

수치지도 Ver. 2.0 Mobile Viewer 개발에 관한 연구

A Study on Viewer Program Development for Usage at Mobile Device of Digital Map Ver. 2.0

전재용* · 최영택** · 곽동욱** · 조기성***

Jeon, Jae Yong · Choi, Young Taek · Guak, Dong Wook · Cho, Gi Sung

要 旨

초기에 국가기본지형도는 DXF로 표현되어 저장, 공급되어 왔으며 현재의 수치지도는 대부분 이와 같은 형식으로 정비되어 있으나, 이를 지리정보시스템에서 수치지도를 직접 사용하기 위해서는 많은 부분을 새로이 가공하여야 하며, 특히 수치지도에 포함된 기하학적 모순과 논리적 모순에 의해 많은 구조화 편집과 지리조사 등이 요구되었다. 이와 같이 DXF는 지리정보시스템에서 사용되기에는 적합하지 않은 데이터 포맷이어서 보다 효율적인 포맷으로 전환이 필요하여, 그 결과 수치지도 Ver. 2.0이라는 새로운 지도포맷이 개발되었다. 본 연구에서는 새로운 형식의 수치지도 Ver. 2.0 형식으로 제작된 수치지도를 모바일 장비에서 바로 도시할 수 있는 수치지도 Ver. 2.0 Mobile Viewer 프로그램 개발을 수행하였다.

핵심용어 : 수치지도 Ver. 2.0, 모바일 GIS, PDA

Abstract

Early, national basic topographical map has been represented, stored, supplied in form of DXF(Data eXchange Format) and present digital map is equipped as over form. Since many parts of digital map has been equipped newly to use early digital map form for geographic information system. Especially, many structural editing and geographical search are demanded to exclude geometric inconsistency and logical inconsistency included in the existing digital map. As above, DXF is unsuitable data format to use in geographic information system. For the sake of efficient format, Digital Map Ver. 2.0 that is new map format was developed. In this study, we developed the Mobile Viewer program development which can let us see immediately the digital maps produced in the form of Digital Map Ver. 2.0.

Keywords : Digital Map Ver. 2.0, Mobile GIS, PDA

1. 서 론

최근 21세기 정보화 사회로 발전해감에 따라 국토공간에 대한 다양한 방향으로 국가적 차원의 국가지리정보체계(NGIS: National Geographic Information System) 구축사업이 1995년부터 추진되었다.

국가지리정보체계 구축사업의 하나인 지형도 전산화 사업에 있어서는 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 축척의 수치지도를 제작하여 왔으나, 짧은 기간에 수치지도를 제작하는 과정에서 관련기술 및 경험 부족 등으로 인하여 수치지도에 대한 수정 및 보완할 사항이 많이 발생하게 되었다. 이와 같이 수치지도의 제작 및 활용에서 발생한

문제점을 개선하기 위해 국토지리정보원에서는 수치지도의 제작에서 저장, 관리, 공급, 활용 등 수치지도에 관한 제반사항을 정립하고자 다양한 연구를 수행하여 왔다.

초기에 국가기본지형도는 DXF(Data eXchange Format)로 표현되어 저장, 공급되어 왔으며 현재의 수치지도는 대부분 이와 같은 형식으로 정비되어 있다. 초기 수치지도는 단순히 지형지물을 지형코드에 따라 분류하여 수치화 했으므로 종이지도의 형태와 유사하기 때문에 데이터베이스가 포함되는 지리정보시스템에서 수치 지도를 직접 사용하기 위해서는 많은 부분을 새로이 가공하여야 했다(국토지리정보원, 1998). 특히, 수치지도에 포함된 기하학적 모순과 논리적 모순에 의해 많은 구조화 편집과 지리조사 등이 요구되었다.

2005년 9월 12일 접수, 2005년 9월 22일 채택

* 교신저자, 전북대학교 대학원 토목공학과 박사과정 (gisrs@chonbuk.ac.kr)

** 전북대학교 대학원 토목공학과 박사과정 (choiyt@mocet.go.kr, guakdw@daum.net)

*** 정회원, 전북대학교 토목공학과 교수 (gscho@chonbuk.ac.kr)

이와 같이 DXF는 지리정보시스템에서 사용되기에는 적합하지 않은 데이터 포맷이어서 보다 효율적인 포맷으로 전환이 필요하여 “내부포맷 및 포맷변환에 관한 연구”가 국토지리정보원(구 국립지리원)에 의해서 1999년에 수행되었고, 그 결과 수치지도 Ver. 2.0이라는 새로운 지도포맷이 개발되었다.

수치지도 Ver. 2.0에 대한 시범사업은 기존에 제작되어 있는 1/5,000 DXF 형식의 수치지도를 2007년도까지 새로운 포맷인 수치지도 Ver. 2.0으로 수정제작 하는 사업이다. 2004년도까지는 새로운 수치지도에 대한 공급은 이루어지고 있지 않았으나, 2005년 1월부터 수정제작이 완료된 도엽에 대해서는 공급이 이루어지고 있다.

그러나 이와 같은 새로운 수치지도를 활용하기 위한 프로그램으로는 국토지리정보원의 “수치지도 맛보기 프로그램”이 유일하며 이는 데스크탑 PC상에서 도면 디스플레이 및 간단한 속성정보 조회와 같은 기능에 국한되어 있다.

따라서 본 연구에서는 새로운 형식의 수치지도 Ver. 2.0 형식으로 제작된 수치지도를 시간과 장소에 구속받지 않는 정보제공을 위해서 모바일 장비에서 바로 도시할 수 있는 수치지도 Ver. 2.0 Mobile Viewer 개발에 관한 연구를 수행하였다.

2. 수치지도 Ver. 2.0

2.1 수치지도 Ver. 2.0 작성방향

수치지도 Ver. 2.0 포맷은 첫째, 공간 데이터와 비공간 데이터를 저장시 파일을 분리할 것인지 또는 통합할 것인지와 둘째, 위상 수준을 어느 정도까지 제공할 것인지 그리고 셋째, 사용자에게 제공할 경우 아스키와 이진 파일 포맷 중 어느 것으로 제공할 것인가에 관점을 두고 설계되었다.

2.1.1 공간데이터와 비공간데이터 저장시 파일분리

공간 데이터와 비공간 데이터 저장시에 파일 크기면에서 보면 분리하는 것이 통합하는 것보다 파일 크기가 커진다. 그 이유는 분리할 경우 공간 데이터 파일과 비공간 데이터 파일 각각에 헤드 섹션을 기술해야 하며 공간 데이터와 비공간 데이터를 서로 연결할 수 있는 Unique ID에 대한 정보를 기술하기 때문이다. 그러나, 한편으로는 분리하여 저장할 경우 내부포맷에 대한 확장성이 높은 장점이 있다. 따라서 수치지도 Ver. 2.0은 공간 데이터와 비공간 데이터를 분리해서 저장되어 있다.

2.1.2 위상 수준 수용 정도

수치지도 Ver. 2.0에서는 위상 정보를 가지고 있기 때문에 위상 정보를 필요로 하는 곳에서 새롭게 구축하지 않고 이미 구축되어 있는 정보를 사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 파일 크기가 커지고 위상 정보를 구축하는데 비용과 시간이 많이 걸리는 단점이 있다. 수치지도 Ver. 2.0에서는 네트워크 위상까지 표현하는 것을 기본으로 하고 있으며 먼 위상으로 확장할 수 있도록 되어 있다.

2.1.3 아스키와 이진 파일 포맷

수치지도 Ver. 2.0은 아스키 포맷과 이진 포맷 모두를 제공하여 이들 두 포맷의 특징을 비교하면 표 1과 같다.

2.2 수치지도 Ver. 2.0 포맷 구성

아스키 포맷으로 된 수치지도 Ver. 2.0에 대한 전체적인 구성은 다음과 같다.

- 공간 데이터와 비공간 데이터를 각각 다른 파일에 저장한다.
- 공간 데이터 저장 파일의 확장자는 *.ngi이고 비공간 데이터 저장 파일의 확장자는 *.ndb이다.
- 한 개의 파일 내에 한 개 이상의 레이어들로 구성된다. 즉, 레이어 섹션들로 구성된다.
- 하나의 레이어 섹션은 <LAYER_START>으로 시작되고 <LAYER_END>으로 끝난다.
- 한 개의 섹션은 <SectionName>으로 시작해서 <END>으로 끝난다.
- 헤드 섹션은 <HEADER>로 시작되고 데이터 섹션은 <DATA>로 시작한다.

표 1. 아스키포맷과 이진포맷의 특성

아스키 포맷	이진 포맷
1. 파일 포맷을 오픈 포맷으로 제공할 경우 ASCII 파일 포맷이 반드시 필요하다.	1. 아스키 파일 포맷에 비해 파일 크기가 다소 작다.
2. 해독성이 있기 때문에 데이터 파일을 보고 데이터의 오류나 손실 등을 쉽게 알 수 있다.	2. 해독성이 없기 때문에 데이터 손실이나 오류를 파일만 보고 알 수 없다.
3. 이진 파일 포맷에 비해 파일 크기가 다소 크다.	
1. 공간 데이터 파일 확장자: *.NGI	1. 공간 데이터 파일 확장자: *.NBI
2. 비공간 데이터 파일 확장자: *.NDA	2. 비공간 데이터 파일 확장자: *.NDB

```

<LAYER_START> // LAYER SECTION 시작
$LAYER_ID // PART 시작
1
$END // PART 종료
$LAYER_NAME
도로
$END
<HEADER> // HEADER SECTION 시작
...
<END> // SECTION 종료
<DATA> // DATA SECTION 시작
...
<END> // SECTION 종료
<LAYER_END> // LAYER SECTION 종료
    
```

그림 1. 수치지도 Ver. 2.0 파일 예

- 한 개의 섹션 내에는 여러 개의 파트들로 구성된다.
- 파트는 \$PartName으로 시작해서 \$END로 끝난다.
- 파일 포맷에서 문자열 데이터는 따옴표(“)로 기술한다.
- 문자열 데이터 내에 따옴표가 있는 경우는 따옴표를 한 번 더 반복시켜 준다.
- 문자열 내에 Back Slash(\)가 있는 경우는 Back Slash를 한 번 더 반복시켜준다.

그림 1은 수치지도 Ver. 2.0 포맷에 의해 생성된 파일의 예이다.

3. 모바일 GIS

3.1 모바일 GIS의 개념

모바일 GIS(Geographic Information System)는 휴대폰, PDA, 휴대용 단말기 등을 이용하여 언제 어디서나 공간과 관련된 자료를 수집, 저장, 분석, 출력할 수 있는 컴퓨터 응용 시스템을 말한다. 이것은 지형공간에 관한 모든 정보를 컴퓨터에 저장하고 이를 바탕으로 공간적인 제약 없이 공간과 관련된 의사결정을 효율적으로 처리할 수 있는 특징을 가진 시스템이라고 말할 수 있다.

모바일 GIS는 GIS 기술, 모바일 하드웨어기술, GPS, 무선통신기술 등이 통합된 정보기술의 집합체로서 기존의 데스크탑 GIS에서 제공하던 기존정보시스템에 대한 클라이언트로서의 역할을 휴대정보기기를 통해 수행하는 것이다. 또한 모바일 GIS는 시간적·공간적인 제약을 받지 않기 때문에 업무의 수행시간, 장소의 독립성, 이용의 편의성 등을 제공할 수 있다. 그림 2는 모바일 GIS의 개념도를 나타내는 것으로 다양한 활용분야가 있으며 모바일 GIS를 위한 4가지 주요기술은 하드웨어, 플랫폼, 무선통신과 위치결정을 위한 GPS/DGPS 등이 있다.

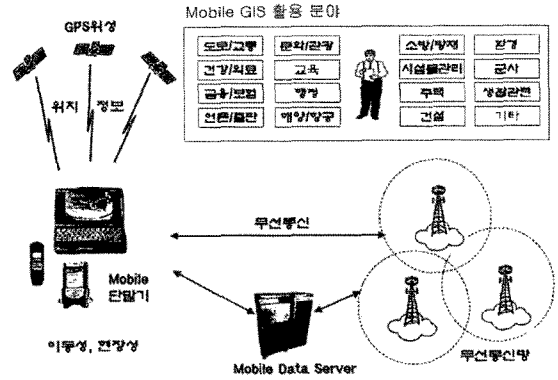


그림 2. 모바일 GIS 개념도

3.2 모바일 GIS 구성요소

모바일 GIS를 구성하는 기술요소들로는 전통적 GIS에서 요구되는 GIS와 관련된 기술과 함께 모바일 서비스를 위한 부분을 추가로 요구하고 있다.

3.2.1 GIS 소프트웨어

GIS 소프트웨어는 전통 GIS 및 모바일 GIS를 구성하는 핵심이라 할 수 있다. 각종 공간정보의 운영 및 관리가 이 소프트웨어를 통하여 수행되고 클라이언트에 서비스를 수행하는 서버 소프트웨어 역할도 수행한다. 현재 발표된 GIS S/W만 해도 1,000여종이 있으며 개발중인 것도 상당수가 있다고 알려진다. 각각의 소프트웨어는 그 수가 많은 만큼 기능도 다양하고, 목적에 맞는 시스템을 구축하는 데는 소프트웨어별로 각기 다른 장단점들을 가지고 있다. 따라서 자신의 업무 및 기능에 가장 적합한 소프트웨어를 선택하는 것이 성공적인 GIS 서비스를 구축하기 위한 기본이라고 할 수 있다.

3.2.2 GIS 데이터베이스

전통적으로 GIS를 운영하기 위해서는 공간과 관련된 데이터의 구축 및 저장이 필요하다. 이러한 역할을 수행하고 운영하는 부분이 GIS 데이터베이스 부분에 해당한다. GIS 데이터는 기존의 텍스트형의 데이터베이스와는 그 형태가 많이 상이하다. 공간과 관련된 정보를 보관하고 운영하기 위하여 공간처리를 위한 각종 기능을 포함하고 있고, 이것들이 성능에 따라서 데이터베이스의 구축, 운영 형태가 달라진다. 따라서 GIS 소프트웨어에 따라서 데이터베이스의 형태를 달리하기도 한다. 소프트웨어는 데이터가 없이는 운영되기 어려우므로 데이터의 구축 및 데이터들 간의 상호교환기술 등과 많은 관련을 가지고 있다. 결국 데이터의 구축방식과 형태, 품질 등이

성공적인 GIS를 보장하는 또 다른 성공요인이기도 하다.

3.2.3 서버 하드웨어

서버를 구성하는 하드웨어는 GIS 서비스를 위한 중요한 구성요소 중에 하나이다. H/W는 일반적으로 3가지로 구분할 수 있으며 입력장비, 처리장비, 출력장비가 그것이다. GIS에서 요구하는 장비들 중 핵심이 되는 것이 처리장비이며 일반적으로 GIS는 컴퓨터상에서 운영되는 정보시스템을 의미하기 때문에 반드시 컴퓨터는 있어야 하고 컴퓨터의 종류도 다양하기 때문에 목적에 맞는 컴퓨터를 가지고 운영되어야 한다.

3.2.4 모바일 Network

일반적으로 유선에서 서비스되기 위해서는 LAN, 통신회선 등 유선네트워크가 필요하게 된다. 그러나 모바일 서비스를 위해서는 고정된 위치가 아닌 장소에서 이동중에 무선으로 통신하는 것을 가능하게 해 주어야 한다. 이와 관련한 구성요소로는 이동체와 무선으로 접속할 수 있도록 하는 기지국과 고정 통신망과의 접속, 기지국간의 연결 및 통제를 담당하는 제어국, 그리고 이동통신 기기를 이용하여 상대방과의 통신을 가능하게 하는 이동체로 구성된다.

3.2.5 모바일 단말기(휴대폰, PDA)

모바일 GIS를 구현하기 위해서는 모바일 단말기가 서비스를 위한 필수 요소이다. 이 단말기는 휴대용 단말기와 차량에 설치할 수 있는 차량탑재용 단말기 등으로 구분하여 볼 수 있다.

4. 수치지도 Ver. 2.0 Viewer 프로그램 개발

4.1 프로그램의 개요

연구는 아스키 포맷인 "*.ngi" 확장자를 지닌 공간 데이터 수치지도 Ver. 2.0 파일을 대상으로 하였으며, 데이터는 국토지리정보원에서 제공하는 1:1,000, 1:5,000, 1:25,000 그리고 1:250,000 sample 도면을 활용하였다.

시스템의 개발은 Microsoft사의 .NET Compact Framework상에서의 C# 언어를 이용하였으며 모바일 장비로는 HP사의 iPAQ 3850 제품을 사용하였다.

이 시스템은 원하는 수치지도 파일을 열고 파일 안에 존재하는 레이어ID, 레이어명, 레이어 유형, 좌표값, 색상 등 여러 정보를 추출하여 화면에 그 정보들을 도시할 수 있도록 구성하였으며, 또한 원하는 영역에 대한 확대, 축소, 이동, 전체영역보기와 같은 화면조정을 실시할 수 있도록 구성하였다.

4.2 레이어 목록 추출

수치지도 Ver. 2.0파일 내에는 여러 레이어(layer)들로 구성된다. 즉, 한 개 이상의 레이어 섹션으로 구성된다. 개개의 레이어 섹션은 <LAYER_START>로 시작되고 <LAYER_END>로 끝을 맺는다. 한 파일 내에 몇 개의 레이어가 존재하는지 알기 위해서 위의 <LAYER_START> 문단이나 <LAYER_END> 문단의 개수를 파악한다. 또한 개개의 레이어 섹션 시작부에는 레이어 ID와 레이어 Name이 위치하고 그 뒤에 하나의 헤드 섹션과 하나의 데이터 섹션으로 구성된다.

모바일 시스템에서 보고자 하는 파일을 읽어 들이면서 파일 내의 레이어의 개수와 레이어 ID, 레이어 Name을 저장하고 각각의 레이어에 대한 공간 데이터 유형을 인식하고 그에 맞는 표현방법을 결정해야 한다.

파일 상단부에 전체적인 레이어 목록에 대한 언급이 없는 관계로 각 레이어를 읽어 들어면서 "<LAYER_START>"부분이 발견되면 배열을 증가시키는 등적배열을 이용하여 레이어의 목록을 추출토록 하였다. 새로 추출된 레이어에 대해서 레이어 섹션 시작부분의 레이어 ID와 레이어 Name을 이에 추가하여 저장토록 하여 파일을 끝까지 읽어 들였을 때, 파일 내에 존재하는 레이어의 목록을 종결짓고 레이어 목록창을 활성화시켜 개방한 파일의 레이어의 목록을 모바일 이용자가 볼 수 있도록 구성하였다.

그림 3은 파일을 열었을 때 사용자에게 보여주는 레이어 목록 화면으로 개방한 파일의 레이어명이 건물, 경지계, 기준점, 내륙수계, 담장, 도곽, 도로, 도로시설물, 도로중심선, 등고선, "도구서 코드"를 보여주고 있다.

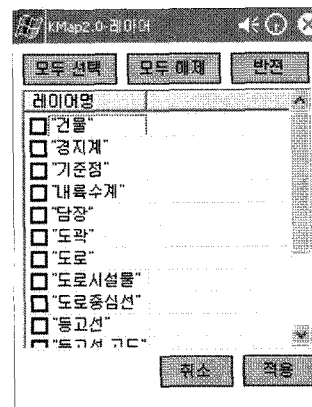


그림 3. 레이어 목록

4.3 도형 정보 추출

4.3.1 레이어 영역 계산

공간 데이터 헤더 섹션 기하 메타데이터 파트의 BOUND 파트에 기술된 영역의 최소/최대 X, Y 좌표값을 이용해서 파일 전체의 MinX, MinY, MaxX, MaxY 좌표값을 산출할 수 있었으며, 또한 산출된 파일의 영역 좌표값을 이용해서 각각의 레이어가 파일 내에서 차지하는 구역에 대한 표현이 가능하였다.

그림 4는 1/5,000.ngi 파일 헤드 섹션의 BOUND 파트들을 모아놓은 것이다. 전체 16개의 레이어들로 구성되어 있으며 16개의 MinX, MinY 중에서 가장 작은 값을 파일 영역의 MinX, MinY로, MaxX, MaxY 중에서 가장 큰 값을 파일 영역의 MaxX, MaxY로 구성하였다.

그림 5는 1/5,000.ngi 파일 내의 각각의 레이어 영역에 대해 계산된 전체적인 최소/최대 X, Y 좌표값, 즉 파일 영역 좌표값에 대한 화면좌표로 계산하고, 파일 영역에서 각각의 레이어가 차지하는 영역을 도시한 그림이다.

```
BOUND(204176.600000,416768.200000,206460.840000,419554.180000)
BOUND(204177.330000,418243.390000,205841.840000,419554.120000)
BOUND(204205.900000,416829.440000,206399.760000,419515.310000)
BOUND(204430.300000,418451.420000,204449.680000,418517.540000)
BOUND(204176.920000,416767.970000,206461.510000,419554.060000)
BOUND(204176.560000,416767.950000,206461.550000,419554.180000)
BOUND(204176.580000,416767.990000,206461.330000,419554.180000)
BOUND(204177.730000,416767.990000,206461.520000,419554.180000)
BOUND(204177.220000,416768.470000,206460.890000,419554.020000)
BOUND(204177.950000,416768.160000,206460.800000,419554.140000)
BOUND(204732.140000,418604.220000,205827.760000,419517.590000)
BOUND(204177.350000,418341.630000,205794.910000,419138.570000)
BOUND(204179.700000,416795.590000,206362.510000,419541.600000)
BOUND(204177.190000,416767.970000,206461.380000,419554.170000)
BOUND(204177.330000,417456.940000,206461.010000,419554.120000)
BOUND(205251.720000,416768.230000,206461.020000,419554.110000)
```

그림 4. '1/5,000.ngi' BOUND 파트

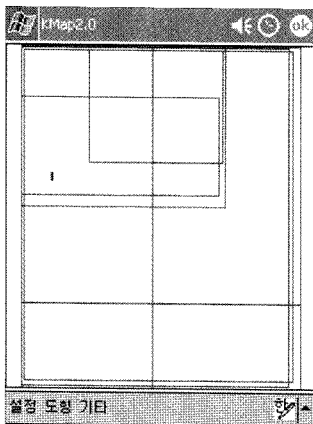


그림 5. 레이어 영역

4.3.2 지도좌표와 화면좌표의 관계

공간 데이터 파일 내의 X, Y 좌표값의 경우에는 그림 6과 같이 X좌표값이 하단에서 상단으로 증가하고, Y좌표값이 좌측에서 우측으로 증가한다. 그러나 사용되는 컴퓨터 화면좌표는 그림 7과 같이 컴퓨터 화면 좌표는 X좌표값이 좌측에서 우측으로 증가하고, Y좌표값이 상단에서 하단으로 증가한다. 즉, 지도좌표는 우상단으로 증가하지만, 컴퓨터 화면좌표는 우하단으로 증가한다.

이와 같이 서로 다른 좌표체계를 사용하기 때문에 수치지도 파일내의 좌표값에 대한 화면좌표의 좌표값에 그대로 대응시킬 수는 없다. 그래서 그림 8과 같이 먼저, 지도의 X좌표를 컴퓨터 화면의 Y좌표에 임시로 매칭시키고 지도의 Y좌표를 컴퓨터 화면의 X좌표에 매칭시킨다. 다음으로 공간 데이터 파일 내의 X 좌표값을 컴퓨터 화면에서 올바르게 표현될 수 있도록 지도의 X 좌표값에 대응되는 임시 화면 Y좌표를 화면의 Y좌표 증상을 기준으로 반대방향으로 투영시키는 방법을 사용하였다.

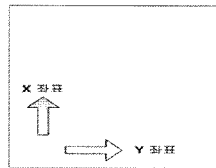


그림 6. 지도좌표계

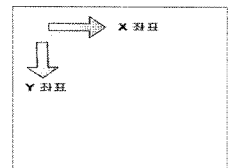


그림 7. 화면좌표계

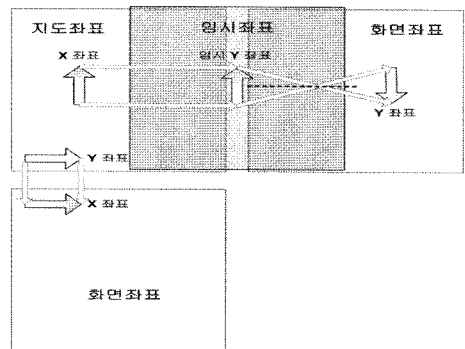


그림 8. 지도좌표계와 화면좌표계의 매칭

표 2. 색상 표현 방법

색상	값	표현방법
Red	16711680	$255*(256)^2 + 0*256 + 0$
Green	65280	$0*(256)^2 + 255*256 + 0$
Blue	255	$0*(256)^2 + 0*256 + 255$

4.3.3 색상 표현

수치지도 Ver. 2.0에서는 컬러표현 방법으로 표 2와 같이 10진법으로 'Red*(256)² + Green*256 + Blue'로 표현한다.

RGB 색상을 계산하는 절차는 그림 9와 같다.

4.4 도형 데이터 표현

데이터의 실질적인 좌표값을 담고 있는 데이터 섹션에서는 레코드들을 기술하는 부분으로 각각의 레코드는 \$RECORD UniqueID로 시작되며 그 끝은 표현하지 않는다. 여기에서 UniqueID는 하나의 파일 내에서 각각의 공간 객체를 구분하기 위한 것으로 Long Integer값으로 나타낸다. 또한 한 개의 레코드는 한 개의 기하 데이터에 대해 기술하며 기하 데이터와 관련된 속성 데이터는 레코드의 UniqueID로 연결시킨다. 기하 데이터 유형에는 Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon NetworkChaing, Text가 존재한다.

4.4.1 포인트 표현

그림 10은 포인트 공간 객체에 대한 서술부로서 record

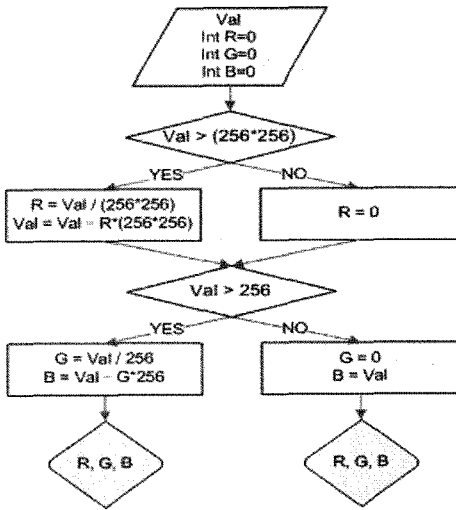


그림 9. 색상 계산 절차

<DATA> \$RECORD 3801 POINT 202009.30 275348.52 SYMBOLGATTR(0)	\$RECORD 3802 POINT 201931.41 275378.18 SYMBOLGATTR(0) ... <END>
---	--

그림 10. 포인트 공간 객체 서술부

ID가 3801인 포인트 객체 레코드는 X좌표값이 202009.30m, Y좌표값이 275348.52m, 심볼ID가 0인 객체를 의미하며, record ID가 3801인 레코드인 경우 포인트 객체는 X좌표값이 201931.41m, Y좌표값이 275378.18m, 심볼ID가 0인 객체를 의미한다. 이와 같은 데이터 유형이 POINT인 레이어를 도시하여 그림 11과 같은 화면을 얻을 수 있었다.

4.4.2 라인 표현

그림 12는 라인 공간 객체에 대한 서술부로서 record ID가 0인 라인 객체 레코드는 7개의 점들로 구성되어 있고, record ID가 1인 라인 객체 레코드는 4개의 점들로 구성되어 있으며, 라인그래픽ID 2로 표현되는 객체로 그림 13과 같이 표현할 수 있었다.

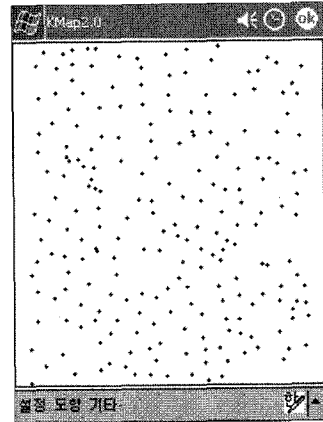


그림 11. POINT 표현

<DATA> \$RECORD 0 LINESTRING 7 2 0 4 3 9 7 . 5 6 0 0 0 0 419554.320000 2 0 4 3 9 7 . 5 1 0 0 0 0 419554.190000 2 0 4 3 9 6 . 1 1 0 0 0 0 419552.150000 2 0 4 3 9 4 . 5 1 0 0 0 0 419550.580000 2 0 4 3 9 2 . 6 5 0 0 0 0 419550.920000 2 0 4 3 9 0 . 7 9 0 0 0 0 419552.930000 2 0 4 3 9 0 . 0 9 0 0 0 0 419554.320000 LINEGATTR(2)	\$RECORD 1 LINESTRING 4 2 0 4 4 8 3 . 0 6 0 0 0 0 419554.320000 2 0 4 4 8 1 . 3 8 0 0 0 0 419550.470000 2 0 4 4 7 1 . 8 6 0 0 0 0 419537.620000 2 0 4 4 7 0 . 7 3 0 0 0 0 419536.100000 LINEGATTR(2) ... <END>
---	---

그림 12. 라인 공간 객체 서술부

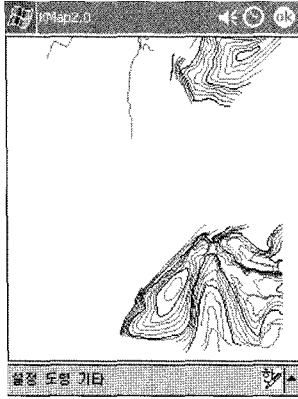


그림 13. 라인 표현

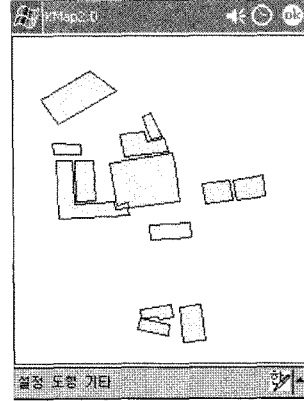


그림 15. POLYGON 표현

SRECORD 9267 POLYGON NUMPARTS 1 4 202110.52 277708.83 202110.44 277705.37 202098.10 277704.80 202097.85 277708.57 REGIONGATTR(1)
--

그림 14. 폴리곤 공간 객체 서술부

SRECORD 5210 TEXT("팔 봉 등") 201227.09 276374.30 TEXTGATTR(1)	SRECORD 5202 TEXT("별 원 골") 201506.00 276303.27 TEXTGATTR(7)
--	--

그림 16. 텍스트 공간 객체 서술부

4.4.3 폴리곤 표현

그림 14는 폴리곤 공간 객체에 대한 서술부로서 record ID가 9267인 폴리곤 객체 레코드는 inner polygon이 존재하지 않은 outer polygon이고, 그 폴리곤은 4개의 점들로 구성되어 있고, 영역그래픽ID 1로 표현되는 객체로 그림 15와 같이 표현할 수 있었다.

4.4.4 텍스트 표현

텍스트 객체를 기술한 그림 16에서 두 레코드의 경우에 text representation part의 그래픽 UID가 서로 달라 그림 17에서처럼 글씨 크기가 서로 다르다.

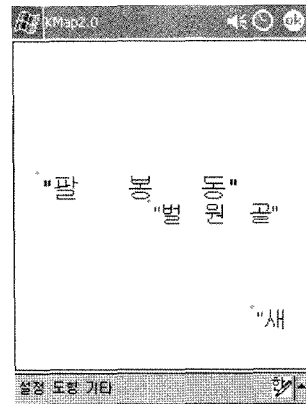


그림 17. TEXT 표현

5. 결 론

본 연구에서는 수치지도 Ver. 2.0을 모바일 GIS에 활용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 수치지도 Ver. 2.0 파일을 모바일 GIS에 직접 사용하기 위한 응용시스템을 구축함으로써 향후 공급되는 새로운 수치지도를 모바일장비를 이용하여 현장에서 활용할 수 있도록 하였다.

둘째, 기존의 수치지도를 지리정보시스템에서 사용하기 위해서 많은 부분을 새로이 가공하여야 하였으나, 수치지도 Ver. 2.0을 이용함으로써 인적·물적·시간적 비용을 감소시킬 수 있었다.

참고문헌

1. 내부포맷 및 포맷변환에 관한 연구, 국립지리원, 1999.
2. 무결점 수치지도 제작 연구, 국립지리원, 2000.
3. 박경식(2005), 수치지도 Ver. 2.0의 시각적 정보력 향상방안, 한국측량학회, 한국측량학회 춘계학술발표회 논문집, pp. 153~159.
4. 황창섭(2003), 수치지도 Ver. 2.0을 이용한 중지도제작기법 개발, 한국측량학회, 한국측량학회 추계학술발표회 논문집, pp. 281~286.
5. 강택순(2003), 모바일 GIS에 의한 홍수재해관리, 한국측량학회, 한국측량학회 추계학술발표회 논문집, pp. 297~302.
6. Mobile GIS 기술을 이용한 지체체 지리정보 활용방안 연구보고서, 건설교통부, 2004.