

PDA 환경에 적합한 축약된 GIS 수치지도 재구성

김창수* · 김종우* · 박지환* · 김성기** · 정민수***

1. 서론

지리정보시스템(GIS, Geographic Information System) 기술은 초기의 단순 매핑에서 보다 다양한 형태의 지리 정보를 제공하기 위해 여러 가지 플랫폼 환경에서 사용 가능한 기술로 발전하고 있다. GIS 기술은 기본적으로 위치정보를 이용하여 공간정보를 모델 및 분석, 관리하는 기술로 최근의 지리정보 처리기술은 컴포넌트 GIS, 개방형 GIS, 인터넷 GIS, 모바일 GIS, LBS(Location Based Service, 위치기반서비스)들로 확대되고 있다. 즉, 휴대폰이나 PDA 등을 이용한 이동 컴퓨팅 환경이 조금씩 활성화되면서 이동중인 사람이나 차량의 위치 정보를 제공하기 위해서는 위치정보와 결합된 수치지도와 디스플레이 기능 그리고 통신 기술이 복합된 이동 컴퓨팅 기반의 공간정보 처리기술이 필요하다[1-4].

이동 컴퓨팅 환경은 다양하게 구성할 수 있지만, 본 연구에서는 기본적으로 무선환경과 기억용량이 제한되어 있는 PDA 환경을 대상으로 효율적인 GIS 재구성 기술에 대해 알아본다. 아직 PDA 시장이 매우 활성화되어 있지는 않지만 향후 현재의 PDA와 휴대폰이 결합된 새로운 형태의 이동

컴퓨팅 환경이 전개될 것은 분명하다. 현재의 PDA 환경은 기본적으로 기억용량이 적고 내용을 보여 줄 수 있는 화면의 크기가 제한되어 있다. 그러나 LBS 기반의 지리정보는 상대적으로 많은 기억용량과 상세한 지리정보를 보여주기 위해서는 고화질의 화면은 물론 현재의 PDA보다 상대적으로 큰 화면이 요구된다. 이와 같이 처리해야 할 정보의 양과 화면의 크기 측면에서 현재의 PDA 시스템은 단점을 가지고 있기 때문에 필요 정보만을 추출하는 수치지도 레이어 재정의 기능과 사용자가 이동하면서 쉽게 지도를 인식하기 위해서는 폴리곤 처리 등의 기능이 필요하다. 또한 이동 환경에서 디스플레이 되는 지도 화면을 보다 빠르게 보여주기 위해서는 지도 분할 및 조정하는 기능이 필요하다[5].

따라서 본 연구는 무선 및 이동 환경을 기반으로 하는 현재의 PDA를 대상으로 제한된 기억용량과 상대적으로 작은 화면을 가진 상태에서 효율적인 지리정보를 표현할 수 있도록 빠르고 저용량의 수치지도 설계 과정과 구현된 내용을 기술한다.

2. 이동 컴퓨팅 환경을 위한 수치지도 제작의 필요성

일반적으로 가장 많이 사용되는 수치지도의 저장형태는 AutoCAD사의 데이터 교환 표준 포맷

* 부경대학교 전자계산학과
 ** 제이미인터미디어테크
 *** 경남대학교 정보통신공학부

인 DXF(Data eXchage Format) 포맷과 ESRI사의 공간정보 저장 포맷인 Shape 포맷 등이 있다. 하지만, 이러한 데이터 포맷은 기본적으로 서버나 데스크탑 환경에서 사용하도록 설계되어 있으며 필요한 모든 공간정보를 가지고 있어야 하기 때문에 큰 저장 용량을 요구한다[6-8]. 따라서, 이와 같은 표준화된 저장방식으로 저장된 공간정보를 PDA 환경에서 적용하기에는 여러 가지 어려움이 있는데, 본 연구에서는 이러한 문제점을 살펴본 후 PDA 환경에서 사용가능한 수치지도 제작과정을 설명한다.

2.1 이동 컴퓨팅 환경의 제한된 성능

이동 컴퓨팅 단말은 PDA(Personal Digital Assitants), HPC(Handheld PC), SmartPhone과 같이 이동성과 컴퓨팅 기능을 통합한 개인 휴대용 정보 기기를 말한다. 최근에는 무선 데이터 통신 기능을 통합한 이동 컴퓨팅 단말의 개발과 시장이 확대되고 있다. 이러한 이동 컴퓨팅 단말은 이동성과 실시간 정보 검색 기능 등의 장점에도 불구하고, 소형화된 하드웨어로 인하여 제한된 MPU 처리능력, 저장공간, 통신환경 등의 기능상의 제약이 존재한다[5]. <표 1>은 최근 많이 사용하고 있는 이동 컴퓨팅 단말기의 특성을 나타낸 것이다.

이동 컴퓨팅 단말에 사용되는 운영체제는 제한된 하드웨어 환경에 적합하도록 소형화된 형태로 설계되어 있다. 현재 많이 사용되는 이동 컴퓨팅 단말의 운영체제로는 Palm-OS, Windows CE, EPOC, Celvic OS 등이 있으나 본 연구에서는 Windows CE 기반의 PocketPC를 대상으로 제작과정을 설명한다. 현재까지 Windows CE 환경에서 제공하는 SDK는 기존 Windows 운영체제 Win32 API의 일부와 unicode만을 지원하고 있으며, 런타임 라이브러리도 기존의 Windows에 비해 일부만을 지원하고 있다[5]. 본 연구에서는

표 1. 이동 컴퓨팅 단말기의 제약성

제약성	하드웨어 종류	특성
MPU 처리 능력	모토로라68000 MIPS StrongARM	-저전력 사용으로 인한 제한된 처리능력 -206MHz 32-bit RISC Processor
저장 공간	DRAM 플래시 메모리 masked ROM	-메모리 이외의 저장 장치 지원하지 않음 -32M RAM, 16M ROM (일반적인 경우) -플래시 메모리, 마이크로 드라이브를 사용하여 저장 공간 추가
통신 환경	무선모뎀 무선랜카드	-무선모뎀 전송속도 64-144 Kbps -무선랜은 협소한 지역 내 서비스 가능

Win/CE 환경에서 제공하지 않는 기능에 대해서는 새로운 라이브러리를 추가하여 구현하였다. 따라서 적합한 이동 컴퓨팅 단말기를 선택하기 위해서는 지원되는 하드웨어 및 소프트웨어의 제한사항을 고려하여 선택하는 것이 필요하다.

2.2 대용량의 수치지도

수치지도는 벡터지도라는 용어로 사용되기도 하는데 기존의 종이 지도나 측량 및 항공사진을 컴퓨터에서 처리 가능한 데이터 형태로 전환한 것으로 철도, 도로, 건물, 지명, 지형, 수계 등의 구성요소별 지리정보를 포함하고 있다. 수치지도는 도로와 신호체계, 교차로 등의 도로관련 정보의 수록을 목적으로 제작된 도로망도, 항공촬영 사진을 기본으로 등고선, 건물경계등의 정보를 수록하고 있는 지형도, 토지의 경계와 토지인식 부호인 지번을 수록하고 있는 지번도 등으로 분류할 수 있다. 수치지도는 선, 원 및 면 등으로 구성되는데 이 데이터는 CAD 및 기타 여러 가지 GIS 도구

를 이용해 제작되며 보통 AutoCAD사의 데이터 교환 표준 포맷인 DXF와 같은 호환포맷으로 데이터를 공유하고 있다[3]. 우리나라에서도 국립지리원에서 판매하는 수치지도가 있는데 다양한 GIS 솔루션에서 사용 가능한 여러 가지 정보를 제공하고 있다. 그러나 현재의 국립지리원 수치지도는 정부 차원에서 구축한 결과물로 다양한 정보를 포함하고 있다는 것은 범용으로 사용하기에는 유리하지만 특정한 정보를 제공해야 하는 솔루션에서는 국립지리원 수치지도를 원천지도로 활용하고 이를 다시 수정하여 제공하고자 하는 정보를 추가하는 것이 필요하다. 국립지리원에서 배포하는 수치지도의 DXF 포맷은 ASCII 파일로 저장되어 있으며, DXF 파일은 다수의 그룹으로 구성되고 각 그룹은 그룹코드(group code)와 그룹 값(group value)의 2줄로 구성되는데, 그룹코드의 종류와 취할 수 있는 값들은 <표 2>와 같다.

DXF 파일은 HEADER, CLASSES, TABLES,

표 2. 국립지리원 수치지도 그룹코드의 종류

그룹코드	값	그룹코드	값
0~9	String	210~239	Floating-point
10~59	Floating-point	1000~1009	String
60~79	Integer	1010~1059	Floating-point
140~147	Floating-point	1060~1079	Integer
170~175	Integer	999	Comment(String)

BLOCKS, ENITTIES, OBJECTS 섹션 등 모두 여섯 개의 Section과 EOF(파일의 끝)로 구성된다. DXF 포맷의 전체 구성은 [그림 1]과 같다. HEADER 섹션은 도면의 환경변수 값을 설정하는 부분으로 오토캐드 버전(ACADVER), 도면크기(EXTMIN, EXTMAX), 작성 시각(TDCREATE), 거리단위(LUNIT), 각도 0의 기준 방향(ANGBASE), 각도의 회전방향(ANGDIR) 등 130여 개의 변수들의 값을 설정할 수 있다.

TABLES 섹션은 치수선의 종류(DIMSTYLE), 선의 종류(LTYPE), 레이어(LAYER), 글자체

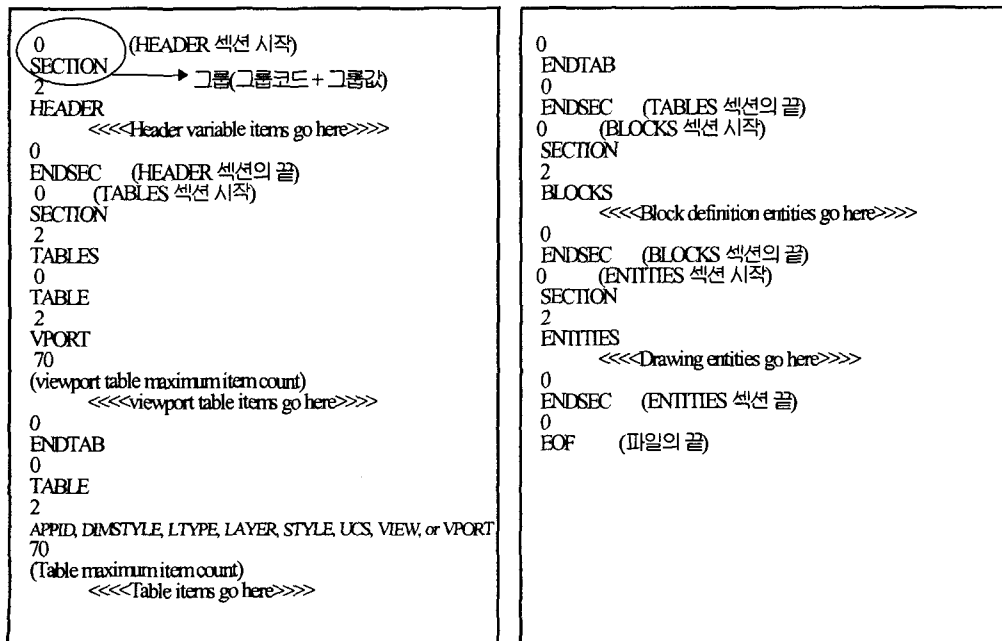


그림 1. DXF 포맷의 구조

(STYLE), view port(VPORT), view, 사용자 정의 좌표계(UCS) 등에 대한 정의와 참조이름을 갖는 항목들에 대한 정보를 저장하는 부분이다. BLOCKS 섹션은 도면에서 반복적으로 사용되는 형태를 한 단위로 묶어서 반복 사용 가능하도록 정의하는 부분이다. BLOCKS 섹션의 구성 형태는 ENTITIES 섹션과 동일하다. ENTITIES 섹션은 도형을 실제로 정의하는 부분으로, 도형의 종류는 LINE, POINT, CIRCLE, ARC, TEXT, POLYLINE, INSERT(블럭 삽입) 등이 있다.

[그림 2]는 국립지리원 수치지도에서 가장 많이 나타나는 POLYLINE에 대한 형식을 나타낸 것이다[9-11]. DXF 포맷에서 정보의 해석은 파일의 앞부분에서 정의된 것만을 사용한다. ENTITIES 섹션의 모든 엔티티는 서로 독립적이며 ENTITIES 섹션의 정보만으로도 형상 정보를 전달할 수 있다.

또한 대부분의 수치지도는 POINT, POLYLINE, POLYGON으로 구성되며 복합객체로 표현될 수는 있으나 거의 사용되지 않는다. 즉, DXF 포맷은 데이터의 호환성을 유지하기 위해 HEADER와

TEABLES에 많은 환경변수를 정의함으로써 오버헤드가 많으며 ASCII 포맷을 사용함으로써 데이터를 표현하는데 많은 기억공간을 할당하는 단점이 있고, 지리정보를 읽고 좌표변환 등의 데이터 처리를 위해 많은 시간이 소요되는 단점이 있다. 따라서, 이러한 DXF 포맷이나 기존의 다른 수치지도 저장 포맷을 이동 컴퓨팅 환경에 사용하는 것은 저장공간이나 처리능력을 고려할 때 많은 어려움이 따른다.

3. 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보 서비스를 위한 수치지도 제작 방법

앞서 소개한 바와 같이 기존의 수치지도 데이터와 저장 포맷으로는 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보를 제공하기에 여러 가지 단점이 있다. 본 연구에서는 이동 컴퓨팅 환경에 적합한 지리정보를 제공하면서 경량화된 수치지도를 제작하기 위한 방법과 이를 위한 수치지도 데이터 포맷 설계를 제시하고, 실제로 PDA 기반의 지리정보 제공 소프트웨어를 통하여 출력 결과를 소개한다.

[그림 3]은 이동 컴퓨팅 환경에 적합한 경량화된 수치지도를 제작하기 위한 전체 과정을 도식화한 것으로, 이동 컴퓨팅 환경에서 사용되는 지리정보 솔루션의 목적과 방향을 분석하고 분석한 내용을 토대로 최적화된 형태로 수치지도를 재편집하기 위한 과정이다.

수치지도 경량화는 필수 레이어 추출, 레이어 재정의, 수치지도 분할, 폴리곤 생성, 포맷변환의 과정을 통해 이루어진다. 지리정보 제공을 위한 기본 데이터는 국립지리원에서 제공하는 DXF 포맷을 사용하였다. 국립지리원 수치지도보다 세분화된 정보를 제공하기 위해서는 필수 레이어를 추출하고 레이어 재정의 과정을 거친 후, 수치지도 분할 과정을 통하여 PDA 등 이동 컴퓨팅 환경

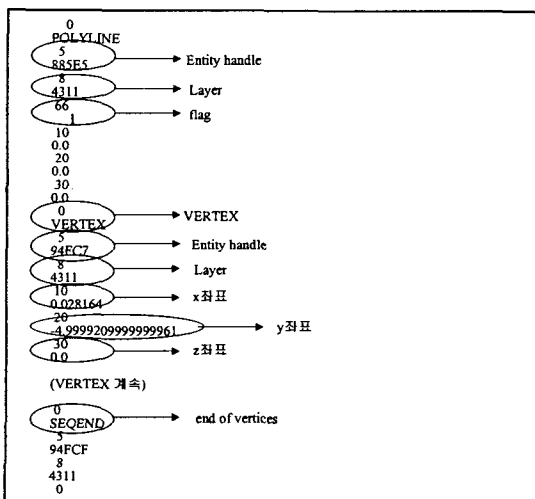


그림 2. DXF 포맷 POLYLINE 저장 구조

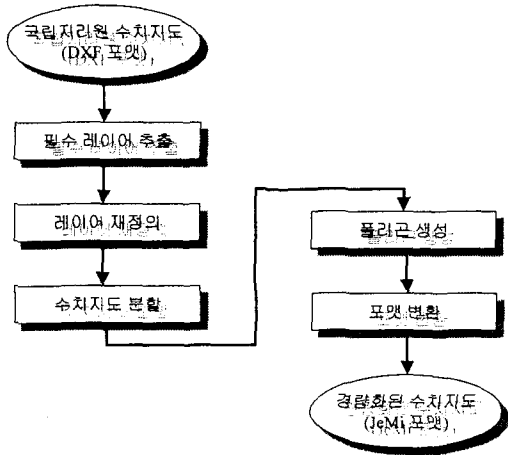


그림 3. 경량화 수치지도 제작 과정

의 작은 화면에 적합하면서 효율적 처리가 가능한 크기로 분할하는 것이 필요하다. 그러나 이와 같이 경량화한 데이터는 라인이나 폴리라인으로 구성되어 있기 때문에 지도의 용량이 크고 분할된 영역에 색을 넣을 수 없어 고급화된 정보 및 화면을 제공할 수 없다. 따라서 면을 나타내는 영역은 모두 폴리곤 처리를 한 후 레벨별로 정의한 레이어 정보에 의해 본 연구에서 정의한 경량화 수치지도 포맷인 JeMi 포맷으로 변환하는 과정을 수행한다. 필수 레이어 추출, 레이어 재정의, 수치지도 분할 및 폴리곤 생성은 수치지도 편집 툴인 AutoCad Map을 사용하였고, 포맷 변환은 수치지도 포맷 자동 변환 소프트웨어를 개발하여 사용하였다.

3.1 필수 레이어 추출

레이어를 적절히 분류하면 새로운 레이어를 추가하고 기존의 수치지도를 분할하는 작업에 소요되는 시간이 많이 단축된다. 이는 편집 과정에서 솔루션의 유형에 따라 쓰이지 않는 레이어를 분리함으로써 실제 작업에서 오는 프로그램의 부하를 줄여주고 불필요한 레이어로 인한 추가 작업을

제거하게 된다. 또한, 수치지도에서 사용자에게 필요한 레이어만을 추출하여 수치지도의 용량을 1차적으로 경량화하였다. [그림 4] 및 [그림 5]는 필수 레이어 추출과정을 나타낸 것이다. [그림 4]와 같이 불필요한 레이어를 선택하여 삭제하면 [그림 5]와 같이 필수 레이어를 추출할 수 있다.

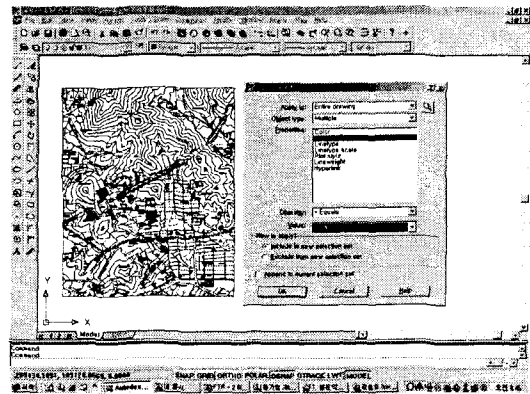


그림 4. 필수 레이어 추출 전

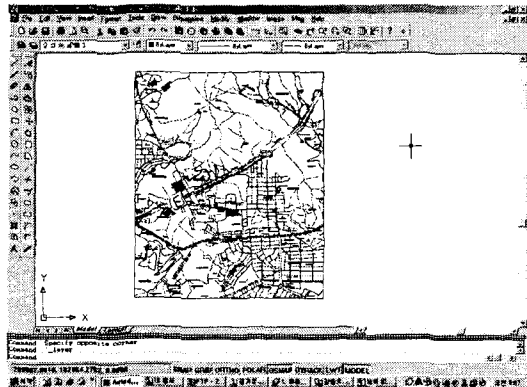


그림 5. 필수 레이어 추출 후

3.2 레이어 재정의

국립지리원에서는 GIS 구축과 각종 지도 제작시 정확도 및 호환성을 확보함으로써 지리정보의 활용도를 극대화할 목적으로 95년 국가 기본도 표준초안을 작성하였으며, 이 표준안에서는 레이

어 코드 및 지형 코드 분류를 4등급(대, 중, 소, 세분류)으로 구분하고 있다. 그러나 이러한 분류 체계는 [그림 6]에서 보듯이 보다 자세히 세분화 될 필요성이 있다. 예를 들어, 914레이어의 경우 문화교육시설을 나타내는 Text 레이어인데 빌딩, 문화시설, 약국, 편의점, 각급학교 등이 동일한 레이어로 분류되어 있고, 국립지리원 수치지도 작성 시 구청, 동사무소와 같은 행정기관까지 포함하는 등 오류가 많다. 화면의 출력 내용은 레이어 정보에 의존하게 되고 기존의 분류체계를 그대로 활용할 경우 화면 구성이 복잡해지고 검색이 어려워지는 단점이 발생한다. 따라서 레이어 재정의 단계에서는 [그림 6]에서와 같이 각급 학교, 방송시설, 대형 아파트, 구청, 동사무소 등 효율적이고 세분화된 레이어 분류체계를 정의하고 지리정보의 속성을 재정의 한다.

[그림 7] 및 [그림 8]은 레이어 재정의 단계를 나타낸 화면이다. [그림 6]에서 레이어 재정의 후 재정의한 레이어를 선택하면 [그림 9]와 같이 분리된 레이어를 확인할 수 있다.

3.3 수치지도 분할

PDA와 같은 이동 컴퓨팅 환경은 낮은 처리 속도를 가지기 때문에 이동 컴퓨팅 환경이 제공하는 240×320 픽셀(일반적인 PDA의 화면 출력)의 작은 화면에 적합한 크기로 수치지도를 분할하면 효율적인 처리가 가능하고 수치지도의 화면 출력

0	주거		
91	지형지물	92	행정지명
914	건물		
9143	기타행정기관		
9144	산업시설		
9145	문화교육시설		

빌딩, 문화시설, 약국, 편의점 등을 동일 레이어에 표시

그림 6. 수치지도 레이어 분류체계

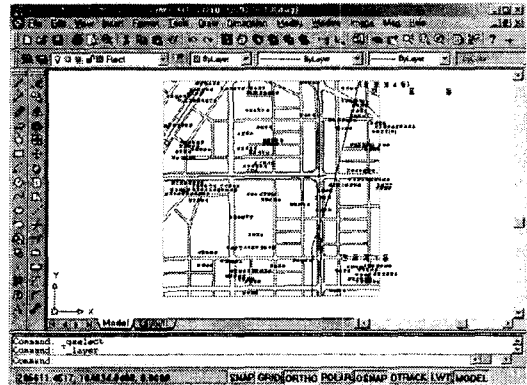


그림 7. 레이어 재정의 전

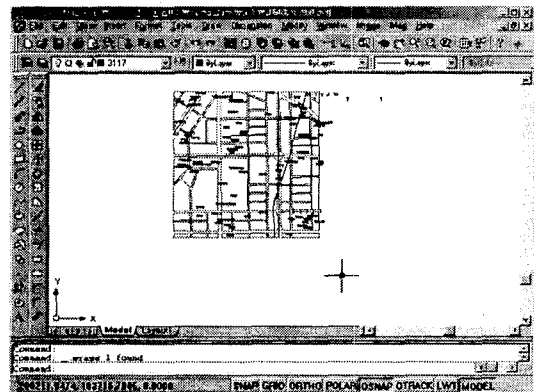


그림 8. 레이어 재정의 후

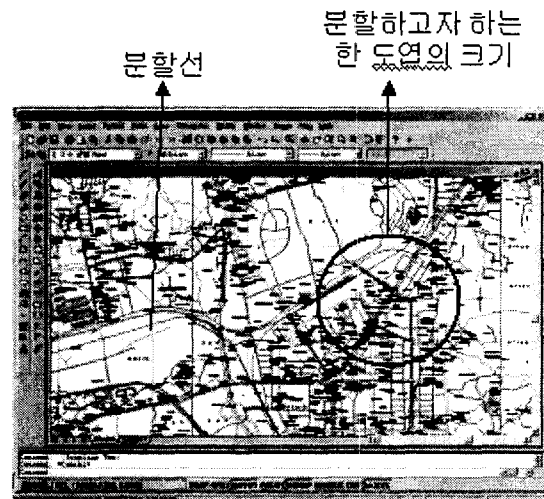


그림 9. 수치지도 분할 전

속도를 개선할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 많은 시험평가를 통하여 획득한 최적 크기인 700×700미터 단위로 수치지도 분할을 수행한다. [그림 9] 및 [그림 10]은 실제 수치지도를 분할하는 과정으로 수치지도 분할 전과 후의 화면이다. AutoCAD Map의 Boundary Trim 기능을 사용하면 수치지도를 분리할 수 있다.

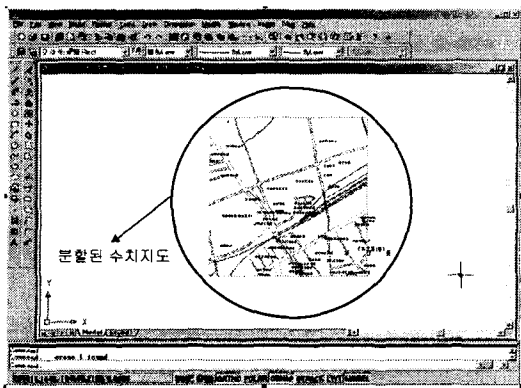


그림 10. 수치지도 분할 후

3.4 폴리곤 생성

국립지리원의 수치지도는 다수의 폴리라인과 라인으로 구성되어 있다. 이러한 형태는 지원하는 포맷이 각각 다른 GIS 소프트웨어에서 호환을 위해서는 좋은 방법이지만, 실제 지리정보를 표현하는 방법으로는 비효율적이다. 폴리곤, 폴리라인은 하나의 시작점과 끝점 그리고 그 사이를 연결하는 점들의 집합으로 구성되며, 라인은 하나의 시작점과 끝점으로 구성된다. 이러한 공간 객체들은 가능하면 하나의 객체로 묶는 것이 시작점과 끝점의 정보를 중복되지 않도록 하는 방법이기 때문에 수치지도의 용량을 줄일 수 있다. 또한 폴리라인과 라인은 공간에 색상 정보를 표현할 수 없어 지도 출력을 단조롭게 만드는 단점이 있다.

본 연구에서는 다수의 폴리라인이나 라인으로

처리된 부분을 하나의 폴리곤으로 생성하여 이러한 단점을 개선할 수 있도록 하였다. 처리과정은 다음과 같고 [그림 11] 및 [그림 12]는 실제로 폴리라인을 폐도형으로 생성하고 폴리곤으로 변환하는 화면이다.

(1) 폐도형 생성

폴리곤은 폐도형이 되어야 생성 가능하다. 따라서, 폐도형으로 이루어지지 않은 부분은 폐도형이 되도록 객체를 추가해주어야 한다.

(2) 도형 속성의 일원화(라인으로 일원화)

폴리곤 생성에서 일관된 객체 선택을 위하여 폴리라인은 라인으로 변환하여 폴리곤으로 변환하고자 하는 객체들을 라인으로 통일시킨다(explode 명령 사용).

(3) 폴리곤 변환

폴리곤은 하나씩 생성할 수도 있지만, 많은 시간과 인력이 요구된다. 따라서, 다수의 객체를 한꺼번에 폴리곤으로 변환할 수 있는 AutoCAD Map의 Drawing Cleanup 기능과 Object Conversion 기능을 사용하고 Closed 옵션을 Yes로 선택하면 폴리곤을 생성할 수 있다.

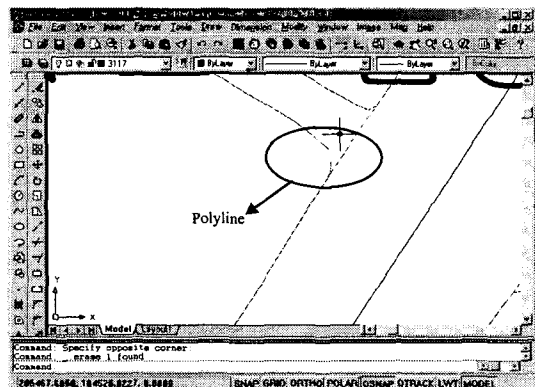


그림 11. 폴리곤 생성 전

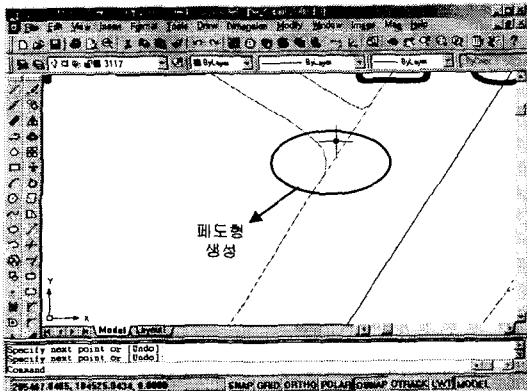


그림 12. 폴리곤 생성 후

3.5 수치지도 포맷 변환

국립지리원에서 배포하는 수치지도는 DXF 포맷을 사용한다. DXF 포맷은 [그림 13]과 같이 ASCII 파일로 되어 있다. 하지만 ASCII 파일은 하나의 평면좌표를 표시할 최소 12바이트 이상의 저장공간이 필요하다. 그러나 이진파일로 변환할 경우 8바이트로 표현 가능하다. 또한 DXF 수치지도는 지리정보의 호환성을 위한 오버헤드가 많기 때문에 필요한 요소만을 추출하여 수치지도의 용량을 최소화할 수 있다. [그림 13]는 DXF 포맷과 수치지도 경량화를 위해 본 논문에서 정의한 JeMi 포맷의 예를 나타낸 것이다. 실제로 [그림 14]의 DXF 포맷에서는 위치정보를 표현하기 위해 42Bytes 정도의 용량이 사용되었지만 [그림 14]

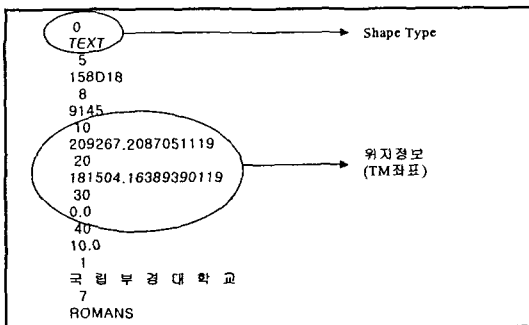


그림 13. DXF 포맷의 예

Text Shape

위치	내용	자료형	자료 크기	비고
0	Layer Code	int	2	-
2	좌표값(X)	int	4	-
6	좌표값(Y)	int	4	-
10	text	ASCII	30	한글 15자 이내

그림 14. JeMi 포맷의 예

의 JeMi 포맷에서는 8Bytes로 표현이 가능하다.

JeMi 포맷은 DXF 포맷에 비해 오버헤드가 전혀 없이 지리정보 표현에 필수적인 정보인 Shape Type, Layer Code와 좌표 값으로 구성되며, 바이너리 형태로 저장되기 때문에 용량을 줄일 수 있다. 하지만, 새로운 데이터 포맷의 적용으로 기존의 GIS 소프트웨어 및 라이브러리를 사용할 수 없기 때문에 전용 GIS 소프트웨어나 라이브러리의 개발이 필요하다. 그러나 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보를 효율적으로 제공하기 위해서는 필수적인 방법으로 고려된다.

본 연구에서는 DXF 포맷을 JeMi 포맷으로 자동 변환하는 프로그램을 구현하였으며, 하나의 DXF 포맷 파일을 입력받아 Polygon, Polyline, Text, Point를 각각 저장하는 4개의 JeMi 포맷 파일을 생성한다. 변환 프로그램은 DXF 포맷 파일의 헤더에서 지도의 효율적인 사용에 필요한 요소인 지도의 영역 좌표 등을 추출해서 JeMi 포맷 파일의 헤더에 기록하는 단계와 DXF 포맷 파일의 ENTITIES 섹션의 각 객체정보를 읽어 JeMi 포맷 형식을 참조하여 Shape Type별로 이진화하여 저장하는 단계로 이루어진다. [그림 15]은 자체 개발한 포맷 변환 프로그램의 사용자 인터페이스이다.

3.6 결과 분석

본 연구에서는 PDA와 같은 저장공간 및 처리

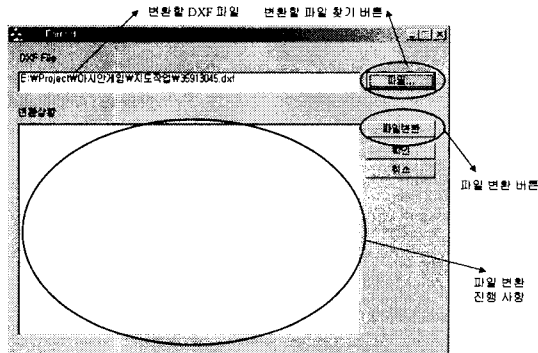


그림 15. 포맷 변환 프로그램

능력에 제한이 있는 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보를 제공하기 위해서 수치지도 포맷을 재정의함으로써 수치지도 경량화를 수행하였다.

수치지도 분할, 레이어 재정의, 필수 레이어 추출, 폴리곤 생성, 포맷 변환 과정을 통해 수치지도를 경량화 하였고 PDA 등의 이동 컴퓨팅 환경의 사용자들이 일반적으로 필요로 하는 지리정보를 추출하고 수치지도 분할 및 레이어 재정의 과정에서 국립지리원 지도에서 반영하지 못한 도로 및 시설 등에 대한 정보도 추가하였다. <표 3>은 부산광역시 전체 수치지도를 변환하여 경량화 수준(용량)을 나타낸 것이다. 국립지리원 원천지도에서 필수 레이어를 추출한 후 용량은 원 용량에 비해 75% 감소하였고, JeMi 포맷으로 이진화한 후에는 원 용량에 대해 98.8% 감소하였다.

본 연구에서는 JeMi 포맷으로 변환된 수치지도를 PocketPC(PDA)상에서 화면에 출력할 수 있도록 Windows CE 기반 라이브러리를 개발하였다. [그림 16]과 [그림 17]은 실제 데스크탑 환경에

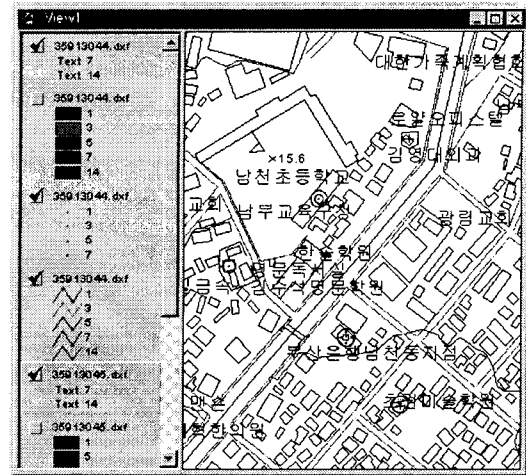


그림 16. DXF 포맷 출력화면

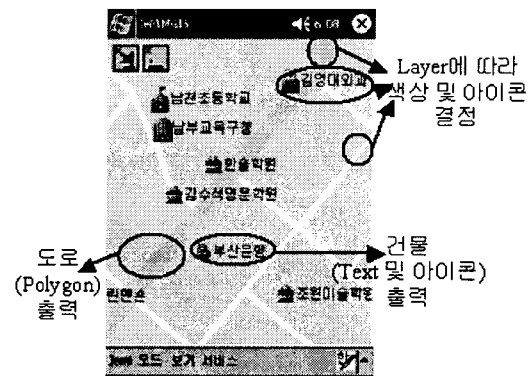


그림 17. JeMi 포맷 출력 화면

서 출력된 DXF 포맷과 PDA상에서 출력된 JeMi 포맷을 비교한 것이다.

[그림 16]의 DXF 포맷의 출력은 복잡한 지리정보로 인하여 판독성이 떨어지는 단점이 있지만, [그림 17]의 수정을 거친 JeMi 포맷의 지리정보는 원천 지도 정보와 유사하게 보여주고 있다.

표 6. 수치지도 경량화 결과 분석

구분	국립지리원 수치지도	필수 레이어 추출	JeMi 포맷 변환 후
용량	808MB	206MB	9.3MB

4. 결론

지리정보 시스템 기술은 기본적으로 위치정보를 이용하여 공간정보를 모델 및 분석, 관리하는

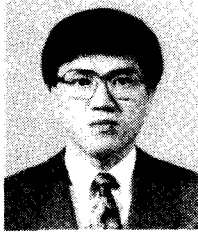
기술에서 최근에는 이동 컴퓨팅 환경 및 유/무선 통신의 보급과 함께 위치정보를 이용하여 유용한 정보를 제공하는 방향으로 발전하고 있다. 그러나 이동 컴퓨팅 기술은 하드웨어 및 소프트웨어의 제약사항으로 인해 GIS와 같은 대용량의 데이터를 처리하기에 아직도 많은 어려움이 있다.

따라서, 본 연구에서는 PDA를 기반으로 하는 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보를 제공할 수 있도록 적합한 저용량의 수치지도 제작 과정을 기술하고 있다. DXF 포맷으로 제작된 국립지리원 수치지도를 원천 지도로 입력받아 필수 레이어 추출, 레이어 재정의, 수치지도 분할, 폴리곤 생성 및 포맷 변환 과정을 수행하여 기능상 제한된 이동 컴퓨팅 환경에 적합한 경량화된 JeMi 수치지도 포맷을 제시하고 있다. 특히, 필수 레이어 추출 및 레이어 재정의 과정을 통하여 수치지도의 용량을 대폭 줄였으며, 레이어를 세분화하고 지리정보의 추가를 통하여 실제 활용도를 증가시킬 수 있도록 제시하고 있다. 또한 ASCII 형태의 DXF 포맷을 바이너리 타입으로 재정의한 JeMi 포맷으로 변환함으로써 용량을 크게 감소시킬 수 있었다.

이와 같이 최근의 이동통신 환경에서 위치정보를 사용자가 쉽게 판독하고 사용할 수 있도록 정보를 가공하여 제공함으로써 수치지도 제작 기술은 물론 PDA를 이용한 GIS 정보를 공유할 수 있는 사용자 계층을 확대하는데 기여할 수 있기 때문에 많은 개발자들이 관심을 가져볼 수 있는 분야이다.

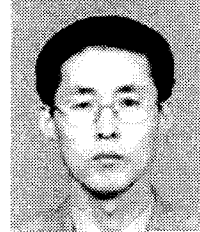
참 고 문 헌

- [1] 최혜옥, "2002년 GIS 기술동향", 한국지리정보, 59호, pp70-76, (주)월간한국지리정보, 2002.
- [2] "GIS 기술/시장 보고서", 한국전자통신연구원, 2001.
- [3] 고일두, "수치지도 작성 포맷에 관한 연구", 국토개발연구원, 1996.
- [4] 유복모, "측량학 원론", 박영사, 1998.
- [5] "이동컴퓨팅단말 기술/시장 보고서", 한국전자통신연구원, 2000.
- [6] 김광준, "PDA 용 데이터 압축기술과 GIS / CAD 겸용 및 연계 SW 개발", 2001 추계학술발표회 개요집, pp.87-90, 한국지형공간정보학회, 2001.
- [7] Qi Li, Xiaobin Huang, Shaoyan Wu, "Applications of agent technique on GIS", Info-tech and Info-net, 2001. Proceedings. ICII 2001-Beijing. 2001 International Conferences on, vol.1, 2001, pp.238-243, IEEE, 2001.
- [8] Takino, S, "GIS on the fly" to realize wireless GIS network by Java mobile phone", Web Information Systems Engineering, 2001. Proceedings of the Second International Conference on, vol.2, 2002, pp.76-81, IEEE, 2002.
- [9] "Drawing Interchange and File Formats Release 12", Autodesk, Inc., 1992.
- [10] "ESRI Shapefile Technical Description", ESRI, 1998.
- [11] "Intergraph Standard File Formats (Element Structure)", Intergraph, 2001.
- [12] 박동선, 배해영, "다차원 지리정보시스템을 위한 저장기법 및 분리된 저장구조", 정보처리학회논문지, Vol.7, No.1, pp.1-11, 한국정보처리학회, 1998.
- [13] 박경식, 이재기, 황창섭, 구평서, "수치지도일반화 위치정확도 품질평가기준", 학술발표회 논문집, Vol.2000, No.4, pp.693-696, 한국토목학회, 2000.
- [14] Jong-Woo Kim, Chang-Soo Kim, Seong-Ki Kim, Hyun-Suk Hwang "The Implementation of Reduced Digital Map and GPS Integration Software based on PDA Environments", Proceedings of International Conference on EALPIT2002, pp.275-280, 2002.



김 창 수

- 1984년 울산공과대학 전자계산학과(공학사)
- 1996년 중앙대학교 전자계산학과(이학석사)
- 1991년 중앙대학교 전자계산학과(공학박사)
- 1992년~1996년 부산수산대학교 전임강사 및 조교수
- 1996년~현재 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부 부교수
- 관심분야 : 내장형 실시간 운영체제, 네트워크 보안, PDA 기반 GIS개발, 지문인식 시스템 등



박 지 환

- 1990년 3월 일본 요코하마국립대학 전자정보공학과 졸업 (공학박사)
- 1994년 9월~1995년 3월 일본 동경대학 생산기술연구소 방문연구
- 1998년 1월~1998년 2월 일본 전기통신대학 방문연구
- 1999년 7월~1999년 8월 Monash University, Australia, Visiting Research
- 2001년 2월~2001년 3월 STA Fellowship, Communication Research Laboratory, Japan
- 1996년 4월~현재 동경대학 생산기술연구소 협력연구원
- 1990년 3월~현재 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부 교수
- 1997년 3월~현재 한국통신학회 부호 및 정보이론 연구회 운영위원
- 1997년 3월~현재 한국통신정보보호학회 이사 및 영남지부 부지부장
- 1998년 12월~현재 한국멀티미디어학회 총무이사
- 1999년 3월~현재 한국정보처리학회 논문지 편집위원
- 관심분야: 멀티미디어 압축 및 응용, 정보보호 및 암호학
- e-mail: jpark@pknu.ac.kr



김 종 우

- 1998년 부경대학교 전자계산학과 졸업(이학사)
- 1999년~2000년 창원정보시스템 연구원
- 2001년~현재 부경대학교 전자계산학과 석사과정
- 관심분야 : Embedded System, Mobile GIS, LBS



김 성 기

- 1994년 2월 부경대학교 전자계산학과 이학석사
- 1988년~1998년 영남제분 정보기획실
- 2000년 2월 부경대학교 전자계산학과 박사과정 수료
- 1998년~현재 (주)제이미인터미디어테크 대표이사
- 관심분야 : 지리정보시스템, GPS, 운영체제 보안



정 민 수

- 1986년 서울대학교 컴퓨터공학과 학사
- 1988년 한국과학기술원 전산학과 공학석사
- 1994년 한국과학기술원 전산학과 공학박사
- 1990년~현재 경남대학교 컴퓨터공학과 부교수
- 관심분야 : Embedded System, Java Machine, Compiler