

국가수치기본도를 활용한  
도로안내표지판 관리시스템 개발  
Development of Road Guide Sign Management System Based on  
National Digital Base Maps

김 시 곤 \*  
Kim, Sigon

要 旨

도로안내표지판은 도로이용자에게 목적지까지의 길을 안내하는 중요한 교통시설물이다. 대도시의 경우 도로가 신설되거나 일시 중단되는 경우가 허다한 바, 이러한 각종 교통상황변화에 따라 도로안내표지판의 내용 또한 적시에 수정·보완되지 않으면 운전자에게 혼란을 초래할 뿐만 아니라 교통사고와 교통혼잡의 요인이 될 수 있다. 하지만 현실적으로 도로안내표지판의 관리는 종이도면으로 수작업으로 관리하고 있기 때문에 방대한 도로안내표지판의 정보를 시기적절하게 관리하고 있지 못하고 있다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 GIS개념을 도입하여 도로안내표지판을 효율적으로 관리할 수 있는 도로표지판관리시스템을 개발하였다. 특히, 국가지리정보시스템(NGIS:National Geographic Information Systems)기본계획하에서 범부처적으로 구축하고 있는 국가수치기본도를 활용하는 전제하에서 출발하였다. 동 시스템은 도로안내표지판과 관련된 각종 통제처리, 임의로 지정하는 교통축에 대한 지명의 연계성 확인, 문안자동화기능을 포함하고 있다. 최종적으로는 본 연구에서 개발된 도로안내표지판관리시스템을 시범적으로 서울시 강남구에 적용해 보았다.

ABSTRACT

Road guide sign is one of important traffic facility, which guides a driver a direction to go. A road is being newly built and/or an existing road can be temporarily closed very often at metropolitan area. Such information has to be linked to a road guide sign and to be updated in time. Otherwise, it might cause not only confusion to a driver but also a traffic accident and/or traffic congestion. However, road guide signs are not properly managed at this time since the amounts of information are huge and they are being managed through paper maps manually.

A decision-making framework has been developed to manage a variety of information of road guide signs based on the concept of GIS(Geographic Information Systems). Especially, it is designed on the fact that the existing national digital base maps under the NGIS(National Geographic Information Systems) program can be utilized. This framework has several functions such as the manipulation of statistics, landmark linkages along the selected traffic corridor and automatic design of signboard's content. This system is applied to the Kangnam district in Seoul Metropolitan area (SMA) for a case study.

\* 남서울대학교 지리정보공학과 조교수

# 1. 서론

## 1.1 연구의 배경 및 목적

원활한 교통소통과 교통안전을 위해서 기본적인 도로시설에 첨가하여 여러 가지의 교통시설물이 필요하다. 예컨대, 신호등, 차선, 횡단보도, 육교, 과속방지턱, 교통표지판, 도로안내표지판 등이다. 이러한 교통시설물은 도로망이 새로이 구축되거나 도로건설 등으로 일시적으로 도로가 차단되는 등의 이유로 새로이 추가설치되거나 교통시설물의 내용이 갱신(update)되어야 한다. 특히, 도시의 확장과 변화가 급격한 우리나라의 경우 교통시설물의 추가 및 내용의 갱신이 빈번히 발생하고 있다. 하지만 이러한 교통시설물은 물량이 방대할 뿐만 아니라, 대부분 종이도면에 관리되고 있기 때문에 시기적절하게 관리되고 있지 못하는 실정이다. 특히, 교통상황이 변경됨에 따라 주변도로망과 긴밀하게 연속성이 유지되어야 하는 도로안내표지판의 경우 수작업으로 이를 시기적절히 관리한다는 것은 불가능하다고 해도 과언이 아니다. 서울시의 경우, 도로표지판이 약 7,000여개 있으나 이를 총괄관리하는 인원은 단 1명에 불과하다는 사실이 이를 반증하고 있는 것이다.

본 연구에서는 도로안내표지판의 관리를 보다 효율적으로 정확하게 수행하기 위해서 지리정보시스템(GIS)개념을 도입하였다. 구체적으로는 GIS를 활용한 도로안내표지판관리 지원시스템을 개발해보고자 함에 본 연구의 목적이 있다.

## 1.2 연구의 내용 및 수행방법

교통분야를 세분하는 방법의 하나로 교통류흐름의 특성에 따라 지역간 교통과 도시교통으로 나눈다. 이러한 교통류흐름의 특성에 따라 도로안내표지판의 정보내용선정방법 등이 달라진다. 본 연구에서 도시교통에 중점을 두었다.

우선, 도로안내표지판 관리의 현황과 문제점을 살펴보고, 이에대한 개선방안을 제시하였다. 이를 토대

로 GIS를 활용하여 해결하고자 하는 도로안내표지판 관리 지원시스템의 기본 골격을 제시하였다. 이를 추진하는 방법의 하나로 현재 국가적으로 추진하고 있는 국가지리정보시스템(NGIS : National Geographic Information Systems) 기본계획에 발맞추어 동기본계획에 생성되고 있는 국가수치기본도를 활용하는 방법을 제시하였다.

구체적으로는 동 시스템의 기능상 요소별로 구축방안을 제시한 후, 강남구를 시범지역으로 선정하여 동 연구에서 제안하는 내용을 적용해보았다.

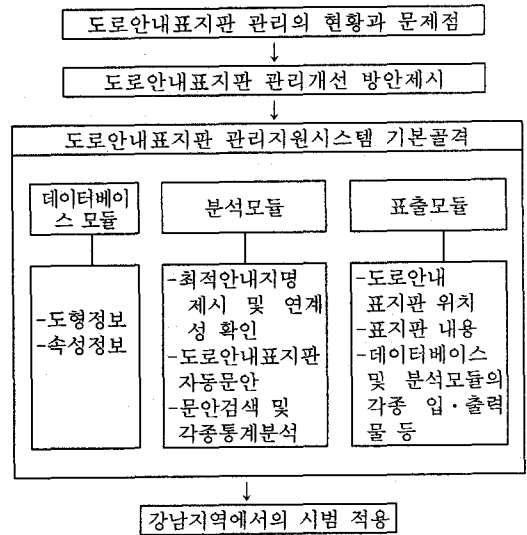


그림 1.1 연구의 내용 및 수행흐름도

## 2. 도로안내표지판 관리의 현황 및 문제점

현행 도로안내표지판의 문제는 크게 두 가지 형태로 요약될 수 있다. 첫째, 도로안내표지판이 있어야 할 곳에 없는 경우이다. 둘째는 도로안내표지판이 설치되어 있기는 하지만 잘못된 정보를 제공하여 제 기능을 발휘하지 못하고 오히려 혼선을 초래하는 경우이다.

### 2.1 표지판이 있어야 할 곳에 없는 경우

도로안내표지판이 설치되어야 할 곳에 설치되어 있지 않는 경우의 근본적인 이유는 예산의 부족도 한 원인이 될 수 있으나 그에 앞서 설치지점에 대한 명확한 기준이 마련되고 있지 않다는 것도 원인이 되고 있다.

원칙적으로 교차로부근의 도로안내표지판은 방향예고표시-방향표시-확인표시로 구분된 표지판이 순차적으로 설치되어야 하나 그렇지 못한 경우이다. 좀더 나아가, 도로상에서는 해당도로의 도로명과 진행하는 방향에 대한 정보가 필요하나 이는 거의 없는 상황이다.



그림 2.1 주요 사거리에 표지판이 없는 경우

## 2.2 표지판이 있으나 제 기능을 발휘하지 못하는 경우

일반적으로 도로안내표지판의 문제점으로 지적되는 대부분의 경우로 크게 3가지로 분류할 수 있다. 첫째, 주변가로시설(예컨대, 가로수 등)의 시야방해로 표지판의 내용확인이 어려운 경우이다. 둘째, 표지판의 정보와 노면표시의 정보내용이 일치하지 않는 경우이다. 셋째, 표지판의 내용 중 필요한 정보가 누락되어 있거나 부정확하여 정확성과 연속성을 상실한 경우이다.

### 2.2.1 표지판 내용확인의 어려움

도로안내표지판의 글자크기는 주변도로여건, 주행속도 등을 복합적으로 고려하여 결정해야 하나, 일률적으로 적용되어 인식하지 못하고 지나치는 경우가 허

다하다. 또한, 도로의 기하구조(급커브) 혹은 가로수 등 주변가로시설에 가려져 표지판의 내용식별이 어려운 경우도 다수 발생하고 있다.



그림 2.2 주변 가로수에 가려 도로 표지판 내용 확인이 어려운 경우

### 2.2.2 도로안내표지판정보와 노면표시간 정보내용의 불일치

가끔 도로안내표지판내 좌회전금지, U-turn정보 등이 노면표시와 상충하여 운전자에게 혼돈을 발생시킨다. 이러한 정보내용이 불일치하는 근본적인 이유는 도로안내표지판과 노면표시설치기관이 상충하는데 공통으로 관리하는 데이터베이스가 없기 때문이다. 도로안내표지판은 지방자치단체에서 관리하는 반면, 노면표시는 지방경찰청에서 담당하고 있다.



그림 2.3 도로안내표지판 정보와 노면표시간 정보내용이 불일치 하는 사례

2.2.3 표지판내 정보의 정확성과 연속성의 상실

도로안내표지판의 역할은 운전자가 주행하면서 경로를 찾아 가는데 도움을 주는 것이다. 따라서, 주행을 하는 경로상에서 정보의 내용(즉,안내지명)이 연속성을 가져야 한다. 하지만, 현재 도로안내표지판의 내용은 연속성이 상당히 결여되어 있다. 이뿐만 아니라, 이러한 안내지명은 포괄적인 내용을 담는 애매모호한 내용이 아니라 누가 보더라도 명확히 인식하는 내용을 선택하여야 한다. 우리나라의 경우, 안내지명이 기준도 없이 점, 선, 면 형태인 지형지물을 혼용하여 사용하고 있기 때문에 상당히 혼란스럽다. 역삼동 내에 있는 도로표지판에서 「역삼동」 방향표시는 운전자의 판단을 혼란시키는 대표적인 예이다.

3. 도로안내 표지판관리 개선방안

3.1 도로안내 표지판 설치기준 마련

원칙적으로 교차로 부근에서는 방향예고표지-방향표지-확인표지로 구분된 표지판이 필요하다. 하지만, 모든 교차로에 3가지 유형의 도로안내표지판 설치는 불룩간격이 좁은 도로구간에서는 오히려 비효율적이다. 따라서, 이러한 원칙을 꼭 지켜야 하는 경우와 어느 정도 상황에 따라 설치를 유보할 수 있는 원칙이 제시되어야 할 것이다. 도시내 교차로에서 상호만나는 도로의 유형에 따라 방향예고표지, 방향표지, 확인표지판의 설치기준을 아래와 같이 제시한다<sup>1)</sup>.

표 3.1 도로안내표지판 설치기준 제안

교차도로 진행도로	간선도로	보조간선도로	집산도로
간선도로	A, B, C	A, B, C	(A), B, (C)
보조간선도로	A, B, C	A, B, (C)	(A), B, (C)
집산도로	(A), B, (C)	(A), B, (C)	(A), (B), (C)

주 : A-방향예고표지, B-방향표지, C-확인표지  
( ) : 필요한 경우에만 설치

3.2 합리적인 안내지명의 선정

합리적인 안내지명 선정을 위하여 우선 안내지명으로 선택될 수 있는 지형지물의 도형적 요소인 점, 선, 면을 축척의 개념과 결부시켜 보았다. 동일한 지형지물도 축척에 따라 점, 선, 면 형태가 달라질 수 있다는 것이다. 일례로, 소축척에서 점으로 표시되는 도시도 대축척에서는 면으로 표시된다는 의미이다.

이러한 점, 선, 면 중에서 운전자에게 한 지점을 가장 명확히 설명할 수 있는 것은 점요소이다. 또한, 동일한 점요소로 표현되는 지형지물도 거리에 따라 선택적으로 사용할 필요가 있다. 예를들면 강남지역일대에서는 서초동보다는 서초구청이 누가 보더라도 명확할 것이다. 하지만, 강남에서 구리시방면과 성남시방면으로 방향을 표시하는 것은 구리시청 혹은 성남시청보다는 구리시, 성남시가 더욱 명확하다는 것이다. 즉, 소축척 개념에서는 구리시, 성남시도 하나의 점으로 표시될 수 있다는 것이다. 따라서, 지형지물로 표현할 때 점, 혹은 짧은 선으로 표시할 수 있는 지형을 안내지명으로 설정하는 것이 바람직하다는 것이다. 물론 이렇게 점으로 표시되는 지형지물도 다양하기 때문에 안내지명으로 사용하는 것을 결정하는 기준은 지역별로 다르다. 최선의 방법은 설문조사를 통하여 인지도나 상징성이 높은 시설물을 활용하는 것이라 생각한다. 도시지역에서 안내지명으로 사용하기에 적합한 대표적인 지형지물은 다음과 같다. 시청, 구청을 위시한 주요행정관청, 지하철역, 교차로명, 주요교량, 공항, 학교, 병원, 운동장, 아파트단지, 문화시설 등이 다.

3.3 안내정보의 연계성 확보

운전자가 진행방향으로 연결되는 도로에 대한 안내표지판의 안내정보가 일치해나가는 연계성이 확보되어야만 경로안내가 가능하다. 이러한 연계성확보는 안내정보 중에서도 적정거리간격별로 인지도와 상징성이 높은 지형지물을 랜드마크로 설정하여 경로상 방향을 제시할 수 있도록 하된다. 어차피, 운전자는 도로상에서 운전중에 도로안내표지판을 활용하기 때문에 도시지역에서는 교차로명을 랜드마크로 사용하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다.

### 3.4 도로안내표지판 관리를 위한 GIS의 도입

지금까지 제시한 몇가지 개선방안을 이행하기 위해서는 지금까지의 수작업에 의한 종이도면을 통해서는 시기적절하게 대응할 수 없다고 판단된다. 왜냐하면, 이러한 도로안내표지판 관련 업무가 엄청난 자료집중적(Data Intensive)이기 때문이다.

이러한 지리적 위치와 연계된 정보(Geo-graphically Referenced Information)를 체계적으로 다루기 위한 방안으로 지리정보체계(GIS : Geographic Information Systems)의 도입이 필수적인 것으로 판단된다.

## 4. 도로안내표지판관리 시스템의 구축

### 4.1 시스템구축 기본방향 및 구성요소

#### 4.1.1 기본방향

도로안내표지판 관리시스템은 기본적으로 국가지리정보시스템(NGIS) 기본계획하에서 구축되고 있는 국가수치지도 기본도를 활용하는 것을 전제로 개발하였다. 국가수치지도 기본도를 읽을 수 있는 기존 외국산 GIS 소프트웨어도 다수 있지만, 도로안내표지판 관리를 위해 꼭 필요한 도형정보를 숨아내어 DB의 크기를 단순화시키고 수요자의 필요에 적극적으로 대처해 나가기 위하여 그래픽 프로그램에 많이 활용되는 Visual Basic 프로그래밍언어를 사용하여 개발하였다.

#### 4.1.2 시범지역 선정

현재 국가수치지도 기본도가 구축되고 있는 과정에 있다. 이 중 구축이 완료된 서울지역 중 강남구 일대를 시범지역으로 선정하였다. 축척은 도로안내표지판 관리목적상 적정 수준으로 판단되는 1:5,000을 선택하였다.

#### 4.1.3 시스템의 구성요소

도로안내표지판관리시스템의 기능상 구성요소는 크게 i)데이터베이스 요소, ii)분석요소, 그리고 iii)표출요소로 구성된다<sup>2)</sup>. 데이터베이스는 수치지도를 의

미하는 도형정보와 이와 연계된 일반정보인 속성정보로 구분된다. 분석요소는 지금까지 논의해온 개선방안을 모델링하여 제시하는 것과 GIS의 일반적 분석기능인 공간검색 및 분석기능이 포함될 것이다. 표출요소는 데이터베이스의 입력과 분석요소에서 발생하는 정보의 생성 등 제반 정보표출과 이를 통한 의사결정지원 역할을 담당한다.

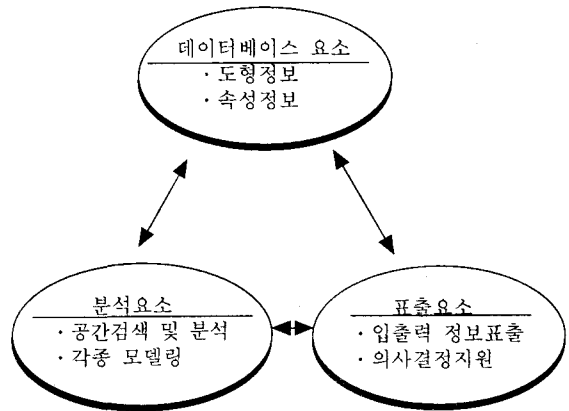


그림 4.1 도로안내표지판 관리시스템의 기능상 구성요소

이러한 3 구성요소 중 표출요소는 데이터베이스 요소와 분석요소의 입·출력결과를 표출하는 일반적인 사항인 바, 본 연구에서는 데이터베이스요소와 분석요소에 중점을 두어 시스템구축사례를 제시하였다.

### 4.2 데이터베이스요소

#### 4.2.1 도형정보

도형정보는 지리적 고유좌표를 갖는 수치지도를 의미하는 것으로 현재 국가지리정보체계(NGIS)구축 기본계획하에서 추진하고 있는 국가수치기본도를 활용하도록 하였다. 왜냐하면, 향후 국가수치기본도가 모두 완성되는 2000년도에는 기본적으로 GIS활용분야에서 국가수치기본도에 기초를 두어야 할 필요가 있기 때문이다. 이러한 국가수치기본도는 AutoCad의 DXF화 일구조를 갖고 있다.

1) NGIS수치지도의 포맷 및 좌표추출

DXF파일은 AutoCAD를 통해 생성된 도면들에 대한 상호 교환을 목적으로 개발된 데이터포맷이다. 이 데이터포맷은 관리, 사용, 변경이 쉽고 변환 효율도 뛰어나다는 장점이 있으나, 속성 및 위상구조에 대한 정보를 저장할 수 있는 방법을 제공하고 있지 않는 단점이 있다. 또한 DXF파일구성자체가 AutoCAD 소프트웨어 사용을 위해 환경설정된 정보를 포함하고 있기 때문에 정작 도로안내표지관리를 위해 필요한 정보의 불필요한 정보가 가득 들어 있다. 이는 쓸모없이 파일의 용량만 크게 하며, 정보유출을 어렵게 하는 요인도 있다. 본 연구에서는 이러한 DXF파일을 분해하여 오직 도로안내표지판관리시스템에 필요한 정보만을 추출하여 사용하였다.

DXF파일은 그룹과 섹션의 조합으로 구성되어 있다. 이들 구성을 아래의 그림에 나타내었다. 이들 섹션 중에 국가수치기본도와 관련되는 섹션은 엔티티섹션에 국한된다. 또한, 엔티티섹션 중에서도 Point, Line, Polyline과 Text 엔티티가 거의 대부분이라 생각해도 과언이 아니다. 이들 엔티티와 그룹 코드 중 국가수치기본도와 관련되는 레이어 이름과 X, Y, Z좌표가 실제로 국가수치기본도의 좌표가 되는 것이다.

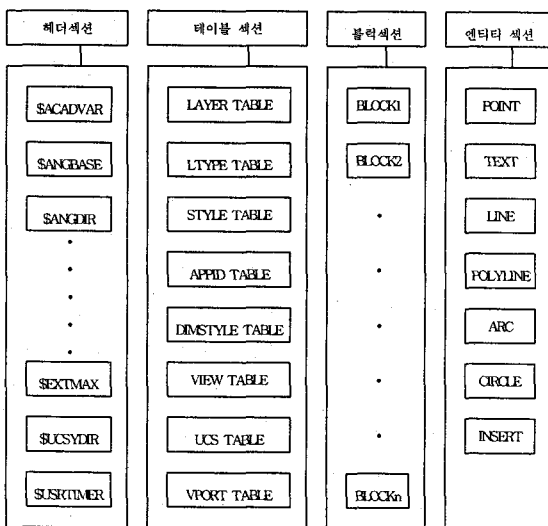


그림 42 DXF파일의 섹션별 구성

DXF파일의 섹션은 헤더섹션(Header Section), 테이블 섹션(Table Section), 블록섹션(Block Section), 엔티티 섹션(Entity Section) 등 4종류의 섹션으로 구성되고, 그룹 단위로 저장된다. 이는 그룹 코드와 그룹 값으로 구성되는데, 그룹 값의 자료 유형은 그룹 코드에 의해 결정된다.

그룹은 두 개의 행으로 되어 있는데, 첫 행은 그룹 코드(Group Code)이며, 나머지는 그룹 값의 데이터 형태(Value Type)를 나타낸다. 그룹코드는 0에서 1079 까지 정수값이다. 하지만 그룹값의 데이터형태는 문자열 혹은 숫자로 지정되어 있다.

표 4.1 DXF의 그룹 코드

그룹 코드	그룹값 형태
0 - 9	문자열
10 - 59	부동 소수
60 - 79	정수
210 - 239	부동 소수
1000 - 1009	문자열
1010 - 1059	부동 소수
1060 - 1079	정수

이들 그룹은 AutoCad 내에서 다양한 그림 및 테이 블 형상 등을 쉽게, 빠르게 그리기 위해 정의된 것이다. 하지만, 국가수치지도 기본도나 특히 교통부문 수 치지도에 위해서는 이상의 모든 그룹에 대한 정의가 필요없고 아래와 같은 몇 개의 그룹만 인지하고 있으면 된다.

표 4.2 수치지도에 사용되는 주요 그룹코드와 코드값 내용

그룹코드	코드값의 내용	그룹코드	코드값의 내용
0	엔티티의 시작	10~19	X 값
2	엔티티의 이름	20~29	Y 값
8	레이어의 이름	30~27	Z 값

본 연구에서는 NGIS수치지도화일에 기초하여 각 레이어별로 순수좌표를 추출하는 프로그램을 Visual Basic으로 작성하였다. 동 프로그램은 DXF화일에서 엔티티를 우선 뽑아내고, 엔티티내의 레이어별로 좌표

를 추출하는 두가지로 분리 접근하였다. 동 프로그램은 다음에 나열하였다.

```
Public Sub extract_events()
Open "c:\krf\kangnam.dxf" For Input As #11
Open "c:\krf\kangnam.ent" For Output As #12
Open "c:\krf\kangnam.010" For Output As #10
Open "c:\krf\kangnam.003" For Output As #3
Open "c:\krf\kangnam.008" For Output As #8
Open "c:\krf\kangnam.009" For Output As #9

Rem: skip unless ENTITIES section meets
Do
line_by_line
Loop Until name = "ENTITIES"
MsgBox Str$(noofline)
Rem: to read entity by entity
Input #11, groupcode
Do
entity_by_entity
Input #11, groupcode
Loop Until groupcode = 0 Or entity_name = "ENDSEC"
If groupcode = 0 And entity_name <> "ENDSEC" Then
write_event_file
do_initialize
End If
Loop Until groupcode = 0 And entity_name = "ENDSEC"
Close #11, #10, #9, #8, #3
End Sub

Public Sub line_by_line()
Input #11, groupcode
noofline = noofline + 1
Select Case groupcode
Case -10 To 9, 999
Line Input #11, name
Case 10 To 19
Input #11, xvalue
Case 20 To 29
Input #11, yvalue
Case 30 To 37
Input #11, zvalue
Case 38 To 49
Input #11, value
Case 50 To 59
Input #11, angle
Case 60 To 69
Input #11, paper
Case 70 To 79
Input #11, flag
Case 100
Line Input #11, dummyline
Case 210 To 219
Input #11, xvalue
Input #11, groupdummy
Input #11, yvalue
Input #11, groupdummy
Input #11, zvalue
Case 1000 To 20000
Line Input #11, extdata
Case Else
MsgBox Str$(noofline), Str$(groupcode)
MsgBox "stop"
End Select
End Sub
```

```
End Sub
Public Sub write_event_file()
If layer_number = 0 Then
layer_number = before_number
End If
Select Case layer_number
Case 3000 To 3999
Write #3, entity_name, layer_number, x1, y1, x2, y2
Case 8000 To 8999
Write #8, entity_name, layer_number, x1, y1, x2, y2
Case 9000 To 9999
Write #9, entity_name, layer_number, x1, y1, x2, y2
Case 0
Write #10, entity_name, layer_number, x1, y1, x2, y2
Case Else
End Select
End Sub

Public Sub do_initialize()
entity_name = ""
layer_number = 0
x1 = 0: y1 = 0: x2 = 0: y2 = 0
End Sub
```

그림 4.3 DXF화일에서 엔티티를 추출하는 프로그램

```
Public Sub entity_by_entity()
Select Case groupcode
Case -10 To -1, 1, 2 To 7, 9, 999
Line Input #11, name
Case 0
Line Input #11, entity_name
Case 8
Input #11, layer_number
If layer_number > 0 Then
before_number = layer_number
End If
Case 10
Input #11, x1
Case 11 To 19
Input #11, x2
Case 20
Input #11, y1
Case 21 To 29
Input #11, y2
Case 30 To 37
Input #11, zvalue
Case 38 To 49
Input #11, value
Case 50 To 59
Input #11, angle
MsgBox Str$(angle)
Case 60 To 69
Input #11, paper
Case 70 To 79
Input #11, flag
Case 100
Line Input #11, dummyline
Case 210 To 219
Input #11, xvalue
Input #11, groupdummy
Input #11, yvalue
Input #11, groupdummy
Input #11, zvalue
Case 1000 To 20000
Line Input #11, extdata
Case Else
MsgBox Str$(noofline), Str$(groupcode)
MsgBox "stop"
End Select
End Sub
```

그림 4.4 엔티티에서 좌표를 추출하는 프로그램

일례로, 국립지리원에서 제작한 강남구지역의 수치지도를 기초로 X, Y좌표를 뽑아내어 이를 플로팅해 보았다. 그 결과 대부분이 도로레이어와 건물레이어이었고 나머지 일부 행정구역과 주기에 해당하였다.

표 4.3 강남구지역에서 좌표추출 후 DXF파일과의 비교 및 레이어별 구성비율

구분	DXF파일에서 좌표만 추출한 경우										국립지리원 DXF파일
	철도	하천	도로	건물	수계	시설물	지형	행정구역	주기	소계	
Byte수 (Kbyte)	0	25	1,476	606	0	0	1	3	51	2,162	5,164
구성비 (%)	0	1.2	68.3	28.0	0	0	0.05	0.05	2.4	100	-

도로안내표지판에 필요한 도로 및 행정구역레이어에 국한하여 강남구지역을 Visual Basic 5.0을 사용하여 출력한 결과는 아래 그림과 같다.



그림 4.5 강남구 지역 중 도로 및 행정구역 레이어의 출력결과

2) 도로위상관계(NetworkTopology)의 정립

DXF파일에서 추출한 X, Y좌표로 만든 수치지도는 앞 그림에서 알 수 있듯이 도로의 방향 및 크기를 나타낼 수가 없다. 여기서 보이는 도로는 실제 교통속성이나 방향성을 제시할 수 있는 링크(Node)의 개념이 아니고 단지 건물이나 도로의 테두리에 불과하다. 이러한 수치지도는 단지 도로안내표지판시설물 등의 위

치는 나타낼 수 있어도, 도로의 방향성(Vector의 개념)과 속성에 관계된 제반정보와 연계시킬 수 없다. 즉, 도로의 종류, 노면표시, 도로교통량 등의 정보를 연결시킬 수 없는 것이다. 이것이 소위 말하는 도로의 위상관계가 없다는 것이다.

이러한 도로위상관계는 노드(Node)와 링크(Link)로서 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 이러한 노드와 링크를 정확하게 입력할 수 있도록 특별히 프로그램하였다. 이의 방안으로 마우스로 직접 컴퓨터스크린을 통하여 입력 도로위상관계를 정립하였다. 강남구지역에 도로위상관계를 정립한 예를 아래의 그림에 나타내 보았다.



그림 4.6 강남구 지역에서의 도로위상관계를 맺은 수치지도

3) 시스템 적용 도형정보의 포맷

본 연구에서는 NGIS국가수치지본도에서 꼭 필요한 좌표만을 추출해 가장 간단한 포맷인 순차화일로 ASCII형태로 저장하였다.

이는 대부분이 점과 선에 대한 좌표정보이다. 점은 단지 X, Y좌표이며, 선은 점의 개수와 X, Y좌표들이다.

4.2 속성정보

도로안내표지판관리시스템 구축을 위하여 필요한 도형정보를 분석해보면 점, 선, 면 중 대부분이 점과 선의 형태이다. 점의 경우 노드와 시설물이 될 것이며 선의 경우 링크가 된다. 나머지 행정구역은 면으로서



표현된다. 노드에 관한 속성정보로서는 진행방향도로와 교차되는 도로, 노드를 기준으로 진입과 진출, 방향별 진입규제에 관한 정보이다. 즉, 노면표시정보이다. 링크에 대한 속성정보로는 도로의 형태, 차선수, 설계속도 등이다. 시설물에 대한 속성정보는 위치명, 각종 관리정보 등이다.

### 4.3 분석요소

#### 4.3.1 최적안내지명 제시 및 연계성 확인

도로안내표지판의 설치위치를 선택하면 이미 수요 조사를 통하여 선호되는 안내지명이 제시된다<sup>3)</sup>. 동 안내지명이 선정된 후 사용자가 지정하는 지점간 통행축에 대하여 연계성이 확보되어 있는지를 자동으로 확인한다. 이는 두 지점간 최단시간경로를 산출하여 동 교통축에 있는 도로안내표지판의 지명이 지속적으로 일치하는지 아닌지를 통하여 연계성을 검증하였다.

#### 4.3.2 도로안내표지판 문안 자동화

도로안내표지판의 설치위치에서 주변교차로와 연계성을 고려한 안내지명을 선택하여 도로안내표지판 내용은 초안(草案)을 제시한다. 이는 도로안내표지판을 선택할 때 기입력된 진행방향축에 대한 방위각과 지명에 입각하여 자동으로 문안을 작성하는 것이다. 일례로, 서초구에 있는 뱅뱅사거리에 위치한 도로안내표지판을 선택했을 때의 자동문안예를 나타내 보았다.

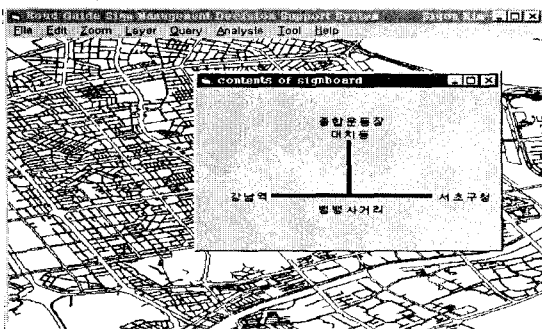


그림47 도로안내 표지판 문안자동화의 일례

#### 4.3.3 문안검색 및 각종 통계분석

일시적으로 안내지명으로 사용되고 있는 도로가 차단되는 경우 동 안내지명이 포함되는 모든 안내표지판을 찾아내어 이를 수정할 필요가 있다. 예를들면, 성수대교가 붕괴되었을 때 “성수대교”를 안내지명으로 사용하고 있는 모든 도로안내표지판을 찾아내어 진입 금지하는 수정작업이 필요하다. 시청이 다른 지역으로 이동할 시에도 이러한 작업이 필수적으로 수행되어야 하는 것이다.

또한, 도로안내표지판의 설치에 관한 제반 정보를 검색, 통계 처리함으로써 예산 내에서 유지·보수가 필요하는 도로안내표지판의 우선순위 결정이 가능하다.

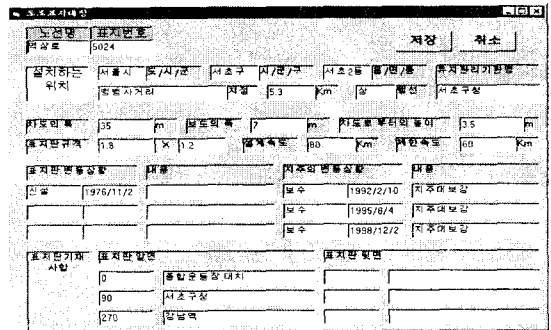


그림 48 도로안내표지판 관리를 위한 도로표지대장의 예

### 4.4 표출요소

표출요소에서는 현재 도로안내표지판의 위치, 도로안내표지판 별로 표지판의 내용, 그리고 데이터베이스와

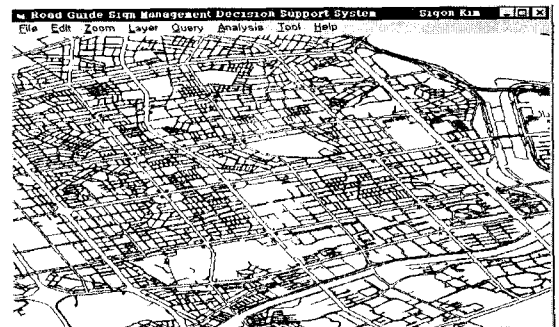


그림 49 서초·강남일대에 위치한 도로안내 표지판 현황

분석요소에서 입력 또는 출력 또는 각종정보를 나타내는 요소이다.

일례로 서초, 강남 일대에 위치한 도로안내표지판을 표출해 보았다.

### 5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 도로안내표지판을 효율적으로 관리하기 위하여 GIS개념을 도입한 도로안내표지판 관리지원시스템을 개발하였다. 본 연구 수행결과 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다.

· 도로안내표지판의 정보는 위치와 연계된 공간정보인 바, GIS개념을 도입한 도로안내표지판관리 지원시스템을 통하여 적은 비용과 인원으로 방대한 도로안내표지판 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 토대를 마련하였다.

· 국가수치기본도가 DXF포맷으로 되어 있고, 교통부문활용에서 필수적인 도로위상관계가 정립되어 있지 않아 이를 기초로 교통공간정보로 전환하는 엔진(Engine) 개발의 필요성이 제기되었다.

향후 진행되어야 할 연구과제로서는 크게 2가지로 압축할 수 있다.

· 도로안내표지판의 정보가 GIS DB화되는 바, 이를 효율적으로 활용할 수 있는 각종 Modelling기법이 개발되어야 할 것이다.

· 국가수치기본도를 기초로하여 교통부문활용을 제고하기 위한 GIS-T DB를 구축해 나가야 할 것이며, 보다 구체적으로는 교통부문 활용분야별로 교통공간정보를 관리·갱신할 수 있는 교통정보관리시스템이 조속히 개발되어야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 1997년도 학술진흥재단 신진교수과제 연구비 지원에 의하여 수행된 연구입니다. 학술진흥재단에 깊이 감사드립니다.

### 참고 문헌

1. 김시곤, 김황배, 백호종, “대도시 교통난 원인과 대책: 교통시설물 운용부문”, 교통개발연구원, 1994
2. 김시곤, “지리정보시스템(GIS)의 교통부문도입방안”, 교통개발연구원, 1995
3. 삼성SDS, 아주대학교, “서울특별시 도로표지시스템 구축사업”, 최종보고서, 1998