

OD9 범용GIS를 이용한 체계적인 가로수관리방안

박성철*, 박구원¹

*토스데이타 S/W개발부, ¹한국공공자치연구원 지역전략연구부

1. 서 론

도시 환경에 있어서 중요한 역할을 하고 있는 가로수를 효율적으로 관리하기 위해 지금까지 다양한 연구가 이루어 왔으나, 아직까지 지리정보시스템을 이용한 체계적인 가로수관리계획안은 마련되지 못하고 있다. 그 주된 원인은 가로수를 도로의 부속물로 보는 인식이 높고, 자치단체별로 지리정보시스템을 구축할 경우 많은 비용이 들고, 자료의 공유가 적어 실효성이 적다고 하는 인식 때문이다. 그러나 도시공간에서 가로수가 갖는 가치는 더욱 커지고 있고, 국가차원에서도 이러한 독자적 개발에 따른 폐해를 줄이기 위해 2002년부터 각 지방자치단체 등이 공동으로 이용할 수 있는 범용GIS시스템을 기간산업을 중심으로 구축하고 있는 실정에 있어, 이러한 국가범용GIS에 대응한 가로수관리체계의 구축이 필요한 상황이다.

이러한 인식을 토대로, 본 연구에서는 가로수관리의 실태를 분석하고, 현재 국가 차원에서 추진되고 있는 범용GIS에 대응한 가로수관리설계안을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

가로수관리 실태조사에 있어서는 이미 조사된 『경기도 가로수의 식재 및 관리개선방안 연구보고서(경기개발연구원, 2002)』와 동두천시를 대상으로 한 사례조사(동두천시 공원녹지과 직원들을 대상으로 가로수관리의 업무실태, 문제, 개선방향에 대해 1대1면담 조사)를 토대로 가로수관리의 업무영역 및 관리문제 등을 파악했다.

이러한 가로수관리 실태조사에서 제 특성을 토대로 가로수관리의 업무기능 및 데이터베이스의 설계항목을 결정했으며, 국가범용GIS에 대응한 구체적인 데이터베이스 및 응용 프로그램을 설계했다. 단, 프로그램설계에 있어서는 가로수관리 실태에서 나타난 문제점을 극복하고 이용의 효용성을 높이고 관리 용이한 차원에서 접근이 이루어 졌다.

3. 경기도 가로수관리현황

3.1. 가로수 식재 및 관리현황

경기도 가로수의 식재 및 관리개선방안 연구보고서(경기개발연구원, 2002)에 따르면, 현재 경기도에는 은행나무, 벚나무, 느티나무, 양버즘나무 등 57개 수종, 총452,474그루가 식재되고 있으며, 이들 대부분(70-80%)은 흉고직경 20cm미만, 수고 10m이하의 청년목인 것으로 나타난다. 가로수의 관리는 경기도 31개 시군 중 GIS정보를 구축했거나 구축 중인 곳은 5개, 관리대장을 이용하여 수작업으로 관리하고 있는 곳은 19개, 나머지 4곳

은 최근자료가 없어 종합관리가 불가능 하거나 혹은 가로수관리자료 자체가 없는 등, 가로수 관리가 대체적으로 체계적이지 못한 것으로 나타났다.

3.2. 업무현황

한편, 31개 시군의 가로수관리담당자의 업무는 조사 결과 업무량이 많고 전문성이 떨어지는 것으로 나타났다. 가로수관리담당자의 업무는 대부분 5~7가지 정도의 업무를 겸무(가로수 관련업무, 산림시설 관련업무, 가로화단 및 양묘 업무, 공원 및 녹지 업무, 수목보호 관련업무, 국토공원화 사업, 부서내 업무)하고, 가로수관리에 대한 투자시간도 하루업무의 1/4정도만 할애되고 나머지 3/4는 주 업무가 아닌 타 업무를 처리하고 있는 것으로 나타났다. 또한 가로수의 체계적인 관리를 위해서 담당공무원이 인식하는 필요한 요건은 전담인력보강, 시스템개발, 예산확보 등인 것으로 나타났다.

3.3. GIS시스템 구축현황 및 문제

GIS시스템을 갖춘 고양시를 예로 보면, 새로운 가로수관리시스템에 의해 지역/노선/수종별 관리(입력, 수정, 삭제, 검색, 출력)가 이루어지고 있다. 그러나 GIS표준화 이전에 구축된 관계로 테이블설계가 전반적으로 국가지리정보체계와 일치하지 않고, 범용 취지에 따르기 위해서는 전면수정이 불가피한 것으로 나타난다. 또한 시스템설계나 DB구축에 있어서 표준지침이 없어 많은 시간과 비용이 소요되고, 가로수가 도로의 부속물로 취급되다보니 투자에 비해 효용성 및 활용성이 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

4. 동두천시를 사례로 본 가로수관리업무 상세

4.1. 가로수관리업무현황

구체적인 관리업무 및 관리상의 문제 및 수요를 검토하기 위해 경기도 표준 가로수관리대장의 품목조사와 동두천시 담당공무원을 5명을 대상으로 가로수관리업무에 대한 1대1 면접조사를 실시했다. 조사 결과 경기도 31개 시군의 가로수관리 공통업무는 현황도면, 식재방법, 대장관리, 자료관리, 통계관리의 5항목인 것으로 나타난다.

또한 면담조사결과 이들 5항목의 현상 및 문제는 표 1과 같이, 전체적으로 관리업무는 다기에 걸친 반면 자료가 부족하고 전문성이 없어 체계적인 관리가 안 되는 것으로 나타났다으며, 이러한 문제를 극복하고 체계적인 관리를 위해서는 각 분야 모두 전산화와 체계적인 자료관리 및 통계관리가 필요한 것으로 나타났다.

표 1. 동두천시 가로수관리 현황

구분	현황	담당자 의견 및 개선방안
업무현황	· 현황도면 · 종이도면 형태로 일부만 보유하고 있으며, 필요시 유관부서를 통해 도면을 구하고 있음	· 가로수관리의 전산화가 조속히 이루어져 필요시 도면을 출력하고, 자료를 체계적으로 관리해야 함 · 가로수 전산화로 다양한 통계관리가 이루어져야 함
	· 식재방법 · 가로수 식재시 지하 및 지상시설물을 고려하고 있으나, 현황도면을 구하는 데 어려움이 큼	
	· 대장관리 · 경기도 지침의 "가로수표준대장"양식으로 수기입력하고 있음	
	· 자료관리 · 문서로 자료를 관리하고 있으나, 제대로 관리가 되지 않고 있음	
	· 상세업무 · 가로수 전지/수형조절, 보식/신규식재, 잡초제거, 병충해방제, 가로수피해복구비 산출작업	
· 통계관리 · 노선별 가로수 수종, 흉고, 근경, 수고 통계 가로수 보호덮개 종합현황		

4.2. 업무흐름도

그림 1은 면담결과를 토대로 동두천시 가로수관리의 업무흐름을 나타낸 것에 있다. 가로수관리에 대한 실제적인 업무는 크게 선정 및 수형조절, 병충해 방지, 관목 및 시비, 피해목복구비, 갱식 및 보식, 민원사항으로 구분되며, 이들 관리를 위해서는 가로수 보식/이식할 지역의 예측, 가로수 식재 및 제거 위치 선정, 조건별 공간검색 및 선정, 조건별 가로 개체조회, 조건별 가로수대장조회, 유지보수관리 항목조회, 통계현황관리 등이 필요한 것으로 나타났다.

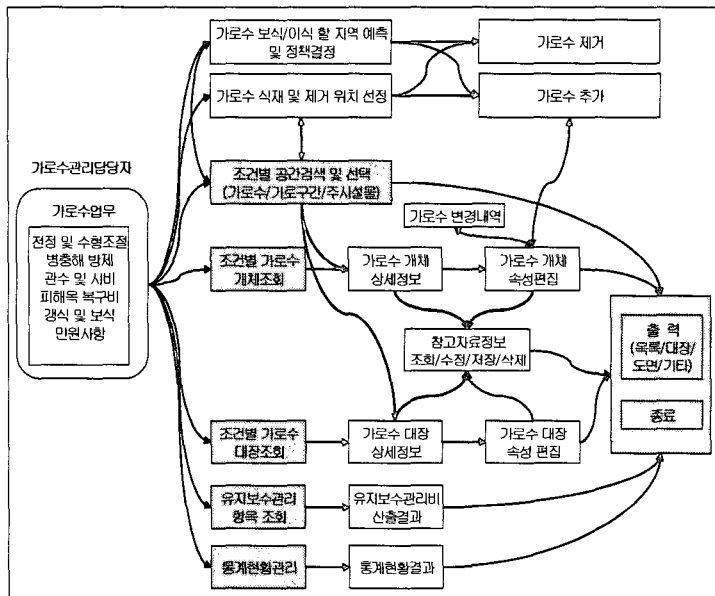


그림 1. 동두천시 가로수관리업무흐름도

5. 가로수관리의 범용GIS설계안

5.1. 가로수관리업무기능 설정

건교부 범용프로그램 기본설계서 지침에 제시된 시스템기능은 크게 업무절차에 필요한 업무기능, 지도조회 등 모든 업무에 기본으로 필요한 기본기능, 도형개체 편집에 필요한 편집기능으로 분류된다. 이중 기본기능과 편집기능은 다른 사업과도 공통된 기능이 기 때문에 건교부 범용프로그램 기본 설계서를 그대로 반영하며, 업무기능은 경기도를 사례로 알아낸 공통업무 5가지를 설정하여, 관련문헌 및 앞서 조사된 면담조사결과 등을 토대로 각 항목별 내용을 정의했다(표 2).

표 2. 가로수관리 업무기능의 정의

구	요구사항	출처	
가로수 업무	가로수조회	노선별, 일반현황, 생육현황, 식재시기 별 조회	건교부
	가로수대장 조회	가로수대장을 조회 및 출력하고 등록, 수정, 삭제	면담
	참고자료조회	병해충, 수목정보, 보호시설정보조회, 설계도면 및 사진	문헌
	가로수관리비산출	전정, 시비, 약제살포의 관리비 산출	문헌
	통계관리	조선별 수종, 수고, 근경, 흉고별 통계현황, 가로수보호시설 통계현황	면담

5.2. 데이터베이스 설계

범용시스템 구축을 위해서는 건교부의 “개체(entity)속성유형 정의기준”과, 한국정보통신기술협회(TTA)의 “국가지리정보체계(NGIS)의 국가기본도 및 표본수치도 기본-지형지물 및 속성부호-버전1.1”지침을 기준으로 속성테이블을 만들 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 건교부의 범용프로그램 기본설계서에 명시된 속성유형 정의를 바탕으로 가로수관리 업무에 맞는 속성유형을 다음과 같은 기준으로 설정했다.

첫째, 가로수관리 업무의 전산화 효과를 높이기 위한 데이터모델 관점에서 항목 선정 둘째, 범용프로그램으로 다수의 업무 특성을 수용하기 위해 표준을 준수하면서도, 공통성이 높은 관리속성을 항목으로 선정 셋째, GIS기술을 활용하여 기존 종이도면, 수기대장에서 관리하던 불필요한 항목을 제외 단, 범용프로그램의 지자체 도입시 지자체의 특성에 맞게 커스마이징하는 과정에서 관리항목의 추가가 가능했음

이러한 기준을 토대로 가로수관련유형과 참고자료유형을 아래와 같이 10개 항목으로 설정한 뒤, 각 유형별 속성을 정의해 [항목-필드명-유형-크기-KEY-필수-분류-항목 및 코드설명]으로 나누어 각 항목별 DB테이블을 작성했다.

[가로수관련유형]
 가로수(RDL_TREE-PS), 가로수구간(RDL_TSEC_AS), 가로수변동내역(RDL_THIS_DT), 도로중심선(RDL_CTRL-LS),
 가로수보호덮개(TRE_PTCC_DT), 설계도면 및 사진(RDT_IMG_E_T), 시설유지보수내역(RDT_PRSV_DT)
 [참고자료 관련]
 수목도감(TRE_INFO_DT), 병해도감(DIS_INFO_DT), 층해도감(INS_INFO_DT)

이들 10개유형의 개체(Entity) 간의 관계도를 작성하면 그림2와 같다. 개체 관계도는 프로세스별로 필요정보를 파악하고, 시스템에서 필요한 개체 파악과 데이터 요구사항을 모형화한 것으로, 이를 통해 데이터모형을 도출하고, 기초자료를 작성할 수 있다.

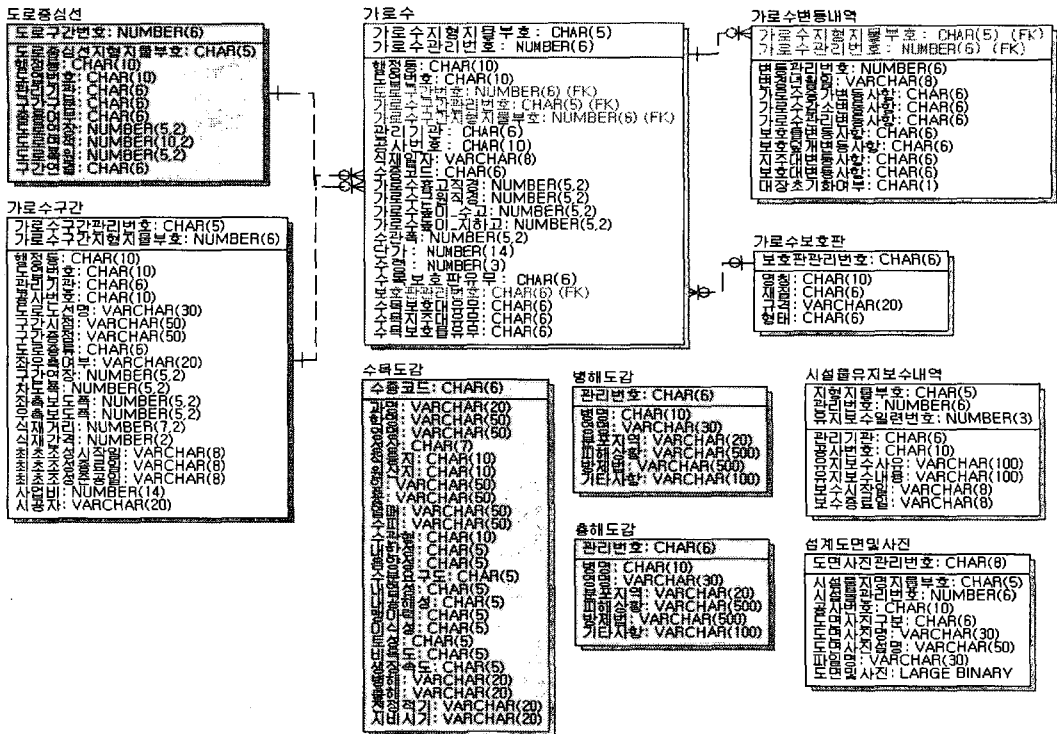


그림 2. DB테이블 개체(entity) 관계도

5.3. 응용프로그램 설계

1) 시스템구축방안 : 본 연구에서 제안한 가로수관리범용시스템은 가로수관리가 모듈화되어 있다. 또한 GIS의 표준화 및 통합데이터 공유를 위해서 중앙에 서버를 두고 사용자가 데이터를 사용하는 구조로 시스템이 구축되어 있다. 따라서 그림3과 같이 기본도관리시스템 혹은 도로나 지하/지상시설관리시스템에 모듈을 추가하여 가로수관리 업무 기능을 수행 할 수 있다.

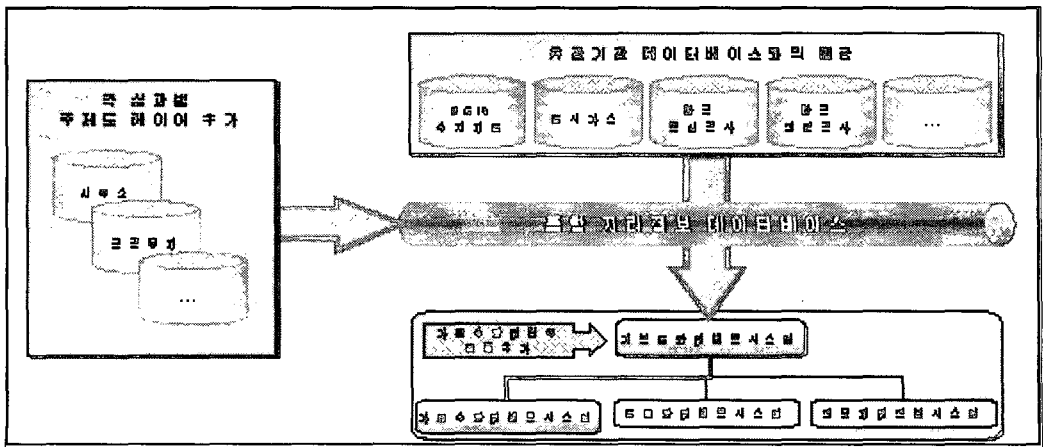


그림 3. 가로수관리 범용GIS구축 통합 안

2) 사용자 인터페이스 표준 : 사용자 인터페이스 표준안은 건교부 기준안을 토대로, 사용자 편리성을 위주로 설계하였으며, 메인화면은 이용 및 관리의 편의를 위해 ①관리시스템의 사용하는 기능을 쓰임새별로 그룹지어 나열하는 메뉴바, ②아이콘/버튼형태로 나열하는 툴바, ③지도표시창의 위치좌표를 상태로 표시하는 상태바, ④지도표시창과 연계하여 지도의 위치 및 해당 위치로 이동하는 인덱스창, ⑤지도표시창에 나타나는 지도의 레이어 목록을 나열하는 레이어 관리창, ⑥지도를 나타내어 주는 지도표시창으로 구성했다.

가로수관리시스템은 보안접속을 위해 로그인창을 통하여 사용자 인증을 받은 후에 가로수 관리업무를 수행할 수 있는 메인 창에 접근할 수 있도록 했다. 또한 각 업무메뉴 특성에 따라 A, B유형으로 나누어, A유형은 도형과 연계되어 위치확인, 속성 편집/출력 등을 할 수 있고, B유형은 속성만을 조회 및 출력 할 수 있도록 설정했다.

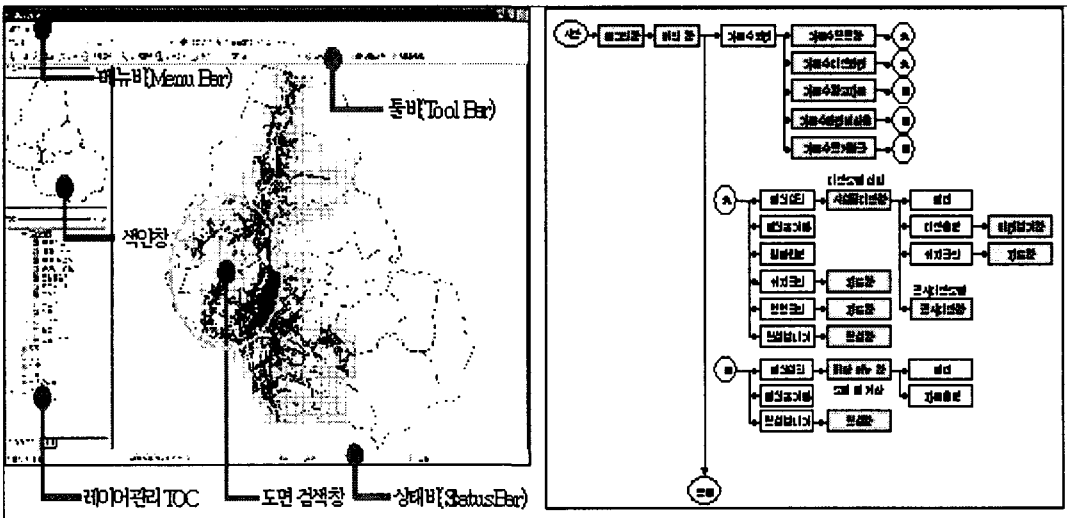


그림 4. 주화면 예시 및 가로수관리 범용GIS화면 흐름도

3) 시스템구성도 : 가로수관리 범용GIS시스템구조는 Vliint-Service방식을 취하고 있으며, 서버기종은 SUN Enterprise 5500이다. 시스템구성에 있어서 시청 전산실에 서버를 두어 대용량의 데이터를 통합 저장하며, 관리자가 운영자 관리시스템을 통하여 각 사용자에게 해당 업무별로 권한 및 접속ID를 부여한다. 이러한 절차를 통해 사용자들은 서버에 접속하여 저장된 데이터를 실시간으로 불러와 사용자의 컴퓨터에서 데이터 조회/수정/저장을 하게 된다. 또한 대량 데이터를 저장하기 위해서 서버에는 RDBMS인 오라클 9i를 사용하였으며, GIS DBMS로는 Arc SDE 8.3을 사용하였다. 사용자들 컴퓨터에는 GIS개발 컴포넌트 도구인 Mapobject 2.2를 사용하여 비주얼베이직 6.0으로 개발된 가로수관리 범용GIS프로그램이 설치된다. 그리고 SQL·NET을 설치하여 서버와의 접속한다.

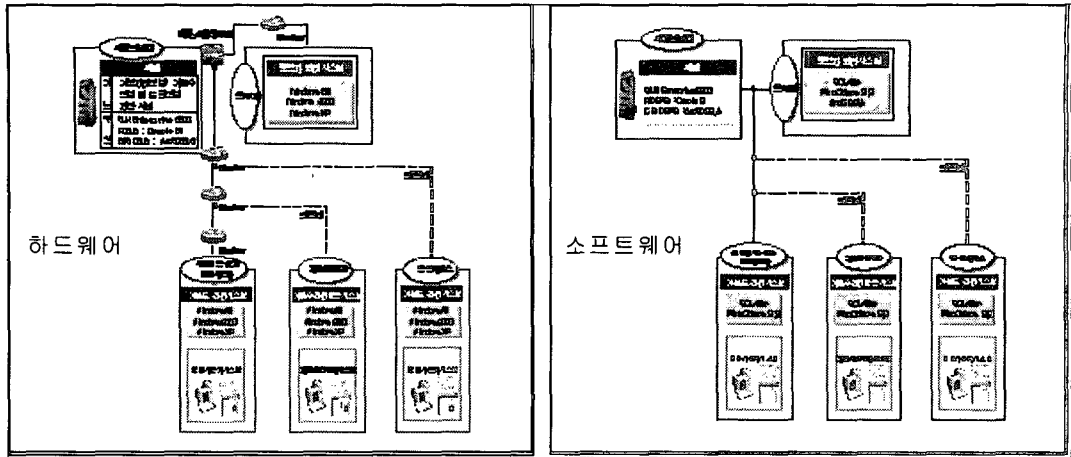


그림 5. 하드웨어 및 소프트웨어 구성도

6. 요약

경기도를 사례로 검토한 결과, 가로수관리의 공통업무는 현황도면관리, 식재방법, 대장관리, 자료관리, 상세업무, 통계관리로 나타난다. 그러나 검무가 많아 이러한 주 업무에 대한 투자시간이 짧고, 대부분 수작업의 관리대장을 이용하고 있어 대체로 체계적인 관리가 이루어지고 있지 않다. 또한 관리시스템이 갖춰진 고양시의 경우도, 시스템이 범용GIS 이전에 구축되어 국가설계안과의 조합이 불가능하며, 가로수업무가 도로의 일부분으로 취급되어 업무가 불명료하고, 투자비용에 비해 활용도가 크게 떨어지는 것으로 나타난다.

본 연구에서는 동두천시를 사례로 이러한 관리업무의 흐름과 문제를 더욱 구체적으로 밝혀, 국가범용GIS에 대응하는 가로수관리시스템 기본설계안을 제시했다. 이 설계안은 가로수관리상의 문제 및 현실여건을 고려하여, 1)가로수관리 담당자가 관리업무를 체계적으로 수행할 수 있도록 업무기능을 설계하고, 2)효율적인 가로수 관리를 위하여 대장을 조회/수정/저장 및 출력할 수 있을 뿐 아니라, 노선/수종별 가로수현황 및 환경상태파악을 할 수 있도록 가로수통계현황 기능과 공간검색 기능을 설계했다는데 특징이 있다.

참고 문헌

건설교통부, 2003, 지하시설물GIS구축현황보고서, 건설교통부.

국토지리원, 2002, 지리정보 표준화 추진현황 보고서, 국토지리원.

성현찬, 민수현, 문다미, 2002, 경기도 가로수의 식재 및 관리개선방안, 경기개발연구원.