

OGC기반 도시공간정보 데이터 연동서비스를 위한 상호연계기술 개발 연구

Development of Interconnection Technology for Urban Geographic Information on OGC Standards

김 태 훈* 김 성 수** 홍 창 희*** 황 정 래****
Tae Hoon Kim Seong Su Kim Chang Hee Hong Jung Rae Hwang

요 약 최근 u-City, Smart city 등 첨단도시를 구축하려는 다양한 움직임이 있으며, 이러한 첨단도시의 기반인프라로서 공간정보가 필수적인 요소로 인식되고 있다. 그러나 많은 경우에 있어서 기존에 구축된 공간정보 즉 GIS 데이터는 포맷의 다양성으로 인한 자료간 호환성 부족으로 기관간 상호연계 및 대국민 웹서비스 등에서 어려움을 겪어왔다. 이에 본 연구에서는 이기종 분산환경에서 기 구축되어 활용되고 있는 GIS 및 UIS 데이터를 국제표준인 OGC(Open Geospatial Consortium) 표준기반으로 상호연동할 수 있도록 중계역할을 해주는 상호연계서버를 개발하고, 테스트베드 적용을 통해 성능을 검증하였다. 해당 성과는 향후 첨단도시의 통합관제플랫폼 및 화산재해대응플랫폼 등에 적용되어 기 구축 DB의 활용성을 제고하고 시스템의 효율성을 높일 수 있으리라 기대된다.

키워드 : OGC, 공간정보, 데이터 연동, 상호연계기술, 상호연계서버

Abstract Recently, there are various attempts to construct a u-City and a smart city. A Spatial information as the city-based infrastructure has been recognized as an essential element. In many cases GIS data being lack of compatibility due to the various format, it is difficult to provide public web services and link the data between government organizations. In this study, we developed a interconnection Server based on OGC standardization to support interoperability in a heterogeneous distributed environment. we hope the interconnection server that will be utilized as u-City platform and response platform for volcanic disaster through the test in the test-bed.

Keywords : OGC, Spatial Information, Data Interconnection, Interoperability, Interconnection Server

1. 서 론

최근 도시가 발전하고 인구가 증가함에 따라 도시를 비롯하여 국가전체를 체계적이고 공간적으로 관리할 필요성이 증대되었으며, 최근에 급속도로 발전되는 IT기술을 접목하여 국내 곳곳에서 u-City, u-Ecocity, smart-city 등 첨단도시 건설을 추진중에 있다. 첨단도시관리의 기반이 되는 공간정보 즉 GIS(Geographic Information System)는 도시가스 폭발 등 시설물 안전관리 사고가 증대됨에 따라

1995년 1차 국가GIS 사업을 시작으로 국가의 기본 수치지도 및 각종 주제도를 제작하였고, 지자체는 각종 시설물지도 및 도시정보시스템(UIS)를 구축하여 활용중에 있으며, 현재 제 4차 공간정보정책 기본계획을 마련하여 시행중에 있다[5]. 그러나 이러한 공간정보 기본계획을 통해 구축된 여러 공간정보(GIS) 자료들은 포맷이 다양할 뿐만 아니라 자료간 호환성이 부족하여 기관간 상호연계 활용이 쉽지 않았으며, 특히 최근 추세인 대국민 웹서비스 등에서 자료연계활용의 어려움이 많은 실정이다.

† This research was supported by a grant NEMA-BAEKDUSAN-2012-3-1 from the Volcanic Disaster Preparedness Research Center sponsored by National Emergency Management Agency of Korea.

* Tae Hoon Kim, Senior Researcher, ICT Convergence and Integration Research Division of KICT, kth@kict.re.kr (corresponding author)

** Seong Su Kim, Senior Specialist, SamsungSDS, ss0919.kim@samsung.com

*** Chang Hee Hong, Senior Researcher, ICT Convergence and Integration Research Division of KICT, chhong@kict.re.kr

**** Jung Rae Hwang, Senior Researcher, ICT Convergence and Integration Research Division of KICT, jrhwang@kict.re.kr

이러한 문제점을 해결하고자 다양한 연구가 국내외로 시도되었는데, OLE(Object Linking and Embedding) COM기반의 개방형 GIS 소프트웨어가 개발된 바 있고[1], 이질적인 공간정보시스템의 상호운용을 위해 GML(Geography Markup Language)의 활용을 제안한 바 있으며[2], 지상 및 지하시설물을 대상으로 u-UIS 도시공간정보 연계통합 모델이 제시된 사례[3] 및 행정업무와의 연계활용을 위한 아키텍처 제시 등의 연구가 수행된 바 있다[8]. 국외에서는 OGC(Open Geospatial Consortium)를 중심으로 분산환경에서 이질적인 지리정보들간의 상호운영성 제공에 대한 검증을 위해 다양한 상호운영성 프로그램(Interoperability Program)을 수행하고 있는 중으로, 테스트베드를 구축하여 응용프로그램과 공간데이터, 다양한 서비스를 공유하는 여러 파일럿 프로젝트를 진행하고 있으며[6]. FMA(Feature Manipulation Engine)를 이용하여 CAD파일과 Mapinfo파일사이의 변환을 시도한 바 있다[7]. 그러나 이러한 연구들은 대부분 개념 및 모델제시와 파일럿 수준의 일부 모듈개발을 수행하는 등 본격적인 연계활용에는 한정이 있었고, 국외사례의 경우 우리나라 공공기관 및 지자체가 구축한 다양한 공간데이터 특성과는 차이점이 있었으며, 실질적인 도시단위를 대상으로 하여 여러 도시공간서비스까지 연계되는 상호호환 시스템 개발은 현재까지 미흡한 실정으로 분석되었다. 또한, 비록 현재 WMS, WFS, WPS의 인터페이스를 구현한 상용 소프트웨어(ArcGIS 등)가 다수 존재하지만, 특정 데이터베이스나 서버에 종속적인 특성을 가지는 한계를 가지고 있다.

이 본 연구에서는 OGC표준을 준수하면서도 이기종간 데이터를 서로 이용할 수 있는 방법 및 시스템을 구현하는 것을 중점 목표로 설정하였다. 세부적으로는 이기종 분산환경에서 각 유관기관에서 운용중인 GIS 및 공간정보자료로부터 데이터를 상호 참조하여 연계·통합하고, 실질적으로 세종시를 테스트베드로하여 도시공간정보플랫폼 및 도시시설물 관리서비스에 공간데이터를 연동하여 서비스하는 ‘상호연계서버(Interconnection Server)’를 개발하는데 의미를 두고 있다.

2. OGC 및 적용표준

공간정보의 국제표준은 국제표준기구인 ISO/TC

211과 업체중심의 표준기구인 OGC를 중심으로 진행되고 있으며, 일반적으로 OGC의 기술 표준이 ISO의 기술표준으로 채택되고 있다. OGC는 공간정보 데이터의 호환성과 기술표준을 연구 및 제정하는 비영리 민간참여 국제기구로 구글, 마이크로소프트, ESRI, 오라클 등 공간정보관련 글로벌 IT기업과 미국의 연방지리정보국(NGA), 항공우주국(NASA), 영국지리원(OS) 등 각국 정부기관과 시민단체 등 약 460개 기관이 회원으로 참여하고 있다[6]. OGC의 표준은 선진국 대다수 정부기관에서 국가 공간정보인프라(Spatial Data Infrastructure) 구축 및 공간정보웹서비스 등에 활용하고 있어 그 영향력이 매우 큰 실정이다.

본 연구에서는 이러한 OGC의 공간정보 인터페이스 표준인 WMS(Web Map Service), WFS(Web Feature Service), WPS(Web Process Service)를 통해 상호연동하는 기술을 개발하였다. WMS는 공간정보 유통을 위한 웹 맵 서비스 표준으로, 국제 표준에 부합하고 개방형 환경에서 지리 데이터를 이미지의 형태로 유통하고 서비스하기 위한 표준으로 본 시스템에서는 GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo의 인터페이스 구현을 목표로 하였다. WFS는 분산 컴퓨팅 환경에서 HTTP 프로토콜을 이용하여 지리 피처에 대한 데이터 조작 연산이 가능하도록 OpenGIS 웹 피처 서비스를 위한 인터페이스의 표준을 제시하고 있으며, 본 연구에서는 실질적으로 GetCapabilities, GetFeature, DescribeFeatureType, Transaction의 4가지 인터페이스를 구현하였다. WPS는 지리정보들에 대한 다양한 처리 서비스(geo-processing service)들을 웹상에서 정의하고 접근할 수 있도록 하기 위한 인터페이스이며, 모든 OGC 표준 웹 서비스들과 상호 호환성을 갖도록 정의되고 있다. 일반적으로 WPS는 특정 데이터에 직접 바인딩되어 있지 않는데, 클라이언트에 의해 동적으로 주어지는 데이터 또는 데이터 참조(WFS 결과물 등)들을 입력으로 받아들여 이를 처리할 수 있도록 프로세스 서비스들인 GetCapabilities, DescribeProcess, Execute의 인터페이스를 구현하는데 중점을 두었다.

WMS, WFS, WPS의 공통 라이브러리(Common Library)로는 이기종 공간데이터베이스 상호참조를 위한 DBConnector, 렌더링 스타일 속성 해석을 위한 SLDParser, 공간 조건 쿼리 해석을 위한 FilterParser, 맵 이미지 표현을 위한 Renderer, 좌표

계 및 맵 데이터와 스크린 사이의 좌표변환 작업을 위한 Scaler, 공간데이터베이스로부터 획득한 피처를 저장하고 관리하기 위한 WKGeometry가 있다.

도시공간 정보데이터는 다양한 공간데이터베이스에 저장되어 있어 이들을 상호 참조하기 위한 중간 포맷으로 OGC Well Known Binary(이하 WKB)를 적용하였다. 현재 국내(Altibase, Tiberio, Kairos) 및 국외(Oracle Spatial, DB2, PostGIS 등) 공간데이터베이스는 저장되어 피처를 WKB로 제공하는 ST_AsBinary 표준함수를 제공하고 있다.

본 연구에서는 WMS 1.3, WFS 1.1, WPS 1.0 버전의 스펙을 이용하여 이미지 및 GML 형태로 공간데이터를 제공 및 공간정보 프로세스 서비스를 개발하였다. 단, 시스템 원천 데이터는 벡터 형태의 데이터만으로 제한하였다. WFS의 스펙은 2010년 11월에 2.0버전이 제정되었지만 본 연구 당시(2009년)의 최신 스펙이 1.1이었으며 OGC의 스펙준수 인증 시스템에서는 1.1을 기준으로 하고 있어 1.1의 내용을 준수하였다.

3. 상호연계서버 개발

3.1 상호연계서버 개념 및 기능 설계

본 연구에서는 다양한 이기종 분산환경에 존재하여 사용되고 있는 GIS 및 UIS 데이터들을 상호 참조하고, 내부적으로 공간정보플랫폼 및 각종 u-City 서비스에 OGC인터페이스 기반의 서비스를 제공해 줄 수 있는 시스템을 ‘상호연계서버’라고 정의하였다. 이러한 상호 연계 서버의 개발을 위해 우선 서비스 요구 사항 정의와 분석을 수행하고, 이를 기반으로 시스템 기능 정의 및 아키텍처 설계를 수행하였다. 그 결과 아키텍처를 크게 서비스 계층과 모듈로 구성된 2계층 구조로 구성하였는데 세부적으로 보자면 외부공간정보의 데이터스키마 및 대상기능의 분석을 수행하고, 내부적으로 연동되는 공간정보 플랫폼과의 연계성 및 흐름도를 분석하였으며, 이를 통해 상호연계서버의 적합한 기능을 정의하였다.

상호 연계 서버의 역할은 다음 Figure 1과 같이 크게 2가지로 외부 공간데이터를 공간정보플랫폼의 통합DB로 연계하는 역할과 구축된 통합DB의 데이터를 지하시설물관리시스템(UFMS), 지상시설물관리시스템(GFMS)과 공간정보플랫폼내의 3D Viewer, 상황인식모듈 등 외부 참조서버에 OGC 인터페이스

기반의 WMS, WFS, WPS 서비스로 공간데이터를 전달하는 역할로 나눌 수 있다.

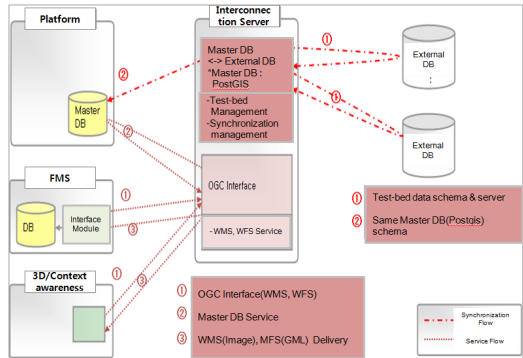


Figure 1. Service flow chart

이러한 역할을 수행하기 위한 주요한 기능으로는 OGC기반의 상호연계서비스 인터페이스와 공간데이터 원천(source) 공간데이터를 목적(target) 공간데이터베이스로 레이어를 옮기고, 하나의 모듈에서 서로 다른 공간데이터베이스에 연결하는 역할을 수행하는 멀티커넥트(Multi Connector)가 있으며, 상호연계 서비스 시스템의 상태를 모니터링하는 사용자가 관리할 수 있도록 하는 서버매니저(Server Manager)가 있다.

3.2 OGC기반 상호연계서비스 인터페이스

상호연계서비스 인터페이스는 Figure 2와 같이 공간정보 플랫폼 API에서 요청한 WMS, WFS, WPS 서비스 데이터를 전송하고, 표준인터페이스에 정의되어 있지 않은 요청(특정지점으로부터 일정반경 이내에 있는 센서를 검색하는 등의 상황인식에 필요한 특정 기능을 수행하는 요청) 대해서는 OGC 기반으로 서비스를 확장하여 개발하도록 하였다.

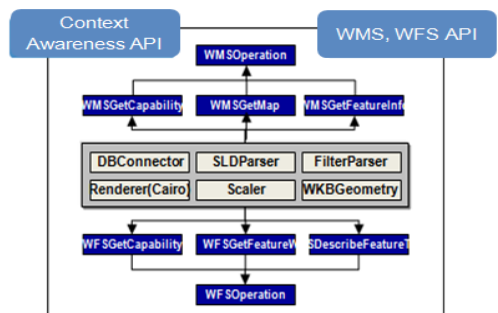


Figure 2. Configuration of interface for interoperability

WMS, WFS, WPS는 클라이언트(Figure 2의 상황인식 APD)에게 각 서비스가 구현하고 있는 내용들에 대한 정보를 제공해 준다(GetCapabilities, Figure 3). 클라이언트는 이를 바탕으로 사용자의 요청 사항을 해당 서비스에 전송하게 되고 요청을 받은 해당 서버에서는 요청 결과(WMS: 이미지, WFS: GML, WPS: 이미지, GML)를 클라이언트에 전송한다(Figure 4).

인터페이스ID		인터페이스명			
IFWMS01					
GetCapabilities					
Level	필드명	필드내용	Type	변환 및 필명 설명	
01	service	WMS	string	Server Type, WMS 고정값	
01	version	1.3.0	string	Server Version, 1.3.0 고정값	
01	request	GetCapabilities	string	요청 서비스, GetCapabilities 고정값	
02	response	XML	string	WMS 서비스 명세서	
		From : Client	To : Server		
수령결과	①	Server에 WMS 서비스 명세서를 요청			
	②	Metadata를 조회한다.			
수령구기	③	필요한 Metadata를 취득한다			
	④	WMS 서비스 명세서(XML)를 작성하여 반환한다.			
수령방법	수시(발생 시 마다 주기 적용) WMS 서비스 명세서를 XML 형태로 반환				

Figure 3. Example of WMS interface specification

인터페이스명			
GetCapabilities			
사-서리요	메스드대터	결과값	결과화면
GetCapability	http://10.46.107.227/cgi-bin/WMS.cgi?request=GetCapabilities&version=1.3.0&service=WMS	WMS 서비스 명세서가 출력된다	
인터페이스명			
GetMap			
사-서리요	메스드대터	결과값	결과화면
Default 요청	http://10.46.107.227/cgi-bin/WMS.cgi?request=GetMap&version=1.3.0&format=image/png&layers=50,1,1,road&url=http://www.kogitp.or.kr/legalservice/EPSC2007&bbox=356615,311558&width=1011&height=800&align=800&transparent=FALSE	800 x 500 사이즈의 맵이미지가 출력된다(PNG)	
SLD 사용	Web Browser 주소창에 http://10.46.107.227/cgi-bin/WMS.cgi?request=GetMap&version=1.3.0&format=image/png&layers=50,1,1,road&url=http://www.kogitp.or.kr/legalservice/EPSC2007&bbox=356615,311558&width=1011&height=800&align=800&transparent=FALSE&service=addr&res=256&format=gml	800 x 500 사이즈의 맵이미지가 출력된다.	
인터페이스명			
GetFeaturesInfo			
사-서리요	메스드대터	결과값	결과화면
GetFeature Info	http://10.46.107.227/cgi-bin/WMS.cgi?request=GetFeatureInfo&version=1.3.0&format=gml&layers=50,1,1,road&url=http://www.kogitp.or.kr/legalservice/EPSC2007&bbox=356615,311558&width=1011&height=800&transparent=FALSE&format=gml	요청한 좌표의 Feature 정보가 GML 형태로 출력된다.	

Figure 4. Examples of WMS interface

Figure 5와 같은 WPS 인터페이스는 WMS, WFS을 개발한 후에 추가 개발한 것으로 buffer, centroid, generalize, intersection, union, difference, clip의 프로세스를 수행하며 각각 프로세스별 입력 파라미터는 Table 1과 같이 설정하였다.

인터페이스ID		인터페이스명		
IFWPS02				
Execute				
Level	필드명	필드내용	Type	변환 및 필명 설명
01	service	WFS	string	Server Type, WFS 고정값
01	version	1.1.0	string	Server Version, 1.1.0 고정값
01	request	DescribeProcess	string	요청 서비스, DescribeProcess 고정값
01	identifier	process list	string	Process(공간분석) 리스트
01	datainputs	data	string	공간점세를 수행할 입력데이터
01	response document	response name	string	결과파일의 이름
02	response	GML	string	공간분석 결과
		From : Client	To : Server	
수령결과	①	Server에 공간분석을 요청한다.		
	②	입력데이터를 이용하여 공간분석을 수행하고 수행결과를 GML로 작성		
	③	작성한 GML을 반환한다.		
수령구기	수시(발생 시 마다 주기 적용)			
수령방법	WPS Process 수행결과를 GML로 반환			

Figure 5. Example of WPS interface specification

Table 1. WPS process list

Process	Process contents	Input parameter
Buffer	Return shape the same distance away from input shape	InData: Input shape BufferDistance: Buffer distance quadSegment: Point Number of Quadrant polygon
Centroid	Centroid of input shape	InData: Input shape
Generalize	Simplification of complex shape	InData: Input shape Distance: Generalize parameter
Intersection	Return intersection of two shapes	InData1: Input shape 1 InData2: Input shape 2
Union	Return union of two shapes	InData1: Input shape 1 InData2: Input shape 2
Difference	Return difference for intersection of two shapes	InData1: Input shape 1 InData2: Input shape 2
Clip	Clipping input shape	InData1: Input shape 1 InData2: Input shape 2

3.3 상호연계서버 멀티커넥트

기존 GIS/UIS DB 접근을 위해서는 다양한 데이터 소스(DB)에 접근할 수 있도록 멀티커넥트 기능(Broker)이 수행되어야 한다. 이러한 멀티커넥트 기능은 OGC 국제 표준을 준수함으로써 호환성 및 상호운용성을 확보하였으며, 다음 Figure 6과 같이 표준 형상(geometry) 자료 기술 형식인 WKB(Well Known Binary)와 WKT(Well Known Text) 모두를 지원하도록 개발하였다. WKB(Well-known Binary)는 GIS 데이터 표현의 범용 표준의 하나로서, OpenGIS 스펙에 의해 정의된 지오메트리 값을 표현하기 위한 형식이며, 지오메트리 WKB 정보를 담고 있는 BLOB 타입의 값으로 표현되는 바이너리 스트림으로써 지오메트리 데이터를 상호간에 교환하기 위해 사용되고 있다. 본 연구에서는 형상자료의 저장 및 접근을 위해 Simple feature access - SQL option의 Binary SQL type을 사용하였으며, Shape 파일에 저장된 레코드들은 WKB 형태의 이진데이터를 만들어 대상 공간데이터베이스에 저장되도록 하였다.

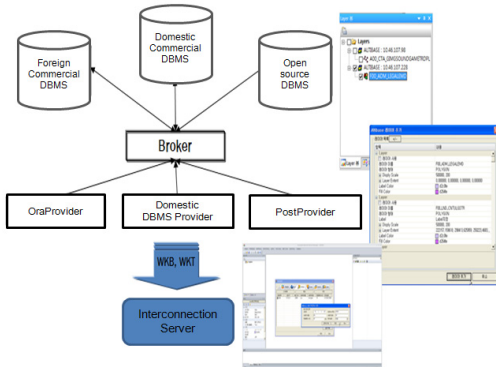


Figure 6. Multi-Connector function of interconnection server

상호연계서버의 멀티커넥트 아키텍처는 다음 Figure 7과 같이 다섯 단계의 프로세스로 정의될 수 있다. 첫 번째 단계는 환경파일을 생성하는 단계이고, 두 번째 단계는 원본(Source) DB 접근 및 Layer Fetch 단계이며, 세 번째 단계는 자체포맷으로 정의된 중간 공간 Layer 파일을 생성하는 단계, 네 번째 단계는 공간 Layer 파일을 목적(Target) DB로 Load하는 단계, 그리고 마지막 다섯 번째 단계는 공간 Layer를 복제하는 단계로 나누어진다.

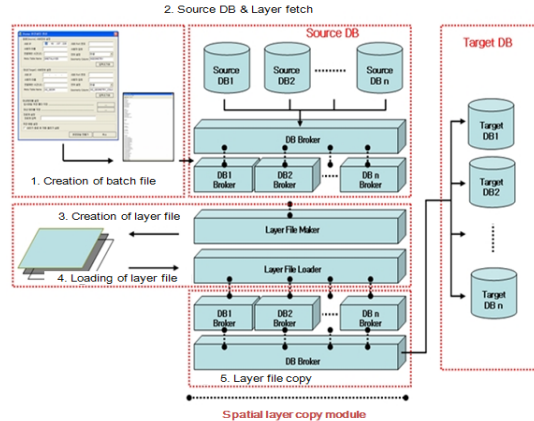


Figure 7. Configuration of multi-connector architecture

멀티커넥트에서는 다양한 공간데이터베이스를 다중 접속하기 위한 Broker 객체를 생성하는데, Figure 8과 같이 Factory Pattern 기반으로 각 DBMS에 접근하기 위한 Sub-Broker를 생성하도록 설계하였다. 이런 방식을 통하여 접속하여야 할 DB가 변경되더라도 시스템 변경없이 기능을 수행할 수 있다. 브로커는 국내에서 가장 많이 쓰이는 제품들을 대상으로 구성하여 호환성을 극대화하도록 하였다.

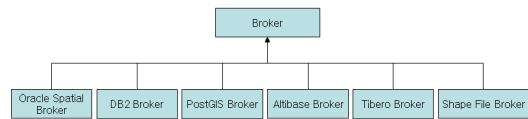


Figure 8. Configuration of multi-connector Broker

위의 멀티커넥트 설계를 기반으로 하여 개발된 SHP파일의 Import/Export 및 DBMS간 레이어 복제를 할 수 있는 DataManager의 모습은 다음 Figure 9와 같다.

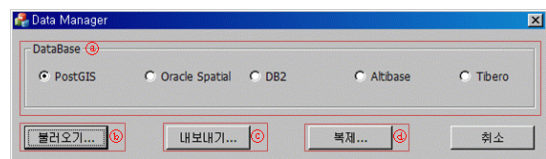


Figure 9. DataManager UI

(a) : DBMS selection (b) : Import (c) : Export (d) : Layer copy

Data Import는 DB 접속 후 Import 할 파일을 선택하고 좌표계 정보를 설정한 후 DB 저장하고, Data Export는 DB 접속 후 Export 할 테이블을 선택하고 SHP로 저장하도록 하였다. 또한 데이터 복제는 Source DB 접속 후 복제할 테이블 선택하고, Target DB 접속 및 좌표계를 설정한 후 Data 복제를 수행하도록 개발하였다(Figure 10, Figure 11 및 Figure 12 참조).

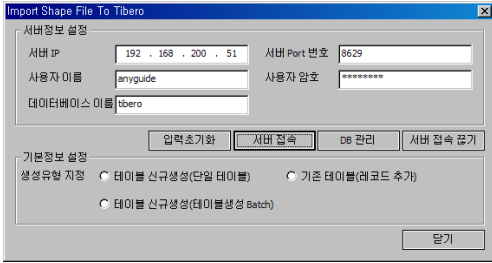


Figure 10. Data Import UI

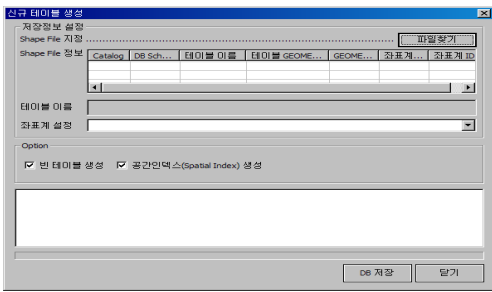


Figure 11. Data Export UI

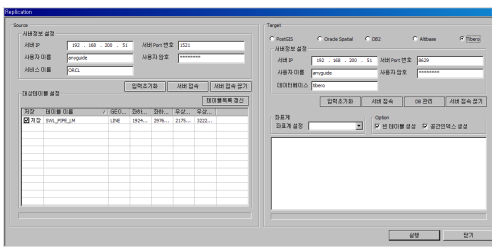


Figure 12. Data copy UI

3.4 상호연계서버 서버매니저

멀티커넥트 외에 본 연구에서는 서버의 상태를 관리 및 모니터링하고 환경설정을 통해 다양한 서비스가 가능하도록 서버매니저 기능을 개발하였다(Figure 13).

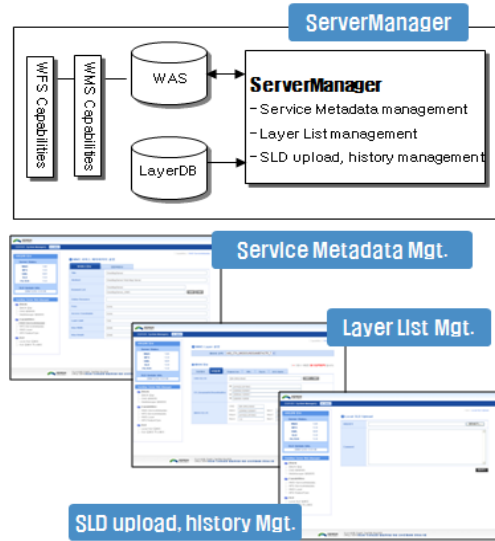


Figure 13. Function of server manager

해당 모듈을 통해 공간정보 메타데이터 관리 및 WMS, WFS, WPS 서비스 대상관리가 가능하며, 공간정보플랫폼과의 연동서비스 관리도 수행할 수 있다. 세부 기능으로는 공간정보 서비스 Capability 설정, 메타데이터 설정, 서비스 대상 테이블 및 수준 설정 공간정보 서비스용 SLD(Styled Layer Description)관리, 공간정보서비스 좌표계 설정 등이 있다.

또한 추가적으로 상호연계서버 운영 중 운영 중 발생하는 에러에 대응할 수 있도록 상호연계서버에서 발생하는 로그데이터를 실시간으로 확인 할 수 있는 logmon도 개발하였다. Figure 14와 같이 logmon에서는 access 로그 및 error 로그 확인과 wms, wfs 서비스를 위해 수행한 쿼리 확인, 특정 IP에서 요청에 대한 로그 확인을 수행할 수 있다.

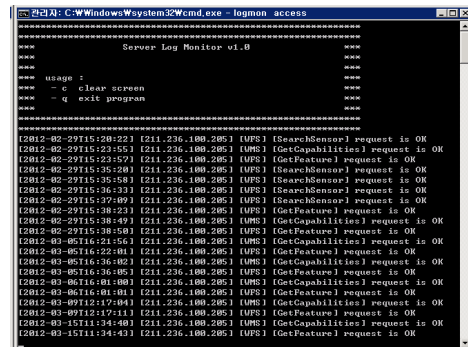


Figure 14. Example of Logmom

4. 상호연계서버 테스트베드 적용

상호연계서버의 테스트를 위해 공간적인 범위로 는 세종시 테스트베드를 대상으로 하였으며, 기능적인 범위에 있어서는 실질적으로 외부의 데이터를 참조하여 저장하고, 이를 공간정보플랫폼의 내부 모듈 및 지상/지하시설물 관리시스템에 적절하게 연동하여 서비스할 수 있는지에 대해 검증을 실시하였다. 참고로 지상/지하시설물 관리시스템은 DBMS 는 PostgreSQL, 공간 DBMS는 PostGIS을 사용하며, MapServer는 GeoServer를 사용하여 맵데이터를 제공 받을 수 있도록 구현되었다. 본 연구에서는 우선적으로 외부 테스트 서버와 연결하여 신규데이터를 생성 및 업로드가 가능한지 시도해보았으며, 그 결과는 다음 Figure 15, Figure 16 및 Figure 17과 같이 나타났다.

Figure 17과 같이 상호연계서버에 테스트를 위한 다양한 신규데이터를 생성시킨 후, Figure 18과 같이 각 모듈간 연동 프로세스를 수행하도록 하였다.

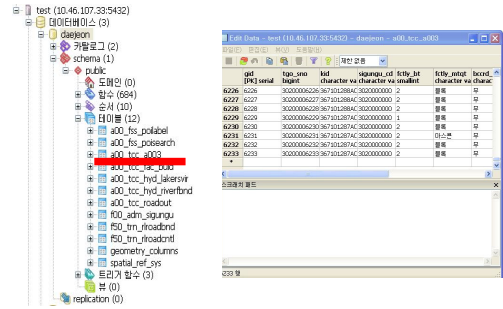


Figure 17. Table list and attribute check

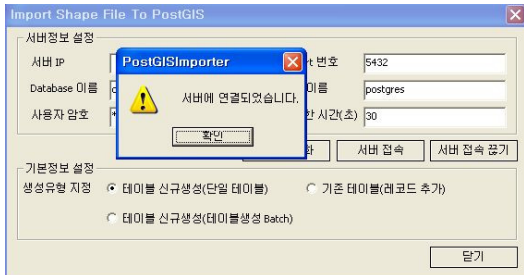


Figure 15. Connection of outside server

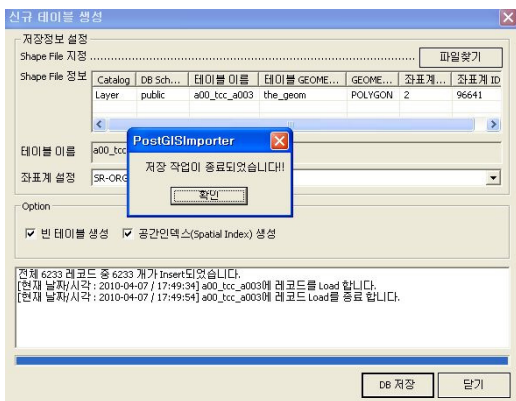


Figure 16. Creation and upload of New table

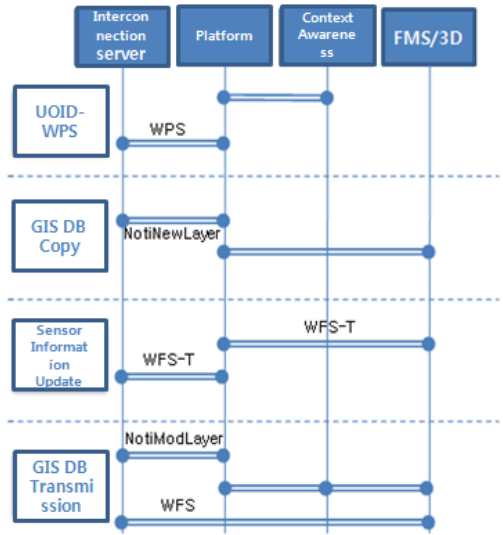


Figure 18. Scenario for data interconnection test

이를 시나리오를 통해 살펴보면 지하에 매설된 시설물 중 일부에 문제가 발생할 시 상황인식 시스템에서 이를 감지하고 해당 지도이미지를 상호연계 서버에 요청을 하게 된다. 상호연계 서버는 요청에 해당하는 지도이미지를 WMS를 통해 생성하여 상황인식시스템에 보내준다. 상황인식 시스템에서 문제가 발생한 지하 시설물의 상세 정보를 요청하면 상호연계 서버는 WFS를 통해 요청한 피처의 상세 정보를 보내준다. 상황인식서버는 문제 상황을 인식하고 그 해결방법으로 WFS를 통해 문제가 발생한 지하시설물 반경 50미터에 속하는 제어밸브의 위치를 검색하여 표시하고, 밸브를 잠그는 명령을 지시한다(Figure 19). 또한 밸브를 잠그는 명령을 수행하기 위해 WFS의 확장된 인터페이스도 수행하게 된다.

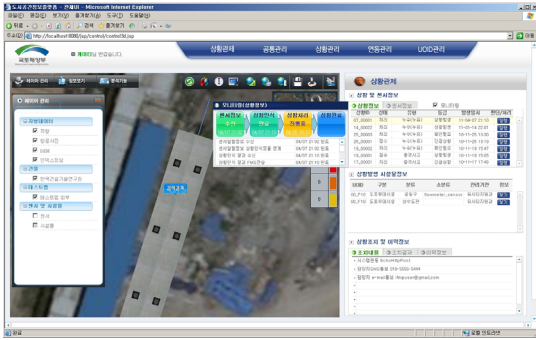


Figure 19. Result of test scenario

5. 결론

1995년 시작된 국가GIS구축사업을 통해 수많은 GIS 및 UIS 자료들이 구축되었으나, 구축된 데이터의 호환성 부족과 중복투자로 인해 그 활용성이 크게 떨어지고 있는 상황으로, 현재 추진되고 있는 u-City 및 u-Ecocity, smart-city 등에서 공간정보가 도시관리를 위한 필수인프라로 인식되고 있는 현 시점에서 기 구축된 공간정보의 활용성을 극대화하고 공간정보의 새로운 응용분야를 찾는 것이 시급한 실정이다. 이에 본 연구에서는 이기종 분산환경에서 각 지자체 및 유관기관에 운용중인 공간정보자료로부터 데이터를 상호 참조하여 연계·통합하고 다양한 관련서비스에 연동하여 활용할 수 있는 상호연계기술을 개발하였다. 해당 기술은 사실상의 국제표준인 WMS, WFS, WPS 등의 OGC 기술 표준을 적용하였으며, 본 연구에서 개발하지 못한 WCS(Web Coverage Service)는 향후 시스템을 업그레이드하면서 추가할 계획이다. 이러한 상호연계 기술들은 u-City 등의 통합관제센터에 적용될 수 있으며, u-시설물관리, u-환경, u-행정, u-방재 등 다양한 u-서비스에 공간정보를 제공하는 역할을 할 수 있으리라 기대된다.

참고 문헌

- [1] Choi, H. O; Kim, K. S; Lee, J. H. 2001, Open GIS Component Software Ensuring an Interoperability of Spatial Information, Journal of Korea Information Processing Society, 8(D):657-664.
- [2] Chung, W. I; Bae, H. Y. 2004, Efficient Publishing Spatial Information as GML for Interoperability of Heterogeneous Spatial Database Systems, Journal of Korea Multimedia Society, 7(1):12-26.
- [3] Kim, E. H; Choi, H. S; Kim, T. H. 2009, The Intelligent Information Service Model of Urban Spatial Information for u-UIS, Journal of Korea Spatial Information System Society, 11(1):189-194.
- [4] Kim, M. S; Kim, M. J; Lee, E. K; Joo, I. H; Oh, B. W. 2004 Web Services Framework for Geo-spatial Data on Wireless Network, Journal of Geographic Information System Association of Korea, 6(2):63-75
- [5] Ministry Land Transport and Maritime Affairs, 2010, The 4th Basic National Spatial Information Policy Plan
- [6] OGC, <http://opengis.org>.
- [7] Xu, C, R; Shen, J; Shi, K. Y. 2006, Research on GIS Interoperability based on FME, Journal of Jiangxi University of Science and Technology, 6(3):1-12
- [8] Youn, J. H. 2008, Enterprise Architecture for Linking Administrative Affairs and Spatial Information, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, 16(3):95-103

논문접수 : 2012.11.21

수정일 : 1차 2013.01.29 2차 2013.02.04

심사완료 : 2013.02.20