The Journal of GIS Association of Korea, Vol.5, No.2, pp.161-175, October 1997

도시경관 관리를 위한 경관정보시스템의 개발*

오규식**·박경호***

A Landscape Information System for Managing the Urban Landscape

Kyu-Shik Oh·Kyung-Ho Park

요 약

급격한 도시화와 양적 성장 위주의 개발 과정에서 소홀히 취급되어온 도시경관의 관리가 우리 사회가 해결해야 할 주요 문제의 하나로 인식되고 있다. 그런데 이같은 경관 관리의 노력에도 불구하고 그를 효과적으로 뒷받침하기 위한 도구가 개발되어 있지 않아 그 수행에 있어서 효율성, 체계성, 정확성 등이 부족되는 문제점이 있다. 이에 본 연구에서는 GIS, CAD시스템 등 컴퓨터 기술을 응용하여 경관 관리에 필요한 각종 정보를 체계적으로 저장, 유지·관리하고, 다양한 분석요구에 따라 과학적이고도 정확한 결과물을 도출해낼 수 있는 경관정보시스템(Landscape Information System)을 개발했다.

경관정보시스템의 주요기능은 도시경관 관련 도형 및 속성정보의 입력과 편집, 속성정보에 대한 검색과 질의분석, 개발사업의 경관영향 분석 등으로 구성된다. 경관정보시스템을 활용한 사례연구에서는 서울시 사대문내 도심지역에 제안되어 있는 각종 개발사업들이 가치있는 경관자원들에 대한 조망을 상당히 훼손할 수 있음이 분석되었다. 이같이 본 연구에서 개발한 경관정보시스템은 도시경관정보를 효율적으로 유지·관리하고, 경관영향의 분석이나 경관 시뮬레이션에 있어서 의사결정을 지원하기 위한 도구로서 사용될 수 있을 것이다. 그리고 이 시스템은 최근 각 지방자치정부가 관심속에 추진하고 있는 도시정보의 전산, 체계화의 움직임속에서 도시정보시스템과 유기적으로 연계, 활용된다면 그 효과가 극대화될 것이다.

ABSTRACT : In spite of intense advances in the economy and technological progress which include massive and high-rise developments, landscape resources have either been destroyed or left to deteriorate. In recent years, efforts towards landscape management have emerged in the form of legislation and policies. However, relevant computer tools have unfortunately been insufficient in the field of landscape management. In addition, although there has been much research conducted for urban landscape management, pertinent information has not been recorded or managed efficiently. Therefore, this study developed a Landscape Information System for the purpose of

* 본 논문은 1996년도 한국과학재단 연구비 지원에 의해 연구되었음(과제번호 961-1211-038-2).

** 한양대학교 도시공학과 교수(Department of Urban Engineering, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul 133-791, Korea, Tel.(02)290-0336)

*** 한양대학교 도시공학과 석사과정 졸업

managing urban landscape information and analyzing visual impacts in relation to urban development projects.

Main functions of the Landscape Information System consist of the following : inputting and managing the attribute data as well as graphic data, querying attributes of urban landscape, and analyzing landscape impacts of developments. A case study was conducted for downtown Seoul. Using the system, a series of visual impact analyses were implemented at major viewpoints in the area. The results have shown that valuable landscape resources could be damaged by proposed development projects. Thus, the Landscape Information System developed in this study can be used as a major tool to manage urban landscape information efficiently and as the basis for decision-making regarding landscape simulation and visual impact analysis.

서 론

연구 배경 및 목적

급격한 도시화와 양적 성장 위주의 개발 과정에서 소홀히 취급되어온 도시경관의 관리가 우리 사회가 해결해야 할 주요 문제의 하나로 인식되고 있다. 이는 최근 진행된 일련의 움직임을 통해서도 잘 알 수 있는데, 도시경관에 대한 체계적 관리의 중요성을 강조하여 서울시가 도입한 바 있는 '도시경관계획'의 개념이나, 보다 이전에 이뤄진 '남산 외인아파트의 철거', '남산 경관관리구역의 지정' 등은 그같은 움직임을 반영하는 좋은 사례들이다. 한편 제주도에서는 '경관영향평가' 제도가 입법화되어 현재 시행중인데, 외국의 유사 제도와 비교해 볼 때 규제내용의 구체성이나 법적 구속력 측면에서 볼 때 고도의 수준으로서 매우 적극적인 경관 관리 노력이라고 할 수 있다.

그런데 이같은 경관 관리의 노력에도 불구하고 그를 효과적으로 뒷받침하기 위한 도구가 개발되어 있지 않아 그 수행에 있어서 효율성, 체계성, 정확성 등이 부족되는 문제점이 있다. 경관은 일단 훼손되면 원상으로 회복하기 어렵기 때문에 장기적인 관점에서 정책을 수립하고 지속적으로 경관의 가치를 유지, 보존해야 한다. 또한 각종 개발사업이 기존 경관에 가져오는 영향은 개발사업 인접지역에 대한 국지적 분석뿐만 아니라 광역적 차원에서 이미 건설된 여타 개발사업들과 이루는 조화를 고려할 때 보다 바람직하게 관리될 수 있다.

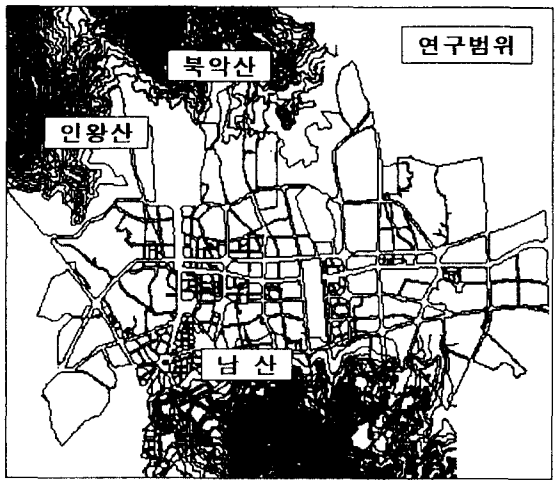

Fig. 1. The case study area

지속적인 경관 관리를 수행하는 데 있어서 필수적으로 대두되는 문제는 '광범위한 지역에 장기간에 걸쳐 변화하는 복잡, 방대한 경관자료를 어떻게 체계적으로 유지·관리하여 분석에 활용할 것인가'이다. 실제로 경관 관리 작업에서 자료의 효과적인 관리와 처리는 그 작업의 성공여부에 직결되는 매우 중요한 사안이다. 그런데 수작업에 의한 비체계적인 종래의 방식에 의해서는 효과적인 자료의 유지·관리가 어려웠고, 자연히 분석의 결과

또한 충실치 못하게 되는 문제점이 있었다. 이같은 문제는 도시경관에 대한 자료를 관리함에 있어서 더욱 심각하게 나타난다. 즉 도시경관은 각종 도로, 건축 및 구조물 등의 혼재로 인해 경관 관리상 다루어야 하는 정보의 양이 방대하고 그 내용 또한 매우 복잡하기 때문에 그러하다.

경관정보를 체계화하기 위해서 일련의 시도가 이뤄진 바 있는데, 특히 컴퓨터 기술의 활용이 두드러지고 있다. 이는 컴퓨터 기술이 정보시스템 구축에 있어서 다양한 혜택을 제공하기 때문으로서, 예를 들어 GIS나 CAD시스템은 복잡한 공간적 자료를 체계적으로 저장, 관리하고 그 자료를 바탕으로 과학적인 분석도 수행할 수 있으며, 미래의 변화추이 또한 정확하게 시뮬레이션(simulation)해 낼 수 있다. 또한 이들 시스템에 주로 채택되는 멀티미디어(multi-media) 방식의 정보 표현은 전문가뿐만 아니라 비전문가인 일반대중으로 하여금 보다 쉽고 완전하게 문제를 인식할 수 있도록 한다. 이같이 의사결정에 있어서 더욱 정확한 판단의 근거를 제공한다.

다양한 컴퓨터 기술의 복합화와 그에 따르는 멀티미디어 방식의 정보관리 및 활용은 일찍이 1978년 미국 MIT 대학에서 개발이 시작된 바 있는 'Light Table System'의 개념에서 찾아볼 수 있다(Purcell and Applebaum, 1990). 유사한 예로서 Image Collection System(Bakergem, 1990), Collaborative Planning System(Shiffer, 1991; Shiffer, 1993) 등도 있다. GIS와 CAD시스템을 활용하여 경관정보를 체계화한 연구사례로서 Paulson and Scott(1987)이 지역적 차원에서 자연경관 관리를 위한 정보시스템을 개발하였으며, Pogacnik(1986)은 유고슬라비아의 지역계획을 위한 경관정보시스템을 구축한 바 있다. 또한 Gimblett(1989)이나 Bishop and Hulse(1994) 등은 자연경관의 분석에 GIS 도입을 연구했다. 한편 국내의 도시경관관리 관련 연구(강, 1991; 임 외, 1994; 최와 강, 1992 등)에서도 경관분석을 위해 CAD를 다각적으로 활용한 바는 있으나 경관정보를 체계적으로 관리하기 위한 정보시스템의 구축은 아직 시도되지 않았다. 이같이 컴퓨터를 활용한 경관정보시스템의 연구는 주로 국외에서, 그것도 지역적 규모의 자연경관에 대해서만 이뤄졌다.

이에 본 연구에서는 도시경관관리를 위한 경관정보시스템(Landscape Information System)을 구축코자 한다. 즉 GIS, CAD시스템 등의 컴퓨터 기술을 응용하여 경관 관리에 필요한 각종 정보를 체계적으로 저장, 유지·관리하고, 다양한 분석요구에 따라 적절한 결과물을 도출해낼 수 있는 도구를 개발하려는 것이다.

연구 범위 및 방법

도시경관을 다각적인 차원에서 정의할 수 있으나 본 연구에서 다루는 도시경관은 '물적 대상체에 대해 관찰자가 시각적으로 느끼는 이미지'로 한정한다.

본 연구의 수행을 위한 대상지의 공간적 범위는 서울시 사대문내의 종로구와 중구 일부지역으로 한다. 이 지역은 서울 경관형성에 있어서 주요소가 된 남산, 인왕산, 북악산 등과 같은 우수한 자연적 경관자원을 지니고 있다. 그러나 서울의 도심부로서 개발잠재력이 높으며, 현재 각종 대규모 개발사업이 계획 혹은 시행 중에 있어서 경관에 상당한 영향이 가해지고 있다. 따라서 가치 있는 경관에 대한 적절한 보존과 관리가 시급히 요구되는 지역이다.

한편 본 연구의 수행을 위한 도구는 Table 1과 같다.

특히 정보시스템 구축을 위한 소프트웨어로 AutoCAD Map을 사용하였으며, 경관정보시스템의 메뉴 구성, 커스터마이징(customizing), 기능설계 등을 위해 응용프로그램 개발언어인 AutoLISP를 사용했다.

Table 1. Software and hardware for the study

하드웨어	■ Personal Computer (Pentium 100MHz CPU, 64MB RAM) ■ Scanner, Digitizer ■ Digital Video Camera (사진이미지 취득 및 입력용)
소프트웨어	■ AutoCAD 및 AutoCAD Map ■ AutoLISP ■ Cadcore (Vectorizing 작업용)
자료	■ 항측도 (축척 1/1,200, 1992년 서울시) ■ 지형도 (축척 1/50,000, 1990년 국립지리원) ■ 도시계획도 (축척 1/3,000, 1990년 서울시)

경관정보시스템의 개발

경관 분석을 위한 컴퓨터 기법

도시경관의 분석에 있어서 유용한 컴퓨터 기법은 '시각적 시뮬레이션'(visual simulation)과 '정보시스템'(information system)으로 크게 나눌 수 있다.

시각적 시뮬레이션은 경관의 시각화 과정이 실제의 경관 이미지를 기초로 이뤄졌는가의 여부에 따라 화상처리(image processing)와 컴퓨터 그래픽스(computer graphics)로 구분할 수 있다. 컴퓨터 그래픽스에 의할 경우 일반적으로 높은 경제성과 정확성을 기할 수 있다. 한편 화상처리에 의해서는 매우 사실적인 경관의 표현이 가능하다는 장점이 있는 반면, 정확성의 유지가 어렵다는 단점이 있다. 이같은 문제를 해결하기 위해 컴퓨터 그래픽스와 화상처리를 혼합하여 시뮬레이션을 제작한다. 즉 컴퓨터 그래픽스로 정확하게 모사된 경관 대상체를 실제 경관 이미지에 중첩하고 적절한 화상처리를 가하는 방법으로서 경관의 시뮬레이션에 있어서 사실성과 정확성을 동시에 추구할 수 있는 좋은 대안이 된다.

한편 도시경관에 관한 각종 정보를 체계적으로 유지·관리하고 분석할 수 있는 정보시스템의 구축을 생각할 수 있다. 일반적으로 정보시스템은 자료의 획득, 예비적 처리, 자료의 유지 및 관리, 자료의 변형 및 분석, 결과물 작성 등의 기능을 수행한다. 공간을 대상으로 하는 정보시스템이 다루는 자료는 공간상 물적 형태에 관한 공간적 실체(spatial entity)와 공간적 실체가 지니는 성질에 관한 비공간적 속성(non-spatial attribute)으로 나눌 수 있다. 한편 공간에 표현되는 단위 실체는 점(point), 선(line), 면적(area), 부피(volume) 등으로 구분한다.

정보시스템을 사용하여 실세계에 존재하는 다양한 정보를 체계적으로 입력, 저장함으로써 정보시스템의 사용자가 요구하는 '새로운 정보'를 추출함에 있어서 효과와 효율을 얻을 수 있다. 특히 경관 관리를 위한 정보시스템은 경관을 구성하는 물체의 형태뿐만 아니라 그에 관한 속성 정보를 저장, 관리하기 때문에 경관 변화를 야기하는 원인을 구체적으로 분석할 수 있다.

따라서 이상과 같은 컴퓨터 기법들--시각적 시뮬레이션과 정보시스템--을 적절히 활용할 경우 도시경관관리 작업에 있어서 요구되는 효율성, 체계성, 정확성 등을 동시에 확보할 수 있다.

도시경관정보의 체계

1) 도시경관의 구성

경관은 그를 구성하는 요소에 따라 자연경관, 역사경관, 가로경관, 도시경관 등으로 나누고, 그 규모에 따라 광역적 경관, 도시적 경관, 지구적 경관 등으로 나누기도 한다. 그리고 도시경관을 형성하는 물적 구성요소는 그 규모에 따라 자연지형, 오픈스페이스, 도시기반시설, 도로, 건축물, 장치물 등으로 세분화 할 수 있다. 또한 도시경관의 바탕이 되는 지반과, 외형을 이루는 지피로 나누기도 한다. 여기에서 지반은 도시환경의 큰 골격이자

생태계를 형성하고 유지하는 기반이고, 지피는 그 위에 놓여있는 동식물 또는 그 위에 구축되는 모든 인공물로서 경관의 형태를 구성한다고 본다. 한편 도시경관을 형성과정의 특징에 따라 볼 때, 도시경관의 물적 구성요소는 구조패턴체계와 구성입자로 구분하기도 한다. 구조패턴은 녹지축이나 도로망과 같이 도시전체의 얼개를 형성하는 요소를 지칭하고, 구성입자는 구조패턴 사이를 채우는 건축물이나 장치물 등을 가리킨다.

2) 도시경관 관련 요소의 분류

앞서 검토한 다각적인 도시경관의 구성 체계를 고려하여 본 연구의 경관정보시스템 구축에 필요한 각종 경관 관련 정보를 분류한다. 즉 도시경관을 이루는 요소를 경관의 형성과정에 따라 지반을 형성하는 요소, 미래 개발가능 공간을 형성하는 요소, 스카이라인 및 가로경관을 형성하는 요소 등으로 크게 나눈다. 그리고 이들 각각에 포함되는 자료의 내용은 다음과 같다. 첫째, 지반을 형성하는 요소는 지형, 오픈스페이스 등 자연적 요소와 기반시설 역할을 하는 도로, 고가도로 등을 포함한다. 둘째, 미래 개발가능 공간을 형성하는 요소는 도시공간과 관련한 법·제도와 같은 도시의 개략적인 3차원 형상을 규정짓는 요소들이다. 여기에서 개발가능 공간이란 도시공간 관련 법·제도에 따라 허용되는 개발 용적의 최대치를 말한다. 셋째, 스카이라인 및 가로경관을 형성하는 요소는 지반을 형성하는 요소 위에 주로 인공적 요소들(건물 및 구조물)이 채워져서 구체적인 형상을 이룸으로써, 관찰자가 실제로 보고 느끼는 도시경관 요소를 의미한다. 도시내에서 관찰자가 원경을 조망할 때 흔히 자연지형을 배경으로 인공구조물들의 외곽선이 스카이라인을 이루게 된다. 한편 근경 또는 중경의 거리를 둘 경우 주로 가로경관을 관찰하게 되는데, 건물의 전면 또는 측면, 가로수, 간판 등 가로의 분위기나 구체적인 형태, 색채, 질감 등을 지각할 수 있다. 이같이 현황 경관, 개발사업 시행후 경관, 개발가능 최대치 등 경관의 형성단계에 따라 이뤄지는 도시경관의 양상은 Table 2와 같다. 그리고 이같은 틀 속에서 지형·지물 등

Table 2. The relationship between the developmental process and landscape types

현황 (현재)	개발사업 시행후 (단기적 미래)	개발가능 최대치 (장기적 미래)
← 지반(baseline) →		
← 스카이 라인(skyline) 가로경관 (streetscape) →		개발가능공간 (envelope) →

Table 3. The information structure of the urban landscape

요소 \ 형성 단계	지반의 형성	스카이라인/가로 경관의 형성	개발가능 공간의 형성
지반 요소 — 지적			지적선
지반 요소 — 지형/지질	등고선		
지반 요소 — 도로	도로선		
지피 요소 — 도시 계획			지역,지구,구역,개발사업,도시계획사업,도시계획시설 등
지피 요소 — 도로 시설	보도	고가도로,육교,가로등,신호등,가로수, 표식,주유소, 세차장 등	
지피 요소 — 건물관련 지물		일반주택,연립주택,아파트,가건물,빌딩 등	
지피 요소 — 개발사업 (안)		개발사업안	
경관 관리 요소 — 주요 조망점	주요 조망점	주요조망점	
경관 관리 요소 — 주요경관 자원	주요 경관 자원[1]	주요 경관자원	
경관 관리 요소 — 개발 한계치			개발한계치

[1] 자연적 지형·지물로 구성된 경관자원.
[2] 인공적 건축요소로 구성된 경관자원.

각종 도시경관 관련 요소를 분류하면 Table 3과 같다.

3) 도시경관정보의 자료체계

한편 본 연구에서 개발되는 경관정보시스템의

Table 4. Database of the Landscape Information System(vol : volume, poly : polygon)

분류	레이어		속성		자료형태	분류	레이어		속성		자료형태
	코드	명칭	코드	명칭			코드	명칭	코드	명칭	
건물 및 관련 지물	AA001	일반주택(단독)			vol	도시계획	UB104	보존지구			poly
			INP	지적고유ID	text		UB105	공항지구			poly
			STY	층수	text		UB106	시설보호지구			poly
			HSL	고도값	text				UBG	시설보호지구구분	text
	AA002	연립주택			vol		UB107	도시설계지구			poly
			INP	저적고유ID	text		UB108	아파트지구			poly
			NAM	연립주택명	text		UB109	방재지구			poly
			STY	층수	text		UB110	위락지구			poly
			HSL	고도값	text		UB111	자연취락지구			poly
	AA003	아파트			vol		UB112	공지지구			poly
			INP	지적고유ID	text		UB113	특정가구정비지구			poly
			NAM	아파트명	text		UB114	유통업무설비지구			poly
			STY	층수	text		UB115	주차장정비지구			poly
			HSL	고도값	text		UB116	온천지구			poly
	AA008	빌딩			vol		UB117	주거환경개선사업			poly
			INP	지적고유ID	text		UB200	특정시설제한구역			poly
			NAM	빌딩명	text		UB201	시가화조정구역			poly
			STY	층수	text		UB202	상세계획구역			poly
			USE	건물용도	text				UBH	상세계획구역구분	text
			HSL	고도값	text		UB203	광역계획구역			poly
문화	AB003	유적지			poly		UB204	개발제한구역			poly
			NAM	유적지명	text		UB205	도시개발예정구역			poly
도로 및 도로시설	AD001	도로			line		UB206	도심재개발사업			poly
	AD002	도로중심선			line		UB207	주택개량재개발사업			poly
			NUM	도로번호	text		UB250	택지개발예정구역			poly
			NAM	도로명	text		UB251	공업단지			poly
			ADA	도로종류	text		UB252	군사시설보호구역			poly
			WID	도로폭	text		UB253	문화재보호구역			poly
			LEN	길이	text		UB300	토지구획정리사업			poly
	AD010	도로교차점	NAM	도로교차점명	point		UB301	주택지조성사업			poly
	AE040	고가도로			line		UB302	시가화조정사업			poly
	AE041	고가도로중심선			line		UB303	공업용지조정사업			poly
			NAM	고가도로명	text		UB304	재개발사업			poly
			WID	폭	text		UB305	도시계획사업			poly
			LEN	길이	text		UB400	도시계획시설			poly
	AF001	철도			line				UBI	도시계획시설구분	text
지형	CA001	등고선			line	지적	FA001	지적			poly
			HSL	고도값	text				INP	지적고유ID	text
도시계획	UB010	주거지역			poly				GUN	건폐율	text
			UBA	주거지역구분	text				YON	용적율	text
	UB011	상업지역			poly	개발사업	GG001	개발사업안			vol
			UBB	상업지역구분	text				NAM	개발사업명	text
	UB012	공업지역			poly				GMU	수치도면파일명	text
			UBC	공업지역구분	text	경관관리	GG002	주요조망점			point
	UB013	녹지지역			poly				NUM	조망점 ID	text
			UBD	녹지지역구분	text				OBJ	조망대상명	text
	UB100	풍치지구			poly				IMG	경관자원이미지	text
	UB101	미관지구			poly				OXY	조망대상좌표값	text
			UBE	미관지구구분	text				PXY	조망점좌표값	text
	UB102	고도지구			poly		GG003	주요경관자원			poly
			UBF	고도지구구분	text				NAM	경관자원명	text
	UB103	방화지구			poly						

자료체계가 향후 구축될 서울시 GIS 기본 데이터베이스의 자료체계와 상호호환이 가능토록 하는 것이 매우 중요하다. 이는 자료의 획득과 유지·관리에 있어 발생할 수 있는 중복적인 노력을 방지하기 위함이다. 서울시는 1995년 확정된 국가지리정보체계(NGIS)의 국가기본도 표준안에 의거하여 GIS 데이터베이스 표준안을 수립한 바 있다. 이 표준안에서 제시하는 지형·지물 분류방식과 속성정보 내용을 반영하여 경관정보시스템의 자료체계를 Table 4와 같이 수립했다. 자료항목 중 개발사업안과 도시경관관리를 위해 필요한 주요 조망점, 주요 경관자원 등의 레이어, 코드, 속성 등은 새롭게 정의했다.

경관정보시스템의 주요 기능

1) 경관정보시스템의 기능 설계

앞서 수립한 자료체계를 바탕으로 자료의 검색, 유지 및 관리, 분석 등을 수행할 경관정보시스템의 주요기능은 Fig. 2와 같이 설계한다.

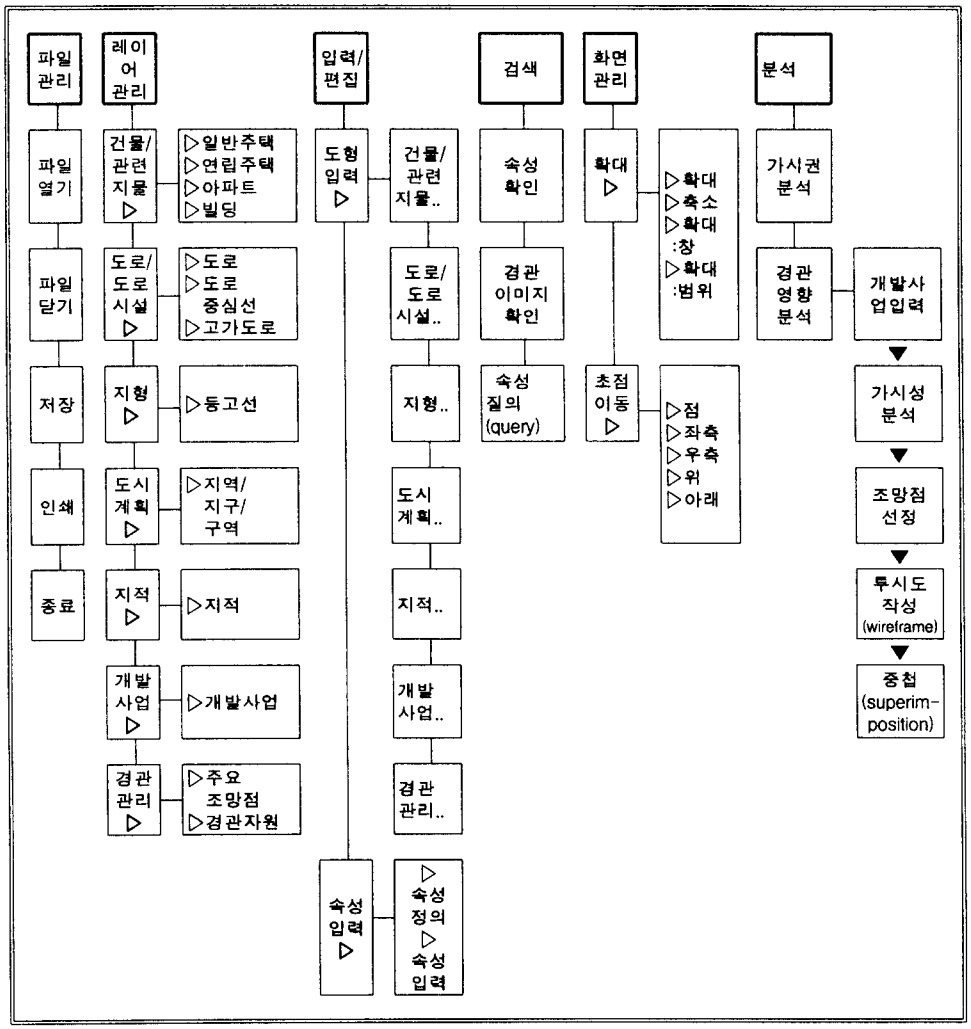

Fig. 2. Main functions of the Landscape Information System

여기에서 검색기능은 도시경관 관련 속성자료의 내용을 확인하는 '속성 확인', 주요 조망점에서의 현황 경관 이미지를 화면에 출력하는 '경관 이미지 확인', 사용자가 지정한 조건에 따라 속성자료를 분석하여 그 결과를 도형정보의 공간적 분포로 나타내는 '속성 질의' 등으로 구성된다. 한편 분석기능은 제안된 개발사업안에 대한 '가시권 분석'과 주요 조망점에서의 경관 차단성 여부를 분석하는 '경관영향분석' 등으로 구성된다.

특히 경관영향의 분석은 도시내에 개발사업이 제안될 경우 그 사업안이 야기하는 경관영향의 정도와 긍·부정성을 평가하는 과정으로서 Fig. 3과 같이 요약할 수 있다.

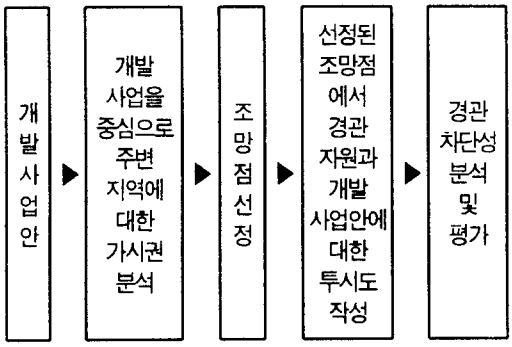

Fig. 3. The process of visual impact analysis of the urban landscape

개발사업이 제안되면 기존의 건축물과 사업안과의 관계에서 사업안을 조망할 수 있는 공간과 그렇지 않은 공간을 규명한 가시권도를 작성하게 된다. 가시권내에 포함된 조망점(들)을 경관 차단성 분석을 위해 선정하고, 각 조망점에서 기존(현황) 경관에 사업안을 더한 3차원 투시도를 작성한다. 각 투시도를 데이터베이스에 저장되어 있는 현황 경관의 bitmap 이미지에 중첩한다. 그리고 그 결과를 화면에 출력하여 경관영향을 판정한다.

사 례 연 구

경관정보 데이터베이스 구축

사례연구를 위한 대상지로는 서울 도심의 사대문내 종로구와 중구 일부 지역을 선정했다. 이 지역은 조선시대의 한양정도로부터 오늘에 이르기까지 시의 지속적인 확장에도 불구하고 여전히 행정, 상업, 업무, 문화 등 중심적 기능을 수행하고 있다. 그리고 이같은 기능들로 인해 지역내 주요 간선도로변은 공공적인 성격을 나타내고 있다. 이 지역은 소위 내4산--북측으로 북악산(342m), 동측으로 낙산(110.9m), 남측으로 남산(262m), 서측으로 인왕산(338.2m) 등--으로 위요되어 있다. 이중 특히 북악산, 인왕산, 남산 등은 고도가 200m 이상이며 자연적 녹지가 상당히 양호하게 분포되어 있기 때문에 지역에서의 주요 경관자원으로 인식된다. 그러나 이 지역에 현재 계획, 진행되고 있는 각종 개발사업안들의 진행 추세에 비추어 볼 때 이들 경관자원에 대한 잔존한 조망마저 차단할 가능성이 높다. 이러한 경관훼손의 문제는 주로 재개발사업의 시행으로 인해 발생하고 있는데, 특히 도심 가로변 건물들이 고층, 대형화하는 추세에 있다.

대상지의 경관정보는 앞서 수립한 Table 4에 따라 체계화, 입력했다. 자료의 입력과 처리, 경관정보시스템의 운용은 Fig. 4와 같다. 경관영향을 분석할 주요 조망점은 경관자원(인왕산, 북악산, 남산)에 대한 가시성 분석과 현장조사를 통해 선정했다. 특히 통행량이 많은 간선도로와 교차점을 중심으로 하였다. 경관자원에 대해 좋은 조망기회를 제공하고 있는 주요 조망점은 Fig. 5와 같고, Table 5는 조망점과 경관자원의 위치이다.

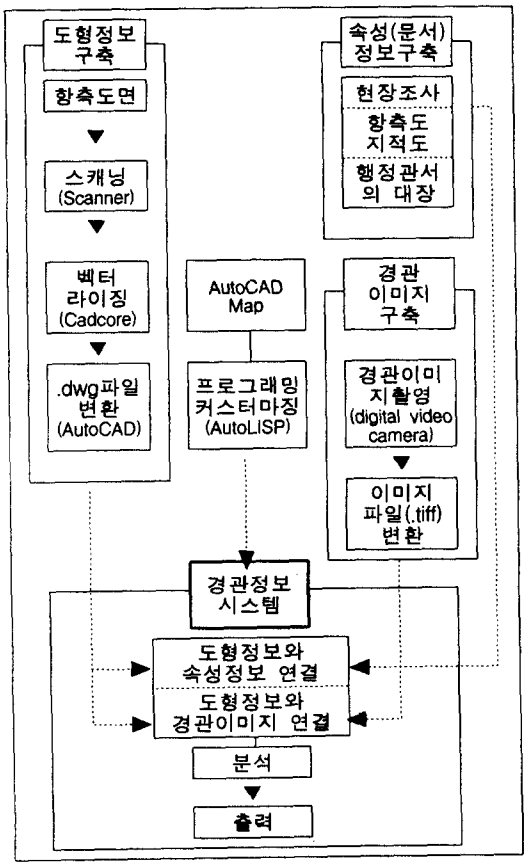

Fig. 4. Data acquisition and preprocessing for the Landscape Information System

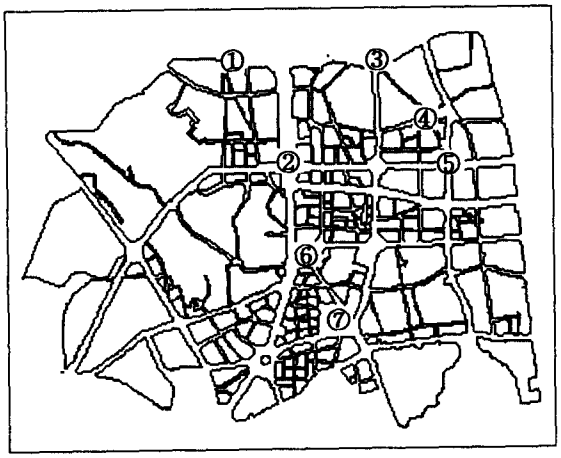

Fig. 5. Major viewpoints

Table 5. Locations of viewpoints and landscape resources

조망점			조망대상	
번호	위치	*좌표(x,y,z)	명칭	*좌표(x,y,z)
①	사직로 경복궁역 앞	197656, 452605, 33.6	인왕산	196201, 453635, 330
②	태평로 광화문 우체국 앞	197897, 451989, 32.5	북악산	197595, 454523, 340
③	인사동길 근화빌딩 앞	198451, 452553, 34.6	북악산	197595, 454523, 340
④	인사동길 입구	198803, 452114, 27.5	북악산	197570, 454546, 395
⑤	탑골공원 옆	198840, 452013, 27.3	남산	198857, 449960, 302
⑥	소공로 프라자호텔 옆	198042, 451413, 31.6	인왕산	196201, 453635, 330
⑦	소공로 한국은행 앞	198253, 451082, 34.5	남산	198656, 450210, 225

* x, y는 항측도상의 TM(Transverse Mercator) 투영법에 의한 직교좌표이고 z는 각 조망점에서의 표고값에 사람의 눈높이 (1.6m 기준)을 더한 것이다.

경관정보시스템 활용

1) 도면입력 및 편집

사례대상지의 경관정보를 '파일 열기' 기능을 사용하여 화면에 표시한 것은 Fig. 6과 같다. '입력/편집' 기능을 사용하여 경관정보 중 새로운 조망점을 추가하고 그 조망점에 대한 속성정보, 즉 조망점 번호, 경관자원명, 조망점 좌표, 경관이미지 등을 입력한 것은 Fig. 7의 예와 같다.

2) 검색

'검색' 기능은 각 레이어에 대한 속성정보의 내용을 확인하는 '속성확인'과 상이한 레이어의 속성항목들을 조합하여 분석자가 지정한 조건에 부합하는 도형정보의 공간적 분포를 확인하기 위한 '속성질의(query)'로 나뉜다. Fig. 8은 조망점⑤(탑골공원 옆)에서 남산에 대한 현황 경관이미지를 확인하는 예이다. Fig. 9는 조망점⑤에서 남산을

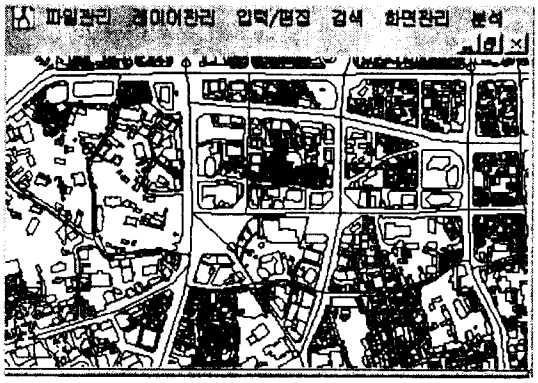

Fig. 6. 'Open' mode of a file

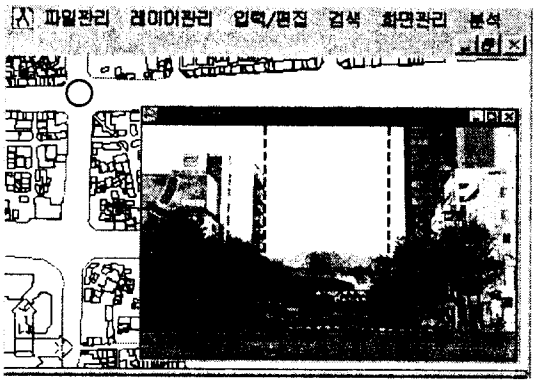

Fig. 8. 'Display' mode of an existing landscape image (bitmap data)

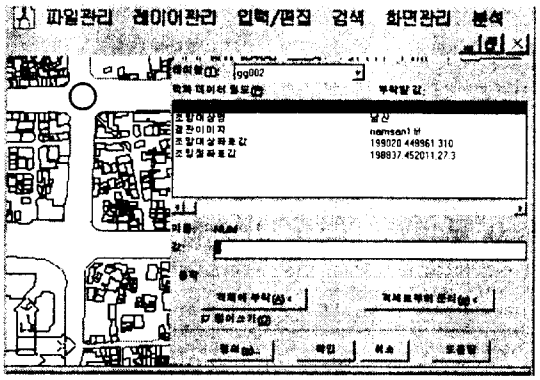

Fig. 7. 'Input/Editing' of landscape information

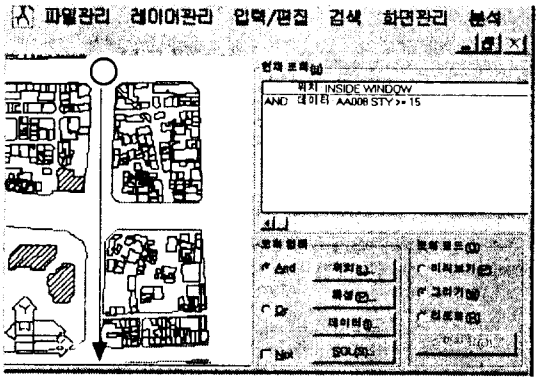

Fig. 9. 'Query analysis' mode of attribute data

바라보았을 때 조망축 주변지역에서 15층이상인 건물(빗금 표시)을 특정 window내에서 조회한 예이다. 이러한 속성질의는 건물이외의 모든 속성자료에 대해서 가능하다.

3) 경관영향 분석

경관영향 분석은 가시권 분석과 경관차단성 분석으로 구성된다. 개발사업안에 대해 가시권 분석을 수행하고 가시권내에 포함되는 조망점을 선정한다. 각 조망점에서 현황 경관이미지와 개발사업 시행후의 상황(3차원 시뮬레이션)을 중첩함으로써 경관 차단성을 분석한다. Fig. 10은 가시권 분석도의 예로서, 음영표시된 부분이 개발사업을 조망할 수 있는 지역임을 나타낸다. Fig. 11은 조망점⑤에서 경관차단성 분석을 수행한 결과이다.[1)]

대상지내 제안된 3개 구역의 개발사업(Table 6)[2)]에 대한 경관영향 분석을 실시했다. 특히 현황 경관에 개발사업이 시행된 후 이뤄질 경관과, 현행 규제하 가능한 최대한의 개발이 가져올 영향을 분석했다.[3)] 개별대지에서 건축물의 건축가능공간은 건축선, 인접대지 경계선과의 이격거리에 의한 대지내 건축가능 평면, 사선제한에 의한 건축가능공간, 절대높이제한 등에 의해 형성된다. 개별대지에서 건축가능공간이 결정되고 지역과 지구의 지정에 의해 건폐율과 용적율이 주어지면, 건축물이 달성할 수 있는 용적은 건축물이 대지의 어느 부

분에 위치하는가에 좌우된다.[4)]

Table 6. Proposed projects in the study area and their allowable scale

개발사업안		대지면적(㎡)	개발사업안			개발가능공간			조망점	경관자원
			건폐율(%)(건축면적㎡)	용적률(%)	층수	건폐율(%)(건축면적㎡)	용적률(%)	층수		
공평구역	A	2668	38.2 (1018)	458	12	60 (1600.8)	800	13	④인사동길입구	북악산
	B	4284	34.4 (1474)	413	12	60 (2570.4)				
	C	2215	40.2 (893)	484	12	60 (1329)				
	D	2449	39.8 (975)	478	12	60 (1469.4)				
	E	3025	34.9 (1055)	418	12	60 (1815)				
회현구역	F	8744	38.01 (3323)	653.5	24	60 (5246.6)	800	13	⑦소공로한국은행	남산
	G	1870	40 (748)	670	15	60 (1122)				
	H	4010.3	40 (1570)	670	18	60 (2406)				
	I	2006	40 (802.4)	670	15	60 (1203.6)				
명동구역	J	2732	41.7 (1139)	571.9	13	60 (1639.2)	800	13	⑤삼일로탑골공원	남산
	K	2821	41.7 (1176)			60 (1692.6)				
	L	3035	41.7 (1265.6)			60 (1821)				
장교구역	M	1501	41.7 (625.9)	571.9	13	60 (900.6)	800	13		
	N	1446	41.7 (602.9)			60 (867.6)				
	O	1572	41.7 (655.5)			60 (943.2)				
	P	1763	41.7 (735.1)			60 (1057.8)				
	Q	1896.1	41.7 (790.6)			60 (1137.6)				

개발사업이 시행된 후와, 현행 규제하 가능한 최대한의 개발이 가져올 경관 차단성의 분석 결과는 Fig. 12 부터 Fig. 14와 같다.[5)]

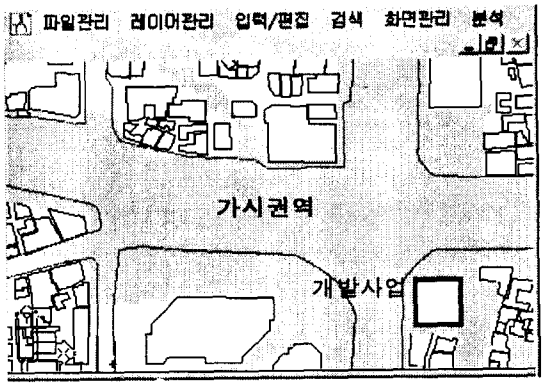

Fig. 10. 'Viewshed analysis' mode of a development project

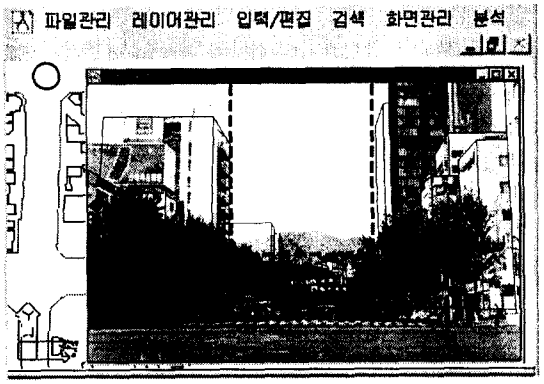

Fig. 11. 'View obstruction analysis' mode

경관영향의 분석 결과, 각종 개발사업의 시행으로 인해 조망점 ⑤(삼일로 파고다공원 옆)와 ⑦(소공로 한국은행 앞)에서 경관자원이 상당히 차폐될 것으로 파악되었다. 도시내 경관자원에 대한 개발사업의 조망 차단은 수평적 개발과 수직적 개발에 의한 것으로 나누어 볼 수 있다. Fig. 15는 건축물에 의한 경관 차단의 유형을 나타내고 있는데, 수평적 또는 수직적 개발에 상응하여 차폐지역이 생성된다(빗금친 부분).

조망점⑤에서는 수평적 개발과 수직적 개발 모두가 남산에 대한 조망을 상당히 차단할 수 있고, 조망점⑦에서는 수평적 개발로 인해 경관 문제가 야기되는 경우이다. 도시공간에서 경관자원에 대한

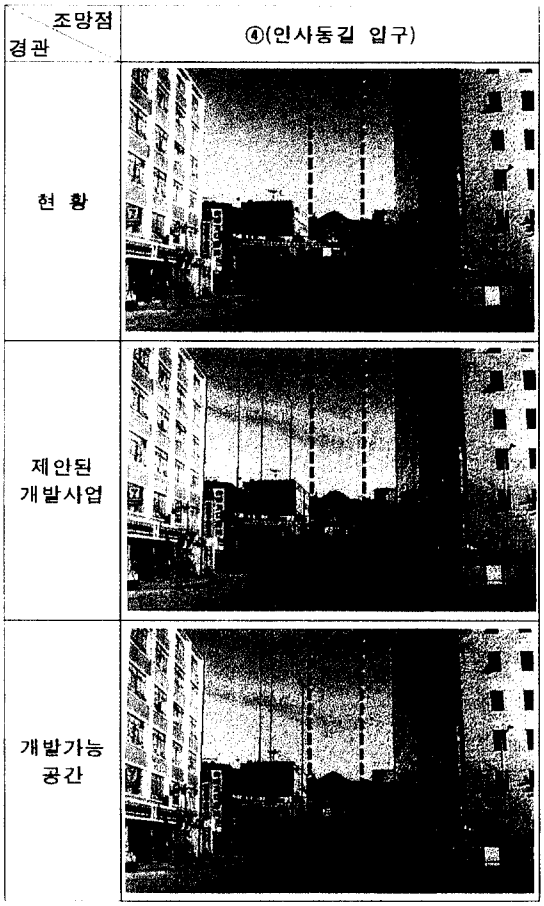

Fig. 12. Landscape simulations at viewpoint 4 (landscape resource : Mt. Bugak)

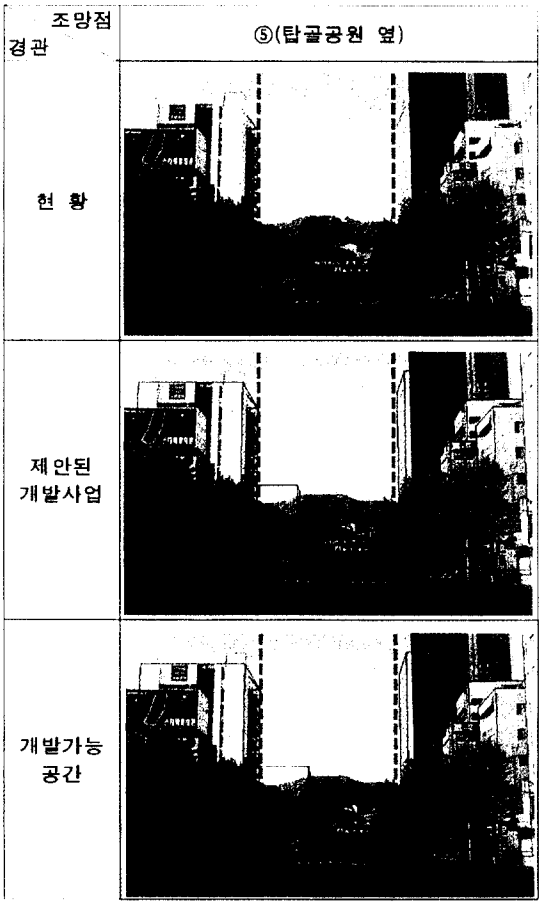

Fig. 13. Landscape simulations at viewpoint 5 (landscape resource: Mt. Nam)

시각적 질을 향상시키기 위해서는 사업안의 개발유형에 따라 적절한 저감대책을 마련해야 한다. 수직적 개발이 문제가 되는 경우는 일정수준으로 건축물의 층고를 제한하는 방법을 고려해야 하고 수평적 개발이 문제가 되는 경우는 건폐율 제한 또는 건축선에서의 후퇴거리를 지정하는 반면 건물층고를 높여 수직적 개발을 유도하는 방안을 활용할 수 있을 것이다. Table 7은 개발사업안에 대한 각 조망점별 경관 차단성 여부와 문제유형, 그리고 경관영향을 저감할 수 있는 방안을 예시한 것이다.

Table 7. Mitigation measures for adverse visual impacts

조망점		경관차단여부	문제유형	경관영향저감방안
번호	명칭			
④	인사동길 입구	無	-	-
⑤	탑골공원	有	수평적 개발 수직적 개발	건축물 후퇴(setback) 건축물 층고제한
⑦	소공로 한국은행	有	수평적 개발	건축물 후퇴(setback) 수직적 개발유도

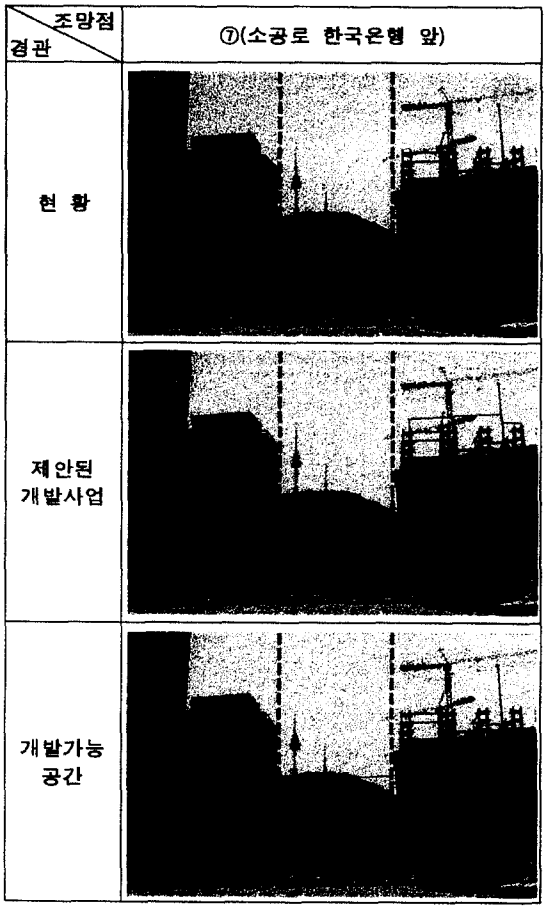

Fig. 14. Landscape simulations at viewpoint 7 (landscape resource: Mt. Nam)

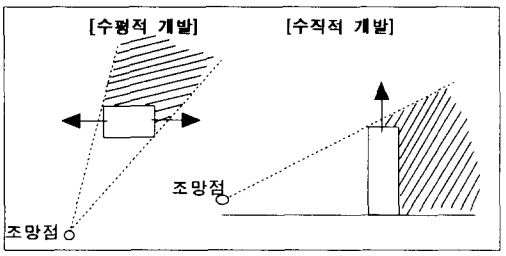

Fig. 15. View obstructions by different development types

결 론

본 연구에서는 GIS나 CAD와 같은 컴퓨터 기술을 사용하여 도시공간에 존재하는 복잡하고 다양한 경관 관련 정보들을 효과적으로 저장, 관리하고, 각종 개발사업으로 인한 도시경관 변화를 과학적이고도 정확하게 시뮬레이션할 수 있는 도구를 개발했다. 국내의 경관 관리 노력은 비록 그 역사는 짧으나 내용면에서 매우 적극적인 것이라고 하겠다. 이같은 움직임에 부응하여 경관 관리를 위한 효과적 도구를 개발하는 일은 현재 각 지방자치정부에서 시도하고 있는 경관 관리가 보다 충실하게 진행되도록 돕는, 의미있는 기여가 될 것이다.

본 연구에서 개발한 경관정보시스템이 제공하는 혜택은 다음과 같다. 첫째, 방대한 경관정보를 효율적이고도 체계적으로 관리할 수 있도록 상호연계, 조직화함으로써 종합적인 경관분석을 가능케 한다. 둘째, 컴퓨터가 지닌 본연의 수치 정확성 및 계산 신속성 등의 장점을 바탕으로 각종 개발사업안의 경관영향평가와 같은 분석 작업을 보다 책임있게 수행할 수 있도록 한다. 셋째, 경관자료의 갱신을 통해 장기간에 걸친 경관 변화추이를 지속적으로 관찰하고, 신규개발에 의해 기존 경관에 야기될 수 있는 영향의 긍·부정성을 사전에 분석, 평가함으로써 훼손되기 쉬운 경관자원을 효과적으로 관리할 수 있는 기틀이 된다. 마지막으로, 개발사업안이 가져올 경관영향을 정밀하고 사실적으로 예측, 표현해 주고 다양한 대안간의 비교, 검토를 가능케 한다. 특히 멀티미디어 방식의 정보 표현은 전문가뿐만 아니라 비전문가인 일반대중이 사업안이 지니는 문제점을 보다 쉽고도 완전하게 이해할 수 있도록 하여 궁극적으로 정확한 의사결정을 가능케 한다.

이같은 경관정보시스템은 최근 각 지방자치정부가 관심속에 추진하고 있는 도시정보의 전산, 체

계화의 움직임속에서 도시정보시스템(UIS)과 유기적으로 연계, 활용된다면 그 효과가 극대화될 수 있을 것이다.

註

1. 개발사업안은 장교구역의 사업안을 사용했고, 가시권분석은 종로2가 탑골공원 부근 지역에 대해 실시했다. 가시권 분석의 결과 사업안을 관찰할 수 있는 조망점⑤가 탐색되어 그 지점에서 남산에 대한 경관차단성 분석을 수행했다.
2. 공평구역과 회현구역에 대해서는 다수의 개발사업이 계획되어 있으나, 명동구역과 장교구역에 대한 사업안이 없다. 이들 구역에는 사대문내 기정 재개발구역의 평균 건폐율 41.7%와 용적율 571.9%를 적용하고, 건축물은 각 필지의 중심에 배치된다고 가정했다.
3. 여기에서 개발가능공간은 특히 재개발사업이 지정된 구역에 한정된 것으로서, 재개발구역 이외의 여타 지역은 검토하지 않았다. 재개발구역 이외의 지역에 대해서 개발가능공간을 예측한다면 그로 인한 경관적 영향은 더욱 클 것이다.
4. 본 연구에서는 개발가능공간을 다음과 같이 가정했다. ① 건축물이 지정된 건축선내에 접하여 직방형으로 건축된다. ② 용도지역지구에 의한 법적 최대 건폐율과 용적율을 기준으로 한다. (본 연구에서는 서울시 건축조례를 기준으로 한다.) ③ 사선제한의 높이규제에 의해 법적 최대 건폐율과 용적율을 달성하지 못할 경우, 법적 최대 건폐율과 용적율을 달성할 거리만큼 건축선에서 후퇴하여 건축한다.
5. 그림에서 굵은 점선으로 표현된 부분은 경관관리를 위해 가상적으로 설정한 개발한계치를 나타내고, 실선으로 표현된 부분은 제안된 개발사업이나 개발가능공간을 나타낸다. 경관 관리를 위한 개발한계치설정에 관한 내용은 오규식(1996)을 참조할 것.

參 考 文 獻

강병기, 1991, 남산경관관리를 위한 Computer Simulation 연구, 서울시.

서울시, 1993, 도심재개발사업추진 현황.

서울시정개발연구원, 1993, 서울시 도시경관관리방안 연구(Ⅰ), 서울시.

서울시정개발연구원, 1993, 도시정보 데이터베이스의 이해, 일본 도시정보연구회 편.

서울시정개발연구원, 1996, 서울시 GIS 기본도 구축을 위한 기술지침 연구.

오규식, 1991, 미래환경의 시각화 - 컴퓨터 시뮬레이션을 중심으로, 「환경과 조경」 44, pp. 102-107.

오규식, 1994, 경관영향평가 기법 개발의 과제, 한국조경학회 학술세미나.

오규식, 1996, 도시경관의 시각적 한계수용능력(VTCC)설정과 그 활용, 「대한국토·도시계획학회지」 31(2), pp.97-110.

임승빈, 1991, 경관분석론, 서울대학교 출판부.

제주도, 1991, 제주도경관영향평가 작성등에 관한 규정.

최봉문, 강병기, 1994, CAD를 활용한 도시경관 Simulation과 건축물 규제방안에 관한 연구, 「대한국토·도시계획학회지」 27(1), pp.73-92.

황기원, 1995, 도시경관의 이해, 서울시.

Bakergem, D.V., 1990, Image Collections in the Design Studio, In M. McCullough, W.J. Mitchell, and P. Purcell (Eds.), The Electronic Design Studio, Cambridge, M A : The MIT Press, 262-271.

Bishop, I.D. and D.W. Hulse, 1994, Prediction of Scenic Beauty using Mapped data and Geographic Information Systems, Lands-

cape and Urban Planning, 30 pp.59-70.

Gimblett, R., 1989, Linking Perception Research, Visual Simulations and Dynamic Modelling within a GIS Framework, Computers, Environment, and Urban Systems, 13(2) pp.109-123.

Hadrian, D.R., I.D. Bishop, and R. Mitcheltree, 1988, Automated Mapping of Visual Impacts in Utility Corridors, Landscape and Urban Planning, 16 pp.261-282.

Laurini, R. and D. Thompson, 1992, Fundamentals of Spatial Information Systems, Academic Press.

Paulson, M.J. and R.D. Scott, 1987, Landscape Information Systems : Suitability and Impact Modelling for Industrial Site Selection, In the Proceedings of GIS '87-San Francisco, pp.132-140.

Sheppard, S.R.J., 1989, Visual Simulation, Van Nostrand Reinhold.

Smardon, R.C., J.E. Palmer, and J.P. Felleman, 1986, Foundations for Visual Project Analysis, Wiley Interscience.

Star, J. and J. Estes, 1990, Geographic Information Systems, Prentice Hall.