〔韓國造景學會誌, Vol.21,No.3pp.89~98 1993年 10月〕

公園樹木管理情報體系 構築 및 活用

李 揆奭*, 金 光植**, 黃 國雄**, 沈 慶久*

* 성균관대학교 조경학과

** 성균관대학교 대학원 조경학과

Development and Application of the Park Tree Management Information System.

Lee, Kyoo-Seock*. Kim, Kwang-Shik**. Hwang, Kook-Woong**. Shim, Kyung-Ku*

* Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan University

**The Graduate School, Dept.of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan University

ABSTRACT

It is necessary for the park tree manager to have the current information about the status of trees, which can help him with right decisions. However, there are many problems in the existing management method such as huge amount of data, tedious work, and the difficult update work due to the lack of necessary data or the inappropriate data record and management method. The sole use of database management system(DBMS) cannot slove these problems because it cannot handle graphic data based on the locational information So, it is imperative for the park manager to have locational data as well as attribute data of the park tree concerned.

Therefore, the purpose of this study is to develop the personal computer-based, user friendly park tree management information system, which deals with attribute data(DBMS) and graphic data(using the CAD) together within the integrated environment. The park tree management information system developed in this study provides a complete operating environment for data input, update, query, delete, and retrieve.

The major advantages of this system are as follows:

1) To search the location and distribution of trees.
2) To record, store, and manage data easily.
3) When the manager is changed, delivery of the park tree work is convenient.
4) The system can help the manager with the correct information for the efficient park tree management.

I. 서 론

도시안에서의 수목은 쾌적한 환경과 다양한 기능을 제공하는 녹지자원이다. 이러한 수목의 기능을 제대로 발휘하기 위해 수목관리자는 시기적절한 관리대책을 세워야 하며, 이는 대상수목에 대한 정확한 자료를 바탕으로 한다. 그러나 기존의 관리방법은 자료보존의 미흡, 적시의 정보갱신능력의 결핍, 관리자 교체시 지식전달의 어려움 등 효과적인 수목관리에 대한 여러가지 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점 해결을 위해 수목상태에 관한 정보의 수집과 기록을 체계적으로 관리할 수 있는 Database 관리에 대한 요구가 증대되고 있고, 이러한 필요성에 의해 Data Base Management System(DBMS)을 이용하여 수목의 특성 및 관리현황에 대한 데이타베이스 구축이 실행되고 있다. 그러나 속성만을 다루는 DBMS는 자료저장과 자료검색의 기능은 하고 있으나, 위치를 나타내는 도형정보의 미비로 사용자의 요구조건에 맞는 수목을 검색한 후, 관련된 도면을 참고해서 그 위치를 찾아내야 하는 한계성을 내포하고 있다.

그러므로 본 연구의 목적은 최근에 날로 발전하고 있는 개인용 컴퓨터(Personal Computer, PC)의 기술발전을 배경으로 PC를 이용하여 종래의 DBMS가 취급하는 속성정보와 더불어 위치정보도 함께 통합하여 사용자가 동시에 자료목록현황을 파악할 수 있는 통합환경을 제공하고, 현황자료작성, 체계적 기록보존과 적절한 관리대책의 수립등 조경 관리업무 자동화에 기여하고자 하는데 있다.

II. 관련 연구 조사

수목관리를 위해서 이와 관련된 연구 문헌을 살펴보면 속성항목선정, 수목위치표현, 속성정보와 도형정보의 통합과정 세가지로 볼 수 있다.

첫째, 속성항목선정에 관한 연구에서는 Smieley & Baker(1988)는 수목목록작성에 대해 전반적으로 서술하였으며, 용도별 수목목록에 따라 속성항목을 선정해야 한다고 주장하고 있다.[13] McPherson(1985)은 미래의 관리비용을 평가하기 위하여 수목특성과 가치, 위치등 상세한 정보의 내용을 속성항목으로 선정하였다.[12] Maggio(1986)는 도심지 수목관리를 위해서 대상지를 가로수, 공원수목, Parkway Tree등 용도에 따라 분류하여 속성항목을 선정하였고,[11] Lindhult(1987)는 관리자의 작업업무를 지원하기 위해 관리자의 요구도를 중심으로 속성항목으로 선정하였다.[10] 김(1993)은 가로수 관리자와 전문가들을 대상으로 설문을 통해 가로수 관리업무에 필요한 속성항목을 선정하였다.[1] 표 1은 속성항목 비교표를 설명하고 있다.

둘째, 수목위치를 표현하는 연구에서는 McPherson(1985)은 도시공원수목의 위치를 좌표격자 (coordinate grid cell)시스템 방법을 사용하여 수작업으로 위치를 기본도(Base Map)위에 표시하였고, 그 결과값을 위치코드 속성항목에 입력하여 처리하였다.[11] Maggio(1986)는 Block * Block 단위를 사용하여 그 단위안에서 수목위치, 고유번호를 나타내어 처리하였다.[11] Lindhult (1987)는 도시수목관리자의 의사결정지원을 위해 위치정보처리를 범용 CAD software인 AutoCAD를 이용하여 개별위치정보로서 총괄적으로 하였다.[10] 김(1993)은 도로노선명의 왼쪽, 오른쪽을 나타냄으로써 도형상의 위치정보는 고려하지 않고 속성정보 항목만으로 나타내었다.[1] 세째, 속성정보와 도형정보의 통합과 관련된 연구에서는 McPherson(1985)은 연구의 제약점으로서 속성을 다루는 목록시스템만 개발하였으므로 도형을 다루는 그래픽과 통합해야 한다고 주장했다.[12] Maggio(1986)는 수목관리를 위해 프로그램언어로서 속성정보와 위치정보에 관한 시스템을 자체 개발하여 유지관리의 도구로서 수목의 위치와 특성을 연결고리로 사용하여 속성정보와 도형정보를 통합함으로써 데이타베이스의 검색결과를 그래픽상에 출력가능하게 했다.[11] Lindhult(1987)는 속성관리는 dBASE III를 이용하여 관리하였으며, AutoCAD와 통합하는 수단으로서 학명을 연결고리로 AutoLISP 프로그램을 사용하여 구현하였다. 그러나 제안사항으로는 도형정보에서 가지고 있는 속성항목의 수정사항이 즉시 dBASE III 상

에 전달하여 갱신하지 못하는 제약성을 가지고 있고, 속성정보와 도형정보의 통합은 이루었지만 속성정보를 다루는 것을 기존의 dBASE Ⅲ를 그대로 사용하였기 때문에 속성정보를 효율적으로 다루는 속성목록시스템 개발이 요구되어진다.[10] 이(1993)는 도시기반 시설물인 하수도 정보구축을 위해서 범용 CAD software인 AutoCAD와, 속성정보처리를 위해 DBMS software package인 Clipper '88 summer를 이용하여 하수도 관리에 필요한 프로그램을 작성하고, 이들을 연결하는 도구로서 AutoLISP를 이용하여 속성정보와 도형정보를 연결하여 자료구축 자동화를 이루었다. 그러나 속성정보와 도형정보를 각각 분리하여 작업해야 하는 제약점이 있으므로 통합환경구현이 요구되어진다.[4] 관련연구들의 내용을 종합하면 표 2와 같다.

〈表 1〉 속성항목 비교표

사례 항목	Smiely & Barker 1988	김대관 1993	McPherson, E. 1985	Maggio, R. C. 1986	Lindhult, M. 1987
사 용 목 적	목적에 맞는 자료수집	도시 가로수 관리	공원수목관리	도심지수목관리	도심지수목관리
SPECIES	• 수목명, 고유 Code 사용 – 일반성 有	학명, 수종명 수목고유번호	학명(6자)	학명	영명
SIZE	• 최소한 4분류 – 흉고직경 : 수고와 수관폭의 예측변수 – 수고, 수관폭	흉고직경, 수고, 수령	수고 흉고직경	수관폭	흉고직경
CONDI-TION	• 건강상태분류 – Alive or Dead – Good, Poor, Dead – Life Expectance – Percentage Factor : ISA Formula	현재의 수목상태 – Good, Poor, Dead	예측되는 나이	Good, Fair poor, Dead	Good, Poor, Dead
DAMAGE OR INJURY	• 수목쇠퇴예측변수 • 미래의 수목문제 해결의 실마리.		시각장애 뿌리방제	상황파악 위험요소	
MANAGE-MENT NEEDS	• 관리자의 요구항목 – 작업순위 선정 – 예산안 작성 – 수목관리요구선정	해충방제일, 종류, 방법 수병방제일, 종류, 방법 전정일 보호대, 지지대, 받침틀	전정, 병충해 버팀대 이식, 시비	전정 시비 병충해 방제	전정, 시비 질병관리 고사목 제거 병충해 방제
TREE LOCATION	정확성을 위해 충분히 고려.	노선명(좌측, 우측)	위치코드	수목고유코드 예 : 42–36	Street Number Street Name
기 타	• 대상지 특성수목 • 작업 제한사항	입력, 작성자, 기타 구체적관리항목선정 – 해충작업 – 식재, 제거, 전정	새로운수목 식재 지역, 수목규모	가로수 공원수목 Parkway Tree	기록일자 정보주가항목 일위순위 – 3등급

〈表 2〉 사례연구 비교표

사례 항목	McPherson, E. 1985	Maggio, R. C. 1986	Lindhult, M. 1987
개 요	도시내 특수공원내 좌표 격자 시스템 수목목록시스템 개발	도시내 모든 수목 위치정보와 속성정보 목록	Auto CAD & dBASE를 연계 수목의 위치정보와 문자정보를 통합.
이용목적	공원수목 관리	도심지 수목관리 가로수, 공원, PARKWAY	도시내 수목관리 매일의 의사결정 지원
위치정보 처리방법	좌표 격자 시스템사용 (수작업 도면 – 항공사진과 기존식생도)	적외선항공사진을 이용 블럭단위사용 – 수목위치 – 수목고유번호	주변상황을 도시 (건물, 빌딩, 독특한 형체) 수목심볼 사용
속성정보 처리방법	dBASE Ⅱ 사용 PTIS System 개발	프로그램언어로 자체개발	• dBASE Ⅲ 사용 • AutoLISP 사용
연구의 의의	공원수목 목록작성 – 속성정보의 효율적 관리	속성정보+위치정보 ←처음시도 유지관리의 도구	• 수목검색을 통한 자료의 분포를 그래픽으로 정확히 표현 가능. →집중적인 수목관리 용이.
제 안	그래픽과의 연결 필요		2D→3D, 자료호환
추후과제	위치정보 처리 요구	수목 심볼의 처리부족.	통합관리 시스템 요구

사례 항목	김대관, 1993	이동연, 1993
개 요	가로수 관리체계 고찰을 통한 속성정보처리 프로그램 개발 및 적용	하수시설에 관한 체계적인 관리 및 분석을 위한 정보 체계 구축 및 활용방안 모색
이용목적	도시 가로수 관리	도시 하수시설 관리
위치정보 처리방법	노선명, 위치(左, 右)의 속성항목사용.	하수도 관련 그래픽 심볼이용. – 속성 포함 – Auto CAD 이용.
속성정보 처리방법	dBASE Ⅲ+ 사용 – 프로그램 개발	Clipper 사용 – 프로그램 개발
연구의 의의	가로수 관리체계항목을 관리자와 전문가들의 의견을 수렴하여 속성항목 처리 관리 시스템 개발.	범용 PC상에서 대중화된 소프트웨어를 이용하여 도시하수시설 정보체계를 구축, 유지관리 작업에 활용할 수 있는 시스템 개발
제 안		한글 입출력 문제.
추후과제	위치정보 처리 요구	통합환경 시스템 요구.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구의 기본착상

공원수목 관리에 있어서 DBMS로만 관리할 때의 제약점인 위치를 속성 정보로는 파악이 곤란한 점과, 도형자료만 관리 할 때의 제약점인 관리에 필요한 속성자료가 부족하여 효과적인 수목관리가 곤란한 점을 해결하기 위해서는, 이 두가지를 통합적으로 관리할 수 있는 시스템이 필요할 것이다. 이를 실현하는 방법으로서 이 두가지를 접속(Interface)시켜 도형자료와 속성자료의 통합 데이타베이스를 구축하여 공원수목 관리에 드는 시간과 노력을 절약하고자 하는 것이 본 연구의 기본착상이다.

2. 사용기기

본 연구에 사용한 Hardware는 IBM 호환기종 PC(468DX2), 입력장비로는 Calcomp 9100 A1 규격Digitizer, 출력장비로는 Hewlett Packard사의 Laser Jet Ⅲ를 사용하였다. 기존응용 소프트웨어로는 CAD System으로는 도형정보를 다루는 데 범용으로 사용되는 Autodesk사의 AutoCAD R11과 AutoLISP를 DBMS 구현을 위해 Clipper '88 Summer를 사용하였고, 한글 입출력문제해결을 위해 Turbo C version 2.0을 사용하였다.

〈表 3〉 속성항목 설정표

사 용 목 적	공원수목관리
SPECIES	수목명 수목고유번호
SIZE	흉고직경 수고 수령
CONDITION	좋음, 나쁨, 고사
MANAGE-MENT NEEDS	• 등급별 관리요구도 • 병충해; 처리유무, 방제일, 방제종류, 방법
TREE LOCATION	지역 코드사용.
기 타	• 기록날짜 • 추가사항

3. 공원수목 관리시스템 구성.

1) 관리항목 선정-속성정보(DBMS)

공원수목 정보체계를 위해서는 전체 시스템의 기초가 되는 속성항목을 먼저 선정해야 한다. 이렇게 하기 위해서 기존의 관련연구조사를 통해 효율적으로 관리하기 위해 구축되어야 할 항목이 무엇인지를 파악한 후 속성항목을 선정하였다. 특히 김(1993)의 연구[1]를 참고하여 관리에 필요한 여러항목중에서 개별수목의 정보구축에 필요한 관리항목을 선정하여 사용하였다. 표 3은 본 연구에서 설정한 속성항목이다.

설정한 항목중 등급별 관리요구도는 대상지의 관리특성에 따라 관리등급을 설정하여 사용하였다. 이 방법은 모든 대상업무에 적용하기에는 객관성은 부족하지만 수목에 대한 관리정도를 우선적으로 파악하기 위한 척도로서 그 기준은 수목관리자가 설정하여 사용하도록 본 연구에서는 사용하였다. 그리고, 수목의 크기를 나타내는 항목중 관목인 경우에는 수고와 흉고직경으로 표시하고, 군식인 경우에는 그래픽 심벌에서 수량의 정보를 가지도록 하였다.

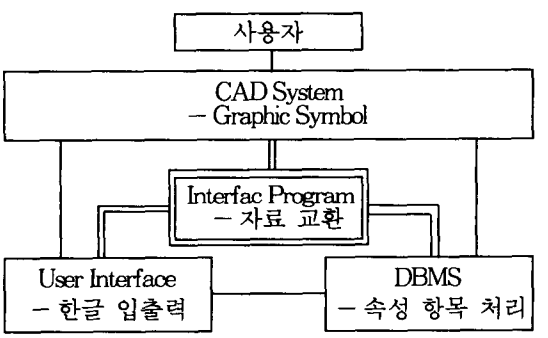
2) CAD System - Graphic symbol

CAD System의 운영효율을 극대화하기 위해서는 CAD 자료화일에 포함되는 속성정보를 최소화할 필요가 있다. 따라서, 본 연구에서는 CAD 자료화일에는 DBMS와 연결매개체인 수목고유번호만을 속성항목으로 포함하도록 하였으며, 이와 관련된 모든 속성자료는 별도의 database에 저장하도록 하였다. 또한, 위치정보 관리를 위한 수목심볼 설계 및 처리로는 조경 관리대상 수목을 성상별에 따라 6가지로 분류하였다. 그 내용으로는 상록침엽교목, 상록활엽교목, 낙엽침엽교목, 낙엽활엽교목, 상록관목, 낙엽관목이다. 수목 규격을 고려하여 사용자가 원하는 규격을 제공하기 위해서 기본단위를 반지름 0.5m인 원형으로 작성함으로써 수목 규격에 대한 정보가 그래픽으로 표현

되도록 하였다. 그러나, 관목인 경우에는 독립수보다는 군식의 형태가 많이 사용되므로, 수량을 나타낼 수 있는 항목을 추가하여 수목심볼을 작성하였다. 이렇게 작성된 수목심볼은 사용자로 하여금 쉽게 접근할 수 있는 아이콘 메뉴를 작성하여 처리하고자 하였다. 그림 1은 수목심볼의 종류를 나타내고 있다.

3) 속성자료와 위치자료의 통합(Interface Program)

공원수목 관리시스템의 구성은 도형정보처리를 위한 CAD SYSTEM, 속성정보처리를 위한 DBMS, 이들을 통합하는 INTERFACE PROGRAM, 사용자와의 정보교환을 위한 USER INTERFACE부분으로 구성되며, 그림 2는 공원수목 관리시스템의 기본구성도를 나타내고 있다.



〈圖 2〉 공원수목 관리시스템 구성도

이러한 시스템의 구성은 통합환경을 구현하며, 구체적인 방법론으로는 다음과 같다.

(1) CAD시스템과 DBMS간의 1:1대응 관계 유지 - AutoCAD상에서 도형정보와 속성 정보의 입력, 삭제가 자동적으로 이루어지도록 하였다.

(2) 도형정보와 속성정보의 연결 항목은 수목 고유번호를 사용하였다.

(3) DBMS에서 검색한 자료를 위치정보에 나타내기 위한 방법론으로는 ' TWO WAY LINK METHOD'를(Jones & Martin, 1988)[2] 바탕으로 좀 더 폭넓게 적용하였 다. 이에 대한 기본원리는 그림 3과 같다.

(4) 통합환경구현을 위해 매개화일을 작성해 사용하였고, 이 과정에서 사용자 편의 를 위해 한글 입출력을 구현하였다. 그림 4는 통합환경 구현방법을 설명하고 있다.

4) User Interface

사용자가 쉽게 접근하고 사용할 수 있도록 AutoCAD 상에서 지원하는 메뉴를 이용하여 submenu를 작성하였으며, error check, 메세지 전달을 통해 사용자가 쉽게 사용할(User friendly) 수 있도록 하였다. AutoCAD 프로그램상에서 DBMS를 실행할 때 발생하는 한글의 출력문제를 해결하기 위하여 한글 라이브러리를 이용한 C 루틴으로 속성입력과 출력화면을 작성하였다. 그림 5는 AutoCAD화면상에서 속성정보의 입력을 나타내고 있고, 한글지원 소프트웨어가 없어도 자체적으로 한글을 쓸 수 있다.

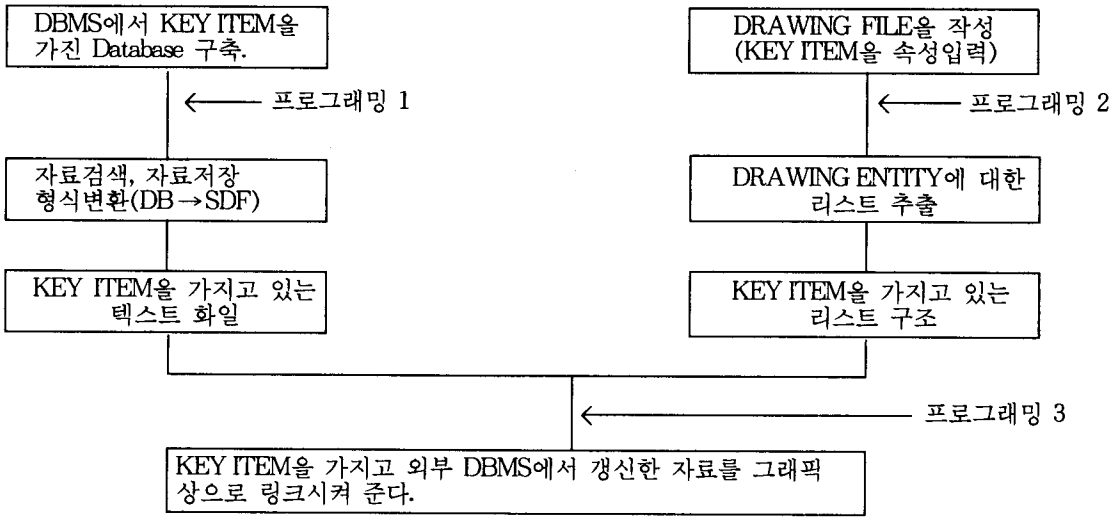
VI. 연구결과 및 고찰.

1. 공원수목 관리시스템 개발

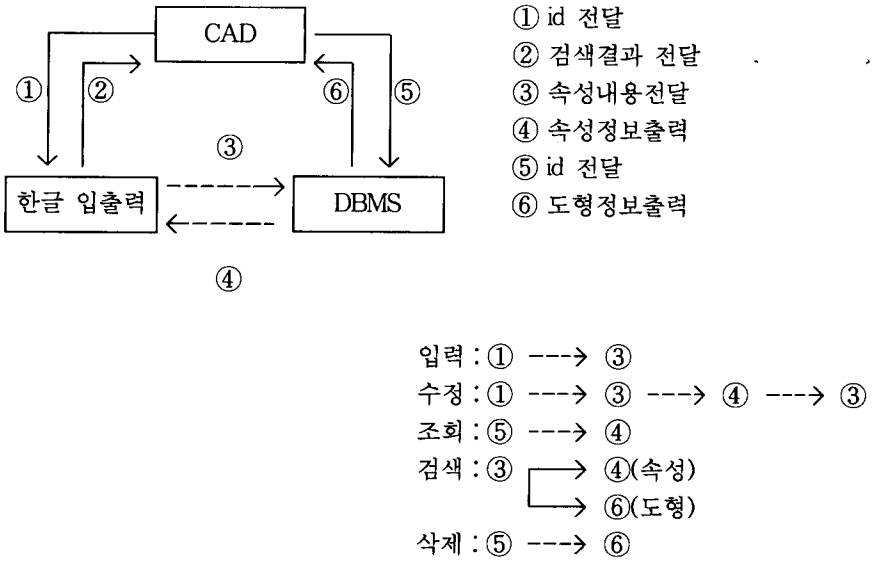
본 연구에서는 속성정보와 위치정보를 통합한 공원수목 관리시스템을 개발하였다. 공원수목 관리시스템은 AutoCAD 작업 환경내에서 메모리 효율적인 사용을 위해 외부 실행모듈을 크기가 작은 여러개의 모듈로 작성하여, 필요할 때마다 하나씩 불러서 실행하도록 함으로써 AutoCAD환경내에서 외부프로그램 실행의 제한성을 극복하여 통합환경을 구현하였다. 또한, 사용자의 편의를 도모하여 풀다운(Pull-Down) 메뉴방식을 작성하였다.(그림 6) 주요 기능으로는 입력, 삭제, 수정, 조회, 검색, 초기화이고 구체적 내용은 다음과 같다.

(1) 자료입력(INPUT) – 자료구축을 위해 사용되며, 개별수목에 대해 위치정보와 속성정보를 동시에 구축하여 정보를 저장한다.

(2) 자료삭제(DELETE) – 枯死등으로 인해 자료 삭제가 발생했을 때 대상수목을 선택함으로써 위치정보와 속성정보가 동시에 제거된다.



〈圖 3〉 TWO WAY LINK METHOD



〈圖 4〉 통합환경 구현방법

(3) 자료수정(UPDATE)－특정수목에 관한 변화된 속성정보를 갱신할 수 있다.

(4) 자료조회(QUERY)－특정수목의 위치를 선택하면 구축된 속성정보의 내용을 볼 수 있다.

(5) 자료의 다중검색(RETRIEVE)－사용자의 요구조건에 맞는 수목의 위치와 속성정보를 동시에 검색하여 출력할 수 있다.

2. 사례 대상지 적용결과.

본 연구에서 개발한 공원수목 관리시스템을 사례 대상지인 성균관대학교 자연과학 캠퍼스[3]에 적용한 결과 다음과 같은 장점이 있었다.

(1) 체계적 자료구축이 용이하다. 속성정보와 위치정보를 동시에 처리함으로써 개별수목에 관한 체계적, 효율적 자료구축이 가능하다. 그러므로, 방대한 자료를 순서있게 구축할 수 있고, 이로 인해 작업의 효율을 증대시킬 수 있다.

(2) 자료관리가 용이하다. 도면과 관리업무의 작업내용을 별도로 관리할 때는, 시간이 지남에 따라 도면을 잃어버리거나 도면과 작업대장의 질이 저하될 수 있지만, 본 시스템은 도형정보와 속성정보를 동시에 저장, 관리함으로써 이러한 문제점을 해결할 수 있다.

(3) 적시에 자료갱신이 가능하다. 일단 구축된 정보는 손쉽게 자료접근이 가능함으로 변화된 정보의 수정을 용이하게 할 수 있다. 특히, 통합환경을 제공함으로써 위치정보와 속성정보를 동시에 갱신할 수 있어 시간과 노력을 절감할 수 있는 이점이 있다.

(4) 위치정보 파악이 용이하다. 전통적인 DBMS 문제점인 위치정보와의 연결문제를 해결함으로써 위치정보 파악이 용이하다. 그 예로 첫째, 입력된 주변상황을 보면서 수목의 위치및 분포상황을 파악할 수 있다. 그림 6은 사례대상지의 입력된 위치현황도를 나타내고 있다. 그림에서 보이는 수목은 위치정보뿐만 아니라 속성정보를 모두 가지고 있다. 둘째, 검색된 결과인 속성정보와 위치정보를 동시에 출력가능함으로써 사용자의 검색조건에 맞는 특정수목의 위치정보를 손쉽게 파악할 수 있다. 이러한 장점은 작업계획이나 일정계획에 필요한 의사결정의 보조 수단으로서 가능하다. 만일 대상지의 느티나무를 찾아 병충해 처리를 하고자 가정 한다면 그림 7은 검색조건의 입력을 나타내고, 그림 8은 검색결과에 나타난 수목의 위치정보에 표시한 것이다. 빨간색으로 색상을 반전시켜 결과의 위치를 구별하고 있다. 그림 9는 검색결과의 리스트를 보여주고 있다. 또한, 솔잎혹파리에 대한 약물처리 유무에 대한 수목의 검색도 가능하다.

3. 고찰

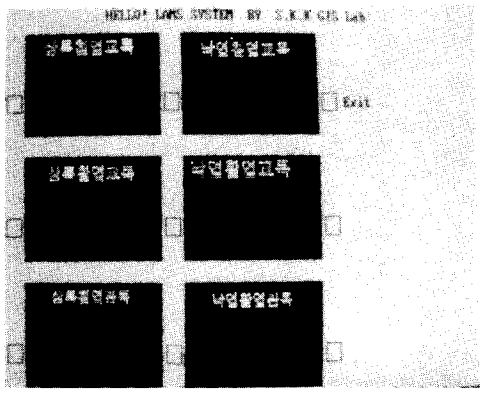
본 연구를 수행하는 과정에서 나타난 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 정확한 기초자료가 필요하다. 자료구축을 위해 개별수목에 관한 정확한 위치자료와 속성자료의 기초자료 조사와 작성이 필요하다.

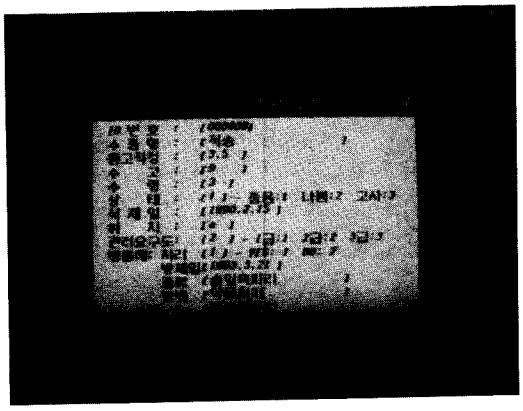
(2) 위치의 불변특성을 고려한 수목고유번호의 체계확립이 필요하다.수목의 위치는 시간이 지나도 잘 변하지 않기 때문에 수목의 위치부여에 대한 체계를 확립한 후 수목고유번호를 부여해야 한다.

(3) 한국형 수목 CAD심볼의 체계화가 필요하다. 본 연구에서는 6개의 심볼을 가지고 모든 수목을 표현하였지만 한국 수종에 맞는 수목 심볼의 체계화하여 다양한 수목심볼을 작성해야 할 필요성이 있다.

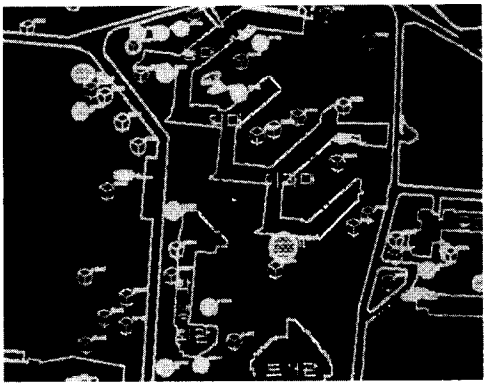
(4) 도형정보의 3차원 처리가 필요하다. 실제 상황모습의 표현을 통해 현실 표현에 가깝도록 주변현황과 수목의 3차원 처리가 필요할 것이다.



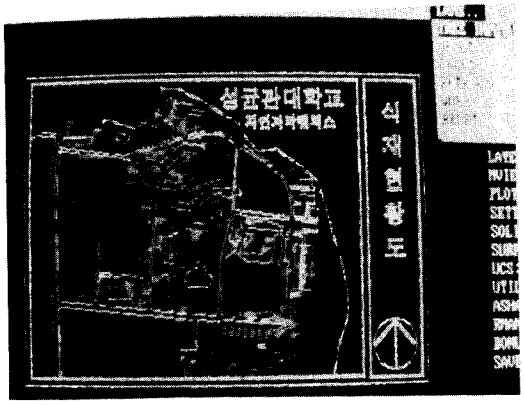
〈圖 1〉 수목심볼의 종류



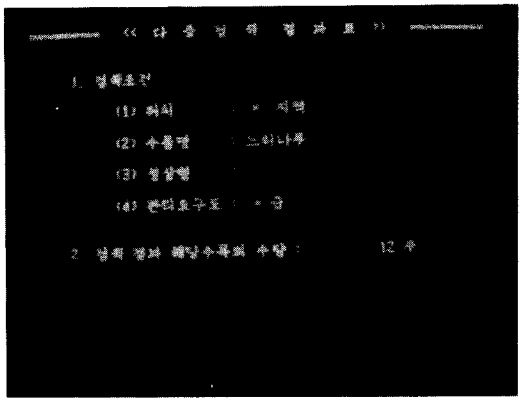
〈圖 5〉 속정정보 입력화면



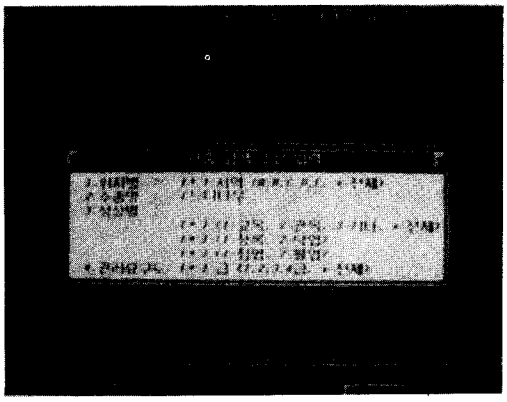
〈圖 8〉 검색된 결과—위치정보



〈圖 6〉 위치현황도



〈圖 9〉 검색결과—속성정보



〈圖 7〉 검색조건 입력화면

V. 결 론.

본 연구는 도형정보와 속성정보를 접속(Interface)하여 통합환경을 제공함으로써 정확한 자료 구축이 가능하고, 이를 바탕으로 시의 적절한 관리가 가능하도록 함으로써 공원수목 관리업무 자동화에 기여했다는 데 그 의의가 있다.

본 연구에서 개발한 공원수목 관리시스템의 특징으로는

(1) 사용자에게 편의를 제공한다. 범용으로 사용되는 PC상에서 개발하였고, 통합환경제공하여 쉽고, 편리하게 사용할 수 있다.

(2) 자료기록, 보존, 관리가 용이하다. 자료관리에 필요한 시간과 노력을 절감할 수 있고, 시간이 지남에 따라 발생하는 자료유실을 방지할 수 있고, 관리자 교체시 발생하는 업무의 인수인계가 용이하다.

(3) 의사결정 보조수단으로 사용될 수 있다. 구축된 정보체계를 이용하여 작업계획이나 일정 계획을 작성하는 데 도움을 줄 수 있다.

현재 도시 가로수 관리문제가 인식되고, 일차적인 문제해결로서 속성정보만을 구축하는 DBMS차원의 정보구축이 일부에서 행해지고 있는 실정이다. 그러나 속성정보만으로는 정보구축의 한계성이 있다. 그러므로, 본 연구에서 개발한 공원수목 관리시스템은 도시공원이나 도시가로수 관리정보체계 구축 및 활용에 사용 가능할 것으로 판단된다. 본 연구 결과를 바탕으로 하여, 추가로 연구해야할 과제는 다음과 같다.

(1) 정보체계의 데이타베이스 차원을 넘어서 유지관리측면과, 운영관리의 의사결정지원을 위한 관리항목연구가 더욱 진행되어져야 한다.

(2) 기술적인 측면에서 한글구현의 문제를 극복하였지만 software의 발전추세로 볼때 메모리의 문제, 윈도우 시스템에서의 구현등의 연구가 더욱 진행되어져야 한다.

인용문헌

1. 김대관(1993) 「도시 가로수의 관리체계에 관한 연구」, 서울대 산림자원학과 석사학위논문 : p231.
2. 김용성, 서재철(1989)역, Fredreic H. Jones & Lloyd Martin, 「AutoCAD와 DATABASE」, 영진출판사.
3. 심경구, 김용기, 김유일, 송익섭, 김용해(1981), 「성균관대학교 자연과학캠퍼스 조경 계획 보고서」, 성균관대학교.
4. 이동연, 이규석(1993) "PC를 이용한 도시하수시설 정보체계 구축 및 활용", 「대한국토·도시계획학회지」제 28권 제 2호(통권 68호) pp.169-182.
5. 이진영(1990) 「CLIPPER 입문」, 영진출판사.
6. 이한규(1990) 「AutoLISP 완벽가이드」, 영진출판사.
7. 임현모(1992) 「컴퓨터와 한글의 만남」, 정보문화사.
8. 황희용(1991) 「C 프로그램 이렇게 짠다」, 교학사.
9. Klein, D.H.(1987) "Combining both GIS and CADD capabilities in a single PC-based automated mapping system for a small incorporated city", *GIS'87-San Francisco*, 2:730-738.
10. Lindhult, M.(1987) "A Microcomputer-based Tree Management System", *Joirnal of Arboriculture* 13(12):304-309.
11. Maggio,R.C.(1986) "A Geographically Referenced Tree Inventory System For Microcomputer", *Journal of Arboriculture* 12(10):246-250.
12. McPherson, E., McCarter, J. and Baker, F.(1985) "A Microcomputer-based Park Tree Inventory System", Journal of Arboriculture 11(6):177-181.
13. Smieley, E.T., Baker, F.(1988) "Option in Tree Inventory" ,Journal of Arboriculture 14(2):36-42.