

사진측량을 이용한 草球場 기본 계획에 관한 연구

A Study on the Basic Planning of Country Club Using Photogrammetry

柳 福 模* 曹 基 成**
Yeu Bock-Mo Cho Gi-Sung
朴 性 圭***
Park Sung-Kyu

요 지

본 연구는 사진 측량을 이용한 효율적인 초구장 기본 계획을 수립하고자 연구 대상지를 선정하여 종래 방법과 사진측량 방법을 비교 분석하였다.

또한, 대상지 항공사진과 지형도를 이용하여 사진 판독에 의해 식생, 수계도를 작성하고, 대상지를 격자로 구성하여 수치지형모델에 의한 지형 변화 및 경관을 예측함으로써 계획에 필요한 여러 요소를 종래 방법과 비교 고찰하였다.

본 연구 결과 사진 판독에 식생도 및 수계도를 작성함으로써 기존 조사방법 보다 세밀한 결과를 얻을 수 있었고, 수치지형모델을 이용하여 지형, 경관 및 수계 등의 변화를 표현, 예측함으로써 우수처리, 경관, 조경 계획을 효율적으로 할 수 있었다. 또한, 항공사진과 지형도를 병용함으로써 토지 이용 계획과 기타 계획에 관하여 종래 방법보다 효율적임을 제시할 수 있었다.

ABSTRACT

In this study, sample area was selected to compare the conventional method with photogrammetric method in basic planning of country club. Also various elements of planning, such as vegetation and water system, were considered through interpretation of aerial photographs and topographic maps, vegetation maps and water system maps were made as well as digital terrain models. These were used to analyse topographic changes and landscape. As a result of comparing with the conventional method, it was shown that photographic interpretation could give more detail values than the conventional method, and that the digital terrain model could predict changes of topography, landscape and water system with more accuracy. Consequently, the method of digital terrain model and photographic interpretation proved to be more effective than the conventional method in the case of water treatment, and planning of landscape and land utility.

1. 서 론

최근 급속한 경제 성장에 의해 국민 생활이 윤택해 짐에 따라 여가 선용을 위한 위락시설이 급증하고 있다.

이러한 위락시설 중 초구장(CC : Golf or Country Club)은 단순한 유희 시설로서가 아니라 관광 진흥 대책과 지역 경제 발전에 기여하는 공공 사업의 차원에서 평가되고 있다. 그러나 현재의 초구장 건설에 관한 국내의 연구자료는 매우 미흡하며, 우리나라의 기상, 경관, 식생 등 여러가지 환경적 요소와 초구 애호인의 기호와 특성을 고려한 우리 특유의 초구장이 건설되고 보급되어야 할 시점에 와 있다 하겠다.

* 연세대학교 토목공학과 교수
** 연세대학교 대학원 박사과정
*** 연세대학교 산업대학원 석사과정

본 연구에서는 사진측량을 이용한 효율적인 초구장을 계획하기 위하여 종래 방법과 사진측량을 이용한 대상지 분석 및 기본계획 단계에 관한 연구를 통해 초구장 건설의 한 방법을 제시하고자 하였다.

연구 대상지는 경기도 여주군 가남면 일대의 25 만평의 야산 지역을 대상으로 대상지 현황 자료와 표본지역을 선정하여 경관, 수계 등을 항공사진을 이용한 사진 판독으로 대상지를 분석하였고, 판독은 촬영축척 1/3,000, 도화축척 1/1,200로 PLANICOMP (P2) 도화기에 의해 식생, 수계를 조사하여 현지 조사후 완성 식생도를 작성하여 종래 방법과 비교 고찰하였다.

또한, 이 현황자료를 기초로 하여 계획 초기에 작성한 토공량 자료를 수치지형 모델에 의하여 현재 지형을 3차원, 2차원으로 구분하여 개발 후 지형을 예측하였다. 수치지형 자료는 1/3,000 항공지형도 상에 지형을 25×25 m 격자로 구분하여 현 지형 및 개발 후 지형, 경관을 향상화하였다.

본 연구를 통하여 토지 이용, 우 오수처리, 경관 및 조경 계획에 등에 적용하므로써 최적의 기본 계획에 관한 방법을 제시하였다.

2. 항공 사진측량의 해석 이론

(1) 지형도 작성 및 초구장 측량 계획

초구장 부지가 결정되면 우선 선행되어야 할 작업이 측량 계획을 수립하여, 정확한 지형도를 입수하는 것이 선결 문제라 하겠다.

초구장 측량의 종류를 대별하면 전체 부지에 대한 측량과 벌목 측량, 시공측량 등으로 크게 구별할 수 있는데, 항공측량과 일반측량이 병행되어지고 있다.

초구장은 큰 부지를 요구하므로 항공측량에 의해 측량을 하는 것이 공사비 절약 및 정확도 균일에 영향을 줄 뿐만 아니라, 항공사진 및 지형도를 이용하여 최적의 설계를 위해 기초자료 획득 및 지형 변화로 인한 영향 등을 예측할 수 있는 장점이 가지고 있다.

부지가 결정되면 먼저 1/2,000~1/3,000의 등

고선이 삽입된 지형도를 입수하여 기본계획을 수립할 수 있으나, 지형이 변화 되었을 가능성을 항상 염두에 두어야 한다.¹⁾

입차계약 및 사업승인이 난 후에는 즉시 항공 사진측량을 실시하여 신뢰할 수 있는 1/1,000, 1/3,000, 1/5,000 등 지형도를 작성하고 필요한 사항을 지형도에 기입하여야 최적의 기본계획을 할 수 있다. 또한, 측량 당시 항공사진을 이용하여 식물의 군락, 이식 수목 예측 및 하천 유역 분류, 재해지역, 경관, 토지이용계획 등을 현지 조사 등을 병행하여 필요한 사항을 지형도에 기입하여야 최적의 기본 계획을 할 수 있다.

초구장 전체 지역에 대한 지형도는 시공용(1/1,000~1/2,000), 준비용(1/3,000), 안내용(1/5,000), 급수, 배수, 전기 계통도(1/2,000) 등으로 각각 작성하여, 출발구역에서 마무리 풀밭까지의 경기경로 설계도는 평면도, 종단면도, 횡단면도를 횡축척 1/1,000, 종축척 1/500~1/200으로 작성한다. 축점은 선수권자용 출발구역(Champion tee)을 기준점으로 하여 20 m 간격으로 배치하며, 변화있는 지형에는 그 사이에 보조점을 준다.^{2),3)}

또한, 마무리 풀밭의 지형도 축척은 1/300~1/500이 적당하며, 이와 같은 지형도는 각 부분별 성, 질토에 크게 이용되고 초구장 건설공사에 70% 이상을 차지하고 있는 토목공사에 중요한 자료가 된다.

일반적으로 토공량은 1/1,000 지형도에 의하여 산정되나, 지형의 변화가 많은 지역과, 정확한 토공량을 원하는 지점은 수치지형모델에 의한 방법으로 보다 정확한 토공량을 산출할 수 있다.

(2) 식생 및 수계의 사진 판독

사진 판독은 사진 영상에 피사된 도로, 철도, 하천, 가옥, 지질, 수립 등의 대상물에 대한 특성을 판별하기 위한 기본적인 수단으로 위치, 크기, 형상 등을 결정하는 정량적 사진 판독과 자원 및 환경 등의 정보조사에 이용되는 정성적 사진판독으로 분류된다.

항공사진 판독의 과정은 관찰, 확인 단계, 분

석 분류 단계, 해석 단계를 거쳐 종합 분석함으로써 그 지표면의 형상, 지질, 식생, 토양 등의 제반 요소를 사진 판독에 의하여 세밀하게 관찰할 수 있다.

초구장 건설시 대상지역의 식생, 동물, 천연 자원을 분석하는 것은 초구장이 자연에 입지한다는 면에서 중요한 사항이다. 특히, 식생의 분류는 초구장의 조경사업 및 환경보존 측면에 큰 영향을 미치므로 계획시 철저한 분석으로 이식 지역 및 보전지역을 세밀히 관찰하여야 한다.

대상지 식생 분포 조사는 첫째, 임야도를 이용하여 개략적으로 분석한 후 현지 조사에 의한 방법을 들 수 있는데, 이 방법은 현재 우리나라에서 일반적으로 실시하는 방법으로 임야도를 이용하여 대상지의 식생 분포를 개략적으로 파악한 후, 현지조사로 수정하는 방법이다. 이 방

법은 빠른 시간내에 대상지의 수목 분포의 파악이 용이하나 소축척 임야도를 이용하기 때문에 대상지의 세부적인 수목 상태, 이식지역 예측, 보전지역 예측 등을 정확하게 파악할 수 없는 단점이 있어, 계획시 수목 분포를 고려한 초구장 경기구역 배치(Laoyut)에 혼란을 줄 수 있다.^{4),5)}

둘째, 항공사진에 의한 식생도 작성 방법이다. 이 방법은 초구장 건설시 계획 단계에서 항공사진 측량으로 대상지의 대축척지형도를 획득하고 있다. 이때 촬영된 항공사진을 입체시하여 대상지역의 수목 분포 및 지질토양을 판독할 수 있다. 이 방법을 하용하면 보다 세밀한 식생도를 획득할 수 있으며, 이식 및 보전지역에 대한 조사가 정확하여 현지조사와 병행하면 매우 유용할 것이라고 사료된다.

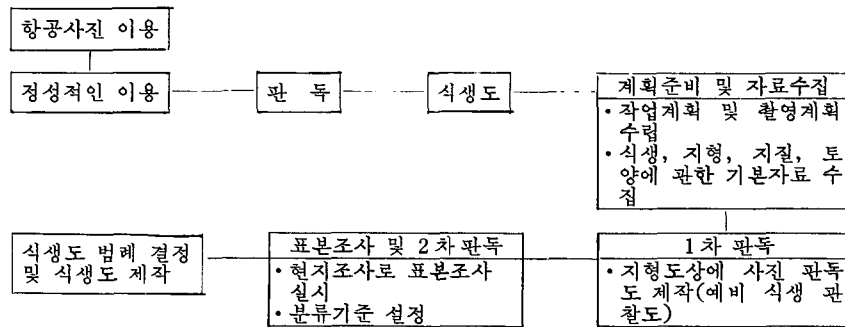


그림 1. 식생도 제작 과정

또한, 대상지 항공사진을 이용한 수계 판독은 수계도 작성에 이용되며 지형 및 지질 판독에 기초가 된다. 수계는 그 지역의 우량, 지형, 지질, 지질구조 등에 따르는 형상과 밀도에 의해 형성된다.

초구장 건설시 주변 수계조사는 역시 항공 사진에 의해 조사되어질 수 있는데, 배수계획, 토사유출 추정 등에 매우 중요한 자료가 된다.

수계의 구성은 지형의 형태에 의해 변화되지만 대상지 토양 등과도 많은 관계가 있으므로, 대상지 수계도를 작성하여 설계에 반영하여야 한다.

수계의 판독은 항공사진으로 쉽게 조사될 수 있으므로 대축척 지형도에 관측된 수계지역을 정

확하게 기록하여 지형 변화의 수계예측에 도움이 되어야 하며, 지형변화의 수계예측은 수치지형 모델 방법에 의해 변화후 지형을 형상화하여 기상자료를 기초로 배수계획 및 토사유출량 추적에 이용하면, 보다 정확한 계획을 할 수 있다.^{6),7)}

(3) 수치 지형 모델

수치 지형 모델이란 지표면상에서 관측된 모든 불연속점의 좌표값과 이에 연관된 보간법을 이용하여 불규칙한 지표면을 수치적으로 해석하는 학문이라 정의할 수 있다. 즉, 지표면 상에 있는 임의의 점들의 3차원 좌표를 관측한 뒤 그 관측된 좌표값으로부터 지표의 한 단면을 기하학적으로 재현, 묘사하는 것을 말한다.

수치 지형 모델의 필요 조건은 첫째 수치 지형 모델을 위한 지형 정보자료는 가장 효율적인 방법으로 획득되어야 하고, 둘째 가능한 한 최소의 표본점으로 구성되어야 하며, 셋째 참값과 비교하여 충분하고도 높은 정확도를 가져야 하며 단시간내에 이루어질 수 있어야 하며, 넷째 추출된 표본 자료는 컴퓨터 처리에 적합하여야 한다. 따라서 표본점의 형태, 자료획득 및 추출 과정은 수치 지형 모델의 정확도와 효율성에 크게 영향을 준다.

이러한 효율적인 수치 지형 모델을 초구장 계획에 활용하면 경관에 따른 조경계획 우, 오수처리 계획에 효과적으로 이용할 수 있으며, 정량적, 정성적인 지형 해석이 가능하다.^{8),9),10)}

(4) 경관 해석 방법

초구장 등 대단위 여가선용 사업에 있어서 자연경관과 인공경관이 주위의 경관과 조화를 이루어야 하며, 경관도의 향상을 위해서는 계획과 현장 조사로부터 설계에서 시공 및 관리에 이르기까지 일관된 흐름으로 경관 계획을 하는 것이 필요하다.¹¹⁾

경관 계획 과정을 크게 나누면 조사, 분석, 종합의 과정으로 나눌 수 있으며, 조사 단계에는 계획 대상지의 현상을 파악하고 기능 계획의 개요를 파악하는 등 조사 자료를 수집하고 전체 조건이나 제약 조건 등 고려할 사항을 인지하여 이 자료를 기초로 계획과 설계의 지침을 마련한다.¹²⁾

분석 단계에서는 모델에 의한 경관을 분석하고 계획 대체안을 작성하여 조정한다. 종합적인 단계에서는 대체안들에 대해 경관 예측을 하여 대체안을 평가한 다음 계획안을 작성한다. 계획안에 따라 설정하는 과정에서 다시 조사 자료에 의해 예비설계, 경관예측, 평가 그리고 시공 및 관리의 지침을 마련한다.

현황 및 건설후 경관도를 작성하는 방법으로는 첫째, 몽타지(Montage)법으로, 이 방법은 현황 사진 위에 완공후 경기구역과 부대시설들을 그려서 현황 사진 위에 각 경기구역 및 부대시설들을 붙여 다시 사진 촬영을 하여 합성된

조감도에 의해 경관 변화를 예측하는 방법이다. 또한, 이 방법은 재현성이 비교적 높으며 적용 범위가 넓다.

둘째, 모형에 의한 방법으로 현황, 완공 후의 각 경기구역 및 부대시설 등의 축소 모형을 작성하고 이것을 모형상의 주요 조망점으로부터 사진 촬영에 의해 경관을 예측하는 방법, 이 방법은 모형으로 하면 조망 지점은 몇 개가 있어도 작업량이 증가하지 않는다는 장점과 대상 범위가 한정되어 있고 조망지점의 수가 많은 경우에 유용하다.

셋째, 컴퓨터에 의한 표현 방법으로 이 방법은 현재 지형에 대한 3차원 자료를 획득하고, 완공후 지형 변화를 예측하기 위해, 건축물의 높이, 위치, 경기구역 배치 관계 등의 자료를 컴퓨터에 입력하고 컴퓨터를 이용하여 현황도를 묘사하는 방법으로 계산 처리만으로 쉽게 지역을 예측할 수 있으며, 조망지의 수가 많은 경우에 개략적인 예측을 실시하는 경우에 유효하다.¹³⁾

3. 대상지 적용에 따른 비교 고찰

(1) 연구 대상지 선정

초구장 기본계획 및 설계에 기초가 되는 현황 분석 및 예측자료를 종래 방법과 사진측량 방법으로 대별하여 비교 고찰하고, 이를 기초로 실제 계획에 적용시키므로써 기초자료의 중요성 인식 및 사진측량을 이용한 세밀한 현황 분석, 예측의 중요성을 인식시키고자 연구 대상지를 선정하였다.

대상지는 행정 구역상 경기도 여주군 가남면 본두리 일대의 임야지로 연구 대상면적은 약 80만 m² 규모의 대상지에 경기구역 초구장을 계획 적용하였다.

(2) 측량 계획 및 지형도 작성

본 연구 대상지의 측량 계획은 항공사진측량에 의한 현황지형도 작성과 일반측량에 의해 벌목측량 그리고 시공 측량으로 계획하였다.

지형도 작성을 위한 항공사진측량은 삼각점, 수준점을 배치하여 기준점 측량을 실시하여 세

부도화를 거친 다음 현지조사를 통해 완성된 지형도를 취득하였다. 또한 촬영 축척은 1/6,000로 계획하였고, 지형도는 1/1,200, 1/3,000 기준으로 하였고 토공량 산정, 경기경로계획시 효과적인 작업을 위해 1/1,200 이하의 대축척 지형도를 취득하였다.

(3) 식생도 및 수계도 작성

본 연구 대상지의 식생도 작성방법은 표본 지역 148,700 m²을 선정하여 종래 식생도 작성 방법과 사진측량에 의해 1차 사진 판독을 실시하여 현지 조사후 완성 식생도를 작성하는 방법 등 두가지로 구분하여 군락수 및 면적을 비교하였다. <그림 2>와 같이 표본 지역은 기록이 있고 농지와 접해 있으면서 식생이 다양한 지역으로 사료되어 본 연구 대상지의 표본 지역으로 이용하게 되었다.

사진 측량에 의한 식생도 작성 방법은 대상 지역 지형도 작성시 항공사진을 이용하였으며, 촬영 축척은 1/6,000, 도화 축척 1/1,200으로 PLLANICOMP(P2) 도화기에 의해 1차 식생도를 획득하고, 현지조사를 실시하여 수종을 확인한 다음 완성 식생도를 작성하였다. 또한, 기존 식생도 작성법은 동일 표본지역의 임상도와 현지조사로 완성하였다.

항공사진에 의해 판독된 표본지역 148,700 m²에 대한 군락수는 <표 1, 2>에서 보는 바와 같이 43개, 종래 방법에 의한 대상지 군락수는 5개로 관찰 되으며, 현지 조사 결과 수목은 3~4년생 소나무 외 2종이 분포하고, 주변에는 주로 벼, 고추, 담배 등이 재배되고 있었다.

비교결과, 종래 방법은 대상지의 군락분포 및 수종의 정확한 파악이 어려우나 시간이 적게 소비된다는 장점은 지니고 있는 반면, 사진측량에 의한 식생도 작성 방법은 대상지의 항공사진만 있으면 작업이 일괄적이고, 경제적이며, 세밀한 군락 및 면적을 산출할 수 있고, 이식지역 및 벌목지역 예측이 계획시에 가능하다. 또한, 촬영시기 및 철저한 현지조사가 이루어 진다면 기본계획에 있어서 조경, 토지이용계획 등에 크게 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

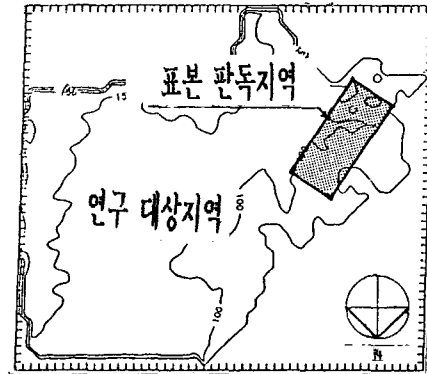


그림 2. 표본 지역 위치도

표 1. 종래 방법에 의한 표본지역 식생표

구 분	군락수(개)	수 종	면적(m ²)
	1	소나무림	25,400
	1	아카시아나무림	3,600
	1	상수리나무림	10,800
	2	농경지	108,900
계	5		148,700

표 2. 사진 판독에 의한 표본지역 식생표

구 분	군락수(개)	수 종	면적(m ²)
	8	침엽수림	77,400
	4	활엽수림	900
	23	농 경 지	65,600
	8	잡초지역	4,800
계	43		148,700

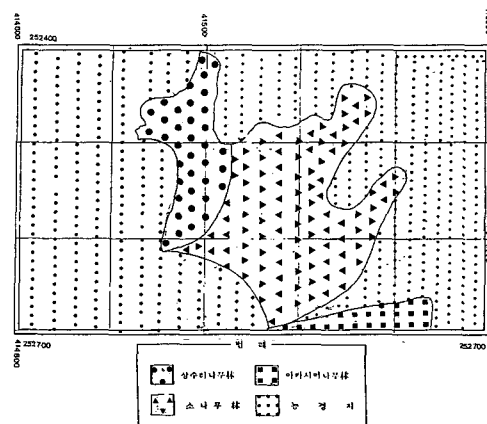


그림 3. 종래 방법에 의한 식생도

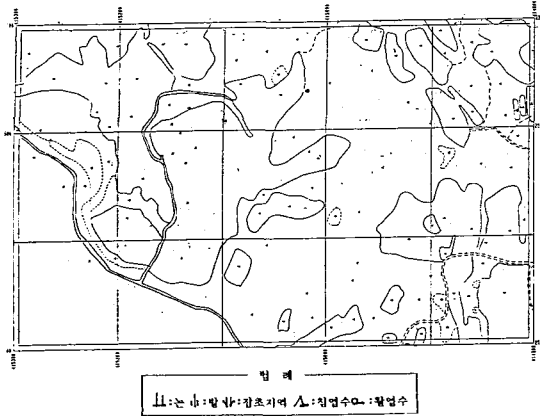


그림 4. 표본 지역의 1차 판독 식생도

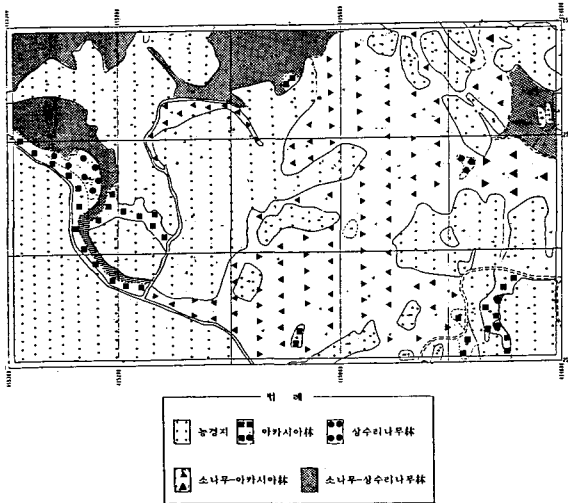


그림 5. 사진 판독에 의한 완성 식생도

또한, 대상지 주변 수계를 분석하여 배수 및 토지 이용계획에 이용하기 위해 대상지 수계도를 작성하였다.

본 연구 대상지의 수계도는 식생도 작성 지역인 표본 지역 148,700 m²을 동일 선정하여 종래 지형도를 이용한 수계도 작성 방법과 사진 판독에 의한 수계도 작성 방법으로 구분하여 작성하였다.

두 방법을 비교 분석한 결과, 사진 판독에 의한 수계도 작성 방법은 대상지의 항공사진만으로 식생도 작성 작업과 병행하여 수행할 수 있으며, 작업이 일괄적이고, 경제적이며, 세밀한 수계를 판독할 수 있어 배수, 토지이용계획 등

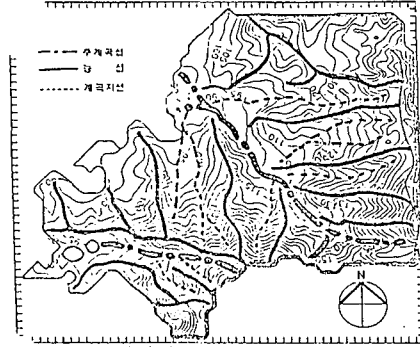


그림 6. 지형도에 의한 전 대상지 수계도

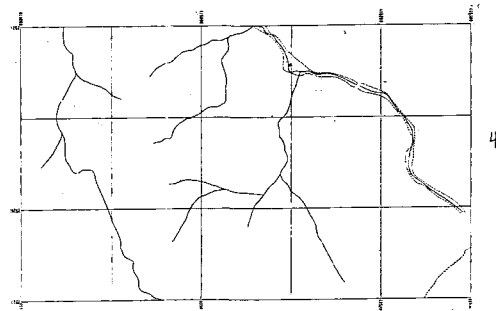


그림 7. 사진 판독에 의한 표본 지역 수계도에 있어서 유용하게 활용할 수 있었다.

(4) 개발 전, 후 지형변화 및 경관 해석

연구 대상지 개발 전, 후 지형 변화 및 경관 해석은 토공량 산정 자료를 기초로 하여 수치지형모델(DTM)의 효용성을 높이기 위해 종래 방법과 비교 고찰하여 개발 후 지형, 경관, 배수 지역 변화 등을 예측하여 토지이용계획, 조경계획, 배수계획 등에 종합적으로 이용하였다.

수치지형모델을 이용한 지형변화를 예측하기 위해 자료 취득은 1/3,000의 대상지 지형도에

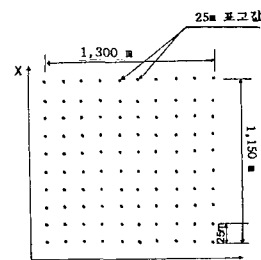


그림 8. 자료 획득 모식도

표 3. 시설 구분별 절, 성토량

구 분	절토량(m ³)	성 토 량	평균절토고(m)	평균성토고
주 차 장	316,000	218,000	20.5	10.5
진 입 도 로	112,000	112,000	8.5	4.5
기 타 시 설	25,000	25,000	7.0	4.5
소 계	453,000	355,000		
1 Hole	178,000	211,000	18.5	10.5
2 Hole	102,000	96,000	12.5	8.5
3 Hole	—	1,000		4.5
4 Hole	65,000	72,000	1.5	8.5
5 Hole	89,000	78,000	2.5	4.0
6 Hole	78,000	92,000	5.5	10.5
7 Hole	54,000	61,000	4.5	8.5
8 Hole	21,000	19,000	5.0	3.0
9 Hole	113,000	125,000	18.0	5.0
10 Hole	85,000	92,000	18.0	5.0
11 Hole	26,000	17,000	4.0	4.0
12 Hole	76,000	82,000	8.0	10.0
13 Hole	93,000	65,000	10.0	20.0
14 Hole	92,000	106,000	8.0	15.0
15 Hole	105,000	87,000	10.0	10.0
16 Hole	211,000	196,000	15.0	8.0
17 Hole	86,000	95,000	9.5	2.5
18 Hole	103,000	200,000	15.0	4.5
소 계	1,597,000	1,695,000		
계	2,050,000	2,050,000		

서 1,300×1,150 m 지역을 25×25 m 격자로 구성하여 동일 단면에 대해 등고선을 이용한 표고 자료를 획득하여 지형을 세밀하게 묘사하기 위해 보간법을 적용, 대상지 전체의 지형을 3차원, 2차원으로 표현하였다.

또한, 연구 대상지 개발로 인해 현재 지형과 개발 후 지형 변화를 현황 지형도 및 <표 3>과 같이 계획시 작성된 토공 자료를 이용해 <그림 9> <그림 10>과 같이 표현, 예측하였다.

예측 방법은 수치지형모델의 한 방법인 격자법을 이용하여 대상지 지형도상에서 동일점의 표고를 추출하여 대상지 지형 변화를 예측하였다.

예측 결과 변화 후 지형은 초구장 건설이라는 특이한 성격을 고려한다면 양호한 지형 변화라 사료되며, 3차원 투시도에서 대별하면 현재 지형의 최대 표고는 210 m 이고 최저 표고는 85 m

이며, 표고차는 125 m 임을 알 수 있다. 또한, 절, 성토고를 고려한 개발후 예상되는 최대 표고는 180 m 이고 최저 표고는 120 m 이며, 표고차가 60 m 이므로 극부적인 지형 변화는 보이고 있으나 큰 지형 변화는 보이지 않는다는 것을 예측할 수 있다. 예측 모형을 이용하여 <그림 11>에서와 같이 대상지 개발로 인해 지형 변화에 따른 주 배수 위치가 이동하게 됨을 알 수 있으

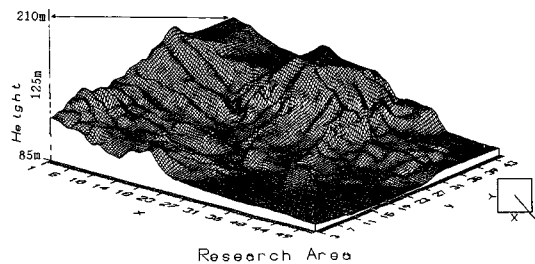
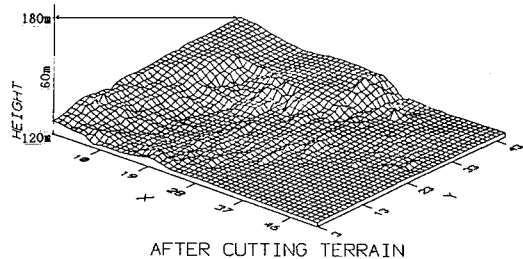
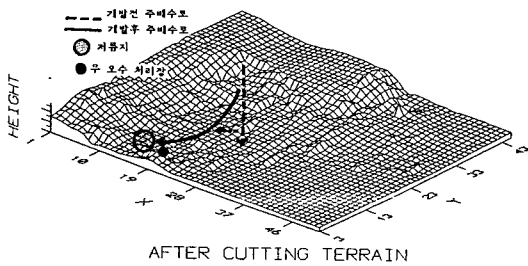


그림 9. 개발 전 지형도



AFTER CUTTING TERRAIN

그림 10. 개발 후 지형 예측도



AFTER CUTTING TERRAIN

그림 11. 개발 후 배수 계획도

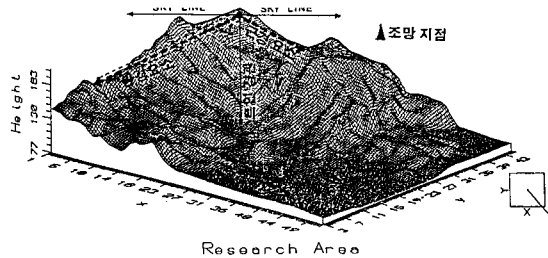
므로, 개발 후 우수 관로에서 처리하지 못한 자연 우수 및 토사 유출 방지를 위한 저류조와 우수처리장 위치를 추정하여 효과적인 배수 계획을 할 수 있다.

(5) 개발 전, 후 경관 예측

대상지의 경관 분석 방법은 몽타지법, 모형에 의한 방법, 컴퓨터 표출법으로 대별할 수 있는데, 본 연구에서는 개발전은 컴퓨터 표출법인 수치지형모델에 의한 경관분석과 기존 지형도를 이용한 경관분석 등으로 구별하여 비교하였고, 개발후 경관 예측은 수치지형모델 방법과 모형에 의한 방법인 조감도를 이용하는 방법으로 비교 고찰하였다.

비교 분석 결과 수치지형모델을 이용한 경관 분석은 기존 지형도에 의한 방법보다 시각적, 입체적이며 자료획득 시간만 절약할 수 있으면 세밀한 경관 분석도를 작성할 수 있으며, 다양한 경관을 예측할 수 있다는 장점과, 대상지 주변 경관을 표현하는데는 자료획득 시간이 많이 소요되어 지형도 작성법보다 넓은 경관을 표현하는데는 다소 어려움이 따르는 단점을 지니고 있음을 알 수 있었다.

또한, 조감도를 이용하는 방법은 시각적, 입



Research Area

그림 12. 수치지형모델에 의한 경관도

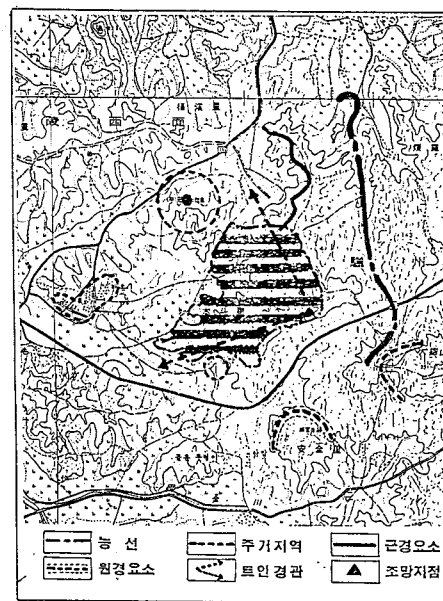


그림 13. 지형도에 의한 경관 분석도

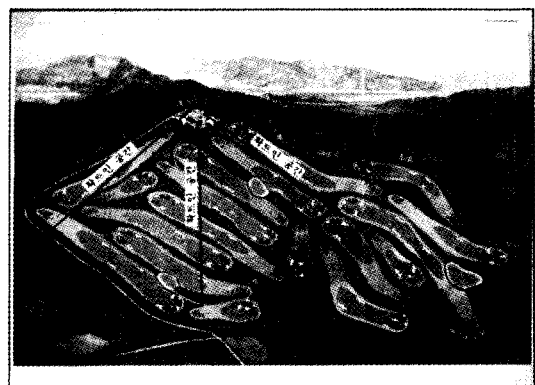
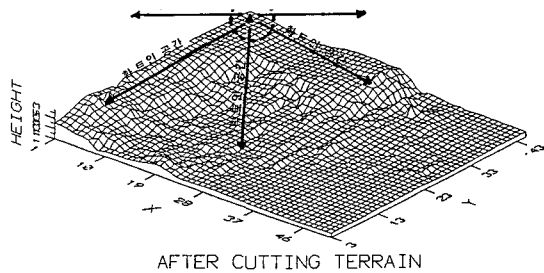


그림 14. 개발 후 조감도에 의한 경관 예측도

체적인 측면에서는 좋은 방법이나 제작 시간이 많이 소요되며, 경비가 고가이고, 수정 어렵다



AFTER CUTTING TERRAIN

그림 15. 개발 후 수치지형모델에 의한 경관 예측도

는 단점을 지니고 있었다.

대상지의 현재 경관 요소는 대상지 좌, 우측을 따라 펼쳐지는 능선으로 Sky Line, 활트인 공간 두개 요소로 구분되어 상쾌한 경관을 나타내 주고 있으며, 경기경로 입지 주변에 효율적인 조경 계획을 설정한다면 보다 화려한 경관을 표출하고 시각적인 면에서도 산만하지 않고 한 곳에 집중할 수 있는 경관을 나타내므로 경기, 휴식면에서 좋은 경관을 나타내고 있다고 볼 수 있다. (그림 12, 13, 14, 15 참조)

(6) 토지 이용 계획

대상지의 토지이용계획은 사진 판독에 의한 식생, 수계 자료와 수치지형모델을 이용한 경관, 배수 및 지형예측자료를 이용하여 초구장 휴게소, 경기경로, 우수처리, 묘포장, 환경보전지역 등으로 구분하여 <그림 16>과 같이 계획하였다.

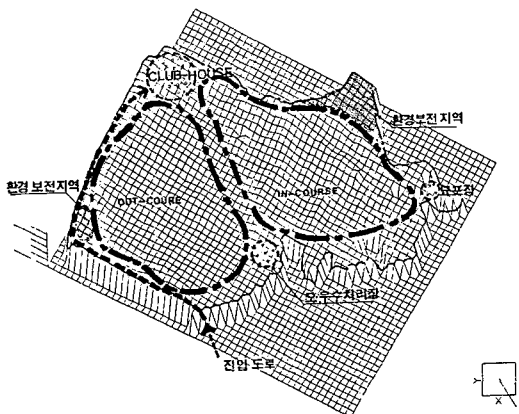


그림 16. 토지이용 계획도

4. 결 론

사진측량을 이용한 효율적인 초구장의 기본계획을 마련하고자, 연구 대상지를 선정하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 항공사진 판독에 의해 식생 및 수계도를 작성하므로써 기존의 조사방법보다 세밀한 군락, 면적 및 수계를 얻을 수 있었다.

둘째, 수치지형모델을 이용한 지형, 경관 및 수계 등의 변화를 표현하고 예측하므로써 우수처리 및 조경계획 등의 기본계획에 효과적이었다. 또한, 수치지형 모델에 의한 시각적이며 입체적인 표현으로 고가의 조감도를 이용하지 않고도 초구장 개발 전, 후의 경관 해석을 효율적으로 할 수 있었다.

셋째, 항공사진 측량에 의해 작성된 사진 및 지형도를 병용하면 중요한 지형 정보들을 쉽게 얻을 수 있으므로 토지 이용계획과 각종 계획에 있어 종래의 방법보다 효과적임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 小池偉雄, 昭和63年, *ゴルフ場設計の手引き*, 時潮社.
2. 川激篤美, 三浦正敏, 1985, *ゴルフ場開發事業計劃資料集*, 綜合ユニコム.
3. 유복모, 1990, "초구장 적지선정 및 기본계획", 대한토목학회지, 38권, 1호, pp.104-110.
4. 유복모, 1989, *측량학 원론Ⅱ*, 개문사.
5. 유복모, 1984, *측량학 원론Ⅰ*, 개문사.
6. 유복모, 1987, *사진측정학 개론*, 회중당.
7. Thomas, E. A. and L. B. Graydon, 1985, *Interpretation of Aerial Photograph*.
8. Miller, C. L. and R. A. Laflame, P. E., 1958, *the Digital Terrain Model-Theory And Application*.
9. Ayeni, O. O., 1976, *Consideration for Automated Digital Terrain Models With Application in Differential Photo Mapping*, Ph. D, Dissertation Ohio State Univ.
10. Mikhail, E. M., "Panel Discussion : The Future of DTM", *PE & RS*, Vol. 44, No. 12, Decem-

- ber 1978, pp. 1487-1497.
11. 유복도, 1988, “골프장 측량 설계”, 대한토목학회지, 36권, 3호, pp. 108-110.
 12. 윤용택, 박성규, 조병덕, 1989, “초구장 입지선정 및 기본설계에 관한 고찰”, 대한토목학회학술지, pp. 322-326.
 13. 송선영, 황창윤, 1987, 경관계획, 명보문화사.