

그리드데이터의 활용을 위한 메타데이터 통합검색시스템의 개발 Development of Integrated Metadata Accessing System for the Utilization of Griddata

이재명¹⁾ · 김계현²⁾ · 콧대식³⁾ · 박태옥⁴⁾

Yi, Chaemyoung¹⁾ · Kim, Kyeheun²⁾ · Kwak, Taesik³⁾ · Park, Taeog⁴⁾

¹⁾ 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 석사과정 (E-mail:g2031300@inhavision.inha.ac.kr)

²⁾ 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 교수(E-mail:kyehyun@inha.ac.kr)

³⁾ 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 박사과정 (E-mail:tskwak@handong.edu)

⁴⁾ 한국정보통신 대학원 · 대학교 부설 정보통신교육원 GIS팀장 (E-mail:topark@aait.or.kr)

Abstract

Nowadays, the demand of the output analyzed from the gridded data has been sharply increased as the remote sensing technologies and GIS related industry have been developed. Therefore, a metadata access system which fits the requirements of the users should be developed for better managing and utilizing gridded data. In this background, this study defined a common application schema through the analysis of the metadata built by numerous institutes based on the draft metadata standards proposed from the study which mainly concentrated on establishing the standards of distributing metadata for the gridded data supported by ETRI at 2003. Also, XML based integrated system was developed to access metadata maintained by SaTReC as well as SIMC to facilitate more convenient data access for the grid data users. The results of the pilot system developed from this study can be expected to contribute to build an more efficient and enlarged integrated access system of the metadata for the gridded data.

1. 서 론

최근 들어 지리정보자료 중 위성영상과 같은 기초적인 공간영상정보 및 위성영상을 토대로 작성된 주제별 그리드데이터 성과물의 수요가 급격히 증가함에 따라 국내·외에서 그리드데이터에 대한 공동관리 및 활용을 위한 관심이 높아지고 있다. 하지만 그리드데이터 메타데이터는 사용자의 요구에 맞는 정보의 접근이 용이하게 구축되어 있지 못하며, 메타데이터의 체계적인 활용을 위한 관리시스템개발이 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 그리드데이터의 효율적인 유통을 위해서 2003년 한국전자통신연구원 그리드데이터 유통목록(메타데이터) 표준에 관한 연구에서 제시한 그리드데이터 메타데이터 표준(안)을 바탕으로 각 기관별 메타데이터를 분석하여 공통응용스키마를 정의하였다. 아울러 사용자에게 그리드데이터에 대한 정보검색과 선택이 편리하도록 '위성영상정보 통합관리센터'(SIMC)의 위성영상 메타데이터를 비롯하여 유관기관인 '인공위성연구센터'(SaTReC)에서 보유 위성영상 메타데이터까지 검색 가능한 XML기반의 그리드데이터 메타데이터 통합검색 시스템을 개발하였다.

2. 그리드데이터 메타데이터 표준(안) 제시

2.1 개요

그리드데이터 메타데이터 표준은 국제표준에 부합하고 지리공간정보의 효율적인 유통을 위하여 지리공간정보에 대한 필수적인 정보를 제공하여 인터넷상에서의 공간정보의 검색과 위치확인에 필수요소인

메타데이터 내용 표준을 제시하였다. 'ISO 19115를 기준으로 작성되었으며, ISO 19115에서 제시된 핵심 메타데이터(Core metadata for geographic datasets)를 모두 포함하고 있다(그림2-20). 또한, 메타데이터 각 항목에 대한 필수(Mandatory), 선택(Optional), 조건(Conditional) 항목을 선택적으로 수용하였다.

2.2 메타데이터 스키마

그리드데이터 메타데이터 내용모델은 ISO 19115의 핵심메타데이터를 모두 포함하고, 유통 메타데이터 표준에 그리드데이터에 대한 메타데이터 작성시 필요한 항목을 확장하여 설계되었다. 표 1은 그리드데이터 메타데이터 내용모델의 섹션구성을 나타내고 있으며, 제약정보, 유지보수정보, 공간표현정보, 내용정보, 메타데이터 확장정보 섹션이 새로이 추가되었다. 다음에서는 각 섹션별로 UML 모델을 이용하여 메타데이터 모델을 표기하였다.

표 1. 그리드데이터 메타데이터 내용모델 섹션구성

섹션	개체	내용
메타데이터 개체셋 정보	MD_메타데이터	메타데이터를 구성하는 개체셋 정보
식별정보	MD_식별	데이터를 고유하게 식별하는 정보
제약정보	MD_제약	데이터상의 제약과 관련된 정보
데이터품질정보	DQ_데이터품질	데이터 품질에 대한 평가정보
유지보수정보	MD_유지보수	데이터의 갱신과 범위 정보
공간표현정보	MD_공간표현	공간표현을 위한 매카니즘 정보
참조체계정보	MD_참조체계	데이터셋의 참조체계정보
내용정보	MD_내용정보	커버리지 및 지형지물 내용식별정보
배포정보	MD_배포	지리정보 배포자, 획득방법에 관한 정보
메타데이터 확장정보	MD_메타데이터확장정보	사용자정의 확장요소 정보
범위정보	EX_범위	데이터셋의 시공간 범위정보
참고자료 및 책임담당자 정보	CI_참고자료, CI_책임담당자	참고자료, 연락처, 책임담당자 정보

3. XML기반의 메타데이터 통합검색 시스템 개발

3.1 기관별 메타데이터 비교 분석

한국전자통신연구원(ETRI)이 운영하고 있는 위성영상정보 통합관리센터(Satellite Image Management Center, SIMC)에서는 웹에 접속하여 사용자가 필요한 위성영상을 검색하는데 필요한 메타데이터를 제공하고 있다. 영상제품목록, 영상밴드목록, 매체목록, 주문정보, 데이터요청작업지시서, 영상제품등록 작업지시서, 전송용 데이터 목록 테이블로 구성되었다. 이 중에서 영상제품목록과 영상밴드목록이 위성영상 검색 및 활용을 위한 메타데이터이다.

위성영상연구센터(Satellite Technology Research Center, SaTReC)도 SIMC와 마찬가지로 위성영상 메타데이터 검색기능서비스를 제공하고 있으며, 위성영상자료의 종류는 우리별 3호(KITSAT-3)에 대한 영상을 대상으로 하고 있다. SaTReC 위성영상 메타데이터는 Mdb 파일로 구축되어 있으며, 27개의 메타데이터 항목으로 구성되어 있다.

기관별 위성영상 메타데이터 항목 비교를 ISO 19115의 섹션별로 구분하면 표 2와 같다. 표에서 보듯이, SIMC와 같은 경우 ISO 19115에 포함되는 항목의 수와 그렇지 않은 항목의 수가 비슷하며, 특히 식별정보, 공간표현정보, 그리고 내용정보섹션에서 ISO 19115에 포함되지 않은 항목이 많은 실정이다. 또한 SaTReC은 최소한의 메타데이터 항목만을 포함하고 있다.

표 2. ISO 19115 섹션별 기존 위성영상 메타데이터 항목 비교

ISO 19115 섹션	ISO 19115에 포함되는 항목		ISO 19115에 포함되지 않는 항목	
	SIMC	SaTReC	SIMC	SaTReC
메타데이터 개체셋 정보	metadataID, lastUpDate,			
식별정보	datasetID, productCenterTime, createDate, datasetDescription, theme, browserFileName, browserFileFormat	ID, ACQUISITION_DATE	productID, satName, senName,, thumbFileName, browserNmrLines, browserNmePixels, thumbNmrLines, thumbNmrPixels, lastUsageDate, usageCount, pathK, rowJ, modeName	SATELLITE_NAME, SENSOR_NAME
계약정보				
데이터품질정보			resamplingKernel	
유지보수정보				
공간표현정보	resolutionLevel,		bandInterleaving, projectionOrientation, width, height, centerLat, centerLong upleftLat, upleftLong, uprightLat, uprightLong, lowleftLat, lowLeftLong, lowrightLat,lowrightLon g	CENTER_LAT, CENTER_LONG, TL_LATTL_LAT
참조체계정보	mapProjection, datum, earthEllipsoid			
내용정보	nmrBytesPerPixel, radiometricGain, correctionLevel, sunAzimuth, sunElevation, cloudEvg	CLOUD_Q1, CLOUD_Q2, CLOUD_Q3, CLOUD_Q4	sceneShift, nmrSpectralBands, offnadirAngle, cloudSection, orbitDirection	
묘사목록정보				
배포정보	providerID, productFormat, datasetFileSize, storageFlag, onlineInfo		mediaID, savesetID, onlineCopyDate, mediaCopyDate	
메타데이터 확장정보				
응용스키마정보				
범위정보				
참고자료 및 책임담당자정보	voiceTelephone, projectName, responsibleParty, responsiblePartyRole, Postal Address, city, adminstrativeArea, country			

3.2 공통응용스키마 정의

각 기관별 메타데이터 분석결과 그리드데이터 메타데이터표준(안)과의 호환이 가능한 항목을 도출하여 SIMC와 SaTReC과의 메타데이터 통합검색을 구현하기 위해서는 메타데이터 공통응용스키마를 정의하였다. ISO 19109에서는 온라인 분산서비스 환경에서 상호운용성에 기반한 데이터 교환을 위한 응용스키마를 그림 1과 같이 제시하고 있다. 이에 따라 데이터, 내용구조, 그리고 인터페이스 구조가 정의된 XML과 같은 공통커뮤니케이션 표준에 의한 정보교환이 가능하고 사용자의 요구에 의한 검색 및 전송 서비스가 가능하게 된다.

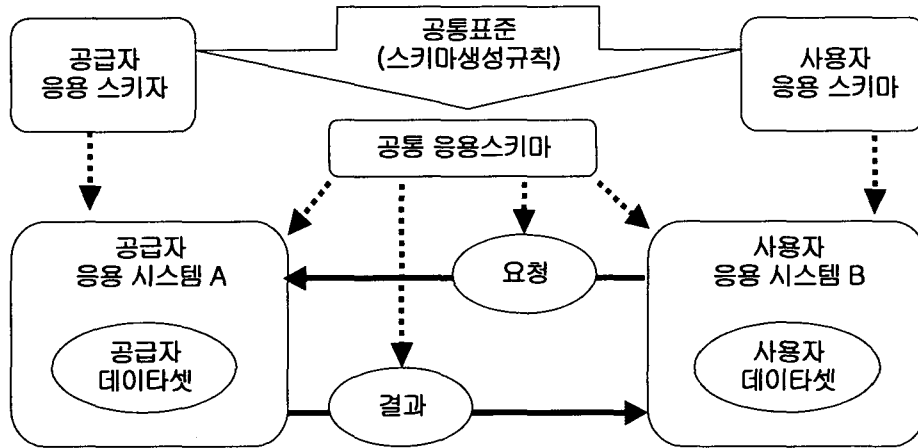


그림 1. 공통응용스키마에 의한 데이터교환

공통응용스키마의 범위는 앞에서 제시한 그리드데이터 메타데이터 표준(안)은 모두 수용하여 표 과 같이 메타데이터 항목을 매핑시켰다. 그 이유는 향후 SaTReC뿐만 아니라 위성영상 메타데이터를 보유하고 있는 기관과의 확장성 있는 검색을 고려하여 설계하였다.

표 3. 주요 메타데이터와의 항목매핑

공통표준항목(표준안)		설 명	SIMC 검색항목	SaTRec 검색항목
필드명	데이터형식		필드명	필드명
SatName	CHAR(20)	위성명	satName	SATELLITE_NAME
SenName	CHAR(20)	센서명	senName	SENSOR_NAME
imgCneterTime	CHAR(17)	영상 중심 촬영 시각	productCenterTime	ACQUISITION_DATE
cntLat	NUMBER(11.8)	영상 중심 위도	centerLat	CENTER_LAT
cntLon	NUMBER(11.8)	영상 중심 경도	centerLong	CENTER_LONG
uplcnrLat	NUMBER(11.8)	좌상단 위도	upleftLat	TL_LATTL_LAT
uplcnrLon	NUMBER(11.8)	좌상단 경도	upleftLon	TL_LONG
upricnrLat	NUMBER(11.8)	우상단 위도	uprightLat	TR_LAT
upricnrLon	NUMBER(11.8)	우상단 경도	uprightLon	TR_LONG
lowlecnrLat	NUMBER(11.8)	좌하단 위도	lowleftLat	BL_LAT
lowlecnrLon	NUMBER(11.8)	좌하단 경도	lowleftLon	BL_LONG
lowricnrLat	NUMBER(11.8)	우하단 위도	lowrightLat	BR_LAT
lowricnrLon	NUMBER(11.8)	우하단 경도	lowrightLon	BR_LONG
cloudCovPer	CHAR(6)	운량의 평균값	cloudAVG	CLOUD_Q1, 2, 3, 4

3.3 메타데이터 통합검색 시스템 구현

ISO 19139에서 정의된 XML스키마 형태의 공통응용스키마를 정의한 후에 기존 DBMS과 연계하여 통합검색기능을 구현하였다. 즉, SIMC 사이트의 GUI, 위성영상 메타데이터, SaTReC의 위성영상 메타데이터의 아무런 물리적 변경없이 공통응용스키마를 통해 검색이 이루어지도록 개발하였다. 사용자는 SIMC 사이트의 GUI를 이용하여 SIMC의 위성영상 메타데이터 DBMS는 물론이고, XML형태의 질의를 통해 SaTReC의 메타데이터 DB까지 검색 할 수 있는 통합적인 검색시스템을 개발하였다(그림5).

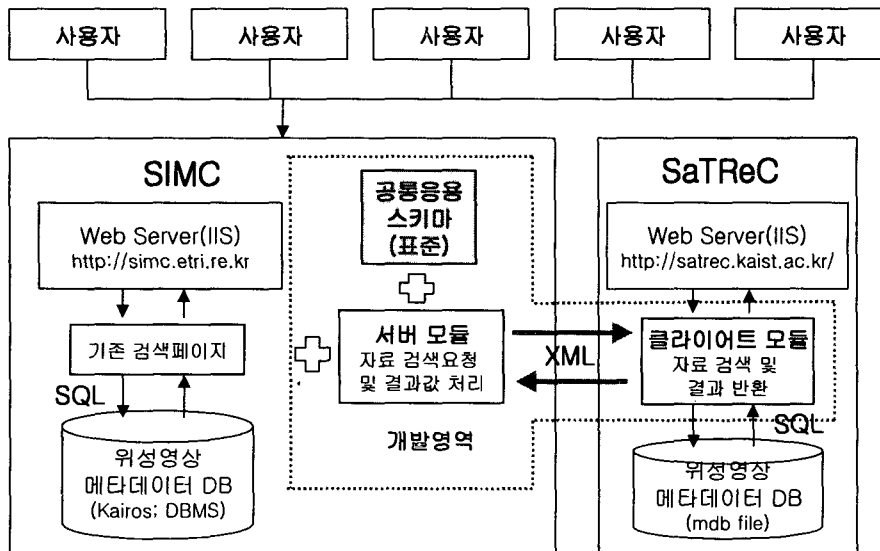


그림 2. 그리드데이터 메타데이터 통합검색시스템 구조도

통합검색시스템 개발에 있어서 핵심이 되는 두개의 모듈을 개발하였다. 첫 번째로 SIMC측의 서버 모듈이다. 본 모듈은 사용자 검색조건에 해당하는 질의를 SaTRec측으로 보내고, 질의의 결과값을 받아서 SIMC내에서의 검색 결과와 합쳐서 기존의 GUI 형식에 맞게 결과값을 보여줄 수 있는 기능을 수행한다. 두 번째는 SaTRec측의 클라이언트 모듈로써 SIMC측의 서버모듈에 질의요청을 받아들이고 SaTRec내의 메타데이터를 검색하여 검색된 결과값을 다시 SIMC측의 서버모듈로 반환을 할 수 있는 기능을 수행한다.

표 4. 주요 질의요청 및 결과반환 XML 형식 예시

요청 XML	결과 XML
<pre><?xml version='1.0' encoding='EUC-KR'?> <SatelliteMetadata> <cntLat>128</cntLat> <cntLon>38</cntLon> <satName>Landsat</satName> . . <formatName></formatName> <prcTyocde></prcTyocde> <offNadirAng></offNadirAng> <illAziAng></illAziAng> </SatelliteMetadata></pre>	<pre><?xml version='1.0' encoding='EUC-KR'?> <SatelliteMetadata> <cntLat>126.9857</cntLat> <cntLon>37.5357</cntLon> <uplecNrLon>126.7357143</uplecNrLon> <uplecNrLat>37.69571429</uplecNrLat> . . <offNadirAng>-14.5017957687378</offNadirAng> <imgID>90</imgID> <bgFileName>http://165.246.31.92/KIMS3img/catalmg/Browse/brws5 1354.159514.jpg</bgFileName> <imgCenterTime>51354.1595138792</imgCenterTime> </SatelliteMetadata></pre>

SaTRec측의 질의를 보내고 받는 과정은 표준규약 프로토콜 방식의 XML형태로 개발하였다. 표 4는 서버측의 요청과 클라이언트측 결과에 대한 개략적인 XML 소스이다. 아래의 그림 3과 같이 SIMC의 검색 GUI를 이용하여 SIMC 위성영상과 SaTReC의 위성영상이 동시에 검색된 결과를 나타낸 화면 예시이다(그림 4).

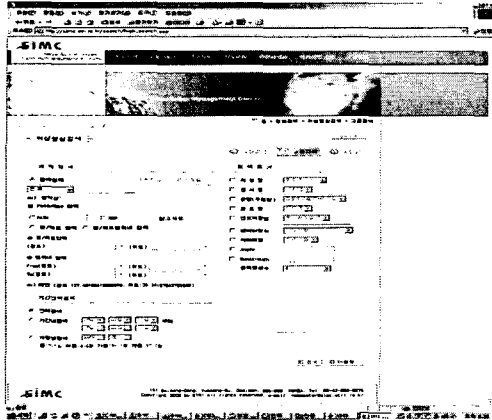


그림 3. SIMC 검색조건 화면

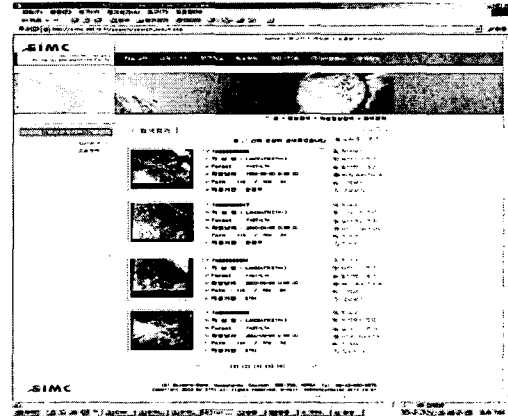


그림 4. SIMC 검색결과

4. 결론

본 연구에서는 SIMC와 SaTReC에서 운영하고 있는 위성영상 메타데이터를 비교 분석하여 그리드데이터 메타데이터 표준(안)을 토대로 공통용용스키마 정의하였으며, 그리드데이터의 활용측면을 고려하여 메타데이터 상호교환을 위한 XML기반의 그리드데이터 메타데이터 통합검색시스템을 개발하였다. 또한 그리드데이터에 대한 유통측면에서 사용자가 원하는 데이터의 접근과 선택이 쉽도록 메타데이터 표준(안)에 맞게 위성영상을 비롯한 그리드데이터 통합검색시스템을 시범적으로 개발함으로써, 향후 확장성 있고 효율적인 그리드데이터 통합검색시스템 확대 구축에 기여할 것으로 사료된다.

이와 같은 그리드데이터 통합검색시스템의 확대구축을 위해서는 우선적으로 그리드데이터를 보유한 기관들과 협력하여 기관별로 구축된 메타데이터의 항목을 공개해야 할 것이며, 표준과의 항목 매핑을 통해 기존 메타데이터의 수정을 위한 컨버터를 개발해야 할 것이다. 컨버터의 개발은 'ISO 19139 지리정보 메타데이터 - 구현명세'에 따라서 XML형태로 저장되고 전송될 수 있도록 개발해야 할 것이다. 나아가서 지금까지 각 보유기관별로 작성되어온 그리드데이터 메타데이터를 '그리드데이터 유통 목록(메타데이터)' 표준에 부합한 확장 및 프로파일의 방법으로 수정하여 구축해야 할 것이다.

참고문헌

한국전자통신연구원 (2003), 멀티위성영상 메타데이터 표준 및 등록기술개발에 관한 연구.
 한국항공우주연구원 (2003), 아리랑2호 위성영상 유통 및 사업화 전략연구.
 김계현, 박흥기, 김건수, 송용철, 김한국 (2003), 지리정보의 활용을 지원하기 위한 메타데이터 표준안 정립에 관한 연구, 한국지형공간정보학회 국제학술대회논문집, pp95-100.
 건설교통부 (2001), 지리정보유통을 위한 시범망 구축 및 유통관리기구 설립·운영방안 연구.
 한국전자통신연구원 (2003), 위성영상정보 통합관리사업 보고서.
 조정길, 조운기, 구연설 (2002), 구조적 상이성 분석에 기반한 XML 문서 변환시스템의 설계 및 구현, 정보처리학회지, 27호, pp297-306.
 김용권 (2000), Step by Step XML, 정보문화사, pp19-35.
 W3C Recommendation REC-xml-20001006 (2000), *Extensible Markup Language (XML) 1.0(second edition)*, World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>.