

# OGC-GML 기반 표준 교통 데이터 모델의 영상정보 연계 활용 시스템 설계 및 구현

## Design and Implementation of Application System with TTA-standard Transportation Data Model linked Imagery Data Sets

김학훈\*, 이기원

Hak Hoon Kim and Kiwon Lee

한성대학교 정보시스템공학과

E-mail: {k3hh78,kilee}@hansung.ac.kr

### 요 약

지리정보 분야에서 다양한 지리정보를 공유 및 교환, 전송하기 위해서는 데이터 스트리밍 관점에서의 일관성과 무결성을 유지 할 수 있는 지리정보 모델이 필요하다. OpenGIS Consortium, Inc.(OGC)에서 제안한 국내외 지리정보 인코딩 표준 방식인 Geography Markup Language(GML)은 상호운용을 전제로 이러한 목적에 부합되는 모델이다. 본 연구에서는 한국정보통신기술협회(TTA)에서 공표한 우리나라 표준 교통데이터 모델인 TTA 교통모델을 기반으로 하여 이 데이터 모델을 수용하는 GML 응용 시스템을 설계 및 구현하였다. 또한 OGC 그리드 커버리지의 관점에서 영상 정보의 활용이 증가함에 따라 영상 정보의 인코딩 과정을 부가하여 시스템의 확장 가능성을 검토하고자 하였다.

### 1. 서론

현대 사회에서 위치기반시스템, 도시계획시스템, 재난관리시스템 등의 많은 응용 분야에서 지리정보의 요구가 증대되어지고 있다. 현재 이러한 응용도메인에서의 다양한 지리정보를 저장 및 전송하기 위한 수단으로써 상업적 소프트웨어에 많이 의존하고 있다. 이에 따른 지리정보의 관리 및 생성 차원에서의 비용증가와 데이터의 공유 및 교환 측면에서 특정 소프트웨어의 형태를 따르는 지리정보는 많은 어려움이 있다. 최근에 이러한 문제를 해

결하기 위해서 OGC에서는 국제적 지리정보 인코딩 표준방식인 GML을 제안하였다.

GML은 World Wide Web(W3C)에서 제안된 국제적 지리정보 인코딩 표준 방식인 XML 기반의 언어이기 때문에 국제적 데이터의 표준으로 웹상에서 데이터의 손실 없이 지리정보의 공유 및 교환이 용이해진다.

이 연구에서는 우리나라 표준교통데이터모델인 TTA 교통데이터모델을 기반으로 하여 이러한 모델을 수용하는 GML 응용 시스템을 설계 및 구현하고자 한다. 또

한 영상 정보의 활용 증가로 인한 영상 정보의 GML 엔코딩 과정을 부가하여 시스템의 확장가능성을 검토 하고자 한다.

## 2. TTA 교통데이터모델

본 연구에서는 TTA 교통모델을 선정하여 GML 응용 시스템을 설계 하였다. TTA 교통데이터모델은 교통 분야 기본지리정보의 개념적 정의를 재정립하고 각종 응용분야의 요구사항을 최대한 반영할 수 있는 주제중심의 기본지리정보 범위를 선정하여 국내외 관련 표준에 부합하는 교통 분야 기본지리정보의 데이터 모델 표준안으로 한국정보통신기술협회에서 제안 하였다.

Table 1은 TTA 교통모델의 부 주제 및 지형지물 클래스를 정의한 것이다[1].

Fig. 1은 TTA 교통모델 중 도로부분의 UML 클래스 다이어그램이다. 도로는 OGC 추상명세에 따르는 Feature Type으로부터 파생되어 도로중심선과 도로경계 클래스로 나누어지며, 각각 기본도로와 도로교차점, 기본도로면, 도로교차면인 지형지물 클래스를 갖는다. 각 지형지물은 1:1 관계를 가지며, 기본도로와 도로교차점은 시작과 끝점이라는 관계를 형성하여 위상 구조를 형성한다.

Table 1. 지형지물 클래스 정의

주제	부주제	지형지물클래스
교통	도로	도로중심선
		도로경계
	철도	철도중심선
		철도경계
교통시설	교통시설물	

## 3. GML (Geography Markup Language)

GML은 XML 기반의 언어로써 지리정

보를 표현하기 위해 특별한 엘리먼트를 사용하며, 지리 피쳐들의 공간 및 비공간 속성 모두를 포함하는 지리정보를 저장하고 전송하기 위한 XML 스키마이다.

GML의 사용함으로써의 이점은 XML 기반의 언어이기 때문에 자기 설명적 엘리먼트들의 사용으로 데이터 포맷의 이해가 쉽고, 웹브라우저 상에서 작동을 하기 때문에 별도의 소프트웨어가 필요 없다. 또한 데이터의 내용과 표현이 분리되어 있어 동일 데이터에 대한 다양한 시각화가 가능하며, 수정과 갱신이 용이하여 확장 가능성 또한 뛰어나다.

GML 크게 3부분(Feature, Geometry, xLinks)으로 나누어진다. Feature 는 지리 정보의 객체들을 정의하는데 쓰이며, 각 객체들이 멤버로 구성되어 하나의 객체로 통합 할 수 있는 FeatureCollection도 지원 한다. Geometry는 Feature들의 기하학적인 정보(Point, Polyline, Polygon)들을 표현하는데 사용되어지고, xLinks는 객체들 간의 참조에 이용되어진다. GML에서는 이 밖에 Topology, CRS, 3D, Temporal 등의 많은 기능들을 지원한다[3].

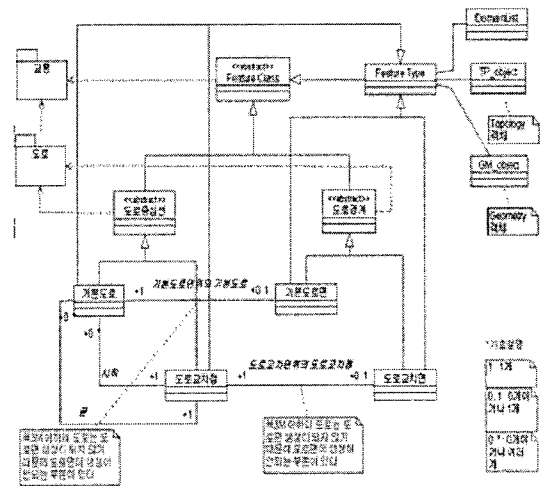


Fig. 1. TTA 표준 도로부분 UML Diagram[1]

GML 데이터의 생성방법은 OGC에서 기본적으로 지리정보의 객체들을 정의해놓은 기본스키마를 바탕으로 하여 생성하고자하는 응용도메인 영역의 구조를 정의하는 응용스키마를 작성한 후 응용스키마에 따라 GML 인스턴스 문서를 생성하여 사용하게 된다[2][3]. GML 3.1에서는 지리정보의 Feature뿐만 아니라 Image 데이터에 대한 엔코딩을 GridCoverage를 통해 지원한다. GridCoverage는 GridFunction, Domain, Range 3개의 특성을 가지고 있다. Domain은 Image 크기, Range는 Image 픽셀 값에 해당한다. Domain과 Range의 위치는 GridFunction에 의해 매칭 된다[4].

#### 4. 설계 및 구현

본 연구에서는 TTA 교통모델을 기반으로 GML을 이용하여 이 모델을 수용할 수 있는 응용 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 마이크로소프트 XML Parcer 인 MSXML4.0과 개발도구로는 VC++ 6.0 MFC를 사용하였다.

Fig. 2는 현재 운용 가능한 GML 기반 응용 시스템의 실제 적용 가능 사례에 대한

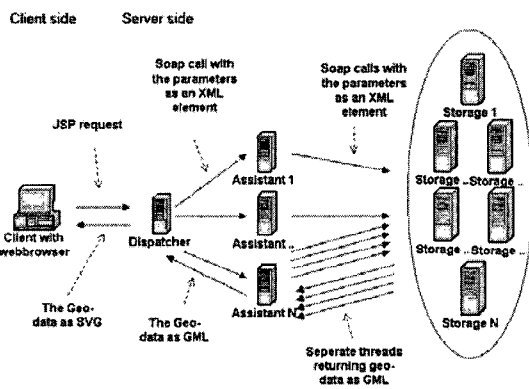


Fig. 2. GML 응용 시스템 적용 사례[4].

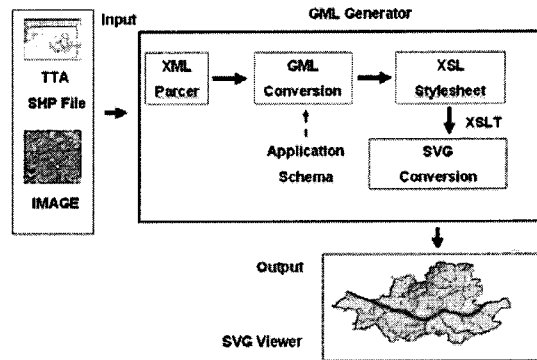


Fig. 3. 본 연구 개발 시스템의 활용 흐름도.

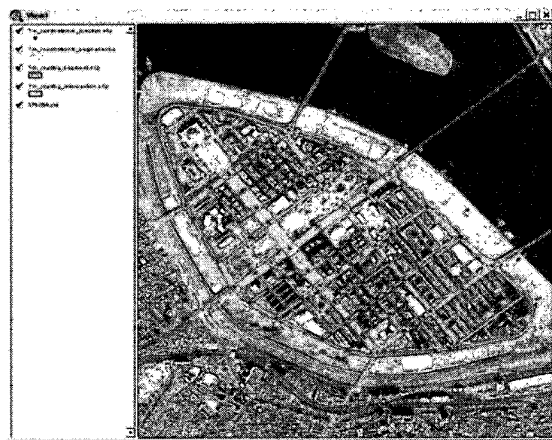


Fig. 4. 개발 시스템의 시험 적용 지역(서울 한강 여의도 부근) 및 GIS SW에서의 일반적 인 TTA 교통모델 레이어 표현.

응용 시나리오의 예시이다.

Fig. 4 에서 보듯이 TTA교통모델에 의하여 구축된 지리정보 파일인 shape 파일 [5]을 입력으로 받아[6], XML Parcer와 XML Document Object Model (DOM API)를 이용하여 shape 파일을 GML문서로 변환해준다. 변환된 GML 문서는 XSL Stylesheet 와 XSLT 프로세서를 이용하여 웹그래픽 포맷 인 Scalable Vector Graphic (SVG)로 변환한다.

SVG는 XML 기반의 웹 그래픽 포맷으로 현재 무료로 제공되고 있는 SVG Viewer만 설치해주면 웹브라우저에서 동작한다. 본 연구의 연구대상지역으로 서울

한강의 여의도를 선정하여 도로중심선, 도로교차점, 도로경계, 도로경계 교차면의 레이어를 생성하여 GML데이터를 생성한 후 SVG로 변환하였다(Fig. 5). 추가로 본 연구에서는 영상데이터의 활용 차원에서 Fig. 6과 같이 OGC GridCoverage를 이용하여 Image 데이터(BMP 포맷)를 GML로 인코딩한 후 SVG로 변환 하였다.

## 5. 결론

이 연구에서는 다양한 지리정보의 저장 및 전송을 하기 위한 수단으로 국제적 지리정보 인코딩 표준 방식인 GML을 사용하여 현재 우리나라의 교통 데이터 표준 모델인 TTA 교통모델을 위성 영상데이터와 연계할 수 있는 모델로 확장한 시험 시스템을 개발하였다. 이 응용시스템의 사용으로 인해 다양한 지리정보가 웹 환경에서 쉽게 공유 및 교환이 용이해지고, 데이터의 표준화에 따른 데이터의 유지 및 관리가 수월해진다. 또한 다양한 영상정보의 인코딩까지 가능하여 영상 데이터의 활용범위가 넓어질 것이다. 특정 소프트웨어가 없어도 지리정보의 활용이 가능하기 때문에 지리정보의 대중화에 크게 기여할 것으로 보인다.

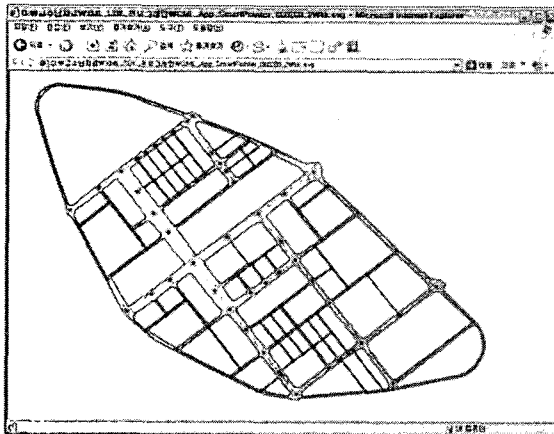


Fig. 5. TTA 표준 교통 모델 도로 레이어의 GML 벡터 데이터 생성 후 SVG 변환 결과예시.

## 6. 참고 문헌

- [1] 한국정보통신기술협회, 2003, TTAS.OT - 10.0021 정보통신단체표준
- [2] 한국정보통신기술협회, 2004, TTAS.OG - GML3.0 정보통신단체표준
- [3] ISO, ISO/TC 211/WG 4/PT 19136 N 005r3 GML3.0 Specification
- [4] Ron L., D. S. Burggraf, M. Trninic, L. Rae., 2004. *Geography Mark-up Language Foundation for the Geo-Web*, Wiley, 388p.
- [5] ESRI, 1998. *ESRI Shapefile Technical Description*, An ESRI White Paper.
- [6] Byron A., and L. Tsoulos, 2006. The potential of XML encoding in geomatics converting raster images to XML and SVG, *Computers and Geosciences*, 32: 184-194.

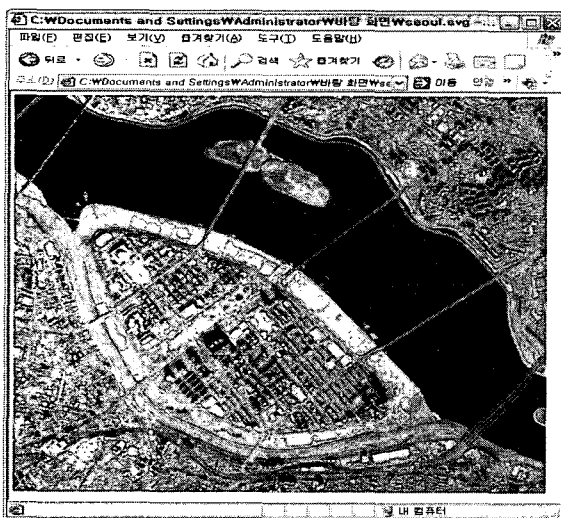


Fig. 6. GML 인코딩 후 SVG 및 BMP 영상 포맷 변환 결과.