

도로관리정보체계를 위한 도로위치판별방법 설정

The Location Identification Scheme for the Road Management Information System

김 광 식* 이 규 석**
KIM Kwang-Shik LEE Kyoo-Seock

要 旨

도형정보와 속성정보를 동시에 다루는 도로관리 정보구축을 위해서는 이를 연결하고 도로의 일정한 영역을 고유하게 나타낼 수 있는 단위와 고유식별자가 필요하다. 그러나 현재 도로에 법적으로 지번이 부여되어 있으나 일관성이 없어 사용하기 어렵고, 일부도로에는 도로단위와 고유번호가 설정되어 있으나 대부분의 도로에는 설정되어 있지 않은 실정이다.

따라서, 본 연구의 목적은 효율적인 도로관리 정보구축을 위한 기초로서 도로정보의 위치를 기록, 판별할 수 있는 방안과, 이를 바탕으로 사제지역인 서울시 강남구 일부지역에 시험적용해 활용방안을 모색하여 한국도시에서의 도로정보체계구축시 방향 및 지침을 제시하는 데 있다.

이를 실행하기 위하여, 도로관리 정보구축을 위한 도로위치판별 설정방법으로 첫째, 기본적인 문제해결 방안으로 도로 단위설정과 고유식별자 방안을 설정하였고, 둘째, 도로의 공간적 위치정보를 부여하기 위해 해당 각 도로마다 주소정보를 부여하는 방법을 설정하였고, 셋째, 설정된 도로단위를 바탕으로 도로관리정보의 위치를 나타내기 위해 도로중심선을 기준으로 이용한 상대좌표방법을 설정하여 적용하였다.

ABSTRACT

As the first step in developing the urban information system, it is very important to identify the location of the street, and the feature of objects on it. Also it is necessary to understand the relationship between objects concerned. In order to manage these information efficiently, the road information should be well organized and standardized for digital data. Because the road is the base place under which most urban utilities are buried. However, the present real situation is that even if we have unique numbers authorized by law for some parts of the road, it is too ambiguous to figure out the spatial location of the specific area because the assigned area is so large and incoherent.

Therefore, the purpose of this study is to propose a road location identification scheme, to apply this scheme at Kangnam-ku, Seoul, and finally to propose the guideline in developing the road management information system in Korea.

The road identification scheme developed in this study are as follows:

- (1) The road is defined as a fixed factor, and was given the identification number which represents the function, relationship, and direction of the road without the road section and absolute coordinates.
- (2) The parcel identification number was given to each route to make it possible to understand the location of the road itself and surroundings.
- (3) To update the road information using the scheme developed in this study relative coordinate method(Dynamic Segmentation) based on the road centerline was applied.

* (주) 한국항공 지리정보기술연구소 연구원

** 성균관대학교 조경학과 조교수

1. 서 론

도시기반시설물 정보구축의 초기단계에서는 대상물이 어느 위치에 어떠한 형상, 속성을 가지며, 대상물간의 위치관계등은 중요한 고려사항이므로 구축한 정보의 운영과 공간정보 해석이 용이할 수 있도록 충분한 자료해석을 필요로 한다. 특히, 도로는 도로관리정보구축뿐만 아니라 다른 시설물의 기준자료로서 사용되므로 고유하게 인식할 수 있는 단위설정이 필요한데, 현재의 실정으로 도로 지역에 대해 법적으로 지번이 부여되는 면적이 너무 넓고 일관성이 없기 때문에 식별단위로서 도로의 공간적 위치를 파악하기는 어렵기 때문에 실제 관리단위로서 사용하고 있지 않다. 그래서 현재 유지관리업무 기록을 위한 도로 위치파악은 도로구간을 한단위로서 인식하기 보다는 일정지점의 주변필지의 지번을 이용하여 도로구간을 식별하여 나타내고 있는 실정이다. 이러한 기존의 관리내용의 위치기록 및 판별방법은 장기적인 도로관리 정보구축과 활용적인 측면에서 볼 때, 도로위치파악이 어렵고, 다른 시설물의 기초자료로서 사용하기 어렵고, 도로와 다른시설물 간의 위치관계 파악이 어렵고, 변화하는 유지관리정보를 수용하기 어렵고, 이로 인해 자료구축의 중복을 초래하는 등 그 한계성을 내포하고 있다. 그러므로 기존의 도로의 설치 및 유지관리측면에서 사용하던 위치판별방법의 차원을 넘어서 도로정보의 진산화 측면에서 고정적인 요소로서 도로의 고유한 단위설정과 이의 공간적 위치 파악을 위한 고유식별자의 부여등 도로관리정보구축을 위한 도로정보 위치를 기록하고 판별할 수 있는 위치판별방법의 연구가 필요하다.

따라서, 본 연구의 목적은 도로관리 정보구축을 위한 기초로서 도로정보의 위치를 기록, 판별할 수 있는 방안을 제시하고자 하며, 이를 바탕으로 사례지역에 시험적용해 활용방안을 모색하여 한국도시에서의 도로정보체계구축시 방향 및 지침을 제시하는데 있다.

2. 연구사

도로관리 정보체계 구축과 관련된 연구들로서는 도로정보 구축방안에 관한 연구, 공간위치파악을 위한 고유식별자 부여방안의 연구, 상대좌표 활용방법에 관한 연구로 나누어 살펴볼 수 있다.

첫째, 도로정보 구축의 중요성 및 방안에 관한 연구로는 Gerhold 등(1987)은 도시 수목관리목록시스템의 위치정보 처리방안으로 영구적인 참조점으로서 좌표(coordinate), 블럭단위(Block Units), 도로(street)와 관련하여 사용목적에 따라 위치처리의 방법론을 선택하였다. Smiley 와 Baker(1988)는 가로수 목록작성을 위한 수목위치처리의 중요성을 강조하고 그 방법론으로 공공적인 목적으로 Street Address를 가장 많이 사용하고 있다고 주장했다. 또한, 수목관리 목록시스템 계획시 위치정보구축에 대한 정확성(accuracy)의 인식이 필요하며 충분한 시간을 투자해야 한다고 하였다. Bryan(1989)은 도로중심선 정보구축은 계획업무를 위한 유용한 공간분석의 기초자료로서 자료습득의 시간을 줄여줄 수 있는 도구를 제공하기 위해 선행적으로 구축할 필요성이 있다고 설명했다. Eginton(1992)은 GIS를 활용한 도시정보체계의 성공여부는 표준화된 좌표를 사용하여 데이터를 공유할 수 있어야 한다고 주장했고, 그 예로, 다른 주요한 시설물의 자료구축을 위한 기초자료를 제공하기 위해 측지 측량기준점, 토지구획과 도로 중심선 데이터의 중요성을 주장하였다. MacGaffey와 Shalit(1988)는 정보를 공유하는 기본적인 방법으로는 공통된 주소를 바탕으로한 자료 구축방안의 필요성과, 이러한 기초자료의 적용은 시설물의 위치설정, 도로계획, 부동산 평가 지역평가와 수집, 대중의 요구에 대한 대답등을 주장하였다. D'Acoust-Martin(1991)은 도로나 고속도로 관리목록 시스템 구축을 위해서 우선적으로 거리구획(street section)이 선행되어야 하며, 각 거리구획마다 고유식별자(identification)를 부여하여 속성자료의 연결(key)고리 역할을 할 수 있게 고안하였다. 고유식별자의 항목으로는 도로이름, 시점의 이름, 종점의 이름, 길이, 중요경과지를 사용하였고, 또한, 점

(Point), 교차점과 관련된 차량수용능력을 산출할 수 있으며, 중심점으로부터의 상대좌표(station, offset value)을 기록함으로써 도로시설물(street hardware)을 나타내는 데 유용하다고 주장하였다.

둘째, 공간위치파악을 위한 고유식별자 부여방안의 연구로는 이동연과 이규석(1993)은 PC를 이용한 도시하수시설 정보체계 구축 및 활용연구에서 고유번호는 대상물을 식별하고 시스템을 운영하는 기본항목으로서 고유번호분류체계를 설계하는 일은 매우 중요하며, 대상물의 위치를 적절하게 나타내야 하는 고유번호분류체계를 설계하는 데에는 처음 database를 구축할 때 신중하게 다뤄야 한다고 하였다. 또한 하수시설의 위치파악을 위해 도로 및 건물 또는 공공시설에 대한 정보들이 함께 고려해야 한다고 하였다.

이규석 등(1993)은 공원 수목관리 정보체계 구축 및 활용의 연구에서 수목의 위치는 시간이 지나도 잘 변화하지 않기 때문에 수목에 대한 위치부여에 대한 체계를 확립한 후 고유식별자를 부여하였다. Mahoney(1991)는 GIS는 실무기술자를 위하여 최신의 정보(up-to-date information)를 제공하는 수단이 되어야 하며, 현장기술자와 정보를 필요로 하는 모든 사람에게 이러한 최신의 정보를 쉽게 제공할 수 있어야 한다고 주장했다. 또한, 시설물의 공간적인 위치를 기록하는 방법은 중요하며, 그 방법으로는 정해진 체계에 의하여 좌표를 생성하여 기록하는 방법, 고정된 공간적인 기념물에 대한 상대적인 위치를 측정하는 방법, 위치에 대한 치수기록없이 문자숫자로 표시하는 방법, 이러한 방법의 조합으로 기록하는 방법등이다. 사용할 특정한 방법의 선택은 요구되는 어떤 요인에 의존하게 되고, 시설물의 위치를 기록하는데 사용되는 방법과 정확도는 GIS모델의 설계와 시스템 효용성에 중대한 영향을 미친다고 주장했다. Durgin(1989)은 IAAO(International Association of Assessing Officers)에 의해 발표된 지적도와 지번의 표준화방안으로 제시한 목록에서 바람직한 지번의 고유식별자는 고유성, 영구성, 단순성, 유지의 용이성, 다용도성, 위치파악의 용이성의 특성을 가져야 한다고 하였다. Klein(1987)은 PC를 기초로한 도시 기반 시설물 구축에서 시설물의 위치파악을 위한 식별자

부여방안으로 고유식별자를 지번, 보조식별자로 거리주소(street address)와, Street Segment 앞의 고유번호를 사용하여 부여하고 있다. 이러한 식별자들은 거의 변화하지 않으며 개개의 모든 시설물 항목들에 대해 식별자항목들을 가지도록 고안하였다.

셋째, 상대좌표 활용방법에 관한 연구로는 Mahoney(1991)는 시설물을 물리적인 어떤 대상체에 대한 상대적인 위치로 기록된 경우에는 기준이 되는 물체는 변화가 거의 없는 것이어야 하며, 그 예로, 도로, 건물, 부지경계선, 지적기준점등이 사용된다고 하였다. Domsch(1989)는 도시기반시설물중 선형적인 시설물에 관한 처리방안에 대해 corridor모델을 적용하여 도로 중심선 구축방안을 제시하고 있다. corridor모델의 주요 특성으로는 모든 시설물의 위치는 노선이 알려져 있는 도로중심선에 의해 표시되고, 시설물을 형성하는 개개의 형체(Entity)의 위치는 station value - 한점에서 중심선의 시작점까지 측정된 값 - 에 의해 설명되고, 시설물에 의해 교차된 형체의 범위도 station value에 의해 설명되어지며, 각 위치는 2차원 좌표 시스템(two-dimensional coordinate system)을 사용하였다. Luhr(1992)는 다이나믹 세그멘테이션(Dynamic Segmentation)의 정의와 유용성측면을 서술하고 있는데 이 기법은 사용자가 도로망의 위상을 영구적으로 변경시키지 않고 시간에 따라 변화하는 정보를 나타낼 수 있고, 지리적으로 다양한 네트워크의 분석을 위해 중요한 도구가 된다고 설명하고 있다. 또, 자료저장의 측면에서는 효율적인 반면 정보처리에 있어서는 증가하기 때문에 실행기관에서 반드시 시스템 기능을 고려해야 한다고 설명하였다. Strickkan(1991)은 연구 사례지역에 여러기관에서 구축된 도로정보가 같은 도로구간에 대해 다른 위치참조 식별자를 사용하고 있기 때문에 이를 통합하기 위해 다이나믹세그멘테이션을 사용하였다고 설명하였다.

Lee(1991)는 GIS를 사용하여 유동적인 차량경로를 위한 데이터모델 연구에서 동적 차량경로(Dynamic vehicle routing)는 일련의 도로구간(Network Segment)에 의해 표현되며, 도로구간은 도로망 안에서 두 지점의 위치를 연결한 선분으로 나타낼 수 있

다고 정의하고 있다. 이러한 두지점의 위치는 고정적인 것이 아니라 계속적으로 변화하는 변수(real time)로 사용자가 원하는 위치를 표현 가능하게 하는 것이다. 정적경로(static routing)는 이익을 최대화하고 운영비용을 최소화하기 위해 실시되는 반면, 동적 경로(dynamic routing)는 보통의 이익을 수용하는 반면 서비스의 질을 최대로 하기 위해 차량지연시간을 최소화하기 위해 사용되고, 이를 위해 실시간 입력설정은 사용자와의 협력이 필요하다고 설명하고 있다.

3. 연구방법

3.1 연구의 기본착상

도형정보와 속성정보를 동시에 다루는 도로관리 정보구축을 위해서는 이를 연결하고 도로의 일정한 영역을 고유하게 나타낼 수 있는 단위와 고유식별자가 필요하다. 그러나, 현재 도로에 지반이 부여되어 있으나 일관성이 없어 사용하기 어렵고, 일부도로에는 도로단위와 고유번호가 설정되어 있으나 많은 도로에는 설정되어 있지 않은 실정이다. 그러므로 도로관리정보구축을 위해서는 실제로 여러도로에서 발생되고 있는 정보들을 기록하고 위치를 판별할 수 있어야 한다. 이러한 문제점 해결을 위해 본 연구에서는 여러측면의 도로의 해석이 있지만 도로를 고정적인 요소로서 정의하여 도로의 위계와 기능을 중심으로 도로구간의 설정과 절대적 좌표를 사용하지 않고, 도로의 기능, 접속관계, 위계 및 방향을 가진 고유식별자를 부여하여 도로위치를 판별하고자 한다. 이를 통해 사용자가 도로의 공간적 위치파악을 쉽게 하고, 고정적인 도로단위의 설정을 바탕으로 도로유지 관리정보의 위치를 기록하고 판별하는 방법으로 상대좌표 방법을 이용하고자 하며, 이를 구현하는 단계에서 고정적인 요소, 연결키(Key)로서 도로단위와 고유식별자의 중요성을 제시하고자 하는 것이 본 연구의 기본착상이다.

3.2 연구사용기기

연구에 사용한 하드웨어로는 성균관대학교 조경학과 토지정보체계 연구실 장비로 Sun SparcStation II(Graphic processor & monitor, 889 Mb Hard Disk 포함), A-1규격 digitizer, PC 486/DX2(200Mb Hard Disk)를 사용하였고, 소프트웨어로는 Vector Based GIS인 ARC/INFO version 6.1.1, PC용 CAD인 AutoCAD11, PC용 DATABASE인 dBASE III+ 를 사용하였다.

3.3 연구대상지

연구대상지는 도로의 기능구분이 다양하고, 구역분할이 비교적 명확한 서울특별시 강남구의 일부지역을 선택하였다. 연구대상지는 법정동 단위로 압구정동, 신사동, 논현동, 청담동, 삼성동 5개동이며, 도로망은 고속도로, 도시고속도로, 국도의 일부가 놓여져 있고 11개의 간선도로망이 설정되어 있다.

3.4 도로위치판별방법 설정

연구의 기본착상에서 언급했듯이 도로관리 정보구축을 위한 도로위치판별 설정방법으로 첫째, 기본적인 문제해결 방안으로 도로단위설정과 고유식별자 방안을 설정하였고, 둘째, 도로의 공간적 위치정보를 부여하기 위해 해당 각 도로마다 주소정보를 부여하는 방법을 설정하였고, 셋째, 설정된 도로단위를 바탕으로 도로관리정보의 위치를 나타내기 위해 도로중심선을 기준으로 이용한 상대좌표방법을 설정하였다.

3.4.1. 도로단위 및 고유식별자 설정방안

3.4.1.1. 도로단위설정

도로의 단위설정방법은 도로를 고정적 요소로 정의하여 도로관리정보의 변화성에 즉시 대처할 수 있도록 하는 상대좌표의 기준자료로 사용함과 도로의 공간적 위치를 즉시 파악할 수 있도록 하기 위함이다. 이러한 목적에 부합하며 도로와 도로와의 접속관

계 및 도로의 방향성을 가질 수 있도록 도로구간 단위설정을 하였다. 그 방법으로 도로를 기능별로 구분하여, 위계가 가장 높은 간선도로의 단위를 축으로 먼저 설정한 후, 이를 바탕으로 간선도로로 둘러싸이는 영역에 대해 지선도로를 정의하였다. 도로의 방향과 접속관계를 나타내는 데는 도로의 시.종점이 중요한 요소이므로 도로의 위계와 접속관계 파악을 위해 서울시 도로표지판15)에서 설정한 중간선도로를 축으로 사용하였다. 그림 3-1 도로단위설정을 보여주고 있다.

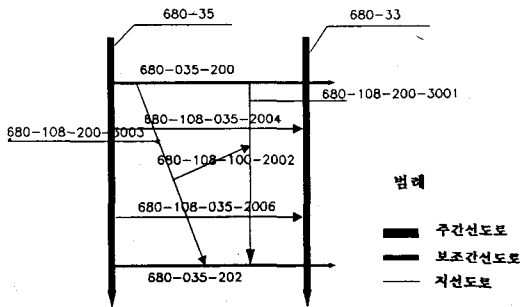


그림 3-1. 도로단위설정

3.4.1.2. 도로 고유식별자 설정.

도로정보구축을 위해 사용되는 도로식별자 부여방안으로 다음과 같은 원칙을 바탕으로 표 3-1에서 보는 바와 같이 도로기능에 따라 각각 도로고유식별자를 부여하였다.

- ① 도로를 기능별로 분류하여 도로특성과 공간적 특성을 가지도록 한다.
- ② 도로 고유식별자를 통해 위치파악이 쉽고, 방향 식별을 위한 체계가 되도록 한다.
- ③ 도로단위에 해당되는 공간적 영역성을 부여하도록 한다.
- ④ 도로망의 구조 및 도로단위 상호간의 상관관계 파악이 용이하도록 설정한다.

표 3-1. 고유식별자 부여 설정표

도로종류	부여방안	기준
중간선도로	680 - 35 구고유번호 (강남구) 중간선도로번호 (간선도로명 : 35번)	강남구 - '680' 압구정동 -110 삼성동 - 105 논현동 - 108 청담동 - 104 신사동 - 109 출처: 행정전산망용 코드집 (내무부,1991)
보조간선도로	680 - 035 - 202 구고유번호 접속도로번호 고유번호 (강남구) (35번간선도로)	고유번호부여 600 200 500 300 도로의 시점
지선도로	680 - 108 - 035 - 2006 구고유번호 법정동고유번호 접속도로번호 고유번호 (강남구) (논현동) (35번간선도로)	● 도로의 시점 <고유번호> 찍수 - 동서 홀수 - 남북

3.4.2. 도로노선 지번부여방안

많은 정보들이 주소에 의해 관리항목들의 방대한 자료들을 기록, 관리하고 있다. 실제로 주소는 지리적 자료(geographic data)를 저장하는 가장 보편적인 방법이다. 특히, 주소중에서 '지번'은 모든 정보를 통합할 수 있는 공통식별자의 역할을 하며, 실제 많은 업무에서 사용되고 있는 실정이다. 그러므로 도로노선에 대해 지번을 부여함으로써 도로자체의 위치 및 주변의 위치현황을 나타내고자 하였다. 지번부여 단위로는 앞에서 설정한 고정적인 도로단위를 기준으로 도로와 도로가 접속되는 세부적인 구간마다 지번을 부여하였다. 그림 3-2는 지번부여 단위를 설명하고 있고, 설정된 단위에 부여하는 각 항목은 표 3-2에서 설명하고 있다.

표 3-2. 주소부여 항목설정표

이름	길이	자료형태	설명
Street.name	20	c	도로 고유식별자
L-Add.From	8		왼쪽 시작지번
L-Add.To	8		왼쪽 끝지번
R-Add.From	8		오른쪽 시작지번
R-Add.To	8		오른쪽 끝지번
Zone	10	C	경과행정코드번호

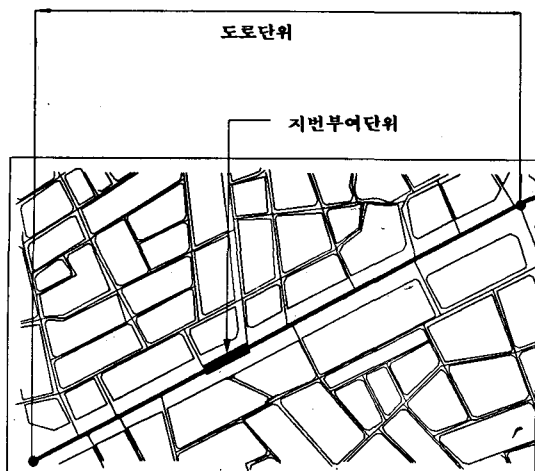


그림 3-2. 도로중심선에 대한 지번부여단위

3.5.3. 도로중심선을 이용한 상대좌표 적용방안

시설물을 물리적인 어떤 대상체에 대한 상대적인 위치로 기록될 경우에는 기준이 되는 물체는 변화가 거의 없는 것이어야 한다. 그 수단으로서 건물, 지적 기준점, 도로중심선등 여러가지가 사용되는데 본 연구에서는 도로관리정보구조를 범위로 한정하였기 때문에 도로중심선을 기준으로 사용하여 상대좌표로서 도로관리정보를 구축하고자 하였다.

상대좌표방법의 적용모델로는 다이나믹 세그멘테이션 기법(12)을 적용하였으며 그 이유로는 다이나믹 세그멘테이션은 선형(linear)적인 시설물(features) - 도로, 전기, 상하수도등-의 관련정보들의 위치를 동일 선형적 단위(segment)에 대해 수정없이 속성정보에 저장된 위치를 이용하여 유동적으로 나타내는 기법으로서 서로다른 위치를 가진 정보들을 구축하기 위해 구축한 정보의 위상을 변화시키지 않고 고정적인 기준점을 이용하여 상대적좌표기록 방법을 사용하여 효율적, 가변적(Dynamically)으로 정보를 다룰 수 있는 장점이 있기 때문이다.

본 연구에서는 이를 구현하는 도구로서는 ARC/INFO 서브모듈(Sub Module)인 Dynamic Segmentation을 이용하였으며, 이 모델기법을 효율적으로 사용하기 위해 본 연구에서 설정한 기준안은 다음과 같다.

- ① 도로정보의 기초자료로서 도로중심선을 基本圖로 사용한다.
- ② 도로중심선의 시점(POB, Point Of Beginning)과 종점(EOL, End Of Line)은 정의된다.
- ③ 유지관리내용의 위치표현은 도로중심선의 시점에서부터 측정된 지점까지의 거리(station value)와 중심선에서 관리정보까지의 수선의 길이 (offset)로 정의한다.

4. 결과 및 고찰

4.1 시스템 구축

본 연구에서는 설정한 도로위치판별방법을 시험적용하기 위해 다음과 같은 원칙을 바탕으로 표 4-1에서 보는바와 같이 입력항목을 설정하였다.

첫째, 그래픽정보는 최소한으로 줄이고, BASE MAP인 도로중심선 정보를 입력설정한다.

둘째, 효율적인 자료운용을 위해 각 자료들을 주제 특성에 따라 분류하고 전체적으로 연결할 수 있도록 데이터베이스 구성을 한다.

셋째, 유지관리업무의 기록정보는 상대적위치 정보를 가진 속성정보로만 입력하고 속성 정보로는 현재 사용되고 있는 관리대장을 중심으로 설정한다.

표 4-1. 입력항목 설정표.

자료종류	자료 원	내 용
도형자료	1:5000지번도 (중앙지도 문화사)	도로실폭도로 - 도로중심선 - 도로폴리곤
속성자료	1:5000지번도 · 강남구청 토목과	도로지번현황 도로굴착대장('93.1- 6) 도로포장정비대장('92.1-'93.6) 기타

구축한 도형정보로는 도로망을 축척 1:5000지번도 4장을 이용하여 실폭도로를 입력하였고, 그림 4-5와 같은 설계원칙에 따라 도로중심선 정보와 도로폴리곤 정보를 생성하였다.

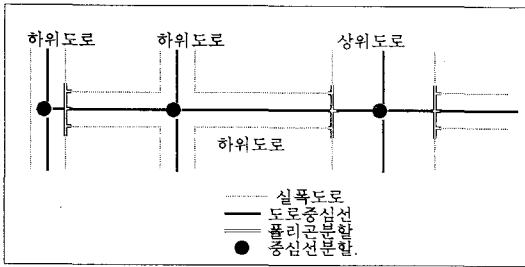


그림 4-1. 도로중심선 입력방안과 도로폴리곤 (Polygon) 입력방안

도로중심선 세그먼트(Segment)는 도로망 네트워크(Network)를 형성하기 위해 도로와 도로가 접속하는 곳마다 노드(node)처리를 하였고, 도로폴리곤(Polygon)의 처리는 도로면적산출을 위해 상위도로와 하위도로와의 교차점에서는 그 교차점내의 영역이 상위도로에 포함되게 도로구간 폴리곤을 생성하여, 같은 기능의 도로가 교차할 때는 교차점 중심을 기준으로 균등하게 배분하도록 생성하였다. 모든 대상지의 도로망은 도로위계를 바탕으로 도로단위설정 방법에 따라 도로망 위상(Topology)을 생성하였고, 각각에 고유식별자, 지번항목을 부여하여 도로 위치를 파악할 수 있도록 하였다.

속성정보는 도로중심선을 이용한 상대위치처리를 위해 도로유지관리 항목의 기록은 그래픽정보를 입력하지 않고, 설정된 도로단위의 기준을 바탕으로 도로시점에서의 상대좌표값(station value)을 가지고 입력하였고, 실제 관리기록에는 상대좌표값이 없기 때문에 좌표값의 산출은 유지관리내용을 점(point)로서 기록하여 ARC/INFO에서 지원하는 일괄처리 명령어에 의해 산출하여 입력하였다.

4.2 시험적용결과.

도로위치판별방법의 적용과 구축한 자료를 효율적으로 관리하고, 도로위치를 관리자가 신속하게 판별할 수 있도록 자료를 자동화 하였으며, 이를 구현하기 위해 사용한 도구로는 ARC Macro Language

(AML)을 사용하였다. 설정한 도로위치판별방법의 시험적용 결과를 보면 다음과 같다.

첫째, 도로 고유식별자를 이용하여 모든 도로의 공간적 위치 및 현황과약을 가능하게 하였다.

본 연구에서는 폭원이 넓은 도로에서부터 작은 도로까지 기능별로 단위를 설정하고, 각각에 도로고유식별자가 부여하였으므로 이를 통해 도로정보의 공간적 위치를 즉시, 파악할 수 있다. 특히, 고유식별자에 도로의 위계, 접속관계, 방향의 의미를 부여하였으므로 절대좌표를 사용하지 않고, 이를통해 도로의 특성을 파악가능하도록 하였다. 그 예로, 도로의 위치를 파악하기 위하여 작성한 검색프로그램을 통해 도로고유식별자 '680-035-204' (강남구-접속도로 : 035-고유번호, 학동로)-를 메뉴를 통해 버튼(Button Menu) 방식으로 선택하면 도로고유식별자를 통해 그림 4-3과 같이 선택한 도로의 위치정보와 제원정보를 판별할 수 있다. 도로의 연장과 면적의 산출은 도로중심선과 도로폴리곤을 도로고유식별자를 연결고리로 사용하였고, 자동산출 되도록 하였다. 그림 4-2는 이것을 설명하고 있다.

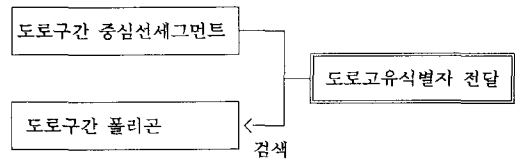


그림 4-2. 도로제원산출 방법

지번부여단위마다 도로양측에 주소정보항목을 부여하였기 때문에 필지의 정보는 없지만 이를통해 도로의 공간적인 위치를 파악할 수 있다. 예로 그림 4-4는 '680-035-204' (강남구-접속도로:035-고유번호, 학동로)의 시점에서 상대적인 74미터되는 단위지점의 주소정보현황을 나타낸 것으로 이도로는 강남구 논현동(680-108)에 있으며 도로양측의 시.종점 지번현황을 통해 공간적 위치를 판별할 수 있는 장점이 있었다.

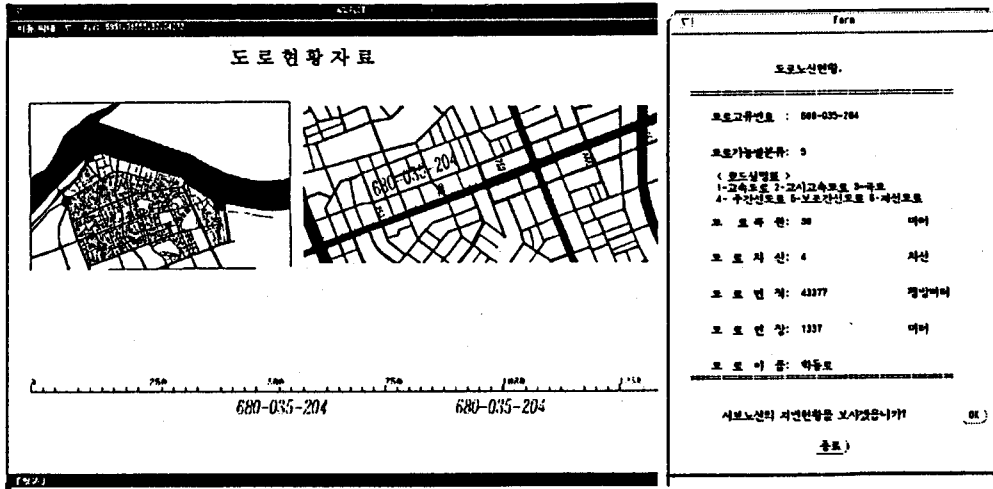


그림 4-3. 선택한 고유식별자의 위치정보와 제원정보의 검색결과

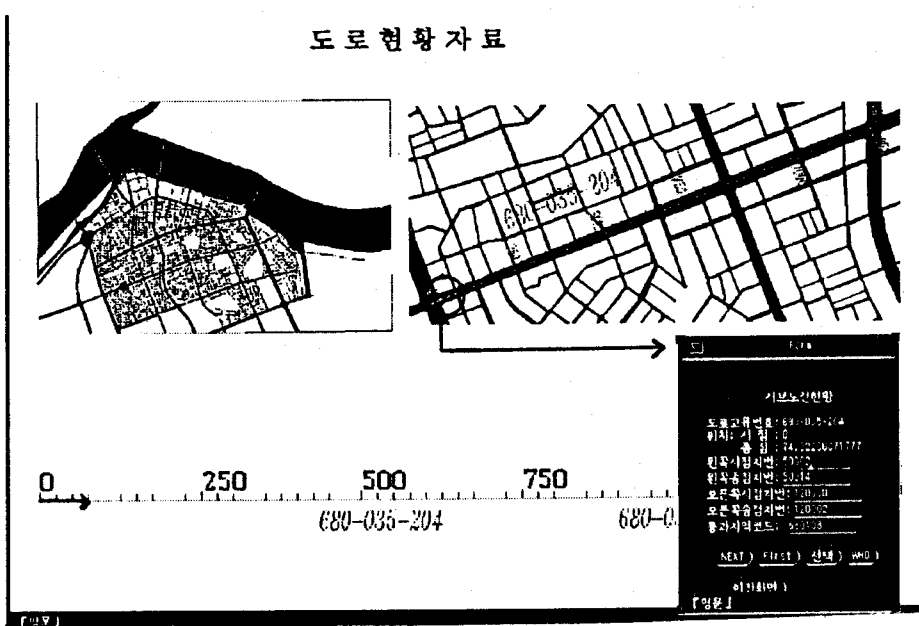


그림 4-4. 도로중심선에 대한 주소정보현황.

도로관리정보체계를 위한 도로위치특별방법 설정

Form	Form
도로굴착현황대상.	도로포장 관리현황 입력화면.
도로고유번호 : 680-035-204 공사시작위치 : 200 공사끝위치 : 500 도로종류 : A-C 도로폭 : 20 공사구간길이 : 300 공사면적 : 6000 승인일자 : 93.2 복구비내역 : 5000000 공사명 : <u>논현동 상수도배관</u> 신청자 : <u>상수도 통신공사 한진 도시가스 지역납방 강철</u> 행정코드 : <u>청담동 삼성동 논현동 신사동 입구정동</u>	도로번호 : 680-035-204 공사시작위치 : 200 공사끝위치 : 600 공사종류 : <u>덧씌우기 기층개암</u> 공사폭 : 50 공사길이 : 400 공사면적 : 20000 공사명 : <u>학동로포장정비</u> 시행회사 : <u>토분건설</u> 공사대상 : <u>차도 보도</u> 공사일자 : 93.4 공사금액 : 4000000 행정코드 : <u>청담동 삼성동 논현동 신사동 입구정동</u> 공사내용 : <u>1,2,3</u>
<input type="checkbox"/> 재입력 <input type="checkbox"/> 종료 <input type="checkbox"/> 입력취소	<input type="checkbox"/> 재입력 <input type="checkbox"/> 종료 <input type="checkbox"/> 입력취소
[한글]	[영문]

그림 4-5. 도로포장 및 굴착현황 입력화면

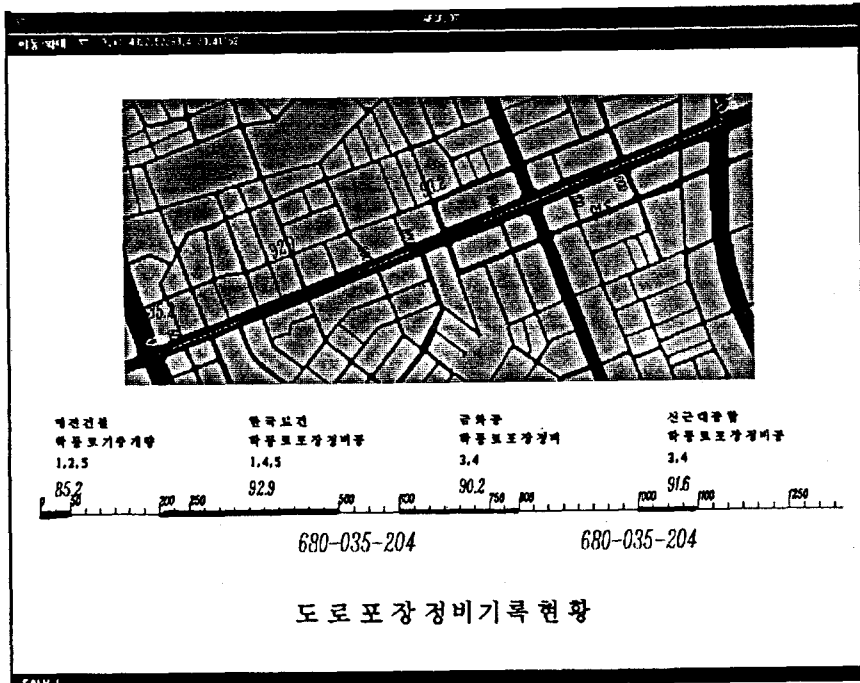


그림 4-6. 도로포장현황 검색결과

둘째, 상대좌표를 이용하여 도로 유지관리기록을 신속 가능하게 하였다.

도로유지관리 업무기록 내용을 신속하게 입력하기 위해 실제 관리내용의 기록은 그래픽 정보는 입력하지 않고, 상대위치(station value)와 관리기록 내용을 입력하여 그래픽 도면의 생성과 업무내용을 기록할 수 있도록 입력프로그램을 작성하였다. 그림 4-5는 도로포장,굴착인허가 업무 입력화면을 나타내고, 특정도로에 포장정비나 굴착이 이루어졌을 때, 도로 고유번호가 입력정보의 출발점이 됨을 알 수 있다. 장점으로는 그래픽정보를 따로 입력하지 않고 상대좌표값을 이용하여 자동생성하기 때문에 노력, 비용을 절감할 수 있다.

세째, 상대위치 처리방법으로 도로 유지관리업무의 검색이 가능하였다.

신속하고 정확한 업무지원 기능을 제공하기 위해 입력된 정보를 바탕으로 검색기능은 먼저 도로유지관리 업무가 발생한 도로의 고유번호를 찾고, 선택된 도로에 대해 관리업무내용의 위치와 정보를 보여줄 수 있다. 그림 4-6은 선택한 도로노선번호 구간에서 발생한 도로포장기록의 위치 및 관리기록의 검색기능으로 사용자가 도로고유번호 (680-035-204)를 선택한 도로노선에 대해 발생한 포장기록현황을 나타낸 것이며, 화면상단은 선택한 노선의 실폭도로를 배경도로 사용하고 있고, 실제로는 도로중심선을 기본도로 포장된 도로구간의 위치가 상대좌표를 이용하여 출력된 것이며, 아래화면은 도로노선을 선형으로 표현하여 자세한 포장현황의 위치와 관리내용을 보여주고 있다. 상대위치 처리방법은 도로굴착 신청 업무가 접수되었을 때, 굴착을 원하는 도로위치에 대해 도로굴착자료와 포장정비자료를 열람하여 도로위치와 굴착허가를 위한 근거자료를 표현해 줌으로써 굴착신청시 허가판단을 할 수 있도록 업무지원기능을 할 수 있는 장점이 있다. 이처럼, 정보변화가 많은 도로관리정보의 위치를 고정적인 도로중심선을 기준점으로 상대적좌표치리를 통해 관리정보의 위치를 기록,판별 가능하도록 하였고, 여기서 모든 관리내용의 정보를 파악하기 위해서는 해당도로의 일정단위를 필요로 하

며, 본 연구에서 설정한 도로단위를 통해 도로의 위치를 판별하고 그 수단으로서 고유번호가 사용되고 있음을 알 수 있다.

4.3 고찰

본 연구는 도로관리정보체계 구축에 있어서 도로위치를 판별할 수 있는 방안으로 도로단위설정과 고유식별자 부여, 도로중심선에 지변항목 부여, 도로중심선을 기준점으로 이용한 상대좌표방법의 적용을 모색하였으며, 연구결과의 비교검토, 제도적, 기술적 문제점 및 추가연구과제 등을 고찰해 보면 다음과 같다.

(1) 연구결과의 비교검토

- 본 연구에서 도로위치파악을 위해 설정한 도로구간설정 및 도로고유식별자는 D'Auost-Martin²⁾의 연구에서처럼 도로관리정보 체계구축을 위해 선행적으로 도로단위설정을 하였고, 각 단위마다 고유식별자를 부여하여 도로의 공간적 위치파악을 가능하게 하였다. 또한, 도로 고유식별자는 도로유지관리 정보를 연결하는 연결고리로서 중요하게 사용되었다. 차이점으로는 본 연구에서는 고유식별자에 도로의 접속관계, 방향, 기능별 분류항목을 고려하여 한 항목에 부여하여 고유식별자를 통해 공간적인 위치파악을 할 수 있도록 한 반면 D'Auost-Martin²⁾은 고유식별자 항목으로 도로이름, 시.종점의 이름, 주요경과지의 여러항목을 사용하였고 도로의 접속관계, 방향등은 고려하지 않았다

- 도로의 공간적인 위치파악을 위해 설정한 도로노선에 지변을 부여한 방법은 필지정보없이 공간적 현황파악이 가능했지만, Bryan¹⁾이 주장한 도로중심선에 지변항목을 부여함으로써 주소정보를 가지고 그래픽 좌표에 정확하게 위치시킬 수 있는 Address Matching기능은 발휘하지 못했다. 그 이유로는 한국 도시는 외국 도시처럼 일관성 있는 지변이 부여되어 있지 않기 때문이며, 이로인해 도로중심선에 지변을 부여하여 위치를 찾는 것은 많은 어려움이 있다.

- 도로중심선을 기준점으로 이용한 상대좌표방법(Dynamic Segmentation)은 Luhr¹²⁾가 주장한것처

럼 도로망의 위상을 변경하지 않고, 시간에 따라 변화하는 도로유지관리 정보의 위치를 신속하게 출력가능하게 하였다. 그러나 본 연구에서는 도로중심선과 시설물과의 관계를 나타내는 도로중심선과 시설물간의 수직거리(Offset value)는 사용하지 않았다는 데 차이점이 있다.

(2) 기술적 문제점

- 본 연구에서는 도로관련업무중 굴착업무, 포장유지업무만을 적용하였지만, 도로의 중요한 업무인 지하매설물의 위치를 기록하는 방법으로 도로중심선을 기준으로 상대좌표방법 활용의 연구가 진행되어져야 한다. 특히, 지하매설물은 정확도와 위치가 중요하므로, 먼저 정확한 현장 측량조사가 선행되어야 할 것이다. 정보구축을 고려하여 현장조사측량시에는 절대 위치뿐만 아니라, 상대위치의 기록방안을 고려하여야 할 것이다.

- 자료수집과 질의 문제로서 실제로 도로관리정보 구축을 위해서는 방대한 자료의 양이 필요한데, 관계기관의 협조가 부족하여 자료수집에 어려움이 있었기에 본 연구에서 사용한 축척 1:5000 지면도를 사용하여 구축한 도로중심선은 좌표변환의 문제, 정확성 문제가 발생하였다. 그러므로, 기준자료로서 도로중심선 정보구축은 도로관리정보 자체만을 위해서는 도면축척 1:1200정도가 필요하다고 판단되며, 상.하수도 등 도시기반시설물의 공용 데이터베이스로서(Common Database Layer)로서 도면축척은 1:600이상의 대축척이 필요하다고 판단된다.

(3)제도적 문제점

- 본 연구에서는 도로관리정보 구축을 위해 도로기능별 중심으로 도로단위를 설정하고 고유번호를 부여하였다. 그러나 도로는 다른시설물의 기준자료로서 사용되고 여러분야에서 사용되므로 도시정보구축 활용측면에서 도로위치판별을 위한 도로단위의 설정과 고유번호 부여가 일관성있는 시행으로서 국가적인 차원에서 요구되어진다.

- 현장에서 도로위치파악을 위한 도로 위치기준점이 필요하다.

정보의 활용적인 측면으로 구축한 정보와 현장과의 일치성을 위해 도로의 위치파악을 위한 위치기준점이 필요하며, 이를 통해 관리내용 위치를 좀더 쉽고, 편리하게 기록하기 위한 방법이 필요하다.

(4) 추가연구과제

추가연구과제로는 도로관리 업무지원을 위해 도로중심선을 이용하여 시설물을 기록하는 폭넓은 상대좌표 기록 방안의 연구가 필요하며, 이와 아울러 사용자에게 식별성을 높이기 위한 방안으로서 지번활용의 연구가 더욱 진행되어야 한다.

5. 결론

본 연구는 도로관리 정보체계 구축을 위한 도로위치 판별방법으로서 도로 위치를 파악할 수 있는 도로단위설정과 고유식별자 부여를 통해 도로에서 발생되는 관리정보의 위치를 도로중심선을 기준으로 상대좌표방법을 사용하여 기록하고, 판별할 수 있는 처리방법을 제시하였다.

본 연구를 수행함으로써 얻은 결론은 다음과 같다.

- (1) 도로관리정보구축에 있어서 도로단위설정과 고유식별자는 도로위치 파악을 용이하게 하였다. 본 연구에서는 도로 위치 파악을 위해 기능별로 도로단위를 설정하여 고유식별자를 부여하였기 때문에 도로의 공간적 위치, 도로의 접속관계, 방향을 파악하기가 용이했고, 도로관리정보를 연결하는 수단으로 중요하게 사용되었다.
- (2) 도로관리 정보구축에서 도로중심선은 상대좌표 기록을 위한 기준점으로서 중요한 역할을 담당했다. 도로굴착, 포장기록의 위치는 도로중심선을 사용하여 상대위치값(station value)으로 나타낼 수 있었고, 상대위치를 처리하는 기준점의 수단으로서 중요하게 사용되었다.
- (3) 고정적인 도로단위를 이용한 상대좌표방법은 도로위치판별이 용이했고, 많은 정보의 변화가 발

생하는 도로관리정보의 위치를 신속히 기록하고, 판별할 수 있었다. 또한, 이러한 방법은 도로정보를 기초로 하는 도로계획, 교통계획, 도시계획 업무등에도 구축한 정보를 이용하여 적용 가능 하리라 판단된다.

본 연구의 결과는 자료수집의 제한성과 선행연구의 미비 등으로 인하여 일반화하기에는 부족한 점이 없지 않으나 도로관리 정보구축에서 도로위치파악을 위한 기초를 마련했다는 데 의의가 있고, 효율적인 자료운영 및 도로관리 정보구축을 위해서는 도로고유 식별자의 필요성, 도로중심선에 지면부여의 활용성, 도로중심선 구축의 중요성, 상대좌표방법의 활용성을 체계적으로 충분히 인식하여 수행되어야 할 것이며, 이를 위해 지속적인 연구가 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Bryan, N.S., 'Computerized Steet Files, still useful and versatile; Several case study Applications', URISA Proceeding 4, 1989, pp. 106-114.
2. D'Aoust-Martin, C., 1991, 'Locational Referencing for Roadway Management', '91/AM/FM/GIS Proceedings, pp. 569-579.
3. Domsch, R.E., 'AM/FM/GIS-Corridor Models, The Automation of Cross-Country Facilities', GIS/LIS Proceedings 1, 1989, pp. 181-186.
4. Durgin, P.M., 'Database guidelines ;Are the surveyors and assessors on the same page?', '89/GIS/LIS Proceedings 2, 1989, pp. 342-346.
5. Eginton, D.W., 'Achieving Consensus On GIS Map Accuracy', '92 URISA Proceeding, 1992, pp. 12-23.
6. Gerhold, H.D. and K.C., Steiner, and D.J., Sacksteder, 'Management Information for Urban Trees', Journal of Arboriculture 13(10):, 1987, pp. 243-249.
7. Hokanson, J.B. and K.E., Bresford, 'Integrating AM/FM and GIS Application in Country government', '91/AM/FM Proceeding, 1991, pp. 95-107.
8. Klein, D.H., 'Combining both GIS and CADD capabilities in a single PC-based automated mapping system for a small incorporated city', GIS'87-San Francisco 2, 1987, pp. 730-738.
9. 이동연, 이규석, 'PC를 이용한 도시하수시설 정보체계 구축 및 활용', 대한 국토도시계획학회지 28(2), 1993, pp. 69-182 .
10. 이규석, 김광식, 황국웅, 심경구, '공원수목관리 정보체계 구축 및 활용', 한국조경학회지 21(3), 1993, pp. 89-98.
11. Lee, J., 'Data Model For Dynamic Vehicle Routing with GIS', GIS/LIS Proceeding Vol.2, 1991.
12. Luhr, D.L., 'Dynamic Segmentation-What is it?', '92/AM/FM/GIS Proceedings., 1992, pp. 27-138.
13. MacGaffey, H. Hava Shalit, H., 'Address Geocodes in GIS development; Technical considerations from a case study', GIS/LIS Proceeding (1), 1988, pp. 190-197.
14. Mahoney, R.P., 'GIS and Utilites', Geographical Information Systems (2), 1991, pp. 101-114.
15. 서울특별시, '서울특별시 주요도로 노선번호 부여 및 표지판 설치계획', 1988, pp. 55
16. Snieley, E.T., Baker, F., 'Option in Tree Inventory' Journal of Arboriculture 14(2), 1988, pp. 36-42
17. Stricklan, R.J. and Harrison, F., 'Integrating Multiple Linearly-Referenced Transportation Database, '92/AM/FM/GIS Proceedings., 1992, pp. 39-150.