

체계적인 공간정보표준 관리를 위한 정책개선 방안 연구

A Study on Policy Improvement for the Systematic Management of the National Geospatial Standards

황병주* · 황정래** · 김병선***

Hwang, Byungju · Hwang, Jung-rae · Kim, Byeongsun

Abstract

Recently, policy trends related to various information including the geospatial information have changed to openness and sharing. Therefore, it is necessary to apply geospatial standards to ensure a high level interoperability across heterogeneous geospatial information systems. These geospatial standards are essential to advancing data access, query, management, processing and interoperability of geospatial information systems. However, geospatial information companies which provide GIS software and service or construct geospatial data have been many difficulties to implement and adopt geospatial standards, because the geospatial standards of Korea were not systematically managed. So this study analyzed the various problems such as redundancy, version-mismatch and similarity of domestic geospatial standards through reviewing the present status of domestic geospatial standards as well as the international geospatial standards. Moreover, it is judged that the result of this study will be able to efficiently contribute to the domestic policy on geospatial standards for management, organization and laws in the National Spatial Data Infrastructure.

Keywords: Geospatial Standard, Geospatial Information, National Spatial Data Infrastructure, Interoperability

1. 서 론

미국(data.gov), 영국(data.gov.uk) 등의 선진국에
서는 행정정보, 공간정보 등의 공공정보를 적극적으로

로 개방하여 정부 정책에 대한 신뢰성을 확보하고, 민
간 산업의 활용을 도모하는 방향으로 다양한 정책과
기술을 개발하고 있다(김병선 외 2014). 우리 정부도
국정의제로 제시한 '정부3.0'에서 공공정보를 적극적

* 부산대학교 컴퓨터공학과 박사과정 Department of Computer Science and Engineering, Pusan National University(First author: bjh@wavirus.co.kr)

** 공간정보산업진흥원 팀장 Strategy Planning Team, Spatial Information Industry Promotion Institute(jr.hwang@spacen.or.kr)

*** 안양대학교 스마트도시공간연구소 교수 Smart Urban Space Institute, Anyang University(Corresponding author: geobskim@gmail.com)

으로 개방하고 공유하여, 국민 맞춤형 서비스를 통해 창조경제를 지원하는 새로운 정책 패러다임을 제시하였다. 2014년에는 공공데이터에 대한 이용권을 보장하고, 공공데이터의 민간 활용을 지원하기 위해 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」을 제정하여 정보 공유를 위한 법제도 기반을 마련한 상태이다.

대표적인 공공정보인 공간정보의 경우, 정부에서는 매년 막대한 규모의 예산을 투입하여 공간정보산업 활성화를 위한 다양한 사업을 추진하고 있다. 이는 공간정보가 중요한 국가 인프라이면서, 동시에 공간정보 자체가 민간에서 구축하기 힘든 수준의 막대한 예산이 필요하기 때문이다

하지만 1995년부터 시작된 국가GIS 사업을 통해 수많은 종류의 공간정보를 구축하였으나, 구축된 자료의 호환성 부족과 중복투자로 인해 그 활용성이 크게 떨어지고 있는 상황이다(김태훈 외 2013). 이를 개선하기 위한 방안 중 하나로써 표준은 공간정보의 개방과 공유를 위해 중요한 역할을 수행한다. 일반적으로 산업분야에서 표준은 대량 생산과 비용 절감에 필수적인 호환성과 상호운용성 제공, 소비자를 위한 고품질 제품 선택에 대한 근거 제공, 생산자를 위한 일관성 있고 체계적인 측정 및 시험 분석 방법의 제공 등과 같은 역할을 수행한다(이기원·강해경 2010).

공간정보표준은 ‘공간정보 공유를 위하여 표준이해 당사자들이 합의로 만들어낸 공동규칙’이다(국토연구원 2009). 공간정보표준은 국토정보인프라를 구성하는 5대 요소 중 하나로 정의할 수 있으며, 이들 요소들이 공간정보의 공유와 교환을 강화하여 국토정보 산업화를 촉진시킬 수 있다(박종택 외 2009). 이러한 맥락에서 국가 공간정보표준은 공간정보의 개방과 공유에서 있어서 데이터와 서비스에 대한 호환성과 상호운용성을 확보하는 기반을 제공한다. 「국가공간정보에 관한 법률」 제16조(표준 등의 준수 의무)에는 공공기관이 공간정보체계의 구축·관리·활용 및 공간정보 유통 관련 사업을 추진할 시 공간정보표준을 준수하

도록 명시하고 있다.

공간정보표준에 대한 중요성이 강조되고 있음에도 불구하고, 국내 공간정보산업의 표준 적용률은 매우 저조한 실정이다(국토연구원 2009). 한 예로, 2011년 공간정보사업자를 대상으로 한 설문조사에서는 ‘표준 적용 방법을 몰라서’, ‘사업과 관련된 표준이 없어서’, ‘어떤 표준이 있는지 몰라서’ 등의 사유로 공간정보사업에서 공간정보표준을 적용하지 못하는 것으로 조사되었다(국토연구원 2011).

이는 각 사업자들이 표준에 대한 접근과 표준의 적용에 관해 많은 어려움을 겪고 있다는 것을 의미한다. 실제로 2014년에 10개 공간정보사업을 대상으로 표준적용 실태를 조사하였으나 적용하여야 하는 표준을 모두 적용한 사업은 단 1개 사업도 건도 없었다(공간정보산업진흥원 2014).

우리나라의 공간정보표준은 산업통상자원부 기술표준원과 한국정보통신기술협회(TTA: Telecommunications Technology Association)에서 공간정보표준을 제정하고 있으며, 정부 부처별로 기술기준이 다수 제정되어 있다. 그러나 공간정보표준에 대한 통합적인 관리·운영이 충분히 이루어지지 않아 국내 표준 간 불일치, 국제 표준과의 불일치, 필요한 표준의 미제정 등의 문제가 발생하고 있다. 이와 같은 문제는 공간정보사업자가 사업 수행 시, 적용할 표준을 선정하는데 혼란을 발생시키고, 유사 사업 간 서로 다른 표준을 적용하여 데이터 및 서비스에 대한 상호운용성을 저해시키는 원인으로 지적된다. 특히, 2011년 국가공간정보표준화사업에서는 표준현황에 대해 조사하였으며(국토연구원 2011), 표준과 기술규정간 내용 불일치(이재호 2011)에 관한 연구에서도 표준현황 및 표준내용의 수정방안에 대한 연구를 수행한 바 있다. 본 연구는 국내외 공간정보표준 현황의 상호 비교를 통해 표준의 문제점을 도출하고, 국가공간정보표준체계에서 효과적인 표준개발 및 모니터링을 위한 발전방안을 제시하는데 목적이 있다.

2. 공간정보표준 현황 분석

2.1. 국내 공간정보표준의 범위 설정

국제 공간정보표준기구로는 사실상 표준기관인 OGC(Open Geospatial Consortium)와 공적표준기관인 ISO/TC211이 있다. 또한 국내에서는 방송통신표준(KCS: Korea Communications Standard)으로 제정된 공간정보표준 2종이 2014년 9월에 모두 폐지됨에 따라 국내 공간정보 관련 표준을 제정하고 관리하는 기구로는 기술표준원과 TTA가 있다. 그러나 국내 표준기구에서는 기계, 전기, 금속, 의료 등 다양한 분류 항목으로 표준을 관리하고 있으나, 공간정보에 관한 표준은 명시적으로 분류하고 있지 않다. 최근에는 국가공간정보포털에서 국내외 공간정보표준 목록을 제공하고 있지만, 표준 제정·폐지 현황이 실시간으로 반영되지 않고 일부 표준은 누락되어 있어서 실제 공간정보표준 현황과 정확히 일치하지 않는다. 따라서 본 연구에서는 공간정보표준 현황을 조사하기 앞서 공간정보표준의 분류와 범위를 다음과 같이 설정하였다.

먼저, 국가표준인 KS는 공간정보표준을 별도로 분류하고 있지 않으나, '정보'와 관련된 표준번호에 'KS X'를 부여하고 있다. 또한, 국제 표준기구인 ISO(International Standardization Organization)의 지리정보 기술위원회인 TC(Technical Committee) 211에서는 공간정보표준의 표준번호에 'ISO 191xx'를 부여하고 있으며, 대부분의 KS 표준들은 이를 현지화

하여 국가표준으로 제정하고 있다.

따라서 본 연구에서는 표준번호가 'KS X ISO 191xx'로 시작하는 모든 표준을 공간정보표준으로 판단하였으며, 내용적 범위가 명확하게 공간정보에 해당하는 'KS X ISO 6709'와 'KS X 6803'도 추가적으로 공간정보표준으로 판단하였다. 'KS X ISO 6709'는 ISO/TC211 이전에 개발된 'ISO 6709: Standard representation of geographic point location by coordinates' 표준을 현지화하여 국내표준으로 제정하였고, 'KS X 6803'은 OGC(Open Geospatial Consortium)의 'Geocoder Service' 표준을 현지화하여 제정하였다. 본 논문에서 판단한 KS 공간정보표준 목록은 국가공간정보포털의 KS 공간정보표준 목록과 정확히 일치한다.

TTA 표준은 국제 표준기구인 ISO와 OGC 표준을 현지화하여 개발하기도 하고, 국내에서 자체 개발하여 표준으로 제정하기도 한다. 그러나 TTA는 공간정보표준을 별도의 항목으로 분류하지 않으므로 표준번호로 공간정보표준을 판단하기에 한계가 있다. 본 연구에서는 2012년에 제정된 '공간정보 표준 분류체계 및 요약(TTAK.KO-10.0177/R4)' 표준의 표준목록, TTA의 GIS 프로젝트그룹인 PG409에 의해 제·개정된 표준목록과 국가공간정보포털의 표준목록을 기반으로 공간정보 관련 TTA 표준 목록을 판단하였다. 세 그룹의 표준목록을 취합한 후 공간정보에 해당되는 표준만을 도출하였으며 TTA에서 제공하는 표준정보와 비교하여 현재 제정되어 있는 최신버전의 표준

Table 1. The Status of Domestic Geospatial Standards

Organization	No. of Standards	Adopted International Geospatial Standards				Total	Other Standards
		ISO		OGC			
		Remained	Retired	Remained	Retired		
KS	38	32	5	0	1	38	0
TTA	79	0	0	8	4	12	67
Total	117	33	4	8	5	50	67

로 공간정보 관련 TTA 표준목록을 최종 작성하였다.

2.2. 국내 공간정보표준 현황 분석

앞 절에서 명시된 공간정보표준의 범위에 따라 공간정보표준 현황을 조사한 결과, 국내에는 국가표준(KS) 38개, 단체표준(TTA) 79개로 총 117개의 공간정보표준이 제정된 것을 확인할 수 있었다. 이렇게 도출된 표준들과 국제 표준과의 관계를 정리하였으며, 그 내용은 Table 1과 같다.

WTO(World Trade Organization)가 출범하고 무역상 기술장벽협정이 발효되면서, 국제적인 교류가 빈번하게 이뤄지고 있는 공간정보 분야에서 표준의 국제화가 중요하게 대두되고 있다. 이와 같은 환경에서 공간정보분야 국제 표준은 국내의 기술개발이나 표준개발 시 단순한 참조정보가 아닌, 주요한 의무사항으로 인식되고 있다(이상훈·이우식 2012). 따라서 국내에서 표준을 개발할 때는 국제 표준을 번역하고 현지화하여 개발하는 경우가 많이 있다. 국제 표준의 규정(normative) 항목과 1:1로 매핑하여 국내 표준을 개발하면, 국제 표준과 국내 표준 간의 완벽한 상호운용성을 확보할 수 있다.

그러나 일부 국내 표준은 국제 표준을 프로파일링(profile)하거나 확장하여 개발하기도 한다. 이 때, 국제 표준의 필수항목은 반드시 국내표준에 반영되어야 국제 표준과의 상호운용성을 확보할 수 있다.

본 연구에서는 기(既) 제정된 국내 표준과 국제 표준의 관계를 분류하기 위해 국내 표준과 국제 표준이 1:1로 대응하여 규정항목에 대해 완벽한 호환을 보장할 수 있는 표준을 '국제 표준을 준용한 표준'으로 분류하였고, 이외의 표준은 '기타 표준'으로 분류하였다. 기타 표준으로는 국제 표준에 대한 프로파일이거나 확장한 표준, 국제 표준과 상관없이 국내에서 제정한 표준 등이 포함된다.

KS 표준은 모두 국제 표준을 준용하여 개발되었으

며, 2.1절에서 언급된 KS X 6803 표준을 제외하고는 모두 ISO 표준을 준용하여 제정된 것으로 분석되었다. 반면에 TTA는 전체 공간정보표준 중 약 15%(12건)가 국제 표준을 준용하여 개발하였고, 약 85%(67건)는 기타 표준인 것으로 나타났다. 국내 공간정보표준 중 KS에서는 국제 표준과의 상호운용성을 위해 국제 표준기구인 ISO 표준을 준용하여 개발하며, TTA에서는 산업체 기반의 국제 표준화단체인 OGC 표준을 일부 준용하여 개발하거나, 국내에서 필요한 응용 표준을 자체 개발하여 제정하기 때문이다.

국내의 표준은 기술·정책 등의 환경변화에 따라 더 이상 사용되지 않는 표준은 폐지되거나 개정되어 재사용되기도 한다. '국제표준을 준용한 표준'을 대상으로 대응되는 국제표준의 변화에 따른 현행화 현황을 조사하기 위해 표준 간 버전을 비교하였다. 그 결과 Figure 1과 같이 국제 표준을 준용한 표준은 총 50개였으며, 그 중에 10개 표준은 대응되는 국제 표준이 폐지되거나 갱신되어 있다. 국제표준이 변경될 때 국내 표준을 그대로 수용할 필요는 없으나, 국제 표준과의 상호운용성 문제를 초래하고 국내 표준을 적용한 제품의 해외진출을 저해할 수 있으므로 대응되는 국내 표준의 재개정이나 대응방안에 대한 논의가 신속히 이루어져야 한다.

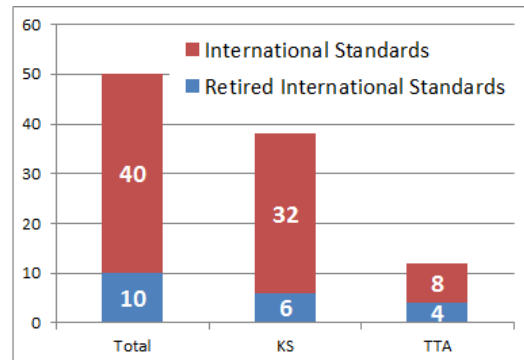


Figure 1. The Status of Domestic Geospatial Standard Adopted by International Geospatial Standard

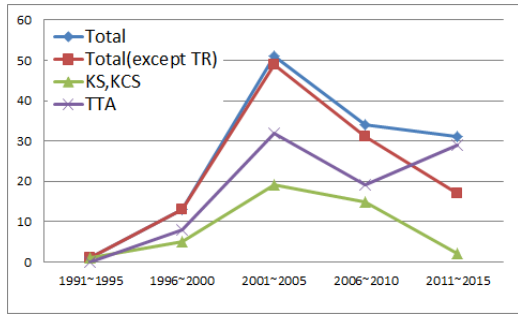


Figure 2. Trends for Enactments of Domestic Geospatial Standards

국내 공간정보표준 제정 활동을 분석하기 위해 Figure 2와 같이 공간정보표준의 제정 이력을 5년 단위로 분석하였다. 1990년부터 2005년까지 국내 표준 제정이 지속적으로 증가 추세에 있었으나, 그 이후부터는 전반적으로 감소하는 모습을 보이고 있다. 비록 최근 5년간 TTA에서는 표준 제정현황이 소폭 증가하였으나 기술보고서(TR, Technical Report)를 제외한 표준의 수를 비교해보면 감소추세는 더욱 가파름을 확인할 수 있다. ISO와 OGC에서 제정된 표준 중에서 국내표준으로 준용된 표준이 절반에도 미치지 못하는 점을 고려한다면, 좀 더 적극적인 국내표준 제정활동이 요구된다.

2.3. 국제 공간정보표준 현황 분석

국제 공간정보표준에는 국가들을 회원으로 하는 공식표준(De-jure) 기구인 ISO/TC 211(International Standard Organization Technical Committee 211)과 기업들을 회원으로 하는 단체표준(De-facto) 기구인 OGC(Open Geospatial Consortium)가 있다. ISO에서는 표준 제정절차를 크게 9 단계와 각각의 하위 단계로 분류하는데, 본 연구에서는 표준이 발행되는 60.60(International Standard Published) 단계 이후부터 폐지 전의 ISO 문서에 대하여 조사하였으며, 그 수는 총 68종으로 나타났다.

Table 2. The Status of International Geospatial Standards

Organization	No. of Standards	Enacted as Domestic Standards	Not Enacted as Domestic Standards
ISO/TC211	68	32	36
OGC	92	8	84
Total	160	40	120

OGC에서는 OGC 문서를 IS(Implementation Specification), ISx(Extension Package Standard), ISC(Implementation Standard Corrigendum), SAP(Specific Application Profile), BP(Best Practice), DP(Discussion Paper) 등의 유형으로 분류하고 있다. 본 연구에서는 구현사양(IS)과 확장패키지 표준(ISx)을 대상으로 조사하였고, 그 수는 총 92종으로 나타났다. 국제 공간정보표준에 대한 조사 결과를 정리하면 Table 2와 같다.

68종의 ISO 공간정보표준 중 약 47%인 32건이 국내 표준으로 제정되었으며, 92종의 OGC 표준 중 약 9%인 8종이 국내 표준으로 제정되었다. ISO 표준은 기술표준원에서 대응하여 KS 표준으로 제정하고 있으나, OGC 표준은 적극적인 대응기구가 없어서 비교적 국내 표준화가 저조한 실정이다.

총 92개의 OGC 공간정보표준은 49개의 항목으로 분류된다. 이 가운데 TTA에서 준용한 OGC 표준은 주로 서비스 표준들로서, Table 3과 같이 Catalogue Service, Sensor Observation Service, Web Feature Service(WFS), Web Map Service(WMS), Sensor Model Language 등의 표준이 TTA표준으로 제정되었다.

반면에 GML in JPEG 2000, KML, WaterML 등 XML 기반의 인코딩 표준과 CTS(Coordinate Transformation Service), SPS(Sensor Planning Service), Table Joining Service 등의 서비스 관련 표준은 아직 국내 표준으로 제정되지 않은 상태이다. 국내 공간정보표

Table 3. The Status of OGC Standard Categories Adopted by TTA

OGC Standard Categories Adopted by TTA	OGC Standard Categories not Adopted by TTA		
<ul style="list-style-type: none"> • Catalogue Service • Sensor Observation Service • Sensor Model Language • Web Feature Service • Web Map Service • Simple Features for CORBA • Simple Features for OLE/COM • CityGML • Simple Features SQL • Styled Layer Descriptor • Web Coverage Service 	<ul style="list-style-type: none"> • ARML2.0 • Cat • FilterEncoding • GMLinJPEG2000 • GeoAPI • GeoPackage • GeoSparql • WaterML • GeoXACML • IndoorGML • KML • OpenLS • TimeseriesML(tml) 	<ul style="list-style-type: none"> • Moving Features • NetCDF • OpenGeoSMS • OpenMI • OpenSearchGeo • OWSContext • PubSub • PUCK • SWEServiceModel • Sensor Planning Service • Simple Features • Symbology Encoding • Sensor Things 	<ul style="list-style-type: none"> • TableJoiningService • SWE Common Data Model • Coordinate Transformation • Ordering Services Framework for EO Products • Observations and Measurements • Geography Markup Language • Web Coverage Processing Service • Web Map Context • Web Map Tile Service • Web Processing Service • Web Service Common • WKT CRS

준 제정 동향과 비교하기 위해 최근 3년간 제정된 국내 표준을 Table 4와 같이 정리하였다.

신규로 제정된 표준의 성격을 살펴보면 기존의 실외 공간 중심에서 지하 공간, 실내 공간, 토지행정 등 공간정보의 적용 범위가 확장되고, 이에 대한 데이터

모델과 응용 표준이 국내 표준으로 제정된 것을 확인할 수 있었다. 그러나 국내 공간정보 사업에서 널리 사용될 수 있는 기술이지만 아직 국내표준으로 제정되지 않은 국제표준이 다수 존재한다.

예를 들어 국토교통부에서 개발한 국토공간계획지원체계(KOPSS)의 경우, OGC의 WPS, WCS, Filter Encoding 표준을 적용하였다고 명시하고 있으며(국토교통부 2010), WMTS 역시 이미지 Tiling을 위해 자주 사용되는 기술이다. 즉, WCS, WPS, WMTS 등은 국내 산업에서 활용 빈도가 높은 기술임에도 불구하고 국내 표준으로 제정되어 있지 않고 있다. 또한 WFS나 WMS는 국내 표준으로 제정되어 있으나, 이들 표준과 함께 사용되는 Filter encoding 표준 등은 아직까지 국내 표준으로 제정되지 않았다. 따라서 국내 표준과 국제 표준을 혼용하거나 국제 표준만을 사용해야 하는 상황이다.

Table 4. The Status of Enactments of the Domestic Geospatial Standards for the last 3 years (except TR)

Years	Org	Standard Names
2015	TTA	Network Data Model for Walking Space in Transportation Sector
2014	KS	Geographic information-Land Administration Domain Model
	TTA	Indoor Navigation Data Package
		Data Model for POI(Point of Interest)
2013	TTA	Data Model for Management of Survey Control Points
		City Geography Markup Language
		Data Model of 3D Cadastral in Underground Space(Divided Superficies, Underground Shopping Center)
		Data Compression Format for Digital Elevation Model

3. 공간정보표준의 주요 현안 분석

국내외 공간정보표준 현황 조사 내용을 토대로 좀

더 심층적인 분석을 수행하기 위해, 본 연구에서는 117개의 국내 공간정보표준을 대상으로 주요 현안에 대하여 분석하였다. 그 결과 공간정보표준 간 버전 및 내용 불일치, 유사 프로파일 표준 제정, 공간정보표준의 준거표준 변경사항 미반영 등의 문제점이 도출되었다.

3.1. 국내 공간정보표준 간 버전 불일치와 준거표준 변경 사항 미반영

먼저, 국제 표준을 준용하여 제정된 국내 공간정보표준 간 버전이 불일치한 사례가 발견되었다. KS는 국가표준이고 TTA는 단체표준으로서 표준의 성격이 다르므로 각 표준기구에서 유사한 표준을 제정할 수 있다. 그러나 국가 공간정보표준체계에서 KS가 TTA보다 상위의 표준임을 고려한다면, KS에서 제정된 공간정보표준이 TTA표준으로 제정되어 국내 공간정보사업자들에게 불필요한 혼란을 발생시킬 필요는 없다.

이러한 문제의 근본 원인을 파악하기 위해서는 ISO, OGC, KS, TTA 표준 간의 관계에 대한 이해가 선행되어야 한다. ISO는 일부 OGC 표준을 채택하여 표준으로 제정할 수 있고, 이러한 국제 표준의 제정에는 수년간의 시간이 소요된다. 만일 TTA가 OGC 표준을 준용하여 국내 표준을 개발하고, 이후에 해당 표준의 최신 버전을 ISO가 표준으로 제정할 경우, KS가 이 ISO 표준을 준용하여 KS 표준을 개발하게 된다면 TTA와 KS 표준은 버전 간 불일치 문제가 발생할 수 있다.

Table 5는 GML(Geographic Markup Language) 표준에 대한 국내 표준 제정 사례이다. TTA는 2003년에 OGC의 GML 표준을 수용하여 TTAS.OG-GML3.0 표준을 제정하였다. 그리고 OGC의 GML 3.2.1이 ISO 표준으로 수용되었고, KS는 ISO 표준을 수용하여 KS X ISO 19136 표준을 제정하였다. 그 결과 국내에는 3.0버전의 GML 표준인 TTA 표준과 3.2.1버전의 GML 표준인 KS 표준이 동시에 제정되어 있다.

Table 5. Examples of Enactments of Domestic Geospatial Standards for GML Standards

	No. of Standards	Standard Names	GML Ver.
GML	KS X ISO 19136	Geographic information – Geography Markup Language	3.2.1
	TTAS.OG-GML 3.0	GML3.0 based Encoding Specification for Geographic Information	3.0
GML Application	TTAS.KO-10.01 96	GML Profile for Mobile Services	3.1
	TTAS.KO-10.01 95	Exchange Standard of National Framework Database Based on GML	3.1

이와 함께 공간정보표준을 프로파일하거나 확장한 표준 간에도 버전이 일치하지 않는 경우가 발생하고 있다. 가령, TTA의 모바일서비스용 GML프로파일 표준과 GML 기반 기본지리정보 교환 표준은 GML 3.1 버전으로서, KS X ISO 19136과 TTAS.OG-GML3.0 표준과 버전이 상이하다. 즉, 이들 확장 표준은 국내 GML 표준이 있음에도 불구하고 국제 표준을 준용하여 개발된 사례이다. 이 경우 다수의 사업에서 서로 다른 버전의 표준을 적용할 우려가 있으며, 이렇게 개발된 시스템을 공유하기 위해서는 커스터마이징에 막대한 비용과 시간이 소요되는 문제점을 발생시킬 수 있다.

이와 함께 국제 표준을 준용한 국내 표준 중 대응되는 국제 표준이 폐지되었으나 국내 표준에 미 반영된 사례가 있으며, 그 내용은 Table 6과 같다. 예를 들어, KS X 6803은 OGC의 Geocoder Service Specification(OGC 01-026r1)을 준거 표준으로 제정하였으나, 현재 대응되는 국제 표준은 폐지된 상태이다.

또한 TTAS.OT-10.0045나 TTAS.OG-SFSQL은 Grid Coverages(OGC 01-004)와 Simple Feature Access-Part 2: SQL Option(OGC 99-049)를 준거 표준으로

Table 6. Examples of Inconsistency between Domestic and International Standards

Domestic Standards		International Standards	
No.	Names	No.	Description
KS X 6803	Geocoder service specification	OGC 01-026r1	Retired
TTAS.OT-10.0045	The Grid Coverage Interface for COM	OGC 01-004	Retired and Recommend OGC WCS
TTAS.OG-SFSQL	The Standardization of Open GIS Interface for SQL -Simple Features Specification	OGC 99-049	Replaced by 06-104r4
TTAE.OT-10.0276	Observations and Measurements-Part 1-Observation Schema	OGC 07-022r1	Retired
TTAE.OT-10.0295	Observations and Measurements-Part 2-Sampling Features	OGC 07-002r3	Retired
KS X ISO 19113	Geographic information – Quality principles	ISO 19113	Retired and Integrated into ISO19157
KS X ISO 19114	Geographic information – Quality evaluation procedures	ISO 19114	
KS X ISO/TS 19138	Data quality measures	ISO 19138	
TTAS.OT-10.0141	SLD 1.0 Implementation Guideline for WMS 1.3 Extension	OGC 05-078r4	Inconsistent with OGC 05-078r4

제정하였으나 모두 폐지되었다. 그리고 OGC에서는 OGC WCS(OGC 01-004)와 Simple Feature Access-Part 2:SQL Option(OGC 06-104r4)을 적용할 것을 권장하고 있다.

3.2. 프로파일에서 발생하는 표준 간 내용 불일치와 다수의 유사 표준 제정

특정 공간정보표준의 내용 중 일부가 타 표준의 내용과 동일한 것을 의미할 때, 이들 표준을 프로파일하는 과정에서 내용이 불일치하는 문제점이 발생하고 있다. 예를 들어, DB 설계지침 표준(TTAS.IS-19109/

Table 7. Comparison of the Feature Types between TTAS.IS-19109/R1 and KS X ISO 19110

Element	TTAS.IS-19109/R1	KS X ISO 19110
typeName	Mandatory	Mandatory
definition	Conditional	Conditional
code	Optional	Optional
isAbstract	(blank)	Mandatory
aliases	Optional	Optional
inheritsFrom	(blank)	Optional
inhertsTo	(blank)	Optional
featureCatalogue	(blank)	Mandatory
carrierOf Characteristics	(blank)	Optional
constrainedBy	(blank)	Optional
definitionReference	(blank)	Optional
Feature Operation Names	Optional	(blank)
Feature Attribute Names	Optional	(blank)
Feature Association Names	Optional	(blank)
subtype of	Optional	(blank)

R1)에는 피처카탈로그(지형지물 목록)에 대한 내용이 일부 작성되어 있고, 피처카탈로그 전반에 관한 내용은 지리정보-지형지물 목록 작성 방법론(KS X ISO 19110) 표준으로 이미 제정되어 있다. Table 7은 두 개의 표준에서 피처유형에 관한 항목을 비교한 내용이다.

일반적으로 어떤 표준을 참조할 때, 표준내용을 그대로 적용하기도 하고, 표준 내용 중 일부를 프로파일하고 확장하여 사용하기도 한다. 그리고 지리정보-프로파일(KS X ISO 19106) 표준에서는 타 표준을 프로파일링 할 때, 필수 조건을 변경해서는 안 된다고 명시하고 있다. 그러나 Table 7에서 보듯, KS X ISO 19110 표준의 isAbstract나 featureCatalogue는 필수 항목임에도 불구하고 TTAS.IS-19109/R1에서는 누락되어 있다. 따라서 DB설계지침에 적합하게 사업결과물

Table 8. Examples of Similar Profile Standards Based on Metadata Standard

	No. of Standards	Standard Names
Metadata	KS X ISO 19115	Geographic information - Metadata
Metadata Profile / Extension	TTAS.IS-19115	Metadata Standard for Geographic Information Management
	TTAS.KO-10.0139/R1	Metadata for Geographic Information Distribution Ver.2
	TTAK.KO-10.0326	Color Portrayal for Gridded Data

을 작성하여도 KS X ISO 19110 표준에는 적합하지 않게 된다.

결국, DB설계지침의 피처카탈로그 항목은 KS X ISO 19110에 적합하도록 표준 내용을 작성하거나 피처카탈로그 항목에 대해서는 KS X ISO 19110을 참조하는 형태로 내용이 작성되어야 상호운용성을 확보할 수 있을 것이다

이와 함께 국내에는 하나의 기반표준을 확장하여 개발한 프로파일 표준이 다수 제정되어 있으며, 그 사례는 Table 8과 같다. KS에서는 KS X ISO 19115 표준을 메타데이터에 대한 기반표준으로 제정하였고, TTA에서는 지리정보의 관리나 유통 등에 관한 프로파일 표준을 다수 제정하고 있다.

일반적으로 표준 문서는 방대한 양의 내용을 다루고 있으므로, 공간정보사업에서 필요한 표준을 선별하고 프로파일하여 적용할 수 있다. 그러나 특정 목적에 따른 프로파일 문서를 표준으로 제정하게 되면, 다수의 공간정보사업자들은 사업에 적용할 표준을 선정할 때 많은 혼란을 초래할 수 있다. 따라서 표준문서는 체계적으로 관리하고 표준 간 관계나 역할이 명확히 정의되어야 한다. 혹은 해당 프로파일 문서가 Best Practice로 소개하거나 기관표준 혹은 기관지침으로 활용하는 방안이 마련되어야 한다.

3.3. 표준 관리에 대한 조직적 측면의 문제점

우리나라는 공간정보를 중요한 국가 인프라로 인식

하여 '95년 GIS 기본계획 이후 국가공간정보표준체계를 확립하고 '국가공간정보 기본법' 제 23조에 의거하여 표준 준수를 의무화하고 있다. 이러한 환경에서 국토교통부는 공간정보사업을 발주하여 국내에 필요한 공간정보표준 제정을 주도하고 있다. 그러나 표준이 산업계의 필요에 의해 사업자 주도로 제정되지 않고, 국가사업 기반으로 표준이 제정되다보니 사업이 끝난 이후에는 체계적인 관리가 되지 않는 실정이다. 이러한 관리 체계는 앞서 언급한 다양한 국내 공간정보 표준과 관련된 문제를 유발시키는 근본 원인으로 지적할 수 있다.

한편, 국토교통부는 KS와 TTA 등의 공간정보표준을 통합적으로 관리·운영하기 위해 KSDI(Korea Spatial Data Infrastructure) 표준체계를 만들어가고 있다. KSDI 표준체계는 국가공간정보사업에서 표준을 쉽게 적용할 수 있도록 표준 분류체계를 구성하고 중복된 표준, 현실에 맞지 않는 표준을 배제하여 활용 가능한 표준을 통합하는 역할을 수행한다. 이러한 업무는 KSDI 표준체계를 구성하는 표준화 실무위원회와 3개의 표준화 실무그룹(Working Group)에서 수행한다.

그러나 47개의 표준작업반(Standard Working Group)으로 운영되는 OGC와 비교하면 크기와 규모 면에서 상당히 부족한 실정이다. 다양한 분야에서 제정된 100여개 공간정보표준을 3개의 실무그룹에서 담당하기에는 시간과 비용 측면에서 많은 어려움이 있으며, 무엇보다도 공간정보표준과 관련된 다양한 이슈를 포괄할 수 있는 전문성을 확보하는데 현실적인 한계가 있다.

4. 국내 공간정보표준 발전을 위한 정책 방안

본 장에서는 앞서 언급된 국내 표준의 주요 현안을 해결하기 위해 국내 표준 간 불일치와 준거 표준 변경

사항 미반영에 대해서 국내 공간정보 표준 정비와 실시간 정보 제공의 필요성을 강조하였다. 그리고 프로파일 과정에서 발생하는 문제점에 대해서는 공간정보 표준 간 명확한 관계 모델정립 방안을 제안하였다. 마지막으로 지속가능한 표준관리를 위하여 범부처 참여 기반 공간정보표준체계 구축을 제안하였다.

4.1. 공간정보표준의 정비와 실시간 정보제공

사업자들이 표준을 적용할 때 당면하게 되는 어려움은 바로 각 사업에서 관련 표준의 선정과 적용이다. 국내에는 KS와 TTA에서 표준 정보를 제공하고 있으나, 공간정보표준을 명시적으로 분류하여 정보를 제공하고 있지 않으므로, 사업자들은 공간정보표준의 전체현황을 파악하는데 어려움을 겪게 된다.

국토교통부에서 운영하는 국가 공간정보 포털에서 공간정보표준목록을 제공하고 있으나, KS와 TTA 표준의 제·개정, 폐지이력이 실시간으로 반영되지 않으며, 목록작성일자가 명시되어 있지 않아 목록작성시점을 판단하기 힘들다. 따라서 국가공간정보포털에서 실시간으로 제공하거나 적어도 목록 작성일자가 명시된다면 표준 실수요자(사업자)들에게 표준의 접근성, 표준 목록정보의 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

또한 공간정보사업의 상호운용성을 보장하고, 앞서 언급한 공간정보표준의 문제를 해결하기 위해 표준의 정리가 반드시 필요하다. 중복 제정된 유사표준은 적용할 표준 선정에 혼란을 야기하고, 불필요한 표준의 적용은 사업의 금전적·인적·시간적 비용낭비를 초래시킨다. 시스템 간의 상호운영성을 확보하고 국내 S/W의 해외 진출을 위해서도 국내외 표준 간의 버전 일치는 반드시 필요하다.

따라서 현재 중복되거나 버전이 불일치하는 공간정보표준을 전면적으로 정비하고 그 결과를 실시간으로

제공해야 한다. 또한 국제 표준 활동을 통한 모니터링 결과를 반영하여 국내 표준에 대응되는 준거 표준의 변경사항이 있다면 이에 대한 정보도 함께 제공해야 한다.

4.2. 국가 공간정보표준 간 명확한 관계 모델 정립

공간정보표준은 일반적으로 다수의 표준을 참조하여 개발되므로 100여개의 공간정보표준과 131개의 국제 표준들은 서로 복잡한 네트워크 구조를 가지게 되고, 표준이 제·개정 및 폐지될 시 상호 표준 간 영향을 미치게 된다. 그러나 국내에서는 표준이 제·개정 또는 폐지될 시, 참조하는 표준에 대한 적절한 검토가 이루어지지 않아 프로파일 과정에서 표준 간 내용일 불일치하거나 유사한 프로파일 표준이 다수 제정되는 문제가 발생하고 있다.

또한 공간정보표준은 각 부처와 지자체에서 고시하는 기술기준에서도 참조하고 있다. 따라서 공간정보 표준 간의 불일치는 단순히 공간정보표준의 문제를 넘어서 표준과 기술기준 간의 불일치 문제로 확산될 수 있다(이재호 외 2011).

이러한 문제를 해소하기 위해서는 모든 공간정보표준에 대하여 참조하고 있는 표준 간의 관계모델이 정립되어 표준 제·개정시 활용되어야 한다. Figure 3은 메타데이터 표준에 관한 참조관계를 간략한 다이어그램으로 작성한 그림이다. 국내에는 ISO 19115를 준용하여 KS X ISO 19115가 메타데이터 표준으로 제정되었다. 그러므로 메타데이터를 확장한 표준은 국내 표준인 KS X ISO19115를 프로파일하여 개발되어야 하나 TTAS.IS-19115는 ISO 19115 표준을 확장하여 개발되었다.

ISO 19115가 폐지되고 ISO 19115-1이 신규 제정되었으나, 국내 표준은 ISO 19115-1을 준용하여 개정

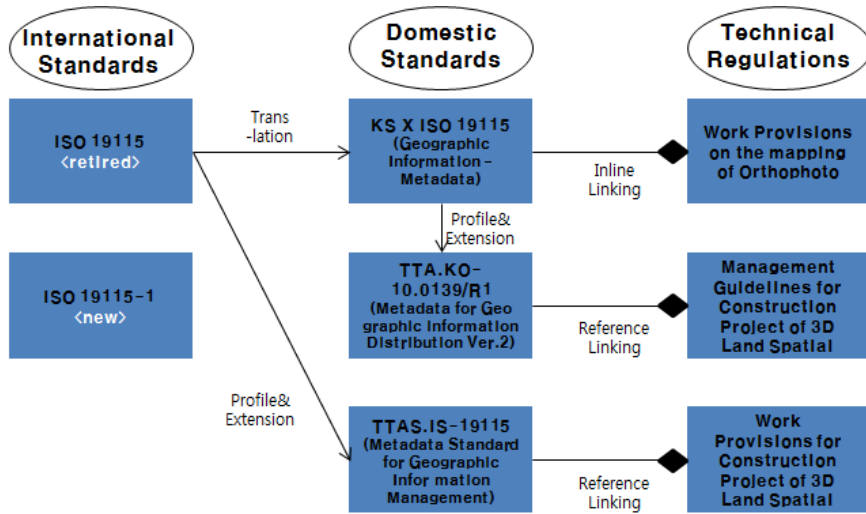


Figure 3. Example of Reference Model for Geospatial Standards

하지 않고 있다. 또한 각 기술기준들은 서로 다른 메타 데이터 표준을 포함하거나 참조하고 있으며, 결과적으로 국내외 모든 메타데이터 표준과 기술기준들이 상호운용성을 보장할 수 없는 실정이다. 따라서 임의의 표준이나 기술기준을 제정하거나 개정·폐지할 경우에는 이러한 모델을 기반으로 상호 영향을 미치는 표준에 대해서도 개정이 함께 논의된다면, 프로파일 과정에서 발생하는 문제를 해소하고 표준 간의 일관성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

4.3. 범부처 참여 기반 공간정보표준체계 구축

KS와 TTA의 공간정보표준 제·개정 절차와 체계에 관한 구조적인 해결책이 없이 단기적인 공간정보표준의 정비만으로는 향후에도 같은 문제를 지속적으로 발생시킬 수 있다. 공간정보표준은 기술의 발전과 공간정보산업체의 요구에 따라 지속적으로 변화하게 된다. 따라서 국제 표준의 제·개정, 폐지 현황 및 국내외 공간정보 환경·기술 동향에 대해 지속적으로 모니터링하여 표준에 반영할 필요가 있다.

정부는 '95년 공간정보표준체계를 구축해 나갔으며, '09년 이후에는 국토교통부가 공간정보표준 업무를 이관 받아 표준 활동을 수행하고 있다. 그러나 국내 공간정보표준 현황 분석에서 보듯이 최근에 들어서는 표준 제정 활동이 이전과 비교하여 많이 침체된 상태이다. 이미 다수의 공간정보표준이 제정되어 있는 상황이기도 하지만, 100여개의 국내 공간정보표준과 131개의 국제 공간정보표준에 대하여 국토교통부가 한정된 예산과 인력만으로 모두 대응하기에는 현실적으로 많은 어려움이 있다.

현재 공간정보표준과 관련된 업무를 국토교통부와 새로이 조직된 KSDI(Korea Spatial Data Infrastructure)에서 담당하고 있으나, 실제로 개별 표준과 깊은 관련이 있는 수요자 의견이 제대로 반영되지 못하고 있다. 표준의 활용과 확산을 위해서는 실제 표준 수요자들이 능동적으로 표준을 모니터링하고, 표준 개발에 참여하는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서 국토교통부와 KSDI는 국가공간정보표준에 관한 전반적인 정책결정과 인프라 구축, 공간정보표준 지원에 초점을 맞추고, 공간정보표준의 제·개정 및 모니터링은 개별

표준과 관련 있는 기관들이 담당하여 협력할 수 있는 기반이 조성되어야 한다.

가령, OGC의 WaterML은 해당 표준과 깊은 관계가 있는 해양수산부나 수자원공사 등에서 담당할 수 있으며, 데이터품질 표준 등은 국토지리정보원에서 담당하는 것이 오히려 더 효율적이다. 또한 현재 제정되어 있는 국내외 공간정보표준 외에도 국제 표준기구의 DWG(Domain Working Group)와 SWG (Standard Working Group) 등의 작업반에서 논의 중인 표준(안) 역시 해당 분야에 전문성이 있는 각 기관에서 모니터링 하는 방향으로 국내 공간정보표준 조직체계를 정비해야 한다.

5. 결론

1995년 NGIS 사업 이후, 정부는 공간정보표준체계를 구축하기 위하여 표준의 개발 및 조직·제도 정비 사업 등을 지속적으로 추진하고 있으나, 여전히 공간정보사업자들은 표준적용에 많은 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 공간정보 개방과 공유의 시대에서 핵심이 되는 공간정보표준의 적용 기반 마련과 체계적인 관리를 위해 국내외 공간정보표준 현황을 조사하여 표준별 주요 문제점을 도출하였다.

그리고 이러한 문제 발생 요인을 억제하고, 국내 공간정보표준체계의 지속적인 발전을 위해 국내 공간정보표준의 정비 및 실시간 정보제공, 범부처 참여 기반 공간정보표준체계 구축, 국가 공간정보표준 간 명확한 관계 모델 정립 등의 정책 방안을 제시하였다.

공간정보표준의 실수요처인 공간정보산업계에서 원활한 표준 적용 환경을 조성하기 위해서는 표준의 기획, 개발, 제정, 준수, 모니터링 그리고 다시 기획으로 이어지는 선순환 활동에 의한 공간정보표준체계가 필요하다. 이러한 선순환 체계에서 공간정보사업의 표준 적용을 유도하기 위해서는 사업에 필요한 공간정보표준의 개발·제정 및 사업자에게 올바른 표준정

보의 제공이 선행되어야 한다.

이러한 측면에서 본 연구를 통해 제시한 정책 방안은 공간정보표준체계에서 공간정보표준의 관리·운영, 조직 구성, 법제도 개선 등에 반영되어, 표준의 사업 적용을 유도하는데 크게 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

References

- 공간정보산업진흥원. 국가공간정보표준화연구. 2014. Spatial Information Industry Promotion Institute. 2014. *Research for National Spatial Information Standardization.*
- 국토교통부. 2010. 국토공간계획지원체계 (KOPSS) 구축(4차) 최종보고서. Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2010. *Research of Korea Planning Support Systems Construction(4th).*
- 국토연구원. 국가공간정보정책 지원연구. 2009. Korea Research Institute for Human Settlements. 2009. *The Research of Supporting for National Spatial Information Policy.*
- 국토연구원. 국가공간정보표준화연구. 2011. Korea research institute for human settlements. 2011. *Research for National Spatial Information Standardization.*
- 김병선, 안종욱, 신동빈. 2014. 서비스 중심의 국가 공간정보 플랫폼 연계 방안에 관한 연구. 한국공간정보학회지. 22(2):11-18.
- Kim B, Ahn J, Shin D. 2014. A Study on the Construction of Service-Oriented Connection Model among National GeoSpatial Information Platforms. *Journal of Korea Spatial Information Society.* 22(2):11-18.
- 김태훈, 김성수, 홍창희, 황정래. 2013. OGC기반 도시 공간정보 데이터 연동서비스를 위한 상호연계기

- 술 개발 연구. 한국공간정보학회지, 21(1): 15-22.
- Kim TH, Kim SS, Hong CH, Hwang JR. 2013. Development of Interconnection Technology for Urban Geographic Information on OGC Standards. *Journal of Korea Spatial Information Society*. 21(1):15-22.
- 박종택, 최병남, 서기환, 이영주, 사공호상. 2009. 한국형 공간정보인프라 모델정립 및 글로벌화 전략 연구. 국토연구원. 국토연 2009-54. p. 20-35.
- Park, J.T., Choi, B.N., Seo, K., Lee, Y. and Sakong H.S. 2009. *Establishment of Korean Spatial Data Infrastructure Model and Study of Globalization Strategy*. Korea Research Institute for Human Settlements. Krihs 2009-54. p.20-35.
- 이기원, 강혜경. 2010. 공간영상정보 관련 ISO와 OGC 표준현황과 활용을 위한 제언. 대한원격탐사학회지, 26(4):451-464.
- Lee KW, Kang HK. 2010. ISO and OGC Standards for Geo-spatial Image Information and Suggestions for Their Applications. *Korean Journal of Remote Sensing*. 26(4):451-464.
- 이상훈, 이우식. 2012. 공간정보 분야 국제표준화 현황 및 그 대응방안. 대한토목학회지, 60(1):31-35.
- Lee SH, Lee WS. 2012. Current Status of International Geospatial Standards and Corresponding Measures for It. *Korean Society of Civil Engineers*. 60(1):31-35.
- 이재호, 박명진, 백경호, 허민. 2011. 공간정보 표준과 기술규정 간의 내용 불일치 연구. 한국측량학회 학술대회자료집, 3: 309-313.
- Lee JH, Park MJ, Bae KH, Heo M. 2011. A Study on Inconsistency between Geospatial Spatial Standards or Technical Regulations. Korean Society of Surveying, Geodesy, *Photogrammetry, and Cartography*. 3:309-313.
-
- 2016년 10월 06일 원고접수(Received)
 2016년 11월 01일 1차심사(1st Reviewed)
 2016년 11월 22일 2차심사(2st Reviewed)
 2016년 12월 07일 게재확정(Accepted)

초 록

최근 들어 공간정보를 비롯하여 다양한 정보와 관련된 정책 동향은 개방과 공유로 변화하고 있다. 이러한 정책 동향에 맞춰서 개별 시스템에서 관리하는 공간정보를 체계적으로 공유하기 위해서는 공간정보표준을 반드시 준수해야 한다. 공간정보표준을 준수할 경우, 정보에 대한 접근성과 가독성, 정보처리 및 시스템 간의 상호운용성을 향상시킬 수 있다. 하지만 이러한 표준의 이점에도 불구하고, 공간정보표준에 대한 체계적인 관리가 이루어지지 않아 공간정보사업자들은 표준 적용에 많은 어려움을 겪고 있다. 따라서 본 연구에서는 국내외 표준 제정 현황을 조사하고, 국내 공간정보표준이 갖는 표준의 중복성, 버전 간 불일치, 유사 표준 제정 등의 문제점을 다각적으로 분석하여 이러한 문제점을 개선하기 위한 정책 방안을 제시하였다. 본 연구의 결과는 향후 국가공간정보체계에서 공간정보표준의 관리·운영, 조직 구성, 법제도 개선 등을 위한 기초 연구 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 공간정보표준, 공간정보, 국가공간정보체계, 상호운용성