

NGIS DB를 활용한 국방지형DB 산림 레이어의 효율적 구축기법 연구

A Study for Establishing of Military Topographical DB Forest Layer Using NGIS DB

강준목¹⁾·이철희²⁾·김정원³⁾·김민규⁴⁾

Kang, Joon Mook·Lee, Cheol Hee·Kim, Jeong Won·Kim, Min Gyu

¹⁾ 충남대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail:jmkang@cnu.ac.kr)

²⁾ 충남대학교 대학원 토목공학과 박사수료(E-mail:potanion@hanmail.net)

³⁾ 육군지형정보단 연구원(E-mail:kimjw1129@hanmail.net)

⁴⁾ 충남대학교 대학원 토목공학과 석사과정(E-mail:surveyk@cnu.ac.kr)

Abstract

The government is spending a large amount of budget to establish NGIS due to the importance of geospatial information. This paper deals with the study of schema mapping technique which can efficiently establish military topographic DB forest layer using digital forest map and other existing geospatial DB. In order to accomplish this 1) each schema of these types of DB was analyzed then, 2) mapping table which connects related attributes was created and finally, 3) military topographical DB forest layer of the area of interest was efficiently established. This research was able to display solutions that resolved compatibility issues between existing geospatial DB of these types, established by the schema mapping techniques described in this research.

1. 서론

지리정보의 중요성이 더욱 중요시되는 현대 사회에 국방 분야에서뿐만 아니라 민간, 정부 기관에서도 많은 예산을 투자하여 지리정보체계를 구축 중이다. 정부 기관에서는 NGIS 즉, 국가지리정보체계를 단계별로 구축중이며 기본적인 DB구축이 완료되었고, 현재 3차 국가지리정보체계 사업이 유비쿼터스 국토건설을 목표로 진행 중에 있다.

국가지리정보체계(NGIS) 추진계획에 의해 산림청에서 구축한 수치임상도DB는 전국토를 대상으로 한 산림DB로써 수목의 종류와 수령, 밀도 등의 내용을 도형 및 속성자료로 구축하여 우리나라 산림의 분포도 및 현황을 나타내고 있다. 수치임상도DB는 정부차원에서 국토이용계획과 도시계획수립을 위한 기초자료로 사용되고 있으며, 민간 부문에서는 도시계획, 환경, 임업, 농업, 재해관리 분야 등에 그 활용성이 높아지고 있다.

한편 국방 분야에서도 기 구축되어있는 수치지도

및 고해상도 위성영상 등을 활용하여 도형자료와 속성자료가 연계되고 지형지물들 간의 위상구조를 가지고 있는 군사용도의 지형DB를 구축 중이다. 국방분야의 지형DB를 구축할 때 NGIS 지형DB들을 적극 활용한다면 국가 예산 및 인력의 중복투자를 방지하고 대축척의 지형DB가 확보하고 있는 위치정확도를 활용한 양질의 자료를 확보할 수 있다.

본 연구는 기 구축되어있는 NGIS 지형DB들 중 수치임상도DB의 자료구조와 국방지형DB의 자료구조를 각각 분석하여 이 기종 지형DB들 간의 자료호환 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 방법을 연구하였다.

이 연구의 목표는 첫째, 정부 각 기관별로 광범위하게 구축되어있는NGIS 지형DB들 중 수치임상도DB의 자료구조를 면밀히 검토해 각 지형지물들의 상호 관련성을 분석하여 이 기종 지형DB들 간의 자료호환 기법을 개발하려는 것이다. 둘째, 이 기종 지형DB 자료호환 기법으로 NGIS 지형DB들을 활

용하여 국방 지형DB를 효율적으로 구축 및 갱신할 수 있는 방법을 제시하는 것이다.

2. 자료 및 연구방법

2.1 수치임상도DB

산림청에서 구축한 수치임상도DB는 수목의 종류와 수령, 밀도 등의 속성자료로 구축되어 우리나라 산림의 분포도 및 현황을 나타낸 축척 1/25,000 지형DB이다. 그림 2는 전국단위의 수치임상도 및 도형자료와 속성자료를 나타낸 것이다.

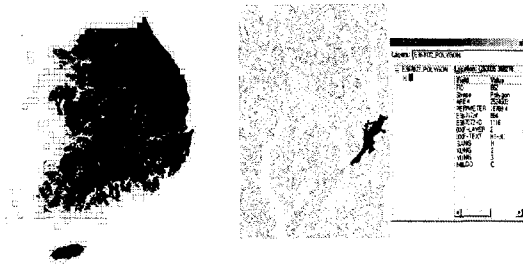


그림 1. 수치임상도DB

2.3 국방지형DB

국방지형DB는 최근 NGA가 개발한 Oracle Database 기반의 지형공간자료로써, COTS (Commercial Off The Shelf)기반으로 벡터자료의 수집, 저장, 갱신, 보급이 가능한 솔루션으로 임시 저장 공간 지원, 무결성의 무 Tile의 자료, 자료의 갱신 및 검증 가능, 상용 소프트웨어에 독립적이며 인터넷상의 온라인 및 오프라인으로 갱신이 가능한 자료이다. 또한 국방지형DB는 FACC+ 기반의 NGA(National GeoSpatial Intelligence Agency) Profile을 기본코드로 설정하여 GIDI(GeoSpatial Intelligence Data Integration) 및 GIFD (GeoSpatial Intelligence Feature Data)로 대변되는 지형공간정보 운영상의 핵심이 되는 지형DB로써 축척은 1/50,000이다. 그림 3은 국방지형DB의 도형자료와 속성자료를 나타낸 것이다.

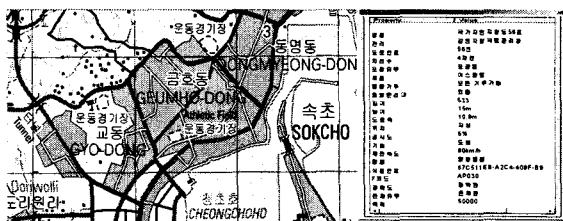


그림 2. 국방지형DB

2.4 대상지역 및 자료처리

연구 대상지역은 축척 1/50,000 국방지형DB 5도엽에 해당되는 축척 1/25,000 수치임상도 20도엽이 속해있는 제주도 전 지역을 선정하였다. 그림 3은 연구 대상지역의 수치임상도를 나타낸다.

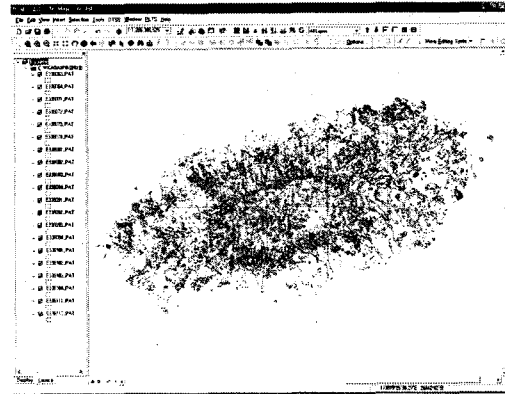


그림 3. 연구 대상지역의 수치임상도

자료처리는 먼저 대상지역의 수치임상도 20도엽을 접합한 후 TM좌표체계를 국방지형DB의 좌표체계인 Geographic좌표체계로 변환한다. 변환된 자료의 스키마 및 속성필드를 분석하여 변환자료와 국방지형DB를 호환시킬 수 있는 매핑테이블을 작성한다. 매핑테이블이 작성되면 해당 자료를 PLTS S/W로 로딩하여 이질성의 속성들을 일괄 파일로 접합시킨다. 접합된 자료는 위상구조가 제대로 성립되었는지를 확인하기 위하여 토폴로지 검사를 실시한 후 에러를 수정하고 에러수정이 완료된 자료를 검증한다.

그림 4는 자료처리 흐름도를 나타낸다.

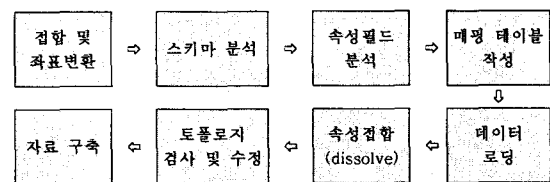


그림 4. 자료처리 흐름도

3. 자료 처리과정

3.1 이 기종 지형DB간 자료호환 문제

서로 상이한 지형DB간 자료호환에는 다음과 같은 3가지 측면에서 문제점이 발생한다.

첫째, 자료포맷의 상이성(Syntactic Heterogeneity)은 자료를 저장하는 포맷의 상이성을 의미하며, 이러한 상이한 지형DB의 자료포맷과 같은 문제는

ArcGIS 및 GeoMedia와 같은 GIS 소프트웨어의 자료 변환 기능을 이용하여 해결할 수 있다.

둘째, 자료구조의 상이성(Schematic Heterogeneity)은 지형DB들 간의 스키마의 상이성을 의미한다. 예를 들어 지형DB의 테이블 이름, 컬럼의 속성 등이 상이한 것을 말한다. 이러한 상이성은 이 기종 간의 자료공유를 어렵게 하는 주요인이 되기도 한다. 이러한 문제점은 두 스키마를 해석한 후 서로 연결시켜 주는 스키마매핑(Schema Mapping)기법으로 해결할 수 있다.

셋째, 자료의 의미의 상이성(Semantic Heterogeneity)은 똑같은 용어이지만 서로 사용하는 의미가 다르기 때문에 발생하는 문제점이다. 예를 들어 두 상이한 지형DB에서 동일한 "도로"라는 속성이 하나의 지형DB에서는 "모든 형태의 도로"를 의미하지만 또 다른 지형DB에서는 "포장된 도로"만을 의미하는 경우에 발생하는 문제이다. 이러한 상이성은 의미 번역기(Semantic Translator)와 같은 기법을 활용하여 해결할 수 있다.

3.2 스키마 및 속성필드 분석

수치임상도는 TM 벡셀 좌표체계를 적용하고 있으므로 국방지형DB의 좌표체계인 Geographic 좌표로 변환 과정이 필요하다. 좌표변환은 ArcInfo의 좌표변환 툴을 사용하여 변환하였다.

좌표 변환 과정이 끝나면 아래와 같은 형식으로 수치임상도와 국방지형DB의 스키마를 분석을 한다. 표 1에서 보는 바와 같이 국방지형DB의 veg 필드는 Long Integer이고 그에 대응하는 임상도의 YUNG 필드는 Text이다. 표 1은 국방지형DB의 산림 레이어와 수치임상도DB의 스키마를 나타낸다.

표 1. 스키마 분석

국방지형DB (산림)		수치임상도DB	
필드명	자료형태	필드명	자료형태
FCsubtype	Long Integer	AREA	Double
gfid	Text	PERIMETER	Double
f_code	Text	DXF_LAYER	Text
dmt	Long Integer	DXF_TEXT	Text
exs	Long Integer	SANG	Text
pht	Long Integer	KUNG	Text
veg	Long Integer	YUNG	Text
ORIG_SOURCE_DATE	Date	MILDO	Text

다음은 지형DB의 스키마 분석 자료를 토대로 속성필드를 분석한다. 속성이 같은 매핑필드가 결정되고 나면 해당되는 속성 값을 분석한다. 국방지형DB에서 산림은 임상종류가 대략 세 가지 종류로 구분되는데 반해 수치임상도DB는 아래와 같이 세분화되어있다. 여기서 속성 값이 제대로 분석되지

않으면 전혀 다른 정보로 매핑 되므로 주의해야한다. 표 2는 수치임상도DB와 국방지형DB 산림 레이어의 속성필드를 나타낸다.

표 2. 속성필드 분석

국방지형DB (산림)		수치임상도DB	
필드명	속성	필드명	속성
VEG (임상종류)	12 : 침엽수 24 : 활엽수 30 : 혼합림	SANG (임상종류)	C : 침엽수림 D : 소나무림 H : 활엽수림 B : 죽림 M : 혼효림 LP : 초지
DMT (밀도)	25 : 소 51 : 중, 대	MILDO (밀도)	A : 소 B : 중 C : 대

3.3 매핑테이블 작성

매핑 테이블은 세 부분으로 나눌 수 있다. 피쳐 클래스 간에 매핑관계를 정의한 부분, 필드명을 매핑한 부분과 속성 값을 매핑하는 부분이다. 각각의 지형DB들은 속성의 필드 타입이 다르므로 MS-Access에서 위에서 분석한 내용을 매핑테이블로 작성 한다. 그림 5는 작성한 세가지의 매핑테이블을 나타낸다.

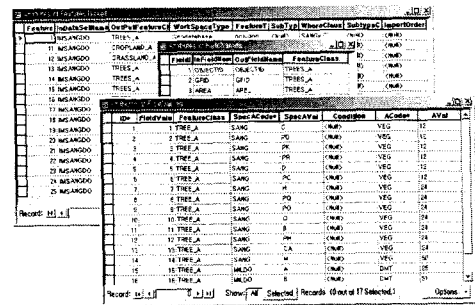


그림 5. 매핑테이블 작성

3.4 데이터 로딩

위와 같이 작성된 매핑 테이블을 적용시켜 수치임상도DB를 국방지형정보제작 솔루션인 PLTS S/W를 이용하여 일괄적으로 변환·처리하면 데이터가 국방지형DB의 산림 레이어로 로딩 된다. 그림 6은 매핑테이블을 이용하여 수치임상도DB를 국방지형DB의 산림 레이어로 일괄 처리하는 과정을 나타낸다.

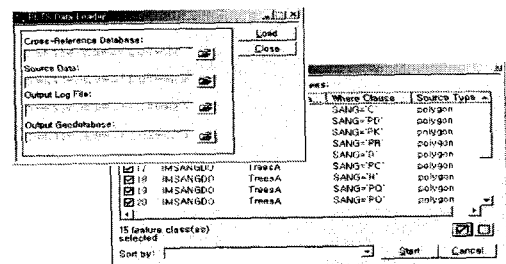


그림 6. 데이터 로딩

3.5 속성 접합

로딩된 자료는 축척이 1:25,000이고 도형자료와 속성자료가 세분화되어 있으므로 속성에 의해 접합 과정을 해야 할 필요성이 있다. 그림 7은 속성인 임상종류와 밀도를 조합해서 규격에 접합한 모습을 나타낸 것이다.

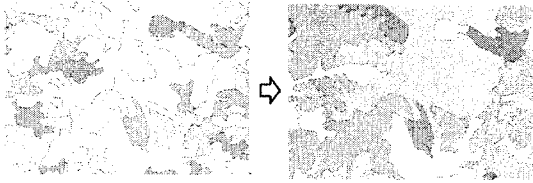


그림 7. 속성 접합(Dissolve)

3.6 토폴로지 검사

접합된 수치임상도DB의 도형자료가 중복되거나 위상적인 에러가 많이 존재 하므로 토폴로지 검사를 통하여 수정 작업을 하여야 한다. 수정작업은 인접 피쳐 간에 발생할 수 있는 모든 경우의 수를 고려해서 위상관계가 성립될 수 있도록 규칙을 정의하고 토폴로지를 생성한다.

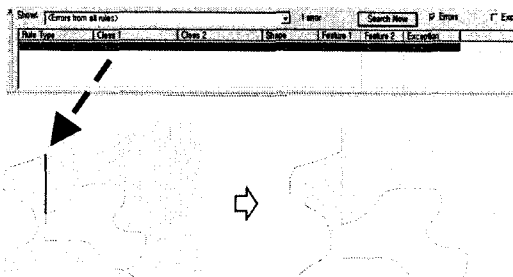


그림 8. 토폴로지 검사

3.7 자료구축

토폴로지 검사가 완료된 후 수치임상도DB를 활용해서 국방지형DB의 산림 레이어 자료를 구축되었다. 그림 9는 구축된 연구대상지역 산림 레이어의 도형 및 속성을 나타낸다.

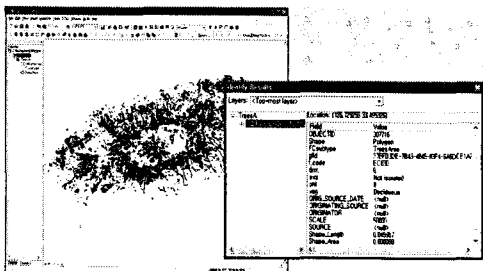


그림 9. 구축된 산림 레이어의 도형 및 속성

4. 결 론

NGIS DB의 수치임상도DB와 국방지형DB 산림 레이어의 스키마 및 속성들을 분석하여 매핑데이터를 작성하고 PLTS S/W에 의한 자료의 변환·처리를 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 기 구축되어있는 국가지리정보체계의 지형DB를 이 기종의 새로운 지형DB로 단시간에 구축할 수 있는 스키마매핑 기법을 개발하였다.

둘째, 국가지리정보체계에서 구축된 수치임상도DB를 활용하여 국방지형DB의 산림 레이어를 효율적으로 구축할 수 있는 방법을 제시하였다.

셋째, 많은 국가예산을 투입하여 구축하고 있는 각종 지형DB들의 효율적 활용방법을 제시하여 국가 예산의 중복투자 방지 및 절감 방안을 제시하였다.

넷째, 앞으로 기 구축되어있는 NGIS 지형DB의 도로, 철도, 건물 등 지형지물 전체의 자료호환을 위해 지속적으로 이 분야의 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

- Arge, L., & Chatham, A. (2003), Efficient Object-relational interval management in external memory. *Proceedings of the eighth International Symposium on Spatial and Temporal Database (SSTD), LNCS 2750*, pp. 60-82.
- Batory, D.S., Barnett, J.R., Garza, J.F., Smith, K.P., Tsukuda, K., Twichell, B.C., & Wise, T.E. (1990), GENESIS : An extensible database management system. In S.B. Zdonik & D. Maier (Eds.), *Readings in object oriented database systems*, San Francisco : Morgan Kaufman, pp. 500-518.
- Bliujute, R., Saltenis, S., Slivinskas, G., & Gensen, C.S. (1999), Developing a Datablade for a new index, *Proceedings of the 15th International Conference on Data Engineering*, pp. 314-323.
- ESRI (2004), Building Geodatabase I, Derek Law, Brenda Simmons, Marnel Taggart.
- ESRI (2006), Introduction to Database and Map Production with PLTS for ArcGIS 9.1 - Defense Solution, Environmental Systems Research Institute. INC.