GSIS를 도입한 수치지도의 자료표준화 방안에 관한 연구

- 철도업무를 중심으로 -

박홍기*, ○신동빈**

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 자료기반부(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 구조 등에 대한 이해를 필요로 한다. 자료의 호환을 위한 표준화 과정은 광범위하고, 지속적으로 진행되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 지형공간정보체계의 효율적인 운영을 위한 자료기반 구축에 있어 표준화된 방안을 제시하기 위하여 철도분야의 업무를 중심으로 다루었다.

2. 국가별 수치지도 표준화 연구 동향

(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 Committee 에서는 수치지도 자료표준에 관해 작업을 시작하여 1986년 "수치지형자료 표준안"을 발표하였으며, 이 내용을 토대로 1987년 USGS에서는 작업팀을 구성하여 1988년 초 표준화 결과를 발표하였다.

(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 Surveys와 Mapping Branch of the Department of Energy, Mines and Resources와 Canidian Council on Surveying and Mapping(CCSM)과 Canadian Association of Aerial Surveyors(CAAS)에서 대표자들 간의 협의를 거쳐 다음과 같은 세 가지 표준화를 위한 기술위원회의 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.

---

* 경원대학교 토목공학과 조교수
** 동명기술공단 과장

㈐ 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 표 1과 같다.

호주의 지형코드체계는 표 1과 같이 분류되어 지형공간정보의 개념적 분류는 이루어져 있으나 그에 대응하는 형상코드의 분류는 일관성이 부족한 것으로 평가된다.

표 1 호주 표준 지형의 분류와 코드체계

대 분 류	중 분 류	형상코드의 시작값
비 표 준		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

㈑ 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 고도측량을 포함하며, 이를 도형으로 나타내는데 곡선, 마디점, 다각형 등으로 볼 수 있고, 위치는 3차원으로 표현한다.

㈒ 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 자료기반부 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 자료기반부를 작성하여 공동이용할 수 있는 길을 열어 놓았다고 할 수 있다.

3. 표준화 작업의 해석

(가) 수치지도 표준 지형 코드

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 2와 같다.

표 2 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 11 조	원도작성	성과 출력
제 12 조	구조화편집	기하모델의 작성 및 설명서 작성
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 곽	축척별 색인도, 지형코드
별표 2	표준 도식	축척별 지형항상의 심볼 규정

"표준코드"라 함은 수치지도를 구성하는 도엽코드, 레이어코드 및 지형코드로 구분되며, 국토 지형 자료기반부의 구축을 용이하게 하고 자료의 호환성을 확보하기 위하여 일정한 형식으로 구성한 코드를 말한다. 레이어는 10개로 분류되어, 0 - 9까지 순차적으로 코드를 부여하였으며, 레이어 코드는 다음의 표 3 과 같다.

표 3 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.

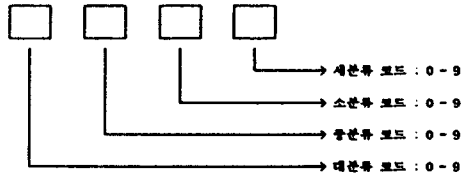

그림 1 수치 지형코드 체계

(나) 세부업무의 수치지도 표준화 도입

앞 절의 내용에서 살펴본 바와 같이 외국의 여러나라에서는 수치지도의 작성을 위한 기구조직을 형성하고 끊임없이 연구하여 그 내용을 계속 향상시키는 노력을 해오고 있다. 국내에서도 수치지도 작성 작업 규칙이 제정되어 현재 시행되

고 있어, 수치지도 작성의 지침이 되고 있다. 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, Symbology 등이 도화자료로 이용된다. Point는 기하학적 위치를 나타내는 0 차원 요소이며, Line은 1 차원 요소로 연속된 Point의 집합으로 나타낼 수 있다. Polygon은 2 차원적 표현으로 이는 여러 개의 Line과 그 중심의 한 Polint를 기준으로 하여 형성되는 도형요소이다. Pixel은 영상에서 육안으로 보이는 가장 작은 2 차원적 요소이며, Symbology는 지도상 한 점의 특성을 나타내는 도형요소이다.

본 연구에서는 수치지도 표준지형 코드에 관한 내용을 제외한 세부업무에 필요한 각종 도형정보의 수치적 정의를 다루게 되는데, 세부업무의 한 분야로 철도업무분야를 다루었다. 철도업무분야의 수치지도 작성시 발생되는 제반 업무 항목의 분류 및 각종 정보 항목에 대한 Point, Line, Annotation에 관한 정의를 내림으로써 한 분야에 대한 수치지도 표준화 방안을 도입하고자 한다.

4. 철도업무관련 자료항목의 표준화

(가) 철도업무관련 자료 분석

자료의 표준화를 위해서는 세부 전문분야에 대한 자료 조사 분석이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 본 연구에서 철도업무분야를 중심으로 하였으므로, 철도 업무에 관련된 자료에 관해 간략히 기술한다.

먼저 본 연구를 위해 분석된 자료도면은 철도청 시설국에서 관리되고 있는 선로 평면도, 종단면도, 구조물도, 건축물도, 정차장 평면도이며, 전기국에서 관리되고 있는 배전선로 평면도, 단선결선도, 연동도, 변전소 기기 배치도, 배전반 배치도, 관구도, 통신선로 평면도와 경리국에서 관리되고 있는 용지도, 용지배치도 등이다.

이러한 자료도면은 본청의 시설국, 전기국, 경리국과 각 지방철도청 산하의 시설국, 전기국, 경리국에서 유기적인 협조하에 유지, 관리되고 자료도면은 1/2,500 축척의 선로평면도, 1/1,200 축척의 용지도, 1/1,000 축척의 정차장도와 Non-Scale의 관구도등 크게 4개의 특징적인 도면군으로 분류해 볼 수 있으며, 그 세부 항목은 뒷절에서 설명해 나가기로 한다.

(나) 철도업무관련 자료항목의 표준화

앞절에서 언급한 여러 종류 도면을 수집, 조사, 분석하여 철도 업무에 구체적으로 적용할 수 있는 자료를 구성하기 위한 자료 항목에 관해 연구해본 결과 다음과 같이 분류해 볼 수 있었다. 본 연구에서는 세부적인 분류를 행하기 앞서 조사된 자료를 철도시설관련, 철도선로관련, 철도지형관련, 철도신호관련, 철도전기관련 등의 5개의 Group으로 분류한후 세분류 작업에 들어가게 되었다. 각각의 Group에 해당되는 자료들을 Line, Annotation, Symbol 등으로 나누어 분류하였다.

① 철도시설관련

표 4 Line 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	건 물	10	지 하 도	19	하 수 관	28	통 기 관
2	성 벽	11	인 도 교	20	흄 통	29	스프링클러관
3	교 량	12	울 타 리	21	사 이 펀	30	급 탕 관
4	터 널	13	고침목울타리	22	전 력 선	31	환 탕 관
5	개 거	14	나무울타리	23	계 단	32	냉각수공급관
6	합 거	15	판 자	24	소화배관	33	냉각수환수관
7	아 아 치	16	철조망울타리	25	스팀관(저압)	34	오 수 관
8	건 널 목	17	벽돌 울타리	26	스팀관(고압)	35	배 수 관
9	과 선 교	18	콘크리트울타리	27	응축수관	36	가 로 등

표 5 Annotation 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	석축표기	4	성벽명	7	터널제원	10	과선교제원
2	옹벽제원	5	공장명	8	개거및함거제원	11	지하도제원
3	건 물 명	6	교량제원	9	건널목제원	12	인도교제원

표 6 Point로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	온 천	23	야적 보관장	45	화물적재정규
2	항분능묘	24	객 차 고	46	신 호 실
3	묘	25	세 차 대	47	신호도선단말
4	묘	26	기관차고	48	신호기리바
5	기 념 비	27	전차대(Ⅰ)	49	주식차막기
6	양수 표	28	전차대(Ⅱ)	50	둑식차막기
7	석 축	29	핏 트	51	레일식차막기
8	돌 깔 기	30	석 탄 대	52	차량정지구역표
9	콘크리트옹벽	31	저 탄 장	53	스콧치브록크
10	공 장	32	기 중 기 대	54	수도 및 제수변
11	역 본	33	계 중 대	55	맨 홀
12	대 합 실	34	여 객 홈	56	공 용 전
13	세 면 장	35	화물적하장	57	소 화 전
14	화 장 실	36	역 명 표	58	급 수 관
15	립 푸 실	37	둥 받 침	59	급 수 주
16	광	38	다부렛트수수기(줌)	60	급 수 기
17	사무소또는처소	39	다부렛트수수기(받기)	61	저 수 기
18	소건물 처소	40	조 명 주	62	급수용저수기
19	소방처소	41	국내전등	63	관 사
20	헛 간	42	국내전화	64	공동욕탕
21	헛간 안창고	43	국외전등	65	전 철 우
22	창 고	44	국외전화		

② 철도선로관련

표 7 Line 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	본 선	4	사 철Ⅱ	7	전용측선	10	계 획 고
2	측 선	5	계 획 선	8	종단선로곡선	11	등 상
3	사 철Ⅰ	6	전 용 선	9	종 단 선	12	쇄 관

표 8 Annotation 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목
1	선 명	4	환산거리제원
2	역 명	5	구간표시
3	현장거리제원	6	종단제원

표 9 Point 로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	현장키로정	4	환산미터정	7	간 이 역
2	현장미터정	5	기관차역	8	신 호 장
3	환산키로정	6	중 간 역	9	신 호 소

③ 철도지형관련

표 10 Line 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	등 고 선	5	시·도경계	9	철도용지경계	13	측량중심선
2	도 로	6	군 경 계	10	지목경계	14	기조사선
3	하 천	7	면 경 계	11	묘색지경계	15	금회조사선
4	지 류 계	8	동리경계	12	용지경계선	16	비 교 선

표 11 Annotation 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	등고표기	5	호 소 명	9	동 리 명	13	파정기입
2	도 로 명	6	시·도명	10	지 목	14	구배제원
3	하 천 명	7	군 명	11	선로반경계제원	15	IP 제원
4	제수·나루명	8	면 명	12	수준표제원	16	도 면 명

표 12 Point 로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	논	11	법 면	21	구 배
2	밭	12	우 물	22	I P
3	염 전	13	침엽수림	23	항 로
4	황 무 지	14	활엽수림	24	유수방향(대하본류)
5	습 지	15	잡 수 림	25	유수방향(대하지류)
6	모래·자갈지	16	죽 림	26	유수방향(소천분류)
7	과 수 원	17	선로반경계	27	유수방향(감조부본류)
8	묘 포	18	방 위	28	유수방향(감조부지류)
9	봉 토 류	19	수 준 표		
10	노 출 암	20	파 정		

④ 철도신호관련

표 13 Line 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목
1	궤도회로 경계	4	전선로(보호식)
2	전선로(직매식)	5	전선로(트러후)
3	전선로(가공식)		

표 14 Annotation 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목
1	분기기 및 신호기관련 제원

표 15 Point 로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목
1	장내출발신호기 (정지, 주의, 진행, 현시)	4	장내출발신호기 (정지, 경계 및 진행, 현시)
2	장내출발신호기 (정지, 주의 또는 진행, 현시)	5	장내출발신호기 (정지, 주의, 감속, 진행, 현시)
3	장내출발신호기 (정지, 경계 및 주의, 현시)	6	장내출발신호기(정지, 경계, 주의, 감속, 진행, 현시)

번호	항 목	번호	항 목
7	폐색신호기(정지, 주의, 진행, 현시)	34	전철기표지(탈선, 핸들무)
8	폐색신호기(정지, 주의, 감속, 진행, 현시)	35	전철기표지 (스프링, 핸들무)
9	폐색신호기(정지, 경계, 주의, 감속, 진행, 현시)	36	추붙음 전환기 (에스케이프식)
10	원방신호기(주의, 감속 및 진행, 현시)	37	통표쇄정기(원형)
11	중계신호기	38	통표쇄정기(삼각형)
12	장내출발신호기 (진로표시기첨부)	39	통표쇄정기(사각형)
13	장내신호기(유도신호기, 진로표시기첨부)	40	통표쇄정기(타원형)
14	입환신호기	41	기계2종연동기
15	입환신호기 (무유도표시첨부)	42	제1종연동장치 정자취급소
16	입환신호기(무유도표시, 진로표시기첨부)	43	제1종연동장치 정자취급소(지붕있음)
17	입환신호기 (진로표시기첨부)	44	제1종연동장치 정자취급소(지붕없음)
18	장내신호기(기계식)	45	임피단스 본드
19	출발신호기(기계식)	46	건널목 경보기
20	통과붙은장내신호기 (기계식)	47	건널목제어기(폐전로식)
21	중계신호기붙은 출발신호기 (기계식)	48	건널목제어기(개전로식)
22	ATS 지상자	49	전동차단기
23	ATS 지상자(속도조사식)	50	기구함 및 접속함
24	전철기표지(보통)	51	기구함
25	전철기표지(탈선)	52	접속함
26	전철기표지(탈선)	53	통과신호기(기계식)
27	전철기표지(스프링)	54	입환신호기(기계식)
28	전철리비 (전기쇄정기없음)	55	원방신호기(기계식)
29	전철리비 (전기쇄정기있음)	56	엄호신호기(기계식)
30	전철기표지(보통, 핸들부)	57	자동식별표지
31	전철기표지(탈선, 핸들부)	58	서행허용표지
32	전철기표지 (스프링, 핸들부)	59	차량접속한계표
33	전철기표지(보통, 핸들무)	60	케이블헤드
		61	계전기실
		62	동력실
		63	전기전철기
		64	발조전철기
		65	탈선전철기
		66	수신호대응기
		67	입환전호기
		68	출발전호기
		69	재동시험전호기
		70	출발반응표지

⑤ 철도 전기 관련

표 16 Line 으로 정의될 자료 항목

번호	항 목	번호	항 목	번호	항 목
1	비임(단크로스)	15	절연가동브래키트	29	흡상선
2	비임(포크로스)	16	가동브래키트(고정비임하)	30	보호선용 접속선
3	비임(스팬선)	17	완철(일반)	31	급전분기장치
4	비임(V형스팬선)	18	완철(포)	32	보안기
5	비임(평면트러스)	19	전주대용	33	타이탐바 보호금구
6	비임(V형트러스)	20	하수강	34	가공전선로
7	비임(4각능형)	21	무가선구간	35	지중전선로
8	스팬선(고정비임하)	22	합성전차선	36	지중전선로
9	비임(V형트러스)	23	가선방식별전차선	37	접속함(2케이블용)
10	비임(가압)	24	급전선	38	접속함(3케이블용)
11	고정브래키트	25	부급전선(AT보호선)	39	접속함(4케이블용)
12	가동브래키트	26	비절연보호선		
13	저가고(가동브래키트)	27	섬락보호지선(가공지선)		
14	끝급힘브래키트	28	CABLE		

표 17 Annotation으로 정의될 자료항목

번호	항 목
1	전기관련 ANNO

표 18 Point 로 정의될 자료항목

번호	항 목	번호	항 목
1	구분장치(에어섹숀)	48	정전용량또는콘덴사
2	구분장치(비상용섹숀)	49	전지또는직류전원
3	구분장치(에어죠인트)	50	피뢰기
4	구분장치(동상섹숀)	51	개폐기
5	사구분장치(교-교용)	52	절환개폐기
6	사구분장치(교-직용)	53	철탑
7	자동장력조정장치	54	철주
8	인류장치	55	철주(전차선로의 지지주로사용)
9	흐름방지장치		
10	교차개소(유효부분)	56	철주(찬넬)
11	교차개소(무효부분)	57	강관주
12	교차개소	58	콘크리트주
13	균압장치	59	목주
14	보조조가장치	60	전주대용물
15	애자삽입	61	A주
16	전차선접속(무효부분)	62	H주
17	전차선접속(유효부분)	63	계주
18	조가선접속	64	인형주
19	곡선당김장치	65	지주
20	건널선장치	66	지선지주
21	진동방지장치(일반)	67	전주방호
22	진동방지장치(가동PIPE식)	68	지선방호
23	흡상변압기	69	보통지선
24	단권변압기	70	다단지선(2단이상)
25	발,변전소 개폐소 (일반전기제어소)	71	수평지선
		72	V 형지선
26	전철용교류변전소	73	Y 형지선
27	전철용직류변전소(일반)	74	궁형지선
28	급전구분소	75	케이블헤드
29	보조급전구분소	76	맨홀
30	전기제어소(급전사령실)	77	핸드홀
31	가선종단표지	78	플복스 및 접속상자
32	가선사구간표지(교류용)	79	점검구
33	가선사구간표지(교,직류용)	80	수전접
34	사구간예고표	81	배전반 또는 분전반
35	구분표	82	전력용콘덴서
36	역행표(전기기관차용)	83	단상변압기
37	역행표(전기동차용)	84	3상변압기
38	타행표	85	3상변압기(3권선)
39	전용전화BOX	86	변압기접속(ㅅ-△접속)
40	건널목주의표(스팬선식)	87	변압기접속(V-V접속)
41	건널목주의표(입식)	88	단로기(일반)
42	보호장치(보호판)	89	단로기(일반,쌍투)
43	보호장치(보호망)	90	교류차단기(일반)
44	개폐기조작대	91	고압교류 부하개폐기
45	도선의분기,접속	92	고압교류 부하절체기
46	단자	93	발전기
47	접지		

5. 자료표준화의 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. 결 론

GSIS 를 도입한 수치지도 작성을 위한 자료 표준화 방안에 관해 철도 업무를 중심으로 연구 한 결과 다음과 같은 결론에 도달하게 되었다.

1. 자료의 표준화를 위해서는 세부업무에 속한 작업의 자료항목에 대한 표준화를 이루어 놓아야 한다.
2. 본 연구에서 제시한 바와 같이 여러 전문분야에서 표준화 노력이 따르면 여러 관공서, 기업등에서 구축된 수치지도 자료를 상호 호환하여 이용할 수 있으므로, 지형공간 정보 체계의 자료기반부 구축시 개인적, 국가적으로 막대한 비용을 절감할 수 있다.
3. 본 연구를 통하여 수치지도 작성을 위한 각 분야별 자료의 표준화 방안이 필요함을 절감할 수 있었고, 향후 각 세부 업무 분야(도로, 교통, 상·하수도, 환경 등 각종 통계업무)에 대해서도 자료의 표준화에 관한 연구가 진행되어야 할 것으로 사료되며, 본 학회를 통해 자료의 표준화에 관한 활발한 의견제시 및 토론등의 기회를 가짐으로써 수치지도 작성을 위한 자료 표준화에 공동으로 노력해야 한다.