

# 『 GIS 자료 표준화 』

신 동 빈

(주) 동명기술공단 과장

## 1. 서론

지형공간정보체계는 대형화, 복잡화되어지고 있는 여러 사회 조직에서 파생되는 각종 관리, 통제, 계획 업무등에 적용시킬 수 있으며, 지형 공간 정보 체계가 그 역할을 효율적으로 발휘할 수 있으려면 자료 기반(Database)의 정확한 구축이 이루어져야 한다.

각종 자료의 자료원을 살펴보면 지형, 지적, 지질, 수리, 도로, 철도 및 각종 사회 경제의 통계학에 이르기까지 다양하며 또한 도형자료의 구조에는 선추적형(VECTOR)과 격자형(RASTER)이 있고 여기에 비도형속성자료와 위상관계가 포함된다. 지형공간정보체계에서 자료의 통합과정이 필요하게 되면 공간적 자료의 표준화 및 자료의 호환성이 중요한 문제로 대두되는데 자료의 호환성을 유지하기 위해서는 표준화가 반드시 선행되어야 한다.

모든 지형공간정보체계에서는 개념적이고 논리적인 자료모형을 가지게 되는데 이를 다른 정보체계로 전달하기 위해서는 내부적인 물리적 자료모형이 중간단계의 특별한 화일 구조로 변환되어야 한다. 자료를 변환시키는 방법으로는 하나의 정보체계에서 다른 정보 체계로의 직접적인 변환이 있으며, 또 하나는 서로 다른 정보체계를 연결할 수 있는 표준적인 교환 화일 구조를 이용하는 것이다. 자료 호환 및 표준화는 표준화 작업 및 이에 대한 동의, 자료 모형과 자료 구조등에 대한 이해를 필요로 한다. 자료의 호환을 위한 표준화 과정은 광범위하고, 지속적으로 진행

되어야 한다.

## 2. 해외의 표준화 동향 및 역사

### (가) 미국

1980년 U.S National Bureau of Standard (현재 U.S National Institute of Standard and Technology : NIST) 에서는 U.S Geological Survey (USGS) 에 권한을 부여하여 지구과학 자료 요소들과 그 표현을 위한 표준화를 정의, 유지하며 계속 발전시키도록 하였고, 1982년 USGS와의 협조하에 개인 기업, 정부, 학계 인사들로 구성된 U.S National Committee에서는 수치지도 자료표준에 관해 작업을 시작하여 1986년 “수치지형자료 표준안”을 발표하였으며, 이 내용을 토대로 1987년 USGS에서는 작업팀을 구성하여 1988년 초 표준화 결과를 발표하였다. 이렇게 발표된 내용의 표준화 목적은 다음과 같다.

- 최소한의 노력과 정보의 의미를 최대한 유지하며 상이한 전산기 체계사이에 수치지형공간정보의 전송을 위한 기능을 제공한다.
- 실제 지형공간의 형상 및 그에 수반되는 정보를 나타낼 수 있는 공간의 대상물과 그 관계를 정확하게 제공한다.
- 사용자 정의의 대상물, 그 사이의 관계, 정보들을 자료교환 목적으로 작성된 표준화에 의해 정의된 대상물, 그 사이의 관계 및 정보들로 변환시켜 사용할 수 있도록 하는 전송모형을 제공한다.

(나) 캐나다

캐나다에서는 1960년대 후반 컴퓨터 기술이 발전함에 따라 지도작성에 의한 응용분야에 관심을 갖기 시작했으며, 1970년대 중반에는 Canadian Surveying and Mapping Community에서 수치공간자료의 조작, 저장, 검색, 전송, 병합에 있어서 표준화가 필요함을 인식하게 되었다. 1978년 Director of the Topographical Survey Division of the Surveys and Mapping Branch of the Department of Energy, Mines and Resources와 Canadian Council on Surveying and Mapping(CCSM)과 Canadian Association of Aerial Surveyors(CAAS)에서 대표자들 간의 협의를 거쳐 다음과 같은 세가지 표준화를 위한 기술 위원회의 설립에 합의하여, 첫째, 지형형상의 분류에 대한 표준, 둘째, 수치지형자료의 질적 평가 방법에 대한 표준, 셋째, 수치지형자료에 일반 전산 표준의 적용방법에 대한 표준을 정하기로 하였다.

일반적으로 수치지형자료의 교환을 위한 지형형상의 균일한 분류체계의 적용을 권장하고, 개발해 나가는 것이 위원회의 목적이며, 지형형상의 분류를 위해 '계층적 구조'의 분류방식을 채택하여 새로운 지형형상을 추가로 정의하는 것이 쉽게 설계되었다.

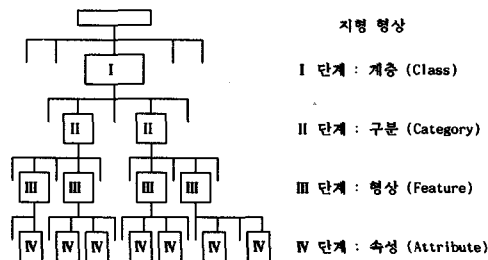


그림 2.1 캐나다 지형 형상의 계층적 분류

일단 표준화가 한번 이루어졌더라도 표준화작업이 끝나는 것은 아니다. 왜냐하면 계속 변화하는 현실에서 중요하지 않던 형상이 갑자기 중요해질 수도 있고, 변화하는 시기의 필요성에 맞게 표준화를 계속 수정해야 하기 때문이다.

새로이 표준화에 적용될 코드나 사용자 정의 형상에 관련된 문제를 해결하기 위해 정부, 개인기업, 대학교등의 대표자들로 한시적인 모임을 만들어 표준화의 개정등에 관해 토론을 한다.

(다) 호주

호주의 표준은 Committee IT/4, Geographical Information System에서 작성, 1989년 6월 26일 내용에 대한 승인을 받고 1989년 11월 13일 발표되었다. Committee IT/4는 호주 내 여러 기관 및 단체의 대표자로 구성이 되었다.

호주의 표준 지형코드는 크게 다섯 종류로 분류되었으며 그 내용은 다음과 같다.

표 2.1 호주 표준 지형의 분류와 코드체계

대 분류	중 분류	형상코드의 시작값
비 표준		0000
문화형상	인구 집중지역	0002
	성장지역(Built-up Area)	0100
	건물	1000
	도로(중심선)	2000
	철도 및 기타수송수단	2300
	도로 및 철도와 관련된 형상	2500
	항공시설	2700
	항공운항시설형상	2900
	기타 문화형상	3000
	경계선	3600
지도제작기준점자료	3800	
수리형상	해안형상	4100
	수심관련형상	4201
	내륙수계형상	4400
	수리관련항해형상	4601
	수리관련문화형상	4800
지형기복형상	등고선	5001
	표고점	5009
	간곡선	5013
	지형기복관련형상	5100
식생	자연식생	6001
	인공식생	6500

호주의 지형코드체계는 표와 같이 분류되어 지형 공간정보의 개념적 분류는 이루어져 있으나 그에 대응하는 형상코드의 분류는 일관성이 부족한 것으로 평가된다.

(라) 프랑스

프랑스의 지형도는 2가지 정보수준에서 언급될 수 있다.

- ① 인접 및 연결성 개념을 나타내거나 위치등을 제공하는 기하학 수준
- ② 인접 및 연결성과의 상관성이나 그들의 성질을 나타내는 표현수준

기하학 수준은 지형정보와 거리정보를 나타낸다. 지형정보는 계층별 개념을 갖게 되는데, 여기에는 평면측량과 고저측량을 포함하며, 이를 도형으로 나타내는데 곡선, 마디점, 다각형 등으로 볼 수 있고, 위치는 3차원으로 표현한다.

표현수준에서는 단순객체 즉 선형, 면적은 기하학적으로 정의하고, 이것들의 속성에 의해 성격을 부여한다. 단순대상은 그들간의 속성에 의하여 연결되어지는데, 예를 들면 다리는 다리 위, 아래를 지나가는 요소 또는 다리를 통과하는 도로망 요소들과 연결되어진다. 여기서 제시된 대상들은 1977년에 발간된 1:25,000 지도에 나타나 있는 지도분류에 있는 것과 1986년 CNIG에서 600 여명의 사용자에게 설문조사한 결과에 의하여 작성되었다. 코드의 분류는 다음 표와 같다.

표 2. 2 지형코드의 분류

코드	내 용	코드	내 용
1	도로 연결차선	6	식 생
2	철도 및 에너지 수송	7	산악과 지세
3	수 문	8	행정경계
4	여러가지 경계	9	지형학적 간선시설
5	건물과 간선시설		

이들 대상은 그들의 속성 및 고유특성에 의해 세분된다.

### ㉞ 일 본

국토정보의 Network화를 진전시키기 위해서는 정비된 정보자료를 지역간, 주체간, 전달매체간, 경우에 따라 정보항목간의 상호유통이 가능하기를 바란다.

현재에는 자료화일의 규격(코드체계, 자료항목형식 등)이 일치되지 않기때문에 자료화일간의 호환성에 제약이 있다. 표준지역 Mesh를 이용하는 체계 상호간에는 호환성이 있지만, 최근 추세로는 1/50,000보다 큰 축척의 지리정보체계에서는 미국, 캐나다와 마찬가지로 선추적형(vector) 입력이 주류를 이루고 있다. 이때 일본에서는 선추적형 자료화일의 규격이 일치되지 않아 호환성의 제약요인이 된다. 또한 항공사진자료로부터 도화를 거쳐 직접 선추적형으로 입력된 기본도를 작성하는 수치지도작성 기술이 발전되었지만 이 경우에도 선추적형 자료화일의 규격 통일은 수치지도의 호환성의 전제조건이 된다.

최근 국토지리원이 사무국이 되어 건설성에서 작성한 백지도 자료기반 기술기준은 국토기본도, 도시계획 기본도 등의 대축척지도를 수치화하여 화일로 만드는 작업이 이루어져서 vector 자료화일의 규격, 코드체계와 자료항목형식, 격자형 자료화일의 규격등을 기준화하여 지방공공단체 및 Utility 기업등이 각각 호환성있는 자료기반을 작성하여 공동이용할 수 있는 길을 열어 놓았다고 할 수 있다.

표 2. 3 백지도 자료기반의 선추적형 자료로서 취득된 항목의 코드화

자료구분	코드	자료항목	코드	자료항목형식
행정계	1	도청 북해도의 지청계 도시, 특별경계 지정도시의 경계	1	속성을 갖는 선
			2	"
			3	"
			4	"
도로계	2	진폭도로	1	진폭도로
건물계	4	건물 탱크	1	선, 원, 호
			4	원
수애선	6	1등하천 2등하천 호안선 해안선	1	선
			2	"
			4	"
			5	속성을 갖는 선
철도	8	보통철도 특수철도	1	선
			2	"
건물기호	10	신사 사찰 교회 학원 병원 파출소 소방서 우체국 전신전화국 공장 변전소 창고 화약고 양배수펌프장 시, 구, 지정도시의 구역 관공서 재판소 검찰청 세무서 영림서 공회당, 공민관 은행 직업안정소 보건소 협동조합 유치원, 보육원 도서관 박물관, 미술관 백화점, 슈퍼마켓 호텔 주차장 스포츠 시설	1	점
			2	"
			3	"
			4	"
			5	"
			6	"
			7	"
			8	"
			9	"
			10	"
			11	"
			12	"
			13	"
			14	"
			15	"
			16	"
			17	"
			18	"
			19	"
			20	"
			21	"
			22	"
			23	"
			24	"
			25	"
			26	"
			27	"
			28	"
			29	"
			30	"
			31	"
			32	"
주기	11	주기	0	주기

※ 건설성 백지도 데이터베이스 기준화협의회의(1986) 「백지도 데이터베이스 기술기준 (안)」 참조

### 3. 국내 동향

1992년 2월 22일 건설부령 제 500 호로 제정발표된 수치지도작성 작업규칙은 국립지리원에서 작성되었으며, 여기에는 15개조항과 2개 별표로 구성되었다.

수치지도작성 작업규칙은 작업 목적, 용어의 정의, 지도작성의 원칙 및 작업순서, 장비의 성능기준, 화일의 점검기준, 성과목록, 색인도, 지형코드와 지형 심볼의 항목 등에 대해서 기준을 정하였으며, 그 내용은 다음의 표 3.1 과 같다.

표 3.1 수치지도작성 작업규칙 주요 내용

조 항	조 항 명	내 용
제 1 조	목 적	정확성 향상 및 호환성 확보
제 2 조	정 의	용어의 정의
제 3 조	공정별 작업순서	수치도화, 지도입력의 작업순서
제 4 조	작업 원칙	수치도화, 지도입력의 작업원칙
제 5 조	사용 장비	장비의 성능기준
제 6 조	도 화	도화 세부 작업원칙
제 7 조	지도자료입력	지도입력 세부 작업원칙
제 8 조	입력지도의 점검	도면출력하여 점검
제 9 조	정위치 편집	현지보완측량후 정위치편집
제 10 조	도면제작편집	주기, 난외주기등의 지도도식규칙
제 12 조	원도작성	성과 출력
제 13 조	수치지도관리 대장의 작성	수치지도 관리 대장
제 14 조	점 검	작성 화일의 점검 사항
제 15 조	성 과	수치도화 및 지도입력의 성과목록
별표 1	도입코드 및 도 과	축척별 색인도, 지형코드
별표 2	표준 도식	축척별 지형상상의 심볼 규정

“표준코드”라 함은 수치지도를 구성하는 도엽코드, 레이어코드 및 지형코드로 구분되며, 국토 지형 자료 기반의 구축을 용이하게 하고 자료의 호환성을 확보하기 위하여 일정한 형식으로 구성된 코드를 말한다. 레이어는 10개로 분류되어, 0 - 9까지 순차적으로 코드를 부여하였으며, 레이어 코드는 다음의 표 3.2 와 같다.

표 3.2 표준지형코드의 대분류

레이어코드	내 용	레이어코드	내 용
0	도 로	5	지 류
1	철 도	6	시 설 물
2	하 천	7	지 형
3	건물 I (1,2층)	8	행정 및 지역경계
4	건물 II(3층 이상)	9	주 기

지형코드 분류는 수직구조로 대분류, 중분류, 소분류, 세분류로 각각 구분하였으며 분류별로 코드를 부여하였다.

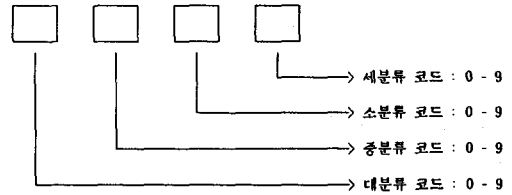


그림 3.1. 수치 지형코드 체계

### 4. 세부자료의 표준화

앞 절의 내용에서 살펴본 바와 같이 외국의 여러 나라에서는 수치지도의 작성을 위한 기구조직을 형성하고 끊임없이 연구하여 그 내용을 계속 향상시키는 노력을 해오고 있다. 국내에서도 수치지도 작성 작업규칙이 제정되어 현재 시행되고 있어, 수치지도 작성의 지침이 되고있다. 그러나 세부업무의 분야로 들어가 대축척으로 관리되고 있는 도면을 수치지도화 하려면 기존의 분류체계에서는 다루어지지 않는 세부적인 자료항목까지 수치지도화 해야할 필요성이 발생한다. 이를 위해 각 세부 업무 분야별로 수치지도화할 도면의 세부 자료 항목을 각 분야의 전문가들이 정의를 해야 할 것으로 생각된다.

지형공간정보체계를 구성하는 도형정보는 지도 형상의 수치적 설명으로 지도 형상 및 주석을 설명하기 위해 Point, Line, Polygon, Pixel, Symbology등이 도화자료로 이용된다.

Point는 기하학적 위치를 나타내는 0차원 요소이며, Line은 1차원 요소로 연속된 Point의 집합으로 나타낼 수 있다. Polygon은 2차원적 표현으로 이는 여러 개의 Line과 그 중심의 한 Point를 기준으로하여 형성되는 도형요소이다. Pixel은 영상에서 육안으로 보이는 가장 작은 2차원적 요소이며, Symbology는 지도상 한 점의 특성을 나타내는 도형요소이다.

이러한 공간도형정보는 수치지도제작을 위한 자료의 호환과 표준화에서 가끔 많이 고려되어야 하는 지리적 자료의 한 유형으로 자료기반 내의 형상에 대한

속성정보를 반드시 다루어야 하며, 공간도형자료의 속성을 이해하기 위해서는 형상에 대한 모든 정보가 포함되어 있어야 한다.

표준화를 위해 필요한 사항을 나열해보면 다음과 같다.

- 관련된 속성정보를 다룰 수 있는 능력.
- 특별한 전산언어와 무관하게 수행될 수 있는 능력.
- 효율적인 자료의 조작능력.
- 일관성있는 방법의 유지.
- 전송매체에 대해 독립성을 유지.
- 자료교환 표준에 관한 사항을 정리한 술어학

## 5. 기대 효과

지형공간 자료의 표준화를 이루게 되면 다음과 같은 효과를 기대해 볼 수 있다.

- 자료의 표준화는 다양한 정보기술의 확산과 혁신을 가속화시킨다.
- 자료의 표준화에 의해 서로 다른 정보체계사이에서 수치적인 공간정보 자료가 원래의 내용을 잃지 않고 호환될 수 있다.
- 자료를 공유할 수 있으므로 자료 기반 구축에 드는 비용을 절감할 수 있다.
- 다양한 자료에 대한 접근이 가능하므로 자료의 최신성을 유지할 수 있다.
- 용도에 맞게 자료를 평가할 수 있도록 자료의 정성적인 측면에 관한 정보도 제공할 수 있다.
- 자료의 표준화는 수치지도제작을 위한 지형형상의 표현이 쉽게 이루어질 수 있도록 지형에 관한 정의된 자료를 제공한다.

## 6. 표준화의 전망 및 추진방향

지형공간정보자료의 표준화는 많은 것을 제공해줄 것이며, 이익집단이나 공동사회의 상호간 이익의 문제를 해결하기 위해서도 표준화에 관심을 집중시켜야 할 것이다. 자료호환성을 위한 표준화작업에 대해서는 보이지 않는 노력이 국가적으로, 국제적으로 존재하고 있으며, 표준화 과정은 길고 느리게 진행되는 과정이므로 시간이 지난 후에는 현재의 자료는 쓸모 없게 변할 수도 있다. 수치지도작성을 위한 지형공간정보자료의 표준화는 광범위하고 난해한 문제이다. 표준화를 위해서는 도입해야할 표준과 이러한 표준을 파악시켜 사용토록 하는 과정을 설정해야 하며, 표준화 과정에 대한 관심에 비례하여 표준화가 이루어지는 것도 아니고, 여러 기관들의 동의를 구하는 것도 상당히 시간 소모적이고 어려운 일이므로 많은 노력이 필요하게 된다.

국내에서는 국립지리원에서 수치지도작성표준안을 발표했는데 향후 보다 세부적인 내용의 표준화를 위해서는 이를 조직적으로 전담하고 추진할 수 있는 기구조직이 필요하다. 먼저 국립지리원과의 연관하에 표준화의 추진기구를 조직하고 그 산하에 각 세부분야별로 분과위원회를 두어 학계, 업계, 관공서의 전문인력을 확보하여 세부적인 표준화를 추진해야 할 것으로 생각된다.

지형공간정보자료의 표준화를 위한 과정은 범국제적으로 계속 진행되고 있으며, 국내에서도 표준화를 위한 활동이 조속히 이루어져 국제적인 흐름에 발맞춰 나가야 할 것이다.