

3차원 GIS를 이용한 건물배치 및 높이에 따른 산림녹시율 변화측정*

The Measurement of Greenness of Forests considering Position and Height of Building Using 3D-GIS

서창우* · 정성관 · 이우성 · 장철규 · 최철현 · 남형근

Chang Woo Seo* · Sung Gwan Jung · Woo Sung Lee · Cheol Kyu Jang · Chul
Hyun Choi · Hyeong Geun Nam

경북대학교 공간정보학과 석사과정* · 경북대학교 조경학과 교수 · 경북대학교 조경학과
박사과정 · 경북대학교 조경학과 석사과정 · 경북대학교 공간정보학과 석사과정 · 대구광역시
자치행정국 정보통신과장

cjdvnd@knu.ac.kr* · sgjung@knu.ac.kr · lagis@paran.com ·

lovingck@hanmail.net · kenix@naver.com · hknam@daegu.go.kr

요 약

아름다운 자연경관은 인구의 도시집중과 토목·건축 기술 기반의 도시공간구조 다양화로 자연경관은 그 모습을 잃어가고 있다. 이러한 변화 이면에는 자연경관의 보존에 대한 도시민의 욕구가 날로 증가하고 있어 경관자원의 보전 및 보호를 위한 체계가 필요한 실정이다. 체계적이고 종합적인 경관관리로 도시민들에게 우수한 경관을 제공하기 위해서는 경관의 변화 정도를 정량적이고 객관적으로 측정하고 모니터링 할 수 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 건물배치 및 높이에 따른 산림녹시율을 3D GIS기반에서 분석하여 산림녹시율이 인간에게 미치는 영향을 규명하고자 한다.

키워드 : 산림녹시율, 건물배치, 건물높이, 3차원 GIS

1. 서 론

산림은 도시 내부의 공해를 완화시키고, 휴양공간을 제공하는 등 쾌적한 생활환경을 유지시켜 주며, 또한 시각적 이미지를 통해 도시민에게 심리적 안정감을 제공한다(이정희 등, 2009). 하지만 대규모 택지 및 공동주택 개발 사업으로 인하여 자연경관이 양호한 지역까지 건물들이 무분별하게 건설됨에 따라 산림을 조망할 수 있는 기회가 감소하였다. 또한, 시민들의 의식변화로 인해 도시 관리에 있어서 양적 성장 및 개발보다 쾌적성 증진, 도시미관 개선 등의 질적 개선이 부각되고 있다. 이에 많은 연구자들이 경관평가에 관한 연구를 진행하여 산림 등과 같은 자

연경관이 인간의 생활환경에 미치는 영향을 분석하였다.

그러나 대부분 선행연구에서 경관평가 방법은 대상지의 사진에 새로운 경관요소를 합성하는 등 자의적인 방법을 사용하고 있다. 이로 인해 객관적인 산림녹시율의 산정은 방법론적 측면에서 한계를 가지고 있는 실정이다. 하지만, 최근 3차원 GIS를 활용하여 가상현실을 실세계에 가깝도록 표현한 시뮬레이션 기법들이 도입됨으로 인해 경관평가에 있어 보다 정량적이고, 객관적인 분석이 가능하게 되었다(장문현, 2007).

따라서 본 연구는 객관적인 평가가 가능한 3차원 GIS를 이용하여 건물의 배치

* 이 논문은 공간정보 특성화대학원 지원사업에 의하여 연구되었음.

및 높이에 따라 분류된 경관유형을 대상으로 산림녹시율의 변화를 정량적으로 분석하고자 한다.

2. 연구과정 및 방법

2.1 연구 수행과정

연구의 수행과정은 그림 1과 같이 조망점 선정, 건물의 배치 및 높이에 따른 경관유형 설정, 시뮬레이션 제작, 산림녹시율 분석의 4단계로 이루어져 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 우선, 산림녹시율(Greenness of Forests: GOF)¹⁾을 측정하는데 적합한 대구도심과 가장 인접한 ‘앞산(660.3m)’과 그 사이에 위치한 남구의 대덕 아파트 1단지를 대상지로 선정 후, 산림경관과 대상지를 동시에 조망할 수 있는 조망점을 선정하였다. 다음으로 아파트의 배치 및 높이에 따른 경관유형을 설정하고, 3차원 GIS를 이용하여 시뮬레이션을 제작한 후, 경관유형별 산림녹시율을 분석하였다.

2.2 조망점 선정

대상지와 조망점 간의 거리에 따라 조망되는 경관이 다르게 나타날 수 있기에 조망거리에 대한 범위를 우선적으로 선정할 필요가 있다(조용호, 2008). 篠原修(1982)의 연구에서는 각각의 수목이 하나의 수목군으로 인식되어지는 최소거리를 340m 이상으로 제시하고 있다. 이는 340m이내의 지역에서는 여러 그루의 수목이 존재할 경우 각각의 개체로 인식되며, 340m 이상의 지역에서는 수림으로 인식되기 때문이다.

이에 본 연구에서는 대상지와 조망점의 거리기준을 340m 이상으로 설정하고, 조망점의 위치가 변화하게 되면, 조망되는 경관 및 녹시율이 달라지기 때문에 대표 조망점을 한 지점으로 설정하였다. 이를 통해 건물의 배치와 높이에 따른 산림녹시율의 변화를 객관적으로 측정할 수 있을 것으로 판단된다.

대상 조망점은 경일고등학교내 운동장으로 지정하였다. 경일고등학교를 조망점으로 선정한 것은 교육시설에서의 녹시율은 학생의 인성교육과 밀접한 관련을 가지고 있기 때문이다(류한승, 2009).

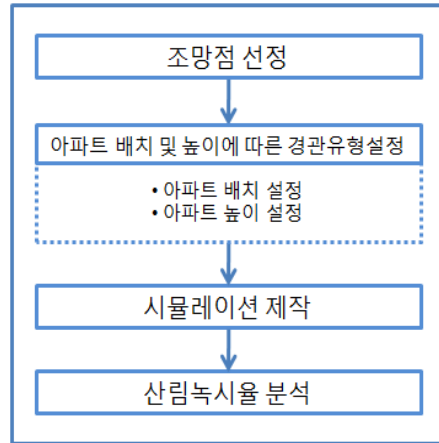


그림 1. 연구 수행과정

2.3 아파트 배치 및 높이에 따른 경관유형 설정

산림녹시율을 평가하기 위해 아파트의 배치와 높이에 따른 경관유형을 분류하였다. 아파트의 배치는 선형의 일정한 방향으로 평행하는 ‘평행배치’와 상호직각이 되는 ‘직각배치’가 있으며, 사행 또는 불규칙적으로 배치되는 ‘복합배치’와 타워형태의 아파트를 단지 전체 또는 일부분에 배치하는 ‘점(point)형 배치’로 분류된다(송대호, 2002). 본 연구에서는 조망방향과 건물배치에 따른 산림녹시율의 변화량을 살펴보기 위해, 대상지의 평행배치(기존)와 이를 45°, 90°로 회전시켜 분류한 배치형태로 구분하였다(그림 2).

아파트 높이에 관한 기준은 연구의 특성과 주변 환경에 따라 다양하게 제시되고 있다. 정수연과 김태훈(2007)의 연구에서는 아파트의 높이를 5층, 12층, 15층, 20층 4가지로 분류하였다. 최무현(2005)은 1-5층, 6-10층, 12-15층, 16층 이상으로 구분하였다. 본 연구에서는 정수연(2007)

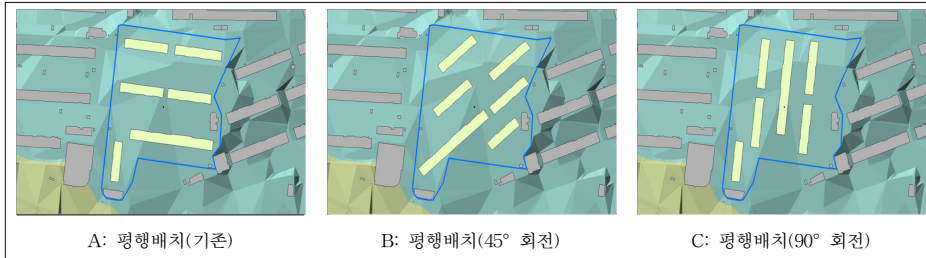


그림 2. 건물의 배치형태

의 기준에 따라 5층, 12층 15층, 20층의 4가지로 분류하였으며, 층수에 따른 변화 정도를 자세히 파악하기 위해 7층 및 10층을 추가하여 6단계로 세분하였다.

이상에서 분류된 아파트의 배치 및 높이를 바탕으로, 산림녹시율 측정을 위한 3가지의 배치형태와 6단계의 높이를 조합하여 18가지의 경관유형을 구분하였다(표 1).

표 1. 아파트 배치와 높이에 따른 경관유형

배치형태	층수	경관유형
A	5	A-05
	7	A-07
	10	A-10
	12	A-12
	15	A-15
	20	A-20
B	5	B-05
	7	B-07
	10	B-10
	12	B-12
	15	B-15
	20	B-20
C	5	C-05
	7	C-07
	10	C-10
	12	C-12
	15	C-15
	20	C-20

3. 결과 및 고찰

3.1 시뮬레이션 제작

수치지형도를 기반으로 대상지 및 주변 지형을 구성하고, 3차원 편집 소프트웨어

인 IMap-3D-Editor를 사용하여 기본적인 시뮬레이션을 실시하였다. 공공기관, 공동주택 등의 건물데이터와 교량, 인도, 차선 등의 기타 시설물데이터는 대구시청에서 제공받은 3차원 모델링자료를 이용하여 최대한 실제경관과 유사하도록 구축하였다. 또한, 조망점에서 대상지와 산림을 조망하기 위해 관측높이를 사람의 눈 높이인 1.6m로 설정하였으며, 수평 시야각을 60°로, 수직 시야각을 10°로 고정하였다(Maertens, 1884; 김혜정, 2009).

3.2 산림녹시율 분석

시뮬레이션을 통해 제작된 18개의 조망 경관을 식 1의 과정을 통해 산림녹시율을 산정하였다(그림 3).

$$\text{산림 녹시율(\%)} = \frac{\text{산림의 픽셀수}}{\text{전체경관의 픽셀수}} \times 100 \quad (\text{식 1})$$

경관유형에 따른 산림녹시율의 분석결과를 살펴보면, C-05의 산림녹시율이 7.95%로 가장 높게 측정되었다. 이는 아파트의 배치가 조망방향과 평행하고 높이가 낮으므로 산림을 가장 많이 조망할 수 있기 때문으로 판단된다. 반면, 조망방향과 수직으로 아파트가 배치되고, 높이가 가장 높은 A-20의 경우 산림의 차폐량이 가장 많은 것으로 나타나 산림녹시율이 0.95%로 가장 낮게 측정되었다.

또한, 아파트 배치가 A(기준)에서 B(45° 회전)로, B(45° 회전)에서 C(90°

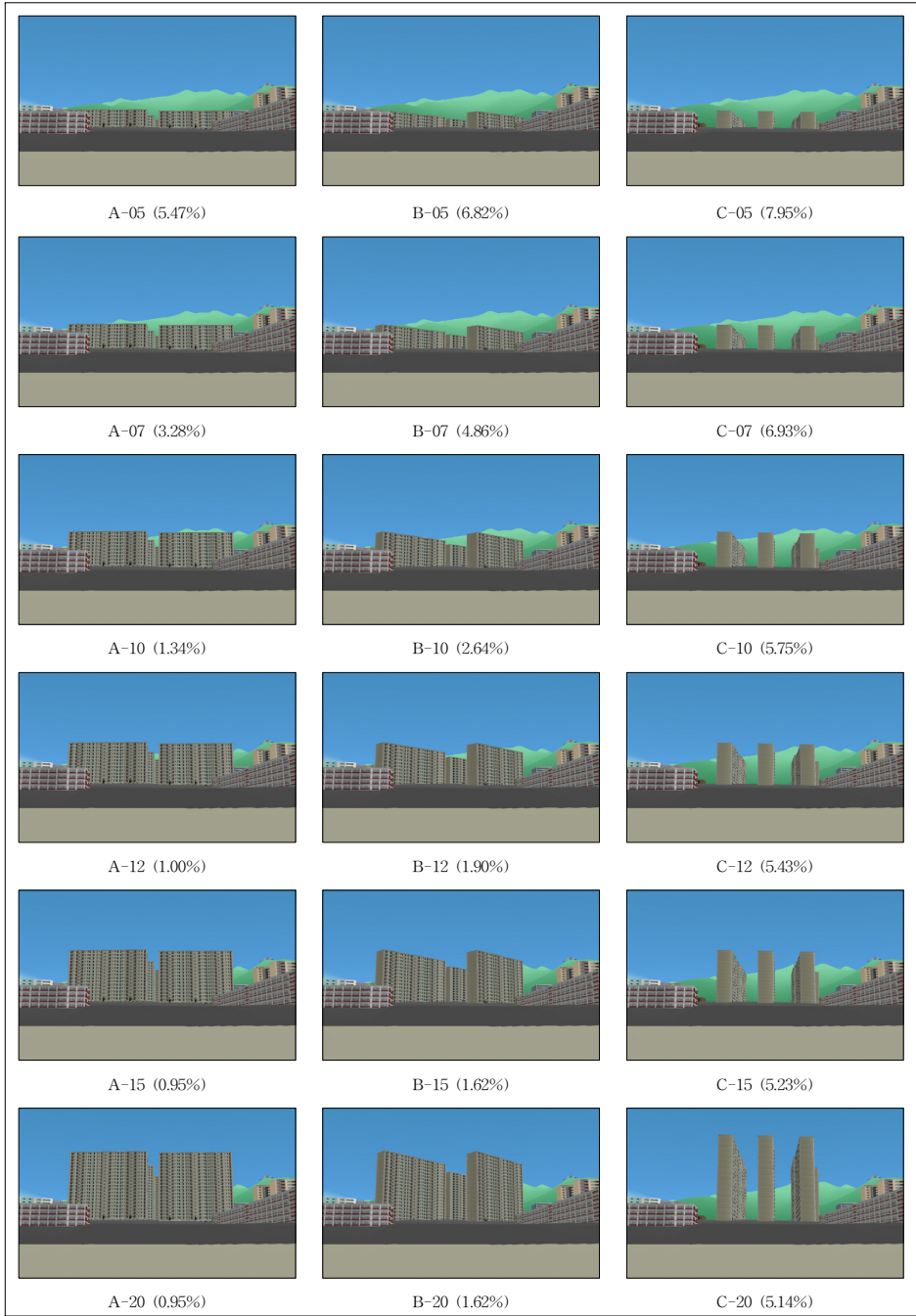


그림 3. 경관유형별 산림녹시율

회전)로 갈수록 산림녹시율이 증가 하였으며, 아파트의 높이는 낮을수록 산림녹시율이 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 조망방향과 건물의 배치가 평행을 이

루고, 높이가 낮을수록 배후 산림을 차폐하는 부분이 줄어들어 산림녹시율이 증가한 것으로 판단된다.

한편, 유형 A-15와 A-20, B-15와 B-20

에서 산림녹시율이 같은 값을 가지는 것으로 분석되었다. 이는 아파트의 높이가 산림스카이라인을 벗어나 산림녹시율의 증가 및 감소에 영향을 미치지 않았기 때문으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구는 산림녹시율이 인간에게 미치는 영향을 분석하기 위한 기초연구로서, 건축물의 배치 및 높이에 따른 산림녹시율의 변화를 측정하였다.

산림녹시율은 사람의 시야로 인식되는 산림의 비율로서 이를 객관적이고 정량적인 방법으로 측정하기 위해 IMap 3D Editor를 이용하였다. 분석된 산림녹시율을 살펴보면, 대상지가 조망방향과 평행하고 높이가 가장 낮은 C-05의 산림녹시율이 7.95%로 가장 높게 나타난 반면, 건물의 배치가 조망방향과 수직이며 높이가 가장 높은 A-20이 가장 낮은 산림녹시율을 가지는 것으로 평가되었다. 따라서 아파트의 배치가 조망방향과 평행하고 높이가 낮을수록 산림녹시율이 높아짐을 판단할 수 있었다.

향후 분석된 18가지 경관유형의 산림녹시율을 이용하여 경관의 선호도평가를 수행하고자 한다. 이를 바탕으로 선호도에 따른 아파트 배치와 높이의 적정수준을 선정할 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 산림녹시율과 같은 시각적인 영향과 바람길, 일조권 등의 환경적인 영향을 함께 고려한다면 경제적이고 친 환경적인 도시 및 단지계획의 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서는 대표 조망점으로 하나의 지점만을 선정하였기 때문에 대상지 주변에 거주하는 지역주민들의 의사를 균등하게 반영하는 데는 어려움이 있을 것으로 판단된다. 따라서, 향후 연구대상지 주변지역에 여러 개의 조망점을 선정하여, 지역주민들의 의사가 고르게 반영되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Maertens, H., 1884, "Der Optische Masstab in den bilden Kuensten", Wasmuth.
- [2] 篠原修, 1982, "新体系土木工学 59 土木景觀計劃", 技報堂出版.
- [3] 김혜정, 2009, "애니메이션 GIS를 이용한 시각차폐의 다면/연속 추적기법 개발", 경북대학교 대학원 박사학위 논문.
- [4] 류한승, 2009, "초등학교 학생들의 경관선호 분석", 교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- [5] 송대호, 2002, "가로변 고층아파트의 배치형태별 경관선호 특성분석에 관한 연구", 대한건축학회지, 제18권, 제3호, pp. 111-120.
- [6] 이정희, 신원섭, 연평식, 유리화, 2009, "산림의 시각요소가 인체의 심리·생리에 미치는 영향", 한국임학회지, 제98권, 제1호, pp. 88-93.
- [7] 장문현, 2007, "3D-GIS 위상관계를 활용한 도시경관정보 가시화 방안 연구", 한국GIS학회지, 제15권, 제1호, pp. 35-52.
- [8] 정수연, 김태현, 2007, "헤도닉모형을 이용한 아파트 층별효용비용에 관한 연구", 감정평가연구지, 제17권, 제1호, pp. 27-48.
- [9] 조용현, 정용문, 김광동, 2006, "녹지량 지표로서 녹시율 개념을 도입한 서울시 가로 환경 특성분석", 한국조경학회지, 제34권, 제1호, pp.1-9.
- [10] 조용호, 2008, "GIS와 AHP에 기반한 조망점 위치선정 방법에 관한 연구", 전남대학교 대학원 박사학위 논문.
- [11] 최무현, 2005, "공동주택단지의 형태와 밀도의 상관성 연구", 경주대학교 논문지, 제18권, 제2호, pp. 477-499.

-
- 1) 본 연구에서 조용현 등(2006)의 연구를 참고하여, 산림녹시율을 '사람의 시야로 인식되는 산림의 비율'로 정의하였다.