



국내외 수자원 공간정보 표준화 동향 및 현황



채효석 ●●●●
K-water연구원 수자원연구소장
chaehs@kwater.or.kr



황의호 ●●●●
K-water연구원 책임연구원
ehhwang@kwater.or.kr



이은정 ●●●●
K-water연구원 위촉선임연구원
lejenv@kwater.or.kr

사용자가 가장 손쉽게 수자원 관련 정보를 취득할 수 있는 방법으로는 하천운영관련 정보시스템을 활용하여 필요한 데이터를 선택한 후 직접 다운로드하여 공급받는 것이다. 국내에서 활용할 수 있는 부처별 하천운영관련 정보시스템 구축 현황을 살펴보면 국토교통부 한강홍수통제소에서는 하천관리지리정보시스템(RIMGIS), 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)을 운영·관리하고 있는데 RIMGIS의 경우, 하천기본계획 하천일람 및 하천시설 등을 조회할 수 있는 GIS기반 시스템이며, WAMIS는 수문, 기상 등의 시계열자료와 지형공간 자료 등 수자원관련 포털 시스템이다. 환경부 국립환경과학원에서는 하천수, 호소수 등 수질에 관련된 자료와 환경생태 자료를 제공하는 물환경정보시스템을 운영·관리하고 있으며, K-water에서는 보별 감시제어 등에 대한 수계 통합운영이 가능한 4대강 수계별 통합운영 시스템을 개발·운영하고 있다. 이 외에도 하천수 사용실적관리시스템, 하천수사용허가관리시스템 등 수자원 관련정보를 취급하는 시스템들이 관련 기관들에 의해 운영되고 있으며, 각 기관별 업무특성 및 정보관리 지침에 따라 개발·운영함에 따라 정보시스템 간 연계활용에 어려움이 발생하고 있는 실정이다. 따라서 현재 생산 및 관리되고 있는 수자원 정보 체계의 구축 및 유통과정은 새로운 정부운영 패러다임인 “정부 3.0”의 정보공유와 활용을 통한 가치창출이라는 정책적 흐름에 부합하기 위한 대안 마련이 요구되고 있다.

이와 같은 문제를 해결할 수 있는 선례로서 미국의 CUAHSI(Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science)를 들 수 있

1. 서론

최근 기후변화와 4대강 사업 시행 등으로 변화되는 환경에 적합한 미래 대응 하천 운영 및 관리 기술의 고도화가 요구됨에 따라 수자원 공간정보 활용의 필요성이 점차 증가하고 있다. 기후변화에 따른 위험도를 전망하여 미래에 대한 적응대책을 수립하거나 4대강 사업에 의해 새롭게 조성된 유역환경변화를 감지하고 다양한 하천공간 관리를 위해서는 일차적으로 하천관련 정보를 체계적으로 수집 및 관리하는 것이 필요하며, 이를 위한 표준 데이터베이스 설계 및 제공 시스템 개발은 중요한 제반 기술이라고 할 수 있다.



는데, 이는 수계 및 유역 등 하천을 포함한 모든 공간에 대한 대단위 통합수문정보시스템(Hydrologic Information System, HIS)을 효율적으로 구축하기 위해 원시데이터를 포탈 서버에 등록하고, 사용자 서버에 대한 지식 없이도 포탈에 검색어를 입력하여 원하는 자료를 취득하는 정보제공체계이다. 이 시스템을 구축하기 위해 먼저 데이터 저장을 위한 데이터베이스 자료 구조의 표준화가 진행되었으며, 기존 GIS 기반의 공간자료 표준화 모델인 Arc Hydro를 개발한 후 이를 기반으로 제작된 시계열 자료 저장의 표준화를 위한 ODM(Observation Data Model)을 개발하였다. 이와 같이 빅 데이터를 취급하는 수문정보시스템을 구축 및 관리하기 위해서는 이를 뒷받침하는 핵심요소로서 데이터 형식과 데이터베이스 구조 등의 표준화가 반드시 선행되어야 하며, 그

중요성이 강조되고 있다(CUAHSI, 2008).

우리나라에서도 수자원 관련 정보의 종류와 양이 다양해지고 있으며, 수자원 정보의 중요성 확대로 인해 수요가 증가하면서 한계점으로 지적되고 있는 정보 공유와 유통의 실효성을 향상시키기 위해서는 무엇보다 자료표준화가 선행되어야 하고, 수자원 관련 정보 항목의 정의 및 자료 생성기준의 표준화와 더불어 정보통신기술을 바탕으로 하는 즉, 정보공유 프로토콜 등 표준화된 기법 도입이 필요하다.

선진국의 경우, 표준화를 국가 및 기업의 경쟁력을 결정짓는 핵심기술로 인식하고, 이를 위해 제도적, 정책적으로 정보기반 활동을 국가차원에서 적극적으로 지원하고 있으며, 본 연구에서는 이러한 추세를 반영하여 국내의 수자원 관련 공간정보의 표준 현황과 표준화 동향에 대해서 고찰하고자 한다.

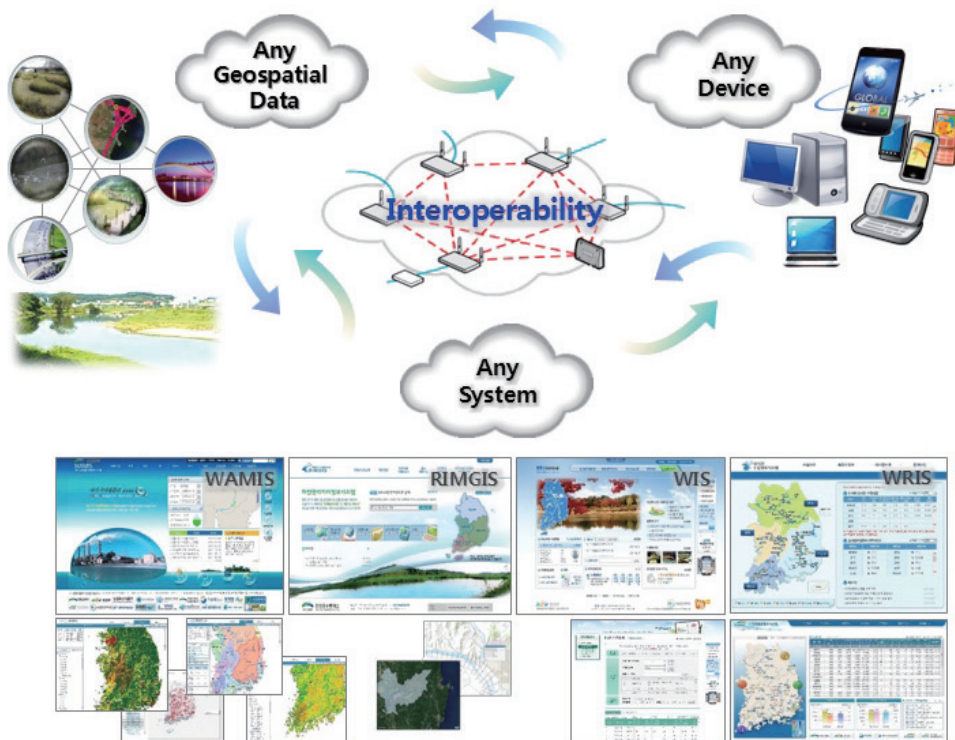


그림 1. 수자원 공간정보 표준화 의의

2. 국내외 표준 현황

공간정보 표준으로는 국내의 경우, KS, TTA, 국

토지리정보원 표준, 국외는 ISO, OGC, FGDC 등이 있으며, 본 기술 조사에서는 수자원 공간정보 관련 표준 현황을 중심으로 조사·분석하였다.



그림 2. 국내외 공간정보 표준 현황

2.1 국내 표준

국내의 공간정보 관련 표준으로는 KS, TTA, 국토지리정보원 표준을 조사하였다. 먼저 산업자원부 산하의 기술표준원에서 산업표준화법에 의거하여 산업표준심의회 심의를 거쳐 확정된 국가표준인 KS 표준은 국제표준인 ISO/TC 211 표준을 준용하여 제정된 표준으로 국내에서 생산, 관리, 유통, 활용되는 모든 공간정보에 적용될 수 있도록 표준의 적용 범위가 광범위하고, 표준의 주요내용 또한 일반적인 것이 특징이다.

한국정보통신기술협회(TTA)의 공간정보 표준은 주로 정보통신분야에 대한 표준으로 단체표준으로 구분되며, 특정 공간정보의 제작 및 활용에 적용할 수 있는 표준을 제정하고 있다. 공간정보관련 TTA 표준은 총 57개로 국토지리정보원에서 생산되는 공간정보와 관련된 표준과 웹 및 모바일, 응용부분에 공공 및 민간분야에서 공간정보를 제작 및 활용하기 위한 세부적인 내용을 표준으로 제정하였다. TTA 표준은 공공·민간분야의 활용에 중점을 둔 표준으로 KS표준에 비해 표준의 적용범위가 한정적이고

특수한 목적에 적용할 수 있도록 세부적인 표준을 제시하는 것이 특징이다.

국토지리정보원의 공간정보에 관련된 표준은 국토지리정보원의 업무특성상 규칙, 규정, 지침, 내규의 형태로 제정 및 활용되고 있다. 국토지리정보원에서 제정한 규정은 공공측량·측지측량·수치지도·종이지도·항공레이저측량·기본지리정보·3차원공간정보·영상처리·기타의 유형으로 규칙 3개, 작업규정 24개, 작업지침 6개, 작업내규 2개 등 총 35개가 제정 및 운영되고 있다.

2.2 국외 표준

국외 표준의 경우, 1994년 6월 국제표준화기구 ISO는 산하 기술위원회인 ISO/TC 211 (International Standard Organization Technical Committee)을 출범하였다. 즉, ISO/TC 211은 국제표준화기구인 ISO의 지리정보 분야의 표준화 기술위원회이다. ISO/TC 211은 지구상의 지리적 위치와 직·간접적으로 관계가 있는 객체 또는 현상에 대한 정보표준규격을 수립하는 것을 목적으로 하며, 이렇

계 규격화된 표준을 통해 공간정보를 보다 쉽게 활용할 수 있는 환경을 제공하고 공간정보를 다루는 컴퓨터 시스템 상호간의 통합을 실현함으로써 공간정보의 통합성 및 접근성을 확보하기 위해 구성된 조직이다.

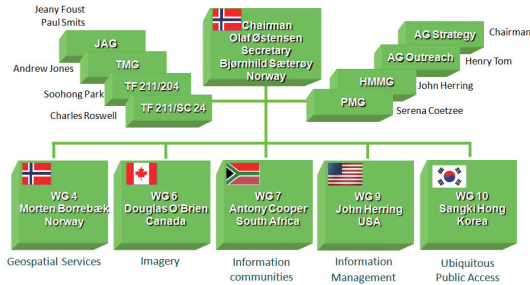


그림 3. ISO/TC211 조직도

1994년에 설립된 OGC(Open Geospatial Consortium)는 공간정보 데이터의 호환성과 기술 표준을 연구 및 제정하는 비영리 민간참여 국제기구로서 구글, Microsoft, ESRI, 오라클 등 공간정보관련 글로벌 IT기업과 미국의 연방지리정보국(NGA), 항공우주국(NASA), 영국지리원(OS) 등 각국 정부기관과 시민단체 등 약 460개 기관이 회원으로 참여하고 있다.

OGC의 표준은 웹기반지도, 무선 LBS 및 주요 IT 기술들이 상호 연동 가능한 솔루션을 지원하고, 복잡한 공간정보 및 이를 활용한 서비스가 모든 종류의 응용서비스에 유용하게 활용될 수 있도록 제정하고 있으며, 선진국 대다수 정부기관에서 국가 공간정보인프라 구축 및 공간정보웹서비스 등에 활용하고 있어 그 영향력이 매우 크다. OGC의 운영 및 주도가 기업을 통해 이루어지고 국가기관에서의 활용을 지원하기 때문에 ISO/TS211에 비하여 신기술에 대한 도입이 빠른 편이다.

미국의 공간정보 표준화는 연방수준에서 FGDC(Federal Geographic Data Committee)의 공간정보 표준화 모델에 의거하여 자료표준, 절차표

ISO/TC211의 표준 실무 작업은 표준의 관련성, 적용범위, 내용에 따라 분야별로 실무그룹을 구성하여 활동하고 있으며, 표준화의 진행도와 표준 개발 등 필요에 의해 실무그룹을 해체하거나 신설하는 방식으로 유동적인 운영을 하고 있다.



그림 4. OGC의 주요 참여기관 · 기업

준, 기술표준, 조직표준 등 각각의 표준을 개발 및 관리되고 있다. 즉, 지리공간 데이터의 개발, 공유 및 활용 등에 있어 표준이 중요한 요소라는 인식하에 국가공간정보기반의 추진기구인 연방지리정보위원회 FGDC는 NSDI (The National Spatial Data Infrastructure)를 구현하기 위한 지리정보 데이터 표준을 정부, 민간부문, 학계, 지방자치단체 등과 협력하여 개발하고 있다. FGDC의 표준은 국가표준 및 국제표준에 따라 표준 개발을 추진하고 있으며, 이를 위해서 미국의 국가표준(ANSI)과 국제표준인 ISO/TC211 및 OGC와 유기적인 관계를 유지하고 있다.

3. 공간정보 표준화 동향

우리나라는 1990년대에 발생한 두 차례의 도시가스 폭발 사고를 겪으면서, 공간정보의 구축과 관리의 필요성을 절실히 느끼게 되었다. 이 사고를 계기로 지하시설물뿐만 아니라 도로, 하천, 토지피복, 건물, 지적, 위성영상 등의 공간정보를 구축하기 시작

하였다. 각 지자체를 중심으로 자료에 대한 포맷이나 내용의 표준이 없는 채 동시다발적으로 공간정보가 구축됨에 따라 공유 및 연계 활용에 있어 한계가 존재하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 국가적인 차원에서의 사업 추진 필요성에 따라 공간정보정책의 수립이 대두되었으며, “국가공간정보에 관한 법률”, “측량·수로조사 및 지적에 관한 법률”, “공간정보산업 진흥법”을 근거로 추진되었다(국토교통부, 2013).

국가 공간정보정책을 체계적으로 추진하기 위해서 5년 단위로 기본계획을 수립하고, 이를 근간으로 매년 시행계획을 수립하고 있으며, 국토지리정보원의 측량에 관한 중장기 계획을 연계하여 공간정보 표준화 계획을 추진하고 있다. 이는 상호 운영성이 확보된 고품질의 공간정보 생산을 위하여 기술기준과 표준의 일치성을 확보하여 생산단계부터 표준에 적용을 받도록 기반을 조성하는 국가 중장기 계획이다. 현재까지의 추진경위를 요약해보면 제1차 국가GIS기본계획은 GIS 기반 조성 단계로서 지형도, 공통주제도, 지적도 등을 수치지도화하고 데이터베이스를 구축하는 사업 등 공간정보 표준화 추진체계 기반을 마련하였다. 제2차 국가GIS기본계획의 경우 GIS 활용 확대단계로서 구축된 공간정보를 활용할 수 있는 시스템, 활용표준, 기술개발 등 공간정보 표준화 사업을 본격적으로 추진하였다. 제3차 국가GIS 기본계획에는 각 기관별로 구축된 공간정보와 제공시스템을 연계 및 통합하는 GIS 고도 활용단계로서 표준화 업무를 원활하게 추진하기 위해 신규 사업 발굴, 수정 및 갱신업무를 수행하였다. 제4

차 국가공간정보정책기본계획의 경우, 그린 공간정보 사회실현 단계로 현재 추진기간 중에 있으며, 공공·민간 부문에의 표준적용을 확산하고 중복 투자를 방지하기 위한 업무를 수행 및 계획하고 있다.

이러한 기본계획에 따라 아래의 <표 1>에 연차별로 추진된 “국가 공간정보 표준화 사업”의 세부내용을 정리하였으며, 연차별로 다루고 있는 내용은 다양하지만, 공간정보의 수요증가에 따라 실무에 적용 가능한 표준을 개발하고, 지속적으로 보완하는 등 1994년 국가공간정보 사업이 시작된 이후로 공간정보 표준은 국가공간정보사업 중복 구축의 최소화 및 각 시스템간의 상호운용성 확보를 위해 많은 역할을 수행해 왔다. 그러나, 실질적으로 표준의 적용이 미흡한 것으로 제시되고 있으며, 이에 따른 공간정보에 대한 표준의 적용 현황 등을 표준 항목별로 조사하여 명확하게 파악하기 위한 업무 추진의 필요성이 제기되고 있다.

최근 3년간의 국가 공간정보 표준화를 위한 세부내용을 보면, 공간정보 국제표준화 경쟁력 강화 및 표준 역량 분석을 위해 OGC 표준 교육자료 개발, 국내 공간정보 사업의 표준 적용 사례 발굴 등의 분석과 함께 공간정보 표준화 로드맵을 수립하였다. 특히 2014년의 경우, 국토지리정보원에서는 공간정보 표준 인식 제고를 위한 홍보 브로셔, 워크숍 등을 추진하여 공간정보 표준화에 대한 홍보 활동을 강화하고, 2013년의 연구 결과를 토대로 공간정보 표준의 적합성 평가제도 도입하여 표준 적용의 실태를 보다 쉽게 파악할 수 있는 방안을 강구하고자 연구를 진행 중에 있다.

표 1. 국가 공간정보 표준화 추진계획에 따른 공간정보 표준화 사업 추진 현황

수행연도	연구사업명	연구내용
2001~2002	지리정보 표준화 기반연구	<ul style="list-style-type: none"> • 지리정보표준화 기본 계획 • 수치지도통합표준화연구 • 지리정보관련 용어 표준화연구 • 지리정보품질 표준연구

2002~2003	메타데이터 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 지리정보생산, 관리 및 유통 등 각 분야에서 활용할 수 있는 메타데이터 표준 연구
2003	지리정보 데이터모델표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 기본지리정보 데이터모델 설계지침 개발 및 표준적용 연구 • 교통 및 시설물분야 기본지리정보 데이터 모델 표준화 연구 • 수자원 및 행정경계분야 기본지리정보 데이터 모델 표준화 연구
2004	기본지리정보 교환 표준 및 중장기 표준화 추진전략수립	<ul style="list-style-type: none"> • 기본지리정보 교환 표준연구 • 지리정보 표준화 중장기 추진전략 연구
2005	2005년 지리정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 기본지리정보 묘화기반 표준연구 • 수치표고모델 및 수치정사영상 생산표준 연구
2006	2006년 지리정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 격자형 자료체계 표준 연구 • 수치지도 묘화표준연구 • 지리정보 참조모형 표준 연구
2007	2007년 지리정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 기본지리정보개념 및 필요성 연구 • 기본지리정보에 관한 표준보완 • 기본지리정보 수집절차 및 방법표준 표준의 적합성 및 평가방법
2008	2008년 지리정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 아시아태평양지역 지리 정보 메타데이터 프로 파일 개발 • 기본지리정보 분류 표준 개발 • 다차원 공간정보 서비스 메타데이터 개발 • 기관 통합에 따른 지리 정보 표준화 기본계획 수정
2009	2009년 지리정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수치지형도Ver2.0 묘화생산사양 • 3차원 국토공간정보 구축 표준화 • 축척별 지도도식규정 보완 및 지침작성
2010	2010년 공간정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수치지도 데이터모델 및 자료 표준 • 대표적 지리정보의 제품 생산사양서 정의 • 수치표고모델(DEM과 DSM) 사양 정의에 관한 연구
2011	2011년 공간정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수치지도의 시맨틱 웹 변환을 위한 기본사양 • 전국 단일 좌표체계(UTM-K)의 개선방안 • 지리조사 자료 표준화 및 활용방안 • 다양한 지리정보 생산사양 통합관리방안
2012	2012년 공간정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 수치지도 지형지물 데이터의 공간 온톨로지(RDF) 포맷 전환연구 • 공간정보 구축현황과 표준과의 관계 설명서 제작
2013	2013년 공간정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 공간영상정보 통합 DB 구축 • 정사영상 수정 및 수치표고모델 제작, 국토모니터링 • 지도제작 및 공간정보 구축 등에 필요한 고품질 위치정보 제공 및 지원 • 공간정보 표준화 로드맵 마련
2014	2014년 공간정보 표준화연구	<ul style="list-style-type: none"> • 공간정보 표준화 추진체계 조사 및 개선방안 마련 • 공간정보 표준에 대한 홍보 브로셔 제작 등 표준의 홍보 • 공간정보 표준 적합성 도구 개발 및 시범 운영 • 국가공간정보사업 표준의 적용실태 분석 및 개선방안 제시

(국토지리정보원, 2010; 국토교통부, 2013)

국의 공간정보 표준화 동향을 살펴보면, 미국의 경우, 기관간의 공간정보 공유 및 공동 활용을 지원하는 국가차원의 인프라(NSDI) 구축을 위해 FGDC가 주축이 되어 정책 및 표준화를 담당하고, “지리공간정보 원스탑서비스”는 정보발굴과 접근 및 유통부문을, “국가지도”는 통합 지도 구축을 담당하고 있으며, 이렇게 구축된 공간정보 및 협력체계를 기반으로 공간정보 플랫폼을 구축하여 공간정보와 서비스, 어플리케이션을 제공 기관으로부터 공유할 수 있도록 지원하고 있다. 캐나다는 방대한 국토차원의 효율적인 관리를 위하여 1960년대에 세계최초로 국가차원의 지리정보시스템인 CGIS(Canadian Geographic Information System)를 도입하면서 국가공간정보 구축을 시작하였으며, 1990년대 중반부터 정부의 초기 재정적 지원을 바탕으로 산업계와 학계가 공동으로 참여하는 캐나다 공간정보인프라(Canadian Geospatial Data Infrastructure, CGDI) 구현을 목적으로 추진되었다. CGDI는 GeoBase 프로그램을 통해 캐나다 연방, 지방, 준주의 지도제작기관 간의 협력체계에 의한 데이터를 생산, 갱신 및 관리하고 있다. GeoBase에서는 행정경계, 수치지표고데이터, 측지네트워크, 지리적 명칭, 토지피복, 수계, 도로, 인공위성영상 등 8가지 분류의 데이터베이스를 제공하고 있는데, 이는 공통의 표준체계를 가지며, 국제표준인 OGC 및 ISO를 준수한다(국토해양부, 2010a; 국토해양부, 2010b).

영국의 경우, 1990년대부터 국가지리정보기반(National Geographic Data Framework, NGDF)을 구축하였는데, 이는 범정부적인 공공정책 차원에서 추진하는 것이 아니라, 지리정보와 관련된 공공기관과 민간단체 등이 자발적으로 제안하고 추진한 형태로 2001년에 중단되고, 2003년 이후부터 지리정보조합에서 운영하는 메타데이터 클리어링하우스에 해당하는 GIGateway로 변경되었으며, 현재는 영국지리정보 프로그램(UK Location Programme)이 유럽공간정보인프라 법률을 근거로 영국 범정부사업의 공유 및 공공부문 공간정보의 활용을 향상시

키기 위해 추진되고 있다. 일본은 1995년 한산·이와지 대지진 이후 “지리정보시스템(GIS)관계성청연락회의”를 통해 GIS 정책을 추진하기 시작하였으며, 2007년에는 “지리공간정보활용추진기본법”을 공표하고, 2008년 기존 조직을 “지리공간정보활용추진회의”로 명칭을 변경한 후 지리공간정보 활용 추진에 관한 공통된 정책을 결정하고 있다. 일본의 공간정보인프라는 국토의 이용 및 정비, 보전의 추진, 행정의 효율화 및 고도화뿐만 아니라, 국민생활의 안전 및 안심, 편의성 향상은 물론, 새로운 산업·서비스 창출과 발전을 목표로 국토지리원에서는 GIS 클리어링하우스와 Gateway를 운영하여 공간정보를 무상으로 제공하고 있다(국토해양부, 2010a; 국토해양부, 2010b).

4. 수자원 공간정보 표준화를 위한 참조 표준 제안

수자원공간정보의 통합관리체계를 구축하기 위한 표준 설계의 주요 관점은 먼저 기 구축된 관련 시스템의 인프라를 최대한 활용할 수 있고, 수집 대상 정보의 분포 다양성 및 이질성, 해독의 난해성, 수집경로의 복잡성 등을 해결한 후 통합관리체계를 지속적으로 유지관리할 수 있는 운영 방안을 도출하여야 한다. 이를 위하여 국내의 표준 현황을 바탕으로 공간정보 표준에 대한 최소한의 필수정보를 설정하였다.

먼저 공간정보 표준 분류는 TTA의 “공간정보 표준 분류체계 및 요약”에서 제시하고 있는 표준 문서를 참조하여 구분하였으며, 아래의 표에서와 같이 표준화 대상을 크게 자료 구축과 자료 유통으로 분류하여 제시하였다. 자료 구축 단계의 경우, 자료모형은 공간정보 코드체계 설정 및 테이블을 정의하고, 자료 내용으로는 공간정보의 속성과 속성값 부여규칙을 정의하는 표준을 정리하였다. 자료 유통 단계에서는 메타데이터, 데이터교환, 데이터 품질관리로 구분하여 메타데이터 표준안 제시, 데이터 교

환 포맷, 시스템의 기본구조, 외부시스템과의 연계 방안, 하천정보 품질평가 항목 및 기준 등에 대한 표준을 정의하였다.

먼저 수자원 관련 기관별 정보관리 지침에 따라 구축되어 연계 고리가 되는 식별자 역할을 하는 공간정보 코드체계를 통일하기 위하여 국토교통부의 “물관리정보 체계(2012.12)”와 “하천시설에 대한 관리대장 전산화 작업지침(2009.12)”에서 규정한 코드를 제시하였다. 자료 내용을 정의하기 위해서는 지리·지형지물의 공간 특성을 기술하는 개념 스키

마 및 이와 일치하는 일련의 공간 연산을 명시하고, 정보의 접근, 질의, 관리, 처리 및 데이터 교환에 사용되는 공간 연산을 규정하는 표준을 선별하여 제시하였다.

자료 유통 단계에서의 표준화를 위해 먼저 메타 데이터와 관련된 표준을 살펴보면, ODM, GEOS, FGDC의 사례에서도 확인할 수 있듯이 가장 기본이 되는 표준은 ISO 19115이며, 공간정보의 식별, 검색, 품질 등 메타정보를 기술하는데 필요한 요소 및 조건사항 등을 정의하고, 공간정보 메타데이터의 프

표 2. 수자원 공간정보 표준화를 위한 참조 표준 제안

표준화 대상	표준화 범위	표준
자료 구축	자료모형	<ul style="list-style-type: none"> • 물관리정보 체계(2012. 12) • 하천시설에 대한 관리대장 전산화 작업지침(2009. 12)
	자료내용	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 19107 Geographic information – Spatial schema • OpenGIS Catalogue service • ISO 19110 Geographic information – Methodology for feature cataloguing
자료 유통	메타데이터	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 19115 Geographic information – Metadata • ISO 19115-2 Metadata-part2 : Extension for imagery and gridded data • KS X ISO 19115 지리정보 – 메타데이터 • KS X ISO 19139 지리정보 – 메타데이터 – XML 스키마구현 • TTAS,KO-10,0139/R1 지리정보 유통목록(메타데이터)Ver.2
	데이터교환	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGIS Web map service(WMS) implementation specification • OpenGIS Web feature service(WFS) implementation specification • WCS 2.0 interface standard-Core • ISO 19128 Geographic information – Web map server interface • OGC Catalogue service standard 2.0 extension package CSW-ebRIM application profile : Earth observation products • ISO 19118 – Encoding • OGC Geography markup language-Extended schemas and encoding rules • ISO 19136 Geography markup language(GML) • OpenGIS Geography markup language(GML) encoding standard Version 3,21 • TTAS,OG-GML3,0 기반 지리정보 인코딩 표준 • TTAS,KO-10,0195 GML 기반 기본지리정보 교환 • ISO 19125-1 Simple feature access-part1:common Architectures • OpenGIS Implementation Specification for Geographic information – Simple feature access – Part 1: common Architectures • TTAS,OG-SFSQL SQL을 위한 개방형 GIS 인터페이스 표준 – 단순 지형지물서양 • ISO 19125-2 Simple feature access-part2:SQL options • OpenGIS Implementation Specification for Geographic information – Simple feature access – Part 2:SQL option

자료 유통	데이터품질	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 19157 Geographic information – Data quality • ISO 19131 Geographic information – Data product specifications
-------	-------	---

로파일 생성을 목적으로 한다. KS X ISO19115 표준의 경우, ISO 19115 표준의 목적과 동일하지만 그 범위가 공간정보의 유통을 위한 메타데이터에 한정된 것이며, ISO 19115-2 표준은 ISO 19115 표준에서 이미지, 격자를 중심으로 확장된 표준으로서 아직까지 국내에서는 표준화되기 전 단계이다. TTAS, KO- 10.0139/R1는 KS X ISO 19115를 준용하여 개발된 프로파일로서 식별정보, 품질정보, 유지관리, 참조체계, 배포, 담당자 정보 등으로 구성되며, 공간정보에 있어 Geometry Level이 아닌 shp 등 file 수준의 Layer Level의 메타 정보를 서술한다. 하천관리지리정보시스템(RIMGIS) 구축 시 제시한 하천시설에 대한 관리대장 전산화 작업지침(2009)에서는 해당 표준을 준용하여 식별정보(주제, 레이어, 해상도, 축적), 품질정보, 유지관리(갱신주기), 참조체계, 배포, 범위정보(시공간정보), 담당자 등을 포함하도록 제안한 바 있다.

데이터교환 관련 표준을 살펴보면, OGC 표준이 타 표준보다 다양하게 조사되었는데 이는 전반적으로 OGC의 표준이 공간정보시스템과 정보자원의 상호 운용성을 위한 목적 또는 내용을 지향하고 있기 때문으로 판단된다. OGC 표준의 경우, 기본 개념부터 구현사양까지 포함하는 기술적인 측면을 강조하고 있다는 점과 웹 플랫폼에서 공간정보 운영을 위한 표준화 작업에 비중을 두고 있는 등의 내용을 다루고 있었다(Percivall, 2004; 이기원 외, 2010). 특히, 웹 서비스와 관련된 WMS, WFS, WCS 등의 표준을 개발하고, 이를 준수하는 서버와 클라이언트들은 공통적인 방법에 의하여 자료를 교환할 수 있도록 제시하고 있다. 데이터의 품질 평가를 위해서는 품질을 설명하는 원칙을 제시하는 표준으로 품질 요소, 측정, 평가, 보고를 위한 요소를 정의하는 ISO 19157 표준과 공간데이터 생산 사양의 개발을 위한

기초자료로서 기관간 데이터 제공을 위한 부가정보를 정의하는 표준인 ISO 19131을 제시하였다.

앞서 언급하였듯이 일원화된 수자원 공간정보를 구축하는 것과 구축된 공간정보 유통을 위한 연계시스템 개발이 주요 표준화 대상이라고 할 수 있으며, 본 절에서 다른 표준을 근간으로 메타데이터와 웹 서비스에 중점을 두고 준용 표준을 선정한다면 향후 시스템의 연계와 확장 등에 용이할 것으로 판단된다.

5. 맺음말

Smart River, Smart Water Grid, Smart City 등과 같이 Smart 시대로 대변되고 있는 현재의 경제 구조적 시점은 산업경제에서 지식경제 그리고 창조경제 시대로 패러다임이 전환되고 있다. 창조경제는 정부 3.0의 정책방향인 공공정보를 적극 개방·공유하고, 부처간, 국민과의 소통·협력을 통하여 상상력과 창의성을 과학기술과 정보통신기술에 접목하여 창출하는 것을 말한다. 이렇게 정부 3.0을 통한 창조경제 기반 조성의 중심에는 공간정보가 있으며, 공간정보 표준은 이정표라고 할 수 있다.

이러한 추세에 발맞춰 국토지리정보원에서는 국토지리정보원이 생산 및 관리하는 공간정보에 대한 정보, 기준, 서비스 등을 표준화하여 공표함으로써 국토지리정보원 공간정보의 생산·관리·공유·활용을 원활히 하고, 국토지리정보원 공간정보에 대한 사용자의 이해와 접근 편의성을 도모하고자 공간정보 표준화지침을 제정(2014.06)한 바 있다.

앞서 언급한 바와 같이 표준화는 서로 다른 정보 데이터 분석 및 가공기법에 따라 생산되는 수자원 공간정보의 손실이나 왜곡 없이 공유하기 위한 필요조건이며, 각각의 시스템에서 생산되는 데이터 정보



요소에 대한 명칭, 정의, 형식 및 규칙에 대한 원칙을 수립하여 이를 전제적으로 적용할 수 있도록 방향을 제시하는 것을 의미한다. 이러한 데이터 표준화 작업은 데이터의 정확한 의미를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 데이터에 대한 상이한 시각을 조정하는 역할을 수행할 수 있다.

일원화된 수자원 통합 정보 활용을 위한 표준화 방안으로 관련기관 및 대민서비스 정보 제공, 공간 분석을 위한 정보 분류 체계 구성, 메타데이터 구축, 네트워크상에서 쉽게 접근이 가능하고 원하는 데이터를 얻을 수 있는 유통 시스템 운영을 포함하여 설계하여야 하며, 표준화 실행 및 구현의 핵심사항은 기본도 통일, 자료교환 표준 정의, 법·제도 장치 마련, 데이터공유 기술 표준 제시 등으로 요약할 수 있다(ACROM, 2014;이기환, 2013).

최근 국내에서도 공간정보 기관표준화를 비롯한

다양한 표준과 관련 기술 사양들을 발표 및 공표하면서 정보기술 기반 표준화 동향과 발전추세를 따라가고 있으며, 향후 수자원 분야의 공간정보 표준화를 위한 기준 설정, 우선순위에 대한 검토 등 지속적인 연구가 추진되어야 할 것이다.

감사의 글


본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비 지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었습니다. 



그림 5. 수자원 공간정보 표준화 추진 방안



-
- 국토해양부 (2010a), 국가 공간정보정책에 관한 연차보고서
국토해양부 (2010b), 제3차 국가GIS사업 백서
국토해양부 (2012), 2012년도 국가공간정보 표준화 연구
국토교통부 (2013), 2013년도 국가공간정보정책에 관한 연차보고서
국토지리정보원(2010), 국가 공간정보 표준화 추진계획
이기환(2013), 공간정보 기반 재해정보 운용체계 구축에 관한 연구 : 강원도를 사례로, 강원대학교 대학원 박사학위논문
이기원, 강혜경 (2010), 공간영상정보 관련 ISO와 OGC 표준현황과 활용을 위한 제언
이상훈, 이우식 (2012), 공간정보 분야 국제표준화 현황 및 그 대응방안, 대한토목학회지, 제 60권, 제1호, pp.31-35
첨단기술 기반의 하천운영 및 관리기술 개발 연구단(ARCROM) (2014), 국내외 물관련 정보 표준 현황 분석 및 하천공간정보 표준 준용 방안 기술보고서
CUAHSI (2008), Hydrologic Information System Status Report : Overview of version 1.1
Percivall, G. (2004), Results of OGC Web Services, Phase 2(OWS2) Interoperability Testbed, Presented to ISO/TC211 Standard Tutorial
-