

지형지물 유일식별자(UFID : Unique Feature Identifier) 부여방안에 관한 연구

A Study of Methodology to Grant UFID(Unique Feature Identifier) of Geographic Features

김주한*, 정동훈**, 김병국***

Ju-Han Kim, Dong-Hoon Jeong, Byung-Guk Kim

요약 정보화 사업의 결과로 전 국토에 대한 수치지도 및 여러 가지 주제도 제작이 완료되었다. 건물, 도로 및 교량 등과 같은 인공적 지형지물과 하천과 같은 자연적 지형지물을 포괄하는 모든 지형지물을 체계적으로 관리하고 활용하기 위한 체계화된 관리체계가 필요하나, 지형지물의 관리기관별 DB가 불일치하여 국가적 지리정보체계의 통합관리가 어려운 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 지형지물의 관리, 검색, 활용에 공통키로 사용될 수 있고, 또한 식별자만으로 위치 판단이 가능하고, 정보의 일관성 및 NGIS DB의 체계적 관리를 할 수 있는 지형지물 유일식별자(UFID)를 부여하는 체계와 방법을 제시하였다.

ABSTRACT As the results of the information project, manufacturing of the digital map and various thematic maps of the national land has been completed. Furthermore, it is necessary to organize a systemized management system, which can control and utilize all artificial features (e.g. buildings, roads, bridges etc.) as well as natural geographic features (e.g. rivers etc). However, it has difficulties in managing NGIS as a unified system, because of the discordance of DB of each geographic management organizations. Therefore, this study has been conducted to apply to the system and method providing geographic UFID that can be a key in order to managing, searching and utilizing geographic and artificial features and that makes it be able to estimate the location with the only identifier. Moreover, the system and method, providing geographic UFID, applies to systemized management of NGIS DB as well as consistency of information.

주요어 : 지형지물, 관리기관, 유일식별자

Key word : Feature, Managing agency, UFID(Unique Feature Identifier)

1. 서론

정부에서는 정보화 시대에 효율적으로 대처하고자 국가지리정보체계(NGIS)사업 등 국가공간정보인프라의 확충과 정보 활용 확대 정책을 지속적으로 추진하고 있다. 정보화 사업의 결과로 전 국토에 대한 수치지도 및 여러 가지 주제도 제작이 완료되었는데, 건물, 도로 및 교량 등과 같은 인공적 지형지물과 하천과 같은 자연적 지형지물을 포괄하는 모든 지형지물을 체계적으로 관리하고 활용하기 위한 체계화된 관리체계가 필요하게 되었으나 지리정보시스템 DB의 불일치

는 국내 지리정보시스템의 발전에 매우 심각한 장애요인이 되고 있다. 우리는 이 문제의 심각성을 이미 지적 DB와 지형 DB의 불일치 경우로 충분히 경험하였고, 앞으로 구축되는 지리정보시스템의 DB에는 이와 같은 문제가 발생되지 않도록 체계적인 준비가 필요하다. 체계화된 관리체계의 시작점으로서, 지형지물의 관리, 검색, 활용에 공통키로 사용될 수 있고, 또한 식별자만으로 위치 판단이 가능하게 되도록 지형지물에 전 국토에서 유일한 전자식별자(UFID: Unique Feature Identifier; 이하 UFID)를 부여하고자 하는 것이다. 본 연구에서는 UFID 부여 체계를 정립하

* 인하대학교 지리정보공학과 석사과정

** 인하대학교 지리정보공학과 박사과정

*** 인하대학교 지리정보공학과 부교수

g2031282@inhavision.inha.ac.kr

g2001331@inhavision.inha.ac.kr

byungkim@inha.ac.kr

고 기존의 국가기본지리정보에서 지형지물을 추출하거나 지정하여 식별자를 부여하는 방법에 대하여 연구하였다.

본 연구에서 정립된 UFID는 공통키로 작동하여 서로 다른 기관간의 지형지물 참조에 공통적으로 사용되어 서로 다른 DB의 연계를 가능하게 한다. 또한, UFID는 좌표가 아닌 지리적 식별자로써 위치 판단을 할 수 있기 때문에 일반인의 위치인식을 쉽게 하고, LBS(Location Based Service)의 기반 자료로서 필수적인 위치 식별자로 사용된다. 따라서, 지형지물에 대한 체계화된 UFID를 부여하고 관리하는 방법과 관리시스템 개발에 대한 연구는 미래 국토관리에 절대적인 식별자 부여의 기초 연구가 될 것이며, 정보화 선진국으로 도약하기 위한 기반 연구가 될 것이다.

규정에 따라 지형지물에 부여된 UFID는, 지형지물의 지도상에서의 표시, 도면출력, 속성정보출력 등의 정보 출력이 있어, 항목별, 위치별, 행정구역별, 지도도엽별, 관리기관별 등 식별자만으로 원하는 종류의 정보출력을 가능하게 하는 정보관리의 다양성을 지니게 되며, 지형지물 관리기관별로 따로 관리하는 자료 DB에 UFID를 주 검색키로 사용함으로써 개별적으로 관리되는 DB를 통합할 수 있는 기반을 제공하는 정보의 상호 운용성을 갖게 된다. 또한 독립적으로 관리되는 DB 사이에서 동일 지형지물에 대한 정보를 중복 입력하지 않게 되어 정보의 일관성을 유지하게 되며, 정보 수집과 입력이 필요한 경우 중복된 노력을 피할 수 있어 비용절감효과를 기대하는 경제성을 포함한다.

UFID는 자원, 자연 및 인공 재해방지, 물류 산업, LBS 관련산업, 부동산/금융/세금관련 산업 등 인공 및 자연 지형지물과 연관된 모든 분야에 활용될 것이다.

2. 관련연구

2.1 국외 연구동향

2.1.1 영국

영국지리원(Ordnance Survey)은 영국에 대한 지형의 참조 체계로서 Digital National Framework (이하 DNF) 기본데이터를 제공한다. 이는 국가 그리드 및 지형데이터베이스로 구성되어 있으며, DNF 데이터는 GIS와 데이터베이스 시스템에서 디지털 지도를 사용하기 위해 설계되었다. 모든 DNF Feature는 16자리 정수형으로 유일하게 Feature를 식별하는 것으로 지형 식별자(TOID)를 가진다. 또 각 Feature

는 버전 숫자를 가지고 있어 어떤 Feature가 변화되는 경우 그 값을 증가시킨다.

2.1.2 캐나다

캐나다 공간 데이터 체계(Canadian Geospatial Data Infrastructure : 이하 CGDI)는 캐나다 공간정보의 사용을 적극적으로 지원하기 위해 상호 협력하는 국가 체계로서, 국가의 내용(Context) 및 참조(Reference) 정보를 제공하는 연속적이고 통합되어진 공간데이터 집합이다. CGDI에서 제공하는 기본지리정보는 세가지 유형의 Layer로 구성된다. 첫째, 지리정보의 위치를 제공하기 위한 위치기준(Geometric control)이 포함된다. 이 레이어는 물리적이거나 사회/경제 현상을 표현하지는 않으며, 데이터 사용의 신뢰성을 높이는 Alignment Layer. 둘째, 잘 정의(Well-defined)되어 있거나 쉽게 판독할 수 있는 물리적으로 존재하는 자연 혹은 인공물을 가리키며, 도로나 강처럼 지형도에서 볼 수 있는 것과 동일한 지형지물들이 많이 포함되는 Land Feature/Form Layer. 셋째, 국가의 행정권을 기술하거나 사회/경제적인 요소를 표현하는 데이터들이 포함하는 Conceptual layer로 구성된다.

2.1.3 미국

미국 기본지리정보 체계(National Spatial Data Infrastructure : 이하 NSDI)는 정책(Policies), 표준화(Standards) 그리고 조직과 기술들이 상호 작용하는 절차들을 모두 포괄한다. 이 NSDI는 공간(spatial) 및 지리정보 데이터(Geographic data)를 더욱 효과적으로 생산/관리/사용할 수 있도록 지원하기 위한 것으로 정보, 기술, 운영 및 사업에 관한 네가지의 콘텐츠를 제공하고 있다. 이러한 콘텐츠를 제공하기 위해 "지형지물(Feature)"의 개념을 사용하고 유일하게 지형지물 식별 코드를 부여한다. 지형지물은 위치를 알 수 있는 공간 객체와 연결되며, 지형지물 식별 코드는 사용자에게 "Key"로 제공되고 속성데이터와 연결된다. 또 다른 해상도, 다른 지역적 범위 간의 지형지물 표현 사이에서 연결을 제공한다.

2.1.4 미국의 교통 지리정보 표준안

NSDI Framework Transportation Identification Standard는 교통 지형지물을 표현하는 선형 망을 공통적으로 참조되는 유일 세그먼트로 분할하는 방법을 제안한다. 이 방법은 선형 망을 교통 참조 포인트(Stable transportation reference point)와 세그먼트(Transportation segment)를 이용해서 표현하

고, 이 두 공간객체에 영구적인 지형지물 식별자 (Feature identifier)를 부여해서 데이터베이스 개발자들이 정보를 교환하고 갱신을 할 수 있도록 하였다. 이 표준안 중 망 객체에 대한 표준을 정의한 내용에서 노드와 링크로 표현되는데 이에 해당하는 용어를 교통 참조포인트(FTRP)와 세그먼트(FTSeg)로 정의하였다. 이 식별자는 영구적이고 유일한 15자리 고정길이의 구성되는데 그 필드와 내용은 다음과 같다.

[AAAAA]-[O]-[XXXXXXXXXX]

가. Authority-ID : AAAAA

각 FTRP 와 FTSeg 식별자는 기본 운송 데이터 승인 (Framework Transportation Data Authority)의 유일식별자를 포함한다. 이 코드는 첫 번째 데이터베이스 요소를 생성하는 구조를 식별하거나 FTRP나 FTSeg를 서술하는 "생성" 레코드 구조를 식별합니다. 또 FTRP와 FTSeg 레코드 내에 다른 데이터 기반 필드에서 발생한다. 이 필드는 유일한 FTRP 또는 FTSeg 식별자의 생성에 뒤따르는 FTRP 또는 FTSeg에 관한 데이터베이스 레코드를 개선한 승인 정보 기록한다.

나. Object Type :O

각 FTRP 식별자는 "P"를 포함하고, 각 FTSeg는 "S"를 포함한다.

다. Identity-Code : XXXXXXXXXXX

0으로 채워지고, 우측 정렬되며, 9개의 alphanumeric 식별자이다. 승인은 식별 코드에 유일한 값으로 나타내는 것에 대해 순차적 정수의 할당 또는 이미 사용이 허락된 방법에서 세그먼트 코드의 사용과 같은 방법을 사용할 수 있다. 한번 할당된 코드는 FTRP와 FTSeg의 영구적 식별자의 부분이고 특정 사용자 데이터베이스 또는 어플리케이션에서 존재하는 코드는 변경할 수 없다.

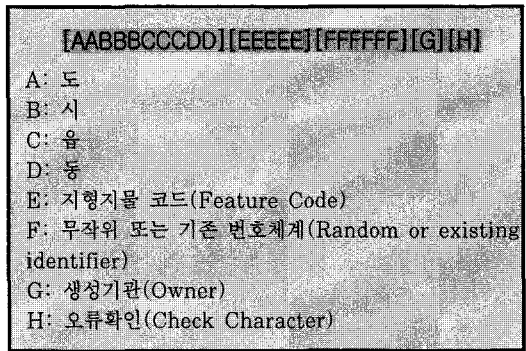
2.2 국내 연구동향

2.2.1 수치지도 데이터 모델(I)연구 - 1998⁽³⁾

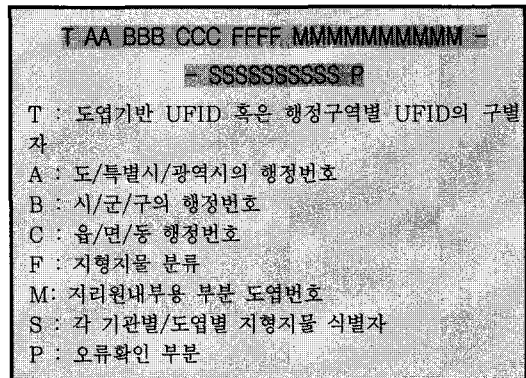
- 가. 1 필드 : AA BBB CCC DD - 위치정보에 해당하는 국가 행정구역 번호체계 - 법정동 기준
- 나. 2 필드 : EEEEE - 지형지물코드
- 다. 3 필드 : FFFFFFF - 2차 필드의 지형지물 코드에 따라서 결정됨. 일부 지형지물은 기존의 국가 번호체계를 사용함. 국가 번호체계(예; 도

로번호)가 존재하지 않는 지형지물은 일련번호 혹은 임의로 추출된 번호를 사용함

- 라. 4 필드 : G - 식별자를 생성한 기관 코드
- 마. 5 필드 : H - 식별자의 무결성 보장을 위한 checksum 문자



2.2.2 수치지도 데이터 모델(II)연구 - 1999⁽⁴⁾



- 가. 도엽기반 행정구역 구별자(T)
UFID의 부여방법을 결정, S필드에 영향
- T=1이면, S는 도엽기반 식별자를 의미함.
- T=2이면 S는 행정구역 기반 식별자.
- 나. 행정번호 (AA BBB CCC)
지형지물이 소속된 행정구역의 코드(법정동)
- 다. 지형지물 분류코드(FFFF)
기관에서 지형지물을 관리하기 위해 내부적으로 부여한 코드이다. 예) 국립지리원의 4자리 레이어 코드
- 라. 도엽번호 (MMMMMMMMMMM)
지형지물이 속하여 있는 1/5,000도엽의 번호
- 마. 기관별/도엽별 식별자 (SSSSSSSSSS)
T=2일 경우, 이 부분은 각 기관이 부여하는 지형지물에 대한 기관내의 고유번호

T=1일 경우에는 이 부분은 지리원 자체적으로 부여한 도엽 내에서의 일련번호가 식별자가 된다.

바. 오류조사(Checksum)

이 부분은 앞의 데이터가 정확하게 부여되었는지 또는 데이터의 전송이나 저장중에 손상이 되었는지를 검사하는 코드

모든 자리수의 숫자를 더하고 이 결과의 각 자리수를 더하여 10이하가 될 때까지 이 작업을 반복하여 10이하의 숫자가 나오면 이를 Checksum으로 지정한다. 단 숫자가 아닌 문자로 표현되는 경우에는 이 문자에 대응되는 코드를 이용하여 계산한다.

T = 2,

AA BBB CC = 21 110 061,

FFFF=4611;

MMMMMMMMMM=3591300300,

SSSSSSSSSS = 0009907652

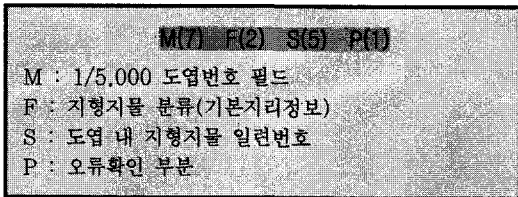
으로 주어지면;

2+2+1+1+1+0+0+6+1+4+6+1+1+3
+5+9+1+3+0+0+3+0+0+0+0+0+9+9
+0+7+6+5+2=88이고,
8+8 = 16 > 10
1+6 = 7 < 10

이 되어, Checksum P = 7로 계산된다.

이 지형지물의 UFID = 2 21 110 61 4611 3591300300 0009907652 7이 된다.

2.2.3 기본지리정보구축 연구 - 2001^[5]



2.3 국내 현황 분석

2.3.1 도로

도로대장전산화 시스템 NAHMIS(NAtional Highway Management Information System)로 관리되고 있으며, 대분류에서 순차적으로 소분류로 나누어진다.

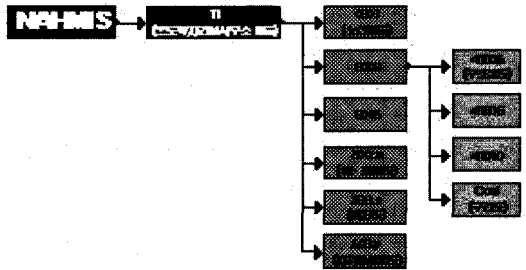
예) 국도유지관리사무소번호-노선번호-구조물도-세그먼트(500m 간격)

2.3.2 철도

철도는 철도의 노선코드와 역코드로 구분되며 건설

순에 따라 순차적으로 코드를 부여한다. 즉, 경부선(01)부터 우암선(87)까지의 두 자리 숫자로 표현하며, 역은 철도의 시점에서부터 그 역까지의 거리를 숫자로 표현한다.

예) 경부선의 부산역 : 01(경부선)-3763 (376.3km)



〈그림1〉 도로대장 전산화 자료의 디렉토리 구조

2.3.3 건축물

건축물은 건설교통부에서 배포한 건축행정정보시스템(Architectural administration Information System, 현 AIS Vr.6.0)을 이용하여 입력 및 수정사항을 기록하며 건축물 대장에는 각 건축물에 부여되는 고유번호를 부여하여 관리한다.

건축물에 부여되는 고유번호는 관리기관의 법정동코드를 입력하는 대분류(10)와 건물의 용도를 구분하는 중분류(1), 번지를 기록한 소분류(8)로 구분된다.

예) 2817070600-1-01850004 (인천 남구 주안동 - 단독주택 - 185-4번지)

2.3.4 하천

하천은 수자원관리 종합정보관리시스템에서 전국은 6개 권역으로 구분하고 본류를 기준으로 상류에서 하류로 순차적으로 번호를 부여한다. 번호는 하천코드 구성 권역 및 수계별 번호(2자리)와 하천등급(1자리), 하천번호(4자리)로 구성된다.

예) 하천 = 수계[2] + 등급[1] + 하천번호[4]

2.3.5 유역

유역은 대권역, 중권역, 표준유역으로 구분하여 하천상류에서 하류로 일련번호를 부여(Downstream Order)하고, 서쪽에서 동쪽으로, 북쪽에서 남쪽으로 일련번호를 부여한다.

유역 = 대권역[2] + 중권역[2] + 표준유역[2]

2.3.6 측량기준점

측량기준점은 대표적으로 삼각점과 수준점을 가리키

며, 국토지리정보원에서 관리한다. 삼각점은 점의 부호 및 명칭과 1/50,000 도엽번호 및 명칭으로 관리한다. 점의 부호는 등급 + 일련번호 + 점부근 대표명칭으로 표시되며 도엽번호는 UTM좌표계의 포함 영역 + 점부근 대표명칭으로 표시한다.

수준점은 수준점경선 및 점번호로 표시하거나 1/50,000 도엽번호 및 명칭으로도 관리한다. 수준점번호는 계단식 순차적 배열로서 누적해 나가며, 도엽번호는 삼각점과 동일한 영역으로 표시한다.

예) 삼각점 : 305 당리(당리지역의 5번째 삼등삼각점), 수준점 : 45-7, 45-7-1

2.3.7 행정경계

행정구역은 [특별·광역시·도] + [시·군·구] + [읍·면·동](법정동)으로 구분할 수 있으며 자리수는 {2}+{2}+{2} 형태로 분류한다.

3. UFID 체계 및 부여방법

본 연구에서 UFID는 총 8개의 필드로 구성되어 처음에 UFID를 확인하는 코드와 버전을 표시하는 코드를 넣고, 나머지 7개의 필드로 지형지물의 종류, 관리기관, 일련번호 및 위치정보 및 기타 정보를 알아볼 수 있게 제안하였다.

3.1 UFID 확인 및 버전코드

UFID를 표현하는 코드임을 확인하는 코드와 UFID의 버전을 표시하여 향후 UFID가 많은 정보를 추가하여 자리수가 늘어난다 하더라도 버전의 인식으로 유지보수하는 관리기관의 추가적인 비용발생을 억

제할 수 있도록 하는 코드이다.

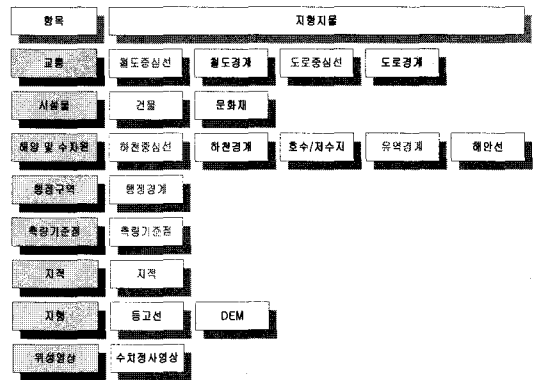
부여방법은 UFID의 코드 전에 UFID를 표시하는 {U}를 추가하고, 다음에 그 UFID의 버전을 표시하는 {VersionNumber}를 표시한다.

예) {U0}

UFID는 각 필드마다 표시할 내용을 포함하고 그에 따른 코드 자리수를 가지게 된다. 만약, 코드의 값이 존재하지 않는 부분의 값은 "0"을 추가하는 것으로 한다. 확인코드 및 버전코드를 제외한 나머지 항목들의 기본 구성은 아래의 그림과 같다.

3.2 지형지물

본 연구의 대상은 기본지리정보의 지형지물에 해당하는 항목들이며, 이에 대한 내용은 다음 그림과 같다.



〈그림3〉 국가 기본지리정보의 지형지물

지형지물은 현재 사용중인 수치지도의 분류방법과



〈그림2〉 UFID 구분

지금까지 연구되어왔던 수치지도 분류방법을 조사, 분석하여 가장 적합한 방법으로 부여하도록 한다. 국토지리정보원의 수치지도는 1: 1,000과 1: 5,000, 1: 25,000 축척별로 코드체계가 이원화되어 있으므로 이를 개선하기 위해 기존에 연구된 「무결점 수치지도 제작 연구」와 「지리정보 표준화 기반연구-지형지물 코드의 일원화」^[6] 연구의 지형지물 코드체계를 참고로 지형지물 통합을 위한 코드체계를 제안한다.

〈표 1〉 지형지물 분류코드 요약

분류 구분	A	B	C	D	E	F	G	H
대분류명	교통	건물	시설	식생	수계	지형	경계	주기
소분류수	22	2	55	4	8	5	3	5

〈표 2〉 현 수치지도 대분류와의 비교

구분	현 수치지도 분류체계		제안분류체계
	1/5,000 1/25,000	1/1,000	
대분류	철도	시설물	교통
	도로		건물
	건물		시설
	시설물		식생
	지류	수계	수계
	하천	지형	지형
	행정 및 지역경계	행정 및 지역경계	경계
	주기	주기	주기

지형지물의 표현은 총 4자리로 사용하며 대분류 : 알파벳 1자, 소분류 : 숫자 3자로 표현한다. 총 104개의 코드로 구분되며, 이 분류법은 현재 제작되고 있는 수치지도 Ver. 2.0의 UFID의 일부분으로 사용되고 있다. [4자리수]

3.3 관리기관

관리기관은 지형지물에 해당하는 관리기관을 명시함으로써 차후 유지보수의 주체가 지형지물을 관리함을 명시하는 코드이다. 해당 지형지물별 관리기관의 분류 코드를 조사하여 가장 긴 코드를 필드에 추가하도록 한다.

3.3.1 철도

철도청에서 관리

3.3.2 도로

도로의 종류에 따라 관리기관이 다르다.

- 가. 고속도로 : 일반적으로 고속도로로 일컬어지며 자동차교통망의 중추 부분을 이루는 중요 도시를 연결하는 자동차 전용의 고속교통이 이용되는 도로로서 한국도로공사가 건설교통부 장관을 대행하여 관리하며, 한국도로공사는 총 6개의 지역본부로 구분하여 그 하부구조에 지사, 영업소 등을 배치하여 고속도로를 관리한다.
- 나. 일반국도 : 중요도시, 항만, 중요한 비행장, 관광지 등을 연결하며 국가 기간 도로망을 이루는 도로 (관리기관: 국도유지건설사무소, 시구역 : 시장)
- 다. 특별광역시도 : 서울특별시, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산광역시, 구역 내의 도로(관리기관: 특별 광역시장)
- 라. 지방도- 도내의 주요 도시를 연결하며 지방의 간선 도로망을 이루는 도로(관리기관: 도지사)
- 마. 시도 : 시 구역 내의 도로(관리기관: 시장)
- 바. 군도 : 군 구역 내의 도로(관리기관: 군수)
- 사. 구도 : 구 구역 내의 도로(관리기관: 구청장)

3.3.3 건물

각 특별·광역시 및 도의 시청, 구청 및 군청에서 관리한다.

3.3.4 하천

우리 나라의 하천관리체계는 하천의 중요도에 따라 구간별로 등급을 정하여 관리하고 있으며, 하천법의 관리대상이 되는 하천은 국가하천, 지방 1급 하천, 지방 2급 하천 등으로 구분된다.

- 가. 국가하천은 국토보존상 또는 국민경제상 중요한 하천으로 국가가 관리하고 그 명칭과 구간은 대통령령으로 지정하고 있으며, 국가하천의 관리자는 건설교통부장관이다.(서울, 부산, 대전, 익산, 원주는 지방국토관리청 하천국에서 관리)
- 나. 지방 1급 하천은 지방의 공공이해에 밀접한 관계가 있는 하천으로 그 명칭과 구간의 지정은 대통령령으로 지정하고 있으며, 지방 1급 하천의 관리는 시·도지사가 담당한다.
- 다. 지방 2급 하천은 국가하천 또는 지방 1급 하천에 유입하거나 분기되는 하천으로서 국가하천 또는 지방 1급 하천에 준하여 시, 도지사가 관리하는 하천이다.

3.3.5 유역경계

유역환경청 (서울, 낙동강, 금강, 영산강유역환경청

에서 각각 관리)에서 관리하며, 4대강 유역환경청은 유역관리국(유역계획과, 재정계획과, 상수원관리과, 지역협력과)을 두어 유역관리제도의 집행과 아울러 수계 관리위원회의 사무국 역할을 담당하고 있다.

3.3.6 측량기준점

측량기준점은 국토지리정보원 측지과에서 일괄 관리한다.

3.3.7 행정경계

행정경계는 특별·광역시·도별, 시·군별과 법정동별로 구분된다. 시군별 읍면동의 현황은 아래의 표와 같이 세분되어 있다.

행정경계 = 시도별(2) + 시군구별(2) + 법정동(2)

3.3.8 지적

건축물의 관리기관 구분과 동일하다.

관리기관코드는 각 지형지물의 관리기간 중 가장 긴 코드를 부여해야 하므로 행정경계를 관리하는 행정기관의 코드 6자리를 관리기관코드의 자리수로 한다. [6자리수]

3.4 일련번호

일련번호는 초단위 격자 식별자로 분할된 구역에서 동일한 지형지물이 존재하였을 경우 그에 대한 일련번호를 부여함으로써 유일한 식별자를 부여하기 위한 코드이다. 본 연구에서는 고층빌딩지역, 저층주택지역, 상가지역, 계획도시지역, 교차로지역 및 하천인근지역 등을 고려하여 서울, 인천, 대구, 대전, 부산, 광주를 선정하여 동일격자 내에 존재하는 동일 지형지물의 개수를 파악하였다.

모든 대상지역에서 10개 정도의 지형지물이 존재하였으며, 초단위 격자를 4개~10개 정도를 포함하는 광범위한 지형지물이 다수 발견되었다.

동일 지역에 10개 정도의 지형지물이 존재한다하여도 지형지물이 삭제되고 재생성 되는 경우가 빈번하게 발생하므로 3자리를 부여하여 차후 발생하는 현상에 대처할 수 있도록 한다. [3자리수]

3.5 위치정보

위치정보는 「GIS객체 위치표시방안에 관한 연구」(2003년)⁽⁷⁾에서 연구된 초단위 격자 식별자를 이용하도록 하며, 위 연구에서 제안된 4가지의 초단위 격자 식별자 중 확대방안이 다양하며 다른 연산이 없어도 경위도의 식별이 가능하고 기존의 DB와의 호환도 간단한 수식에 의해 가능한 「경위도 초단위 격자 식별자」를 사용하도록 한다.

3.5.1 초단위 격자 식별자

초단위 격자 식별자는 경도 1" × 위도 1"의 격자망으로 약 25m × 30m의 격자를 말한다.

3.5.2 경위도 초단위 격자 식별자

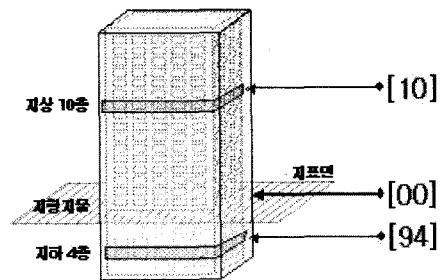
수치지도 도엽코드는 도(°)단위부터 각 축척별로 격자를 구분하여 각 격자에 해당하는 도엽코드를 부여한다. 수치지도 도엽코드 부여방법을 이용하여 초단위 격자를 구성하는 방법과 달리 경위도 초단위 격자 식별자는 코드로 변형하는 과정을 거치지 않고 정보 공급자가 제공한 코드를 사용자가 손쉽게 알 수 있도록 하기 위해서 경위도를 직접 표시해주는 방법이다.

제주도를 제외한 우리나라는 위도 34°~ 44°(10°구간)사이와 경도 124°~ 131°(8°구간)사이에 섬을 포함한 모든 육지가 있으므로 경도의 뒷자리는 중복되지 않는다.⁽⁹⁾ 경도의 앞 두자리(12, 13)를 생략하고 경위도에 해당하는 초단위까지 표시한다. 예를 들면, 위도 36°14' 59", 경도 127°31' 27"를 "36145973127"과 같이 총 11개의 숫자로 표시할 수 있다. [11자리수]

3.6 고도정보

고도정보는 3차원 지리정보의 기본자료를 제공하고 고층, 단층, 지하층 등에 대한 표현을 고려하고 LBS, Ubiquitous 등에 활용 가능하도록 부여한다. 고도의 정보가 필요없거나 지표면(단층)에 존재하는 지형지물은 [00]으로 표시하며, 동일 지형지물에 지상층이 존재하면 01~90의 숫자를 사용하여 층의 수를 표시하여 준다. 지하층이 존재하면 90이상의 숫자를 이용하여 지하1층을 [91], 지하4층을 [94]로 표시해 준다.

90층 이상의 건물이나, 지하 10층 이하의 건물은 속성정보에서 추가자리를 얻도록하는 속성Flag를 부여한다. [2자리수]



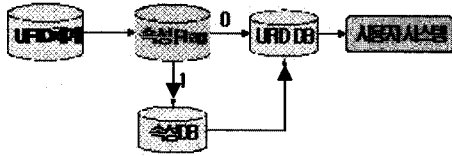
(그림 4) 고도정보의 표시방법

3.7 속성 Flag

UFID는 단순하고 기본적인 속성만을 제공한다. 동

일체계에 표현되지 않은 그 지형지물만의 특별한 속성이 있는 경우에 UFID에서 제공하지 않은 속성정보를 다른 DB에서 참조하라는 Flag형 표시방법이다. 예를 들어 측량기준점과 같이 다른 지형지물보다 특별한 속성인 XY좌표, 표고는 속성DB에서 참조해야 한다.

부여방법은 참조 DB가 있으면 [1], 참조 DB가 없으면 [0]을 부여한다. 즉, 속성Flag가 [1]이면 참조 DB가 존재하므로 속성 DB의 다른 정보를 포함해서 사용자 시스템에 전달하게 되며, 속성Flag가 [0]이면 참조 DB가 없으므로 UFID만을 사용자 시스템에 통보해주는 방법으로 사용한다. [1자리수]



〈그림 5〉 속성 Flag의 원리

3.8 오류확인

오류확인은 식별자의 무결성을 보장하기 위한 코드로서 수작업 입력, 데이터 전송 시에 발생하는 식별자의 오류를 제거하기 위한 방법이다. 사용자의 요청으로 확인 후 재전송 행위가 발생한다. 이 코드는 시스템에서 자동으로 생성하며, 사용자 시스템에서도 자동으로 체크하여야 한다.

부여방법 : 식별자의 총합으로 10진법의 연산을 적용하여 오류확인 코드를 생성시킨다. 그러나 지형지물을 표시하는 방법에서 지형지물의 코드가 A~H를 사용하는 문자이므로 이를 숫자화 하는 과정을 통해서 연산을 하도록 한다. [1자리수]

〈표3〉 지형지물 문자코드의 숫자화

지형지물 코드	A	B	C	D	E	F	G	H
인식 숫자	1	2	3	4	5	6	7	8

3.9 UFID 적용 예

대전지역을 지나가는 호남고속도로를 UFID로 표시한다.

3.9.1 UFID 확인 및 버전코드

U0 : UFID_VersionNumber는 0버전이다.

3.9.2 지형지물 필드

A002 : 도로중심선을 표현하는 지형지물이다.

3.9.3 관리기관 필드

2 1 04 03 : 도로, 고속도로, 충청지역본부, 대전지사에서 관리한다.

3.9.4 일련번호 필드

001 : 고속도로로는 1개가 있다.

3.9.5 위치정보 필드

36425173829 : 위도 36-42-51, 경도 127-38-29 (경위도 초단위 격자 식별자)에 고속도로의 시점이 존재한다.

3.9.6 고도정보 필드

00 : 지표면에 존재하는 지형지물이다.

3.9.7 속성 Flag 필드

0 : 속성값은 필요하지 않다.

3.9.8 오류확인 필드

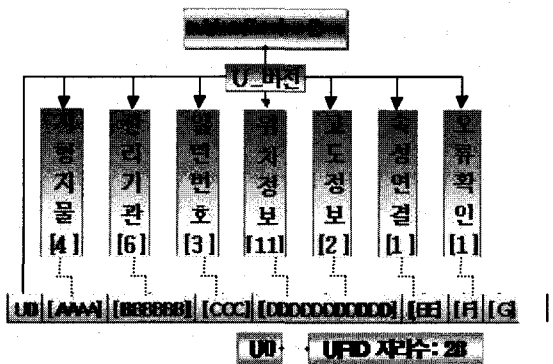
1: 1+0+0+2+2+1+0+4+0+3+0+0+1+3+6+4+2+5+1+7+3+8+2+9+0+0+0 = 10
1=1+0 (10이상이므로 두 숫자를 더해준다.)

3.9.9 UFID의 결정

대전지역을 지나가는 호남 고속도로 일부의 UFID는 「U0 A002 210403 001 36425173829 00 0 1」이다.

3.10 UFID 체계

본 연구에서 제안한 UFID는 총 8개의 필드로 구성되어 있으며, UFID 확인 및 버전과 28자리의 문자와 숫자의 조합으로 표현된다.



〈그림 6〉 UFID 체계

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서 제안한 UFID는 총 30자리의 문자와 숫자의 조합으로 각 지형지물의 고유한 식별자를 부여하도록 하였다.

UFID는 관리기관별로 따로 관리하는 지형지물 DB를 통합할 수 있는 기반을 제공하여 정보의 상호운용성을 갖게 하며, 독립적으로 관리되는 DB 사이에서 동일 지형지물에 대한 정보를 중복 입력하지 않으므로 정보의 일관성을 유지하게 되며, 정보 수집과 입력이 필요한 경우 비용절감효과를 기대할 수 있게 되었다.

본 연구에서는 국가 기본지리정보의 지형지물 중 8개 항목에 관하여 그 체계를 정립한 것이며, 그 외의 지형지물에 대하여 추가 연구가 필요하다.

특히, UFID의 필요성을 인식하고 있다하더라도 업무상 협조관으로 활용성을 기대할 수 없으므로 관련기관의 지형지물 관리절차 및 관련 법령을 조사하여 UFID 운영을 위한 관계법령을 마련해야 할 것이다.

5. 사사

본 연구는 2002 건설기반기술혁신사업의 하나인 "지형지물 전자식별자(UFID, Unique Feature Identifier) 활용 기술개발"의 일부분입니다.

본 연구를 지원해주신 한국건설교통기술평가원에 감사 드립니다.

참고문헌

- [1] 국립지리원, "수치지도 관리 및 개선을 위한 연구", 1997.
- [2] 조우석, "수치지도 활용을 위한 단일식별자", 한국지형공간정보학회지, 제 6권, 1998, p27-34
- [3] 국립지리원, "수치지도 Data Model 연구(I)", 1998.
- [4] 국립지리원, "수치지도 Data Model 연구(II)", 1999.
- [5] 국립지리원, "기본지리정보구축 연구 및 시범사업", 2001.

- [6] 국립지리원, "지리정보 표준화 기반연구-수치지도 통합 표준화 연구(부제:지형지물 코드의 일원화)", 2002.
- [7] 김병국·김주한·정동훈 "GIS객체 위치표시 방안에 관한연구", 대한토목학회 정기학술대회
- [8] 국립지리원, "수치지도작성작업규칙"
- [9] 통일원, "북한지지도요람", 1993



김병국

1978년 서울대학교 토목공학과 졸업 (공학사)

1986년 Univ of Wisconsin-Madison 측량학(공학석사)

1989년 Univ of Wisconsin-Madison, 지형정보공학(공학박사)

1998년~2000년 인하대학교 부설 지리정보공학 연구소 소장

1993년~1995년 아주대학교 공과대학 토목공학과 조교수

1996년~현재 인하대학교 지리정보공학과 부교수

관심분야 : 측량 및 지형정보공학, GPS, 사진측량



김주한

1998년 조선대학교 토목공학과 졸업(공학사)

2003년~현재 인하대학교 대학원 지리정보 공학과 석사과정

관심분야 : GIS, GPS측량, Laser 측량, ALS, 지상 Laser-Scanner 측량



정동훈

1997년 아주대학교 토목공학과 졸업(공학사)

1999년 인하대학교 지리정보공학과 졸업(공학석사)

2000년~현재 인하대학교 대학원 지리정보 공학과 박사과정

관심분야 : Digital Mapping, 수치사진측량