Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies, 17(2) 2014, pp. 95-106
http://dx.doi.org/10.11108/kagis.2014.17.2.095

하천공간정보의 벡터데이터 모델 검증 및 포털 구축에 관한 연구*

신형진[1] · 채효석[1※] · 황의호[1]

A Study on the Validation of Vector Data Model for River-Geospatial Information and Building Its Portal System*

Hyung-Jin SHIN[1] · Hyo-Sok CHAE[1※] · Eui-Ho HWANG[1]

요 약

RIMGIS 벡터자료를 대상으로 모형을 적용하여 표준 벡터데이터모델의 적용성을 평가하고 하천공간정보의 웹서비스를 위한 포탈기반의 서버와 클라이언트간 XML 및 JSON 데이터 제공 시스템을 개발하였다. 개발된 GDM(Geospatial Data Model)에 RIMGIS의 벡터자료인 점, 선, 면 자료에 대한 검증을 레이어 별 자료에 대해 비교하고 각 자료에 대한 기본공간정보와 속성정보를 정밀 전수 비교하였다. 또한 GDM 변환 후 Shp 형식 파일의 동반 속성 정보가 모두 손실없이 유지됨을 확인하였다. 포탈에서 DB를 관리하는 GeoServer GDB(GeoDataBase) 관리 모듈을 개발하였다. 벡터 레이어에 대한 접근, 관리 및 공간자료를 인코딩하기 위한 OGC의 XML 기반의 GML (Geography Markup Language) 이용하였다. GML은 데이터의 내용과 표현이 분리되어 있어 동일 데이터에 대한 다양한 표현이 가능하며, 데이터에 대한 수정과 갱신이 용이하고 확장 가능성이 우수하다. 향후 하천정보의 접속, 교환, 저장을 이용자의 주문형 서비스와 인터넷 기반의 접근성을 개선할 수 있는 방안도 고려할 필요가 있다.

주요어 : 하천공간정보, 공간데이터모델, GDB, 벡터데이터, GML

ABSTRACT

In this study, the applicability of a standard vector model was evaluated using RIMGIS vector data and a portal based river-geospatial information web service system was developed using XML and JSON based data linkage between the server and the client. The RIMGIS vector data including points, lines, and polygons were

2014년 4월 2일 접수 Received on April 2, 2014 / 2014년 6월 10일 수정 Revised on June 10, 2014 / 2014년 6월 13일 심사완료 Accepted on June 13, 2014

* 본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었음.

1 한국수자원공사 K-water연구원 수자원연구소 Water Resources Research Center, K-water Institute, Korea Water Resources Corporation

※ Corresponding Author E-mail : hyosok.chae@kwater.or.kr

converted to the Geospatial Data Model(GDM) developed in this study and were validated by layers. After the conversion, it was identified that the attribute data of a shape file remained without loss. The GeoServer GDB(GeoDataBase) that manages a DB in the portal was developed as a management module. The XML-based Geography Markup Language(GML) standards of OGC was used for accessing to and managing vector layers and encoding spatial data. The separation of data content and expression in the GML allowed the different expressions of the same data, convenient data revision and update, and enhancing the expandability. In the future, it is necessary to improve the access, exchange, and storage of river-geospatial information through the user's customized services and Internet accessibility.

KEYWORDS : River Geospatial Information, GDM, GDB, Vector Data, GML

서 론

2009년 OECD(Organization for Economic Co-operation and Development])는 열린 정부의 실현을 위해 시민 참여를 통한 정책 평가 향상, 신기술과 참여형 웹의 적극적 활용을 통합 지침으로 제시하였다. 공공데이터와 민간데이터의 조합으로 경제 활성화에 기여할 다양한 정책들이 추진되고 있다. 특히 미국, 영국 등은 새로운 웹 기술을 적극적으로 활용하여 정부의 공공데이터를 공개하고 있다. 미국은 2009년 오바마 정부의 '열린 정부 지침' 이후 Data.gov를 통한 공공데이터를 개발하고, 재활용할 수 있는 근간을 마련한 공공 오픈 데이터 활용의 대표적 사례이다. 영국은 '정보공개법' 을 개정하고, 2010년 Data.gov.uk를 개발하여 데이터의 가시화, 사용자 친화적인 환경 구축을 위한 정부의 서비스 통합 플랫폼 이전이 진행되고 있다. 유럽연합은 2011년 '데이터 개방 정책' 발표 이후, EU 국가의 공공기관에서 생성되는 공공정보와 데이터를 재이용할 수 있도록 추진하고 publicdata.eu를 공개하였다(Yoon, 2013). 우리나라는 2013년 '정부 3.0' 추진 기본계획을 발표하고 공공데이터의 제공, 이용 활성화에 관한 법률 및 공공데이터 활용 지원센터 설치 등을 추진하고 2011년부터 data.go.kr 운영하고 있다. 이는 정보화 서비스와 데이터 중심의 데이터 전략으로 시스템에서 산출되는 데이터를 체계적으로 관리하고 활용할 수 있는 데이터 관련 신기술 개발 및 데이터 분석 알고리즘을 개발할 필요가 있다. 이는 데이터를 통한 기술간 융복합 및 다양한 분야로의 확산에 용이하다(National Information Society Agency, 2013).

국내 하천공간정보는 WAMIS, RIMGIS와 국가하천시설 유지관리 종합정보시스템 등에서 제공하고 있으며, 사용자 측면에서 다수의 하천관련 정보시스템에서 하천관련 정보의 통합 관리를 통해 일관된 형식의 자료 검색, 접근 및 수집 등에 대한 표준화된 서비스는 미흡하다고 볼 수 있다. Kim *et al.*(2003)은 하천주제도의 효율적인 구축을 위한 데이터모델 설계에 대한 연구를 수행하였고, Kim *et al.*(2003)은 국내 실정에 맞는 하천망 네트워크를 기반으로 하는 수자원 지리정보 데이터 모델을 제안하고 활용성을 검토하였다. Shin *et al.*(2013a)은 하천관련 환경 변화 및 향후 정보환경에 대처할 수 있도록 하천관련 기본 정보를 제공하고 있는 RIMGIS의 문제점을 분석하고 개선하고자 하였다. Shin *et al.*(2013b) 스마트리버 관리를 위한 하천공간정보 표준모델 개발 연구가 수행된 바 있다.

국외에서도 하천관련 정보시스템에서 최종 사용자가 필요로 하는 자료를 검색하고 사용하는데 있어 자료가 충분하지 않거나 존재하지

않고 자료 접근이 어려우며 자료가 일관성이나 호환성이 없어 이용하는데 어려움이 있다(Tomasic and Simon, 1997; Horsburgh *et al.*, 2008). 그리고 정보서비스에서도 웹을 통한 파일기반의 서비스로 운영되고 있으며 하천 관련 시스템별로 파일 형식이나 구조 등이 상이하며 통합 운영되는 시스템이 미비하고 사용자가 원하는 자료를 수집하는데 있어 여러 시스템에 접근해야 하는 번거로움이 있다(Tomasic and Simon, 1997; Horsburgh et al., 2008). 웹 기반의 환경 정보 및 서비스 제공을 위해 미국 EPA에서 개발한 Environmental Dataset Gateway(EDG), 수문 시계열 데이터를 공유하기 위해 제공하는 인터넷 기반의 수문 정보 시스템 US based Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science, Inc, (CUAHSI), 유럽 물 문제에 대한 정보를 제공하기 위해 EU의 Water Information Service for Europe(WISE) 등이 있다(Laniak *et al.*, 2013)

본 연구에서는 하천공간정보 자료를 구축할 때 서로 다른 서비스를 이용하더라도 구축된 하천정보시스템들 간의 공간데이터모델, 논리적 구조, 의미 구조 등을 통일할 수 있게 개발된 하천공간정보 표준 벡터데이터모델의 검증 및 웹서비스를 위한 서버와 클라이언트간 XML 기반의 자료를 제공하고자 한다.

GDM Logical Data Model 검증

하천공간정보 표준 벡터데이터모델의 검증을 위한 시스템을 구성하여 데이터 모델의 적합성 및 데이터 인코딩의 적절성을 검증하였다. 검증 시스템은 사용자 단말, GeoServer 및 GeoPortal로 구성된다(그림 1). GeoServer는

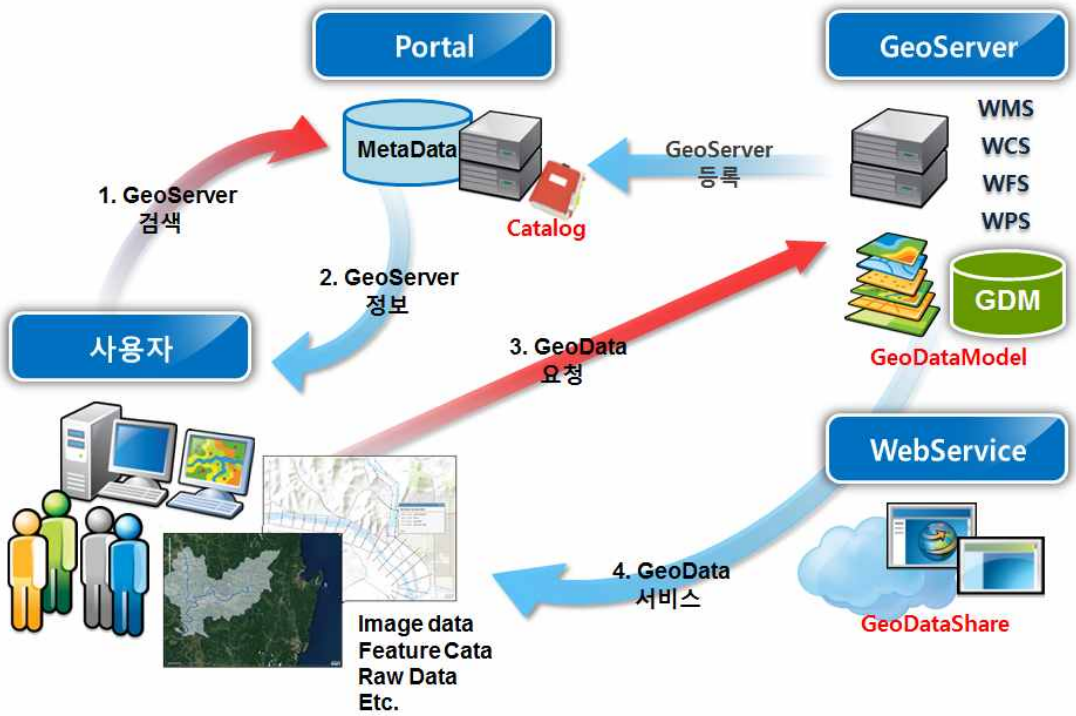
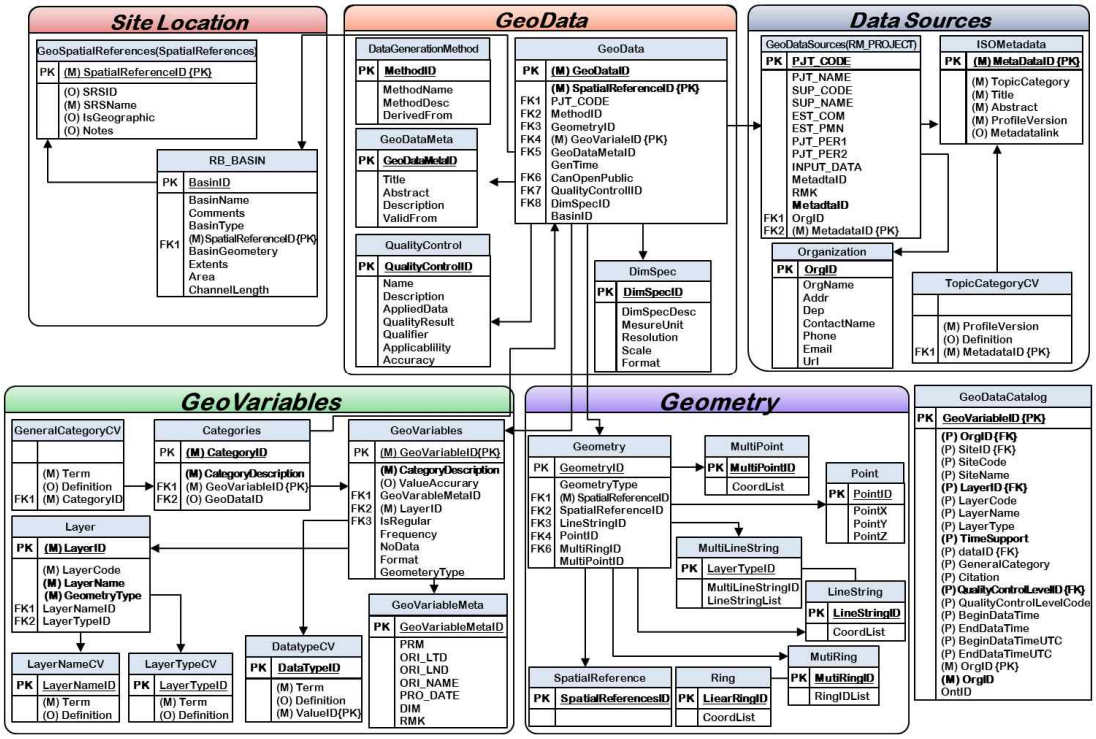


FIGURE 1. Portal-based river geospatial information service system

하천관련 공간 데이터 소스를 가지며 WMS, WCS, WFS, WPS 등의 직접적인 공간 데이터 서비스 기능을 구비하고 있으며 공간 데이터 소스를 사용자가 검색할 수 있는 정보와 함께 GeoPortal에 등록한다. GeoPortal은 등록된 데이터 소스에 대한 메타정보를 관리하여 사용자의 검색 요청에 공간 데이터 카탈로그 형식으로 응답하며 사용자는 GeoPortal에 접속하여 검색어 기반으로 검색하고 GeoPortal은 등록된 GeoServer들의 공간자료 데이터 소스를 제시한다. 사용자는 제시된 결과로 GeoServer에 접근하여 공간데이터를 취득하게 된다. 검증을 위하여 RIMGIS 시스템 자료를 GDM (Geospatial Data Model)에 적재하여 변환하였다. RIMGIS는 Shape 파일 위주로 되어 있으므로 변환작업은 기하정보의 추출 및 속성정보의 구축으로 이루어졌다.

1. 하천공간정보 표준 벡터데이터모델 개요

국제표준화기구 ISO (International Organization for Standardization), 공간자료 표준화 단체인 OGC (Open Geospatial Consortium Inc.) 등의 표준을 조사 분석하고 그 표준을 준용하여 하천공간 데이터모델의 규격을 정립하였다. 하천공간정보 DB를 구축할 때 서로 다른 서비스를 이용하더라도 구축된 지리정보시스템들 간의 공간 데이터 모델, 논리적 구조, 의미 구조 등을 통일할 수 있도록 하천공간정보 표준 벡터데이터모델을 개발하였다 (Shin *et al.*, 2013b). CUAHIS HIS는 지리적으로 분산된 수문관측자료와 기능을 웹 서비스를 통하여 통합하고 전체가 하나가 되도록 연결하는 것으로 목표로 개발 중이다. CUAHIS HIS의 특징은 수문 시계열 관측 정보의 저장자료를 표준적인 데이터베이스로 ODM



PK: primary key; FK: foreign key; M: main data; O: option data
FIGURE 2. GDM logical data Model

(Observations Data Model)을 개발하였다. ODM은 다양한 목적을 가진 계측 주체들에 의하여 수집된 정보의 분석을 지원하고 관계형 데이터베이스를 사용하여 분석의 다양한 영역을 지원할 수 있도록 검색 조회하여 쉽게 사용할 수 있으며, 데이터 모델이 비록 단순할 지라도 다른 데이터를 광범위하게 포함할 수 있다. GDM은 ODM에서 지원하지 않는 공간정보에 대한 데이터 모델을 개발하였다. 데이터모델은 원자료를 기술하는 DataSources부, 공간데이터 항목을 기술하는 GeoVariable부, 공간정보를 나타내는 GeoData부, 표출속성을 나타내는 Layer부, 위치참조를 나타내는 SiteLocation부 및 공간속성을 나타내는 Geometry부로 구성되었다(그림 2).

2. GDM 벡터데이터 변환

하천공간정보 표준 벡터데이터모델의 자료 적용성 확인을 위해 GDM 변환 프로그램을 개발하였다. RIMGIS의 shape file의 *.dbf, *.shx, *.shp 파일을 읽어 들여 RIMGIS의 shape 파일을 선택하면 화면 하단 box에 그림 3과 같이 shape 파일의 기본 정보가 출력된다. 각각 layer를 읽어서 화면에 layer 별 공간정보가 그래픽으로 출력하여 각 layer의 좌표체계의 상이, 오차, 파일의 에러 등을 육안으로 확인 할 수 있으며, 좌측 리스트에는 지금까지 읽어 들인 layer명이 순서대로 표시된다. 모든 shape 파일을 읽어 들이고 이상유무 확인 후 [Data 변환] 버튼을 클릭하면 데이터 변환 작업이 완료된다.

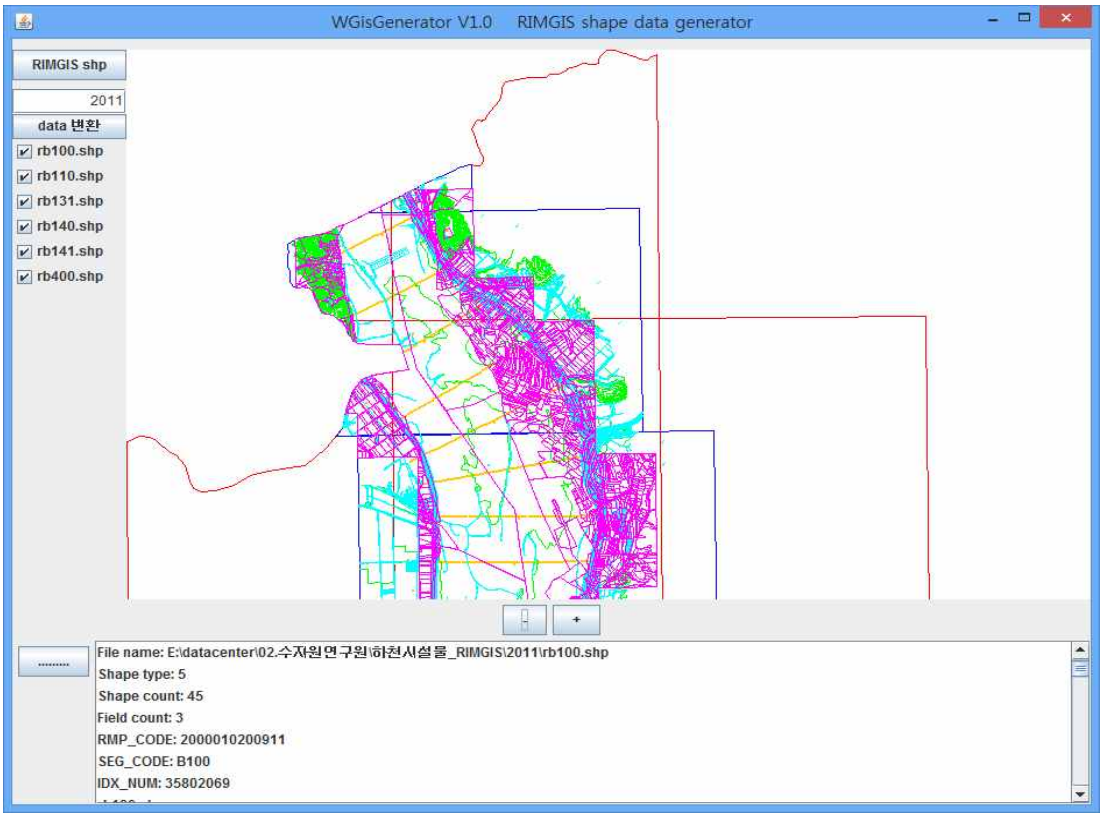


FIGURE 3. GDM vector data transformation program

3. GDM 벡터데이터 변환자료 비교 검증

하천공간정보 표준벡터데이터 모델 검증을 위해 낙동강 유역의 강정고령보 유역과 창녕합천보 유역의 RIMGIS 벡터공간정보를 수집한 결과 강정고령보 유역은 하천경계, 표석위치, 횡단측량기준점, 하천구역, 홍수관리구역, 하천중심선, 제방, 호안, 배수펌프장, 수문, 보, 수문조사시설 및 교량 등 총 27개의 정보와 창녕합천보 유역은 표석위치, 횡단측량기준점, 하천구역, 하천중심선, 제방, 호안, 배수펌프장, 수문, 보, 수문조사시설 및 교량 등 총 23개의 정보를 대상으로 대표적인 Point, Line, Polygon 자료를 선정하여 모델변환 전·후의 결과를 비교하였다. 각 데이터의 공간정보는 Vertex 전수 비교하여 검증하였다. 확인 검증을 위해 기존 RIMGIS 자료 정보 추출은 상용 GIS Tool을 사용하였으며 GDM 정보는 벡터데이터 변환 프로그램을 이용하였다. 데이터 변환 전·후의 자료를 비교하였을 경우 오차의 발생 여부를 확인한 결과 데이터 변환 전·후의 자료 간에 오류가 발생하지 않은 것으로 나타나 데이터

TABLE 1. Comparison of Point, Line, Polygon data basic information

Category		Details	SHP(DBF)	GDM	conformity
Point Cross-sectional leveling reference point	Spatial	Geometry Type	Point	Point	O
	Attribute	rmp_code	2000010200911	2000010200911	O
		seg_code	B330	B330	O
		sta_num	365000	365000	O
Line River center line	Spatial	Geometry Type	LineString	LineString	O
		Length	578.290237174901	578.290237174901	O
		Linestring Point No	7	7	O
	Attribute	rmp_code	2000010200911	2000010200911	O
		seg_code	C130	C130	O
Polygon River section	Spatial	Geometry Type	Polygon	Polygon	O
		Area	299558.61912537	299558.619140625	-0.00001526
		Interiorring Count	0	0	O
		ExteriorRing Point No	62	62	O
	Attribute	rmp_code	2000010200911	2000010200911	O
		seg_code	C100	C100	O
		geo_key	2000010C1002363000	2000010C1002363000	O
		dst_name	우121	우121	O

TABLE 2. Precise comparison of Point, Line, Polygon data spatial information

Category	vertex ID	Coordinate at SHP		Coordinate at GDM		Difference	
		X	Y	X	Y	dX	dY
Point Cross-sectional leveling reference point	0	1081143.01593332	1782444.32553426	1081143.01593332	1782444.32553426	0	0
Line River center line	0	1077758.79927185	1800260.55557943	1077758.79927185	1800260.55557943	0	0
	1	1077707.43888397	1800341.19317620	1077707.43888397	1800341.19317620	0	0
	2	1077644.65673242	1800439.76327434	1077644.65673242	1800439.76327434	0	0
	…	…	…	…	…	…	…
Polygon River section	0	1085601.28787906	1760701.19354363	1085601.28787906	1760701.19354363	0	0
	1	1085792.03437139	1761184.15467755	1085792.03437139	1761184.15467755	0	0
	2	1086079.59632732	1761008.15576216	1086079.59632732	1761008.15576216	0	0
	…	…	…	…	…	…	…

변환에 문제점이 나타나지 않았다(표 1, 2). RIMGIS SHP 및 GDM은 좌표값의 저장을 위하여 Double 형식의 데이터 타입을 사용하고 있으며, 이는 15~17개의 유효숫자를 저장할 수 있다. 벡터 정보의 GDM 변환과정에서 지오메트리의 핵심 요소 정보인 Vertex 정보는 손실이 없었다. 또한 GDM 변환 후 SHP파일의 동반 속성 정보가 모두 손실 없이 유지되었다. 표 1의 Polygon Area 정보 비교 등은 자료 변환 전후의 정보손실과 관련하여 참고정보로만 활용하였다. 이는 SHP과 GDM 등 데이터 포맷은 Area를 저장하지 않기 때문이다. Area는 자료 포맷을 읽어서 알고리즘에 따라 계산하고, 표현되는 S/W에 의해 가공되기 때문이다.

GeoServer DB 관리

GDB(GeoDataBase) 관리는 Client에서 타 사이트 DB연결 정보를 관리한다. 그림 4 (a) GDB 관리 페이지에서 ① GDB 관리 버튼을 클릭하면 GDB 관리페이지로 이동하고 목록이 표시, ② DB명을 입력하고 검색버튼을 클릭하면 DB명으로 검색된 목록이 표시, ③ 버튼을 체크하면 전체내용이 체크, ④ 삭제 할 내용을 체크, ⑤ ③또는④에서 체크된 내용을 삭제, ⑥ 추가 버튼을 클릭하면 Dialog창이 화면에 표시, ⑦ 수정 할 정보의 Row를 클릭하면 Dialog 창이 화면에 표시된다. GDB 수정은 Dialog 창에서 변경할 내용을 입력하고 저장 버튼을 클릭하면 입력한 내용이 저장된다. GDB 레이어 관리는 등록된 GDB에 레이어 정보를 관리한다. 그림 4 (b) GDB 레이어 관리 페이지에서 ① GDB 레이어관리 버튼을 클릭하면 GDB 레이어

(a) GDB management page

(b) GDB layer management page

(c) GDB group management page

(d) GDB group layer management page

FIGURE 4. GeoServer GDB management

관리 페이지로 이동, ② GDB 관리에서 등록한 DB를 선택하면 관련된 목록이 표시된다. GDB 그룹관리는 등록된 GDB에 그룹정보를 관리한다. 그림 4 (c) GDB 그룹관리 페이지에서 ① GDB 그룹관리 버튼을 클릭하면 GDB 레이어관리 페이지로 이동, ② GDB 관리에서 등록한 DB를 선택하면 관련된 목록이 표시된다. GDB 그룹 레이어 관리는 등록된 GDB에 그룹정보를 관리한다. 그림 4 (d) ① GDB 그룹 레이어관리 버튼을 클릭하면 GDB 레이어관리 페이지로 이동, ② GDB 관리에서 등록한 DB를 선택하고 GDB 그룹관리에서 등록한 그룹을 선택하면 관련된 레이어 목록이 표시된다.

Potal 기반 데이터 시스템 구축

타 기관의 사이트의 DB 연결정보, DB에 관련된 레이어 등과 포탈에서 관리하는 정보를 RESTful (Representational state transfer) 기반의 웹서비스를 이용하여 Client에 정보를 제공한다. 타 기관들의 정보를 포탈에서 관리하고 Client 프로그램에 정보를 제공하여 여러 기관의 공간정보를 활용할 수 있게 한다. 웹서비스 전달 프로토콜인 SOAP (Simple Object Access Protocol)는 HTTP 응용 프로토콜로서 SOAP 헤더와 바디로 구성되어 있고, 메시지 송수신시 헤더와 바디의 인코딩/디코딩 과정이 필수이다. 따라서 기본 HTTP로 메시지를 전달하던 인터넷 서비스 분야에서는 원하는 기능에 비해 SOAP 프로토콜처리의 오버헤드가문제가 되었다. 이런 SOAP의 단점을 보완하고자

TABLE 3. Portal development and operating environment

Classification	Development environment	Operating environment
OS	Window 2008	Window 2008
Language	Java 7	Java 7
Development tool	Eclipse 4.2	
WAS(Waeb Application Server)	Tomacat 7.0	Tomacat 7.0
Database	Oracle 11g	Oracle 11g

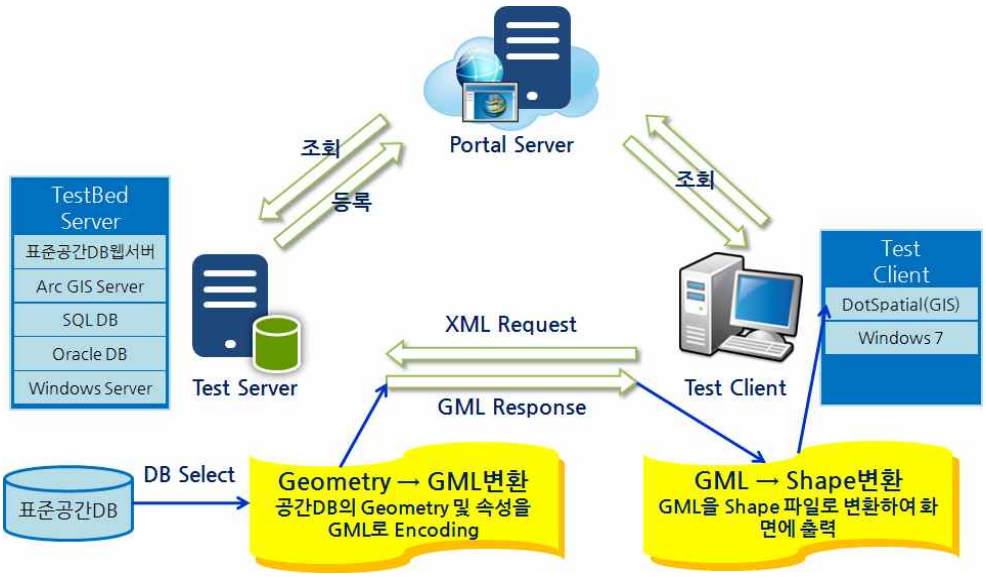


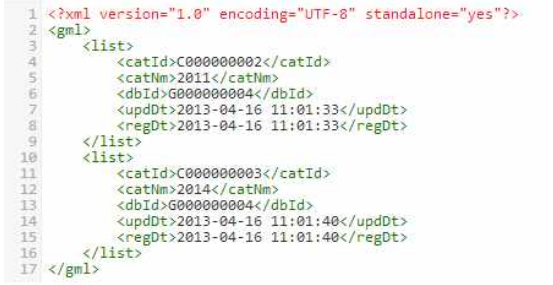
FIGURE 5. The user system configuration for data

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<gml>
    <list>
        <dbId>G000000029</dbId>
        <dbNm>삭제 TESTDB</dbNm>
        <dbUrl>192.168.0.18:200</dbUrl>
        <mngAgeNm>부원</mngAgeNm>
        <token>3b001a22e59fb2b4cc8135f4135116e6f205aadead8345e3d138f5a02ca76712</token>
        <updDt>2013-04-27 14:47:54</updDt>
        <regDt>2013-04-27 14:47:46</regDt>
    </list>
    <list>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <dbNm>RIMGIS</dbNm>
        <dbUrl>58.230.76.133:52036</dbUrl>
        <mngAgeNm>RIMGIS2</mngAgeNm>
        <token>a61db9cbe3d1da7a337fe43ce8649021da77040fff627950385ac55382cdde50</token>
        <updDt>2013-04-27 13:31:56</updDt>
        <regDt>2013-04-15 19:05:16</regDt>
    </list>
</gml>
```


(a) GDB information –XML data

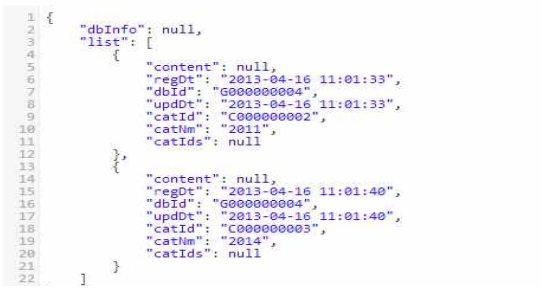
```json
{
    "list": [
        {
            "token": "3b001a22e59fb2b4cc8135f4135116e6f205aadead8345e3d138f5a02ca76712",
            "dbIds": null,
            "regDt": "2013-04-27 14:47:46",
            "dbId": "G000000029",
            "dbNm": "삭제 TESTDB",
            "updDt": "2013-04-27 14:47:54",
            "dbUrl": "192.168.0.18:200",
            "mngAgeNm": "부원"
        },
        {
            "token": "a61db9cbe3d1da7a337fe43ce8649021da77040fff627950385ac55382cdde50",
            "dbIds": null,
            "regDt": "2013-04-15 19:05:16",
            "dbId": "G000000004",
            "dbNm": "RIMGIS",
            "updDt": "2013-04-27 13:31:56",
            "dbUrl": "58.230.76.133:52036",
            "mngAgeNm": "RIMGIS2"
        }
    ]
}
```


(b) GDB information –JSON data



```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<gml>
    <list>
        <catId>C000000002</catId>
        <catNm>2011</catNm>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <updDt>2013-04-16 11:01:33</updDt>
        <regDt>2013-04-16 11:01:33</regDt>
    </list>
    <list>
        <catId>C000000003</catId>
        <catNm>2014</catNm>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <updDt>2013-04-16 11:01:40</updDt>
        <regDt>2013-04-16 11:01:40</regDt>
    </list>
</gml>
```


(c) GDB group information –XML data

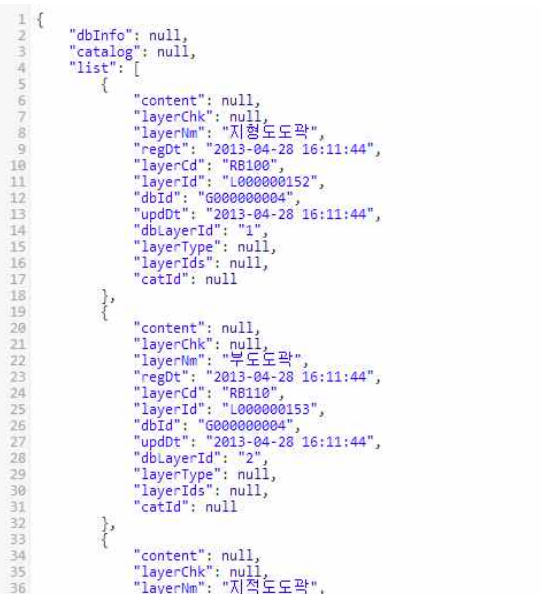


```json
{
    "dbInfo": null,
    "list": [
        {
            "content": null,
            "regDt": "2013-04-16 11:01:33",
            "dbId": "G000000004",
            "updDt": "2013-04-16 11:01:33",
            "catId": "C000000002",
            "catNm": "2011",
            "catIds": null
        },
        {
            "content": null,
            "regDt": "2013-04-16 11:01:40",
            "dbId": "G000000004",
            "updDt": "2013-04-16 11:01:40",
            "catId": "C000000003",
            "catNm": "2014",
            "catIds": null
        }
    ]
```


(d) GDB group information –JSON data

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<gml>
    <list>
        <layerId>L000000152</layerId>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <layerNm>지형도도곽</layerNm>
        <layerCd>RB100</layerCd>
        <dbLayerId>1</dbLayerId>
        <updDt>2013-04-28 16:11:44</updDt>
        <regDt>2013-04-28 16:11:44</regDt>
    </list>
    <list>
        <layerId>L000000153</layerId>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <layerNm>부도도곽</layerNm>
        <layerCd>RB110</layerCd>
        <dbLayerId>2</dbLayerId>
        <updDt>2013-04-28 16:11:44</updDt>
        <regDt>2013-04-28 16:11:44</regDt>
    </list>
    <list>
        <layerId>L000000154</layerId>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <layerNm>지적도도곽</layerNm>
        <layerCd>RB120</layerCd>
        <dbLayerId>3</dbLayerId>
        <updDt>2013-04-28 16:11:44</updDt>
        <regDt>2013-04-28 16:11:44</regDt>
    </list>
    <list>
        <layerId>L000000155</layerId>
        <dbId>G000000004</dbId>
        <layerNm>계곡선</layerNm>
        <layerCd>RB130</layerCd>
        <dbLayerId>4</dbLayerId>
        <updDt>2013-04-28 16:11:44</updDt>
        <regDt>2013-04-28 16:11:44</regDt>
    </list>
    <list>
        <layerId>L000000156</layerId>
```


(e) GDB group layer information –XML data



```json
{
    "dbInfo": null,
    "catalog": null,
    "list": [
        {
            "content": null,
            "layerChk": null,
            "layerNm": "지형도도곽",
            "regDt": "2013-04-28 16:11:44",
            "layerCd": "RB100",
            "layerId": "L000000152",
            "dbId": "G000000004",
            "updDt": "2013-04-28 16:11:44",
            "dbLayerId": "1",
            "layerType": null,
            "layerIds": null,
            "catId": null
        },
        {
            "content": null,
            "layerChk": null,
            "layerNm": "부도도곽",
            "regDt": "2013-04-28 16:11:44",
            "layerCd": "RB110",
            "layerId": "L000000153",
            "dbId": "G000000004",
            "updDt": "2013-04-28 16:11:44",
            "dbLayerId": "2",
            "layerType": null,
            "layerIds": null,
            "catId": null
        },
        {
            "content": null,
            "layerChk": null,
            "layerNm": "지적도도곽",
```


(f) GDB group layer information –JSON data

FIGURE 6. XML and JSON data information

등장한 구현 기술이 RESTful 웹서비스이다. RESTful 웹서비스는 기본 HTTP 프로토콜의 메소드 GET/PUT/POST/DELETE를 이용하여 다양한 형태로 표현된(JSON, XML, RSS 등) 리소스를 직접 실어 나른다. RESTful 웹서비스는 URI에 리소스를 넣어 요청하고 응답을 받는 방식이며 현재 다양한 OPEN API에 사용하는 웹서비스이다. 포탈의 개발환경 및 운영환경은

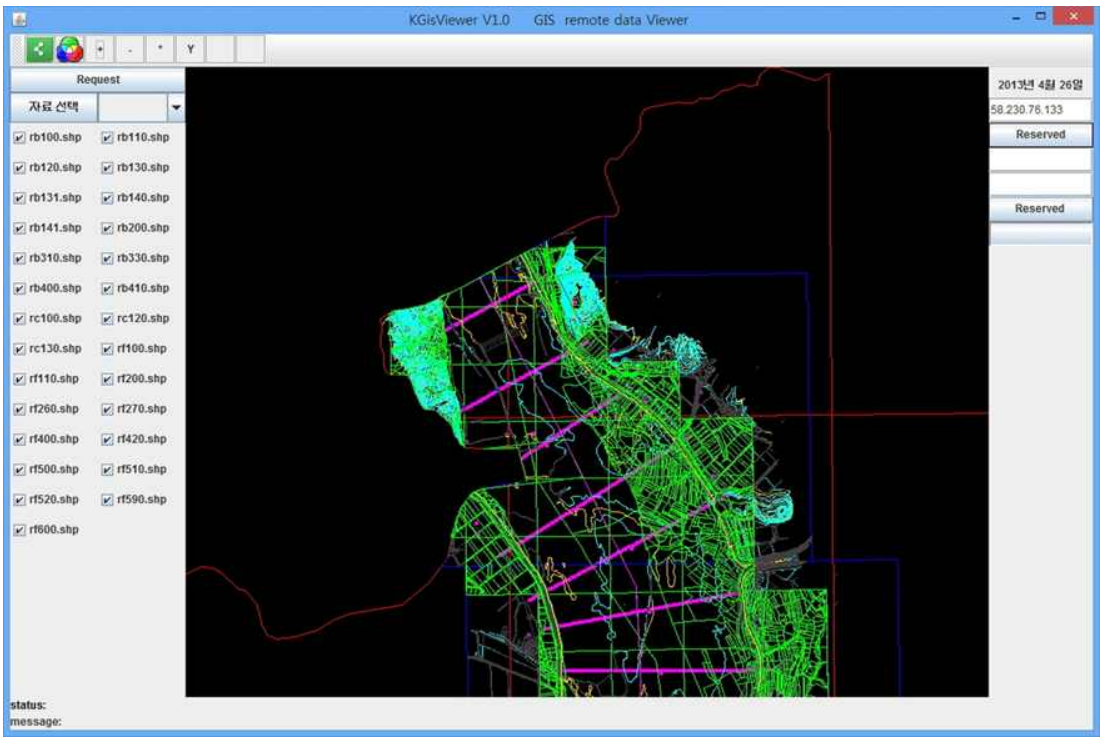


FIGURE 7. GDM transform is applied to the results of the GML

표 2와 같다.

포탈에서 카탈로그를 검색 사용자가 필요로 하는 자료를 찾고, 해당되는 자료가 속해 있는 그룹과 해당그룹의 프로젝트 코드, 사업코드 등 식별 가능한 작업 영역과 그 작업 영역에서 제공할 수 있는 데이터의 공급자 정보를 읽어 와 데이터를 제공해주는 공급자에게 필요한 자료를 요청하여 해당되는 자료를 제공받는다(그림 5). 타 Client 프로그램에서 정보를 요청하면 XML/JSON 데이터로 정보를 제공한다(그림 6).

포탈에서 받은 정보 제공자에게 정보제공 요청과 요청된 DB에서 사용자가 요청한 공간정보가 그림 7과 같이 desktop PC로 전달되어 화면에 layer 정보와 그래픽정보로 표출된다.

결 론

본 연구에서는 하천공간정보의 상호운용성을 위해 개발된 표준 벡터데이터모델을 검증하고 웹서비스를 위한 포탈기반의 서버와 클라이언트간 XML 및 JSON 데이터 제공 모듈을 개발하였다.

첫째, 하천공간정보 자료를 구축할 때 서로 다른 서비스를 이용하더라도, 구축된 정보시스템들간의 공간 데이터 모델, 논리적 구조, 의미구조 등을 통일할 수 있는 하천공간정보 벡터데이터모델을 검증하기 위해 GDM 변환 프로그램을 개발하여 RIMGIS 벡터데이터를 대상으로 모델변환 전·후를 비교하였으며, 비교결과 자료 간에 오류가 발생하지 않고 자료가 일치함을 검증하였다.

둘째, 포탈에서 DB를 관리하는 GeoServer GDB 관리 모듈을 개발하였으며, GDB 관리, GDB 레이어관리, GDB 그룹관리와 GDB 그룹 레이어관리로 구성하였다. GDB로 구성된 각각의 시스템정보와 각각의 시스템이 보유하고 있

는 개별 사업정보와 사업의 구성 데이터 Layer 정보를 단계적으로 등록하여 정보사용자가 필요 하는 정보를 검색, 조회하여 최종적으로 정보사용자의 요구 정보가 제공될 수 있는 시스템의 정보를 확인할 수 있고 이 정보를 이용하여 실제 데이터를 획득할 수 있도록 하였다.

셋째, 포탈기반 데이터 제공은 포탈에서 카탈로그를 검색 사용자가 필요로 하는 자료를 찾고 데이터를 제공해주는 공급자에게 필요한 자료를 요청하여 해당되는 자료를 제공받으며, 타 Client 프로그램에서 정보를 요청하면 XML 및 JSON 데이터로 정보를 제공한다.

아울러, 향후 하천공간정보 표준 벡터 데이터 모델과 정보제공 Portal은 오픈데이터를 활용한 데이터 중심의 물 관리 기술 확보 및 글로벌 물 산업 진출 확대를 위한 표준화 등 데이터 분야 기술 경쟁력 확보 및 이에 필요한 기술 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. KAGIS

REFERENCES

Horsburgh, J.S., D.G. Tarboton, D.R. Maidment and I. Zaslavsky. 2008. A relational model for environmental and water resources data. Water Resources Research 44:1-12.

Kim G.T., J.H. Kim, Y.S. Choi and D.S. Park. 2003. A study on the water resources geographical information system based on network component. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 6(4): 122-134 (김경탁, 김주훈, 최윤석, 박동선. 2003. Network 컴포넌트 기반의 수자원지리정보시스템에 관한 연구. 한국지리정보학회지 6(4):122-134).

Kim, K.H., H.G. Kim and S.M. Yang. 2003. Building a data model for efficient generation of river thematic maps. Proceeding of Joint Spring Conference Korea GIS Society. pp.623-628 (김계현, 김한국, 양수명. 2003. 하천주제도의 효율적인 구축을 위한 데이터모델 설계에 관한 연구. 한국GIS학회, 2003 공동 춘계학술대회 논문집. 623-628쪽).

Laniak, G.F., G. Olchin, J. Goodall, A. Voinov, M. Hill, P. Glynn, G. Whelan, G. Geller, N. Quinn, M. Blind, S. Peckham, S. Reaney, N. Gaber, R. Kennedy and A. Hughes. 2013. Integrated environmental modeling: a visoin and roadmap for the future. Environmental Modelling & Software 39:3-23.

National Information Society Agency. 2013. Open data platform and national data strategic direction. IT & Future Strategy 16:1-28 (한국정보화진흥원. 2013. 오픈데이터 플랫폼과 국가 데이터 전략방향. IT & Future Strategy 16:1-28).

Shin, H.J., H.S. Chae, E.H. Hwang and K.S. Lim. 2013a. A study on the improvement of RIMGIS for an efficient river information service. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 16(1):1-14 (신형진, 채효석, 황의호, 임광섭. 2013. 효율적인 하천정보 서비스를 위한 RIMGIS 개선방안 연구. 한국지리정보학회지 16(1):1-14).

Shin, H.J., H.S. Chae, E.R. Lee and E.H. Hwang. 2013b. Proposal of the standard model of spatial information for the management of smart river. Proceedings of KAGIS Spring Conference. pp.32-33 (신형진, 채효석, 이을래, 황의호. 2013. 스마트리버 관리를 위한 하천공간정보 표준모델 제안. 2013. KAGIS 춘계학술대회 초록집. 32-33쪽).

Tomasic, A. and E. Simon. 1997. Improving

access to environmental data using context information. SIGMOD Record 26(1):11-15.

Yoon, S.Y. 2013. A study on national linking system implementation based on linked data for public data. Journal of the Korean Society for Information Management 30(1):259-284 (윤소영. 2013. 공공데이터 활용을 위한 링크드 데이터 국가 연계체계 구축에 관한 연구. 정보관리학회지 30(1):259-284).