

수치사진측량을 이용한 정량적 도시경관분석

Numerical Analysis of Urban Viewscape using Digital Photogrammetry

최병길*, 안경수*, 이형수**

Choi, Byoung-Gil, Ahn, kyung-Soo, Lee, Hyung-Soo

要 旨

급격한 도시화와 양적 성장 위주의 개발 과정에서 소홀히 취급되어온 도시경관은 우리 사회가 해결해야 할 주요 문제의 하나로 인식되고 있다. 그러나 아직 국내에서는 정량적이고 객관적인 경관도를 구축한 사례가 없으며, 도시경관의 분석이 비효율적이고 비체계적이며 부정확하게 이루어지고 있다.

본 연구에서는 수치사진측량 데이터를 이용하여 정량적인 경관분석을 수행하였다. 연구 결과 종래의 직감적이고 정성적이며 주관적이 아닌 수치적이고 정량적이며 객관적인 경관분석을 수행할 수 있음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

As the city in Korea has been developed rapidly and quantitatively, land viewscape has been neglected and is being recognized as one of the important issue that we have to interest in now. But land viewscape scene has not yet constructed numerically and objectively, therefore the analysis of urban viewscape had been made inefficiently, nonsystematically, inexactively.

In this study, the quantitative analysis of urban viewscape by using digital photogrammetry and GIS was made. At the result of this study, it was showed that 3D analysis of urban viewscape using digital photogrammetry is numerical, quantitative and objective not intuitive, quantitative and subjective

* 인천대학교 토목환경시스템공학과 교수

* 인천대학교 토목환경시스템공학과 석사

1. 서 론

현재의 문명사회에서 가장 중요한 경관은 도시경관이라 할 수 있는데, 도시경관은 도시를 직접 구성하는 수목, 물 등의 자연이나 건축물, 공작물 등의 물리적 시설이 눈에 비춰지는 풍경이 주가 되고, 도시의 제반활동이나 도시민을 위하는 분위기, 문화적 향기 등에도 깊은 관련이 있기 때문에 도시민이 생활하는 종합적이고 개성적인 표현이며 도시문화 수준을 나타내는 척도라 할 수 있다.

급격한 도시화와 양적 성장 위주의 개발 과정에서 소홀히 취급되어온 도시경관의 관리는 우리 사회가 해결해야 할 주요 문제의 하나로 인식되고 있다. 그러나 아직 국내에서는 효과적으로 도시의 경관을 관리할 도시 경관도를 구축한 사례가 거의 없으며, 효과적인 도구가 개발되어 있지 않아 도시경관도 구축 시 효율성, 체계성, 정확성 등이 부족한 문제점이 있다. 경관은 일단 훼손되면 원상으로 회복하기 어렵기 때문에 장기적인 관점에서 정책을 수립하고 지속적으로 경관의 가치를 유지, 보존해야 한다. 따라서, 사진측량에 의한 도시경관도가 구축된다면 보다 경제적이고 신속하게 대상구역의 3D 시뮬레이션을 생성, 수치화된 자료로서 객관적이고 신뢰도가 높은 분석을 통해 각종 개발사업이 기존 경관에 미치는 영향 및 신, 증축 건축물에 의한 경관영향 평가요소 등을 도출함으로써 효과적인 도시계획 및 경영의 근간이 될 수 있을 것이다.

2. GIS에 의한 3차원 경관분석

2.1 도시경관

1) 도시경관의 개요

도시경관이란 주어진 자연환경 위에 도시시민들의 삶의 방식과 가치체계, 규범 등이 제도와 행정이라는 여과과정을 통해 물리적인 환경으로 표현되어 기록된 종합적 문화경관이라 할 수 있다.

경관형식의 측면에서 도시경관은 도시경치와 도시경관으로 구분할 수 있는데, 도시경치는 도시경관의 전통적인 개념으로 인간의 시각적 대상이라는 인식에 기초하여 시각적으로 보여주는 주변환경의 모든 것을 그 우선으로 삼고 있으며 도시경관이 형성되는 역사, 전통, 사회 문화적 배경 등 3차원적 요인들이 상당부분 배제된 상태에서 내려진 정의이다. 도시경관은 도시경치에 대응하여 자연경관과 인간생활에 필요한 정주환경의 변천과정에 중점을 두는 종합적인 도시경관의 개념으로 눈에 보이는 자연물이나 인공물 등 바라보이는 경치뿐만 아니라 여기에 도시활동과 시민활동을 연결하는 제도, 질서는 물론 심리적 환경 등 눈에 보이지 않는 것까지 포함하는 총체적인 관점으로 정의할 수 있다.

도시경관의 유형은 관찰자의 관점에 따른 유형, 지역 또는 지구의 공간적 넓이에 따른 유형, 지역 성격에 따른 유형으로 나눌 수 있다.

관찰자의 관점에 따른 유형은 바라보이는 주체와 바라다 보이는 대상과의 상호 관계에 의해서 구분하며 조망형 경관과 환경형 경관으로 나눌 수 있다. 조망형 경관은 산이나 육상 등에서 바다나 산을 시가지와 동시에 바라다 볼 수 있는 경관을 말하며 환경형 경관은 각각의 지역 안에서 자기 자신을 포함한 주변 환경으로서의 경관을 말한다. 지역 또는 지구의

공간적 넓이에 따른 유형은 광역적 경관, 도시적 경관, 지구적 경관으로 구분할 수 있으며, 지역성격에 따른 유형은 자연녹지 경관, 도시축 경관, 시가지 경관으로 나눌 수 있다.

2) 조망점에 의한 경관의 분석

조망점은 계획구역 및 주변지역의 광역적 조망이 가능한 초점지역으로 경관 통제점의 성격을 갖게되므로 본 연구에서 중요한 역할을 수행하며, 주요 조망점의 선정기준은 주요도로 및 접근로를 기준으로 하여, 시민 및 외래관광객의 이용빈도가 높을 것으로 예상되는 장소와 특별한 경관을 조망할 수 있는 장소, 가장 좋은 조망기회를 제공하는 장소, 대상지역의 분위기를 인식할 수 있는 일정거리가 확보되어 있는 장소를 고려하여 선정하며, 특히 민원 제기가 야기되는 장소에 중점을 두고 정상부에서 하단부 또는 하단부에서 정상부를 조망하게 된다.

2.2 수치사진측량에 의한 DB구축 및 경관분석

그림 1은 수치사진측량을 이용한 3차원 경관분석의 흐름도를 나타낸다.

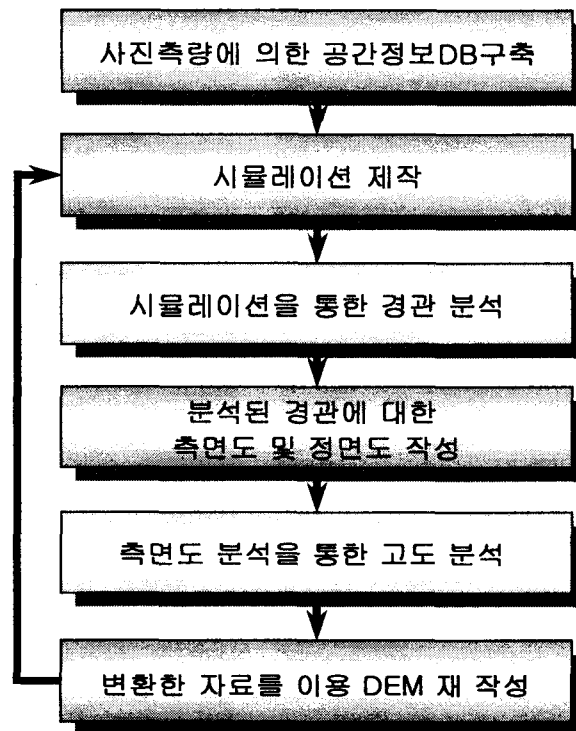


그림 1 수치사진측량을 이용한 3차원
경관분석시스템

3. 적용

3.1 사진측량에 의한 DB구축

본 연구에서는 인천광역시의 자유공원(372,000m²)에 대한 수치사진측량을 실시하여 다음과 같이 공간DB가 구축되었다.

1) 항공사진측량

항공사진측량은 1/5,000으로 하였고, 촬영고도는 730m, 항공사진카메라는 DKDAS(독일)

사 사진기를 사용하였으며, 초점거리는 152.772mm, 사진크기는 23cm × 23cm의 크기로 하였고, 칼라필름으로 중중복은 70% , 횡중복은 55%로 촬영하였다. 또, 1200DPI(Dot Per Inch)로 스캐닝 하였으며, 픽셀(Pixel)의 크기는 21 μ m이고, 사진 1 매당 데이터 크기는 약 360MB 정도이다.

스캐너를 이용하여 획득된 수치영상을 영상처리기법을 통한 전처리 과정을 수행하였으며, 촬영당시의 사진기와 대상물 좌표계의 관계를 재현하여 입체 모델을 생성하기 위해 내부표정, 상호표정 및 절대표정을 실시하였다. 생성된 입체모형을 입체시 장비를 사용, 도화하여 3차원 수치자료를 획득하였으며, 해당지역내 건물에 대하여 수치지도를 제작하였다.

2) 수치표고모델제작

본 사업에서 제작된 DEM은 지형 및 건물을 이용, 경관분석에 활용하기 위해 지표면의 형상과 건물을 포함하여 제작되었다. 3차원값 추출시 지형자료 및 형태학적 자료를 추출하여 데이터 저장용량을 줄일 수 있고 래스터 방식보다 표면을 매끄럽게 표현할 수 있는 TIN(비정규 삼각망)을 이용하여 수치표고모델을 생성하였다. DEM의 간격은 건물의 형상을 정확히 표현하기 위하여 0.2m × 0.2m의 간격으로 제작하였다.

그림 2는 자유공원 지역의 DEM 데이터를 나타낸다.

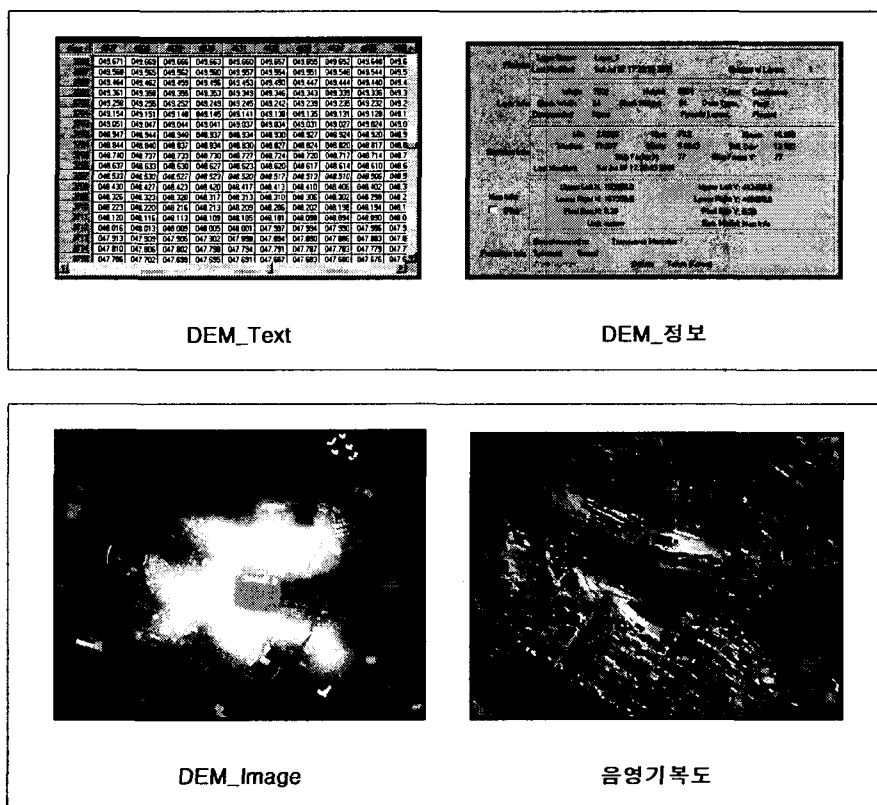


그림 2 자유공원의 DEM 생성

3) 수치정사사진제작

항공사진 이미지데이터와 파라미터를 입력하고 자동표정과정 및 자동항공삼각측량의 과정을 거쳐 생성된 DEM을 바탕으로 편위 수정 및 영상처리를 통하여 수치정사사진을 제작하였다.

그림3은 자유공원의 수치정사사진을 나타낸다.



그림 3 수치정사사진

3.2 3차원시물레이션

1) 조망점 선정

주요 조망점의 경우 산책로 및 주변지역의 도로부분에서 바라보이는 경관이 되도록 주요 조망점을 선정하되 보통사람의 시점높이인 1.5m 높이에서 조망시점을 선정하여, 보행축, 가로에 대한 통경(바다 및 자유공원) 확보가 가능한 조망점을 설정하였다.

2) 3차원 시물레이션 및 측면도 작성

수치정사사진을 이용하여 3차원 시물레이션을 작성하고, DEM을 이용 측면도를 작성하였다. 그림 4은 3차원 시물레이션도이고, 그림 5는 측면도를 나타낸다. 경관 분석시 3차원 시물레이션을 통한 여러 조망점의 시준에 의하여 경관을 분석하고, 관심대상 시준선에 대한 측면도를 작성하여 고도를 조정한다. 조정시 기준이 되는 선은 시준선이 되고 이에 따라 건물의 가능한 고도가 설정된다. 건물고도 분석에 의하여 제시된 높이로 다시 3차원 시물레이션을 제작하고 경관도를 다시 분석한다. 그림 5에서 볼 수 있듯이 시준선과 건물의 높이와의 차 및 기준점으로 부터의 거리가 수치적으로 표시되어 특정지역에서 건물의 고도를 쉽게 분석할 수 있다.

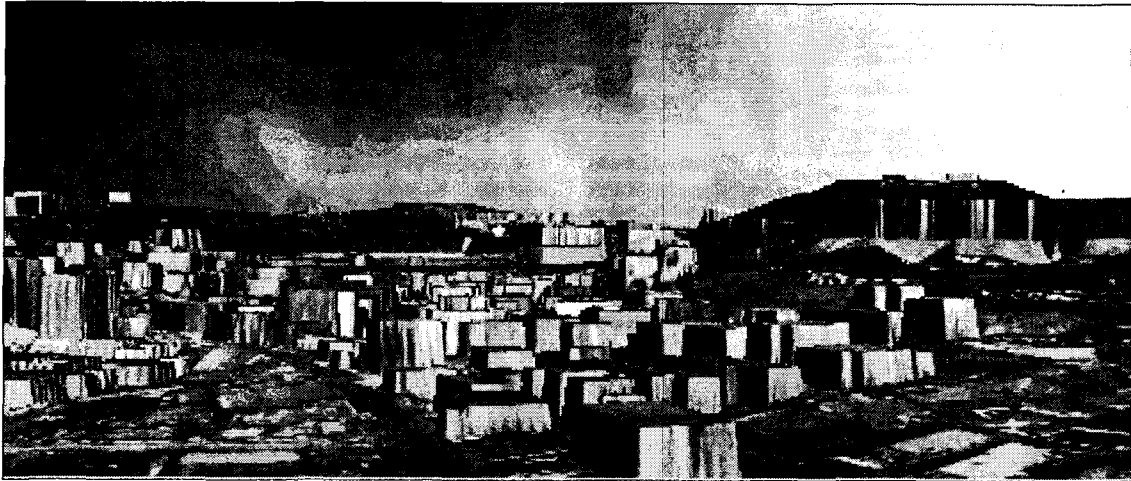


그림 4 자유공원지역 3차원 시뮬레이션

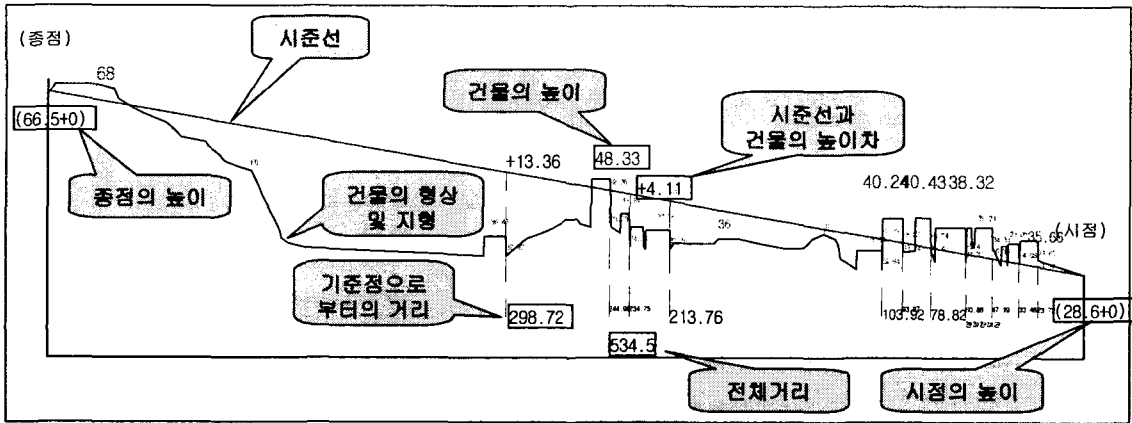


그림 5 자유공원 지역 측면도예시

3) 고도지구분석

고도지구 분석은 기존의 용도지역 현황과 고도지구 지정현황, 관광지 및 공원 현황, 건축물의 현황 등을 고려하고 측면도를 분석 이용가능한 높이를 산정하였다. 산정된 높이에 대하여 자료로 다시 3차원 시뮬레이션과 측면도를 작성, 새로이 분석하는 과정을 반복하여 가장 적합한 고도지구를 산출하였다.

그림 6은 경관분석 결과에 의하여 도출된 자유공원의 고도지구 계획도이다

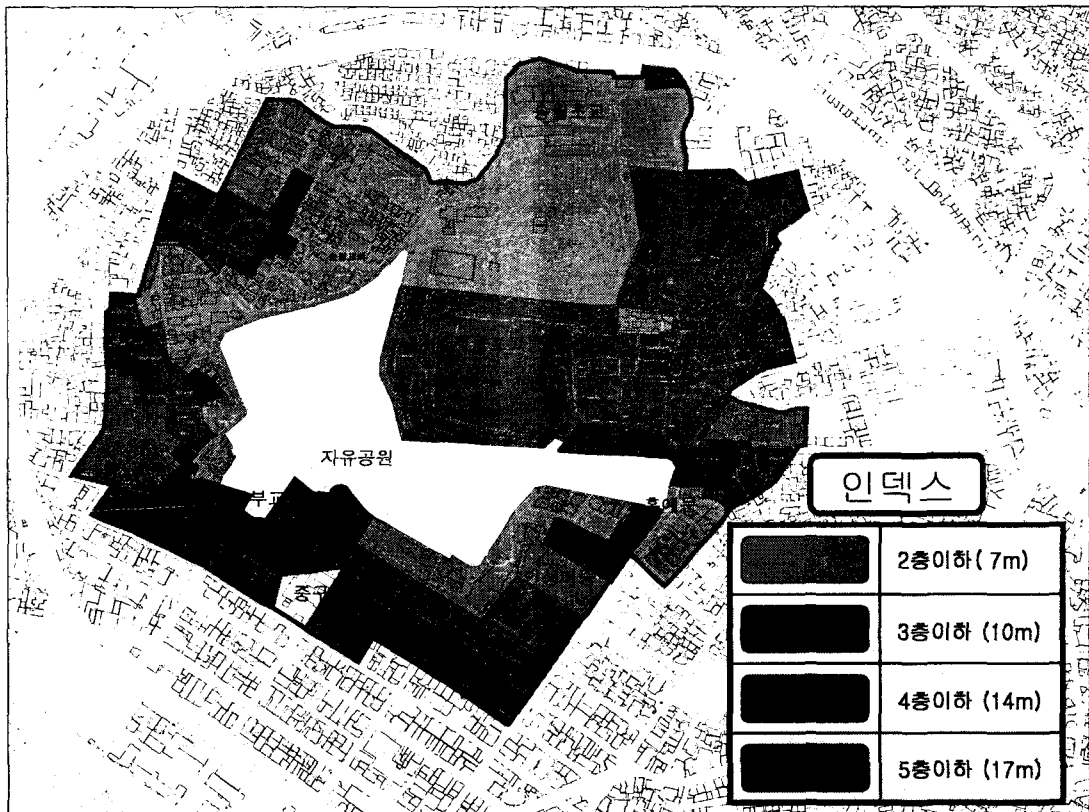


그림 6 자유공원 고도지구 계획도

4. 결론

본 연구에서는 수치사진측량을 이용한 정량적인 경관분석을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 수치사진을 사용하여, 기존의 정성적이며 주관적인 도시경관 분석을 정량적이고 객관적으로 분석할 수 있었다. 도시경관 분석시 기존의 경우 객관적인 자료보다는 전문가 몇몇의 시점으로 경관을 분석하여 주관적이고 오해의 여지가 많았으나, 본 연구에서는 수치화 된 자료를 이용하여 경관을 분석함으로써, 정량적이고 객관적인 근거의 자료제시가 가능하였다.
2. 3차원 시뮬레이션의 제작으로 도시경관에 대한 대안을 쉽게 구성할 수 있었다. 기존의 경우 주관적인 분석후 대안을 제시하여 이에 대한 실행이 불안하였으나, 본 연구에서는 3차원 시뮬레이션의 제작으로 도시경관에 대한 구성 및 구성후 검증이 용이하여 다양한 경관분석이 사이버상에서 가능하였다.

참 고 문 헌

1. Wolf P. R. and Dewitt B. A., "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", McGraw-Hill, 2000
2. Verbyla D. L. and Chang, Kang-tsung, "Processing Digital Images in GIS: A Tutorial Featuring ArcView and ARC/INFO", OnWord Press, 1997
3. ASPRS, "Digital Photogrammetry : An Addendum to the Manual of Photogrammetry", ASPRS, 1996
4. Schenk, T. and 유복모, "현대디지털사진측량학", 문운당, 2001
5. 한국경관생태연구회, "경관생태학", 동화기술교역, 2001
6. 유복모, "경관공학", 동명사, 1996
7. 인천광역시 중구, "자유공원, 월미도 일원 고도지구 분석", 인천광역시 중구청, 2001