

# XML기반의 그리드데이터 메타데이터 통합검색시스템 개발에 관한 연구

## Development of XML Based Integrated Metadata Accessing System

이재명\*, 김계현\*, 권오준\*

Jae-Myung Lee, Kye-Hyun Kim, Oh-Jun Kwon

**요 약** 원격탐사기술과 GIS관련산업이 발달함에 따라 위성영상을 비롯하여 그리드데이터 성과물의 수요가 공공부문은 물론 민간기업에서의 급격히 증가하고 있다. 하지만 지금까지 국내의 경우 각 기관별로 필요에 따라 높은 비용과 많은 시간을 투자하여 메타데이터와 검색시스템을 구축하고 있기 때문에 체계적이고 통합적인 관리가 이루어지지 않고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하고자 그리드데이터의 표준화된 메타데이터를 근간으로 한 그리드데이터를 통합적으로 검색할 수 있는 그리드데이터 검색시스템의 개발이 시급한 실정이다.

본 연구에서는 그리드데이터의 효율적인 유통을 위해서 2003년 한국전자통신연구원 그리드데이터 유통목록(메타데이터) 관한 연구에서 제시한 표준화된 그리드데이터 메타데이터 모델을 바탕으로 기관별로 기 구축된 메타데이터를 분석하였으며, 유사항목을 도출하고 검색에 필요한 공통용용스키마를 정의하였다. 또한 사용자에게 그리드데이터에 대한 정보검색 및 선택이 편리하도록 '위성영상정보 통합관리센터'(SIMC)의 위성영상 메타데이터를 비롯하여 유관기관인 '인공위성연구센터'(SaTReC)에서 보유 위성영상 메타데이터까지 검색이 가능한 XML(eXtensible Markup Language)기반의 그리드데이터 메타데이터 통합검색 시스템을 개발하였다. 본 연구의 시범시스템 구축 결과를 토대로 향후 확장성 있고 효율적인 그리드데이터 통합검색시스템 확대구축에 기여할 것으로 사료된다.

**Abstract** Nowadays, the demand of the output analyzed from the grid data have 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. The draft metadata standards has been proposed from the study supported by ETRI at 2003 which mainly concentrated on establishing the standards of distributing metadata for the grid data. 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 more efficient and enlarged integrated access system of metadata for grid data.

주요어 : 메타데이터, XML, GIS, 그리드데이터, 원격탐사

KeyWords : MetaData, XML, GIS, Griddata, Remote Sensing

### 1. 서 론

최근 들어 지리정보산업의 발달로 위성영상과 같은 기초적인 공간영상정보 이외에 위성영상을 토대로 작

성된 주제별 그리드데이터 성과물의 수요가 공공부문은 물론 민간기업에서의 급격한 수요증대가 예상되고 있으며, 국내외에서 그리드데이터에 대한 공동관리 및 활용을 위한 관심이 높아지고 있다. 특히 그리드데이

\* 인하대학교 지리정보공학과

cmyi00@me.go.kr, kye Hyun@inha.ac.kr, krkoj@inhaian.net

터의 효율적인 활용 위해서 메타데이터는 사용자의 요구에 맞는 정보의 접근을 용이하도록 구축되어야 한다. 하지만 지금까지 국내의 경우 각 기관별로 필요에 따라 높은 비용과 많은 시간을 투자하여 메타데이터와 검색시스템을 구축하고 있기 때문에 체계적이고 통합적인 관리가 이루어지지 않고 있으며, 그리드데이터의 효율적인 유통이 이루어지지 않고 있는 실정이다.

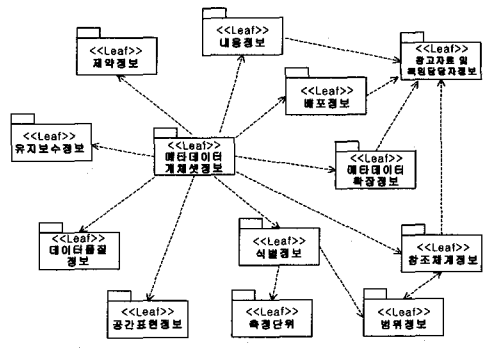
따라서 본 연구에서는 그리드 데이터의 효율적인 유통을 위해서 표준화된 메타데이터 구축을 위한 모델을 제시하고, 이를 토대로 위성영상의 효율적인 그리드데이터 활용을 위한 그리드데이터 메타데이터 통합검색 시스템을 시범적으로 개발하였다. 본 연구는 '위성영상정보 통합관리센터'(SIMC)에서 SIMC에서 보유한 위성영상에 대한 메타데이터를 비롯하여 유관 기관인 '인공위성연구센터'(SaTReC)의 보유 위성영상 메타데이터까지 검색기능 구현을 목적으로 하고 있다.

본 연구에서는 한국전자통신연구원의 유통용 메타데이터 표준에 관한 연구(한국전자통신연구원, 2003)에서 제시한 그리드데이터 메타데이터 표준(안)을 바탕으로 각 기관별 메타데이터를 분석하여 공통용용스키마를 정의하였다. 아울러 각 기관별 메타데이터가 상호 호환될 수 있는 XML(eXtensible Markup Language)기반의 그리드데이터 메타데이터 통합검색 시스템을 시범적으로 개발하였다.

## 2. 그리드데이터 메타데이터 표준(안) 제시

### 2.1 개요

2003년 한국전자통신연구원 그리드데이터 유통목록(메타데이터) 관한 연구에서 제시한 표준화된 그리드데이터 메타데이터 모델을 선정하였다. 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 핵심메타데이터(Core metadata for geographic datasets)를 모두 포함하고 있다(그림 1). 또한, 메타데이터 각 항목에 대한 필수(Mandatory), 선택(Optional), 조건(Conditional) 항목을 선택적으로 수용하였다.



<그림 1> 그리드데이터 메타데이터 UML 패키지 다이어그램

### 2.2 메타데이터 스키마

그리드데이터 메타데이터 내용모델은 ISO 19115의 핵심메타데이터를 모두 포함하고, 유통 메타데이터표준에 그리드데이터에 대한 메타데이터 작성시 필요한 항목을 확장하여 설계되었다. <표 1>은 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 메카니즘 정보
참조체계정보	MD_참조체계	데이터셋의 참조체계정보
내용정보	MD_내용정보	커버리지 및 지형지물 내용식별정보
배포정보	MD_배포	지리정보 배포자, 획득방법에 관한 정보
메타데이터 확장정보	MD_메타데이터 확장정보	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

본 연구에서는 위성영상자료 메타데이터를 관리·운영하는 기관인 한국전자통신연구원의 위성영상연구센터(Satellite Image Management Center, SIMC)와 인공위성연구센터(Satellite Technology Research Center, SaTReC)를 선정하였다. 두 기관의 메타데이터를 그리드데이터 메타데이터 표준(안)의 적용 가능성 여부를 조사하였으며, 또한 그리드데이터 메타데이터 표준(안)의 적용을 위해 개념적 DB설계를 통해 현실적으로 적용할 수 있도록 기초연구를 수행하였다. 아울러 두 기관의 메타데이터 유사항목을 도출하였으며, 확장성을 고려한 표준화된 공통응용스키마를 정의하였다. 이렇게 정의된 공통응용스키마는 XML 형식의 위성영상 통합검색시스템을 시범적으로 구축에 활용하였다.

##### 3.1.1 위성영상통합관리센터(SIMC)

한국전자통신연구원(ETRI)이 운영하고 있는 SIMC에서는 웹에 접속하여 사용자가 필요한 위성영상을 검색하는데 필요한 메타데이터를 제공하고 있다. 이는 기존에 국내에서 활용되는 위성영상 헤더정보를 분석한 후에 공통항목을 도출하여 개발되었다. SIMC 위성영상 메타데이터는 영상제품목록, 영상밴드목록, 매체목록, 주문정보, 데이터요청 작업지시서, 영상제품등록 작업지시서, 전송용 데이터 목록 테이블로 구성되었다. 이 중에서 영상제품목록과 영상밴드목록이 위성영상 검색 및 활용을 위한 메타데이터이며, 나머지 항목은 위성영상통합관리센터의 시스템에 필요한 정보이다. <그림 2>는 위성영상정보 통합관리센터에서 제공하는 위성영상 메타데이터의 예를 보여주고 있다.

<그림 2> SIMC 위성영상 메타데이터 예시

##### 3.1.2 위성영상연구센터(SaTReC)

SaTReC도 SIMC와 마찬가지로 위성영상 검색 기능서비스를 제공하고 있으며, 위성영상자료의 종류는 우리별 3호(KITSAT-3)에 대한 영상을 대상으로 하고 있다. SaTReC 위성영상 메타데이터는 Mdb 파일로 구축되어 있으며 이중 Catalog Table이 영상제품목록 검색 및 활용을 위한 메타데이터이다. 그림 3은 위성영상정보 통합관리센터에서 제공하는 위성영상 메타데이터의 예를 보여주고 있다.

위성 이름: KITSAT-3	센서 이름: MEIS
발명 일자: 1999/06/27 03:53:4.409	고유 번호: KC000005-990628-13.KS1
영상 중심 위도: 36.540000	영상 중심 경도: 127.518600
최상단 위경도: 36.700000,127.258571	우상단 위경도: 36.680000,127.858571
최하단 위경도: 36.400000,127.178571	우하단 위경도: 36.380000,127.778571
윤량: 1000	

<그림 3> SaTReC 위성영상 메타데이터 예시

##### 3.1.3 기관별 메타데이터 비교 분석

SIMC에서는 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.

SaTReC도 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 색선별로 구분하면 <표 2>와 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.

#### 3.2 공통응용스키마 정의

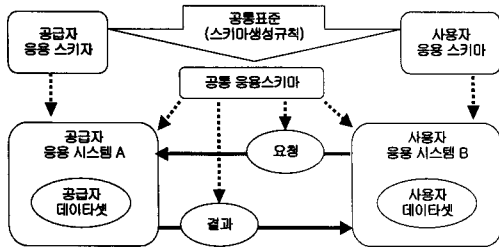
각 기관별 메타데이터 분석결과 그리드데이터 메타데이터표준(안)과의 호환이 가능한 항목을 도출하여

SIMC와 SaTReC과의 메타데이터 통합검색을 구현하기 위해서는 메타데이터 공통용어스키마를 정의하였다. ISO 19109에서는 온라인 분산서비스 환경에서 상호운용성에 기반한 데이터 교환을 위한 용어스키마를 <그림 4>와 같이 제시하고 있다. 이에 따라 데이터, 내용구조, 그리고 인터페이스 구조가 정의된XML와 같은 공통커뮤니케이션 표준에 의한 정보교환이 가능하고 사용자의 요구에 의한 검색 및 전송서비스가 가능하게 된다.

<표 2> ISO 19115 섹션별 기존 위성영상 메타데이터 항목 비교

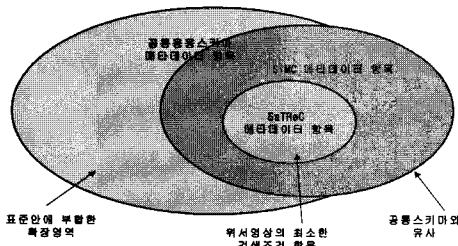
ISO 19115 섹션	ISO 19115에 포함되는 항목		ISO 19115에 포함되지 않는 항목	
	SIMC	SaTReC	SIMC	SaTReC
메타데이터 개체셋 정보	metadataID, lastUpdate,			
식별 정보	datasetID, productCenterTime, createDate, datasetDescription, theme, browserFileName, browserFileFormat	ID, ACQUISITION_DATE	productID, satName, senName,, thumbFileName, browserNmrLines, browserNmePixels, thumbNmrLines, thumbNmrPixels, lastUsageDate, usageCount, pathK, rowJ, modeName	SATELLITE_NAME, SENSOR_NAME
계약 정보				
데이터 품질 정보			resamplingKernel	
유지보수 정보				
공간 표현 정보	resolutionLevel,		bandInterleaving, projectionOrientation, width, height, centerLat, centerLong	CENTER_LAT, CENTER_LONG, TL_LATTL_LAT

ISO 19115 섹션	ISO 19115에 포함되는 항목		ISO 19115에 포함되지 않는 항목	
	SIMC	SaTReC	SIMC	SaTReC
			upleftLong, uprightLat, uprightLong, lowleftLat, lowLeftLong, lowrightLat, lowrightLong	
참조 체계 정보	mapProjection, datum, earthEllipsoid			
내용 정보	nmrBytesPerPixel, radiometricGain, correctionLevel, sunAzimuth, sunElevation, cloudEvg	CLOUD_Q1, CLOUD_Q2, CLOUD_Q3, CLOUD_Q4	sceneShift, nmrSpectralBands, offnadirAngle, cloudSection, orbitDirection	
묘사 목록 정보				
배포 정보	providerID, productFormat, datasetFileSize, storageFlag, onlineInfo		mediaID, savesetID, onlineCopyDate, mediaCopyDate	
메타데이터 확장 정보				
용어스키마 정보				
범위 정보				
참고 자료 및 책임 담당자 정보	voiceTelephone, projectName, responsibleParty, responsiblePartyRole, Postal Address, city, administrativeArea, country			



<그림 4> 공통용용스키마에 의한 데이터교환

<그림 5>는 공통용용스키마와 기관별 메타데이터의 포함관계를 나타내고 있다. 아울러 앞에서 제시한 그리드데이터 메타데이터 표준(안)은 모두 수용하여 표 2와 같이 메타데이터 항목을 연계하였다. 그 이유는 향후 SaTReC뿐만 아니라 위성영상 메타데이터를 보유하고 있는 기관과의 확장성 있는 검색을 고려하여 설계한 까닭이다.



<그림 5> 공통용용스키마와 기관별 메타데이터의 포함관계

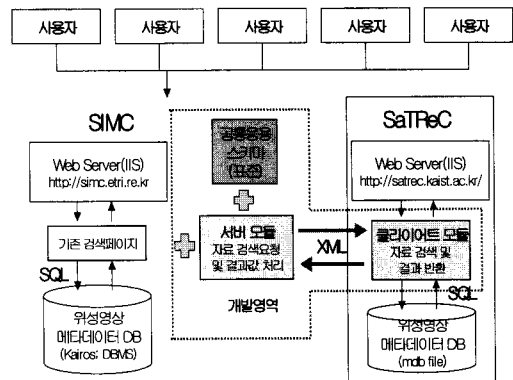
<표 3> 주요 메타데이터와의 항목매핑

공통표준항목 (표준안)		실 명	SIMC	SaTRec
필드명	데이터 형식		검색항목	필드명
SatName	CHAR (20)	위성명	satName	SATELLITE_NAME
SenName	CHAR (20)	센서명	senName	SENSOR_NAME
imgCenterTime	CHAR (17)	영상 중심 촬영 시각	productCenterTime	ACQUISITION_DATE
centerLat	NUMBE R(11.8)	영상 중심 위도	centerLat	CENTER_LAT
centerLon	NUMBE R(11.8)	영상 중심 경도	centerLong	CENTER_LONG
upleftLat	NUMBE R(11.8)	좌상단 위도	upleftLat	TL_LATTL_LAT

공통표준항목 (표준안)		실 명	SIMC	SaTRec
필드명	데이터 형식		검색항목	필드명
upleftLon	NUMBE R(11.8)	좌상단 경도	upleftLon	TL_LONG
uprightLat	NUMBE R(11.8)	우상단 위도	uprightLat	TR_LAT
uprightLon	NUMBE R(11.8)	우상단 경도	uprightLon	TR_LONG
lowleftLat	NUMBE R(11.8)	좌하단 위도	lowleftLat	BL_LAT
lowleftLon	NUMBE R(11.8)	좌하단 경도	lowleftLon	BL_LONG
lowrightLat	NUMBE R(11.8)	우하단 위도	lowrightLat	BR_LAT
lowrightLon	NUMBE R(11.8)	우하단 경도	lowrightLon	BR_LONG
cloudAvgPer	CHAR(6)	운량의 평균값	cloudAVG	CLOUD_Q1, 2, 3, 4

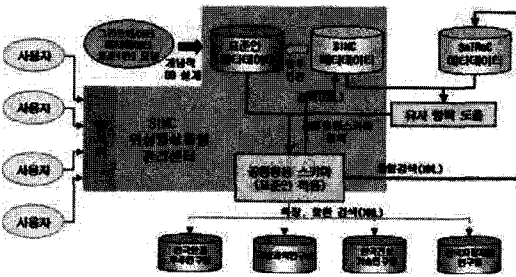
3.3 메타데이터 통합검색 시스템 구현

ISO 19139에서 정의된 XML스키마 형태의 공통용용스키마를 정의한 후에 기존 DBMS과 연계하여 통합검색기능을 구현하였다. 즉, SIMC 사이트의 GUI, 위성영상 메타데이터, SaTReC의 위성영상 메타데이터의 아무런 물리적 변경없이 공통용용스키마를 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<그림6>.



<그림 6> 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 결과 값을 받아서 SIMC내에서의 검색 결과와 합쳐서 기존의 GUI 형식에 맞게 결과 값을 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. 아울러 <그림 7>은 향후 시스템의 확장영역을 보여주 고 있다.

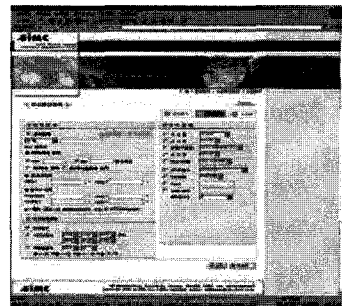


<그림 7> 향후 시스템 확장 및 연구 개념도

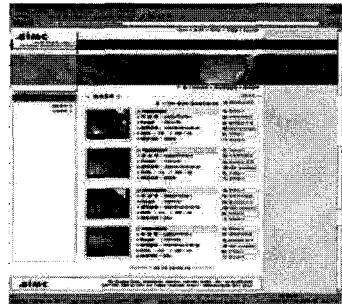
<표 4> 주요 질의요청 및 결과반환 XML 형식 예시

요청 XML	결과 XML
<pre>&lt;?xml version='1.0' encoding='EUC-KR'?&gt; &lt;SatelliteMetadata&gt; &lt;cntLat&gt;128&lt;/cntLat&gt; &lt;cntLon&gt;38&lt;/cntLon&gt; &lt;satName&gt;Landsat &lt;/satName&gt; . . &lt;formatName&gt; &lt;/formatName&gt; &lt;prcTyocde&gt; &lt;/prcTyocde&gt; &lt;offNadirAng&gt; &lt;/offNadirAng&gt; &lt;illAziAng&gt; &lt;/illAziAng&gt; &lt;/SatelliteMetadata&gt;</pre>	<pre>&lt;?xml version='1.0' encoding='EUC-KR'?&gt; &lt;SatelliteMetadata&gt; &lt;cntLat&gt;126.9857&lt;/cntLat&gt; &lt;cntLon&gt;37.5357&lt;/cntLon&gt; &lt;uplcnrLon&gt;126.7357143 &lt;/uplcnrLon&gt; &lt;uplcnrLat&gt;37.69571429 &lt;/uplcnrLat&gt; . . &lt;offNadirAng&gt;-14.501795768 7378&lt;/offNadirAng&gt; &lt;imgID&gt;90&lt;/imgID&gt; &lt;bgFileName&gt;http://165.246.31.9 2/KIMS3img/catalog/Browse/br ws51354.159514.jpg&lt;/bgFileNam e&gt; &lt;imgCenterTime&gt;51354.15951387 92&lt;/imgCenterTime&gt; &lt;/SatelliteMetadata&gt;</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 8, 9>.



<그림 8> SIMC 검색조건 화면



<그림 9> SIMC 검색결과

#### 4. 결론

본 연구에서는 SIMC와 SaTRec에서 운영하고 있는 위성영상 메타데이터를 비교 분석하여 그리드데이터 메타데이터 표준(안)을 토대로 공통응용스키마 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 기여

할 것으로 사료된다.

이와 같은 그리드데이터 통합검색시스템의 확대구축을 위해서는 우선적으로 그리드데이터를 보유한 기관들과 협력하여 기관별로 구축된 메타데이터의 항목을 공개해야 한다. 아울러 항목간 표준안과의 연계성을 고려하여 기존 메타데이터의 수정을 위한 변환기를 개발해야 할 것이다. 변환기의 개발은 'ISO 19139 지리정보 메타데이터 - 구현명세'에 따라서 XML형태로 저장되고 전송될 수 있도록 개발해야 할 것이다. 나아가서 지금까지 각 보유기관별로 작성되어 온 그리드데이터 메타데이터를 '그리드데이터 유통 목록(메타데이터)' 표준에 부합한 확장 및 프로파일의 방법으로 수정하여 구축해야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 한국전자통신연구원 (2003), 멀티위성영상 메타데이터 표준 및 등록기술개발에 관한 연구.
- [2] 한국항공우주연구원 (2003), 아리랑2호 위성영상 유통 및 사업화 전략연구.
- [3] 김계현, 박흥기, 김건수, 송용철, 김한국 (2003), 지리정보의 활용을 지원하기 위한 메타데이터 표준안 정립에 관한 연구, 한국지형공간정보학회 국제학술대회논문집, pp95-100.
- [4] 건설교통부 (2001), 지리정보유통을 위한 시범망 구축 및 유통관리기구 설립·운영방안 연구.
- [5] 한국전자통신연구원 (2003), 위성영상정보 통합관리사업 보고서.
- [6] 조정길, 조윤기, 구연설 (2002), 구조적 상이성 분석에 기반한 XML 문서 변환시스템의 설계 및 구현, 정보처리학회지, 27호, pp297-306.
- [7] 김용권 (2000), Step by Step XML, 정보문화사, pp19-35.
- [8] 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>. be published.



이재명

2002년 동신대학교 도시계획학과 졸업  
2005년 인하대학교 지리정보공학과 졸업  
2002년 ~ 2003년 (주)팬지아21 개발부 근무

2005년 ~ 현재 환경부 한강유역환경청 유역계획과 근무

관심분야 : 환경GIS, 메타데이터, 공간분석



김계현

1982년 한양대학교 자원공학과 졸업 (공학사)  
1989년 아리조나 주립대 수문학과 졸업 (공학석사)

1993년 위스콘신주립대 토목환경공학과 졸업(공학박사)  
1995년 ~ 현재 인하대학교 지리정보공학과 교수

관심분야 : 환경, 수자원, 상하수도 및 지하시설물 관리분야의 GIS활용, 주제도 제작 및 GIS표준화 등



권오준

2003년 상주대학교 토목공학과 졸업 (공학사)  
2005년 인하대학교 지리정보공학과 졸업 (공학석사)

2005년 ~ 현재 인하대학교 대학원 지리정보공학과 박사과정

관심분야 : 측량GIS, RS, GPS, 공간분석