

## 수치지형모델을 이용한 가시권에 따른 경관모델링에 관한 연구 A Study on Landscape Modeling based on Visibility using DTM

고제웅\* · 정영동\*\*

Ko, Je-Woong · Jung, Young-Dong

### 요 旨

본 연구에서는 수치지형모델을 이용한 지형분석기법을 산지개발에 적용하여 산지를 개발할 경우 유발되는 지형변화 모델링 방법의 일례를 제시하였으며, 또한, 산지에 대단위 시설물이 위치할 경우에 수치지형모델을 이용한 지리적으로 참조된 경관변화 모델링 방법의 일례를 제시하여 궁극적으로 자연경관 훼손을 최소화하는 미래지향적인, 환경친화적인 국토개발과 국토이용의 효율성 제고 방안의 일례를 제시하고자 하였다.

### ABSTRACT

On this study, We apply terrain analysis method using DTM(Digital Terrain Model) to mountainous district development to present the example of terrain-change modeling when we develop mountainous district, and the landscape-change modeling which is geographically referenced when a large scale utility was constructed on mountainous district. Finally, we present an one way which raise a efficiency of national land use and future oriented, environmentally friendly national land development.

### 1. 서 론

산지가 차지하는 비율이 높은 우리나라의 현실상, 국토의 효율적인 이용은 산지의 개발과정에서 발생하는 가시영역에 따른 조망권과 주변경관 및 환경에 대한 고려가 크게 요구되어 지고 있다.

따라서 주거지 개발, 도로, 송전선 설치 등에 따른 시각적 영향을 분석하는 연구가 여러 분야에서 이뤄졌다. 이들은 개발에 따른 시각적 영향을 분석하고 부정적 영향을 최소화시킴을 목표로 하고 있다. 즉, 경관이 인공요소의 침입을 수용할 수 있는 정도를 고려하여 각 경관의 수용능력에 따른 개발을 유도함으로써 시각적 환경의 질을 높이고자 하는 것이다.

이와 같은 개발에 따른 시각적 영향 평가는 공간적 문제, 양적인 문제, 질적인 문제 등 세 가지 종류의 문제로 나타난다. 공간적인 문제는 어디에서 그 개발이 보이는가, 즉 무엇이 또는 누구에게 보이는가 하는 것을 포함한다. 양적인 문제는 그 개발이 어느 만큼 보이는가,

주변지역이 얼마나 영향을 받는가, 또한 어느 정도인가 하는 문제를 포함한다. 질적인 문제는 개발의 성격과 그 주변과의 조화성을 포함한다.<sup>1)2)</sup>

특히 대단위 시설계획과 기존시설의 재배치에 따른 시설물 높이 등 규모에 대한 주민의견이 대립되는 지역에서, 지형분석 및 경관평가 등은 분석기법의 다양한 기술적 방법에 의하여 합리적이고 객관적인 방향이 제시되어야 한다.<sup>3)</sup>

따라서 본 연구에서는 도심지에서 가까이 위치하고 경사도가 급한 산지로 둘러싸인 단지로 대규모시설계획이 수립된 지형에 GIS용 프로그램인 MicroStation GEO PAK을 이용하여 수치지형모델(DTM)기법을 적용, 단지 현황을 분석하고 개발시의 지형변화 및 경관변화를 모델링하고자 하였다. 또한, 대단위 시설의 건축물 배치계획은 지형의 구조와 건물 배치형태에 따라 주변의 경관에 크게 영향을 미치게되므로 과학적인 경관모델링 방법의 연구 개발은 시설계획에 있어서 중요한 과제라 할 수 있다. 이러한 관점에서 다양한 지형 및 시각적 인자를 다루는 대단위 시설계획에 있어서 지금까지는 자신의 경험이나 선입감을 기초로 하거나, 또는 2차원 도면을 이용한 배치계획과 조감도, CAD의 3D 표현기법으로 입체감

\*송원대학 토목과 조교수

\*\*조선대학교 토목공학과 교수

있는 계획을 시도하였다. 그러나 이 같은 방법들은 지리적으로 참조된 지형, 지물의 표현과 관리에는 한계성을 나타냈다.

그러므로 본 연구에서는 수치지형모델을 이용한 지형 분석기법을 산지 개발에 적용하여 산지를 개발할 경우 유발되는 지형변화 모델링 방법의 일례를 제시하고자 하였으며, 산지부에 대단위 시설물이 위치할 경우 DTM을 이용한 지리적으로 참조된 경관변화 모델링 방법의 일례를 제시하여 궁극적으로는 자연경관 파괴를 최소화하는 미래지향적인, 환경친화적인 국토개발과 국토이용의 효율성 제고 방안의 일례를 제시하고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

## 2. 경관모델링

### 2.1 경관의 의의

경관은 시각으로 인식되어지는 대상이며, 자연경관에서는 자연적인 지형, 물체, 현상 등을 말하고 문화경관에서는 인공환경의 실체, 즉 집단이 자연적인 것이 배경으로 이루어진 형태를 대상으로 하는 것이다. 그러나 이러한 경관은 보는 사람마다 다르게 볼 수 있다. 즉 각자의 경험, 감정, 지난날의 기억, 상상, 현재 현황이나 의도 등에 따라 아주 다른 방법으로 경관요소나 장소를 인식할 수 있다.

지금까지 연구된 경관의 개념은 자연적인 지표면의 구성단위나 시각적으로 인식되어지는 구성단위에 있다. 이것은 지난 경험에 인간이 집착하여 왔거나, 교육받은 원칙과 철학에 의해 영향을 받아 왔다. 그러므로 경관의 분석이나, 평가의 가치에 있어서 중요한 것은 고려되는 요소에 따라 다른 개념을 갖게 된다는 것이다.<sup>47)</sup>

### 2.2 모델링 기법

경관평가를 수행하기 위해서는 해당경관을 현장에서 직접 평가할 수도 있으나 현장에서 촬영된 사진이나 슬라이드 혹은 스케치나 경관모형을 이용하여 간접적으로 평가하는 경우가 많다. 이와 같이 사진, 슬라이드, 모형 등을 통하여 실제경관을 나타내는 것을 모델링이라 한다.

#### 2.2.1 사진 및 슬라이드 평가

사진 및 슬라이드를 이용하여 경관을 평가하게 되면 현장에서 직접평가하는 경우에 비하여 여러 명의 관찰자를 현장으로 수송하는 비용 및 시간을 절약할 수 있으며

통계적으로 의미 있는 충분한 수의 관찰자를 먼 곳에 분산되어 있는 여러 곳의 현장으로 수송하는 것이 실제로 어렵다.

슬라이드 등을 이용할 경우 관찰자의 관찰조건을 제어하기 용이하며 슬라이드의 경우에는 촬영방향, 촬영시간 등이 동일하고 여러 사람이 동일한 장소에서 관찰할 수 있으므로 현장관찰에서 발생될 수 있는 관찰 방향 및 각도, 기후 및 일조의 변화 등과 같은 여러 사소한 문제들을 동일한 조건으로 제어할 수 있다. 그러나 사진 및 슬라이드가 보여주는 내용의 규모는 현장에서 보는 규모와 차이가 있다. 즉, 사람의 눈은 수평적으로 120°를 볼 수 있으나 35 m/m 광각렌즈라고 할 지라도 약 65°밖에 보지 못하므로 사진 또는 슬라이드는 실제보다 좁은 범위를 보여주며 스케일감, 입체감을 파악하는데 어려움이 있다.

#### 2.2.2 계획된 경관의 모델링방법

기존의 경관을 대상으로 할 경우에는 적절한 방법으로 사진 혹은 슬라이드 촬영을 하거나 현장에서 직접 평가하면 되므로 비교적 어려움이 적으나 실재하지 않는 계획된 경관의 평가를 위해서는 건설된 후의 모습을 투시도, 사진수정, 모형제작, 컴퓨터 그래픽 등을 이용한다.

특히, 투시도, 사진수정, 모형제작과 같은 방법은 컴퓨터로 작업이 가능함으로 최근 컴퓨터의 보급이 일반화되면서 경관평가에 컴퓨터그래픽의 이용이 급증하고 있으며 최근에 많이 사용되어지고 있는 지형공간정보체계(Geo-Spatial Information System : GIS)와 수치지형모형을 이용할 경우에는 지형변화 예측뿐만 아니라 원하는 거리, 각도, 높이를 자유롭게 변경할 수 있으며 건물의 색채, 창호의 모양, 수목의 종류 등도 쉽게 변경할 수 있으며 짧은 시간 안에 아주 손쉽게 여러 대안 모델을 작성할 수 있다. 또한, 임의의 조건(시점, 시평시각, 수직시각, 관찰자의 이동경로, 조망점 등...)을 조정하여 투시도를 연속적으로 작성, 동영상으로 저장하여 보여 줌으로써 마치 관찰자가 모형을 통과하는 것 같은 효과를 입체감(또는 현실감) 있게 보여 줄 수 있으므로 앞으로 경관평가에 지형공간정보체계의 이용은 더욱더 가속화 될 것이다.

#### 2.2.3 구조물의 경관

자연환경이나 생활환경 가운데 구축된 대규모 구조물에 의한 구조물 경관은 구조물을 미적관상(美的觀賞)의 대상으로 바라보는 것이다. 이러한 관점에서 구조물의 경관은 “배경이 되는 자연환경으로서 자연미나 생활환경

으로서의 도시미, 새로이 그 가운데 구축되는 구조물이 갖는 인공적인 구조미가 합성되어 조화를 이룸으로써 인식되는 경관”으로 정의할 수 있다.

즉, 인식되는 구조물 경관은 주제가 되는 요소의 차이에 따라 다음과 같은 두 가지 문제로 귀착된다고 생각할 수 있다. 첫째는 자연환경 또는 도시기능이 강조된 구조물 경관이고 둘째는 대상구조물이 강조된 구조물 경관이다.

일반적으로 시계 가운데 대상이 되는 구조물이 차지하는 비율이 클수록 인식되는 경관은 첫째에서 둘째로 옮겨가며, 경관은 점차로 기념지적인 것으로 인식된다. 그 비율이 극도로 작은 경우에는 대상 구조물이 구조미를 느끼게 하는 대상으로서보다도, 자연환경 또는 도시기능 중 한 요소로서 밖에 인식되지 않고 경관은 정적이고 안정된 자연경관이 갖는 자연미 또는 도시경관이 갖는 기능미로서의 인상을 받게 된다.

또한 반대로, 그 비율이 극도로 큰 경우에는 대상구조물이 시계의 대부분을 차지함에 따라 배경의 자연경관 계나 도시 경관미를 해치는 동시에 대상 구조물 자체도 구조미를 느끼게 하는 존재가 되기 보다는 오히려 위압감을 느끼게 하는 요소로서 인식되므로 이 경우에도 구조물 경관으로서의 가치가 낮게 된다.

즉, 경관구성 요인 가운데 어느 것이 경관의 주제가 되고 그 규모가 어느 정도인가가 인식되는 경관의 인상을 크게 좌우하는 것이라 할 수 있다. 또한, 이것은 주로 주시 대상물과 시점의 위치관계로부터 시각 심리학적으로 규정되는 것이다.

### 2.3 수치지형모델(Digital Terrain Model : DTM)

수치지형모델이란 지형이 가지는 속성의 공간적인 분포를 표현하기 위한 수단으로 여러 응용분야에 이용되어

온 이래 현재 지형공간정보분석의 중요한 기법이 되었으며, 다음과 같은 모델링 단계에 의해서 수행된다.

#### 2.3.1 DTM 생성의 데이터 원(Data Source)

DTM을 위한 데이터는 지상측량, 항공사진 혹은 인공위성이미지를 이용한 사진측정, 기존도면의 디지털이징 혹은 스캐닝 방법 등을 사용하여 획득될 수 있다. 데이터 원의 선택은 대상지역의 범위, 희망하는 정밀도 그리고 DTM의 정확도와 같은 여러 인자들의 조합과 관련되어 있다.

지상측량기법은 매우 정확한 DTM생성을 가능케 하는데 그 이유는 조사자들이 일반적으로 관측지역에서 특징적으로 나타나는 불연속적인 지형과 특수한 위치에 대한 표고를 획득하는 경향이 있기 때문이다. 그러나, 이 기법은 상대적으로 시간소비가 많아서 소규모 영역을 다루는 특정프로젝트에 보통 이용된다. 최근에는 GPS기법이 개발되어 있다.

사진측량기법은 전국적인 영역과 같이 지상측량방법에서 다루는 영역보다는 더 넓은 대상영역에 적합하다. 이러한 경우, DTM의 정확도는 채택된 샘플링 방법에 따라 달라지며, 3가지 주요 샘플링 방법에는 그림 2에서와

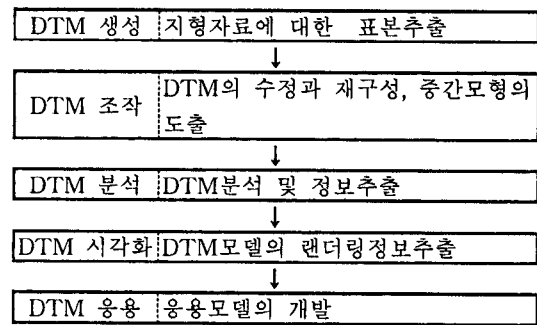


그림 1. 수치지형모델 구축과정

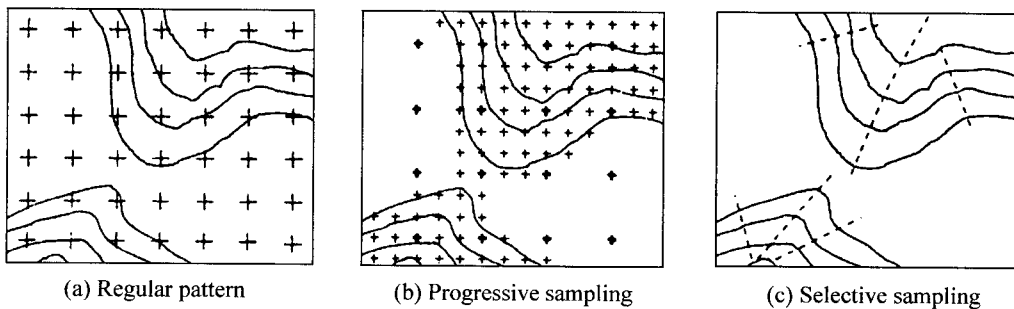


그림 2. Sampling 방법

같이 Regular pattern, Progressivesampling 그리고 Selectivesampling 등이 있다.

첫 번째 방법은 격자샘플링이라고도 하며 두 방향에 대해 일정간격으로 샘플링하는 방법이다. 이 방법은 가장 간단하며 완전한 자동화가 가능하나 여러 가지 단점도 있다. 예를 들면, 채택된 간격에 따라 획득된 데이터의 양은 평탄지나 균질한 지역에서는 너무 많게 되는 반면 급한 변화가 있는 지역에 대해서는 최적이지 않을 수 있다.

Progressivesampling은 반복적인 과정이다. 처음에는 간격을 넓게 한 격자로 샘플링을 하고 만약 좀더 높은 정확도가 필요한 곳에 대해서는 지표면의 복잡한 정도에 따라 Samplingpoints의 정도를 조밀하게 채택하여야 하고, 이 방법은 자동화할 수 있으며 Regular sampling 보다 더 적은 Point가 필요하고 훨씬 정확한 DTM을 생성할 수 있다.

Selectivesampling 은 불연속적인 높이가 많거나 특수한 지형이 있는 험난한 지형에 대하여 이용되는 수동처리방법이다. 이와 같은 불연속적인 곳에 대한 정확한 확인은 DTM의 정확도와 관련된다.

### 2.3.2 DTM 생성 기법

위에서 언급한 방법들 중 하나를 이용하여 데이터가 얻어지면, 표면상태(Surface behavior)에 근접할 수 있는 모델을 구축하는 것이 필요하다. 기본적으로 두 개의 모델들이 지표면을 표현하는데는 그림 3과 같이 Grid와 TIN이 일반적으로 사용되고 있다.

첫번째 모델은 샘플 데이터에 겹쳐놓은 규칙적인 격자로서 지표면을 표현하는데 이를 위해서 메쉬 포인트의 표고값 들이 계산되어야 한다. 두 번째 모델은 지표면을 인접 삼각형의 망으로서 표현하며, 인접 삼각형의 정점들이 Sample points가 된다.

Grid구조에서 데이터구조는 표고값 매트릭스로 구성된

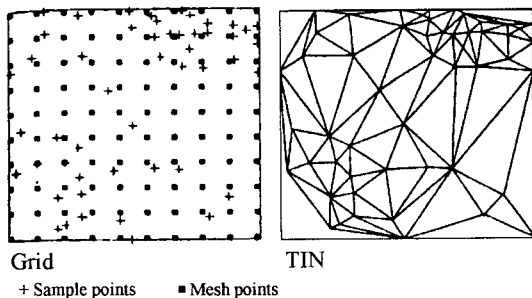


그림 3. DTM의 지형표현 방법

다. 이런 값들은 등간격으로 배치된 점들(Mesh point)을 고려하여, 샘플 포인트로부터 메쉬포인트 값들을 계산하기 위해 3가지 다른 경우가 고려될 필요가 있다.

첫째, 만약 샘플 포인트들이 규칙적인 간격을 가지고 배열되어 있고 그들 사이의 거리가 원하는 격자 크기와 일치한다면 보간할 필요가 없다.

둘째, 만약 샘플 포인트들이 규칙적으로 배치되어 있으나 그들 사이의 거리가 원하는 격자크기와 일치하지 않는다면 Bilinear 보간법이나 Cubic convolution기법이 격자를 Resampling하는데 이용될 수 있다.

마지막으로, 만약 샘플 포인트들이 비규칙적인 간격을 가지고 있다면 샘플 포인트 위치로부터 다른 위치에 있는 표고값들을 평가하기 위하여 여러 가지 보간법들이 사용될 수 있는데 가장 일반적으로 이용되는 방법은 거리경중률법과 Kriging보간법이다.<sup>8)</sup>

거리경중률방법의 기본 가정은 임의의 데이터에서 다른 데이터의 영향은 측정 지점으로부터의 거리에 따라 감소한다는 것으로 측정값은 다음 식으로부터 얻어질 수 있다.

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n Z(x_i)d_i^{-m}}{\sum_{i=1}^n d_i^{-m}} \quad (1)$$

여기서  $x$ 는 보간되어지는 점이며,  $x_i$ 는 샘플데이터 포인트들이고  $d_i$ 는 각각의 샘플포인트들로부터 측정되어지는 점까지의 거리가 되며  $m$ 은 경중률이다. 위의 식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Z(x) = \sum_{i=1}^n Z(x_i)\lambda_i \quad (2)$$

$$\lambda_i = \frac{d_i^{-m}}{\sum_{i=1}^n d_i^{-m}} \quad (3)$$

$\lambda_i$  : 경중률(weights)

선택값( $m$ )과 인접 포인트들 사이에는  $m$ 의 값이 높아질수록, 더 멀리 있는 포인트들에 대한 영향은 작아지는 관계가 있다. 예를 들어 그림 4와 같이 6개의 샘플 포인트들이 둘러싸고 있는 P점의 표고를 측정하려고 할 때, 표 1은 예를 든 가중치들과 표고값이 측정되는 각각의 P 점에 대한 거리경중률 방법의 효과를 보여주고 있다.  $m$

이 감소할수록 가중치는 거의 비슷해지며, 측정값들은 평균값에 접근하는 경향을 보인다. 또한  $m$ 이 증가할수록 weight들간의 차이는 증가하는 경향을 보인다.

Kriging보간방법은 지역적 변수이론에 기초한다. DTM 응용에 있어서, 변수는 표고값이 된다. Kriging보간방법은 변수의 공간적 다양성은 수학적 함수보다는 확률론적 표면(Stochastic surface, Statistical surface)에 의해 가장 잘 표현된다고 가정한다. Kriging은 미지점의  $z$ 값을 얻기 위하여 거리중률방법과 같은 단순한 거리함수를 이용하기보다는 임의함수모형을 이용하여 각각의 샘플포인트에 적용되는 가중치를 계산한다. 다른 방법들과 비교되는 이 방법의 명확한 특성은 기하학적 용어보다는 통계학적 용어로 표현되는 거리로부터 유도된 가중치를 계산하는 것이다. 더 자세히 설명하자면, 공간적 연속성은 Lag라 불리는 고정된 거리  $h$ 에 의하여 분리되는 입력된 샘플 포인트쌍들 사이에서  $z$ 값의 평균제곱차의 절반인 semivariance를 이용하여 측정되어진다.

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2 \quad (4)$$

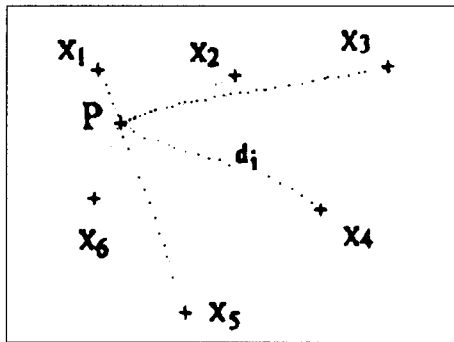


그림 4. Sample Points

표 1.  $m$ 값에 따른  $z$ 값의 추정

	$Z_i$	$d_i$	$\lambda_i$			
			$m=0.5$	$m=1$	$m=2$	$m=10$
1	700	20.59	0.2132	0.2630	0.3628	0.8029
2	650	28.18	0.1823	0.1922	0.1937	0.0349
3	600	51.66	0.1346	0.1048	0.0576	0.0001
4	625	52.48	0.1336	0.1032	0.0559	0.0001
5	675	48.05	0.1396	0.1127	0.0666	0.0002
6	700	24.17	0.1968	0.2241	0.2634	0.1620
Z(P)			663.92	669.35	678.70	698.24

(여기서,  $n$ 은 거리  $h$ 에 의하여 나누어지는 sample point 쌍들의 수)

Lag에 대한 별개의 값들을 이용하여, semi-variogram이라 불리는 그림 5와 같은 diagram이 측정데이터에 대하여 만들어 질 수 있다.

### 3. 수치지형모형 적용 및 고찰

#### 3.1 대상지역 및 현황

본 연구는 광주광역시 남구 송하동 산 149번지 부근에 위치한 표고 약 212 m인 화방산 일대의 학교법인 송원학원 이설부지를 대상지로 하였다. 대상지는 국도1호선과 광주광역시 제2순환도로변에 위치하고 있으며, 본 연구의 대상지역은 부지면적이 244,540 m<sup>2</sup>, 약 74,230평에 달한다.

대상지역의 토지이용현황은 임야가 가장 큰 비중을 차지하고 그 다음이 전(田)으로 임야 및 전이 대부분(약 97%)를 점유하고 있으며 용도별로는 사업지구 전체가 자연녹지지역에 해당되고 주변지역은 준공업지역, 일반공

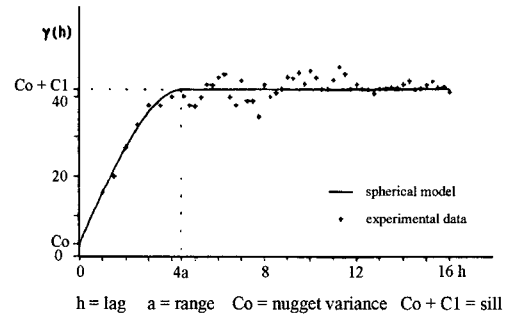


그림 5. Sample semi-variogram



그림 6. 대상지 현황도

표 2. 조망점의 위치

거리 \ 지망점	남측	동측	북동측	비고
근경(약500m)	송암마을(표고: 50.0m)	송암공단(표고: 48.0m)	공단(표고:100.0m)	
중경(약1km)	국도1호(표고: 45.0m)	순환도로(표고: 120.0 m)	순환도로(표고: 120.0m)	시준점: (표고:60-90m)
원경(약2km)	국도1호(표고: 45.0m)	산정(표고: 251.0m)	배수장(표고: 130.0m)	

업지역 등이 형성되어 있다. 그림 6은 대상지역의 현황도이다.

### 3.2 대상지 분석

선정된 지역의 재개발계획을 위한, 단지조성 및 지역적 여건을 고려한 경관예측은, 항공사진 촬영 후 해석도화에 의해 작성된 수치지도를 이용하였으며, 수치화된 지형정보는 과거의 2차원 지형정보를 3차원정보로 변환하여 입체적으로 표출하였다.

가시권에 대한 선명성을 부각시켜 주변 경관에 부합된 경관표출을 위해서 경관조절점(Landscape Control Point : LCP)이라 불리는 주요 조망점의 선정은 일반적인 조망점 선정기준 즉, 첫째, 도로나 산책로 혹은 항공로, 둘째, 집합장소나 집중적인 이용이 일어나는 지점, 셋째, 특별한 가치를 지니는 경관이 보이는 지역, 넷째, 제일 전망이 양호하게 보이는 장소나 환경 등을 중요한 경관조절점으로 경관을 가장 잘 관찰할 수 있거나 오래 관찰할 수 있는 지점 등을 고려하여 선택하였으며 그 현황은 표 2와 같다.

대상지역의 분석은 마이크로 스테이션 지오팩(GEOPAK)의 DTM과 랜더링 모듈을 사용하여 개발전의 지형, 토공작업을 수행했을 때의 지형변화와 개발이 완료되었을 때의 경관변화로 구분하여 분석을 하였으며 개발은 현재 송원학원 이설계획의 공사설계 도면과 동일한 조건(건축물 설계, 개발부지...)으로 하였다. 개발기준면은 표고 50m를 기준면으로 고도제한선인 125m이하를 대상으로, 즉 화방산(213.4m)의 중하단부를 대상으로 수행하였다.

#### 3.2.1 지형분석

표고분포는 75~100m범위가 44%로 가장 많으며 다음으로 50~70m가 약 34%, 100~125%가 약 22%를 차지하고 있으며 대상지역 경사도는 경사도 20~30%범위가 약 절반을 차지하고 있으며 대상지역의 경사분포는 표 3과 같다.

표 3. 대상지역 경사분포

경사	면적(m <sup>2</sup> )	구성비(%)
10%이하	26.40	10.8
10~20%	55.510	22.7
20~30%	121.540	49.7
30%이상	41.08	16.8
계	244,540	100

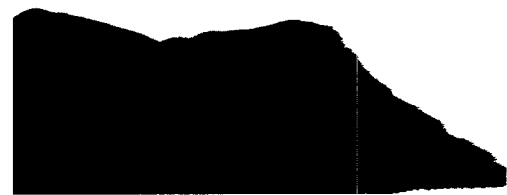


그림 7. 개발전 수치지형 모형(조망점 : 남측)



그림 8. 개발전 수치지형 모형(조망점 : 동측)

#### 3.2.2 경관모델링

그림 7, 그림 8 및 그림 9는 각 조망점 별 개발전의 수치지형모형을 나타내고 있으며 그림 10, 그림 11 및 그림 12는 개발시 유발되는 토공단면을 나타내고 있다. 본 연구에서 공사설계 기준면을 기준으로 계산한 절·성토량은 절토량 약 870,000 m<sup>3</sup>, 성토량은 약 135,000 m<sup>3</sup>

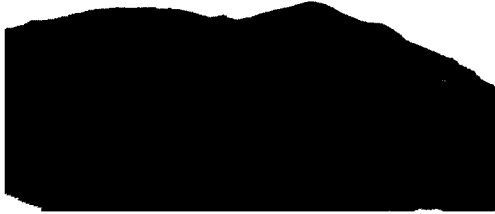


그림 9. 개발전 수치지형 모형(조망점 : 북측)

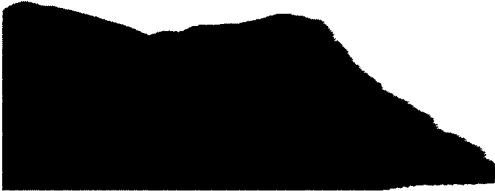


그림 10. 토공 예상단면도 (조망점 : 남측)

으로서 잔토량이 약 735,000 m<sup>3</sup>이 발생한다. 절토량이 성토량보다 월등히 많은 이유는 표 3에서의 같이 대상지역의 경사도가 비교적 높기 때문으로 판단되며 대단위 절토면이 경관에 미치는 영향을 줄이고 공사비를 줄이기 위해서는 공사기준면을 하향 조정할 필요가 있을 것으로 판단되며 이와 같은 지형분석은 기존의 수작업 방법 뿐만 아니라 캐드를 기반으로 한 방법에 비하여 비용과 시간적인 면과 정확도 면에서도 매우 효율적으로 수행할 수 있었다.

그림 13, 그림 14 및 그림 15은 각 조망점별 개발후

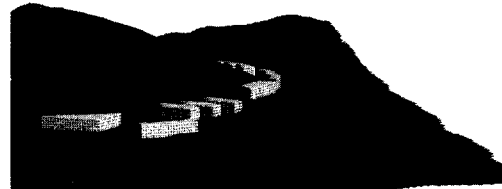


그림 13. 개발후 수치지형모형(조망점 : 남측)



그림 11. 토공 예상단면도 (조망점 : 동측)



그림 14. 개발후 수치지형모형(조망점 : 동측)



그림 12. 토공 예상단면도 (조망점 : 북측)

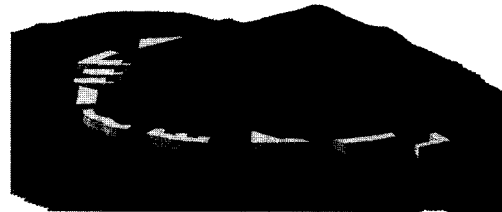


그림 15. 개발후 수치지형모형(조망점 : 북측)

의 경관을 나타낸 그림이다. 대상지역이 학교의 이설부 지로서 건물들이 고층이 아니고 대부분이 5층 이하의 건물로서 개발전의 지형에 비하여 스카이라인 등 경관에 미치는 영향이 비교적 크지 않음을 알 수 있으며 토지의 경제적인 이용을 위해서 대상지역에 일률적으로 규정되어 있는 고도제한에 융통성을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 도심속의 산지부에 위치하는 대단위 시설물 대상지의 현황경관을 조망점에 따라 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 산지부 개발 경관분석을 위해 DTM을 사용할 경우 개발부지의 최종적인 지형변화 예측까지 기존방법에 비하여 비용과 시간적인 면에서 보다 효율적이며 정밀분석이 가능하였다.

둘째, DTM과 GIS를 이용하여 지리적으로 참조된 경관을 모델링하므로써 산지부에 대단위 시설물을 계획할 때 자연경관이 수용할 수 있는 인공시설물의 규모를 결정할 수 있는 객관적인 보조자료로서 활용할 수 있었다.

셋째, 대단위 시설물에서 예측되는 경관을 주요 조망점에서 경관을 표출함으로써 임의의 지역에 대하여 일률적으로 규정되어 있는 규정이 토지의 경제적인 이용을 위해서는 각 지형에 따라서 융통성 있게 정해져야 할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

마지막으로 본 연구에서는 도심의 산지부에 대한 경관을 증경 및 원경을 중심으로 표출함으로써 상대적으로

중요한 근경에 대한 평가를 배제하고 있으므로 근경에 대한 연구와 주관적이며, 정성적인 경관을 객관적이며, 정량적인 평가 할 수 있는 방법에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

#### 감사의 글

본 논문은 조선대학교 1998년도 학술연구비를 지원 받아 연구되었으며 지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

1. Fels, J. E. "Viewshed simulation and analysis : an interactive approach", URISA Proceedings, 265~274, 1992.
2. 최기만, "GIS를 이용한 가시권 분석기법 및 가시권 정보구축에 관한 연구", 서울대학교 대학원 석사논문, 1997.
3. 고제웅, 대단위 개발사업에 수치지형모형을 이용한 토공 계획에 관한 연구, 송원대학논문집, 175~193, 1992.
4. 유복모, 경관공학, 동명사, 1996.
5. 이주형 외, 경관시뮬레이션 기법을 이용한 조망분석에 관한 연구, 국토계획, 103~207, 27권 3호.
6. 石井一郎 외, 景觀工學, 鹿島出版會.
7. 정영동, 고제웅, GIS를 이용한 노선주위의 경관해석에 관한 연구, 한국지형공간정보학회, 83~91, 4권 1호.
8. V. P. Singh, "Geographical Information Systems in Hydrology", 175~194.
9. Trevor C. Bailey, "Interactive Spatial Data Analysis", 208~241.