

시뮬레이션 모형을 이용한 도시 개발형태 및 경관의 변화 예측[†]

이인성* · 김충식**

*서울시립대학교 건축도시조경학부 교수 · **서울시립대학교 조경학과 박사과정 수료

Prediction of Urban Development and Cityscape with a Simulation Model

Lee, Insung* · Kim, Choong-Sik**

*School of Architecture, Planning and Landscape Architecture, The University of Seoul

**Ph.D. Candidate in Landscape Architecture, The University of Seoul

ABSTRACT

The shapes(mass) of buildings are determined by many interrelated factors, such as planning and building regulations, the size and shape of building parcels, and adjoining road conditions. Understanding the effects of the determinants on the building shapes is not a simple task because of the multiplicity and complex interrelationships of the determinants.

This study developed a prototype of three dimensional computer model that can simulate the determination process of building shape using GIS and CAD techniques. A commercial block in the south of Seoul was selected for the case study. Several methods of building height control were applied, and their effects on the cityscape were evaluated.

The results show that the three dimensional computer modelling offers an effective means for evaluating the effects of planning and building regulations. The implication of the case study and future research directions were discussed.

Key Words : Simulation, Urban Development, Building Shape, Cityscape, 3D-ISOVIST

[†] : 이 연구는 2003년도 서울시립대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

Corresponding author : Insung Lee, School of Architecture, Planning & Landscape Architecture, The University of Seoul, Jun-nong Dong, Dondaemun, Seoul 130-743, Korea. Tel. : +82-2-2210-2744, E-mail : leeis@uos.ac.kr

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

건축물은 도시경관의 주된 구성요소이다. 건축물 형태는 건축법 등 각종 관련 법률에 의해 제약을 받는다. 이들 법규에서 규정된 용적률, 건폐율, 높이 등은 건축물의 규모, 형상, 배치에 영향을 미치며, 결과적으로 건축물의 집합체인 도시경관 형성과정에 중요한 요인으로 작용한다. 건축물의 형상은 법규뿐 아니라 필지 규모 및 형상, 도로에 접한 면의 수와 길이, 접한 도로의 폭 등의 조건들과 필지의 병합, 분할 등 예측하기 어려운 변화요인들에 의해서도 영향을 받는다.

이러한 복합적인 요인들이 건축물의 형상과 도시경관에 직·간접적인 영향을 미치지만 이들의 작용기작을 이해하고 바람직한 도시경관 형성을 위한 제어 원칙을 수립하는 것은 간단하지 않다. 그 이유는 여러 가지가 있으나, 무엇보다도 건축물의 형상 결정요인들이 상호 연관되어 작용하기 때문에 이들 중 일부의 영향력을 독립적으로 분석하는 것이 의미가 없는 경우가 많기 때문이다. 예를 들어 건축물의 높이가 규정을 바꿀 경우, 동일한 용적률에서 높이가 높아지면 건폐율이 작아져서 전혀 다른 형상이 만들어지므로, 다른 조건이 동일하다고 가정하고 건축물의 높이만 바꾸어 보면서 경관 검토를 하는 것은 이러한 관점에서 볼 때 무의미하다.

건축물 및 도시경관에 관련된 규제의 적용 효과가 종종 당초의 목적에서 벗어나서 생각하지 못했던 결과를 빚어내는 것은 형상 결정요인이 다양하며 여러 요인들이 상호 작용하여 건물의 형상과 규모를 결정하기 때문이다. 그러므로 바람직한 도시경관 형성을 위해서는 이들 결정요인들이 건축물 형상에 미치는 상호작용의 과정과 그 영향을 정확하게 파악하는 것이 필요하다.

이와 같이 복합적인 요인의 상호작용을 이해하기 위해서는 시뮬레이션 방법이 효과적이다. 컴퓨터 시뮬레이션은 사실성 구현의 장점으로 인하여 미래 예측의 도구로 많이 사용되는데, 이 도구에 용이한 변수 조작과 효과적인 결과분석의 기능이 결합된다면 복합적인 현상의 파악에 유용한 수단으로 이용될 수 있다.

이 연구는 도시경관에 영향을 미치는 건축물의 형상

결정과정에 관련된 다양한 조건과 제어요소의 특성을 이해하기 위하여 시뮬레이션 모형을 구축하고, 이를 바탕으로 건축물 형상 제어요소가 도시경관에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

2. 관련연구의 동향

용적률, 건폐율 및 사선제한 등의 건축규제 및 필지 조건과 달성가능 용적과의 관계에 대해서는 지금까지 비교적 활발히 연구된 바 있다(강병기, 1984; 강병기와 최봉문, 1990; 신석균과 송종석, 1991; 백석종과 송종석, 1994; 최창규, 1997). 그러나 이들 연구에서는 밀도 관련 요인들의 상관관계가 주된 관심사로서 이들 요인이 도시경관에 미치는 영향은 파악하지 못하였고, 정형(定形)의 대지만을 대상으로 하여 제어요소를 수동적으로 조작해야 하는 한계를 가지고 있었다.

경관분석을 위한 시뮬레이션 기법에 관련된 연구들을 살펴보면, 건축물 규제문제의 해결을 위해 전문가 시스템을 개발한 Rabie(1991)의 연구, 도시 환경시뮬레이터를 이용해 경관을 평가한 Grant(1991)의 연구, 지식기반의 데이터 구축을 통해 도시 조직(fabric)을 시각적으로 구현하는 프로그램을 개발한 Quinrand et al.(1991)의 연구 등이 있다. 이러한 연구들은 도시경관을 3차원으로 시뮬레이션 하는 방법들을 제시하고 있으나 대안 생성에 많은 시간이 소요되어 매우 제한적인 변수의 검토에 그치고 있다.

시뮬레이션 기법에 대한 연구와 더불어 한편으로는 도시경관 분석의 기법과 척도에 대한 연구도 이루어졌는데, 지금까지 연구에서는 가시길이, 형태, 규모, 가시량 또는 가시율, 가시용적 등의 분석 척도가 사용되었다. Benedikt and Davis(1979)가 개발한 Isovist 기법1)을 기반으로 한 Batty(2001), Desyllas and Duxbury(2000), Turner et al.(2001) 등의 연구가 그 예인데, 이들 연구에서는 가시면적, 가시경계길이, 복잡도 등의 새로운 시각척도를 개발하였지만, 도시환경을 2차원 시각량만으로 측정함으로써 지형의 기복이나 건물의 높이를 반영하지 못하는 한계를 가지고 있었다.

Bamford(2000)는 Isovist의 3차원적 확장을 위해 수직 시야각의 이용을 시도하였고, Fisher and Wagner

(2003)는 제한된 범위의 반구내에서 조망선을 중심으로 빈 공간의 가시용적을 측정하여 이를 개방지수(SOI :spatial openness index)로 정의하였다. 김충식과 이인성(2003)은 3D-ISOVIST라는 벡터 방식의 측정 방법을 제안하고 이를 이용하여 가시거리, 가시면적, 가시용적 등의 시각척도를 측정하였으며, 가시용적이 공간의 개방성을 설명할 수 있음을 보여주었다.

본 연구에서는 기존 연구의 한계를 벗어나 건축물의 형상에 영향을 미치는 결정요인들을 다양한 조건에서 검토하기 위하여, GIS의 데이터베이스 기능과 CAD의 3차원 시각화 기능을 결합하고 간편한 조작으로 다양한 조건들을 검토할 수 있도록 시뮬레이션 모형을 구축하고, 이를 바탕으로 건축물 형상 제어요소가 도시경관에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

연구의 첫 단계로 대지와 도로조건, 건축물의 형상 제어요소간의 상호작용력을 이해하고 제어요소의 영향력을 시뮬레이션할 수 있는 도구를 개발하였다. 시뮬레이터의 개발에는 AutoCAD Map과 Visual Basic 6.0, MS Access 97 등이 사용되었다. 시뮬레이터의 효용성을 검증하기 위해 서울시 강남구 신사동을 대상으로 이를 적용하여 여러 가지 높이규제방식의 효과를 비교 검토하였다.

1. 건축가능공간의 산출 과정

건축물의 형상에 직접적인 영향을 미치는 주요 요인으로는 공간적 요인과 법적 요인이 있다. 공간적 요인에는 접도상황, 도로폭, 대지형상 등이 포함되며, 법적 요인에는 도시계획법, 건축법, 지구단위계획 등이 포함된다. 이들 법규에 규정된 건축물의 형상 제어요소들에는 용적률, 건폐율, 높이제한(사선제한, 절대높이제한, 일조권높이제한), 인접대지경계이격, 최소대지(분할)면적, 건축선지정(건축한계선, 건축후퇴선) 등이 있다.

이들 제어요소들은 건물의 바닥크기와 면적에 영향을 미치는 2차원적 요소와 건물높이, 용적, 형상, 입면적 등을 제어하는 3차원적 요소로 구분된다. 2차원적

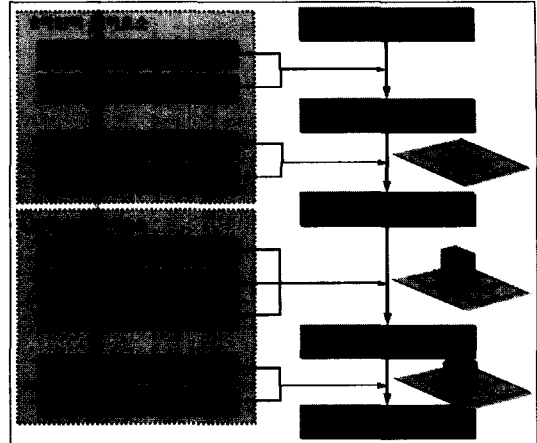


그림 1. 건축물의 제어요소와 작용기작

요소는 접도조건, 최소대지면적, 인접대지경계선으로부터의 거리, 건축선지정, 건폐율 등이 해당되고, 3차원적 요소는 도로사선제한, 일조권사선제한, 절대높이제한, 용적률 등이 해당된다. 건축가능공간의 산출과정은 경관제어요소의 적용에 따라 건축가능평면(2차원)과 최대건축가능공간(3차원) 산출로 구분된다(그림 1 참조).

1) 건축가능평면 산출

시뮬레이터는 시작단계에서 해당 지번의 용도지역지구 정보를 검토하여 법정 용적률과 건폐율, 고도제한 등의 정보를 파악하며 이를 바탕으로 대지의 접도조건과 향(向)을 검토하여 건폐율을 기준으로 건축바닥평면을 결정한다. 그 다음의 단계로, 건축 가능한 바닥면을 산출하기 위하여 접도조건을 검토하는데, 이 과정에서는 지적선으로부터 건축선 후퇴의 정도가 결정된다. 건축선을 일정간격으로 후퇴시켜 나가는 과정은 법정 건폐율 한계에 도달할 때까지 반복되어 최종 건축가능평면이 결정된다(그림 2 참조).

2) 건축가능공간의 산출

전단계에서 산출된 건축가능평면에 건물의 높이 조건이 부여되어 각기둥 형태의 건물이 만들어지고, 이 형태에 일조권에 따른 건축제한과 도로사선제한이 적용되어 건축가능 최대규모가 결정된다. 건축가능 최대 규모가 법정용적률을 초과할 경우에는 바닥부터 건물을 1층씩 상승시켜 나가면서 법정용적률을 충족시키는 층을 찾아 건축가능공간을 결정한다. 이 과정에서 건물

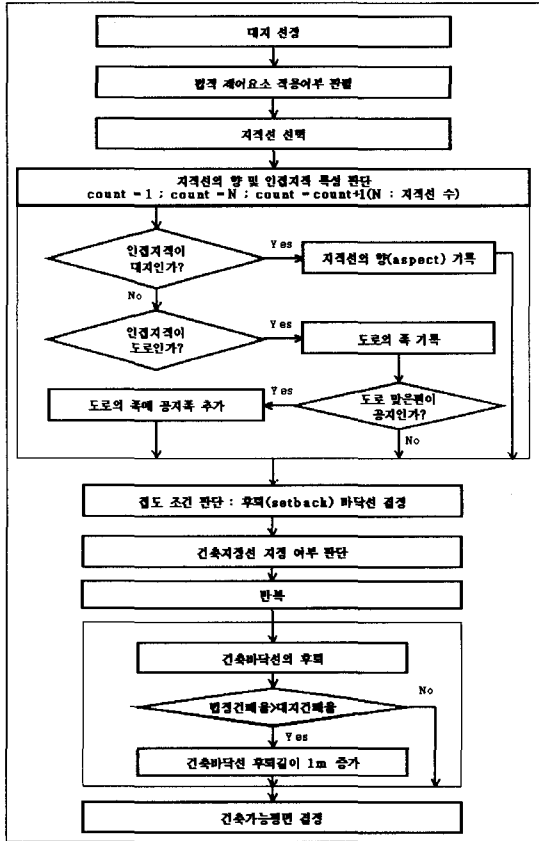


그림 2. 건축가능평면 산출과정

의 상층부가 현실적으로 건축될 수 없는 작은 규모로 축소될 경우에는 법정용적률이 충족되지 않더라도 그 상부를 포함하지 않는다(그림 3 참조).

2. 건축물 높이규제의 유형

건축물 높이규제는 절대높이규제와 도로폭원에 의한 높이규제, 지구차원의 높이규제방식으로 구분된다. 절대높이규제는 건축물의 최고높이를 직접 규제하는 방식이고, 도로폭원에 의한 높이규제방식은 인접 도로폭에 따라 도로폭 : 높이의 비율을 제한하는 방식(사선제한)이다.

지구차원의 높이규제방식은 지역별 여건에 따라 높이를 규제하는 방식으로, 1999년 개정된 건축법에 포함된 가로구역별 높이규제가 이에 해당된다. 서울시의 가로구역별 높이설정기준(2001)에서는 가로구역을 간선 가로구역과 이면가로구역, 주거지역연접지역 등으로

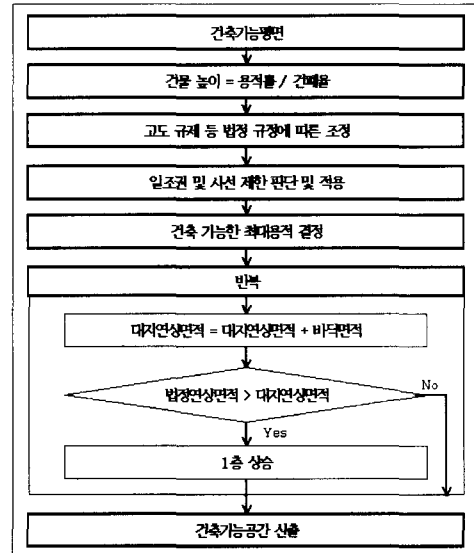


그림 3. 건축가능공간 산출과정

유형화하여 각 구역별로 높이기준의 산정식을 설정하고 있다. 간선가로구역은 간선도로(40m 이상)에 접하는 1열 또는 2열의 필지로 이루어진 구역으로, 여기에서는 도로의 위계와 입지 및 지역특성에 따라 높이 기준을 설정하도록 규정하고 있다. 이면가로구역은 간선 도로에 접하지 않는 상업지역 또는 미관지구로서, 평균 도로폭원과 평균필지중심거리, 가로구역길이 등의 변수를 산정하여 높이기준을 설정한다.

3. 시스템 구축

시뮬레이션 시스템에서는 공간데이터와 속성데이터가 구조화되고 제어요소가 손쉽게 조작되어야 하며, 결과가 3차원으로 시각화되어야 하고 관련된 인자들의 통계치를 출력할 수 있는 기능이 추가되어야 한다. 이를 위해 본 연구에서 구축된 시스템은 경관제어요소를 조작하는 메인 모듈과 공간데이터 및 속성데이터로 구성되었으며, 공간데이터와 속성데이터를 지번으로 연계하여 상호 조회 및 참조가 가능하도록 하였다(그림 4 참조).

1) 공간데이터

필지의 도형자료는 1:1000 편집지적도를 기반으로

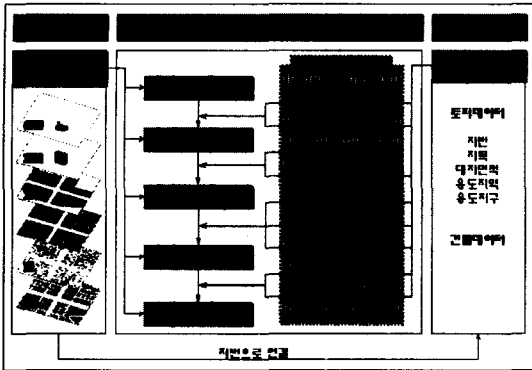


그림 4. 시뮬레이션 시스템의 구성

No.	항목	TYPE	WIDTH	비고	No.	항목	TYPE	WIDTH	비고
1	저번	CHAR	8		6	트쳐용	CHAR	2	
2	저목	NUM	2		7	도로폭	NUM	2	
3	변적	NUM	10		8	저역인수	CHAR	2	
4	용도지역	CHAR	2		9	사선제한저장여부	Boolean	1	
5	용도지구	CHAR	2	1	10	건축선제한여부	Boolean	1	

그림 5. 토지 속성데이터의 테이블 구조

작성되었고, 용도지역지구와 가구 및 구역경계, 기존건물, 지번 등의 도면층(layer)이 추가되었다. 건물데이터는 현존건물과 개발예상건물을 분리하여 구축하였고 현존건물은 지번과 연계되었다.

2) 속성데이터

Microsoft Access를 이용하여 토지특성자료를 가공하여 토지속성데이터(그림 5 참조)를 작성하였으며, 건물속성데이터는 건축물 관리대장의 자료를 가공하여 구축하였다.

3) 메인 프로그램

메인프로그램에는 제어요소(지역지구, 용적률, 건폐율, 최고높이, 사선제한, 가로구역별 높이제한)를 조작하는 기능과 제어요소의 적용범위(시뮬레이션 범위) 지정, 전처리(규제기준 설정, 건축선지정, 벽면선지정) 기능이 포함되었으며, 하위메뉴에 제어요소의 지정범위를 변경할 수 있는 기능이 추가되었다(그림 6 참조). 건축용량의 산정결과 중 3차원 시뮬레이션 데이터는 이미지 형태로, 구현 용적률 및 건폐율 등의 자료는 텍스트 형태로 출력되도록 구축되었다.

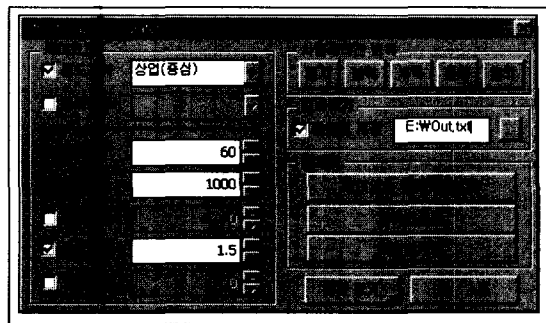


그림 6. 시스템의 메인 화면

III. 결과 및 고찰

1. 시뮬레이터의 적용 및 결과 검토

적용 대상지는 서울시 강남구 신사동 신사역 주변으로서, 남쪽으로는 폭 50m 간선도로에 접하고 북쪽으로는 8m의 도로에 둘러싸인 간선가로구역과 4~8m의 도로에 면한 이면가로구역으로 구성되어 있다(그림 7 참조). 용도지역은 상업지역으로, 최대 건폐율은 60%, 용적률은 800%로 가정하고 이 때 나타날 수 있는 개발양상을 시뮬레이션으로 검토하였다. 높이 규제 방식은 사선제한과 가로구역별 높이기준으로 나누어서 실행하였다.

1) 간선가로구역

간선가로구역에는 22개 필지가 포함되며, 이들의 면적은 200㎡에서 1,100㎡에 걸쳐서 분포하고 있고 평균은 약 400㎡이다.

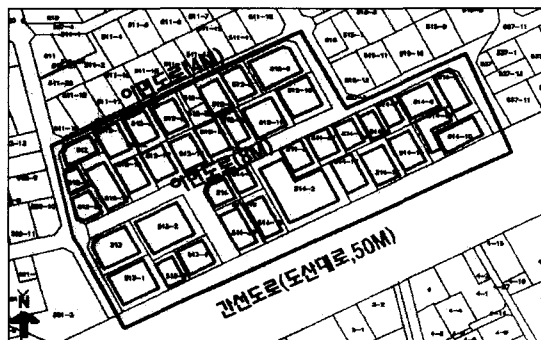


그림 7. 적용 대상지 현황

간선가로구역에 사선제한을 적용하여 시뮬레이션 한 결과 22개 중 11개의 필지가 건폐율 40~60% 범위에서 높이 50m 이상, 용적률 800%에 도달할 수 있는 것으로 나타났다. 이 필지들은 폭 50m의 도산대로에 접하고 있어 사선제한이 건물의 높이에 큰 영향을 미치지 않는다.

반면에 8m 도로에 접하고 있는 북쪽의 간선가로구역 필지들은 사선제한에 의해 높이 40m, 용적률 400%를 넘지 못하고 있다. 이로 인해 도시경관은 간선가로변의 높은 건물군과 간선도로 후면의 급격히 낮아지는 스카이라인으로 형성된다(그림 8, 9 참조).

2) 이면가로구역

이면가로구역은 100~600㎡의 면적을 가진 19개 필지로 구성되며 평균 필지면적은 298㎡이다. 사선제한을

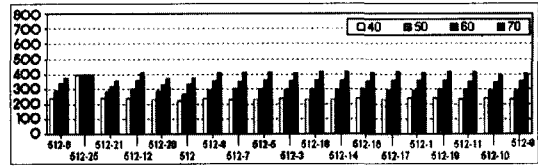


그림 10. 이면가로구역 사선제한 적용 결과(용적률:%)

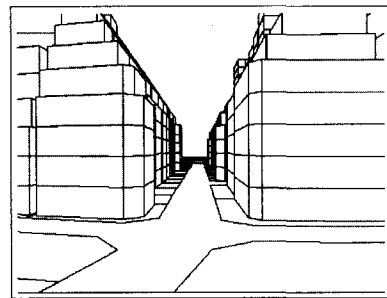


그림 11. 이면가로경관

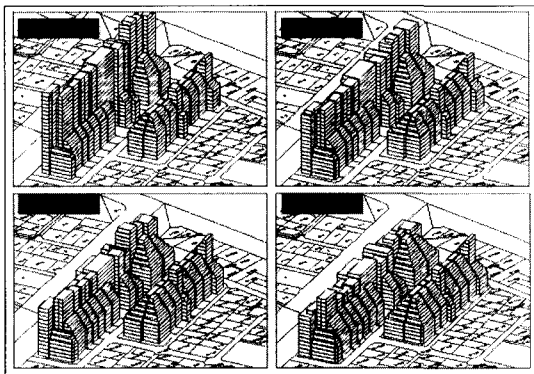


그림 8. 사선제한을 적용한 시뮬레이션 결과

적용한 시뮬레이션 결과 이면도로의 폭이 협소하여 (4~8m) 건축물의 높이가 30m를 초과하기 어려우며 도로폭이 좁을수록 사선제한이 가로경관에 미치는 영향력이 커지는 것을 볼 수 있다. 또한 대부분의 필지에서 용적률이 400%를 넘지 못하여 사선제한이 밀도를 강하게 제한하고 있음을 보여준다(그림 10 참조). 그러나 사선제한은 그림 11에서 보는 바와 같이 건물 고층부에 의한 차폐를 방지함으로써 개방감을 확보하는 효과를 거두고 있다.

가로구역별 높이기준을 적용하기 위해서 다음 식을 이용하여 평균도로폭원과 가로구역길이, 필지열수를 산정하였다(서울시, 2001).

$$H_i = \left(W_i + \frac{D_i}{n} \times \frac{1}{2} \right) \times 1.5 \quad \text{식 1}$$

H_i : 가로구역의 높이
 W_i : 평균도로폭원
 D_i : 가로구역길이
 n : 필지열수

$$W_i = \frac{10+8+8+4}{4} = 7.5 \quad \text{식 2}$$

$$H_i = \left(7.5 + \frac{44}{2} \times \frac{1}{2} \right) \times 1.5 = 27.75 \quad \text{식 3}$$

식 3에 의하면 이면가로구역의 높이기준값은 27.75m 이므로 이를 5m 간격으로 보정하게 되면 적용높이는 30m가 된다. 그림 12는 보정된 높이인 30m를 가로구역

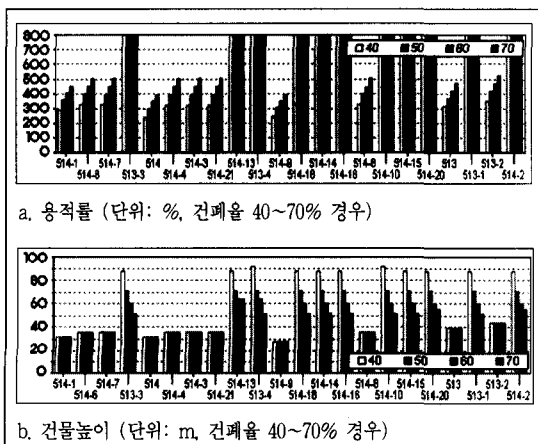


그림 9. 간선가로구역 사선제한 적용 결과

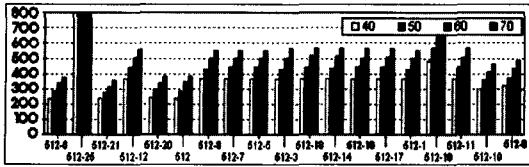


그림 12. 이면가로구역 가로구역방식 적용 결과(용적률:%)

의 최고높이로 적용한 결과를 시뮬레이션한 것이다. 가로구역방식을 적용할 경우 사선제한의 경우보다 용적률이 100% 정도 높게 나타나며 보다 높은 개발밀도를 달성할 수 있다.

2. 시각척도 분석

가시량의 측정방식은 보행자의 시선높이에서 원근투영방식을 적용하였다. 가시거리는 조망지점에서 각 가시요소까지의 거리 합계를 의미하며, 가시면적은 투시 이미지에서 가시요소가 차지하는 비율을 의미한다. 가시용적은 조망지점과 가시요소에 형성되는 공간으로 정의할 수 있는데, 이 실험에서는 가시용적 측정시 가시범위를 8km로 한정하였다.

사선제한과 가로구역방식, 높이규제 미적용시의 이면가로경관을 분석한 결과는 그림 13과 표 1에 나타나 있다. 가로구역방식의 경우 사선제한보다 건물 상단부가 도로쪽으로 돌출되지만 건물의 높이가 3~6m 낮아

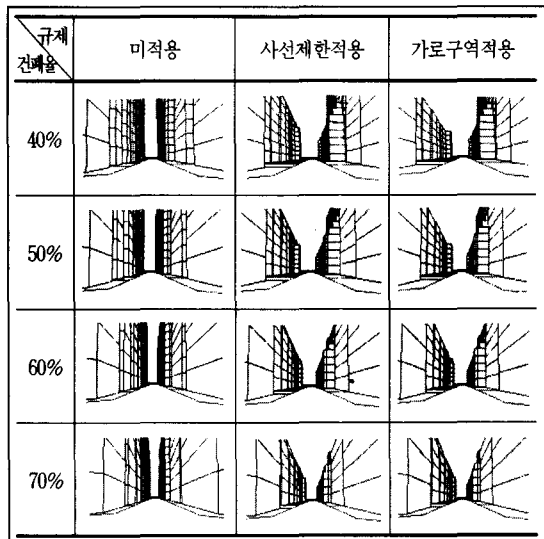


그림 13. 규제 방식별 이면가로경관 시뮬레이션

표 1. 이면가로의 가시량 측정결과

규제 방식	건폐율	가시거리(km)			가시율(%)			가시용적(㎡)		
		도로	건물	하늘	도로	건물	하늘	도로	건물	하늘
미 적용	40	0.61	2.93	50.20	34.8	56.4	8.8	7	34	5,183,859
	50	0.54	2.67	44.61	33.2	59.0	7.9	6	28	4,606,961
	60	0.50	2.48	39.37	32.3	60.8	6.9	5	24	4,065,460
	70	0.48	2.24	37.70	31.6	61.8	6.6	5	20	3,893,706
사선 제한	40	0.66	2.83	85.30	35.3	49.7	15.0	10	45	8,808,096
	50	0.61	2.56	78.12	34.4	51.9	13.8	8	35	8,066,529
	60	0.56	2.28	71.13	33.0	54.5	12.5	7	27	7,344,272
	70	0.50	1.98	65.66	31.5	57.0	11.6	6	19	6,780,093
가로 구역	40	0.66	2.71	92.93	35.2	48.3	16.4	10	42	9,596,199
	50	0.61	2.50	82.17	34.4	51.2	14.5	8	34	8,484,492
	60	0.56	2.26	72.49	33.0	54.3	12.8	7	27	7,485,089
	70	0.50	1.98	65.81	31.5	57.0	11.6	6	19	6,794,629

져서 시야에서 건물이 차지하는 가시율은 사선제한보다 약간 작아져 가로경관의 개방감이 높아진다. 이는 이면가로구역에 있어서 가로구역방식이 사선제한에 비하여 높은 개발밀도를 허용하면서도 가로경관을 악화시키지는 않는다는 점을 시사하는 것이다.

가시거리에 있어서는 규제방식과 무관하게 건폐율이 증가할수록 도로와 건물의 총가시거리가 감소되는 것을 알 수 있다. 동일한 건폐율에서는 가로구역방식이 적용된 경우가 건물 가시율이 낮고 가시용적이 크게 나타나 개방감이 전반적으로 향상됨을 알 수 있다.

건폐율이 50% 이상일 경우, 건물에 의해서 형성되는 가시용적의 크기는 사선제한이나 가로구역방식 모두 동일하게 나타난다. 가시율에서도 유사한 현상이 관찰되는데, 가시율은 건폐율에 따라 다르게 나타나며 건폐율이 커지면 규제방식별 가시면적과 가시용적의 차이가 작아지는 것을 보여주고 있다.

N. 결론

이 연구에서는 건축물의 형상에 영향을 미치는 결정요인들이 건축가능공간 및 건축물에 의해 형성되는 도

시경관에 어떠한 영향을 미치는지를 시뮬레이션 모형을 이용하여 검토하였다. 본 연구에서 구축된 시뮬레이션 모형은 기존의 경관분석 연구의 문제를 해결하여 지형기복이나 건물높이 등 복잡한 3차원의 데이터를 처리할 수 있으며, 투시 시뮬레이션과 동시에 시각범위에 포함되는 시각요소의 가시율, 가시거리, 가시용적 등의 시각지표를 산출하여 그 결과를 이미지와 텍스트 데이터로 출력해 줌으로써 경관 분석과정을 효과적으로 지원할 수 있도록 구축되었다.

이 연구에서는 이 시뮬레이션 모형의 효능을 검증하기 위하여 이를 사례대상지에 적용하여 사선제한방식과 가로구역별 높이규제 방식 등 두 가지의 건축물의 높이규제 방식이 개별 건축물의 형상과 이들의 집합인 도시경관에 미치는 영향을 검토하였는데, 그 결과는 이 시뮬레이션 모형이 법규의 변화에 따른 도시 형태의 변화 예측에 유용하게 사용될 수 있음을 보여주고 있다.

본 연구에서 구축된 시뮬레이션 모형은 지적선과 도로 데이터를 기반으로 도시형태 제어요소를 조작할 수 있도록 만들어져 있어서 다양한 시나리오의 실험이 가능하다. 따라서 본 연구에서 검토한 높이기준뿐 아니라 광범위한 도시계획 및 건축 관련법규가 도시경관에 미치는 영향을 검토할 수 있으며, 이를 이용하면 도시경관 계획, 지구단위계획 등의 미시적 도시계획에 있어서 대상지의 특성이 반영된 다양한 기준들의 사전 검토가 가능할 것이다.

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 추후 연구방향을 정리해 볼 수 있다. 첫째, 이 시스템은 현재의 필지조건에 기초하여 시뮬레이션을 수행하도록 구축되어 있으나 실제 도시 개발에서는 다양한 형태로 합필개발되는 경우가 많다. 그러므로 인접 필지간의 합필개발의 가능성을 검토하여 장래 변화를 예측하는 기능이 추가될 필요가 있으며, 이를 통하여 보다 현실에 가까운 도시개발의 과정을 예측할 수 있게 해 준다면 도시경관 계획에 더욱 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

둘째, 시뮬레이션 모형에 의해 분석되는 여러 가지 시각척도가 사용자의 경관인지 또는 선호도와 어떻게 연관되는지에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 이러한 연구를 통해서 도시경관의 제어요소와 인지특성과의 관계가 밝혀진다면 도시경관의 계획과 관리가 보다 체계적이고 효과적으로 수행될 수 있을 것이다.

- 주 1. ISOVIST 기법은 투영의 단계를 거치지 않고 시각량을 분석하는 방법으로, 일정 범위내의 공간을 격자(grid)로 분할한 뒤 조망점의 사람 눈높이에서 수평으로 방사(放射)된 시선에 보이는 범위를 산출하여 가시영역의 면적, 가시율 등을 분석한다.

인용문헌

1. 강병기(1984) 용적률에 관한 연구 2 : 사선제한을 받는 용적비의 일반식. 국토계획 19(2): 44-59.
2. 강병기, 최봉문(1990) 가구개발용량의 예측과 조정에 관한 연구. 국토계획 25(1): 67-91.
3. 김충식, 이인성(2003) 3D-ISOVIST를 이용한 도시경관분석 기법 연구. 한국도시설계학회 2003년 추계학술발표회 pp. 434-447.
4. 백석중, 송종석(1994) 대지 분할방법에 따른 최대건축 공적의 변화에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 10(5): 13-22.
5. 서울시(2001) 가로구역별 건축물 최고높이 지정에 관한 연구.
6. 신석균, 송종석(1991) 상업지역에서의 사선계수와 용적율과의 상관관계에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 7(3): 181-193.
7. 최창규(1997) 개발용량 시뮬레이션 모형을 이용한 물적제어의 작용구조 해석. 한양대학교 대학원 박사학위논문.
8. Bamford, C. L.(2000) The Perception of Volumetric Form. Ph. D. Thesis. Arizona State University.
9. Batty, M.(2001) Exploring isovist fields: space and shape in architectural and urban morphology. Environment and Planning B, 28: 123-150.
10. Benedikt, M. L., and L. S. Davis(1979) Computational Models of Space: Isovists and Isovist Fields. Environment and Planning B, 6: 47-65.
11. Desyllas, J., and E. Duxbury(2000) Planning for movement: Measuring and Modelling Pedestrian flows in Cities. Royal Institute of Chartered Surveyors Conference. London.
12. Fisher, G. D., and I. A. Wagner(2003) Spatial openness as a practical metric for evaluating built-up environments. Environment and Planning B, 30: 37-49.
13. Grant, M.(1991) Issue : integrated software system for the urban environment. Environment and Planning B, 18: 33-38.
14. Quintrand, P., J. Zoller, R. de Filippo, and S. Faure(1991) A model for the representation of urban knowledge. Environment and Planning B, 18: 71-83.
15. Rabie, J.(1991) Towards the simulation of urban morphology. Environment and Planning B, 18: 57-70.
16. Turner, A., M. Doxa, D. O'Sullivan, and A. Penn(2001) From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. Environment and Planning B, 28:103-121.

원 고 접 수 : 2004년 4월 20일

최종수정본 접수 : 2004년 6월 5일

3인익명 심사필