

도시지역 재해방재를 위한 재해관리시스템 개발(II) -도시가스시설 관리를 중심으로- Development of a Disaster Management System for Disaster Prevention in the Urban - Focused on the gas facilities management -

유환희* · 성재열**

Yoo, Hwan Hee pSung, Jae Ryeol

要 旨

인터넷을 포함한 정보산업분야가 급속도로 발전하고 있으며 우리 생활공간을 밀접하게 연결시켜서 다양성을 제공해주고 있다. 인터넷은 네트워크를 통해 다양하고 실시간적인 정보를 사용자에게 제공하고 있다. GIS의 기능과 서비스도 네트워크로 분산되어 있는 다양한 사용자나 조직에 대해 서비스를 제공해야하는 추세로 변화하고 있다. 따라서 GIS는 데스크탑이나 서버에서 뿐 만 아니라 네트워크상의 어느 곳에서도 사용할 수 있어야 한다. 최근 인터넷을 통한 공간정보의 검색과 판매를 위한 인터넷 GIS는 중요한 연구과제가 되고 있다. 따라서 이 연구에서는 도시가스재해관리를 인터넷에서 수행할 수 있도록 하였으며, MapObjects IMS, SDE, Oracle을 이용하여 GIS의 기능을 효과적으로 이용할 수 있도록 인터넷 GIS기법을 개발하였다.

ABSTRACT

The information & Communication industry including internet is rapidly developing and expanding, which integrates our living space and provides diversity. Internet provides users with a variety of real-time information through networking. Also the functions and services of Geographic Information Systems are on a changing trend providing services for various organizations and users dispersed in different networks. It is necessary to understand that GIS is available not only on a desktop and server, but in any place where the network is connected using the web. Recently, Internet GIS for the search and subscription of spatial informations through the internet is receiving an active research field. So, this study aims to apply the Gas Disaster Management to the internet and develop the internet GIS techniques which make an effective utilization of GIS functions using MapObjects IMS, SDE, and Oracle.

1. 서 론

최근 웹 브라우저의 등장과 발전하는 통신환경으로 인해 일반인들의 인터넷 이용이 급증하였고 GIS에 대한 관심과 수요도 커져가고 있다. 따라서 국내외에서 웹 브라우저를 이용한 공간정보의 검색 및 분석을 위한 인터넷 GIS에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.^{1,5)}

GIS 기능 및 서비스를 인터넷을 통해서 분산되어 있는 다양한 조직이나 사용자들에게 서비스를 제공하는 추

세로 바뀌고 있다. 인터넷을 포함한 통신네트워크를 통한 GIS기능 구현과 서비스 제공은 기존 GIS분야의 시스템 구현방식 및 제공되는 GIS기능, 요구되는 기술 등 전반적인 패러다임 전환을 가져오게 되었으며, 더 이상 상호 분리된 개념의 발전을 용납하지 않게 되었다. 즉 무차별적인 통신네트워크에서의 대규모 데이터베이스 구축 및 고속의 공간처리, 분석을 통한 GIS서비스 제공은 GIS시스템 구축의 구조적인 변화를 요구하게 되었으며, 포괄적인 의미의 인터넷GIS가 등장하게 되었다.

이에 본 연구에서는 도시가스 재해관리를 인터넷에 적용시켜 일반적인 GIS프로그램의 역할뿐 아니라 이용의 범위와 편의성을 고려하여 정보활용에서나 업무적용에 있어서 인터넷에서 GIS기능을 효율적으로 활용할 수 있

*경상대학교 건설공학부 도시공학전공 교수
(경상대학교 생산기술연구소 연구원)
**경상대학교 대학원 도시공학과 박사과정

는 인터넷 GIS기법을 개발하는데 목적을 두고 있다.

2. 인터넷 GIS의 구성 및 소프트웨어

2.1 인터넷 GIS 개요

인터넷 GIS는 전통적인 GIS 소프트웨어가 제공하는 거의 모든 기능을 가지고 있으며 인터넷상에서 WWW(World Wide Web)와 FTP(File Transfer Protocol)와 같은 프로토콜과 관련하여 원격데이터를 교환할 수 있고 응용프로그램을 통하여 Map을 표현하고 Local Machine의 GIS시스템을 사용하지 않고 인터넷상에서 GIS분석을 수행할 수 있다.^{6,7)} 인터넷 GIS의 핵심은 객체지향성, 분산성, 상호 연동성이다. 서로 다른 형태로 구축되어 있는 시스템간의 데이터와 분석기능이 서로 교환가능하고 상호 연동성있게 제공되어야 한다.

인터넷 GIS 구축과 관계있는 표준 및 규약으로는 OpenGIS, CORBA, HTTP, Z39.50, JAVA, Metadata Content Standard 등이 있다. 이들 표준 및 규약의 목적은 공간정보의 상호운용성(Interoperability)을 구현하고 이를 인터넷을 통한 검색 및 유통을 가능하게 하기 위함이다.

2.1.1 서버중심의 인터넷GIS

대부분의 작업을 서버에 맡겨서 처리하는 방식을 말하며, 일반적으로 Common Gateway Interface(CGI)를 통해서 작동이 되는 방식으로 웹브라우저를 통하여 GIS서버 쪽에서 대부분의 작업을 처리를 하는 방식이다. 이

방법은 사용자 그룹을 통하여 어플리케이션을 공유하는 형식을 취한다. 위와 같은 방법의 장점은 정적인 HTML과 웹브라우저를 이용하므로 사용하기가 쉬운 반면 GIS서버가 모든 작업을 수행하게 되므로 클라이언트가 다른 작업을 할 수 있다.

2.1.2 클라이언트 중심의 인터넷GIS

클라이언트 중심의 인터넷GIS는 인터넷상에서 질의를 하는 쪽 컴퓨터에서 모든 처리를 하고, 서버에서는 그에 필요한 데이터를 넘겨주는 방식을 클라이언트 중심의 인터넷GIS라고 한다. 이러한 방법들은 플러그인 방법과 ActiveX 컨트롤 방식과 Java 애플릿 방식이 있다.

2.2 MapObjects MS와 SDE

2.2.1 MapObjects IMS(Internet Map Server)

MapObjects IMS는 급증하는 인터넷 지리정보시스템에 대한 사용자의 요구를 만족시키기 위해 ESR社에서 개발한 인터넷 맵 서버 개발 도구로서 컴포넌트 지리정보시스템인 MapObjects의 확장 부분이라 할 수 있다.^{8,9)}

MapObjects IMS는 웹 클라이언트의 요청을 중개하고 처리하는 ActiveX 컨트롤 및 기타 컴포넌트로 구성되어 있어 일반적인 객체지향 프로그래밍 도구를 사용하여 웹을 통한 지리정보시스템을 편리하게 개발할 수 있도록 해준다.

그림 1에서 보는 바와 같이 사용자의 웹브라우저는 표준 웹서버를 통해 MapObjects 어플리케이션과 통신이 가능하다. 즉 사용자의 요청은 MapObjects에 의해 처리

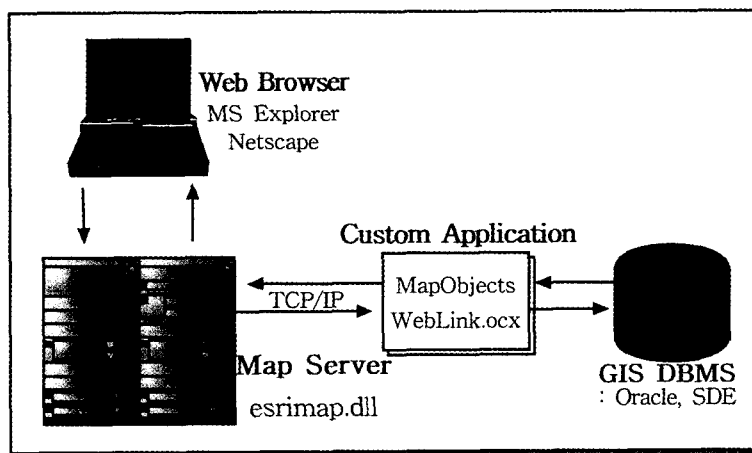


그림 1. MapObjects Internet Map Server 작동과정

되어 그 결과가 다시 raw data, HTML 파일, GIF 또는 JPEG 이미지로 클라이언트에게 되돌아간다.

실제 MapObjects Internet Map Server는 두 부분으로 구성되어 있다. esrimap.dll과 weblink.ocx가 그것인데, esrimap.dll 소프트웨어는 MapObjects가 표준 인터넷 웹서버와 인터페이스하도록 해주는 소프트웨어이다. 그리고 MapObjects의 weblink.ocx는 어플리케이션에 출력된 화면을 복사해서 웹서버가 웹브라우저로 넘길 수 있도록 해주는 컴포넌트이다.

2.2.2 IMS를 이용한 Map Server 구현

MapObjects와 MapObjects IMS를 이용하여 웹 서버에 존재하면서 동적인 지도와 자료를 제공하는 지도제작 및 지리정보시스템 어플리케이션을 구축할 수 있다. 웹 표준 언어(HTML)를 사용하거나 자바 애플릿 또는 ActiveX 컨트롤을 이용한 액티브한 내용을 통합하는 형태로 맵 클라이언트(웹 브라우저 인터페이스)를 구성함으로써 MapObjects로 구현한 맵 서버에 지리정보를 요청할 수 있다. MapObjects IMS는 웹을 통한 그러한 요청을 효과적이고 융통성있게 관리함으로써 개방적이고 유연한 처리가 이루어지게 한다.

MapObjects IMS는 다음과 같은 MapObjects의 모든 특징과 기능을 이용해 만든 동적 지도와 정보를 인터넷이나 인트라넷을 통하여 제공할 수 있다.

- 다중 지도 레이어에 대한 확대/축소 및 이동
- 공간 분석 및 질의 수행
- 분류, 심볼(등급 배열), 레이블, 점의 밀도(dot density) 등을 이용한 자료의 표시
- 다양한 형태의 공간 정보 지원 - 셰이프파일(shapefiles), 커버리지, 공간데이터베이스(SDE) 레이어, 기타 그래픽 이미지 파일 포맷
- 관계형 데이터베이스와 표준질의어(SQL)의 사용
- 주소를 이용한 지오코딩(address geocoding)
- 실시간 이벤트(GPS)의 추적

MapObjects IMS를 사용하기 위해서는 Web Client와 Web Server가 필요하다. Web Client는 마이크로소프트 인터넷 익스플로러나 넷스케이프와 같이 웹 표준 언어를 지원하는 표준 웹 브라우저이면 되고 웹 서버는 Windows NT에서 동작하는 마이크로소프트 인터넷 인포메이션 서버나 넷스케이프 서버이면 된다. 웹 서버와 맵

서버는 서로 다른 하드웨어에 존재할 수 있으며 혼합된 여러 가지 환경을 설정할 수 있다.

2.2.3 SDE(Spatial Database Engine)

SDE는 대규모 지리 데이터 집합에 대한 빠르고 효율적인 공간 연산 및 관리를 수행하는 소프트웨어 툴과 결합할 수 있고, 클라이언트/서버 아키텍처를 사용하는 고속의, 객체지향 공간 데이터 액세스 엔진으로, RDBMS 내에 공간 데이터, CAD 데이터, 이미지 데이터 등을 통합하여 저장, 관리하고 오픈시스템 환경에서 유연성과 수행능력을 제공하기 위해, 클라이언트/서버 모델을 기반으로 하는 기술이다. 시스템은 클라이언트/서버 프로세스간에 데이터 전송을 위해 TCP/IP를 사용하며, 이에 추가하여 클라이언트 프로세스와 서버 프로세스가 같은 하드웨어 플랫폼상에서 운영되지 않을 경우, 서로 다른 하드웨어 플랫폼을 지원하기 위해 eXternal Data Representation(XDR)가 사용된다. SDE는 모든 클라이언트, 서버 연결들을 모니터링하며, 각 내부 보안 스키마를 통해 시스템 무결성을 유지하는 특징이 있다. 이러한 기술은 대규모 공간 데이터베이스가 존재하며, 다중 사용자 환경에서 매우 빠른 액세스를 필요로 하는 mission-critical 어플리케이션을 지원하는데 사용되고 있다.¹⁰⁾

RDBMS를 사용하는 경우 Data를 조작하거나 관리하기 위한 Data언어로 대부분 SQL을 사용하고 있으며, GIS data 즉 공간데이터를 위해서는 SQL을 확장하여 사용한다. 그러나 SQL의 한계성에 의해 공간데이터를 다루는 데는 내용에 의한 검색(Content based retrieval) 등의 기능을 수행함에 있어 비효율적인데, 이것은 공간데이터와 속성데이터가 연결되어 있지 못하고 속성데이터를 따로 관리하기 때문이다. 이런 문제를 해결하기 위해 관계형 데이터베이스와 공간정보를 효율적으로 연결하고 검색할 수 있는 SDE를 적용했다.

3. 도시가스 재해관리를 위한 인터넷 GIS 구축

3.1 데이터베이스 구축환경

연구의 범위는 경상남도 진주시 도동지역을 연구대상으로 하여 대상지내에 진주시 2차년도(1998) 중저압관로 매설공사로 구축된 도시가스라인, 상수도관, 하수도관 데이터를 사용하였다. 속성자료 및 공간자료의 효과적인 검색과 수정을 위해서 데이터구축은 오라클과

SDE를 이용하여 데이터베이스화하였다. IMS를 이용하여 맵서버(Map Server)를 구축하였으며, 맵서버를 효율적으로 이용할 수 있도록 클라이언트를 설계하였다. 언어는 Visual Basic을 사용하였으며, MapObjects OCX 컴포넌트를 이용하였다.

3.1.1 대상지역 및 수치지도

대상지역은 경상남도 진주시의 도시가스관로 매설지역 중 동동지역으로 98년까지 매설된 주 가스관로를 축으로 예상 피해대상 범위를 약 반경 100m로 가정하였다. 기본도 제작에는 수치지도를 활용하였는데 종래의 지도는 지도와 관련된 데이터들이 전부 도면에 표현되어 있어 특정 항목만을 이용하고자 할 경우에는 매우 곤란하므로 해당되는 항목만을 추출하여 새롭게 제작하여야 했으나 수치지도는 수치데이터 취득 시에 항목마다 구분하여 코드화되어 있으므로 지도데이터의 선택적 이용이 가능하다.

3.1.2 수치지도로부터 레이어 추출

전체 수치지도로부터 분리되어진 수치지도에서 레이어를 분석하여 필요한 레이어만을 추출하고 다른 레이어는 모두 제거하였다. 지형지물분류체계의 코드 체계는 1996년 8월에 국가지리정보체계(NGIS) 추진위원회 표준화분과에서 제안한 표준안의 분류내용을 따르고 있다.

표 1에 보이는 레이어들을 Arc/Info에서 위상관계를

표 1. 수치지도 추출 레이어

레이어 코드	구조	지형지물명	레이어 코드	구조	지형지물명
AAA001	면	일반주택	ADA001	선	고속국도
AAA002	면	연립주택	ADA010	선	일반국도
AAA003	면	공사중건물	ADA020	선	지방도
AAA004	면	아파트	ADA030	선	시도
AAA005	면	무벽건물	ADA040	선	군도
AAA006	면	온실	ADA050	선	면리간도로
AAA007	면	가건물	ADA085	선	부지안도로
AAA008	면	빌딩	AD002	선	도로중심선
AZB001	점	공동구 맨홀	AE001	선	인도
AZB011	점	전화맨홀			
AZB012	점	전기맨홀			
AZB013	점	하수맨홀			
AZB014	점	상수맨홀			
AZB015	점	통신맨홀			

정하고 속성자료를 입력하기 위해 다시 DXF파일로 변환하였다. 여기에서 건물의 속성을 구별할 필요성이 없으므로 건물은 하나의 DXF파일로 변환하였다. 대상지역 건물을 수치지도로부터 추출한 결과는 그림 2와 같다.

3.1.3 가스라인 입력

가스라인은 수치화된 도면이 없으므로 진주시 2차년도 중저압관로 매설공사 상평교~성창아파트 준공도를 기준으로 자료를 입력하였다. 진주시 2차년도 중저압관로 매설공사 준공도면은 매설공사의 특성상 좌표를 기준으로 한 것이 아니라 상대적인 위치로서 매설관로의 위치를 표시하고 있으므로 자동입력이나 스케닝은 수치지도와의 상관성에서 정확도를 떨어트릴 여지가 있다. 그래서 본 연구에서는 도면을 수작업으로 직접 입력하였다. 도면은 1/500 축척의 도면으로서 98-MC-01에서 98-MC-15까지 도면으로 이루어져 있는데 매설관로가

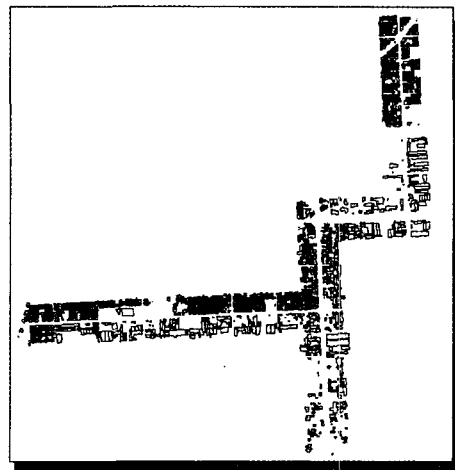


그림 2. 추출된 건물 레이어

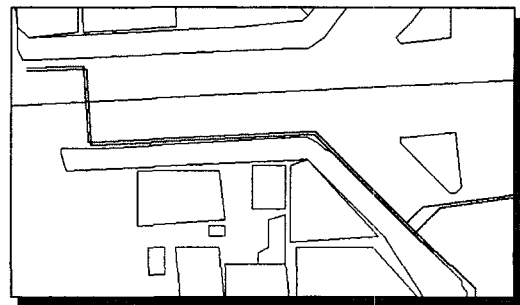


그림 3. 가스라인 입력

표 2. SDE로 입력된 레이어

Layer	Data name	shape	Feature Num.
가스라인	sde.gasl.shape	line	78
행정구역	sde.myun.shape	polygon	18
시내도로	sde.sinedoro.shape	line	1730
국도	sde.gukdo.shape	line	7
지방도	sde.jibang.shape	line	22
시도	sde.sido.shape	line	42
고속도로	sde.gosokdo.shape	line	8
남강	sde.river.shape	polygon	11
도로외곽선	sde.rol.shape	line	633
건물 (반경100m내)	sde.gunmul.shape	polygon	2037

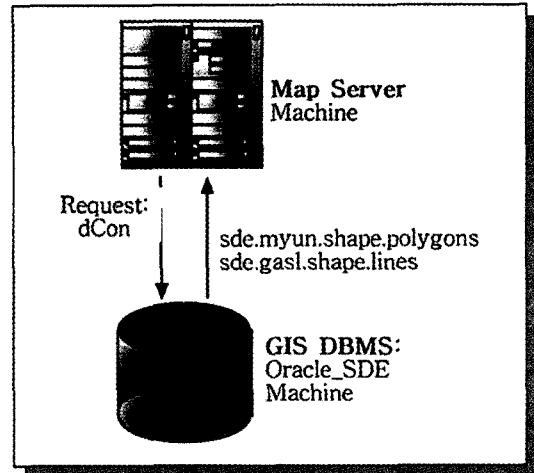


그림 5. SDE DataBase 연결 구성도

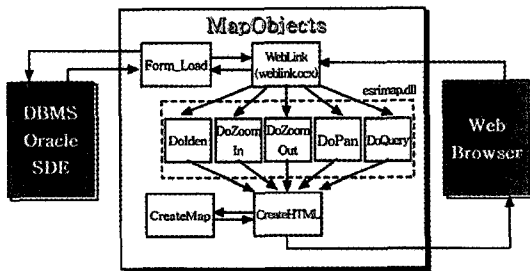


그림 4. 구축된 인터넷 GIS 구조도

있는 도로의 연속을 기준으로 하였다.

3.1.4 SDE를 이용한 데이터베이스 구축

각각 위상관계가 구성된 레이어를 전문 데이터베이스 소프트웨어인 오라클(Oracle)에 입력하기 위해서 액세스 엔진인 SDE를 이용하였다. 다음 표 2는 SDE를 이용하여 오라클에 입력한 데이터 레이어의 리스트이다.

3.2 인터넷 GIS 어플리케이션 개발

본 연구에서는 분산 데이터베이스 환경을 적용하여 Database와 Map Server를 분리하였다. Map Service를 제공하는 서버와 데이터베이스가 구축되어 있는 서버를 분리하는 것은 TCP/IP 프로토콜을 기반으로 하는 분산 데이터베이스 환경을 적용하였다.

분산 데이터베이스 환경의 이점으로는 전문적으로 데이터베이스만을 전담하는 서버를 둬서 데이터베이스를 관리함에 있어 일관성을 유지할 수 있고, 네트워크 환경 하에서 데이터베이스를 분리함으로써 전체적인 데이터베이스의 안정성과 전문성을 얻을 수 있다. 즉 하나

```

Dim dCon As New MapObjects.DataConnection
With dCon
    .Server = "sde30:urbaneng"
    .User = "user"
    .Password = "password"
    .Database = "esri_sde"
End With
dCon.Connect

Dim sym As New MapObjects.Symbol
Set SDELayer(1).GeoDataset = dCon.FindGeoDataset("sde.myun.shape.polygons")
Map.Layers.Add SDELayer(1)
Set sym = SDELayer(1).Symbol
sym.Color = moPaleYellow
.
.
Set SDELayer(11).GeoDataset = dCon.FindGeoDataset("sde.gasl.shape.lines")
Map.Layers.Add SDELayer(11)
Set sym = SDELayer(11).Symbol
sym.Color = RGB(255, 51, 255)
sym.SymbolType = moFillSymbol
sym.size = 5
SDELayer(11).Visible = False
    
```

그림 6. SDE database 연결 Module Code

의 서버에 문제가 발생하더라도 다른 서버가 남아 있다면 다른 서버에서 정기적으로 상대 서버를 백업해줌으로써 전체적인 시스템측면에서 안정성을 얻을 수 있고 데이터베이스의 자료구축의 내용을 달리함으로써 전문성을 기할 수도 있다.

데이터베이스에 연결되면 공간정보를 포함하고 있는 DataSet을 찾는데 하나의 DataSet이 하나의 레이어를 구성한다. 이 과정에서 레이어의 심벌이나 속성, 표시여부를 결정하게 된다. 그 구성은 그림 5와 같으며 SDE database 연결을 위한 Code는 그림 6과 같다.

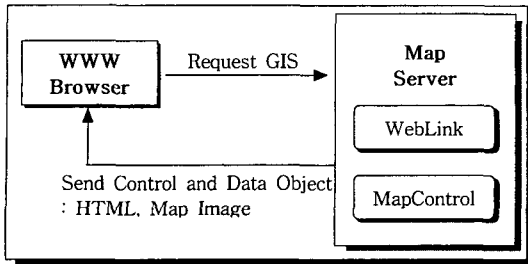


그림 7. Map Server 어플리케이션과 Browser의 연결 구성도

```

BrowserString Temp = SearchBrowserArgVal("Left", arguments, values)
If Len(BrowserStringTemp) Then
  With oExt
    .Left = Val(strTemp)
    .Bottom = Val(SearchBrowserArgVal("Bottom", arguments, values))
    .Right = Val(SearchBrowserArgVal("Right", arguments, values))
    .Top = Val(SearchBrowserArgVal("Top", arguments, values))
  End With
Else
  Set oExt = Map.FullExtent
End If

IClickX = Val(SearchBrowserArgVal("Click.X", arguments, values))
IClickY = Val(SearchBrowserArgVal("Click.Y", arguments, values))

```

그림 8. Request를 위한 Browser에서의 변수 읽기 Code

또한 맵컨트롤(Map Control)은 MapObjects의 구성요소로서 컴포넌트화 되어 있어 비주얼 베이직에서 쉽게 벡터 데이터를 불러올 수 있다. 독립적인 어플리케이션을 작성할 수 있게 OCX형태로 구성되어 있다. 인터넷에서 MapObjects 어플리케이션을 컨트롤 하고자 할 때는 WebLink Control이 필요하다.

Map Server상의 어플리케이션은 MapControl과 WebLink.ocx를 포함하고 있으며 Query 작업이 이루어지게 된다. TCP/IP 프로토콜과 Weblink를 통한 Web Browser의 연결은 사용자의 Request를 받아서 분석한다.

Weblink를 통하여 클라이언트의 브라우저에 포함되어 있는 변수값을 불러오는 코드는 그림 8과 같으며, 이 변수값이 Weblink를 통하여 Request를 전달하는 매개체가 된다.

3.3 개발된 어플리케이션 기능

MapObjects를 이용하여 인터넷 GIS 어플리케이션을

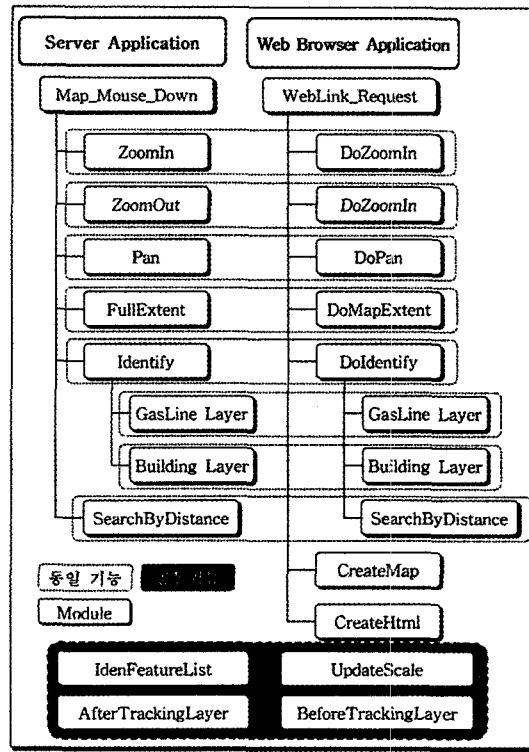


그림 9. Module별 기능 비교

구축하고자 할 경우, Map Server상에서 수행되는 어플리케이션과 Web Browser를 통하여 구현되는 어플리케이션 사이에는 각각의 기능을 담당하는 모듈이 서로 다를 뿐만 아니라 그 Coding 작업에 있어서도 차이가 있다. 동일한 기능을 가지는 모듈이라 할지라도 별도로 코딩되어 있으며 공통의 기능을 가지는 모듈도 공유한다.

4. 개발된 인터넷 GIS 어플리케이션의 기능 분석

그림 10은 Visual Basic의 개발 Form으로 MapControl을 중심으로 구성되어 있으며, 사용자의 Web Browser를 통해 전해진 명령으로 지도를 확대하기 위한 ZoomIn, 지도를 축소하기 위한 ZoomOut, 지도의 전체를 보기 위한 FullExtent, 지도의 이동을 위한 Pan, 각 레이어에 대한 Identify, Search by Distance 등의 사용자의 질의를 수행하기 위한 Query 기능을 수행할 수 있게 개발하였다.

MapObjects 어플리케이션을 실행시키면 그림 11과 같이 실행된다. 도면의 전체축척과 마우스가 움직임을 나

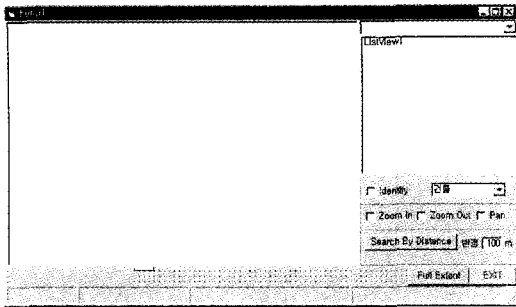


그림 10. Map Server 어플리케이션 개발 Form

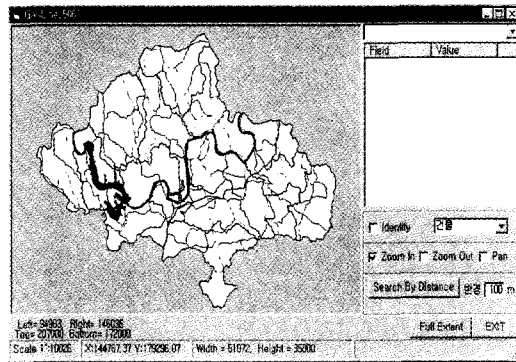


그림 11. Map Server 어플리케이션 실행화면

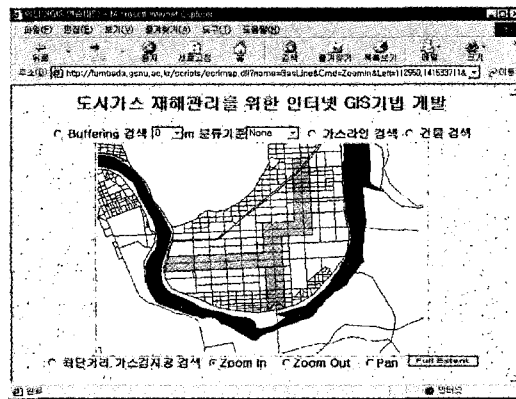


그림 12. Web Browser에서의 실행

타내는 x, y 좌표 그리고 도면의 넓이와 높이, 상하좌우 영역 등을 좌측 하단에 표시하였다. 우측 상단의 ComboBox는 Query 결과가 하나 이상일 때 Index를 만들고 우측 중간의 ListView창은 레이어 각 Feature의 속성자료를 질의(Query)했을 때 그 결과가 나타나게 했다.

그림 12는 Web Browser에서의 실행화면으로 그림에

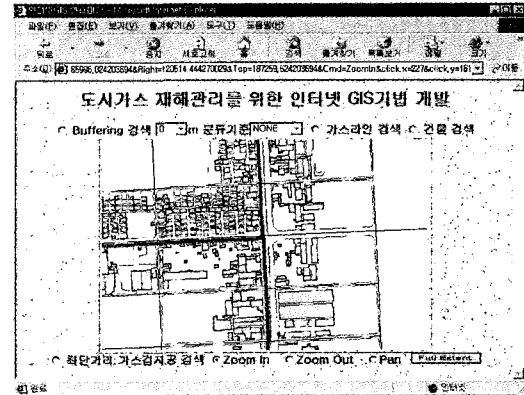


그림 13. Zoom In 수행 결과

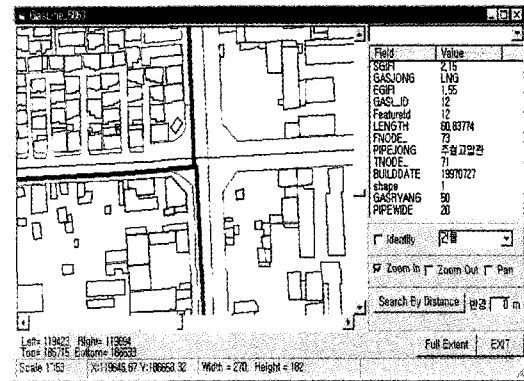


그림 14. Map Server에서의 가스라인 Query

나타난 바와 같이 서버 어플리케이션의 실행 그림 11과 차이가 있다. Web Browser에서의 어플리케이션의 수행은 주로 맵을 중심으로 이루어져 있으므로 맵의 주위에 각각의 명령을 배치하는 형태를 취하였다.

다음의 그림 13은 레이어를 중첩시켜 ZoomIn 기능을 수행한 것으로 Zoom In을 브라우저에서 선택하고 마우스로 브라우저의 도면중 한 지점을 클릭하면 그 부분을 중심으로 확대된다. ZoomOut기능은 Zoom Out을 브라우저에서 선택하고 마우스로 한 지점을 선택하면 된다. Pan은 선택 후 중심으로 이동하고자 하는 지점을 선택한다.

가스라인과 건물에 대한 Query를 수행하기 위해서는 웹 브라우저의 Gas나 Building Radio를 선택하고 해당 레이어의 Feature를 선택하면 Query 결과가 도면의 오른쪽에 나타난다. 다음 그림 14, 그림 15는 가스라인을 Query 했을 때의 결과이다.

그림 16과 그림 17은 건물을 Query했을 때를 비교한



그림 15. Web Browser에서의 가스라인 Query

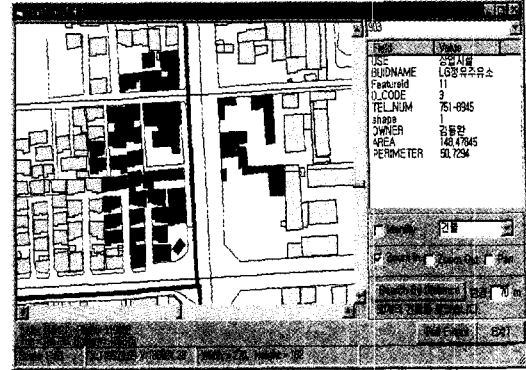


그림 18. Map Server에서의 Buffering Query(반경 70m)

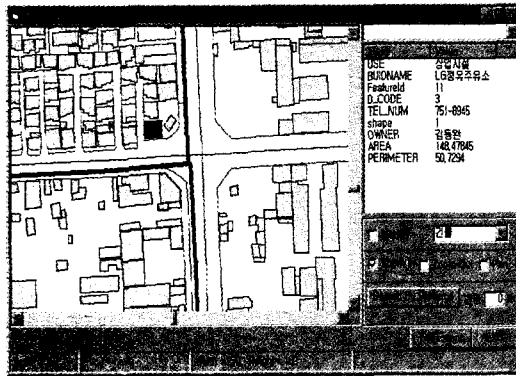


그림 16. Map Server에서의 건물 Query

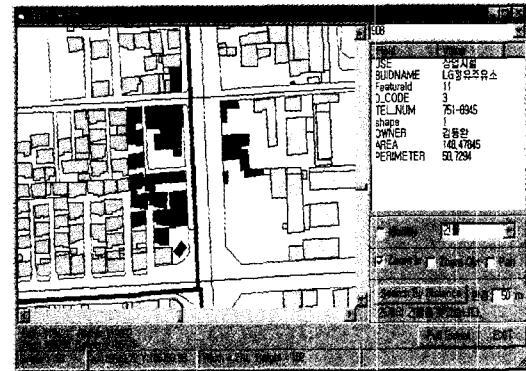


그림 19. Map Server에서의 Buffering Query(반경 70m)

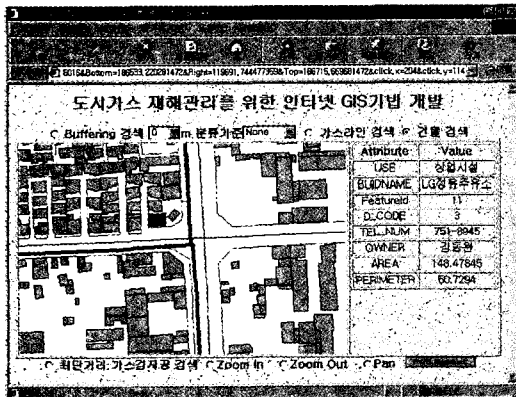


그림 17. Web Browser에서의 건물 Query

것으로 선택된 건물을 다른 색으로 표시하고 그 속성테이블을 오른쪽에 나타내고 있다.

그림 18과 그림 19는 Map Server에서 Buffering

Query로 각각 70m와 50m를 Buffer로 주었을 때의 모습이다. Buffer는 우측 하단의 TextBox에 수치를 기입하고 한 지점을 클릭하면 그 지점을 중심으로 Buffer를 형성하여 건물들을 검색하게 된다. 우측 상단의 ComboBox에 검색된 건물들의 리스트가 생성되어 표시된다. 그림 20은 Map Server의 기능이 Web Browser에서 구현되었을 때의 모습으로 Buffer를 선택할 수 있는 옵션이 있으며, 검색이 완료되어 여러 개의 건물이 선택되었을 때 검색된 건물들의 리스트가 속성테이블 위에 나타나도록 하였다.

그림 21은 Buffer를 선택하는 모습으로 옵션에서 Buffer를 선택하고 한 지점을 클릭하는 모습이며, 그림 22는 검색된 건물들의 리스트에서 하나의 건물의 속성테이블을 선택하는 것으로, 선택되어진 건물은 다시 노란색으로 표시되고 속성테이블은 재구성된다.

각 건물의 위험도를 나타내는 위험순위에 대한 등급을

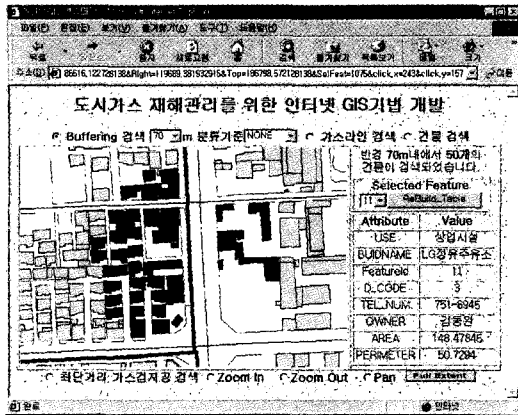


그림 20. Web Browser에서의 Buffering Query

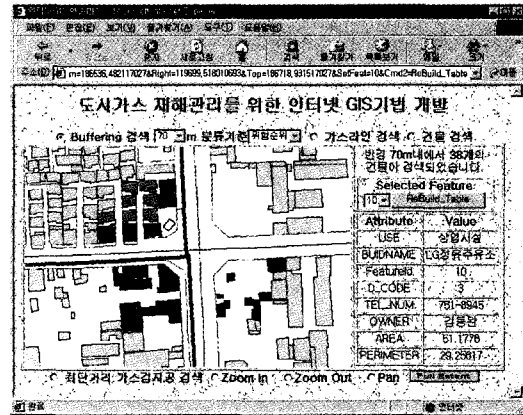


그림 23. 위험순위에 의한 건물 Buffering Query

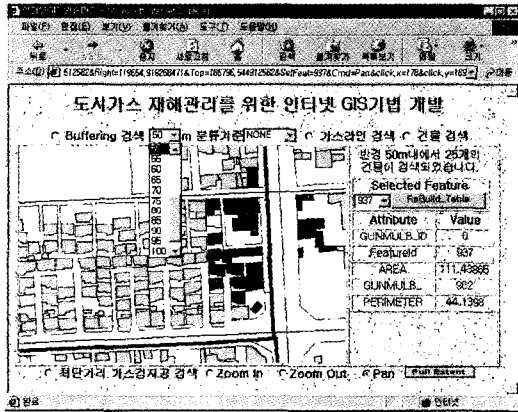


그림 21. Web Browser의 Buffer 선택

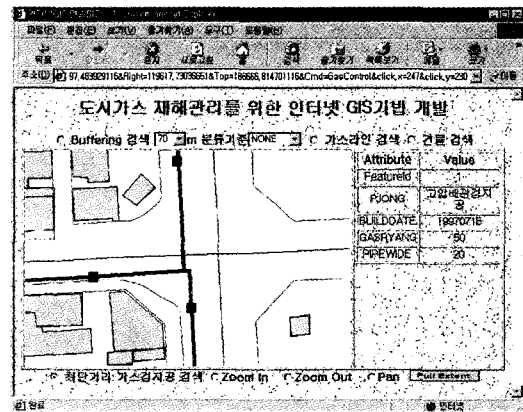


그림 24. 최단거리 가스검지공 검색

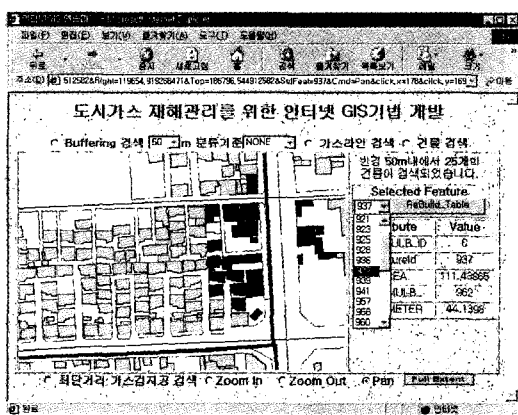


그림 22. Query 결과 리스트의 선택

D_CODE Field Value에 3단계로 구분하여 그 등급에 따라 색을 달리하여 Buffering할 수 있다. 각 건물의 위

험정도를 일목요연하게 확인할 수 있으므로 각각에 맞는 상황대처가 가능하다. 그림 23은 그 수행화면이다.

그림 24는 상황이 발생했을 때 사고지점에서 가장 가까운 가스검지공과 조정설비를 찾고 그에 관한 정보의 검색을 수행한 화면이다. 신속한 정보획득으로 효율적인 사고대처가 가능하도록 할 수 있다.

5. 결 론

현대생활에서 인터넷은 정보를 수집하고 제공하는 아주 중요한 수단이 되어가고 있으며 여러 분야에서 인터넷에 접목을 시도하고 있다. GIS 기능 및 서비스 또한 인터넷 네트워크상의 다양한 사용자들에게 서비스를 제공하는 것이 필요하다. 이에 본 연구에서는 인터넷에서

GIS정보를 제공할 수 있는 인터넷 GIS기법을 개발하였으며 결론은 다음과 같다.

첫째, VisualBasic과 MapObjects, HTML을 이용하여 어플리케이션을 작성하고, Oracle과 SDE로 공간정보데이터베이스를 구축하였으며, IMS를 통하여 Windows NT Server를 운영체제로 한 Map Server와 인터넷에서 상호 연결되는 도시가스 재해관리를 위한 인터넷 GIS기법을 개발하였다.

둘째, 공간정보와 속성정보의 연결을 효율적으로 수행하기 위해 SDE를 이용하였으며, Buffering에 의한 Feature의 검색 및 속성에 따른 분류, ListIndex를 이용한 개별검색 기법 등이 인터넷상에서 구현될 수 있도록 시스템을 구현하였다.

셋째, 재해관리에 인터넷 GIS를 도입함으로써 시간과 장소에 구애됨이 없는 현장성, 신속한 응급상황 대처와 복구기회를 가질 수 있어서 여러 분야에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 1997년도 한국학술진흥재단 대학부설 중점 연구소과제(97-005-E00211) 연구비에 의하여 연구된 연구내용의 일부로서 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. Peng, Zhong-Ren and Douglas, D. Nebert, "An Internet-Based GIS Data Access System," Journal of Urban and Regional Information Systems, 1997, pp. 20-30.
2. Zhong-Ren Peng, "An Assessment of the Development of Internet GIS", Proceedings of the 1997 ESRI User Conference, 1997.
3. 김성우, 임승호, 유환희, "MapObjects IMS를 이용한 Internet GIS 개발", 대한토목학회 학술발표회 논문집 (IV), 1999, pp. 545-548.
4. 임승호, 유환희, "인터넷 GIS를 이용한 도시생활정보안내시스템 구축", 대한국토·도시계획학회 추계 종합학술발표회 논문집, 1999, pp. 53-59.
5. 유환희, 김성우, "인터넷 GIS를 이용한 도시가스 재해관리", The 9th GIS Workshop, 캐드랜드, 1999, pp. 245-247.
6. Hawthorn, R. Stuart and Engen, "David. Using the WWW for Spatial Systems Deployment," Proceedings from the GIS '97 Conference, 1997.
7. Brandon Plewe, "GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the Internet" OnWord Press, 1997, pp. 400.
8. ESRI, "Building Applications with MapObjects", 1996.
9. ESRI, <http://www.esri.com/>
10. ESRI, "SDE Administration", 1997.