> Sequence 다이어그램1



<그림 6> Sequence 다이어그램2



<그림 7> Sequence 다이어그램3

<표 4> 시스템 구현 사양

구 분	내 역
Hardware	CPU : Intel PentiumIV 1.7GH RAM : 512 HDD : 40GB
OS	Windows 2000 Professional
Web Server	Apache Tomcat 4.1
개발언어	Java (J2EE 1.4)

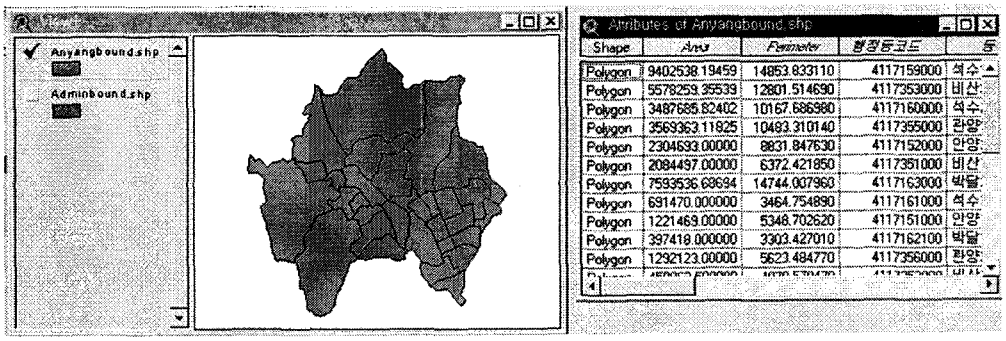
웹서비스는 다음과 같이 구현스펙에서 제시한 세가지 서비스를 제공하도록 한다.

<표 5> 웹 서비스

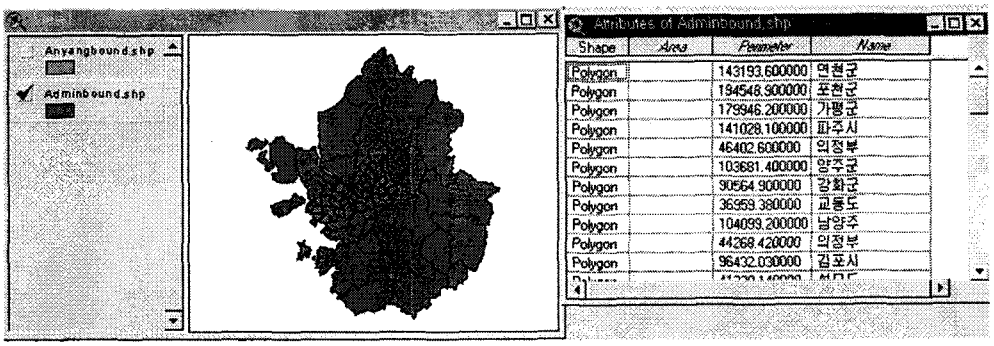
서비스명	기능
GetCapabilities	GetCapabilities 요청을 처리
GetFeature	GetFeature 요청을 처리
DescribeFeature Type	DescribeFeatureType 요청을 처리

프로그램 실행을 테스트해보기 위해서 두개의 shapefile을 대상으로 GML 스키마를 작성하고, 웹 서비스를 실시하였다. 테스트데이터로는 안양시 행정경계를 의미하는 anyangbound.shp 파일과 경기도의 행정경계를 의미하는 adminbound.shp 파일을 작성하였으며, 아크뷰로 살펴보면 다음의 <그림 8>, <그림 9>과 같이 나타난다.

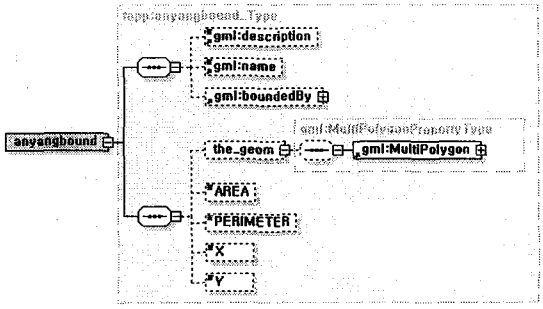
웹서비스를 위해서 먼저 각 파일들을 표현할 스키마를 작성한다. <그림 10>와 같이 anyangbound는 속성으로 AREA, PERIMETER, X, Y의 값을 가지는 공간데이터로 스키마를 작성하였다.



<그림 8> anyangbound.shp

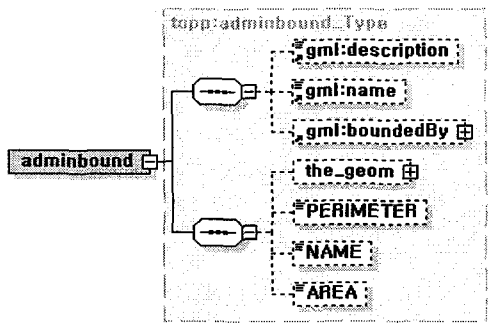


<그림 9> adminbound.shp



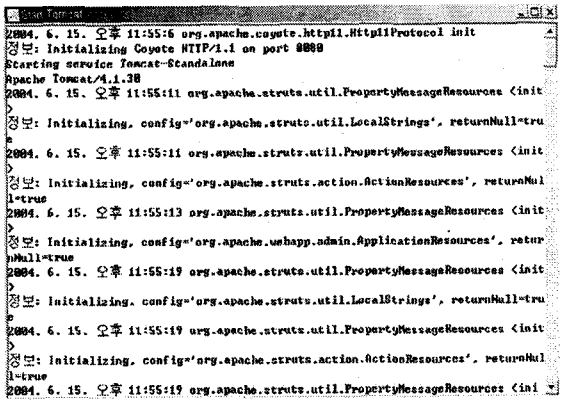
<그림 10> anyangbound의 GML 스키마

또한 <그림 11>와 같이 adminbound는 속성으로 AREA, PERIMETER, NAME의 값을 가지는 공간데이터로 스키마를 작성하였다.



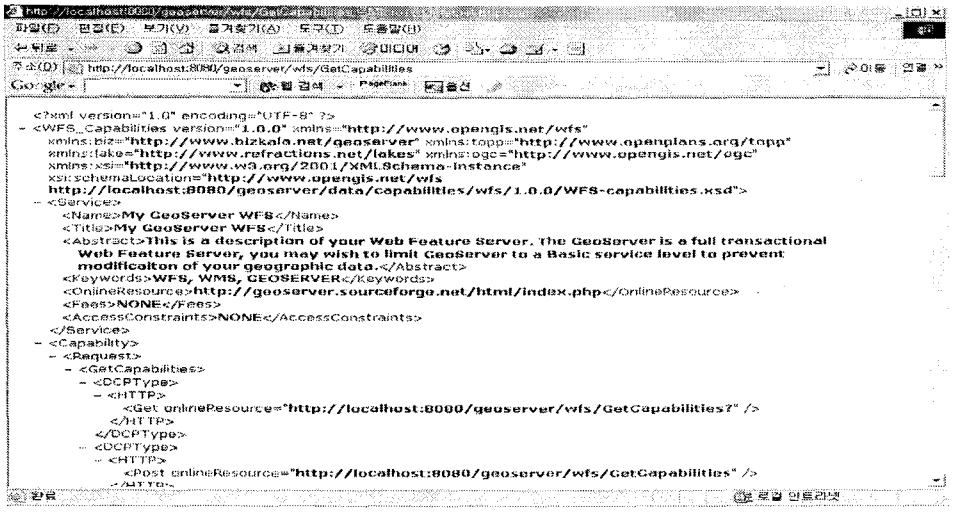
<그림 11> adminbound의 GML 스키마

<그림 12>는 웹 서버인 Apache Tomcat 서버를 실행한 화면이다. Apache 서버는 설정파일들을 읽어 들여 웹 서비스할 준비를 한다. 웹 서버가 시동이 되면 HTTP를 통해서 웹 서비스를 요청할 수 있다.

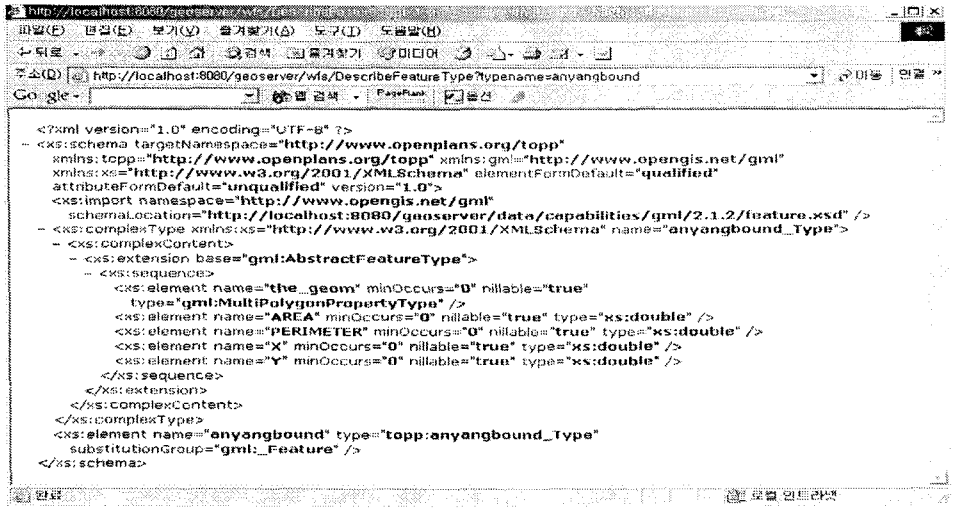


<그림 12> 웹서버 실행

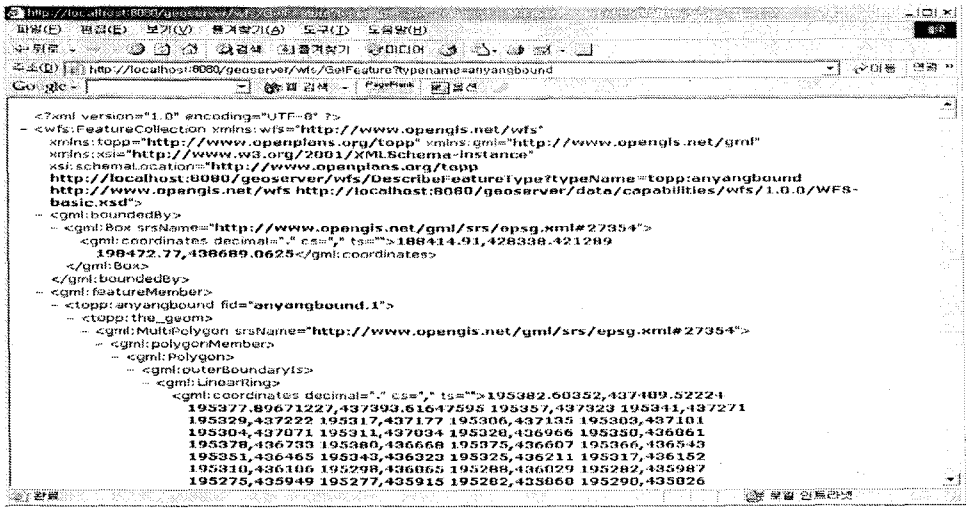
<그림 13>은 클라이언트가 GetCapabilities 요청을 수행한 결과이다. 결과 값으로 XML엔코딩을 돌려주며 내용으로는 가능한 서비스의 종류와 서비스 가능한 데이터의 종류를 리스트한다.



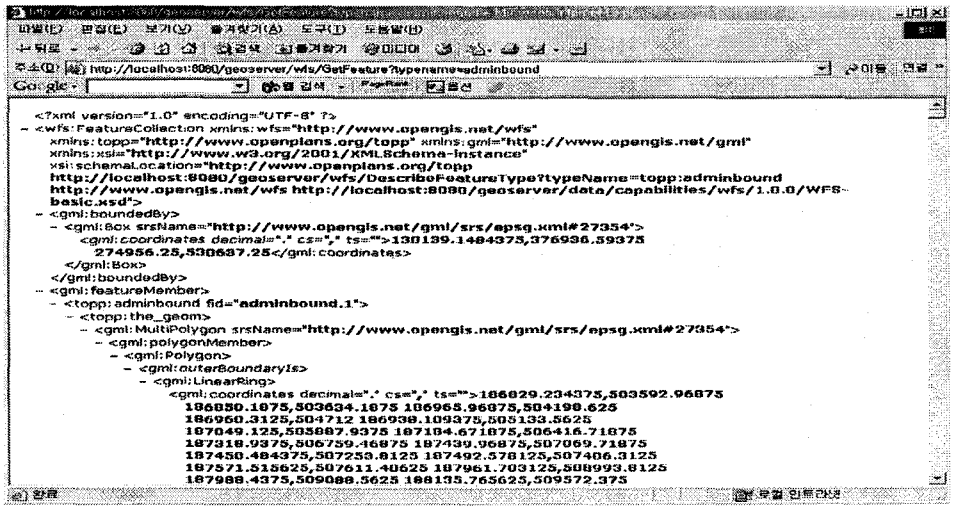
<그림 13> GetCapabilities 웹 서비스



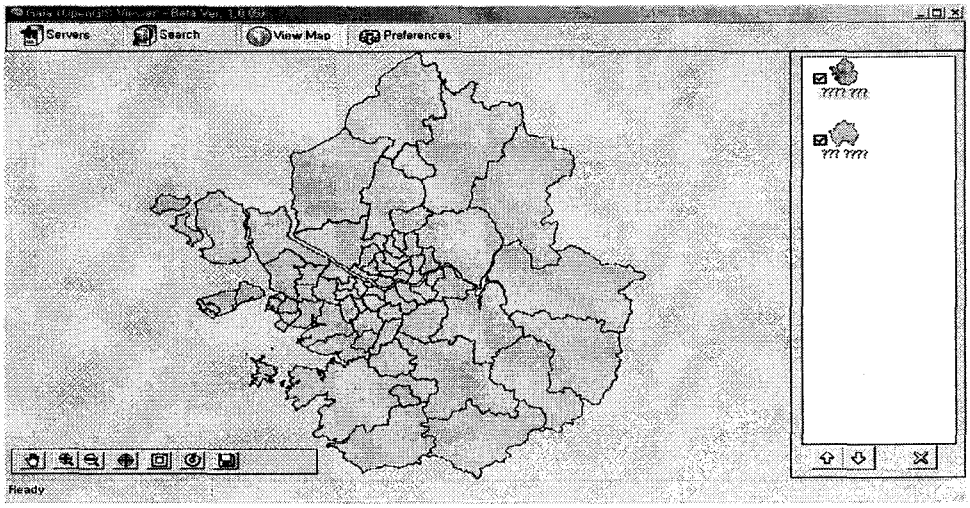
<그림 14> DescribeFeatureType 웹 서비스



<그림 15> GetFeature 웹 서비스1



<그림 16> GetFeature 웹 서비스2



<그림 17> Gaia에서 웹 서비스 이용

<그림 14>는 예제 데이터로 작성한 안양시 행정경계의 GML스키마를 표현하는 DescribeFeature-Type 요청에 대한 결과이다. typename의전달인자로 전달받은 anyangbound의 값을 이용해서 GML스키마를 디스플레이하게 된다. 마찬가지로 adminbound를 전달하게 되면 adminbound의 스키마를 제공하게 된다.

<그림 15>는 예제 데이터로 작성한 안양시 행정경계를 GetFeature 서비스를 이용해서 전달받은 것이다. GetFeature 서비스는 shapefile의 데이터들을 읽어 들여서 GML 파일로 엔코딩하여 전달하게 된다. 웹 GIS를 구현하기 위해서는 이러한 엔코딩을 서비스 받아서 그래픽 요소로 표현할 수 있다.

<그림 16>은 경기도 행정경계를 표현하는 adminbound.shp 파일을 GetFeature?typename=adminbound 요청에 대한 결과로 GML 엔코딩으로 서비스하는 것이다.

<그림 17>은 www.nukegold.com에서 제공하는 Gaia툴을 이용해서 본 연구에서 구축된 사이트에서 웹서비스 받은 GML 파일을 랜더링 한 것이다. 이렇게 GML 파일은 클라이언트가 바로 사용할 수 있는 파일이라기보다는 중간에서 다른 툴이나 서비스에서 활용될 수 있는 것이다.

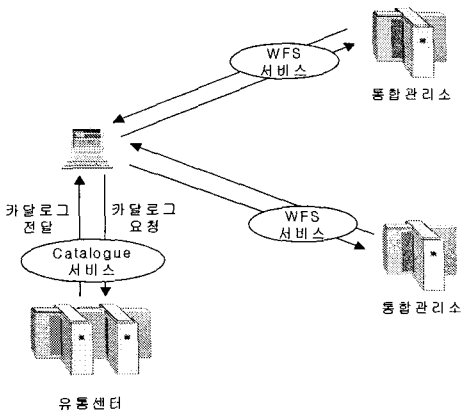
3.4 문제점 및 해결방안

WFS는 2차 가공자를 위한 서비스이다. 이는 XML이 데이터를 표현하는 언어이고, WFS 역시 데이터 표현 자체에 대한 텍스트만을 제공하는 서비스이기 때문이다. 그러므로 웹 GIS나, 모바일 GIS 그리고 유비쿼터스 환경에서의 GIS 등 그 활용 방안은 다양할 것으로 사료된다. 하지만 Text 기반의 데이터가 웹을 통해 요청시마다 전달되어 가공된 후에 클라이언트가 전달 받는 형태를 띠게 되므로 데이터의 전송 속도에 문제가 있을 수 있다. 또한, 도곽형태의 유통단위가 피쳐 혹은 지역 단위로 변경됨으로 인한 가격정책의 수립 또한 문제점으로 들 수 있다. 그러나 이러한 문제점은 정보통신 기술이 발전함에 따라 극복될 수 있는 문제점으로 전망된다. 데이터의 압축기술 및 초고속 인터넷망의 기술은 전송 속도의 문제를 다소 해결할 수 있을 것이며, 가격정책은 도곽 단위의 책정 보다는 데이터 용량(예를 들어 Kbyte)으로 수립함으로 문제를 해결할 수 있을 것이다.

WFS는 HTTP 요청이 들어올 때마다 응답을 해주는 형태의 수동적인 웹 서비스이다. 그러므로 URL을 모르는 사용자에게는 서비스를 해줄 수 없다. 그러므로 WFS가 수행되는 곳의 URL 및 서비스 되는 유통데이터들의 목록을 보여줄 수 있는 Catalogue 서비스가 필요할 것이다.

지리정보유통망은 분산 환경의 시스템으로 구축되어 있다. 유통센터 외에 통합관리소를 두어 각 통합 관리소에서 데이터를 서비스하는 형태로 디자인되어 있으므로 데이터 저장소인 통합관리소에 적용하는 것이 바람직하다. 이런 WFS의 목록을 서비스하기 위한 Catalogue 서비스는 유통센터에 두어서 원격지의 통합관리소에서 서비스하는 WFS를 한곳에서 리스트할 수 있다.

아울러 지리정보유통망에서 데이터를 GML을 이용해 서비스하기 위해서는 우선적으로 데이터를 표현하는 GML 스키마를 작성해야 한다. 이렇게 되게 되면 데이터 효율적 제공이라는 이점 뿐만 아니라 데이터의 표준화 측면에도 많은 기여를 할 수 있을 것으로 생각된다.



<그림 18> WFS 적용 방안

4. 결론

웹 환경의 발전에 따른 웹 GIS, 모바일 GIS가 본격적으로 활성화 되고 있는 시점에서 본 연구에서는 국가지리정보유통망의 웹서비스 확장 방안의 하나로 GML을 서비스하기 위한 파일럿시스템을 구축하였다. 이 파일럿시스템은 OGC에서 제시한 GML의 구현사양인 WMS, WCS 그리고 WFS 중에서 WFS에 한하여 구축하였다.

본 연구에서 구축한 시스템은 WFS의 구현 operation 중 GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFreature의 3가지의 기본 요청을 처리할 수 있는 시스템이며 샘플 데이터를 통해 서비스가 제대로 이루어짐을 확인할 수 있었다. 샘플 데이터의 서비스를 위해서는 샘플 데이터의 스키마를 작성하는 작업이 필요했으며, 지리정보유통망에서 GML을 서비스하기 위해서는 먼저 서비스하기 위한 데이터들의 프로파일링 작업이 필요할 것이다. 이 작업은 데이터의 표준화를 위해서도 반드시 필요할 것으로 생각된다.

WFS는 HTTP를 이용한 요청이 있을 때만 응답을 해주기 때문에 WFS를 사용하기 위해서는 URL을 알고 있어야 한다. 그래서 지리정보유통망에 적용하기 위해서는 WFS들의 목록을 전달할 수 있는 Catalogue 서비스가 필요함을 제시하였다.

지리정보유통망은 분산 환경으로 구축되어

있기 때문에 유통망 센터에서 Catalogue 서비스를 수행하고, 각 데이터들이 저장되어 있는 통합관리소에서 WFS를 수행해서 서버의 부하를 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 이렇게 WFS를 이용해서 GML로 서비스 할 경우, GIS 응용서비스개발자들은 데이터의 저장이 아니라 데이터의 가공 정보만을 저장함으로서 응용 서비스가 가능할 것이다.

본 연구에서는 지리정보유통망의 전체적인 측면을 파악하지 못하고, 웹 서비스 분야만을 언급하였다. 지리정보유통망은 가격정책, 보안정책 등 유통을 위한 전체적인 조망이 필요할 것으로 생각된다. 또한, 본 논문에서 구현한 Web Feature Service는 OGC에서 구현 사양으로 제시한 모든 기능이 구현된 것이 아니고, 필수적으로 구현해야 하는 세가지 기능에 대해서만 구현하였다. 구현하지 못한 두가지 기능들은 원격지에서 데이터를 변경할 수 있는 기능을 구현해야 하는 것으로, 이를 구현함으로 해서 데이터의 관리 측면에서도 뛰어난 기능을 추가할 수 있을 것이다. 이미 언급하였다시피, 지리정보유통망에 WFS를 적용하기 위해서는 분산된 통합관리소에서 제공하는 Web Feature Service의 URL 목록을 서비스 할 수 있는 Catalogue 서비스를 제공하기 위한 연구가 시행되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 국가지리정보유통체계 활성화방안 연구, 건설교통부, 2003.8

[2] Brude E. Davis, 1996, GIS: A Visual Approach, NM, USA: OnWord Press, p. 63.

[3] GIS정보유통을 위한 한국형 모델개발 연구, 건설교통부, 1999.12

[4] 국가지리정보유통체계 확대 구축방안연구, 건설교통부, 2002.7

[5] ISO/TC 211, ISO 19107: Geographic Information - Spatial Schema, DIS 19107, 2001

[6] ISO/TC 211, ISO 19136: Geographic Information - Geography Markup Language, N 1276, 2002

[7] OpenGIS Consortium, Inc., Topic 5 - The OpenGIS Feature, 1999.

[8] OpenGIS Consortium, Inc., Topic 10 - Feature Collections, 1999.

[9] OpenGIS Consortium, Inc., OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM Revision 1.1 1999.

[10] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language (GML) Implementation Specification 2.0, 2001.

[11] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language (GML) Implementation Specification 2.1.1, 2002.

[12] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language (GML) Implementation Specification 2.1.2, 2002.

[13] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language (GML) Implementation Specification 3.0, 2003.

[14] W3Consortium, Extensible Markup Lanuage (XML) 1.0, 1998

[15] W3Consortium, XML Schema Part 0: Primer, 2001.

[16] W3Consortium, XML Schema Part 1: Structures, 2001.

[17] W3Consortium, XML Schema Part 2: Data types, 2001