

# 수치지도 공급을 위한 국립지리원 외부메타데이터의 설계

## Designing External Metadata of National Geography Institute for Distributing Digital Maps

김계현(金桂炫)\*, 김희두(金熙斗)\*\*, 임삼성(林三成)\*\*\*, 이경숙(李敬淑)\*\*\*\*, 유승근(兪丞根)\*\*\*\*\*

Kyehyun Kim, Heedu Kim, Samsung Lim, Kyungsook Lee and Seungkeun Yu

**요약** 본 연구는 국립지리원 수치지도의 효율적인 관리와 공급을 위하여 외부메타데이터 설계를 목적으로 수행되었다. 보다 효율적이고 세계표준에 부합하는 메타데이터의 표준안을 제작하기 위하여 국외의 표준화 관련 기구의 동향 분석과 함께 선진국의 메타데이터 구축사례를 분석하였으며 이와 함께 국내의 구축 사례를 조사하였다. 사용자의 요구를 최대한 수용하기 위하여 국립지리원의 메타데이터 관련 자료를 최대한 수집하여 실무자의 의견을 바탕으로 항목별로 분류를 하였으며, 데이터의 유형별 중요도를 부과하였다. 이러한 기존 자료의 분석을 바탕으로 외부메타데이터의 설계안을 도출하였으며 ISO의 표준안을 최대한 수용하는 표준메타데이터를 제시하였다. 설계된 메타데이터를 바탕으로 실무 적용에 따른 향후 지속적인 연구개발과 보완과 세계적인 표준화의 동향에 따른 메타데이터의 갱신이 필요시 된다.

**ABSTRACT** The major purpose of this study was to design an external metadata of National Geography Institute(NGI) for the effective management and distribution of the digital maps. For designing a standard external metadata reflecting the current trends of the international organizations on standardization, a preliminary study was made mainly concentrating on the analysis of the metadata of the developed countries along with domestic cases. For better assessing NGI needs, all the metadata related material of the NGI were collected and classified based on the NGI's workflow. The external metadata draft was made considering the results from the analysis of the existing NGI material and the draft was also cited some major cores from the ISO standards. Continuous efforts should be made in the future to update the metadata draft based on the opinions from the NGI engineers and the technical trends of the international organizations.

**키워드** : 지리정보체계, 메타데이터, 수치지도

### 1. 서론

선진국에서는 70년대부터 환경, 도시계획, 시설물 관리 등 다방면에 지리정보가 활발히 활용되고 있으며 지속적인 지리정보의 제작과 공급이 이루어지고 있는 반면, 우리나라의 경우에는 지난 95년에 이루어진 “국가지리정보 체계 구축 기본계획”에 따라 국립지리원에서 국가차원의

수치지도의 제작과 공급을 위하여 1:1,000과 1:5,000, 1:25,000의 축척으로 수치지도를 제작중이며 현재 상당 부분 완료된 상황이다.

이러한 시점에서 국가기본도의 효율적인 관리와 공급을 위해서는 “데이터를 위한 데이터”라는 개념의 메타데이터를 도입해야 하며 도입 초기부터 메타데이터에 대한 올바른 정의와 적용범위가 설정되어야 한다. 이를 토대

\* 중신회원, 인하대학교 지리정보공학과 교수

kyehyun@dragon.inha.ac.kr

\*\* 준회원, (주)효성데이터시스템 GIS팀

\*\*\* 인하대학교 지리정보공학과 GPS연구실

\*\*\*\* 준회원, 인하대학교 지리정보공학과 환경GIS연구실

\*\*\*\*\* 인하대학교 지리정보공학과 환경GIS연구실

로 수치지도에 포함될 정보의 종류와 설명의 정도, 내용이 결정되어야 한다.

일반적인 의미의 메타데이터는 수치지도 제작기관에서 수치지도의 제작 및 관리를 위하여 제작기관 내부에서 사용되는 내부 메타데이터와 외부의 사용자에게 원활한 수치지도의 활용을 위하여 제공되는 외부메타데이터의 두가지 개념으로 분류된다. 이러한 내부·외부 메타데이터는 수치지도의 공급과 관리에 있어서 매우 중요시 되는 정보이며 특히나 국립지리원과 같은 국가적인 수치지도의 공급과 관리를 책임지는 기관에서는 필수적으로 다루어져야 할 사항이다.

내부메타데이터의 예로는 수치지도 구매자의 주소나 주민등록번호와 같은 신상명세와 수치지도 구매일자 등과 같은 사용자 관련 정보와 수치지도 제작과 관련된 제작 방식과 정확도 관련 사항 등을 들 수 있다. 외부메타데이터로는 외부의 사용자가 필요로 하는 수치지도 도엽명, 고유번호, 투영법, 일정 수치지도상에 포함되는 지역 등을 들 수 있다.

본 연구의 목적은 국립지리원으로 하여금 수치지도의 원활한 공급과 활용을 도모하기 위하여 외부 사용자를 위한 국내 실정에 적합한 외부메타데이터의 설계에 있다. 따라서 본 연구에서는 해외 선진국의 메타데이터 관련 구축 사례와 국내의 적용실태를 분석하였으며 기존 국립지리원의 메타데이터 관련 자료의 분석 및 체계적 분류를 통한 최적 설계안의 도출에 주력하였다.

## 2. 메타데이터 현황분석

### 2.1 메타데이터에 관한 연구동향 조사

#### 2.1.1 국외 동향 조사

미국, 유럽공동체, 호주 등이 주축이 되어 선진국에서는 메타데이터에 관한 연구가 1990대 초반부터 활발히 진행되었으며 최근에는 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 국제표준의 메타데이터포맷을 제정하기에 이르렀다.

##### ○ 미국의 메타데이터

미국의 경우 메타데이터에 관한 용어의 정의와 활용에 통일성을 기하기 위하여 FGDC(Federal Geographic Data Committee)의 메타데이터 표준을 국가표준으로 제정하였다. FGDC의 메타데이터는 총론의 성격을 지닌 메타데이터 장을 포함하여 11개의 장으로 구성되어 있으며

7개의 주요 장과 3개의 종속 장으로 나누어진다. 주요 장에 관한 사항으로는 데이터의 식별과 데이터의 품질, 공간데이터의 구성, 공간좌표, 도형 및 속성, 공급에 정보가 수록되어 있고, 종속 장은 인용문헌, 시간 및 시기, 연락처에 관한 정보를 수록하고 있다.[1, 2, 3]

##### ○ 유럽의 메타데이터

유럽공동체의 메타데이터는 EC(European Communities) 산하의 표준화위원회 기술분과위원회(Committee European of Normalisation, Technical Committee 287, Working Group2 : CEN/TC 287, WG2)에서 1995년 6월에 작성되었다. EC의 메타데이터 표준화는 현존하는 데이터셋에 대한 정보의 부족으로 인한 데이터 사용의 제한문제를 극복하고, 지리정보의 광범위한 유통을 목적으로 시작되었다. 따라서 지리정보 데이터셋을 설명하기 위해서 필요한 메타데이터의 개념적 틀을 마련하는데 역점을 두었으며 데이터 사용자가 데이터셋의 활용성과 적합성을 판단할 수 있도록 정보의 제공을 강조하고 있다. 또한 EC의 메타데이터는 유럽 여러 국가에서 제작되는 지리정보의 특성을 고려하여 설계됨으로써 미국의 메타데이터와 비교하여 다소 규범적인 특징이 있다.

##### ○ 호주의 메타데이터

호주의 메타데이터는 미국이나 유럽의 내용과는 다소간의 차이가 있다. 호주는 자체적으로 메타데이터를 개발하기보다는 미국의 메타데이터 내용 중에서 핵심사항만을 사용함으로써 메타데이터의 구성이 미국과 유럽에 비하여 간단한 편이다. 미국의 FGDC 메타데이터 구성요소가 선택사항을 포함하여 약 220개인데 비하여 호주의 경우는 30여 개로서 현재 추가적으로 필요한 내용에 대한 검토를 하고 있다[4].

##### ○ 국제표준화기구(ISO)의 메타데이터

국제 표준화 기구는 각종 표준과 관련된 국제 연합체이다. 메타데이터 관련 기술위원회는 96년 초안을 발표한 이후 97년 1월에 버전 2.0을 산출하였으며 97년 3월과 98년 5월에 버전 3.0 초안과 버전 4.4를 각각 발표한 상태이다.

ISO 메타데이터 3.0 초기 버전을 살펴보면 8개의 주요 장과 3개의 종속 장을 포함하여 11개이 주요 장으로 구성되어 있다. 11개의 주요 장은 다시 80여 개의 메타데이터 실체(Metadata Entity)와 이를 구성하는 데이터 부분으로 구성된다. ISO 메타데이터도 미국의 메타데이터와 비슷한 제약조건으로서 필수기록사항(Mandatory)과 조건부 기록사항(Conditional) 및 선택사항(Optional)을 갖고 있으며 메타데이터의 각 항목은 좀 더 자세한 데이터 설명을 위하여 반복될 수 있도록 구성되었다.

2.1.2 국내 연구현황 조사

○서울시정개발연구원의 메타데이터 연구

서울시정개발연구원에서는 1996년에 “서울시 GIS 기본도 구축을 위한 기술지침 연구”에서 미국의 FGDC 메타데이터를 기본으로 하는 메타데이터 안을 제시하였다. 제시된 메타데이터 항목은 FGDC의 필수항목과 적용 가능한 필수항목(Mandatory if applicable)을 중심으로 기술하였다. 각 항목들은 항목명, 정의, 데이터 종류를 기술하고 있다[5].

○한국전산원의 메타데이터 연구

한국전산원에서 발간된 “국가지리정보체계(NGIS) 정보유통을 위한 정보기록방식(메타데이터) 표준화를 위한 연구”[6]를 인용하면 현존하는 8개의 메타데이터 중 미국 연방정부 (FGDC), 호주 및 뉴질랜드 (ANZLIC), 국제 표준기구 공간정보 기술위원회 (ISO/TC 211)의 메타데이터에 대하여 상세히 비교·분석한 결과 우리 나라는 ISO/TC 211의 메타데이터를 채택하여 이용하는 것이 여러 면에서 타당하다는 결론을 도출하게 되었다. 보고서에 따르면 이러한 결정에는 FGDC의 메타데이터를 작성한 R. Hogan의 조언도 고려되었다고 하며, Hogan은 미국도 앞으로는 ISO/TC 211의 메타데이터에 적합하도록 메타데이터를 수정할 방침이라고 했다. 이에 우리 나라 역시 ISO/TC 211의 메타데이터를 따르는 것이 바람직하다고 보고서에서는 밝혔다.

2.2 국립지리원 메타데이터 관련 자료의 분석

2.2.1 메타데이터 관련 현황자료의 파악

국립지리원은 수치지도제작이나 품질관리, 공급 및 갱신업무 등 수치지도와 관련된 제반 업무를 총괄하고 있으며 수치지도에 관한 정보는 텍스트 파일이나 관련 문서의 형태로 저장 관리하고 있다. 국립지리원에서 현재 관리하고 있는 메타데이터 관련 자료는 주로 표 1에 나타난 것과 같이 수치지도 제작과정, 데이터 품질, 수치지도 공급과정, 좌표계, 수치지도 데이터의 특성, 연락처 등 여섯 개의 업무 분야에서 나타나고 있다.

이중에서 주요 업무인 수치지도의 제작과정과 데이터 품질관리 부분, 수치지도 공급과정에 관하여는 업무의 비중이 큰 만큼 관련 메타데이터 관련 자료가 충실하였다. 이것들은 주로 수치지도 제작 및 검수, 공급에 관한 정보로서 관련 주요 업무의 흐름을 살펴보면, 먼저 지도를 스캐닝하여 수치화하고, 수치지도의 정확성을 검사하는 품질관리를 행한 뒤 적절한 합격점에 도달한 성과품들에 대하여만 저장시스템에 저장한다. 마지막으로 수치지도

의 수요가 있을 경우 사용자가 사용자정보를 공문을 통해 접수하고 국립지리원의 검토 과정을 거친 후 사용자에게 신청한 용도 이외의 용도로 사용하지 않는다는 준수사항에 동의한다는 확인을 받은 후 수치지도를 공급하게 된다. 만약 수치지도에 변화사항이 있을 경우에는 이를 갱신하도록 되어있다.

이와 같은 세 가지의 주요업무에서 메타데이터 관련 자료는 현재 수치지도 제작에 관하여는 비교적 정비가 잘 되어 있으나, 수치지도 품질관리 부분은 품질검수방법과 결과기록에 관한 합리적인 방법을 찾기 위한 연구가 진행되고 있는 실정으로 체계적인 자료는 구축중이다. 공급에 있어서는 사용자들에게 수치지도 활용에 관한 정보와 같은 사용자 편의 정보 등은 현재 제작중인 실정이다.

표 1은 각 업무분야별로 발생하는 메타데이터 관련 자료를 조사하여 분류 및 제정리 한 것으로서 실무 담당자들과의 현장 면담을 통하여 전체적인 업무흐름의 파악과 주요 자료에 관한 정보가 수집되었으며, 업무와 관련된 문서의 조사를 통하여 항목을 분류하여 나열하였다. 대부분의 조사작업이 국립지리원 지리정보과에서 이루어졌으며 수치지도의 원시데이터에 관한 사항은 항측과에서 항공사진의 촬영년도, 지리좌표, 좌표계 등의 항목에 대한 조사가 이루어졌다.

좌표계 정보는 측지과 실무자와의 면담과 좌표체계를 규정하는 문헌을 통하여 조사되었으며 주로 투영법, 투영인자, 기준좌표, 기준점 등에 관한 항목이 조사되었다. 수치지도 데이터 특성에 관한 사항으로는 물리적인 포맷과 도형정보와 속성정보의 연계방법, 속성의 범위 및 분류체계 등을 조사하였다. 마지막으로 연락처에 관한 사항은 수치지도 제작기관, 수치지도 관리기관, 수치지도 공급기관들에 대하여 조사되었으며 이러한 정보는 수치지도에 관한 문의사항이 있을 경우 직접적인 활용이 가능하므로 매우 유용한 것으로 사료된다.

2.2.2 국립지리원 메타데이터의 특징

언급된 국립지리원의 메타데이터 관련 자료를 향후 국립지리원에서 제작되고 사용될 메타데이터의 주요 실체임을 고려할 때 보다 현실적이고 효율성 있는 메타데이터의 설계를 위하여는 기존 메타데이터 관련 자료의 특징이 도출되어야 한다. 분석된 기존 메타데이터 관련 자료의 특징은 아래와 같다.

○제작 위주의 자료

국립지리원의 메타데이터 관련 자료는 수치지도의 제작에 관한 정보가 기록된 수치지도 관리파일 위주로 되어 있다. 이는 국립지리원의 업무의 목적이 수치지도 제

표 1. 국립지리원 메타데이터 관련 자료 현황

대분류	성격	중분류	소분류
수치지도 제작과정	내부	Header	레코드번호, 작업구분, CT보관번호, 계약기관, 계약년월일, 지구명
		수치도화	레코드번호, 사진번호, 작업자, 점검자, 감독관, 도화년도
		수정도화	레코드번호, 사진번호, 작업자, 점검자, 감독자 최초도화년도
		지형도 독취	레코드번호, 원판종류, 작업기관, 작업자, 점검자 감독관, 지도제작년도, 독취년도, 해상도, 포맷
		벡터 편집	레코드번호, 작업자, 점검자, 감독관
		수동입력	레코드번호, 구분, 원판보유기관, 포맷, 작업자, 점검자, 감독관, 원판제작년도
		지리조사 및 정위치 편집	레코드 번호, 사진번호, 사진축척, 포맷, 작업자, 점검자, 감독관
		성과 점검	잠음제거, 도곽보정, 지형코드, 도식, 인접확인
수치지도 제작과정	외부	Header	준공년월일, 도엽코드, 도엽명, 축척, 작업기관
		수치도화	사진축척, 촬영년월일, 포맷
		수정도화	사진축척, 촬영년월일, 포맷, 작업기관
		벡터 편집	작업년도, 작업기관, 포맷
		수동입력	포맷, 작업기관, 작업년도
		지리조사 및 정위치 편집	조사년도, 작업기관, 편집년도
수치지도 공급과정	내부	요청자	수요자(주소, 주민등록번호, 우편번호, 전화번호, 팩스), 수요기관(주소, 우편번호, 전화번호) 신청일, 지도의 종류, 도엽명, 사용목적, 사용분야, 신청자 번호
		공급자	공급자(주소, 우편번호, 전화번호, 팩스), 발급번호 공급날짜
	외부	공급받는 데이터에 대한 정보	수치지도명, 축척, 공급인가 날짜, 도엽번호, 포맷, 데이터의 크기(kb), 데이터 공급 가격, 공급미디어, 준수사항, 보급근거, 지적보호 관련정보
		검사방법	육안검사, 화면출력검사, 검사S/W검사
데이터 품질	내부	검사범위	수치지도, 벡터편집성과, 정위치 편집성과, 출력도면, 현지지리조사 성과
		검사항목 및 기준	독취성과의 해상도, 독취성과의 잠음 여부, 레스터 파일과 도곽 좌표 와 차이, 수동입력 데이터의 표정오차, 지형코드 적용여부, 레스터와 벡터 데이터의 입력오차, 도로·하천폭의 실폭 표현여부, 데이터 포 맷, 확인용 출력도면과 지도원판의 비교차, 표현내용의 누락 및 오기 여부, 등고선수치 등고선상 입력여부, 문자의 오기, 곡선데이터의 점 간 최소간격, 데이터(서로다른 지형코드 간도 포함)의 분기점 일치여 부, 도면의 접합, 등고·표고·삼각·수준점 입력여부, 건물 폐합여 부, 지리조사 대상의 조사여부
	수치지도 품질 및 검사결과	검사 결과 점수	
좌표계	외부	측지모델	기준타원체, 장반경, 단반경, 편평율, 기준계
		평면좌표계	투영법의 종류, 투영원점의 좌표값, 축척계수, 방위각 결정인자
		수직좌표계	수직좌표체계, 수직좌표계의 기준점
수치지도 데이터 특성	외부	데이터 형태	포맷, 표현형태(벡터/레스터), 위상관계, 객체 유형
		속성 정보	지형코드 체계, 지형코드, 지형코드 값과 속성
연락처	외부	주소	우편주소, 우편번호
		연락기관	연락기관명, 연락기관의 역할

작에 관한 관리를 목적으로 하기 때문이며 수치지도 관리파일의 내용은 국립지리원 내규에 의해 정의된 수치지도 제작과정을 6개의 단계(수치도화, 수정도화, 지형도독취, 벡터 편집, 수동입력, 지리조사 및 정위치 편집)로 나누어 각 단계별 결과물에 대한 관련 자료가 주를 이룬다. 따라서 동일 축척의 수치지도는 그 작업단계가 중복되는 사항이 다수 존재한다. 수치지도의 제작과정에 대한 성과를 기록하고 있어 이 정보들은 수치지도의 제작이력에 관한 정보가 된다.

#### ○18개의 품질검수 항목

수치지도 품질에 관한 사항은 수치지도 성과물을 18개의 검수항목에 대해 검수하고 검수 결과를 점수로 기술한다. 이 때 합격점은 항목에 따라 다르게 정하고 있다. 검수방법은 S/W검수만 전수검수를 행하고 나머지 검수항목에 대해서는 10% 표본추출검수를 하고 있는 실정이다. 현재 검수항목과 그 결과 값 모두를 메타데이터로 이용하기로 하였으나 향후 검수의 방법이나 검수항목의 재분류를 통해 몇 개의 논리적이거나 물리적 특성으로 재분류하여 종합적으로 기술한다면, 좀더 명확해 질 수 있고 데이터의 양도 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

#### ○공급 관련 정보

수치지도 공급관련 정보는 표 1에서 언급한 바와 같이 공급자에 관한 정보, 수요자에 관한 정보, 공급데이터에 관한 정보로 분류된다. 현행 수치지도의 공급은 제한된 분야에서 시행되고 있어 공문을 통해 이루어진다. 따라서 일반사용자들의 수치지도 구입을 위한 구체적인 방법에 대한 정보가 없는 실정이다. 앞으로 수치지도의 공급이 활성화 될 것으로 예상되므로 수치지도의 원활한 공급을 위해서는 수치지도 공급자와 판매자간의 관계 규명과 주문과정에 대한 정보, 배급자에 대한 정보, 표준 주문과정, 주문지침, 소요시간, 제공 포맷, 공급 미디어 정보를 사용자에게 제공해야 한다. 또한 수치지도 사용자에 관한 정보도 관리하여 사용 분야별 자료와 이용의 정도, 요구사항을 파악하는데 활용해야 한다.

#### ○3개의 기준원점과 평균해수면

수치지도의 좌표체계는 동경 125°, 127°, 129°의 세 개의 기준자오선을 사용하는 횡축 메르카토르(Transverse Mercator) 투영법을 사용하고 있다. 이는 수치지도 좌표체계의 규약으로 향후 수치지도의 공급에 있어서 반드시 제공되어야 할 메타데이터이다. 세 개의 원점을 사용하므로 좌표의 중복을 가져 올 수 있고 투영 원점이 바뀌는 곳에서는 근접한 도엽이지만 좌표가 맞지 않는 문제가 생기므로 원점의 경·위도와 원점의 좌표값을 명시한다. 수직좌표계의 경우 전국 각지에서 다년간

조석관측 후 결과를 평균 조정한 평균해수면을 사용한다.

#### ○DXF 포맷 형식의 수치지도

수치지도의 속성정보는 DXF파일의 특성상 레이어의 고유번호와 대분류 9번인 주기의 내용으로 제공되고 있다. 이러한 방식은 속성정보를 인식하는데 어려움이 있으며, 레이어의 이름을 알기 위해서는 지형코드집을 필요로 한다. 벡터 데이터의 표현 형태는 점, 선의 영역을 들 수 있으나 현재 도엽 단위로 판매 예정이므로 레이어 단위의 판매가 이루어지는 경우 각 레이어의 표현형식에 맞는 정보를 기술해야 한다.

#### ○제작 및 책임기관 연락처

종이지도 및 수치지도의 제작, 관리, 공급과정의 전반적인 업무의 관리가 국립지리원에서 이루어지는 만큼 국립지리원에서는 작업자와 작업기관에 관한 정보를 보유하고 있으며, 효율적인 작업의 관리를 위하여 내부메타데이터에서는 업체 관련 데이터베이스를 포함하게 된다. 이러한 정보는 나아가 수치지도의 사용자료부터 데이터에 관한 질의사항이 있을 경우 보다 충실한 해결방안을 제시하기 위한 방안의 하나이다.

### 2.2.3 추가 고려사항

언급된 메타데이터 관련 자료의 특징이외에도 국립지리원 메타데이터의 구축에 있어서 고려되어야 할 사항으로는 메타데이터 구축 대상 수치지도는 1:1,000, 1:5,000, 1:10,000, 1:25,000, 1:50,000과 이외에도 1:250,000의 벡터와 래스터 수치지도를 포함한다는 점이다. 따라서 벡터만이 아닌 래스터 자료의 공급에 있어서 관련 정확도와 관리 지침에 관련되는 사항 등이 포함되어야 한다. 또한, 컴퓨터를 통한 수치지도의 통신판매는 당분간은 이루어지지 않을 예정이며 수치지도 공급업체를 통한 공급을 원칙으로 한다는 점과 수치지도 공급은 무상제공기관과 일반사용자로 구분된다는 점, 그리고 속성정보의 제공을 위하여 지형지물 코드집을 수치지도와 함께 제공한다는 점 등도 고려대상 항목에 포함되었다.

## 3. 국립지리원 외부메타데이터 설계

국립지리원의 외부메타데이터의 설계는 선진국의 사례를 참조하여 세계적인 표준화 추세의 고려하고 기존에 국립지리원에서 보유하고 있는 메타데이터 관련 자료를 분류 및 분석하여 이루어졌다. 이 과정에서 표준화와 최적화라는 두 가지 측면이 강조되었다. 국제적인 표준화의 경향과 데이터의 호환성을 고려할 때 국립지리원의 메타데이터는 국제적인 표준화를 당연히 고려하여야 하

며, 그러한 국제표준의 준수과정에서 기술적인 수준의 향상도 수반되리라 기대되었다. 또한, 국제적인 표준화는 각국의 특성을 반영할 수 있는 체계로 구성되는 만큼 우리나라의 특성을 반영한 국립지리원 수치지도의 특성 또한 반영이 가능하리라 판단되었다. 즉, 필수항목을 통하여 표준화를 꾀하는 동시에 선택항목과 조건부항목을 통하여 지리정보의 다양성을 기술할 수 있도록 설계되었다.

표준화된 메타데이터의 세부항목을 기술한다는 측면에서 객관적이고 정량적인 기술을 통하여 항목의 내용을 명확히 할 수 있도록 하였다. 이를 위하여 한국전산원에서 제시하는 메타데이터 항목을 국립지리원의 현 실정에 맞는 범위에서 최대한 반영하기 위하여 앞에서 언급된 국립지리원 메타데이터 관련 자료의 요구사항과 계약조건을 고려하였다. 이러한 제정과정을 거쳐서 도출된 국립지리원의 외부메타데이터는 전산원의 표준안보다 항목의 갯수가 적고, 일부항목에 대하여는 국립지리원 수치지도의 특성에 맞도록 항목명을 변경하였다.

국립지리원 외부메타데이터에 활용된 한국전산원 메타데이터 표준안은 ISO 메타데이터 표준안 버전 3.0을 기준으로 하였다. 그 후 ISO 메타데이터 표준안은 4.0과 4.4로 버전이 변화하였고, 변화된 사항은 한국전산원 메타데이터 표준안에 반영되었다. 현재 국립지리원의 외부메타데이터의 구성에 있어서는 ISO 버전 4.0까지 반영되어 있는 실정이다.

국립지리원의 메타데이터는 그림 1에서와 같이 8개의 주요 장과 3개의 종속 장으로 모두 11개의 장으로 구성되었다. 이는 ISO 메타데이터의 기본 골격에서 기인하며 각각의 장에는 항목별 메타데이터의 구성이 이루어져 있다. ISO 메타데이터와 유사한 계층구조로 되어 있으며 11개의 장의분류에 따른 관련 데이터들은 각각의 선택제한을 갖는다. 선택제한은 반드시 필요한 필수항목과 필요에 따라 항목의 내용을 구축하는 선택항목으로 나뉘어지며, 세부항목은 표 2와 같다. 각각의 항목에 따라 데이터의 반복할 수 있는 횟수도 제한을 가지며 1회 반복과 N회 반복이 가능한 것으로 나누어진다. 각 장에 대한 설명은 아래와 같다.

- 자료식별정보는 수치지도의 기본적이고 전반적인 정보를 담고 있다. 국립지리원 메타자료에는 자료식별정보의 항목 중 개요나 사용법 등의 내용이 정확히 명시되어 있지 않은 관계로 관련 데이터를 정비하여 새로이 추가하여야 한다.
- 데이터 품질정보는 현재 국립지리원 수치지도의 품질에 관련된 사항을 기술하며, 국립지리원 검수 과정에 나온 16개 항목을 반영한다. 16개 항목이 각각

의 정의와 방법, 검수 실행 후 결과 값 등을 주요 정보로 이용한다.

- 연혁정보는 수치지도 제작과정에서 원자료와 그 처리 방법에 대한 범위와 시간적 설명 등이 주를 이룬다.
- 공간데이터 표현정보는 수치지도의 벡터와 래스터에 관한 정보를 기술한다. 벡터 데이터가 갖는 형태와 위상관계, 래스터의 형태와 해상도, 각 화소의 지상거리 등을 주로 기술한다.
- 공간참조 정보는 수치지도의 좌표계에 관한 정보를 기술한다. 좌표계는 지구타원체에 관한 사항과, 투영법, 평면좌표체계 및 수직좌표체계가 주요 구성요소이다.
- 형상 및 속성정보는 국립지리원 수치지도의 레이어와 속성의 관계를 정의하고 해당 속성 값을 기술하기 위하여 레이어를 정의한 지형코드집에 관한 정보를 포함한다. 이러한 지형코드집을 수치지도와 함께 공급하는 이유는 현재 국립지리원 수치지도가 400여 개의 레이어로 구성되어 있고 고유번호로 레이어 명칭을 사용하는 관계로 사용자가 레이어의 이름과 성격을 이해하는데 따르는 어려움을 없애기 위함이다.
- 자료배분정보는 수치지도의 공급에 관련된 정보로 현재 국립지리원은 법적인 판매행위를 할 수 없기 때문에 판매대행업체를 선정하여 판권을 양도할 것으로 예상된다. 따라서 공급자인 국립지리원과 판매자인 대행업체간의 관계와 실제 사용자가 어떤 방식으로 주문을 하여 구입할 수 있는지에 대한 설명을 포함하며 구입시 공급 매체에 대한 내용도 기술한다.
- 메타데이터 참조정보는 메타데이터에 관한 데이터들로 구성되며 자료식별정보의 장과 같이 새로이 정의되는 항목이 많다. 이 장은 메타데이터 자체도 정보라는 점에서 갱신과 조정이 필요하며 추후 버전관리를 통한 관리가 지속적으로 이루어져야 한다는 측면에서 추가되었다. 또한 메타데이터의 이용에 대한 제약을 주는 항목에 관한 설명도 포함되었다.
- 출처정보는 데이터 셋의 제목이나 고유 ID, 책임부서 등을 기술하며, 이는 단순히 데이터의 구분이 이름이나 제목으로 구별될 경우를 위해 하나의 장으로 독립되었다. 이것은 종속장이므로 독립적으로 사용되지 않고 주요 장에 대한 부가적인 정보를 제공하기 위하여 추가되었다.

- 연락처 정보는 연락 가능한 부서나 사람의 이름과 역할 및 상황을 기록한다. 이는 데이터에 관한 의문이 있을 경우 연락할 대상에 대한 정보로서 종속장에 해당하므로 독립적으로 사용되지 않고 주요장의 추가적인 정보 제공에 사용된다.
- 주소정보는 데이터 셋 이용에 관한 문의를 할 때 직접적으로 활용 가능한 정보이다. 즉 제작업체, 관리책임기관의 주소, 전화번호, 연락가능 시간, 연락방법 등이 기술되며 종속장이므로 독립적으로 사용되지 않고 주요장에 종속되어 참조할 경우에만 이용된다.

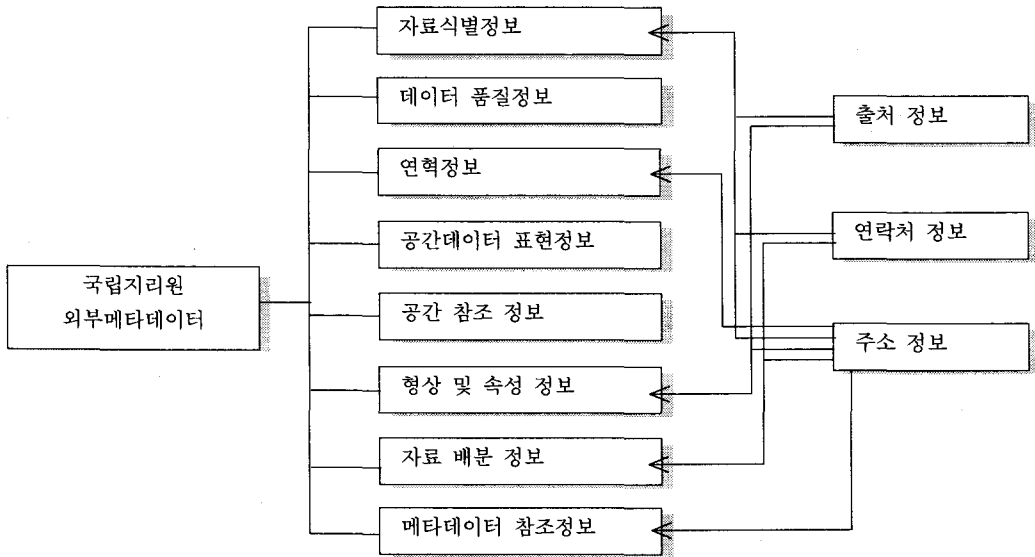


그림 1. 국립지리원 외부메타데이터 전체 구성도

표 2. 국립지리원 외부메타데이터 장과 데이터항목

자료식별정보	
자료출처	수치지도에 대한 참고 사항 기술
	수치지도의 이름, 고유번호, 데이터가 속한 시리즈에 대한 기술, 데이터의 발표 날짜에 관한 정보
개요	수치지도의 요약, 목적, 용도 등 전반적인 항목 기술
	언어, 요약, 목적, 연락처, 사용용도, 데이터 셋 환경, 데이터 인정 등에 관한 정보
상태	수치지도 구축상태 기술
	진행상태, 갱신빈도, 갱신 등급
유지관리 정보	수치지도 수정정보 기술
	갱신빈도, 갱신 등급
범위	수치지도가 차지하는 좌표의 범위와 지리적, 시간적 범위 기술
	지리적 범위-좌표, 지리적 범위-설명, 시간적 범위
분류	수치지도의 주요 사항을 요약한 단어 기술
	분류항목, 주요명칭
데이터 셋 제약	수치지도의 입수 및 이용상의 제약 기술
	입수제약, 저작권

표 2. 계속 : 국립지리원 외부메타데이터 장과 데이터항목

데이터품질정보	
품질범위	수치지도 품질검수가 행해진 데이터의 지리적 범위
	품질범위 경계 좌표 문자열, 품질범위 경계 영역 유형
품질평가	수치지도 품질 평가 전반에 걸친 항목 기술
	품질 보고 유형, 일치규정, 일치설명, 일치, 양적 값, 양적 단위, 품질 일/시, 품질 일/시 결정방법
연혁정보	
원자료 정보	원자료(항공사진 등)에 관한 전반적인 설명, 시간적 정보, 좌표계 기술
	원자료 설명, 원자료 일/시, 원자료 일/시 정확도, 원자료 일/시 결정 방법, 원자료 축척 분모값, 원자료 좌표계
원자료 범위	원자료가 적용될 지리적 영역 기술
	원자료 범위 중심좌표, 원자료 범위 경계 영역유형
처리단계	원자료의 가공 단계에 관한 정보 기술
	처리 설명, 처리 일/시, 처리 일/시 정확도, 처리 일/시 결정 방법, 처리 연락처
공간데이터 표현정보	
공간표현 유형	수치지도의 표현 형태 기술
점 및 벡터 공간 표현정보	벡터 수치지도의 공간객체 유형 기술
	점 및 벡터 객체 유형, 위상관계 등급
래스터 공간 표현 정보	래스터 수치지도의 공간객체의 유형 기술
	래스터 객체 유형, 열수, 행수, 수직선 수, X방향 래스터 스캐닝 해상도 단위, X방향 래스터 스캐닝 해상도, Y방향 래스터 스캐닝 해상도 단위, Y방향 래스터 스캐닝 해상도, 래스터 객체 값 단위, 래스터 객체 코드 설명, 래스터 픽셀 색상 설명, X방향 래스터 객체 지면 거리 단위, X방향 래스터 객체 지면 거리 측정치, Y방향 래스터 객체 지면 거리 단위, Y방향 래스터 객체 지면 거리 측정치, Z방향 래스터 객체 지면 거리 단위, Z방향 래스터 객체 지면 거리 측정치, 색조, 비트/픽셀/밴드
공간참조 정보	
공간참조계 유형	좌표
좌표체계에 의한 공간참조	좌표체계에 대한 정보를 기술
	좌표참조계, 좌표참조계 기준계, 본초자오선, 지구타원체, 좌표참조계 좌표계, 투영법, 투영인자, 수직좌표계 설명
형상 및 속성 정보	
형상목록 출처	수치지도 지형코드 목록집에 관한 참고 사항 기술
	목록의 이름, 목록이 속한 시리즈에 대한 기술, 목록의 발표 날짜에 관한 정보
형상목록 설명	수치지도 지형코드 목록집의 구성, 범위 등을 기술
	형상목록 명, 형상목록 범위, 적용에 대한 형상목록 범위, 형상목록 버전, 형상목록 생산자
자료배분정보	
배급자 정보	수치지도 판매대행업체에 관한 정보 기술
	배분명식별자, 배분책임, 고객주문과정
표준주문과정	수치지도 구입에 관련된 방법, 지침, 구입 가능한 수치지도 형태 기술
	배급자, 연락처 정보, 주문지침, 소요시간, 디지털 전송 정보, 디지털 전송 옵션



표 2. 계속 : 국립지리원 외부메타데이터 장과 데이터항목

메타데이터 참조 정보	
메타데이터 파일 명	메타데이터 기록을 위한 고유한 이름 기술
원 메타데이터 명	메타데이터 원래 기록에 대한 고유한 이름 기술
메타데이터 날짜 정보	메타데이터의 생성되거나 최종적으로 갱신된 날짜 기술
	메타데이터 날짜, 메타데이터 검토 날짜, 메타데이터 검토 예정일
메타데이터 연락처	메타데이터 정보에 대한 책임기관 기술
	연락처 정보
메타데이터 제약 사항	메타데이터에 관한 입수, 이용, 취급 제약 기술
	메타데이터 입수 제약, 메타데이터 이용 제약

#### 4. 결 론

국립지리원에서 제작된 수치지도의 광범위한 공급을 위해서는 우선적으로 컴퓨터 통신망의 급속한 발전과 활용을 전제로 인터넷상에서 메타데이터를 통하여 수치지도 관련 정보를 제공하고 사용자가 원하는 수치지도의 구매신청이 가능하도록 하여야 한다. 이러한 공급과정에서 메타데이터의 역할은 두 가지 측면이 고려되어야 하는데, 첫째는 수치지도 제작자인 국립지리원의 수치지도 제작과 관리를 위한 측면과 둘째는 사용자로 하여금 용이한 수치지도의 구입과 활용을 위한 측면이다. 메타데이터를 이용한 수치지도의 관리는 수치지도의 제작과정과 제작 결과물에 대한 정보를 체계적으로 기록하여 수치지도 품질 향상과 수치지도 검색에 도움을 줄 수 있어야 한다. 따라서 메타데이터의 기록은 제작단계에서부터 성실히 이루어져야 하며, 수치지도의 제작에 참여하는 관련 업체에서는 이를 충실히 이행하여야 한다. 국립지리원에서는 올바른 메타데이터의 기록을 위하여 관련 규율을 제정하고, 충분한 교육을 통한 기록자의 인지도를 높이는 것이 중요하다. 또한, 기록의 표준화와 자동화를 위하여 메타데이터 생성기를 제작하는 것도 필요시되는 사항이다.

현재의 데이터 제공은 기본도 성격의 수치지도로만 제공되나 향후 전국적 규모의 토지이용도나 수치표고자료, 속성 관련 자료와 같은 다양한 수치화 된 데이터가 사용자들에게 제공될 것이다. 제공되는 수치지도의 포맷과 데이터 특성을 설명할 수 있는 메타데이터 항목을 추후에 버전관리를 통해 확장시켜야 하며 포함되는 내용에는 사용자들의 요구사항을 반영하여 사용자들의 의문점을 충족시켜야 한다. 또한, 향후 ISO와 국내표준화기구와의 유기적 연계를 통한 보다 세계적인 표준화 동향을 바탕으로 국내의 수치지도 관련 표준을 향상시키기 위하여 지속적인 국립지리원 내부의 메타데이터 관련 연구의 지

원과 노력이 지속적으로 유지되어야 한다.

#### 감사의 글

본 연구는 국립지리원의 1998년도 학술용역과제중 “지리정보관리 및 공급시스템 개발에 관한 연구”중 외부메타데이터 설계를 위한 연구사업의 일환으로 추진되었습니다. 많은 도움을 주신 국립지리원과 한국측지학회 실무자 여러분에게 감사를 드립니다. 특히나 많은 자료와 의견을 제공해주신 국립지리원 지리정보과 실무자께 심심한 사의를 표합니다. 아울러 함께 연구를 수행하며 많은 도움과 조언을 해주신 부산대학교 이기준 교수님 연구팀과 (주)효성데이터시스템의 실무자 여러분께 감사를 드립니다.

#### 참 고 문 헌

- [1] Federal Geographic Data Committee, Content Standards for Digital Geospatial Metadata Workbook, 1995.
- [2] Federal Geographic Data Committee, <http://130.11.52.178>, 1997.
- [3] Federal Geographic Data Committee, <http://www.fgdc.gov>, 1997.
- [4] The Australia and Newzland Land Information Council, <http://www.anzlic.org.au>, 1996.
- [5] 장영희외 5인, 서울시 GIS 기본도 구축을 위한 기술지침 연구, 서울시정개발연구원, 1996.
- [6] 김창호외 7인, 국가지리정보체계(NGIS) 정보유통을 위한 정보기록방식(메타데이터)표준화를 위한 연구, 한국전산원, 1997.
- [7] Land, N., et al., Digital Basemap Management and Improvement, National Geography Institute, 1997.



**김계현**  
 1982년 한양대학교 자원공학과 졸업  
 (공학사)  
 1989년 아리조나 주립대 수문학과 졸업  
 (공학석사)  
 1993년 위스콘신주립대 토목환경공학과  
 졸업 (공학박사)  
 1995년~인하대학교 지리정보공학과 조  
 교수

관심분야 : 환경, 수자원, 도심지 상하수도, 개스관리 분야의 GIS  
 활용, 주제도 제작 및 GIS 표준화 연구 분야 등



**임삼성**  
 1988년 서울대학교 수학과 졸업 (이학사)  
 1990년 서울대학교 수학과 졸업  
 (공학석사)  
 1995년 텍사스 주립대 졸업 (공학박사)  
 관심분야 : GPS를 활용한 도로망 제작과  
 수치지도 제작, 좌표 변환 등



**김희두**  
 1996년 성균관대학교 조경학과 졸업  
 (이학사)  
 1999년 인하대학교 지리정보공학과 수료  
 1999년~현재 (주)효성데이터시스템  
 GIS팀 근무  
 관심분야 : GIS 표준화



**이경숙**  
 1998년 충북대학교 도시공학과 졸업  
 (공학사)  
 1998년~현재 인하대학교 지리정보공학과  
 석사과정  
 관심분야 : 수자원분야의 GIS활용



**유승근**  
 1998년 인하대학교 지리정보공학과 졸업  
 (공학사)  
 1998년~현재 인하대학교 지리정보공학  
 과 석사과정  
 관심분야 : 수자원분야의 GIS활용