

# 군 지형분석지도 제작을 위한 국내 주제도 활용방안연구

이은석\* · 박종국\*\* · 김종희\*\*\* · 김정수\*\*\*\* · 김종배\*\*\*\*\*

\*,\*\*,\*\*\*,\*\*\*\*,\*\*\*\*\*. 숭실대학교 소프트웨어특성화대학원

## A study of thematic map for military terrain analysis cartography

Eun-seok Lee\* · Jong-kook Park\*\* · Jong-hee Kim\*\*\* · Jeong-su Kim\*\*\*\* · Jong-bae Kim\*\*\*\*\*

\*,\*\*,\*\*\*,\*\*\*\*,\*\*\*\*\*. Graduate School of Software Soongsil University

E-mail : geoles95@ssu.ac.kr\*, eszero@gmail.com\*\*, skyimo@hanmail.net\*\*\*, kjjsssl@gmail.com\*\*\*\*

kjb123@ssu.ac.kr\*\*\*\*\*

### 요 약

군 지형분석지도의 속성데이터 타입은 DIGEST의 FACC를 사용하고 있어 다른 타입의 속성데이터를 사용하고 있는 국내 주제도를 활용하는 것은 한계점이 있다. 그러나 군 현장에서는 국내의 주제도를 활용하고자 하는 시도들이 있지만 연구가 충분치 않다. 그래서 군 지형분석지도 제작에 필요한 속성 데이터와 국내 주제도와 속성을 매칭을 하여 정의하였고 FM 5-33에 정의된 야지기동로 분석방법에 따라 분석을 하였다. 그러나 지형분석지도 중 식생도에서 수목의 종류에 대한 데이터는 있지만 수목의 직경은 없었다. 수목의 직경은 군 (궤도)차량들이 일정한 직경까지 극복할 수 있기 때문에 분석 시 필요한 요소이다. 본 논문에서는 1:5000 입상도의 수목의 영급을 활용하여 임분수확표에 있는 일부 수목의 직경과 이외의 수목 직경은 영급을 활용하여 수목의 직경을 산정하는데 중점적을 두고 연구를 수행하였다.

### ABSTRACT

As the type of property data of military terrain analysis map is using FACC of DIGEST, there is a limitation in utilizing a domestic thematic map which is in use of other type of property data. However, even though the attempts to utilize the domestic thematic map are made at military sites, the study has not been conducted enough. Therefore, we defined it by matching the property data necessary for the military terrain analysis cartography and property of the domestic thematic map, and analyzed in accordance with the method to analyze the cross-country movement roads specified in FM 5-33. But, there was no data for the diameter of trees in the vegetation map among a terrain analysis map, whereas there being data for the sort of trees. As the diameter of trees can be broken through to the extent of certain diameters by tracked vehicles, they are the factors necessary in analyzing. In this study, the research was conducted focusing on calculating the diameters for some trees described in a stand yield table by using the age-class for trees in a forest floor map with a scale of 1:5000 and calculating the diameters of trees by using the diameter-class for the diameters of other trees.

### 키워드

Cartography, Terrain analysis, VITD, DIGEST

### I. 서 론

‘군사지리정보사업(MGIS)’ 결과로 구축한 데이터베이스로서 북한 지역은 미 NGA, 남한 지역은 육군지형정보단이 구축하면서 공동 표준으로 DIGEST의 FACC[1]를 사용하고 있다. 그래서 국내

주제도와 다른 타입의 속성데이터를 사용하고 있어 활용하는 것에는 한계점이 있다. 군 지형분석지도의 6개 주제도인 장애물도, 경사도, 토양도, 배수도, 수송도, 식생도를 제작하기 위해서 국내 주제도인 수치지도 Ver.2.0, 1:5000 산림입지도, 1:5000 입상도를 활용하여 MIL-PRF-89040[2]에

따라 군 지형분석지도 제작하며 FM 5-33[3]에 정의된 야지기동로 분석으로 활용하고자 하였지만 식생도 제작에서 제한사항들이 많이 발생하였다. 그 중 1:5000 입상도에 수목의 종류에 대한 데이터는 있지만 수목의 직경은 없었다. 수목의 직경은 군 (케도)차량들이 일정한 직경까지 크목을 할 수 있기 때문에 분석 시 필요한 요소이다. 본 논문에서는 1:5000 입상도의 수목의 영급과 경급 및 입분수확표를 이용하여 수목의 직경을 산출하고 활용하고자 한다.

## II. 관련 연구

The Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST)는 NATO 국가들 중심으로 군사적 목적으로 만든 교환표준으로, 미 국방성의 지도제작기관인 DMA(Defence Mapping Agency)에 의한 군사용 지도 교환포맷으로부터 발전한 것이다. 단일한 공간데이터 포맷을 제정함으로써 통일된 규정과 포맷들의 데이터를 사용하고 이를 통한 데이터의 공유 목적에서 이루어졌다[1].

MIL-PRF-89040(Vector Product Interim Terrain Data -VITD)은 NGA에서 규정되어 군사작전에 사용할 지형분석지도를 제작하는 방법을 기술한 문서이고 VITD는 지형분석지도의 디지털 성과품으로서 지형 분석, 야지기동로 분석 및 가시성 연구를 포함하여 전략과 전술 지상 작전 및 응용 프로그램을 모두 지원하기 위해 제작되었다[2].

FM 5-33(Terrain Analysis)은 미 육군 공병학교에서 제작한 지형분석 수행을 위한 야전교범이다. 천연적인 지형인 토양, 산림등과 인간이 만든 인공적인 도로, 교량, 다리, 터널, 건물 등을 분석하여 통신라인 커버 및 은폐(Lines of Communication, Cover and Concealment), 야지기동로(Cross-Country Movement), 가시선 및 항목 영역(Line of Site and Zone of Entry) 분석들에 대한 알고리즘을 설명하고 있다[3].

1:5000입상도는 ‘국가공간정보통합체계(2009~2012)’ 사업을 통해 항공사진을 판독하여 현지 입상조사 및 표준지조사를 기초로 제작된 디지털지도이다. 산림GIS 및 NGIS[4] 표준 등을 준수하며 항공사진으로 산림의 구분, 임종, 입상, 수종, 경급, 영급, 수관밀도를 판독하고 현지조사를 하여 미흡한 부분이나 판독이 불가능한 지역을 보안/수정하여 구축한 것이다[5].

## III. 국내 주제도를 활용한 군 지형분석

MIL-PRF-89040에는 VITD 제작 시 인공위성 영

상 및 항공사진 영상을 판독하여 수목의 직경을 구하는 방법이 정의되어 있다. 그러나 1:5000 입상도에는 수종에 대한 정보는 있지만 직경에 대한 정보는 정의되어 있지 않다. 따라서 본 논문에서는 1: 5000 입상도의 영급과 경급 및 국립 산림과학원에서 조사, 발행하고 있는 자료 중 입분수확표[6]를 사용하여 수목의 직경을 산출하였다. 입분수확표의 수목 직경 값들은 지위지수와 영급에 따라 서로 다르다. 1:5000 입상도에서는 지위지수 값이 정의되어 있지 않기 때문에 [표 1]과 같이 영급의 직경 값은 지위지수별 직경 값을 모두 합하여 평균값으로 하였다.

표 1. 강원지방소나무 10년 직경평균값(Cm)

영급(년)	지위지수	직경
10	12	4.9
	14	5.4
	16	5.9
	18	6.4
평균직경		5.7

이와 같은 방법으로 [표 2]과 같이 입분수확표의 수목에 대한 영급별 직경 값에 영급의 지위지수별 평균값을 적용하였다.

표 2. 입분수확표 수목의 영급별 평균직경(Cm)

입상	수목	영급 (년)	평균직경
침엽수림	중부소나무	20	10.9
		30	16.4
		40	21.2
		50	25
		60	28.1
	갯나무	10	6
		20	13.8
		30	20.8
		40	26.2
		50	30.2
	낙엽송	10	6
		20	14.6
		30	22.1
		40	27.5
		50	30.9
	리기다소나무	20	11.6
30		17.5	
40		22.5	
활엽수림	상수리나무	30	17.8
		40	22
	신갈나무	30	15
		40	19.8
	굴참나무	40	20.3
		40	20.3
	자작나무	10	7.8
		20	12.5
		30	16.1
		40	19.2

그 외의 수목은 [표 3]과 같이 임상도 등급의 구분이 되는 흉고직경을 기준으로 등급을 확인하여 직경을 산출하였다. 흉고직경은 수목의 1.2m ~ 1.3m 높이에서 측정 한 값이다.

표 3. 등급을 활용한 영급별 평균직경(Cm)

경 급	구 분 기 준	영급	직경(Cm)
치수	흉고직경 6cm 미만	10년	6
소경목	흉고직경 6cm ~ 18cm	20년~40년	10, 14, 17.9
중경목	흉고직경 18cm ~ 30cm	30년~50년	22, 26, 29.9
대경목	흉고직경 30cm 이상	40년~60년	30

#### IV. 결과 및 향후 연구

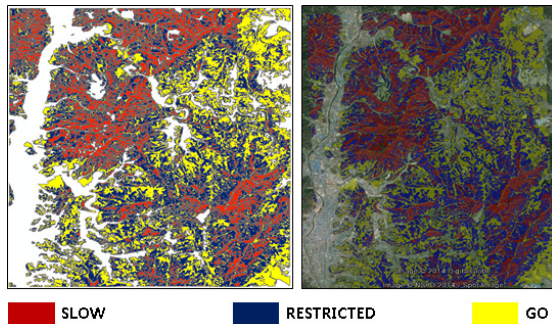


그림 1. 야지기동로

지형분석지도의 6개 주제도에 대한 데이터를 확인을 하고 국내 주제도에서 활용할 수 있는 데이터를 비교 분석하여 제작하였으며 작성된 주제도를 공간 분석하여 야지기동로를 생성을 하였다. [그림 1]은 테스트의 결과이다. 본 논문에서 수목의 직경을 산출하면서 FM 5-33의 야지기동로 분석시 활용이 가능하며 단순하게 적군이나 야군(궤도)차량의 입도 이동경로를 분석하는데 활용이 용이 하다고 본다. 향후에는 수목의 직경값으로 수목의 편평도(vegetation roughness factor)[3] 값을 산정하는데 활용을 할 수 있다는 것을 제시한다.

#### 참고문헌

[1] “The Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST) - Part4: FEATURE and ATTRIBUTE CODING CATALOGUE (FACC)”, Produced and issued by the Digital Geographic Information Working Group (DGIWG), Sep. 2000.

[2] MIL-PRF-89040A, VECTOR PRODUCT INTERIM

TERRANDATA-VI”, National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), May. 1996.

[3] FM 5-33, “Terrain Analysis”, Headquarters-Department of the Army, Jul. 1990.

[4] Y. S. Jeong, H. S. OH, “A Local and International Standardization Survey on GIS”, Proceedings of the Korean Institute of Information and Commucation Sciences Conference, pp.372-377, 2000.

[5] Basic Guidelines for Forest Spatial Information System Development Project - 1:5,000 production expanded forest type map, Korea Forest Service, Apr. 2009.

[6] Enrolled woody biomass and forest yield table, Korea Forest Service, pp. 185 ~ 209, Sept. 2012.