

공간영상정보 관련 ISO와 OGC 표준현황과 활용을 위한 제언

이기원*† · 강혜경**

한성대학교 정보시스템공학과*, 국토연구원**

ISO and OGC Standards for Geo-spatial Image Information and Suggestions for Their Applications

Kiwon Lee*† and Hae-Kyong Kang**

*Dept. of Information System Engineering, Hansung University

**Korea Research Institute for Human Settlements

Abstract : In these days, application cases of national or international standards in the field of geo-spatial information based on information technology are being increased. Especially, demands regarding distribution, dissemination and interoperability of contents using geo-spatial images and these information resources are also on the increasing stage, so that standards as core elements supporting these trends are getting to be emphasized. However, interests on standards of geo-spatial image information processing including remotely sensed images and efforts for development and application of these standards are not enough, domestically. In this study, international standards for geo-spatial image information in ISO and OGC as well as the domestic status were reviewed with the summaries concerned. Comparison with international and domestic standards shows that most national standards were partly modified and translated with international ones, but there are rare cases of application plans or studies concerned in this field. If these situations are continued, industrial stack or applications of technologies regarding standards are getting lesser. Therefore, it is necessary to analyze some problems and to study strategy to overcome them, and the result of this study could be used for the initial works.

Key Words : OGC, ISO, Geo-spatial Image information, Standard.

요약 : 최근 정보기술 기반의 공간정보 분야에서 국가 또는 국제 표준에 대한 실무 적용 사례가 증가하고 있다. 특히 공간영상정보 기반 콘텐츠 개발과 이러한 정보 자원들의 보급, 배포, 유통 등에 수요가 증가하고 있는 추세이므로 이를 뒷받침하는 핵심 요소로서 표준의 중요성이 갈수록 강조되고 있다. 그러나 우리나라의 경우 위성영상정보를 포함하는 공간영상정보처리 분야에서도 그 필요성에 비하여 아직까지는 표준에 대한 관심과 개발 및 적용을 위한 노력이 다소 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 공간영상정보 분야에 국한하여 국내 표준의 현황과 함께 공간정보 분야의 주요 국제적인 표준기구인 ISO와 OGC에서 개발, 제정된 국제 표준 및 관련 표준화 동향을 정리하였다. 국내 표준과 국제 표준을 비교한 결과로 대부분의 국내 표준이 국제 표준기구의 표준을 번역, 수정하여 제정되고 있으나 체계적인 연구나 활용 방안 등이 마련되지 못하고 있

어 표준 관련 기술의 축적 및 산업적 활용이 부진해 질 우려가 있는 것으로 나타났다. 따라서 이에 대한 문제점을 분석하고 이를 해결하기 위한 전략 및 방안 마련이 필요하고, 본 연구는 이러한 향후 연구의 기초 연구로 이용될 수 있다.

1. 서론

최근 정보기술 표준에 대한 관심이 높아지고 있고 많은 관련 과학분야에서 표준 관련 연구와 표준 개발이 진행되고 있다. 이러한 추세는 웹 2.0, 유비쿼터스 컴퓨팅, 센서 네트워크, 오픈 소스, 스마트폰 플랫폼, 소셜 네트워크, 클라우드 컴퓨팅 등과 같은 다양하고 복합적인 정보통신 및 정보기술 분야에서 새로운 기술요소와 패러다임이 나타나고 이러한 것들에 대한 산업적 활용이 증가하는 상황을 반영하고 있는 것이라 할 수 있다.

일반적으로 산업분야에서 표준은 다음과 같은 몇 가지 역할을 수행하는 데 필요한 중요 요소로 간주된다. 이는 대량생산과 비용절감에 필수적인 호환성과 상호운영성 제공, 소비자를 위한 고품질 제품 선택에 대한 근거 제공, 생산자를 위한 일관성있고 체계적인 측정 및 시험 분석 방법의 제공 등과 같은 역할을 의미한다. 또한 정보기술이나 이에 기반한 상품들을 대상으로 세계 시장이 단일화되면서 상품 및 기술 교역에서 표준의 필요성이 증가되고 있는 것도 중요한 고려 사항이라고 할 수 있다. 일반적으로 정보기술 분야에서 표준은 기관 표준, 단체 표준, 국가 표준, 국제 표준 등으로 구분하고, 이외에 기술규정이라는 것도 있다. 기본적으로 표준과 기술규정의 차이는 표준은 자발적인 적용을 지향하고, 기술규정은 법, 제도 및 규정과 관련하여 적용에 의무성을 가지고 있다는 점이다.

ASPRS (American Society of Photogrammetry and Remote Sensing) 표준 분과 웹 사이트에서 NASA에서 수행한 지형공간정보 표준 사양을 적용하는 비용손익 분석 조사결과를 제시한 바 있다. 이에 의하면 표준 사양을 적용하는 프로젝트의 경우 적용하지 않은 프로젝트에 비하여 약 26.2% 정도의 비용절감 효과를 보이는 것으로 나타났다. 표준을 적용하는 경우 그렇지 않은 경우에 비하여 초기 투자비용은 많이 소요되지만 시스템 유지 관리와 지속적인 운영 등에 소요되는 비용은 감소하는 것으로 나타났다. 한편 이 결과에서는 추가적으로 공간정보 표준에 대한 정부의 역할은 지형공간

정보를 다루는 커뮤니티를 교육시키는 것이라고 권고한 바 있다.

총론적인 관점에서 우리나라의 공간정보 표준분야는 국제적 추세에 맞게 발전하고 있고 지리정보의 국제표준기구인 ISO (International Organization for Standard) 기술위원회 211의 WG (Working Group) 10 의장국을 맡는 등 중요 역할을 하고 있다. 또한 국내 외적으로 공간정보 기술체계에 구성 요소기술이 매년 급속히 분화, 발전, 확대되고 있는 현 시점에서 공간정보 표준분야도 이러한 추세를 반영하여 점차 전문화, 세분화되고 있다. 그러나 공간정보 표준 분야를 구체화하여 세부 내용을 드러다 보면 아직도 부족한 미흡한 부분이 있는데, 공간영상정보 관련 분야가 이에 포함된다고 할 수 있다. 즉, 구글 등과 같은 포털에서 위성자료를 제공하고 항공우주기술과 정보기술의 융합 등으로 위성영상정보에 대한 현실적인 수요나 필요성이 증가하고 있는데, 아직까지 우리나라의 공간영상정보 표준분야에 대한 표준 개발이나 표준화 연구는 그다지 활발하지 못하다는 뜻이다.

표준 분야만을 거론하지 않아도 우리나라의 전반적인 위성정보 활용 분야의 현황도 아직은 초기 단계라고 볼 수 있다. 교육과학기술부 (2008)의 자료에 의하면 학계, 산업계, 연구기관 등에 종사하는 우주분야 인력분포에서 원격탐사로 분류되는 위성정보 활용분야에는 약 9.4%가 종사하고 있는 것으로 나타났고, 우주산업 전체 매출액 규모에서는 위성방송 40.2%, 위성통신 19.2%, 인공위성 19.1% 등에 비하여 원격탐사는 3.0%로 아주 미약한 것으로 보이는 것으로 나타났다. 또한 국내 공간영상정보 사업을 주관하는 기관을 분석한 결과로 65%가 정부 및 공공기관 주도이고, 나머지 35%가 민간으로 나타났다.

따라서 본 연구에서는 포괄적인 공간정보 표준을 다루지 않고 공간영상정보 분야에 국한하여 국내외 표준 관련 동향과 개발된 표준을 우선 정리해 보고자 하였다. 한편 공간영상정보의 정의에 대해서는 임정호 등 (2001)에 의한 '위성영상, 항공사진 등 원격탐사 자료로

부터 만들어지는 래스터 형식의 공간정보'를 적용하나, 위성영상 원격탐사 자료에 보다 비중을 두고자 한다.

국제적으로는 공간위성영상 정보자원과 이를 활용하는 정보시스템의 비중이 증가하고 이러한 요소들이 공간정보 기반 (Spatial Infrastructure) 구축 등에서 일정 역할을 수행하기 때문에 공간위성영상 정보에 대한 표준의 중요성이 부각되는 것은 당연한 사실이다. 표준화는 서로 다른 센서와 가공기법, 적용 목적에 따라 생산되는 위성영상정보를 정보의 손실이나 왜곡 없이 공유하기 위한 필요조건이기도 하다. 한편 공간위성영상 정보를 분산 네트워크상에서 쉽게 접근하고 원하는 자료를 얻을 수 있도록 하기 위해서는 공간위성영상 정보 유통을 위한 표준이 필요하다. 즉, 위성영상정보는 그것을 필요로 하는 기관, 예를 들어 중앙부처, 지방자치단체, 공공기관, 연구기관 등에 의해서 수요가 계속적으로 발생하기 때문에 서로 다른 시스템 운용에 따른 문제점이나 정보자원 유형 등의 차이에 따른 문제점을 해결하여 현실적인 방안으로도 공간영상정보 표준화가 필요하다는 것이다.

이러한 구체적인 필요에 따라서 국제표준화기구(ISO)와 Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC)에서는 국제 표준을 개발하고 있고, 유럽 표준화 기구(European Committee for Standardization: CEN)와 미국 연방지리정보위원회(Federal Geographic Data Committee: FGDC) 등에서는 ISO나 OGC 표준을 준용하거나 운영 환경 및 여건에 맞게 프로파일로 확장 또는 수정 보완한 표준을 개발하고 있다. NASA의 경우도 2000년대 이후 위성영상정보의 표준을 위한 연구를 수행하면서(Di and Kobler, 2000; Parr and Datla, 2001), 현재에는 위성정보와 관련된 OGC 표준 개발에도 참여하고 있다. 그러나 OGC 표준을 직접 적용한 위성영상처리 연구사례는 Durbha *et al.* (2008)나 Walter *et al.* (2009) 등과 같이 그리 많지는 않은 상황이며, ASPRS의 원격탐사 10년 예측 보고서(Mondello *et al.*, 2008)에서도 위성 정보 표준 적용 현황 및 예상에 관한 내용은 전혀 포함되어 있지 않아 공간영상정보 표준에 대한 연구나 기술 개발을 위한 인식은 아직 초기 단계라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 우선 ISO와 OGC 표준기구에서 개발, 공표한 공간영상정보 관련 표준 현황과 우리나라의 표준

현황을 정리하고, 공간영상정보 표준분야에 관한 주요 현안 문제점을 분석한 뒤 이에 대한 해결 방안 등을 제안함으로써 향후 이 분야의 보다 구체적이고 실질적인 연구나 기술 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. ISO와 OGC 표준 현황

ISO 기술위원회 211에서 위성영상정보 관련 표준을 담당하고 있는 분과는 WG 6이다. 그러나 WG 7에서도 최근 관련 표준을 개발하고 있고 다른 WG의 표준도 위성정보와 직접, 간접적으로 관련이 있거나 상호 참조되고 있는 상황이다.

참조목록 1은 본 연구에서 정리한 2010년 현재 ISO WG 6 (19144-1은 WG 7)에서 주관하여 개발한 공간영상정보 관련 표준사양들이다. 한편 Table 1은 RSPSoc (The Remote Sensing and Photogrammetry Society)에서 제시한 위성영상정보 관련 ISO 표준 목록이다. 이 두 가지가 차이가 나는 이유는 참조목록 1의 경우는 원격탐사 위성영상정보의 활용이나 응용시스템 구축 측면에서 직접적으로 필요한 사양을 주로 나타내는 것이고, Table 1의 경우는 지리정보 입장에서 영상이나 그리드 자료에 적용되는 기본 표준사양을 주로 다루었기 때문이다. 그러나 참조목록 1에 있는 표준들을 Table 1에 있는 표준들이 대부분을 참조하기 때문에 실제적으로는 이러한 구분이 큰 의미가 없다.

또한 수 많은 ISO 211 지리정보 표준 중에서 공간영상정보에 관한 내용은 다른 공간정보나 정보기술에 비하면 많지 않은 것으로 보일 수도 있으나, 어떤 실제적인 업무에 이를 적용하고자 하나의 표준을 분석하고 그 세부 내용을 살펴보면 그리 간단하지는 않다. 예를 들어 ISO 표준 중에서 가장 많이 참조되거나 활용되고 있는 것으로 보고된 공간정보의 메타데이터 ISO 19115 표준을 확장하여 공간영상정보 메타데이터 항목을 추가한 ISO 19115-2의 경우에는 ISO/TS 19103:2005, ISO 19107:2003, ISO/TS 19139:2007, ISO/IEC GUIDE 99:2007, ISO/IEC 2382-1:1993, ISO/IEC 2382-17:1999, ISO 8879, ISO/IEC 11179-3, ISO/IEC 11179-6, ISO/TS 19101-2:2008, ISO 19108:2002, ISO 19123:2005와 같은 많은 ISO 표준 사양들을 다시

참조목록 1. 본 연구에서 제시하는 공간영상정보 관련 ISO 표준사항 목록 (2010년 현재)

ISO 표준 번호	표준 이름	내용 설명
19101-2:2008	지리정보-참조모델 Part 2- 영상	• 지리영상처리의 표준화 과정에 관한 참조모델
19129:2009	지리정보-영상, 그리드 데이터, 커버리지 데이터 프레임워크	• BIIF, CEOS, HDF-EOS, GeoTIFF 등과 같은 영상 표준 자료 형식을 수용할 수 있는 표준을 제공하는 것을 목적 • 기존 영상 자료포맷과 ISO 표준들의 활용을 모두 만족시킬 수 있는 자료 구조로서 영상과 그리드 및 커버리지 데이터를 추상 수준, 내용모델 수준, 인코딩 수준으로 표현 • 2009년 개정
19115-2:2009	지리정보-메타데이터: 영상 및 그리드 데이터를 위한 확장	• 영상과 그리드 데이터를 기술하기 위해 요구되는 스키마들을 정의함으로써 기존 지리정보의 메타데이터를 확장 • 데이터 획득에 사용되는 측정시스템 특성과 도출과정에 사용되는 수리학적 방법과 산정절차들을 포함
19130:2010	지리정보-지상 위치설정을 위한 영상 센서 모델	• 영상 데이터를 생산하는 사진측량분야 및 원격탐사와 관련된 여러 센서들의 물리적, 기하학적 특성을 기술하는 센서모델을 규정 • 각 센서에 대한 개념적 모델을 규정 • 레이저, 레이더, 음파기 등으로 생성된 영상 데이터, 종이 지도를 스캐닝한 자료나 보정 계수를 통해 좌표가 새로 등록된 영상 자료에 적용할 수 있도록 하는 Correspondence Model, True Replacement Model, Physical Model 등을 제공
19144-1:2010	지리정보-분류 체계 Part 1: 분류 체계 구조	• 지리정보 커버리지내 분류에 적용되는 범례, 분류자 (Classifier), 분류 등록 등에 대한 사양 정의 • 명시적으로 위성영상정보를 다루지는 않지만 직접 참조가능 사양이며, 토지피복 분류체계 표준 사양을 위한 기본 구조정의

Table 1. ISO standards for remote sensing applications of RSPSoc (The Remote Sensing and Photogrammetry Society)

표준번호	제목
ISO 6709:1983	Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic locations
ISO 19101:2002	Reference model
ISO/TS 19103:2005	Conceptual schema language
ISO 19105:2000	Conformance and testing
ISO 19106:2004	Profiles
ISO 19107:2003	Spatial schema
ISO 19108:2002	Temporal schema
ISO 19109:2005	Methodology for feature cataloguing
ISO 19111:2003	Spatial referencing by coordinates
ISO 19112:2003	Spatial referencing by geographic identifiers
ISO 19113:2002	Quality principles
ISO 19114:2003	Quality evaluation procedures
ISO 19115:2003	Metadata
ISO 19116:2004	Positioning services
ISO 19117:2005	Portrayal
ISO 19118:2005	Encoding
ISO/TR 19120:2005	Functional standards
ISO/TR 19121:2000	Imagery and gridded data
ISO/TR 19122:2004	Geomatics-Qualification and certification of personnel
ISO 19123:2005	Schema for coverage geometry and functions
ISO 19125-1:2004	Simple feature access-Part 1: Common architecture
ISO 19125-2:2004	Simple feature access-Part 1: SQL option
ISO/TC 19127:2005	Geodetic codes and parameters
ISO 19128:2005	Web map server interfaces
ISO 19133:2005	Location-based services-Tracking and navigation
ISO 19135:2005	Procedures for item registration

내부적으로 참조하고 있기 때문이다.

여기서 하나의 사례를 들어보면, 어떤 공공기관에서 공간영상정보를 기반으로 하는 정보시스템을 구축하고자 하는 데, 사업 담당자가 국내 표준과 국제 표준에 대한 관심이 있고 담당 업무에 필요하다고 생각되어 주관 사업자에게 ISO의 국내의 메타데이터 표준을 수용하는 시스템 설계를 요청할 수 있다. 설계나 시스템 구축 담당자가 이미 많은 적용 사례가 있는 ISO 19115 공간정보 메타데이터의 국내의 표준에 대한 내용은 알고 있더라도, ISO 표준 개발 추세를 따라가고 있지 않았다면 2009년에 1차 최종 표준사양이 발표된 'ISO 19115-2 영상 및 그리드 데이터를 위한 확장'이라는 공간영상정보 메타데이터 표준에 대한 내용을 파악하지 못하고 있을 가능성이 있다. 반면에 사업 운영 담당자가 이러한 내용을 파악하고 있다고 하더라도 기술적 명세 내용을 이해하지 못하고 있다면 업무 담당자와 시스템 개발자 간에 구체적인 내용에 대한 검토 분석 과정이 없이 시스템 설계 작업을 마무리될 가능성이 있다. 특히 ISO 공간영상정보 메타데이터의 경우에는 기존에 개발된 ISO 표준 및 지리정보 처리에 대한 내용 외에도 다소 전문적인 위성영상 정보처리에 대한 내용을 포함하고 있기 때문에 이 분야에 대한 사전 지식이 필요하다.

참고로 기상연구소 (2007)와 한국과학기술정보연구원-기상청 (2007)등에서 국가 전지구관측시스템 (The Global Earth Observation System of Systems: GEOSS) 구축 관련 연구를 수행한 바 있다. 이 연구의 주요 내용은 위성영상정보와 메타데이터 구축이었으나, 2000년대 중반부터 표준개발이 시작된 ISO의 공간영상정보 메타데이터에 대한 내용은 거의 포함되어 있지 않다.

또 다른 측면에서 ISO 표준 개발 내용을 살펴보면 위성정보 분야에서의 ISO 표준 개발은 위성영상정보만을 다루는 전통적인 원격탐사의 범주가 확대되는 다른 부분까지 포함하면서 확대되는 양상을 알 수 있다. ISO 19130 표준이 좋은 예가 되는 데, 이는 다양한 지구관측 센서정보에 대한 내용을 포괄적으로 다루는 표준이다 (Di, 2008). 이 표준은 당초 '영상 및 그리드 데이터, 센서를 위한 데이터 모델'이라는 프로젝트로 시작되었으나 일부 내용이 보완, 추가되면서 최종 표준에서는 이름이 변경된 것이다. 이러한 내용은 OGC 표준 개발 동향에서

도 그대로 반영되고 있는 데, 최근에 OGC 주요 표준으로 부각되고 있는 센서 웹 (Sensor Web) 관련 내용들이 이에 포함된다. 이외에도 ISO TS 19159 Geographic information - Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data (Kresse, 2008(a))에서는 원격탐사 영상센서와 위성영상 데이터의 검보정에 관한 표준 초안을 개발하고 있다.

ISO 표준과 지적 재산권 문제도 향후 중요 사항이 될 수 있는 데, 다수의 사용자를 대상으로 하여 공간영상정보를 다루는 시스템의 설계와 구축 단계에서 ISO 표준을 채택하고 이를 준수하여 시스템 개발에 적용하는 경우 무단사용에 대한 문제의 소지가 없을 지도 고려해 볼 필요가 있다

ISO 표준과 함께 공간정보 표준을 주도하는 산업계 주관 표준화 기구인 OGC의 표준 사양 중에서 공간영상정보에 관한 내용도 한번 검토해 볼 필요가 있다. OGC 표준은 ISO 표준과 달리 공개되어 있기 때문에 참조목록 2에서 위성영상이나 위성정보 등과 같은 내용을 주요 검색어로 하여 이 분야에 해당되는 표준 사양을 정리하였다. 한편 참조목록 3은 Kresse (2008(b))의 연구에서 제시된 내용을 기초로 하여 최근에 변경되거나 수정된 사항을 보완하여 다시 정리한 것이다.

1990년대 중반에 ISO TC 211 분과와 OGC는 비록 지향하는 목표나 내용과 범위가 서로 다르게 출발했지만 2000년대 이후 상호 협력 및 참조 관계로 발전하고 있다. 그러나 OGC의 공간영상정보 표준에 대한 내용은 ISO 표준과 차이점이 있다. 이는 참조목록 2와 참조목록 3에 제시된 바와 같이 OGC 표준화 작업이 지향하는 목표나 내용이 주로 지형공간정보시스템과 정보자원의 상호 운영성을 위하여 기본 개념부터 구현사항까지 포함하는 기술적 측면을 강조하고 있다는 점과 웹 플랫폼에서의 공간정보 운영을 위한 표준화 작업에 비중을 두고 있기 때문이다(Percivall, 2004).

OGC 표준이 만들어지는 과정을 보면 대부분의 표준화 과정과 일반적인 국제표준 개발과정에 따라 어떤 분야의 표준개발 전문가들이 주요 상호 운용 기술 사안을 표준제안이나 표준초안 형식으로 문서화하고 장기적으로 관련 분야 전문가나 기관들의 의견을 수렴하면서 표준초안의 내용을 수정, 보완하는 과정으로 진행된다. 참조목록 3에서는 ISO 표준 동향과 마찬가지로 영상정보

참조목록 2. OGC 공간영상정보 관련 표준개발 내용(2010년 현재)

OGC 표준 번호	표준 이름	내용 설명
05-047r3	The OpenGIS GML in JPEG 2000 for Geographic Imagery Encoding Standard	<ul style="list-style-type: none"> • Geography Markup Language(GML) 관련하여 지리적 이미지들을 위해 JPEG 2000 이미지 내에서 사용되는 방법을 정의한다. • JPEG 2000 데이터 파일 내에서 인코딩을 지원하는 특정 GML 애플리케이션 스키마와 JPEG 2000 데이터 파일안의 GML을 포함하기 위한 패키징 메카니즘을 제공
07-067r5	Web Coverage Service	<ul style="list-style-type: none"> • Web Coverage Service(WCS)는 표준 인터페이스와 지리공간 커버리지에 상호 접근을 가능하게 하는 서비스를 정의
06-042	Web Map Service	<ul style="list-style-type: none"> • Styled Layer Descriptor (SLD) Profile of Web Map Service (WMS) Encoding Standard는 지리적 피쳐와 커버리지 데이터의 사용자 정의 심볼화와 컬러 표현을 허용하기 위해 WMS 표준을 확대하는 인코딩을 정의한다. • SLD는 사용자와 소프트웨어가 지리공간 데이터의 시각적 묘사를 조정할 수 있게 한다. 클라이언트와 서버가 이해할 수 있는 스타일링 규칙 정의를 위한 언어
07-057r7	Web Map Tile Service Implementation Standard	<ul style="list-style-type: none"> • Web Map Tile Service (WMTS)는 서버 애플리케이션이 미리 정의된 콘텐츠, 범위, 해상도로 타일 이미지들을 사용하여 공간적으로 참조된 데이터들의 지도 타일을 제공할 수 있게 한다.

참조목록 3. OGC의 원격탐사 분야 관련 표준 개발 현황 (IS: Implementation Specification, AS: Abstract Specification, BPP: Best Practice Paper)

OGC 문서 번호 버전/유형	이름	개요
07-147r2 2.2/IS	KML Encoding Standard (OGC KML)	<ul style="list-style-type: none"> • XML 기반으로 지도나 영상정보의 주석을 포함하여 공간정보의 가시화를 목적으로 하는 표기언어 • OGC GML 2.1.2, WFS, WMS 등 기존의 OGC 표준과 연계
07-000 1.0.0/IS	Sensor Model Language (SensorML)	<ul style="list-style-type: none"> • 지구관측 위성을 포함하는 다양한 센서 시스템들에 대한 기하, 동적 처리, 관측상의 특성을 정의할 수 있는 프레임워크를 제공하는 XML 표기 언어
07-022r1 07-002r3 1.0/IS	Observations & Measurements Part 1 (Observation Schema) and Part 2 (Sampling Features)	<ul style="list-style-type: none"> • 관측을 위한 XML 스키마 인코딩과 추상 모델을 제공하여 공통적으로 적용할 수 있는 샘플링 전략을 지원
06-131r6 1.0.0/IS	OGC® Catalogue Services Standard 2.0 Extension Package for eBRIM Application Profile: Earth Observation Products	<ul style="list-style-type: none"> • 지구 관측 산출물을 위한 GML 3.1.1 응용 스키마에서 정의하고 있는 지구관측 산출물의 매핑에 대하여 기술 • 카탈로그 서비스에서 지구관측 산출물의 메타데이터 자원의 조직화와 구현을 위한 방법을 정의
06-004r3 AS	Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 지적 재산권의 소유자와 사용자를 포함하는 지리정보 시장에서 모든 관계자들의 권리를 규정, 관리, 보호하기 위한 웹 서비스 메카니즘을 위한 프레임워크 정의
07-018r2 1.0.0/IS	Sensor Planning Service Application Profile for Earth Observation Sensors	<ul style="list-style-type: none"> • 센서의 기능과 센서의 임무에 관한 정보를 제공하는 질의 인터페이스를 정의 • 대부분의 위성 데이터 제공자들을 지원할 수 있는 일관성있는 센서 계획 서비스(SPS)의 구성단위를 기술함으로써 지구관측 센서시스템의 프로그램 개발 공정을 지원
06-141r2 0.9.0/BPP	Ordering Services for Earth Observation Products	<ul style="list-style-type: none"> • 지구관측 위성으로부터 파생된 데이터 산출물을 다루는 여러 상이한 시스템들로부터 데이터에 대한 접근을 지원하는 주문작업을 위한 인터페이스
07-063r1 0.3.3/BPP	Web Map Services - Application Profile for Earth Observation Products	<ul style="list-style-type: none"> • 분산된 지형공간정보 데이터베이스에서 지리참조된 영상지도를 요청하도록 하는 HTTP 인터페이스를 제공 • 요청된 결과는 브라우저상에서 영상자료 포맷으로 표현

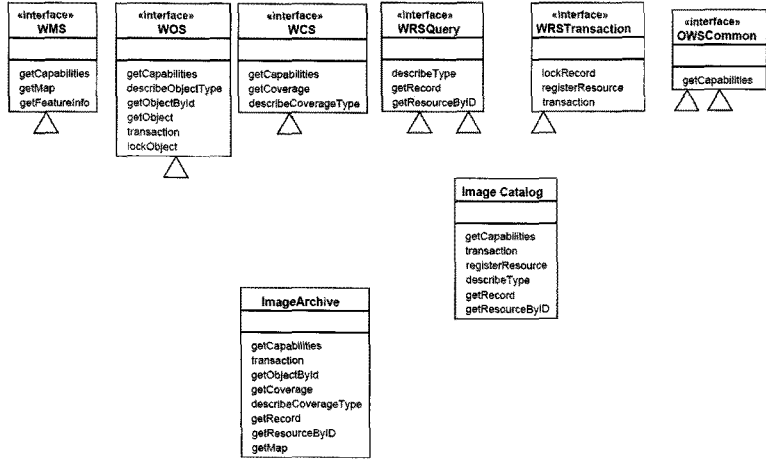


Fig. 1. OGC class diagram related to interface for image processing services (OGC 04-051 OWS 1.2 Image Handling Design: OGC Discussion Paper: Interoperability Program Report - OWS 1.2).

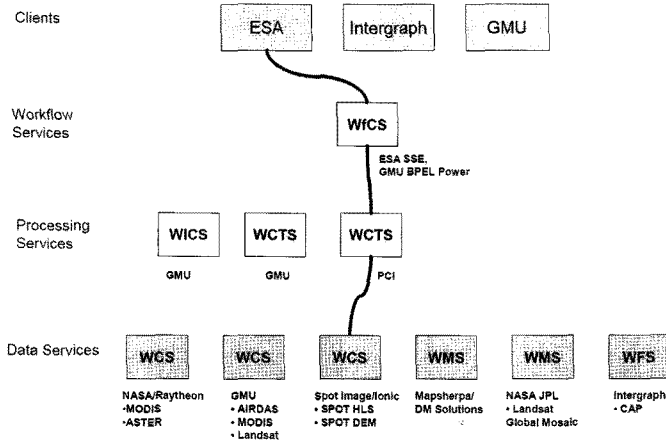


Fig. 2. A case example of GEOSS workflow using OGC standards (OGC 05-140: OWS-3 Imagery Workflow Experiments: Enhanced Service Infrastructure Technology Architecture and Standards in the OWS-3 Testbed: OGC Discussion Paper).

에 국한하지 않고 센서 정보를 이 범주에 포함하고 있음을 알 수 있고 저작권, 응용 목적의 센서 계획, 지구관측 성과물 주문 서비스 등과 같이 실무적인 내용까지도 다루고 있음을 알 수 있다.

공간영상정보의 OGC 전문가 그룹이 전통적인 위성 영상정보처리 범주에서 벗어나 원격탐사 분야의 확장도를 모호하고 산업적 파급효과를 증대하려는 지속적인 노력을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 한편 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3은 아직 표준 문서나 표준화 과정에 포함되지 않았지만 OGC에서 공간영상정보 관련 내용이 어떤 부분까지 확대되고 있는 지를 제시하는 사례이다. Fig. 1은 일반적인 웹 기반 영상처리서비스에서 요구되는 인

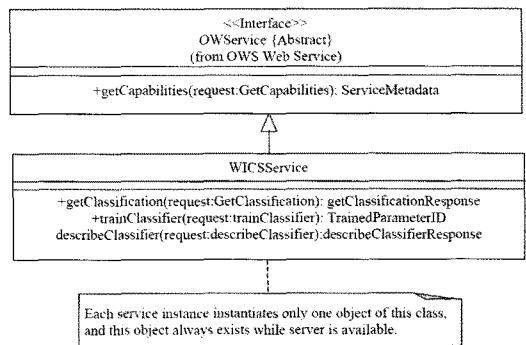


Fig. 3. Implementation model for web image classification services (OGC 05-017).

터페이스를 기존의 OGC 표준사양과 일부 제안 사양과 함께 기술 문서내용 중 일부이다. Fig. 2에서는 보다 구체적인 사례로 현재 국제적으로 국가간, 관련 기관간의 협력체계에 의하여 진행중에 있는 전지구관측시스템 구축 프로젝트 (GEOSS: 에 적용되는 OGC 표준과의 연관성을 나타내고 있다. 한편 Fig. 3은 위성영상정보 분석 및 활용의 중요 과정중 하나인 분류 과정을 웹 기반 공간영상정보시스템에서 어떻게 다루어야 하는 지에 대한 인터페이스 클래스 다이어그램이다.

3. 국내 현황

우리나라의 공간영상정보 표준 관련 현황을 살펴보기 전에, 관련 법률 조항에 관한 내용을 살펴볼 필요가 있다(참조목록 4).

‘공간정보산업진흥법’에서는 공간정보 표준과 관련하여 위성영상을 공간정보로 활용하는 사업에서 산업기반 조성을 위한 표준화 지원에 대한 조항을 포함하고 있다. 한편 우주개발에 관한 내용을 다루고 있는 ‘우주개발진흥법’과 ‘위성정보의 보급 및 활용규정’에 따르면 위성정보의 생산, 구축, 관리, 보급 및 활용에 대한 내용

을 포함하고 있으나 표준 부문에 한해서는 국토해양부와의 협의가 있어야 한다는 조항이 있고, ‘표준영상’을 처리한다고 명시되어 있으나 ‘표준영상’에 대한 세부적인 사항은 설명되어 있지 않다.

정보기술 분야의 표준화 단계에서 가장 먼저 고려되는 것이 대상 자료의 저장, 관리, 교환, 유통 등에 관한 포맷에 대한 표준이다. 공간영상정보 표준 분야에서도 위성에서 수신된 자료의 저장 및 배포 또는 교환 포맷 등에 대한 내용이 많이 언급되고 있다.

레이더 영상의 경우에는 레이더 영상을 수신하고 배포하는 기관별로 레이더 센서의 밴드의 특성을 반영하여 EOSAT의 Fast 포맷, Envisat의 Image Product, ERS-1 SAR 포맷, RADARSAT의 CEOS 레이더 포맷 등과 같이 각각의 포맷을 제공하고 있고 아직 ISO나 OGC 등과 같은 공간정보 국제기구를 통한 구체적인 표준화 작업은 진행되지 않고 있다.

참조목록 5에서 광학 센서 위성영상에 대한 저장 및 관리, 교환 포맷에 대한 내용을 국제기구와 단체에서 표준 포맷으로 사용하고 있는 몇 가지 유형으로 구분하여 정리하였다. 위성영상 포맷은 국가 표준이나 국제 표준이 권고 사항으로 활용에 적용되도록 하고 있으나 실제 사용자 그룹에서 요구하는 영상포맷이 다양하기 때문에

참조목록 4. 「우주개발진흥법」 및 「위성정보의 보급 및 활용 규정」에 명시된 표준관련 내용

법제도	제정 및 개정 일자	공간영상정보 관련 내용
공간정보산업진흥법	일부개정 2010. 4. 12 법률 제10250호 시행일 2010.10.13	제2조(정의) 3. “공간정보사업”이란 공간정보산업에 속하는 다음 각 목의 사업을 말한다. 나. 위성영상을 공간정보로 활용하는 사업 제3장 공간정보산업 기반조성 제14조(공간정보산업의 표준화 지원) ① 국토해양부장관은 공간정보의 공동이용에 필요한 기술기준 등의 산업표준화를 위한 각종 활동을 지원할 수 있다. ② 제1항의 기술기준 등의 산업표준화 활동의 지원에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
우주개발진흥법	2008.2.29 법률 제8852호	제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 5. “위성정보”라 함은 인공위성을 이용하여 획득한 영상·음성·음향·데이터 또는 이들의 조합으로 처리된 정보(그것을 가공·활용한 것을 포함한다)를 말한다. 제17조(위성정보의 활용) ① 교육과학기술부장관은 기본계획에 따라 개발된 인공위성에 의하여 획득한 위성정보의 보급·활용을 촉진하기 위하여 전담기구의 지정·설립 등 필요한 조치를 강구할 수 있다. 이 경우 「국가지리정보 체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률」에 따른 지리정보에 관하여는 국토해양부장관과 협의하여야 한다. <개정 2008.2.29>포함한다)를 말한다.
위성정보의보급 및 활용규정	제정 2007. 9. 28 과학기술부 훈령 제253호 개정 2008. 7. 28. 교육과학기술부 훈령 제69호	제2조(용어의 정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. 4. “위성 주관기관”이라 함은 인공위성의 관제 및 운영, 위성정보의 생산·구축·관리·보급 및 활용 촉진을 담당하는 출연기관을 말한다. 제9조(위성정보의 처리) ② 위성 주관기관이 공공 및 상용목적으로 제공하는 위성정보는 위성정보 처리시스템을 이용하여 표준영상까지만 처리하는 것을 원칙으로 한다.

공간영상정보 생산 및 배포 기관에서는 몇 가지의 선택 유형을 제공하여 사용자가 원하는 형식으로 제공하기 경우가 일반적이다. 실제 우리나라의 경우 다목적실용위성(KOMPSAT)의 EOC, OSMI, MSC와 같은 세 가지 공간영상정보의 경우 GeoTiff, Tiff, HDF 세 가지 유형 중에서 사용자가 선택하도록 하고 있다. 그러나 국토 세 가음에서 운영하는 온라인 국토공간영상정보서비스 사이트에서는 위성영상정보의 경우에는 NIX라는 별도의 표준 포맷으로 자료를 배포하고 있다.

기상위성정보의 자료유형은 육상 원격탐사의 자료유형과 차이가 있는데, Taylor (2004)에 의한 기상위성자료 표준 현황은 다음과 같다. EUMETSAT 위성센서의 경우는 HRIT 공개 포맷을 제공하고 있는데, 이는 ISO 7498을 수용한 것이다. 기상예보나 분석등 기상정보서비스를 위한 격자형 자료 포맷인 GRIB은 연속적인 비트스트림으로서의 단일 수준 또는 계층에서의 매개변수에 대한 행렬의 격자 점에서의 값들 또는 일련의 분광 계수를 포함한다. 이외에도 HDF와 유사한 구조로 다중 채널 자료를 배열 형식으로 접근하도록 한 NetCDF와 세계기상기구인 WMO 표준 포맷인 BURF (Binary Universal Form for the Representation) 등이 있다. BURF의 경우에는 모든 종류의 관측자료를 포함하며 이러한 자료들의 매개변수들 (고도, 온도, 기압, 위도, 일자, 시간), 단위, 자료 압축, 관측 값의 수치를 저장하는데 사용되는 이진수의 비트 수 등을 포함한다.

실제 영상정보와 항공사진 자료를 생산, 유통하는 국토지리정보원의 작업규정에 의하면 '영상', '영상지도', '항공사진' 등에 대한 정의부터 구체적인 내용을 제시하고 있으나 공간영상정보의 표준과 관련된 연계성이나 의무 조항은 따로 명시되어 있지 않다. 2002년 이후 우리나라의 공간정보 기술기준 (지침 및 기술규정)은 64종이 공표되어 운용중인데, 이 중에서 공간영상정보에 관련된 내용은 '영상지도 제작에 관한 작업규정 및 수치표고자료 구축에 관한 작업규정'과 '항공사진 측량작업내규'와 같은 두 가지만 존재한다. 이 중에서 영상지도 제작에 관한 작업규정 (국토지리정보원 고시 제2009-949호 개정 2009. 12. 14)에서 언급된 위성영상정보 관련 주요 내용은 다음과 같다.

1. "영상"이라 함은 항공사진측량용 카메라 및 인공위성에 탑재된 감지기로부터 취득된 지형지물 등 대상물에 대한 항공사진 및 위성영상(수치화된 영상을 포함한다. 이하 같다)를 말한다.
2. "영상지도"라 함은 정사영상에 색조보정을 실시하여 지형·지물 및 지명, 각종 경계선 등을 표시한 지도를 말한다. 제10조(저장 및 보관)
 - ① 자동독취가 완료된 항공사진 영상은 최적해상도로 저장하고 저장포맷은 TIFF 또는 GeoTiff 형식을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
 - ② 영상화일의 압축은 원영상의 정보를 유실하지 않는 압축 프로그램을 사용하여야 한다.
 - ③ 항공사진영상 파일의 인덱스작성 체계는 항공사진메타데이터작성 방법에 의한다.

한편 공간영상정보 표준 중에서 자료 포맷에 대한 부문은 기본지리정보와 공간정보 유통체계로 구분하여 정리한 참조목록 6의 공간정보의 표준 분류 (국토연구원, 2009)에 대비하여 보면 표준유형 중 자료 표준의 일부 요소일 뿐이다.

우리나라에서 공간영상정보의 표준을 제정, 개정 및 관리하는 기관은 한국표준협회 (Korea Standard Association: KSA)와 한국정보통신기술협회 (Telecommunications Technology Association: TTA)이 대표적이다. 국토해양부 (2008) GIS 분야의 표준 제정 및 개정 현황에 의하면 우리나라의 지리정보 표준 (GIS 표준)은 국가표준인 KS 표준 (한국산업규격)과 KICS 표준 (정보통신표준)에 각각 32종, 2종, 정보통신단체표준인 TTA 표준에 40종의 GIS 표준이 제정 및 개정되어 있고 현재 74종의 표준이 운용되고 있다고 보고된 바 있다.

KS 표준이나 KICS 표준 등은 주로 국가간의 지리정보 공유 및 상호운용을 목적으로 하는 국제 표준기구인 ISO TC 211의 작업법에서 개발된 표준을 국내 사정에 맞게 일부 수정하여 번역하는 경우가 많다. 이 중에서 표준 규격이름으로부터 공간영상정보에 관련된 표준을 나타내는 것은 2002년 제정되고 2007년 개정된 'KS-X-ISO-TR(기술보고서)-19121 지리정보 - 영상 및 그리드 데이터'와 2006년 제정된 'KS-X-ISO-19123 지리정보-커버리지 기하 및 함수를 위한 스키마'가 있다. 여기서 커버리지는 원격탐사나 기상학, 그리고 수심측량과 표고, 토양, 식생의 매핑과 같은 수많은 응용분야에 전반적으로 사용되는 데이터 구조를 의미하며, 이 표준에서는 커버리지의 공간적 특성에 대한 개념적인 스

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.

참조목록 5. 공간영상정보 표준 포맷 유형

표준 영상 포맷 유형	표준 주관기관 또는 위원회	내 용 설 명
JPEG(Joint Photographic Experts Group) 2000	ISO와 IEC(국제전기기술표준 화위원회)의 국제표준화그룹인 ISO/IEC JTC 1 SC29/WG1	<ul style="list-style-type: none"> • 압축비율이 높은 반면 DCT(Discrete Cosine Transformation)라는 데이터 인코딩 방법을 사용하여 이미지가 손상되는 단점이 있는 기존의 JPEG에 웨이블릿(Wavelets)을 이용하여 압축비율을 더욱 높이면서도 영상 품질을 보존 • 다양한 프로파일 정보를 파일에 삽입할 수 있다
GeoTiff	Intergraph사, JPL (Jet Propulsion Laboratory), SPOT Image사	<ul style="list-style-type: none"> • 래스터 데이터의 지리참조 능력을 지원하기 위한 TIFF 포맷의 확장 • GeoTIFF 태그 구조를 통하여 지도 투영, 기준계, 지상 화소 차원 및 그 밖의 지리적 변수들을 포함 • 국가 공간데이터 기반(National Spatial Data Infrastructure, NSDI)과 기타 새로운 국제 표준들과 호환되는 지리참조 와 부호화 정보를 지원
BIFP(Basic Image Interchange Format)	ISO/IEC JTC 1/SC 24	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 유형의 영상을 다루기 위한 프레임워크를 제공하여 의료 X-선 및 영상, 사진, 위성 및 그 밖의 센서 데이터와 스캐닝한 지도를 포함한 매우 다양한 유형의 영상을 처리 • DIGEST의 부속서에서 정의된 지리공간 지원 데이터 확장을 필수적으로 포함
CEOS	지구관측위성위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 광학, 레이더 및 기타 원시자료로부터 얻은 원시 위성 센서 영상 데이터와 처리된 지구 관측 데이터를 포함
HDF-EOS	NASA	<ul style="list-style-type: none"> • 지구관측시스템(Earth Observation System, EOS)내 데이터정보 시스템(EOS Data Information System, EOSDIS) 사용자 간의 상호작용과 의사교환 • EOSDIS 개념적 모델을 HDF 내부 데이터 모델 및 구조로 매핑 • 다른 많은 플랫폼으로 이식될 수 있고, 소프트웨어 라이브러리 및 충분한 문서를 제공하고 있는 HDF 기반
NITF (National Imagery Transmission on Format)	미국 국방성	<ul style="list-style-type: none"> • 영상자료 포함하여 보조 자료의 저장 형식을 정의 • IKONOS, Quickbird, Orbview, GeoEye 중심으로 많은 고해상도 위성 영상자료들이 기본으로 제공
NIX (National Image eXchange Format)	국토지리정보원	<ul style="list-style-type: none"> • 국토지리정보원의 항공사진을 포함하는 국토공간영상정보는 기본적으로 NIX 표준 포맷의 형태로 제공 • JPEG2000 압축 기술을 이용하여 압축된 형태의 이미지 정보와 국토 지리 정보원의 항공사진 메타 데이터 정보를 함께 포함

참조목록 6. 공간정보 표준 분류 (국토연구원, 2009)

표준화대상	기본공간정보			공간정보 유통체계		
	정 의	생 산	관 리	유통시스템	수 집	제 공
자료표준		데이터사양 표준, 데이터모델 표준, 도메인모델 표준, 데이터중첩 표준, 데이터 일반화 표준, 메타데이터 표준	갱신표준	데이터모델 표준, 도메인모델 표준,	메타데이터 표준	메타데이터 표준
서비스표준		모화서비스 표준, 인코딩서비스표준, 연계서비스 표준, 데이터교환 표준		접근/조회/등록 서비스 표준	연계서비스 표준, 데이터교환 표준	연계서비스 표준, 데이터교환 표준, 공간정보 응용 서비스 표준
절차-개념 표준	용어표준		갱신절차 표준, 적합성검사 절차표준		수집절차 표준	제공절차 표준
검사표준	적합성 검사표준, 상호운용성 검사표준			적합성 검사표준, 상호운용성 검사표준		

키마를 정의하며, 래스터와 TIN, 점 커버리지, 면 커버리지 등을 포함하고 있다. 한편 TTA 표준중에서 공간영

상정보에 관한 내용은 참조목록 7에 정리하였다.

공간위성정보의 국내 표준의 경우 비록 국가 및 단체

참조목록 7. TTA 공간영상정보 관련 표준개발 내용 (2010년 현재)

TTA 표준 번호	표준 이름	내 용 설 명
TTAS.KO-10.0194 (2005)	그리드데이터 유통목록 (메타데이터)	<ul style="list-style-type: none"> 위성영상 및 그와 관련된 그리드데이터의 효율적인 유통을 지원함을 목적 그리드데이터의 유통을 위한 메타데이터를 설계한 것으로, 위성영상 및 그와 관련된 그리드데이터의 메타데이터는 공간정보에 대한 내용, 품질, 용도 등 상세한 정보를 사전에 제공 사용자의 요구에 맞는 정보의 접근을 용이하게 하고 불필요한 정보의 송수신 과정을 간소화하여 위성영상 및 그와 관련된 그리드데이터의 유통 효율성을 제고하고자 국제 표준을 수용하고, 확장된 형태의 표준안
TTAK.OT-10.0261 (2009)	수치정사영상 생산절차	<ul style="list-style-type: none"> 수치 정사 영상 제작을 위한 항공사진, 위성영상 원시자료와 공간 해상도에 따라 수치 정사 영상 제작 과정을 명시
TTAS.KO-10.0326 (2009)	격자형 자료 색채 묘화	<ul style="list-style-type: none"> 영상 및 수치 표고 모형의 묘화부분에 대하여 KS X ISO 19115-2 기반의 확장 클래스 정의, 색채 및 음영상태, 강조 인접처리과정에 관한 방법론 기술 컴퓨터 화면에 적색, 청색, 녹색의 조합으로 표현되는 원시정보의 관계성을 표시할 수 있는 방식을 정의하며, 실제상의 표현 및 위색 표현 등의 직접적 방식과 알고리즘을 통해 변형되어 배치되는 방식 등을 격자형 자료 묘화 카탈로그로 제시

표준이라고 하나 참조목록 6의 분류를 기준으로 하면 기본정보 부분과 유통 부분이 체계적으로 개발되었기 보다는 부분적인 필요에 따라 개발된 경우가 많고 상호 간의 연계성도 명확하지 못한 경우가 있다.

공간정보 표준화에 관한 연구 사업도 현황 분석을 위한 기초 자료가 될 수 있다. 그 예로는 GIS 국가 표준체계 확립사업(2001~2010), 공간정보 표준화 연구사업(2002), 국가공간정보 표준화 사업(2008년 이후 계속) 등이 있다. 각 사업별로 미흡한부분이나 개선 사항 등에 국토해양부(2010)에 공개된 바 있다.

GIS 국가 표준체계 확립사업의 경우는 국제표준화 결과의 국가공간 정보사업 반영방안과 국제표준화 교육 및 홍보가 필요하고, 추상표준의 실사업 적용이 개선 사항으로 나타났고, ISO 및 OGC 최신 동향을 반영한 표준의 유지, 관리 및 도입과 ISO 국제표준 선점 및 OGC 국제표준화 대응 기반 구축 마련이 필요하다고 보고된 바 있다. 공간정보 표준화 연구사업의 경우에도 실제공간정보 사업적용사례가 미흡하고, 표준 준수여부 관리 체계 수립이 필요한 것으로 나타나, 세부 개선 사항으로는 표준기획관리 운영사업 추진을 통한 표준 업무 운영 체계 구축과 국가공간정보 구축을 위한 실용적인 표준 개발사업을 위해 구현표준을 국가표준(KS, 기술기준)으로 개발하는 등이 작업이 필요한 것으로 나타났다. 국가공간정보 표준화 사업의 경우에도 산업계에 표준화산방안이 미흡하고, 기존에 개발된 표준을 국가공간정보 사업에 강제적으로 적용하도록 하는 권고안 마련이나

관련 제도화 등에 대한 세부 개선 사항이 나타났다. 이 내용은 국가 GIS 사업으로 수행중인 GIS 표준화 관련 사업의 자체 평가 결과의 주요 내용을 나타낸 것으로 일반적인 공간정보에 대한 내용이지만 공간영상정보 분야에도 대부분의 내용은 적용될 수 있다.

4. 결론

공간영상정보 표준 관련 국내의 주요 현황과 정리 자료를 제시하였는데, 여기서는 우리나라에서 이 분야의 연구나 기술 개발이 다소 부진한 이유를 분석해 보고 각 문제점에 대한 향후 해결 및 발전 방안 마련을 위한 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫 번째로는 국내 공간영상정보처리 분야가 아직까지는 정보기술 기반 표준화 동향과 발전추세를 따라가지 못하고 있다는 것이다. 이미 공간정보는 세계 정보기술 표준에서 중요한 분야로 인식되고 있고, 공간영상정보 분야도 기술적인 내용을 포함하여 매년 새로운 사양이나 사안들이 개발되고 공표되고 있음에도 불구하고 국내의 원격탐사 분야에서 표준을 연구 주체가 하는 경우가 거의 없다는 점이다. 사실 공간영상정보 관련 사업자나 연구자들의 독립적인 사업이나 공유에 대한 실제적인 필요가 없는 고유한 정보자원을 다루는 경우에는 표준에 대한 필요성이나 적용에 대한 의미가 약한 것은 사실이다. 그러나 공간정보 자원의 공유와 상호 운영 또

는 처리 결과의 배포 등에 대한 수요와 이러한 작업을 수행하는 시스템 개발 사업들이 증가하고, 최근 융합 연구에 대한 관심이 증가하고 있는 현실에서는 원격탐사에서도 정보기술의 새로운 추세를 고려할 필요가 있다. 즉, ISO나 OGC 표준에서 개발되고 연구되는 내용들이 웹 기반 공간영상정보 서비스 제공 시스템에 실무적으로 적용될 수 있는 단계까지 발전하였으므로 이러한 기술 사업 관련 표준화 연구의 국제적인 추세를 지속적으로 모니터링하고 연구에 반영하려는 시도가 필요하다는 것이다. 이는 다른 표현으로는 아직까지 실제적인 필요성이 부족하기 때문에 공간영상정보 표준에 대한 관련 관심이나 연구가 부진하다는 것이다. 이러한 상황은 대부분의 공간영상정보 관련 표준이 하향식 표준 개발 방식을 추진되는 현실에 기인한다. 따라서 공간영상정보의 새로운 표준 개발도 중요하지만 기존에 개발된 표준의 지속적인 개정 등을 통하여 현실성을 증가시킬 필요가 있다. ISO 표준이나 OGC 표준은 위성영상 정보자원이나 정보처리기술에 영향이 점점 지대해지고 있으므로 위성정보의 보급 및 활용규정에 따른 위성주관기관이나 학회 등을 통하여 일정한 주기로 공간영상정보 분야의 표준 사양의 발전 동향 등을 제공하는 방안이 마련될 필요가 있다.

두 번째로는 국내 공간정보 산업계에서 이 분야에 대한 표준 관련 전문 인력의 양성 및 관련 교육도 미흡한 상황이라는 하지만 정보기술 표준 분야와 위성정보처리의 전문성을 갖는 전문 인력이 부족하다는 점이다. 즉, 공간정보 전반에 대한 표준중에서 공간영상정보 분야는 특화된 분야이므로 위성영상정보 표준연구와 개발을 주도할 수 있는 전문인력이 필요하다는 점이다. 일반적인 정보기술 분야와 공간정보 분야의 전문가가 세부적인 기술 사양을 포함하는 공간영상정보 표준 사양과 내용을 이해하는 것은 쉽지 않다.

세 번째로는 공간영상정보 활용분야 자체의 복합성이다. 공간영상정보 활용분야는 육상분야, 기상분야, 해양분야 등으로 전문 분야가 구분되는 경우가 일반적이고, 항공측량 분야는 또 다른 영역으로 간주되는 경향이 있다. 또한 우리나라에서도 공간영상정보 표준에 대한 기초 연구는 정보통신부-한국전산원-국토연구원(2000)이나 한국전산원(2003)의 경우와 같이 수행된 바 있으나 2000년대 중반 이후에는 각 활용 분야에 대

한 표준을 다루는 전문적인 연구가 이루어지고 있지 못하고 있다. 따라서 공간영상정보 표준 분야는 포괄적인 공간정보 분야 표준화 연구나 관련 사업에 포함되거나 복합 표준사양의 일부 참조내용으로 간주되는 경향이 있다. 2000년대 이후 '국가 공간정보 표준화 사업', '공간정보 표준화 연구사업', 'GIS 표준 체계 확립사업' 등과 같이 현재까지 국가 표준 관련 사업은 지속적으로 수행되고 있으나 미흡한 점이나 개선 요구사항 등의 내용을 보면 공간영상정보 분야에 대한 현실 상황을 반영하지 못하거나 추상적인 내용이 많다는 점이다. 국가 표준의 제정과 강제적 권고 제도를 추진하는 것이 바람직한 산업계 확산 방안인지, 표준 준수여부에 대한 관리 체계를 구축하여 실제 공간정보 사업에 표준의 적용이 증가할 수 있는 지, 국제 표준에 대한 교육, 홍보를 통하여 국제 표준의 국가 공간정보사업 반영 사례를 증가시킬 수 있는 지 등등은 다소 피상적인 개선 방안이다.

한국항공우주연구원 위성정보연구소(2008)의 자료에서 제 1차, 2차, 3차 국가 GIS 표준 체계의 문제점으로 몇 가지 정리한 바 있다. 우리나라 표준의 문제점으로 국가 GIS 표준 전담 기관의 부재, 개발된 표준의 낮은 활용도, 표준 홍보 부족, 표준 적용에 대한 의무 규정을 위한 제도 정비, 표준 준수 결과에 대한 관리 체계 부재, 표준 활용분야 개발, 공간정보 환경의 변화 및 이에 대한 표준의 부재 등을 지적하고 있다. 또한 이에 대한 보완책으로 세 가지를 제시하였는데, 개발 중심의 표준화에서 활용 가능한 표준화 도모, 국제 표준의 선별적 표준화, 참여 기관 중심의 표준화에서 주관 기관 주도적 표준화를 향후 표준화 방향으로 설정해야 한다는 내용이다.

공간영상정보 분야에 국한하여 보면 공간영상정보 분야의 표준화가 앞서의 현황 분석에서 여러 가지 사례로 제시된 바와 같이 아직 초기 단계이기 때문에 이전에 수행된 공간정보 또는 GIS 표준화 관련 사업의 내용이나 문제점은 아주 훌륭한 학습 자료로 참고될 수 있다. 즉, 현재 ISO나 OGC 등과 같은 국제 표준화 기구에서 수 많은 공간영상정보 표준 및 표준 문서를 개발하고 있는데, 어떠한 표준에 참여하는 것이 국내 산업계나 학계에 바람직한지, 또한 어떠한 것이 국내 표준으로 연구되고 보급되어야 하는 지, 표준 제정에 대한 우선순위는 마련되어 있는 지 등에 대한 상세한 검토 계획이나 일정

등이 필요하다.

네 번째로는 공간영상정보 표준 관련하여 세계 시장에서 높은 시장 점유율을 보이는 공간정보 관련 개발사들이 왜 OGC와 같은 국제 표준 기구에 인력과 자금을 투자하면서 다양한 표준 관련 연구를 수행하고 있는지에 대한 검토가 부족하다는 점이다. 공간영상정보 표준에 대하여 기술 보급과 표준 개발을 유도하기 위한 기본 조건은 공간영상정보 표준을 사용함으로써 정보의 공급자나 사용자가 모두 이러한 표준을 이용하여 표준을 적용하지 않는 경우에 비하여 실질적인 이익을 보아야 한다. 표준 사양과 내용이 갈수록 복잡해지고 내용이 전문화되는 현실에서 표준을 수용하고자 애써서 노력하고 이를 설계, 구현했는데 표준을 적용하기 전에 비하여 이익이 없다면 표준은 계속 표준만을 위한 표준으로 답습될 가능성이 있기 때문이다. 공간영상정보의 산업적 파급을 위한 방안으로 표준 특허 (Standard Patent) 개발에 대한 관심과 지원도 필요한데, 이를 위해서는 본 연구에서 제시한 기본 내용을 기초로 하여 각 표준 사양에 대한 검토와 체계적인 관리가 필요할 것으로 생각한다.

사 사

본 연구는 2010년도 한성대학교 교내연구비 지원과 제임.

참고문헌

교육과학기술부, 2008. 우주산업실태조사, p. 150.
 국토해양부, 2008. 국가 GIS 표준 현황 자료집, p. 130.
 국토연구원, 2009. 한국형 국토공간정보모델정립 및 글로벌화 전략연구, p. 261.
 국토해양부, 2010. 2010년 국토공간정보정책 시행계획, p. 98.
 기상연구소, 2007. 국내 지구관측자료 통합운영체 구축을 위한 기획연구, 연구보고서.
 이동한, 서두천, 임효숙, 2008. 고 해상도 영상자료 표준화 동향, 항공우주산업기술동향, 6: 31-39.
 임정호, 사공호상, 권용대, 2001. 공간영상정보 포맷 분

석 및 표준화 방향, 한국 GIS학회지, 9: 31-50.
 정보통신부, 한국전산원, 국토연구원, 2000. 공간영상정보시스템 구축사업: 공간영상정보 표준안, p. 283.
 한국과학기술정보연구원, 기상청, 2007. 국가 전지구관측시스템 구축방안 연구보고서.
 한국전산원, 2003. 지리정보분야 영상자료의 국내의 표준화 동향 분석 및 전망, 99p.
 한국항공우주연구원 위성정보연구소, 2008. 위성영상활용워크샵 발표자료집.
 Di, L. and B. Kobler, 2000. NASA Standards for Earth Remote Sensing Data, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Sciences*, XXXIII, Part B2: 147-155.
 Di, L., 2008. An Introduction to ISO 19130 - Imagery Sensor Models for Geopositioning, *CEOS WGISS*.
 Durbha, S. S., R. L. King, B. Gokaraju, and N. H. Younan, 2008. A Proposal for the Standardization of Image Information Mining Systems via OGC Web Services Framework, *International Geoscience and Remote Sensing Symposium*.
 Mondello, C., G. Hepner, and R. Medina, 2008. ASPRS Ten-Year Remote Sensing Industry Forecast: Phase V, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 74: 1297-1305.
 Kresse, W., 2008(a). Development of an International Standard for Calibration and Validation of Remote Sensing Imagery Sensors and Data, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Sciences*, XXXVIII.
 Kresse, W., 2008(b). Standardization in Photogrammetry and Remote Sensing, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Sciences*, XXXVII, Part B4: 1763-1768.
 Parr, A. C. and R. U. Datta, 2001. NIST Role in Radiometric Calibrations for Remote Sensing

Programs at NASA, NOAA, DOE and DOD,
Advanced Space Research, 28: 59-68.

Percivall, G., 2004. Results of OGC Web Services,
Phase 2 (OWS2) Interoperability Testbed,
Presented to ISO TC211 Standards Tutorial.

Taylor, F., 2004. *Harmonization of Geo-Satellite Data*

Archives, Final Report, British National Space
Center, 33p.

Walter, S. H., G. G. Michael and G. Neukum, 2009.
Publishing Planetary Remote Sensing Data as
OGC Web Services by Use of Open Source
Software, *Lunar and Planetary Science Conference*.