

가로수관리정보체계를 위한 코드부여방법에 관한 연구

정성관¹ · 박진수² · 박경훈² · 김희년²

A Study on Coding Scheme for Street Trees Management Information System

Sung-Kwan Jung¹ · Jin-Soo Park² · Kyung-Hoon Park² · Hee-Nyeon Kim²

요 약

본 연구는 가로수관리정보시스템의 실용화를 위한 선행과제로서, 속성정보와 수치지도를 연계시키기 위한 코드부여방법을 연구하여 대구시를 대상지로 합리적인 방법을 알아보고자 함을 그 목적으로 하였다. 따라서, 코드체계의 고유성, 영구성, 단순성, 다용도성, 유지 및 위치파악의 용이성 등을 고려하여 가로수 위치 표현을 위한 11가지 코드요소를 선정 및 분석하고 다양한 조합을 통하여 장단점을 비교한 후 현실성 있는 11가지의 방법에 대해서는 대구시의 1/500 수치지도를 근거로 실제 적용하였다. 이를 근거로 하여, 동경계를 기준으로 일련번호를 적용한 방법과 거리측정을 근거로 한 상대좌표방법 등이 대구시에 적용할 수 있는 방안을 제시하였다.

주요어: 가로수, 코드, 관리시스템, GIS

ABSTRACT

The purpose of this study is to find the most effective method of the coding methods by linking the attribute information with the digital map in Taegu metropolitan city. This study was also a precedent plan for street trees management information system and the coding schemes for street trees management information system could be summarized as follows; First, this study extracted 11 coding factors for expressing the position of street trees. Second, 11 coding schemes were made out of these coding factors and applied to the digital map(1:500). Third, two methods of 11 coding schemes were selected for street trees management information system of Taegu metropolitan city. The one was the method which applied serial numbers according to the block name. The other was the method utilizing the concept of 'dynamic segment'. Finally, this study will be the first step for the computerization and management of the street trees information and this computerized data will do for the management efficiency of the street trees on internet.

KEYWORDS: Street Trees, Code, Management System, GIS

2000년 4월 20일 접수 Received on April 20, 2000

¹ 경북대학교 조경학과 (sgjung@kyungpook.ac.kr) Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook Nat'l University

² 경북대학교 대학원 조경학과 (z992456@rose0.kyungpook.ac.kr, pcapitin@chollian.net, tzelkova@chollian.net)

Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook Nat'l University

서 론

도시생태의 큰 축을 이루고 있는 가로수 관리에 있어서, 계획성 있는 과학적 시스템을 마련하여 효율적, 경제적, 일괄적 관리를 현실화하여야 하며, 이를 위해서는 관리인력의 고급화, 자료 수집 및 처리의 전산화가 우선적으로 선행되어야 할 것이다. 그러므로, 가로수관리시스템의 체계적인 구성을 위하여 각 수목에 대한 고유 코드부여방법에 관한 연구의 필요성이 제기되고 있다.

코드부여의 목적은 가로수 각 개체에 대한 개별적·일괄적 관리에 있어서 중복 또는 누락의 경우가 없이, 노선별, 행정구역별, 군락별, 수목별, 개체별 등으로 검색이 가능토록 하여 적절한 시기에 능률적인 관리를 하기 위한 것이다. 이는 데이터베이스의 실제 구현이 가능해야 하며, 최소의 용량으로 광역권 내의 모든 가로수와 가로공원 내의 수목까지 수용하여 다양한 정보를 제공해야하고, 입력 및 갱신이 쉽도록 하여 지형지물의 변경시에도 일관성있는 관리가 가능하도록 하는 것이다.

기존의 연구를 살펴보면 Oatman(1981)이 컴퓨터 프로그램을 이용한 수목관리의 필요성을 제안한 후로 McPherson 등(1985)에 의해 정보의 수집·보관 및 즉각적 관리행위가 가능하도록 하기 위해서 좌표격자시스템(coordinate grid cell system)을 이용한 위치선정 기법이 개발되어 속성정보와 도형정보를 통합(Maggio, 1986)하게 되었으며, 이후로, AutoCAD를 이용하여 개별위치정보로서 총괄적으로 처리하였다. 이에 따라 위치처리방법론의 중요성이 인식되어 Gerhold 등(1987)은 coordinate, block units, street를 영구적 참조점으로 선택하였고, Klein(1987)은 지번·도로지번과 고유번호를 사용하였으며, Miller(1988)는 textual display of street names, species names, crew names, history action names와 같은 code file들을 DB화하였다. 또한, Domsch(1989)에 의해 station

value를 이용한 2차원 좌표시스템(2-dimensional coordinate system)으로 표현하거나, land mark를 이용한 상대적 위치를 측정하는 방법, 위치에 대한 치수기록 없이 문자와 숫자로 표시하는 방법, 이러한 방법들의 조합 등이 제시되었으며(Mahoney, 1991), 이외에도 거리구획(street section)에 따른 고유식별자(identifier)를 기준으로 표현하는 방법 등이 주장되었다(D'Aoust-Martin, 1991).

이러한 연구의 공통점은 표준화된 코드체계를 사용하여 정보를 공유해야 지속적인 유지관리가 가능한 가로수관리정보체계를 구축할 수 있다는 것이다(Luhr, 1992; Sommew와 Cecchettini, 1992). 국내의 코드부여와 관련한 연구에서도, 가로수의 위치코드 부여에 대하여 체계를 확립한 후에 수목고유번호를 부여해야 한다고 하였다(곽행구, 1997; 허상현, 1998).

또한, 고유번호분류체계를 설계하는 일은 매우 중요하며, 처음 DB를 구축할 때 신중하게 다루어야 한다고 하였으며(김광식과 이규석, 1993; 김대관, 1993; 이규석 등, 1993), 서울특별시(1995)에서도 각 구청별, 노선별 가로수에 일련번호를 부여하여 가로수의 모든 상황을 자료화하여 대장을 작성하고 GIS를 통한 체계적 자료관리가 요구된다고 연구한 바 있다.

따라서, 본 연구는 대구광역시(1999)의 도시종합정보관리체계(UIS, urban information system)의 일환으로, 가로수 속성정보에 관한 테이블을 작성하고, 작성된 속성정보와 수치지도를 연동하는 DB를 구축하여 수목현황과 관리현황을 조회할 수 있는 시스템 구성을 위한 선행과제로서, 코드체계방법에 대하여 종합·분석하고, 대구시를 사례지로 고찰해 보았다.

현황 및 표현요소 정의

1. 관리 현황

미국에서는 주소, 지번 및 도로 체계 등이 찾기 쉽게 되어 있어서, 가로수의 위치와 특성

TABLE 1. The expressing methods of the tree position

지역	표현방법	지역	표현방법
미국	지번-일련번호	경기도 고양시	노선-수종-일련번호
일본	일련번호, 위치도	시, 군	노선, 위치도
서울특별시	노선-좌우측-일련번호	읍, 면	노선, 주소
인천광역시	노선, 위치도	한국도로공사	위치, 행선, 수종
대구광역시	노선, 구간, 위치도	산림청(보호수)	품격/번호, 수종/본수, 소재지/위치
대전광역시	노선, 단계, 수종, 일련번호	어린이대공원	좌표(X, Y)

이 비교적 명확하게 제시되어 있으며, 일본의 경우에는 수목의 위치를 일련번호순으로 표시한 위치도와 관리대상으로 특성을 조사, 기록하고 있다(곽행구, 1997).

표 1은 현재 활용되고 있는 국내의 여러 수목관리대상에서 위치를 표현하는 항목에 대해 조사한 것으로서, 가로수 관리 프로그램에 필요한 코드요소로 이용하기에는 부적합한 경우가 대부분이므로 이에 따른 연구가 시급한 것으로 사료된다.

또한, 우리나라 국가GIS의 표준 코드구성에 있어서, 레이어코드의 경우에는 도엽코드로 분류된 파일의 부속코드로서 일련번호를 내용별로 정하며, 지형코드는 레이어코드의 부속코드로서 수치지도의 가장 기본적 구성요소로서 대분류-중분류-소분류-세분류의 계층구조로 이루어지며 코드번호는 십진법으로써 각 분류별 지수를 전개하는 방법으로 하고 있다.

대구시의 가로수 현황(1999.4.30)은 36.6%를 점유하는 플라타너스 등 약 25종 102,201본이 식재되어 있으며, 현재 각 구청별로 대략적인 관리대장을 통하여 유지관리되고 있으며, 도로망 체계의 경우에는, 주요 교차로 114개에 명칭을 부여하고, 규모에 따라 '광로-대로-중로-소로'로 구분하고 각각 3종류로 세분류하고 있으며, 폭원이 12m 이상인 중로 이상에만 가로수를 식재하도록 규정하고 있다. 또한, 대구시에서는 공원, 교량, 가로, 네거리 등의 명칭이 없어 시민들에게 불편을 주거나, 이미 제정되어 사용중인 명칭 중에서 혼동을 주는 공공용

물에 대한 명칭을 99년 9월부터 일제 정비를 하고 있다(대구광역시, 1999).

앞으로도 이러한 명칭의 변경과 노선명의 통합 및 제정, 구간변경 등의 경우가 계속될 것이며, 이에 따른 코드체계의 변경도 불가피하므로 코드 작성시에 사전고려가 되어야 하겠다. 그리고, 코드 설계시에 대구시에서 제작, 활용하고 있는 1/500 수치지도와 각 개체별 속성정보 간의 상호연계가 요구되며, 코드만으로도 속성정보와 수치지도상의 위치가 파악될 수 있는 다중검색, 단계별 검색이 가능하도록 해야 할 것이다.

2. 코드 구성을 위한 표현요소

코드는 수목 각 개체에 대한 관리상의 고유번호로서, 여러 코드요소의 조합으로 대상 범위와 속성을 관리자가 쉽게 알 수 있도록 해야 하며 시스템의 구성에 있어서도 효율성이 있어야 한다. 본 연구에서의 코드 표현요소는 그림 1과 같이 노선, 일련번호, 거리코드를 기본코드로 하여, 구간, 방위, 군락, 절절점, 랜드마크, 행정, 좌우코드 등 위치정보를 표현하기 위한 10개 코드와 속성정보를 표현하기 위한 수종코드로 총 11개의 코드구성 표현요소를 국내의 가로수 대장 및 관련문헌을 근거로 도출하였다.

1) 노선코드

노선코드는 도시의 주요도로 노선명을 코드화하여 고유번호를 부여하는 것으로서, 서울특별시, 고양시 등과 곽행구(1997)의 가로수 데이터베이스 개념적 설계에서도 코드체계의 우선

순위로 선정되고 있으며, 실제 관공서의 가로수 관리 업무시에도 노선명을 우선 항목으로 활용하고 있으므로, 노선코드는 코드체계에서 가장 먼저 고려되어야 할 것으로 생각된다.

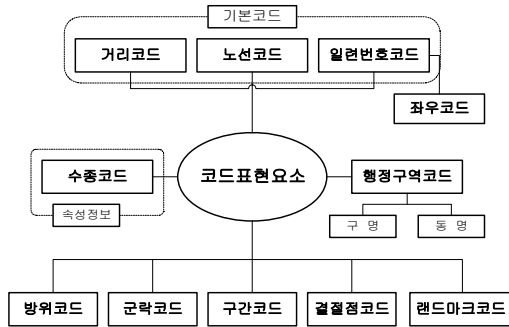


FIGURE 1. Code factors

2) 구간코드

노선명이 정해져 있는 도로선상에서 각 교차로, 갈림길 등을 하나의 결절점(node)이라 보고, 결절점과 결절점 간의 구간에 코드번호를 부여하는 것이다.

장점으로는 연장길이가 긴 노선을 세분하므로 가로수의 일련번호와 거리코드의 단위를 단순화하는 반면에 단점으로는 구간코드 결정에 따른 방법을 우선 결정해야하고, 구간의 연결 부분인 모서리에 위치한 가로수의 편입에 대한 규정 등을 필요로 한다는 점이다.

또한, 노선명과 구간명의 단위설정에 대해서는 기본축인 주간선도로에서 보조간선도로와 지선도로를 점진적으로 코드화(김광식과 이규석, 1993)할 수도 있는데, 이를 위한 기준안으로서, 도로중심선을 기준으로 하며, 도로구간 폴리곤 형성으로 도로망 위상(topology)을 설정하고, 모호한 위치의 가로수는 위상관계에 따라 상위도로로 편재도록 하고, 시점과 종점에 대한 명확한 정의와 일련번호 부여의 방향성에 대한 정의가 규정되어야 한다.

3) 군락코드

동일수종군락을 하나의 집단으로 보고 군

락번호를 지정한 후에 일련번호를 부여하는 것으로서, 방제, 전정, 시설물설치 등의 관리가 행정구역별로 시행되는 점에서 착안하였다.

군락코드는 동일수종이 군식 또는 열식된 경우에는 유리하지만, 다양한 수종이 혼식되어 있을 경우에는 실효성이 부족하게 되고, 위치 표현의 성격보다는 수종 표현의 성격이 강하여, 혼란을 초래할 수도 있다. 따라서, 수종이나 군락은 별도의 속성정보로 입력하여 참고하는 것이 유리할 것으로 사료된다.

4) 결절점코드

여기에서 결절점(node)이란, 지명도가 높은 교차로, 로터리뿐만 아니라, 노선 상에서 세부적인 소방도로로 갈라지는 갈림길의 중앙을 포함하는 것으로 규정한다.

이러한 결절점코드의 필요성은 노선의 연장거리가 매우 길고 구간코드 없이 거리코드만을 사용할 경우에 필요한 것으로서, 시점에서부터 측정시 오차가 누적될 수 있는 단점을 보완할 수 있다. 반면에 모든 결절점에 코드를 부여하게 되면 노선의 지나친 분할로 인해 복잡해질 수 있다(곽행구, 1997). 따라서, 시점으로부터 가까운 순서에 따라 알파벳으로 표현하도록 하거나, 시점에서의 거리를 이용하여 결절점코드를 부여할 수 있다.

노선길이가 10km를 넘지 못하며 10m 범위 내에서 가로수 식재가 가능한 중로 이상의 노선이 중복되는 경우는 없는 경우에는 단위를 10m로 하여 세자리수로 표현하면 시점에서의 거리가 999×10m 범위 내의 모든 결절점을 표현할 수 있다.

5) 거리코드

상대적좌표개념 중 dynamic segmentation 기법(Luhr, 1992)을 적용한 것으로서, 고정적인 기준점을 이용하여 효율적, 가변적으로 정보의 위상을 구축하기 위해 시점에서 특정 가로수까지의 도로중심선에 따른 거리(station value)를 X로 두고, 도로 가장자리에 있는 가

로수까지 수선거리(offset value)를 Y로 두어 (X,Y)값을 일련번호로 부여하도록 한다. 거리코드의 장점으로서는 노선 연장의 경우나 새로운 도로의 신설 또는 폐지로 인한 변화가 발생하여도 코드체계상의 혼란이 발생하지 않으며, 침식 등의 경우에도 자료 갱신이 용이하고, 코드번호만으로도 시점으로부터의 거리를 가늠하여 위치를 파악할 수 있다. 또한, 코드번호를 상호 비교하여 식재간격을 알 수도 있고, 랜드마크의 변화에도 영향을 받지 않는다(곽행구, 1997). 유의할 점은 거리코드번호가 시점 거리에서 기인한 것으로서, 단위는 미터를 사용하되 자연수를 벗어날 경우에는 측정수치를 반올림하여 가까운 자연수로 정의하여야만 코드화가 유리할 것이다.

6) 랜드마크코드

주변가로의 시각적 인지도와 지명도가 높은 상가, 관공서, 금융기관, 학교 등을 선정하거나 지번을 이용(Klein, 1987)하는 것으로서, 상대좌표의 기준점이 된다. 그러나, 다변화하는 도심공간에서의 랜드마크의 효용성은 일부의 구조물을 제외하고는 갱신의 불편이 뒤따르며, 구조물의 크기가 대규모일수록 랜드마크가 점의 요소가 아니라, 스케일상 선, 면의 요소가 되므로, 정확한 시점을 정하기가 모호하고 또한, 도로중심선의 어느 한 쪽이나 중앙에 위치하는 경우가 대부분이므로 좌우방향에 대한 코드가 추가적으로 필요하게 된다.

7) 행정구역코드

노선코드와 거리코드의 문제점을 보완하기 위한 것으로서, 구명이나 동명 등을 이용하여 연장길이가 긴 노선을 분할할 수 있으며, 부가적으로는 고유명사로 표기된 지명이므로 수목명찰표에 기입했을 경우에 이정표의 역할을 하여 인지도를 높일 수 있다.

8) 방위코드

방위코드의 필요성은, 어느 결절점을 기준으

로 여러 갈림길이 존재하는 경우를 고려한 것으로서, 대구시의 경우에 육거리까지 존재하며 도로제원을 고려해 볼 때, 8방위만으로도 방향을 인지할 수 있으므로 SE-S-SW-W-NW-N-NE-E의 8가지의 경우를 적용할 수 있다.

9) 좌우코드

도로중심선을 기준으로 시점에서 진행하여 일련번호를 부여할 때 좌우측을 나누어주는 것이 용이하므로 좌(L)/우(R)로 구분하며, 이는 불린(boolean)논리 연산에 따라 이진법으로 저장한다. 또한, 중앙분리대를 고려하여 중앙(M)을 함께 나타내는 방법도 있을 수 있다.

10) 수종코드

고양시(1998)의 경우에는 XX(노선)-XX(수종)-XXX(일련번호)형태로 가로수 코드부여규칙을 정하고 있으나, 대구시에서는 노선내 가로수를 동일수종으로 통일하고자하는 방안이 추진되고 있음을 고려한다면, 코드는 단지 위치만을 나타낼 수 있도록 조합하고 수종명 등은 속성정보로 포함시키는 것이 유리하다.

11) 일련번호코드

가로수의 경우에는 소교목 또는 교목이므로 관목의 군식과는 달리 단일본으로 인지되기 때문에 개체별 속성정보를 관리하기 위하여 일련번호를 부여한다.

그러나, 상대좌표 개념의 코드체계에서는 수목의 제거 및 침식 등의 변동이 있더라도 코드의 중복이 없으나, 식재된 순으로 일련번호를 부여하는 일반적인 경우에는 침식 등의 경우를 고려하여 여유분의 자리수를 두는 방법이 적용되어야 할 것이다.

적용 및 분석

다음의 그림 2는 대구시 중구 계산오거리를 중심으로 한 1/500수치지도로서, 지도상의 가로수 위치를 근거로 하여 A~E구역별 각

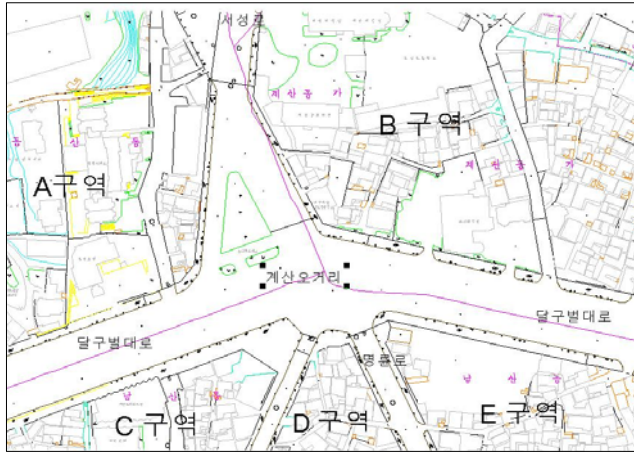


FIGURE 2. The digital map of Kei-San five-way crossing

40주, 38주, 24주, 21주, 27주의 가로수 총 150주를 대상으로 실효성있는 11가지의 다양한 조합방법을 실제 적용하였다.

1) 노선명-좌우-일련번호

가장 간단한 코드부여방법 중의 하나로서, 노선길이가 연장되면 일련번호가 지나치게 길어지며 가로수의 제거 및 침식으로 인한 일련번호의 변동을 고려해야 한다는 단점이 있다. 다음의 표 2는 대구시 1/500수치지도상에 적용하여 일련번호를 부여한 것 중에서 일부를 나타낸 것이다.

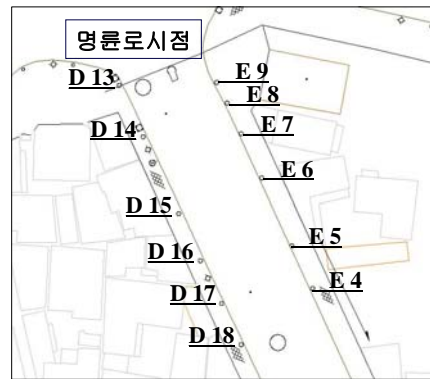


FIGURE 3. The digital map from the content of Table 2.

TABLE 2. Street names - Left/Right - Serial numbers

NO	CODE			NO	CODE		
	노선명	좌우	일련번호		노선명	좌우	일련번호
A 1	달구벌대로	L	0001	C18	달구벌대로	R	0018
A31	달구벌대로	L	0031	D14	명륜로	R	0001
B 6	달구벌대로	L	0032	D15	명륜로	R	0003
B38	달구벌대로	L	0064	E 9	명륜로	L	0001
C 1	달구벌대로	R	0001	E 4	명륜로	L	0006

TABLE 3. Street names - District names - Serial numbers

NO	CODE			NO	CODE		
	노선명	구명	일련번호		노선명	구명	일련번호
A 1	달구벌대로	중구	0001	C24	(미지정B)	중구	0006
A40	(미지정A)	중구	0008	D 1	(미지정B)	중구	0007
B 1	서성로	중구	0002	D21	명륜로	중구	0008
B38	달구벌대로	중구	0064	E 1	명륜로	중구	0009
C 1	달구벌대로	중구	0065	E27	달구벌대로	중구	0103

2) 노선명-구명-일련번호

일부 노선을 제외한 대부분의 노선이 여러 구를 경유하므로 유용할 수 있으나, 노선 연장을 고려한 코드체계가 구성되도록 코드요소의 추가가 요구된다. 표 3에서 노선명 중, 이정표에 이용되는 고유명사화된 도로명이 없는 미지정 A와 B는 가로수 관리를 더욱 효율적으로 하기 위해 인지도를 높일 수 있는 명칭을 필요로 한다.

3) 노선명-동명-일련번호

동별로 노선을 분할하면 상세한 위치 파악은 가능하나 복잡한 동별 경계가 오히려 코드 부여나 관리상의 혼동을 초래할 수 있으며, 동이 통폐합될 경우에는 해당 코드를 변경해야 하고, 동 내에서 복잡하게 얽힌 노선을 위한

좌우측 구분 또는 규칙성있는 일련번호의 부여가 요구된다.

4) 노선명-구명-좌우-일련번호

이는 표 2와 표 3에서 제시된 것을 조합한 형태로서, 현재 대구시에서 구청별로 가로수를 관리하고 있다는 점을 고려한 것이나, 이정표에 표현되는 노선명 부여와 일련번호 추가에 대한 필요가 제기된다.

5) 노선명-동명-좌우-일련번호

좌우코드를 추가하여 표 4의 단점을 보완하고, 일련번호의 단자리를 여유분으로 두어 가로수 점식에 대한 표 5의 단점을 보완하였다. 코드만으로도 대략적인 위치를 찾을 수 있으므로, 수목명찰표와 위치도가 첨부되는 경우

TABLE 4. Street names - Block names - Serial numbers

NO	CODE			NO	CODE		
	노선명	동명	일련번호		노선명	동명	일련번호
A 1	달구벌대로	동산동	0001	C24	(미지정B)	남산동	0006
A32	서성로	동산동	0001	D 1	(미지정B)	남산동	0007
A40	(미지정A)	동산동	0008	D11	달구벌대로	남산동	0019
B 1	서성로	계산동	0001	D21	명륜로	남산동	0008
B 6	달구벌대로	동산동	0032	E 1	명륜로	남산동	0009
C 1	달구벌대로	남산동	0001	E27	달구벌대로	남산동	0039

TABLE 5. Street names – District names – Left/Right – Serial numbers

NO	CODE				NO	CODE			
	노선명	구명	L/R	일련번호		노선명	구명	L/R	일련번호
A 1	달구벌대로	중구	L	0001	C 1	달구벌대로	중구	R	0065
A32	서성로	중구	R	0001	C21	(미지정B)	중구	R	0003
A40	(미지정A)	중구	R	0008	D11	달구벌대로	중구	R	0083
B 1	서성로	중구	L	0002	D21	명륜로	중구	R	0008
B 6	달구벌대로	중구	L	0032	E 1	명륜로	중구	L	0009
B38	달구벌대로	중구	L	0064	E26	달구벌대로	중구	R	0102

에는 더욱 유용한 것임으로 현재 대구시의 여건에 부합하는 방법중 하나라고 생각된다.

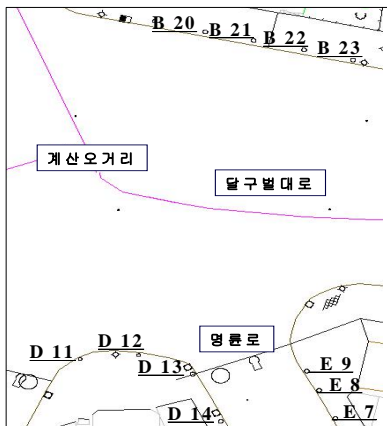


FIGURE 4. The digital map from the content of Table 6.

6) 노선명-수종명-좌우-일련번호

개체의 위치와 특성에 관한 속성정보가 혼용된 방법으로서, 경기도 고양시의 방법에 좌우코드를 첨가하여, 서성로-느티나무-L-00010의 형태로 표현된다.

7) 노선명-결절점-좌우-일련번호

지명도가 높은 결절점을 이용하여 노선을 분할하는 방법으로서, 시점으로부터 가까운 순서대로 결절점을 알파벳으로 표현한 달구벌대로-D-L-00320 방법이나, 시점과 결절점 간의 거리에서 착안한 달구벌대로-149-L-00320 방법 등으로 표현할 수 있다.

8) 노선명-지번명(랜드마크)-일련번호

미국의 경우처럼 지번이 명확하거나 불변의 랜드마크가 있을 경우에는 address matching이 용이하나, 대구시의 경우에는 지번의 일관성이

TABLE 6. Street names – Block names – Left/Right – Serial numbers

NO	코드번호				NO	코드번호			
	노선명	동명	L/R	일련번호		노선명	동명	L/R	일련번호
A 1	달구벌대로	동산동	L	00010	D 1	(미지정B)	남산동	L	00070
A32	서성로	동산동	R	00010	D11	달구벌대로	남산동	R	00190
A40	(미지정A)	동산동	R	00080	D14	명륜로	남산동	R	00010
B 1	서성로	계산동	L	00010	D21	명륜로	남산동	R	00080
B23	달구벌대로	계산동	L	00180	E 1	명륜로	남산동	L	00090
C 1	달구벌대로	남산동	R	00010	E 9	명륜로	남산동	L	00010
C21	(미지정B)	남산동	R	00030	E27	달구벌대로	남산동	R	00390

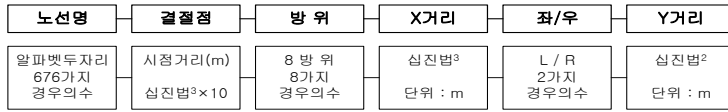


FIGURE 5. The basic plan of coding

부족하므로 현재로서는 많은 어려움이 있다. 이 같은 경우에는 달구벌대로-175(서현교회교육관 앞)-01의 형태로 표현할 수 있다.

9) 노선명-결절점-방위-X거리-좌우-Y거리

다음의 그림 5는 결절점에서의 측정거리를 이용한 것으로서, 단위는 미터이며 오차범위는 ±0.5m 이내이다.

이때, 노선거리가 10km를 넘지 않으면서 10m 이내에 결절이 중복되지 않는 경우에는 결절점코드의 단위를 10m로 하여 세자리수로 표현한다. 따라서, 오차범위는 거리코드와는 달리 ±5m 이내가 된다. 또한, 결절간격이 1km 이내일 때는 X거리를 세자리수로 하고, 도로폭원과 좌우측을 고려하여 Y거리는 두자리수로 나타낼 수 있다.

장점은 도면자료 없이 코드번호만으로도 정확한 위치를 찾을 수 있다는 점과 가로수의 결주·침식에 있어서 중복이 없다는 점이다. 그러

나, 수치지도에서 자동으로 거리를 측정하여 코드를 부여하는 프로그램의 개발이 필요하다.

다음의 표 7에서는 달구벌대로는 DG, 서성로는 SS, 명륜로는 ML로 표기하고 수치지도 상에서 측정하여 코드번호를 부여하였다.

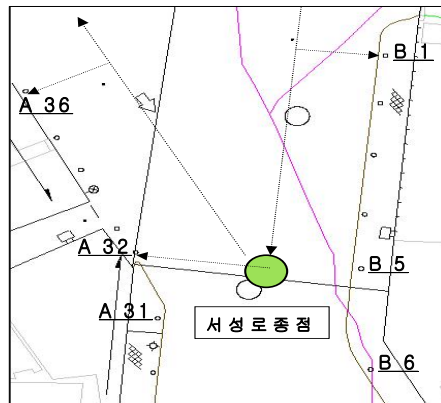


FIGURE 6. The digital map from the content of Table 7.

TABLE 7. Street names - Node names - Directions - Station value - Left/Right - Perpendicular distance

NO	CODE						NO	CODE					
	노선	결절점	방위	X거리	L/R	Y거리		노선	결절점	방위	X거리	L/R	Y거리
A 1	DG	000	NE	001	L	19	C 1	DG	000	NE	073	R	19
A32	SS	315	SS	348	R	14	C21	DG	022	SS	084	R	05
A36	SS	350	NW	032	L	10	C24	DG	022	SS	120	R	05
A40	SS	350	NW	054	L	10	D 1	DG	022	SS	114	L	05
B 1	SS	315	SS	319	L	10	D11	DG	022	EE	004	R	37
B11	DG	018	NN	085	R	20	D21	ML	000	SS	105	R	08
B18	DG	018	NE	027	L	31	E 1	ML	000	SS	111	L	08
B38	DG	022	EE	233	L	19	E27	DG	022	EE	228	R	19

10) 노선명-구간명-좌/중앙/우-일련번호

노선명은 기호 또는 고유명사로 표기하며, 구간명은 결절점을 이용하는 것과는 달리 노선내에 결절되는 각 구간에 고유번호를 부여하여 표현하는 것으로서, 연장길이가 긴 노선으로 인해 수목 일련번호의 수가 많아지는 단점을 보완할 수 있다. 예를 들어, 달구벌대로의 A구간 좌측 32번째 가로수는 달구벌대로-A-L-00320로 표현될 수 있으며, L/M/R(도로좌측/중앙분리대/도로우측)로 표기하므로 인지도를 높이는데 유효할 것으로 사료된다.

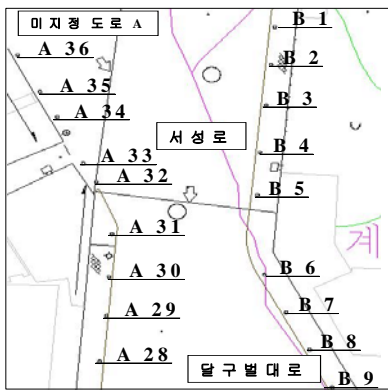


FIGURE 7. The digital map from the content of Table 8.

11) 노선명-구간명-X거리-좌우-Y거리

노선명과 구간명을 부여한 다음, dynamic

segment기법을 적용한 거리와 수선의 길이로 표현한다. 이는 노선명-결절점-방위-X거리-좌우-Y거리 방법과 노선명-구간명-좌/중앙/우-일련번호 방법을 절충한 것으로 노선과 구간에 대한 도로번호체계가 명확하고 가로수명찰표가 없는 경우에 유용할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 가로수관리시스템의 체계적인 구성에 있어서, 기존에 미흡했던 가로수 코드 부여방법에 관한 정의와 실제 적용을 근거로 합리적인 코드체계를 제안하고자 하였다.

1. 가로수 코드표현요소로서 유용한 노선, 구간, 군락, 결절점, 거리, 랜드마크, 행정구역, 방위, 좌우, 수종, 일련번호 등 11가지를 선정하여 각 요소들의 특성을 분석하였다.
2. 11가지 코드표현요소의 조합으로 11종류의 코드구성방법을 도출하였으며, 이는 크게 두 가지의 패턴으로 나눌 수 있다. 첫째, 일반적인 코드를 이용하여 일련번호를 부여하는 방법과 둘째, 상대좌표 개념에서 도출된 거리측정에 의한 방법이다. 각각의 장단점과 지역의 도로망 체계 및 행정구역별 특성에 따라 적용되어야 하며, 앞으로 수치지도의 활용을

TABLE 8. Street names - Section names - Station value - Left/Right - Perpendicular distance

NO	CODE					NO	CODE				
	노선명	구간명	X	L/R	Y		노선명	구간명	X	L/R	Y
A 1	달구벌대로	A	001	L	19	C21	(미지정B)	B	084	R	05
A32	서성로	B	348	R	14	C24	(미지정B)	B	120	R	05
A36	(미지정A)	A	032	L	10	D 1	(미지정B)	B	114	L	05
B 1	서성로	B	319	L	10	D11	달구벌대로	A	004	R	37
B 6	달구벌대로	A	120	R	10	D21	명륜로	C	105	R	08
B38	달구벌대로	A	233	L	19	E 1	명륜로	C	111	L	08
C 1	달구벌대로	A	073	R	19	E27	달구벌대로	A	228	R	19

통한 DB구축 및 수목명찰표 부착 등과 같은 행정계획을 고려하여 합리적인 방법을 선택하여야 할 것이다.

3. 거리측정에 의한 방법 중에서 대구시에 적용가능한 노선명-결절점-방위-X거리-좌우-Y거리 방법은 상대좌표개념에서 도출된 거리를 코드화한 것이므로, 정확한 위치표현과 가로수의 결주·침식의 경우에도 코드의 중복이 없다는 장점이 있다. 그러나 대구시 10만여 주에 대한 코드부여의 어려움을 해결할 수 있도록 수치지도 상에서 자동으로 거리를 측정하여 코드화하는 프로그램의 개발이 뒤따라야 실효성이 있을 것으로 사료된다.
4. 현재의 대구시에 적합한 일반적인 방법은 노선명-동명-좌우-일련번호 방법으로서, 코드부여가 비교적 용이하며, 수목명찰표를 부착할 경우에 노선명과 행정구역명을 나타내는 이정표 역할을 하므로 관리의 효율성과 시민 편의를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.
5. 향후 과제로는 가로수 관리의 전산화와 관리·검색을 위한 web service를 통하여 관리상의 효율을 극대화하고 시민의 자발적인 신고 및 건의를 할 수 있는 편의를 제공하여야 할 것이며, 고유의 교차로명 및 도로명을 부여하여 구역마다 의미있고 친근한 이름으로 특화시킨다면 가로수 관리를 더욱 효율적으로 운용할 수 있을 것이다. 또한, 본 연구에서 다루지 못한 것으로 용도에 따라 가로수 외 공원내 수목, 플랜트식재, 관목군식 등으로 세분하여 이에 대한 코드체계도 연구되어야 할 것이다. **KAGIS**

참고문헌

경기도 고양시. 1998. 수치지도를 이용한 가로수관리 전산화. 경기도 정보화 발전연찬회.

곽행구. 1997. 도시녹지의 효율적 관리를 위한 GIS 활용방안. 경북대학교 대학원 박사학위논문.

김광식, 이규석. 1993. 도로관리정보체계를 위한 도로위치판별방법 설정. 한국지형공간정보학회지 1(2):195-206.

김대관. 1993. 도시가로수의 관리체계에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문.

대구광역시. 1999. 대구광역시 가로수 관리대장 및 가로수 관리규정.

대구광역시. 1999. 도시종합정보 관리체계(UIS)기본계획 연구보고서.

서울특별시. 1995. 가로수 식재체계 정립과 관리 개선방안.

신현택. 대구시 가로수 현황 및 관리개선방안. <http://ynucc.yeungnam.ac.kr/~llape/garosu.html>.

이규석, 김광식, 황국웅, 심경구. 1993. 공원수목관리정보체계 구축 및 활용. 한국조경학회지 21(3):89-98.

허상현. 1998. CAD를 이용한 가로수관리전산화. 성균관대학교 박사학위논문.

D'Aoust-Martin, C. 1991. Locational referencing for roadway management. '91 AM/FM/GIS Proceedings. pp.569-579.

Domsch, R.E. 1989. '89 AM/FM/GIS-Corridor Models: The automation of cross-country facilities. GIS/LIS Proceedings. Vol.1, pp.181-186.

Gerhold, H.D., K.C. Steiner and D.J. Sacksteder. 1987. Management information for urban trees. Journal of Arboriculture 13(10):243-249.

Klein, D.H. 1987. Combining both GIS and CAD capabilities in a single PC-based automated mapping system for a small incorporated city. GIS '87-San Francisco. Vol.2, pp.730-738.

Lindhult, M. 1987. A microcomputer-based

- tree management system. *Journal of Arboriculture* 13(12):304-309.
- Luhr, D.L. 1992. Dynamic segmentation - What is it?. '92 AM/FM/GIS Proceedings. pp.27-138.
- Maggio, C.R. 1986. A geographically referenced tree inventory system for microcomputers. *Journal of Arboriculture* 12(10):246-250.
- Mahoney, R.P. 1991. GIS and Utilities. *Geographical Information Systems* 2:101-114.
- McPherson, E., J. McCarter and F. Baker 1985. A microcomputer-based park tree inventory system. *Journal of Arboriculture* 11(6):177-181.
- Miller, W.R. 1988. *Urban Forestry, Planning and Managing Urban Greenspaces*. Prentice Hall. New Jersey.
- Oatman, J.L. 1981. Computerized tree trimming program. *Journal of Arboriculture* 7(1).
- Sommew, R. and C.L. Cecchetti. 1992. Street tree location and sidewalk management preferences of urban householders. *Journal of Arboriculture* 18(4).
- Tate, L.R. 1985. Uses of street tree inventory data. *Journal of Arboriculture* 11(7).
- Weinstein G. 1983. The central park tree inventory: A management model. *Journal of Arboriculture* 9(10). KAGIS