

GIS를 활용한 경관평가에 관한 연구

- 제주도를 중심으로 -

지도교수 서주환

이 논문을 조경학과 석사학위논문으로 제출함.

경희대학교 대학원
조경학과 조경전공

김 상 범

1998년 2월 일

김상범의 조경학 석사학위논문을 인준함.

주심교수 : _____ (인)

부심교수 : _____ (인)

부심교수 : _____ (인)

경희대학교 대학원

1998년 2월 일

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 배경과 목적	1
2. 연구의 범위 및 내용	3
1) 공간적범위	3
2) 내용적범위	4
3. 연구사	5
4. 연구방법	7
II. 이론적 배경	10
1. 지형공간정보체계	10
1) 지형공간정보체계의 개념	10
2) 가시권분석	16
2. 경관평가기준	22
1) 경관평가요소	22
2) Iverson Method	24
3) 시각강도의 고려	25
3. 경관평가의 정량화	30
4. 경관평가방법의 정립	32
1) 경관정보자료구축	32
2) 가시권분석	33
3) 경관평가기준	34
4) 경관분석	35

III. 경관평가방법의 적용	36
1. 대상지 선정	36
2. 경관정보자료의 구축	38
1) 토지이용현황도	38
2) 임상도	39
3) 지형도	40
3. 가시권 분석	41
1) 경관조절점선정	41
2) 지각강도의 고려	42
4. 경관평가기준	43
1) 가시거리에 대한 가중치	43
2) 경관구성요소에 대한 가중치	43
5. 결과 및 고찰	45
IV. 타당성검증	48
1. 시각적 선호조사	48
1) 조사방법	48
2) 결과 및 고찰	49
2. 타당성 검증	51
1) 상관관계분석	51
2) 결과 및 고찰	52
V. 적요	54
참고문헌	57
ABSTRACT	63
부록	66

LIST OF FIGURES

Fig 1. 연구과정도	9
Fig 2. 수치지형 모형의 가시결정	21
Fig 3. 시각적 민감성 평가과정	24
Fig 4. 시야	26
Fig 5. 인간과 수목을 대상으로한 시거리의 절대적인 분할	29
Fig 6. 경관조절점별 경관평가과정	35
Fig 7. 제주전도	37
Fig 8. 토지이용현황도	38
Fig 9. 임상도	39
Fig 10. 지형도	40
Fig 11. 제주도 도로망과 경관조절점	41
Fig 12. 가시권역도	42
Fig 13. 경관평가도	44

LIST OF TABLES

Table 1. 경관구성요소	23
Table 2. 경관의 질 등급표	25
Table 3. 마어튼스의 법칙	27
Table 4. 하향각에 따른 경관적 특징	28
Table 5. 조망각도별 경관인지내용	34
Table 6. 가시거리별 가중치	43
Table 7. 경관요소별 가중치 산정	44
Table 8. 경관조절점별 가시영역의 경관평가점	47
Table 9. 시각적 선호 분석결과	49
Table 10. 상관관계 분석결과	52

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

최근 지리적 환경자료와 인문적 환경자료에 의하여 자원을 평가하거나 토지가 지닌 잠재력을 분석하여, 이를 계획에 반영하는 방법론에 있어서 새로운 경향이 대두되고 있다. 그 결과, 주위 환경에 대하여 각기 다른 여러 요소들이 독립적이 아닌 서로 영향을 주고받는다라는 인식 하에서 총체적이고 복합적인 평가방법이 나타나기 시작하였다.

1970연대를 전후하여 총체적 방법으로 제안되어진 Ian Mc. Harg의 도면중첩법과 Howard T. Fisher의 SYMAP (SYnagraphic MAPing system) 이 있으며 이것은 오늘날 GIS (Geographic Information System) 의 시초가 되었다. ¹⁷⁾

GIS란 서로 다른 축척, 시간, 형태의 공간자료를 통합하여, 통합된 Database 에서 압축, 가공하는 도구로서, 지표에 일어나는 현상을 측정하여 자료를 수집하고 지도의 형태로 표시한 후, 시·공간적 맥락에서 조사, 분석함으로써 여러 가지 설명 또는 정책의 대안을 모형화하는 과정을 다루는 것이다. ¹⁶⁾

한마디로 GIS는 특수한 목적을 위하여 현실세계로부터 얻을 수 있는 여러 가지 환경정보를 수집하고, 저장하며, 검색하고 분석하여 의사결정에 도움을

주는 도구라 정의할 수 있다. ¹⁶⁾

현재 GIS는 계량적 접근방법의 일환으로 보다 다양한 정보의 객관적 분석과 관리의 연구분야에서 활발하게 활용되고 있다.

이러한 연구들은 지금까지 전통적 계획가들의 경험 및 직관에 의존하여 온 시각 및 미학적 접근방법에서 객관적 Data를 활용한 과학적 접근방법으로의 발전을 가속화하였고, 경관의 특성에 따라 연출되는 경관효과의 정도를 축적된 Data로의 객관화, 계량화 방법을 모색하여 이를 분석함으로써, 최적의 물리적 환경자원 이용방법을 제시함으로써 경관계획의 기초자료로 이용할 수 있게 하였다.

따라서, 이를 토대로 물리적 환경의 공간 이미지 구조와 시각적 선호에 영향을 미치는 주요 시각적 선호요인의 파악하여, 공간의 질(Quality) 평가와 계획을 위한 과학적인 자료의 구축과 총체적 방법이 필요한 시점에 있다.

본 연구는 경관의 질(Quality)을 보다 객관적이고 세분화된 자료의 구축을 통한 평가를 위하여 현지조사를 통해서 경관조절점을 설정하고, 이를 중심으로 GIS활용하여 가시영역분석 및 Iverson Method를 준용한 경관평가기준에 의한 경관평가를 실시하였으며, 심미량과 물리량의 상관성 분석을 통하여 경관평가방법의 타당성을 검증하였다. 결과적으로는 제시한 경관평가방법의 타당성을 검증함으로써, 경관의 특성에 따른 경관계획과 경관설계에 필요한 기초자료를 제시하는데 그 목적을 두고 있다.

2. 연구의 범위 및 내용

본 연구는 GIS 프로그램을 활용한 경관정보의 구축을 통한 경관평가방법의 제시에 초점이 맞추어졌으며, 검증에 위한 사례대상지의 공간적 범위와 내용적 범위를 개관하면 다음과 같다.

1) 공간적 범위

공간적으로는 제주도를 중심으로 하고 있으며, 순환도로상의 설정된 경관조절점의 가시영역을 평가하였다. 제주도는 한반도의 서남단 해상과 동지나해의 북단에 위치한 화산섬으로서 크기는 동서로 73km, 남북으로 41km, 해안선의 길이는 263km, 면적 1,825km²의 타원형 모양으로 섬중앙에 1,950m의 한라산을 중심으로 동서로 완만하고, 남북은 약간 급경사를 이루고 있으며, 독특한 자연환경과 생활양식, 문화를 지니고 있어 이의 보존 및 관리는 우리나라 자연경관의 다양성과 제주도민의 정체성 유지에 매우 중요하다.

또한, 관광수요의 증대와 상업주의에 따른 부분별한 개발로 인해 제주도 고유의 자연경관과 문화경관은 심각하게 훼손될 것으로 예측되고 있어, 제주도의 가시권역 설정에 의한 경관평가는 제주도의 독특한 자연경관 및 문화경관을 보존하며, 동시에 생태적 질서에 부합되는 개발을 도모할 수 있을 것이다.

2) 내용적 범위

본 연구에서 다루고 있는 내용을 개관하면 다음과 같다.

첫째, 경관정보구축과 경관평가기준의 설정을 통한 GIS를 활용한 경관평가방법의 제시를 내용으로 하고 있다. 경관평가지 GIS 프로그램의 활용방안과 지형공간정보를 기반으로한 경관정보의 구축에 관한 고찰과 환경자료에 의하여 자원을 평가하거나 토지가 지닌 잠재력을 분석하여, 이를 계획에 반영하는 방법론에 있어서 고려되어야 할 경관구성요소와 경관인지요소에 관한 고찰이다. 현재까지 GIS 프로그램을 활용한 경관평가연구의 고찰을 통한 경관평가에의 도입방안과 경관정보로 활용 가능한 기초자료와 구축방법에 관한 문헌조사는 물론, 심미량의 계량화 방안과 평가기준에 관한 이론을 정리하였다.

둘째, 사례대상지에 실제로 제시된 경관평가방법을 적용하는 것을 내용으로 하고 있다. 제주도를 중심으로 이론적으로 제시된 방법론을 토대로한 경관평가의 적용을 내용으로 하고 있다. 경관요소의 파악을 통하여 각 경관요소에 부합되는 계량화 기준과 방법을 설정, 실제 제주도에 적용함으로써 그 활용성을 모색할 수 있게 하였다.

셋째, 경관평가방법의 타당성 검증을 내용으로 하고 있다. 적용된 경관평가방법의 타당성을 검증하기 위하여, 물리량에 대한 경관평가와 심미량에 대한 선호도와의 관계성 규명을 내용으로 하고 있다. 즉, 시각적 선호도조사를 통한 심미량의 측정결과와 객관적 경관평가결과 간의 상관관계분석을 통하여 경관정보에 의한 경관평가방법의 타당성을 검증하였다.

3. 연구사

지형정보를 이용한 경관의 분석평가와 시각적 영향평가에 관한 연구는 컴퓨터를 이용한 연구와 수작업에 의한 연구로 나누어지며, 지금까지의 연구는 다음과 같다.

Brain(1984)은 송전선의 대안경로선정의 가시성 분석에 관한 연구에서 컴퓨터를 이용한 시각분석기법의 장점을 첫째, 대상물을 정확하게 표현할 수 있고, 둘째, 수작업으로 오랜 기간에도 불가능한 것을 컴퓨터를 이용하여 시뮬레이션을 할 수 있으며, 셋째, 자료의 획득과 수정이 용이하다고 꼽았다. 사용한 소프트웨어는 가시분석을 위하여 View1, View2, View3 를 사용하였으며, 고정된 시점에서의 가시분석 뿐만 아니라, 송전탑과 송전탑사이에 가시성 관계를 판별하였고, 건물이나 기타 장애물로 인해 가시성이 민감한 부분도 도출하였다. 또한 3차원 상에서의 분석을 위하여 BIBLE, LANDVU를 사용하였으며, 가시성 분석에 중점을 두었다.

Hadriain(1986) 등은 선형회랑에서 송전선의 가시성 판별에 관한 연구에서 시설물과 환경, 관찰자 사이에 관계를 설명하고, 이를 위하여 지형, 지역구획, 건물형태, 식생도, 도로를 Data로 활용하였다. 한편, Workstation환경에서 송전선이 위치할 수 있는 경로선정을 위해 WIEWIT 소프트웨어와 FORTRAN으로 짠 VUMAP을 이용한 가시구역 분석을 통하여 대안을 제시하였다.

국내에서는 1989년 고층건물의 경관영향평가방법에 관한 연구에서 대상고층건물이 주변에서 가시되는 지역분석을 위해 건물을 점적 요소로 하고, PC용 GIS인 IDRISI를 이용한 가시권 분석을 하였으며, 1995년에는 도시녹지의 시각적 접근성 측정모델에 관한 연구에서 도시녹지가 가시되는 면적을 산출하기 위해 공원경계를 선적요소

로 반경 1km를 20m의 격자간격으로 PC용 GIS인 IDRISI를 이용한 가시권 분석을 하였다.

서울대학교 농업개발연구소(1995)에서는 제주유기배합비료공장 경관영향평가서에서 경관의 사후관리를 위한 조망점선정을 위해 건물을 점적요소로 반경 3km를 20m 격자간격으로 PC용 CADD인 LANDCADD를 이용해 가시권을 분석했다.

1990년에는 고속도로 경관평가연구에서 고속도로주변의 가시지역을 등고선을 이용해 분석한 시각적 회랑을 토대로 시경관 특성을 분석하고, 고속도로 및 주변지역의 관리 정비 지침안을 수립하였다.

1991년 Y스키장 개발대상지역을 중심으로한 시각자원 관리기법을 이용한 시각영향평가에 관한 연구에서 사진과 등고선을 이용해 수작업에 의한 가시권을 분석하였으며, 제주도 개발에 따른 경관의 사후관리를 위한 조망점선정을 위하여 동부엔지니어링은 현대자동차서비스(주) 제주사업소 경관영향평가서와 중문 오렌지파크 유원지 경관영향평가서에서 현장사진촬영과 등고선을 이용한 수작업에 의한 가시권을 분석 등이 시행되었다.(1995)

1997년에는 본격적인 지리정보의 구축을 통한 경관분석연구로서 GIS를 이용한 가시권 분석기법 및 가시권 정보구축에 관한 연구에서 제주도 산방산 주변 20km를 중심으로 1/25,000 지형도를 토대로 20m 격자간격으로 Workstation용 GIS 프로그램인 Arc/Info 7.03 을 이용하여 분석대상의 경관요소에 따른 가시권 분석방법과 가시권 정보의 구축을 제시하였다.

이상과 같이 경관의 평가와 시각적 영향평가에 있어서 지리정보의 구축과 가시권 분석을 통한 경관관리의 중요성은 크게 인식되어 왔으나, 적용에 있어서는 타당한

기준이 마련되지 못하여 가시지역의 지정에만 그치고 있는 실정이며, 실질적으로 경관계획에 적용할 수 있는 경관평가기법 등에 대한 전문적인 연구가 미진한 실정이므로 이에 대한 심층적인 연구가 필요하다.

4. 연구방법

본 연구의 접근방법은 크게 세 부분으로 나누어져 있다. 첫째, 계량화된 경관평가방법의 제시를 위한 이론고찰과 이론을 바탕으로한 경관평가방법의 제시, 둘째, 대상지 선정을 통한 경관평가방법의 적용, 셋째, 시각적 선호도 조사 및 분석, 경관평가와 선호도 분석결과 간의 상관관계분석을 통한 경관평가방법의 타당성 검증으로 구성되어있다.

첫째, 경관평가방법의 제시를 위한 이론고찰 및 경관평가방법의 제시

GIS 프로그램의 활용방안을 모색하여 경관평가를 위한 Data구축 및 평가방법의 제시를 위한 기초이론 및 자료를 수집하고, 기존의 경관평가방법과 경관의 계량화 방안에 관한 이론과 기존연구의 고찰을 통하여 경관평가의 방법론을 정리하였다.

이론연구를 기초로 하여 실제 경관평가지 활용 가능한 기초자료의 구축방법과 분석방법을 각 평가요소별로 정리하였으며, 경관평가지 적용할 수 있도록 구체화한다.

둘째, 대상지 선정을 통한 경관평가방법의 적용

대상지를 선정, 제시된 경관평가방법에 의한 기초적 자료를 구축하고 분석

하였다. 대상지의 특성에 맞는 경관요소의 설정과 평가기준을 결정하여, 구축한 경관정보의 분석을 통한 경관평가결과를 도출하였다.

셋째, 시각적 선호도 조사 및 분석과 상관관계분석을 통한 타당성 검증
제주도 중산간 순환도로상에 선정된 28개의 경관조절점별로 촬영한 슬라이드를 중심으로 조경학과 학생 80명을 대상으로 S.D.척도에 의한 7개 경관 평가항목에 대한 설문조사를 실시한 결과를 SPSSWIN 6.0으로 분석하였다.

분석된 결과와 객관적 경관정보를 토대로한 경관평가결과 간의 상관관계 분석을 통하여 제시된 경관평가방법의 타당성을 검증하였다.

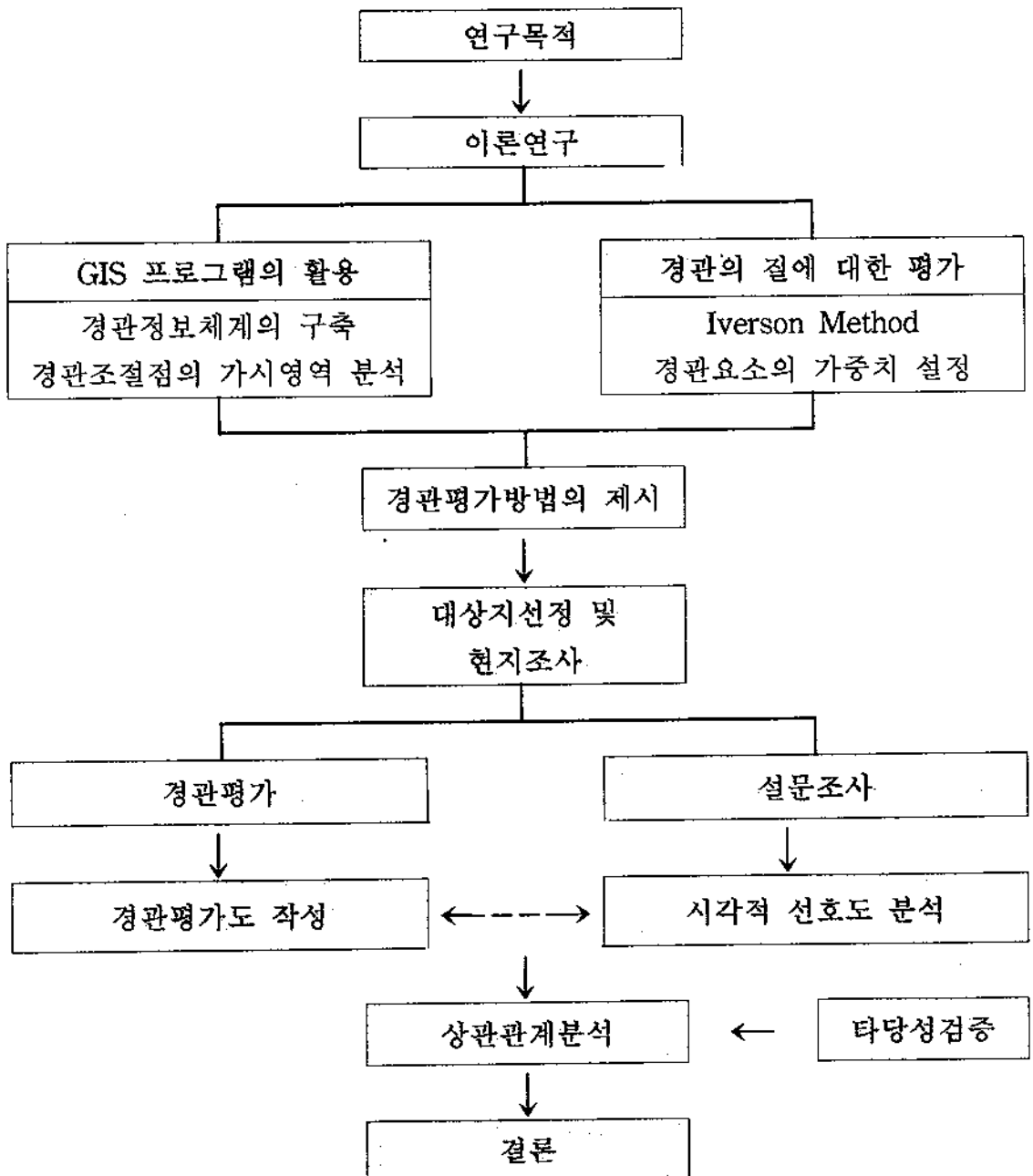


Fig 1. 연구과정도

II. 이론적 배경

1. 지형공간정보체계

1) 지형공간정보체계의 개념

① 지형공간정보체계의 정의

지형공간정보체계는 지구 및 우주공간 등, 인간활동공간에 관련된 제반 과학적 현상을 정보화하고 시간적·공간적 분석을 통하여 그 효용성을 극대화하기 위한 정보체계로서 위치자료와 특성자료로 구성된다.

위치자료는 공간각적 해석이 가능하도록 대상물에 절대적 또는 상대적 위치를 부여하기 위한 것이고, 특성자료는 도형자료, 영상자료, 속성자료로 구성된다. 도형자료는 도면, 지도 및 도형에 의한 자료이고, 영상자료는 일반사진, 항공사진, 인공위성영상 또는 비디오영상에 의한 자료이며, 속성자료는 대상물의 자연, 인문, 사회, 행정, 경제, 환경적 특징을 나타내는 자료로서, 공간적 분석이 가능하도록 도형 및 영상자료와 관련되어 있다.¹⁶⁾

지형공간정보체계는 지형정보와 공간정보를 효율적으로 결합하여 주어진 문제의 해결 및 의사결정에 최대한의 효용을 얻기 위해 결합된 정보체계로서 점, 선, 면 또는 입체 등의 지형적 특성을 갖는 자료를 공간적 위치기준에 맞추어 다양한 목적과 형태로서 분석, 처리할 수 있는 정보체계를 말한다.

지형은 일반적으로 토지의 기복이나 형태, 즉 산이나 들의 높고 비탈진 모양을 나타내지만, 이것은 단순한 사전상의 개념으로 자연지형을 가리키며, 더욱 포괄적인 개념으로 지형의 정의를 정립한다면 제반 인간활동영역에서 이루어지는 학술적 현상 또는 대상물의 특성과 분포라 할 수 있다.

지형공간정보체계는 제반 지구과학적 현상의 특성·또는 분포를 제반현상의 발생영역과 공간적, 시간적 위상관계를 고려하여 처리하고 해석하는 정보 체계이다.¹⁷⁾

② 지형공간정보체계의 구성

지형공간정보체계는 토지, 자원 및 환경 등에 관련된 다양한 정보를 위치와 특성에 맞추어 입력하고 저장하여, 조합적·단계적으로 처리함으로써, 여러 목적에 맞게 활용·분석 및 출력할 수 있도록 발전하고 있다.

이들 위치 및 특성정보는 소정의 축적, 투영법 및 좌표계에 따라 전산기에 적합한 수치형식의 자료기반으로 저장되며, 자료기반은 개념적으로 자료층 또는 면으로 구성되어 각 층마다 상이한 주제의 정보가 수록된다.

주제별로 수치 기록된 다수의 층은 주어진 문제에 대한 Database로 구성되며, 각각의 Database가 주어진 기본도를 기초로 좌표계가 통일이 되면, 그 이상의 자료관측에 대한 분석이 가능하며, 이 기법을 중첩 또는 합성해석이라 한다.¹⁸⁾

지형공간정보체계의 기능을 충분히 발휘하기 위한 요건은 다음과 같다. ¹⁷⁾
첫째, 하나 또는 그 이상의 자료입력

(도면 및 도면중첩정보, 도표작성, 수치영상자료 등),
둘째, 소요공간관계와 관련된 정보의 저장 및 유지기능,
셋째, 자료 다양한 방식에 의한 자료의 출력 (도표, 비디오 출력, 도면 등).

③ 지형공간정보체계의 활용

지형공간정보체계의 활용분야를 소체계 분야로 구분하여 나타내면 다음과 같다. ^{17) 25)}

· 토지정보체계 (Land Information System : LIS)

토지정보체계는 지형분석, 토지의 이용, 개발, 행정, 다목적 지적 등 토지자원과 관련된 문제해결을 위한 정보분석체계이다.

· 지리정보체계 (Geographic Information System : GIS)

지리정보체계는 공간좌표 또는 지리좌표에 관련된 도형 및 속성자료를 효율적으로 수집, 저장, 갱신, 분석하기 위한 정보체계이다. 즉, 지도와 통계자료 등 지리자료, 속성자료의 입력, 정비, 가공, DB구축, 분석, 출력에 관련된 일련의 정보체계를 말하는 것이다.

· 도시 및 지역정보체계

(Urban and Regional Information System : UR/RIS)

도시정보체계는 도시계획 및 도시화현상에서 발생하는 인구, 자원 및 교통의 관리, 건물면적, 지명, 환경변화 등에 관한 자료를 다루는 체계로서, 도시현황 파악 및 도시계획, 도시정비, 도시기반시설관리에 효과적이다.

지역 및 국토정보체계를 이용하여 국민소득/물가통계/인구, 토지, 자원/사회

복지/국가총예산회계 등을 고려하여 국정기본정보수집에의 활용과 조직망을 구성할 수도 있다.

- 수치지도제작 및 지도정보체계

(Digital Mapping and Map Information System : DM/MIS)

수치지도제작은 지상측량, 항공사진측량 또는 기존지형도의 입력 등에 의하여 대상지형지물의 위치 및 특성자료를 수치형태로 입력하고, 편집, 가공함으로써 도면형태, 자기테이프 등의 소요형태로 지형도면 또는 수치정보를 얻는다.

측량체계에 의해 수치지도를 제작하는 것을 일반적으로 수치지도제작이라 한다. 지도정보체계는 수치지도의 활용면에 중점을 둔 것으로, 생활편리정보, 관광 및 위락정보, 판매/경영정보, 차량운행 및 보행자안내정보, 부동산유통정보, 토지평가 및 토지가옥관리정보, 안전관리정보 등이 있다.

- 도면자동화 및 시설물관리

(Automated Mapping and Facility Management: AM/FM)

도면자동화는 지형과 지물이나 대상의 위치 및 특성자료를 전산기에 수치형태로 입력하여 도면화시킴으로써 지형정보를 생성, 수정 및 합성하여 효과적으로 시설물관리를 하기 위한 체계이다.

시설물관리는 도면자동화된 수치지도에 속성정보를 부여하여 상수도시설 관리체계, 하수도시설 관리체계, 전화시설 관리체계, 전력시설 관리체계, 가스시설 관리체계, 도로시설 관리, 철도시설 관리, 유선방송시설 관리, 공항시설 관리, 항만시설 관리 등을 효율적으로 관리할 수 있는 체계이다.

· 측량정보체계 (Surveying Information System : SIS)

측량정보체계는 Total Station 의한 수치지형도작성 및 DTM자료 기반구축을 하는 측량 및 조사정보체계, GPS위성측량에 의한 3차원 위치를 결정하는 측지정보체계, 항공사진을 이용한 정밀지형도작성을 할 수 있는 사진측량정보체계, 위성영상의 분석처리에 의한 자원탐사와 환경변화를 검출할 수 있는 원격탐측정보체계를 통틀어 측량정보체계라 한다.

· 도형 및 영상정보체계 (Graphic and Image Information System : GIIS)

도형 및 영상정보체계는 적, 녹, 청/명도, 색상, 채도변환을 이용한 고해상도 인공위성영상합성을 이용하는 수치영상처리를 기본으로 기준점 및 표고추출점의 정확도를 향상시켜 2차원, 3차원 도형자료를 분석하는 체계를 말한다.

· 교통정보체계 (Transportation Information System : TIS)

교통정보체계를 이용하여 육상교통관리, 해상교통관리, 항공교통관리, 첨단도로교통체계, GPS를 이용한 항법, 교통계획 및 교통영향평가를 할 수 있으며 교통량, 노선연장, 운수업, 화물수송량, 도로보수공정, 도로완공일정 등의 효과적으로 관리할 수 있는 체계이다.

· 환경정보체계 (Environmental Information System : EIS)

환경정보체계는 대기오염, 수질오염, 고형폐기물처리, 유해폐기물 위치평가와 관련된 전산정보체계를 환경정보체계라 한다.

· 자원정보체계 (Resource Information System : RIS)

자원정보체계는 농산자원, 삼림자원, 수자원 등과 관련된 정보체계를 말한다.

· 조경 및 경관정보체계

(Landscape and Viewscape Information System : LIS/VIS)

조경 및 경관정보체계는 수치지형모형, 전산도형해석기법과 조경, 경관요소 및 계획대안을 고려한 다양한 모의관측이 가능하며, 최적경관계획안 수립을 가능하게 하는 체계이다.

· 재해정보 체계 (Disaster Information System : DIS)

재해정보체계는 홍수방재체제수립, 지진방재체제수립, 민방공체제구축, 산불방재대책수립 때 필요하며, 수계특성, 유출특성 추출 및 강우빈도와 강우량을 고려하여 홍수도달시간을 예측할 수 있다.

· 해양정보 체계 (Marine Information System : MIS)

해양정보체계는 해저영상수집, 해저지형, 해저지질, 해수류동, 해상정보 등을 포함한다. 해양정보체계를 이용하여 Side Scan Sonar에 의한 해저영상수집분석, 초음파탐사에 의한 해저지형 및 해양지질조사, 초음파 탐사영상처리에 의한 해저지질 구조분석 및 해양지하자원탐사, 조류와 조석관측에 의한 파력에너지 활용대책수립, 인공위성영상분석에 의한 해류흐름의 변동, 수온분포변화조사, 위성영상, 해양관측감지기, GPS자료 결합분석에 의한 어로자원 이동상황 및 어장현황예측을 할 수 있다.

· 기상정보 체계 (Meteorological Information System : MIS)

기상정보체계는 인공위성영상분석에 의한 기상변동추적 및 장기간 일기예보 체계구축, 기후 및 기상관측의 자료전송 조직망구성, 기상정보의 실시간 처리체계구축, 위성영상자료해석과 기상예측모형의 발전방안을 수립하고 기

상위성 관측자료와 지형특성을 고려한 태풍경로추적 및 피해예측 등을 할 수 있다.

- 국방정보체계 (National Defence Information System : NDIS)

항공사진 및 인공위성영상을 이용한 지형도 작성, 지형분석을 통한 적정탐지, 임페분석, 작전계획수립, 시계열 영상분석에 의한 적정변화탐지 및 대응체제수립, 군인사, 재무, 작전, 치안, 지휘통제정보 등을 관리하는 체계이다.

- 지하정보체계 (Underground Information System : UGIS)

지하정보체계는 지하시설에 대한 정보를 의미하는 것으로 건축물과 도시시설, 교통시설, 도시공급처리시설 등의 기본도를 가지고 비가시, 불균질공간을 가시화시켜 시설물의 3차원 위치정보와 그 속성정보(지하상가, 지하철, 건축물 기초, 공동구 등)를 처리하는 체계이다.

2) 가시권분석

① 경관조절점의 선정

가시권분석은 시각적 영향의 공간적, 양적 문제를 파악하는데 유용하다. 다음과 같은 2가지 측면에서 이용된다.

첫째, 선형적 형태의 넓은 지역의 경관을 짧은 시일내에 분석하고 계획의 방향을 설정하려고 할 때는 주통행로를 중심으로 경관회랑을 설정하여 이를 경관구역으로 구분하고, 각 경관구역별로 경관조절점을 선정한다. 이는 주로 국립공원, 하천변, 혹은 고속도로 등과 같이 주통행로가 선형적으로 길게 이어져 있는 경우에 사용하게 된다.

경관구역내에서 경관조절점을 선정하기 위해서는 첫째, 주요도로 및 산책로, 둘째, 이용밀도가 높은 장소, 셋째, 특별한 가치가 있는 경관을 조망하는 장소, 넷째, 가장 좋은 조망기회를 제공하는 장소 등의 기준에 따라 선정한다.⁴⁶⁾

이와 같이 선정된 경관조절점을 중심으로 각 경관구역의 시각적 특성을 분석하여 계획안 작성의 기초가 되도록 한다.

한 경관조절점의 분석에서는 거리에 의한 지각강도 혹은 특정경관요소가 각 통제점에서 관찰되는 횟수를 분석하기도 한다. 이 방법은 선형적인 대규모의 경관을 짧은 시일 내에 분석하는 예비적 조사의 성격을 갖는 경우에 적용함이 바람직하다.²¹⁾ 이처럼 경관조절점을 선정하기 위해 경관회랑을 설정하고 경관구역을 분할하는데 가시권 분석은 기초가 된다.

둘째, 개발에 따른 시각적 영향평가지 발생하는 공간적, 양적, 질적 문제를 파악하는 경우, 공간적 문제는 어디에서 무엇이 또는 누구에게 보이는가 하는 것을, 양적 문제는 그 개발이 어느 만큼이 보이는가 주변지역이 얼마나 영향을 받는가, 또한 어느 정도인가 하는 문제를 포함한다. 또한, 질적 문제는 개발의 성격과 그 주변과의 조화성을 포함한다. 이러한 경우 가시권도는 이러한 세 가지 문제들 중의 공간적, 양적 문제에 관련된다.³⁶⁾

제주도에서 시행되고 있는 경관영향평가제도에서는 사업대상지의 시각환경적 측면에 있어서 첫째, 미적 구성원리, 둘째, 심리적 반응, 셋째, 상징성, 넷째, 의미전달, 다섯째, 경관과 장소성을 평가하도록 하고 있다.²⁴⁾

이러한 조망점이 선정되면 조망점에서 사업부지로의 사진촬영, 사업건물이

들어선 후의 사진과 합성이 있어야 한다. 위의 경우 모두 가시권 분석은 모든 작업의 선행과제로서 개발에 따른 공간적, 양적 문제를 파악할 수 있게 한다.

② 가시권 분석과 GIS

가시권 분석을 통한 가시권도에는 첫째, 투시도면화(Projective mapping) 둘째, 반사도면화(Reflective mapping)의 두 가지 도면화방법이 있다.³⁷⁾

투시도면화는 개발내의 관측점으로부터 시작되는 즉 안으로부터 밖으로의 관측으로 그 목적은 주변에 대한 개발의 가시범위를 밝히기 위한 것이다. 반면에 반사도면화는 경관주위의 관측점으로부터 시작되는 즉 밖으로부터 안으로의 관측으로 그 목적은 주변으로부터 그 개발이 보이는가, 혹은 어느 정도로 보이는가 하는 것이다.

또한, 이러한 가시권도는 하나 또는 아주 많은 관측점 및 피관측점으로부터 그려질 수 있다. 단일 관측점(혹은 피관측점)은 개발의 특정구성부의 영향이나 경관내의 특정점에 관한 영향을 평가하는데 유용하다. 다중관측점(혹은 피관측점)을 이용함으로써 다수의 개발 구성부로부터의 주변경관에 대한 가시성이나 경관내의 다수의 특정점으로부터의 가시성을 합성한다.³⁷⁾

이러한 가시권도에 의해 분석가들은 경관모형내에 있는 정보들을 보다 적극적으로 이용할 수 있게 되어 광역지역의 발전계획에 의거해서 불 때 가장 문제가 되는 지구선정과 가시효과를 감소시켜야 할 구역선정 등이 가능하게 된다.

③ 가시권 분석 기법의 유형

기존 국내외의 논문과 경관영향평가서에서의 가시권 분석의 방법의 유형을 구분해 보면 크게 전문가적 판단(현지관찰, 항공사진, 모형)에 의한 방법과 GIS에 의한 방법(DTM 모델을 이용)이 있다.

첫째, 전문가적 판단에 의한 방법은 다음과 같다.

· 현지관찰에 의한 방법

전문가가 현지에 직접 관찰하여 가시, 비가시지역을 파악한다.⁴¹⁾ 현지관찰시에 첫째, 평가하고자 하는 대상물이 있는 경우, 둘째, 도로를 따라 경관회랑이 설정되었을 경우 2가지 측면에서 접근할 수 있다.

전자의 경우에는 대상물이 고층화될수록, 규모가 커질수록 대상으로 인한 시각적 영향지역의 판단오차는 커질 것이며, 후자의 경우에는 정확한 가시지역 표시가 사실상 불가능하다. 두 경우 모두 수많은 노력과 비용이 요구되며 정확한 지도에의 표시가 어렵다. 하지만 수목이나 지상의 시각방해물을 바로 알 수 있는 장점이 있다.

· 항공사진에 의한 방법

입체항공사진과 입체경을 이용해 관찰자의 위치에서 시정선(Line of Sight)을 긋고 수작업으로 추정하는 방법으로, 실제지형을 볼 수 있어서 지형도표가 필요하지 않고, 다른 형태의 중요한 경관요소들을 쉽게 고려한 가시지역을 판별할 수 있다. 그러나 지도제작과정에서 기술적 향상이 더 필요하다. ⁴¹⁾

· 모형

지형, 식생 등 경관의 특징들을 모형을 이용하여 복제하고, 관찰지점에서 사진을 촬영하여 가시권을 알아내는 방법이다. ^{43) 24)}

이 방법은 실제지형을 모형으로 제작하는 만큼 많은 장비와 시간, 노력, 비용이 필요하다.

다시말하면, 전문가적 판단에 의한 방법은 분석가가 현지관찰, 항공사진, 모형 등을 이용하여 등고선의 단면분석으로 가시·비가시 지역을 지도에 표시하는 것이라 할 수 있다.

이상의 방법들은 전문적 기술에 의한 판단에 주로 의지하게 되므로 경험이 많은 분석자가 가급적 객관적 판단을 하도록 하여야 한다. 그러나 경험이 많은 분석자라 하더라도 주관적 판단으로 인한 가시권 판단의 오판과 대상지를 전부 조사해야하는 시간의 낭비와 경제적 비용의 손실이 따른다.

둘째, 수치지형모형(DTM)을 이용한 GIS에 의한 방법은 컴퓨터에 지형도나 항공사진으로부터 얻어진 지형 데이터를 입력하여 DTM모형(Grid or Tin)로 변환시킨 후 Viewshed Analysis Algorithm에 의해 자동적으로 가시·비가시 지역을 찾아내는 것이다.

현재 대부분의 수치지형모형의 자료를 취득하는 방법에는 수치화된 지형도를 이용하는 방법, 사진측량 및 원격탐측을 이용하는 방법, 지표면 측량에 의한 방법 등에 의해 주로 이루어지고 있다. ¹⁷⁾

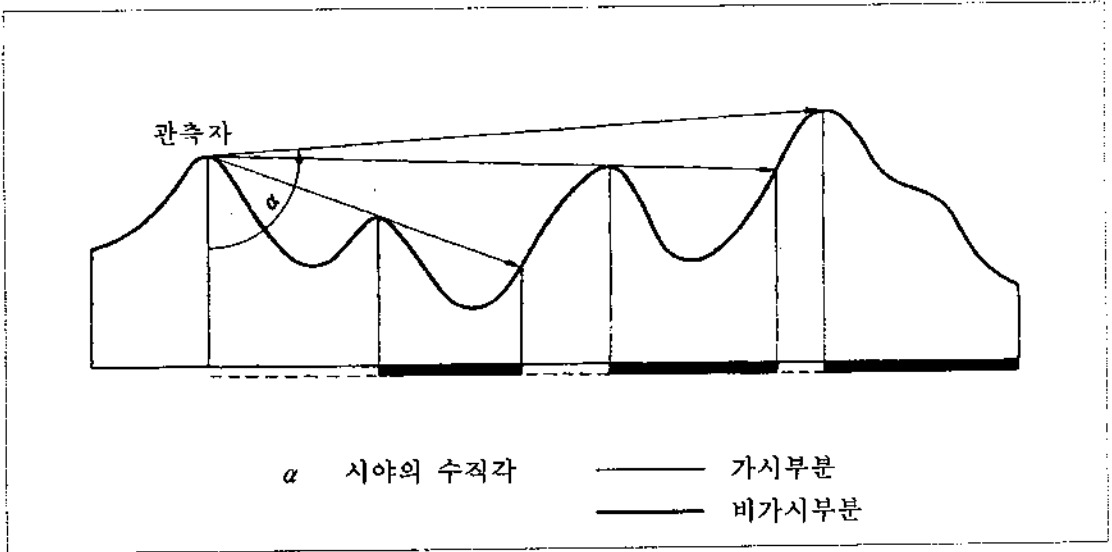


Fig 2. 수치지형의 가시결정⁴⁹⁾

지형데이터의 입력자료로서 지형도를 사용하는 경우 지반 위에 자라고 있는 식생의 높이를 고려하지 못한다는 단점이 있고, 사진측량 및 원격탐측(항공사진)인 경우 수목 등의 높이를 고려할 수 있는 장점은 있으나 측량시 사용장비와 그 제비용 문제가 있다.⁴³⁾

이상에서 항공사진에 의한 경우는 정확하기는 하나 비용이 매우 비싼 단점이 있으며, 전문가적인 판단에 의한 경우는 근시안적으로 가시권을 판단할 수 있으나 선형적인 가시권도에 객관성을 갖지 못할 수 있다.

한편, 지리정보체계(GIS)의 특징은 공간자료와 속성자료를 통합하여 해석할 수 있다는 데 있으며 이러한 기능들이 지리정보체계와 다른 도면 자동화나 전산보조체계를 구분하는 가장 커다란 차이점이다. 이러한 GIS의 기능들은 세부적으로 검색·분류·관측기능, 중첩기능, 인접성기능(탐색·티센 다각

형·보간 등), 그리고 연결성 또는 망분석기능(인접관측, 접근성, 조직망, 전개, 탐색, 상호가시성, 조망 등)의 4가지 범주로 분류¹⁸⁾되므로 가시권 분석이 조정 및 경관정보체계에 이용될 수 있기 위해서는 GIS의 이용은 불가피하다.

이상을 종합해볼 때 가시권 분석에서는 지형도를 자료로 하는 DTM모형을 이용한 GIS로 가시지역을 분석하여 현장관찰을 통해 검토하는 것이 가장 효율적인 방법이라고 하겠다.³⁵⁾

2. 경관평가기준

1) 경관평가요소

자연경관의 시각적 구성요소에 대한 연구로서 USDA(1794)의 삼림경관요소 다양도 기준에서는 지형, 바위형태, 식생, 물의 형태(호수, 하천)로 구분하여 독특함, 일반적임, 최소의 3등급으로 나누고 있다.⁵¹⁾

BLM(1980)의 경관구성요소기준은 지형, 식생, 물, 색채, 인접경관, 희소성, 문화적 변경으로 항목을 구분하여 각 항목별로 세부기준을 정하여 점수를 부여하고 있다.³²⁾

사카이 등(1994)은 픽처레스크 조망을 위한 경관조절점을 찾는 방법에 관한 연구에서 경관을 강이 있는 평범한 경관, 도로가 있는 평범한 경관, 해안경관, 수면이 내려다보이는 경관으로 나누고 경관 구성요소로 도로, 물, 건물

군, 녹지(Greenery: 산, 숲, 초지 등으로 구성)로 나누어 각 경관별로 편안하게 볼 수 있는 경관조절점을 선정하고 있다.⁴⁸⁾

이상의 기준을 종합해보면 자연경관의 시각적 구성요소는 물리적 구성요소인 지형, 식생, 물, 구조물과 이들 인자를 구성하는 다양성, 선명도, 조화, 그리고 경관요소인 형태, 선, 색채, 질감 등으로 분류할 수 있겠다.

또한 보여지는 경관은 위로 올려다보거나, 내려다보는 시선과 경사면이 이루는 각도에 영향을 받는다. 따라서 지면이 얼마나 시선에 대하여 똑바로 서 있는가는 결국 어느 면이 쉽게 잘 보이는가를 결정한다.

따라서, 주요경관의 가시여부와 가시거리는 지형적 특성면에서 시각적 질에 매우 관련이 깊다. 이러한 주요경관요소는 지형을 위상학적 특성에 따라 분류해 보면 돌출형, 평지형, 내입형으로 구분될 수 있다.

절대보존지역의 경우 물리적 특성에 따라 크게 면적요소 (산, 호수), 선적요소 (계곡, 하천), 점적 요소 (소규모 산, 오름, 굴)와 돌출형 (산, 오름)과 평지형 (호수), 내입형 (하천, 굴, 계곡)으로 구분할 수 있다.

이것을 정리하면 다음의 표와 같다.

Table 1. 경관구성요소 ²⁵⁾

구분		형태적 특성		
		면	선	점
지형적 특성	돌출형	산	만	소규모 산
	평지형	호수, 저수지	모래해안변	암석해안변
	내입형		하천, 계곡	굴, 분화구

2) Iverson Method

각 인자가 경관의 질에 기여하는 바가 현저히 차이 난다고 판단될 때에는 각 인자를 종합함에 있어 상이한 가중치를 적용할 수 있다. 미국의 미네랄킹 (Mineral King)지역에서의 개발에 대한 시각적 민감성을 평가할 때에 상이한 가중치가 적용된 예를 볼 수 있다.⁵³⁾ ⁵⁰⁾ 최종적인 시각적 민감성을 컴퓨터로 완성된 세 장의 종합도를 겹쳐서 판정하였는데 세 장의 종합도를 작성함에 있어서 관련인자에 상이한 가중치를 부여하였다.⁵⁰⁾

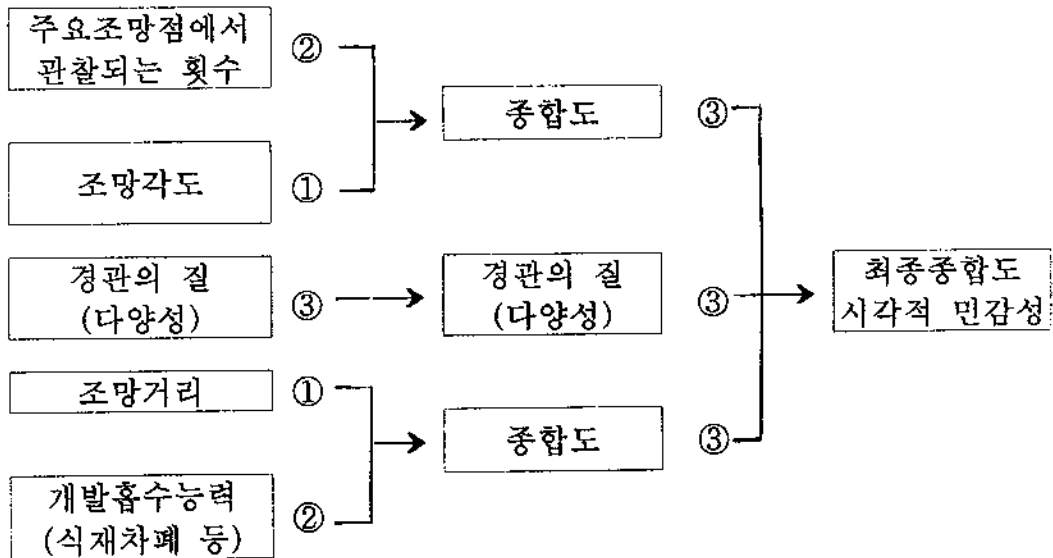


Fig 3. 시각적 민감성 평가과정 ⁵³⁾

이러한 방법은 서울시 日迎서부시민휴식공원 개발기본계획(1980)에서 경관의 질에 대한 경관가치분석에서 지형과 토지이용의 두인자에 가중치를 부여하여, 이를 곱한 후 -6에서 +6까지의 등급으로 다음과 같이 분류하였다.

Table 2. 경관의 질 등급표 ²¹⁾

토지 이용 패턴		하천 및 수변	산림, 농경지 혼합지	산림, 주거 혼합지	농경지, 주거 혼합지	기존 위락 시설	주거지 훼손지
지형 구분	가중치	5	4	3	2	2	1
암석로출지, 수변, 절벽	5	25 (+6)	20 (+6)	15 (+3)	10 (+1)	10 (+1)	5 (-3)
산악지	4	20 (+6)	16 (+6)	12 (+3)	8 (-3)	8 (-3)	4 (-6)
하천부지	4	20 (+6)	16 (+3)	12 (+1)	8 (-3)	8 (-3)	4 (-6)
구릉지	3	15 (+3)	12 (+1)	9 (-3)	6 (-3)	6 (-3)	3 (-6)
평탄지	2	10 (+1)	8 (-3)	6 (-3)	4 (-6)	4 (-6)	2 (-6)

3) 지각강도의 고려

① 시야

인간이 대상을 바로 보는 경우, 어느 정도의 범위까지 보이는가에 대한 사항이 우선 문제이다. 깁슨(Gibson)이 제시하고 있는 자료를 시야의 한 예로써 나타내었다. ²⁵⁾

이 자료에 의하면, 동시에 한눈에 볼 수 있는 범위는 좌우 약 60°, 상하 약 0° 내지 80° 이다. 그림은 볼 수 있는 중심적인 주시점을 고정한 경우로서, 시점이 정지하고 있는 정시야이다. 머리와 신체를 움직임으로써 인간은 단시간 안에 보다 넓은 범위의 대상을 볼 수가 있다.

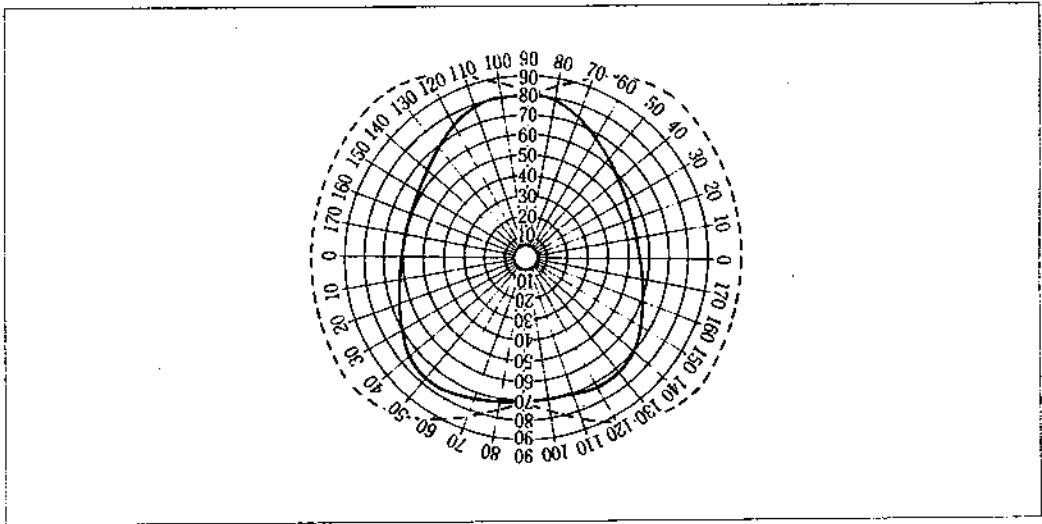


Fig 4. 시야 ⁴⁹⁾

그러나 일반적으로 인간이 어느 대상을 비점색적으로 전망대에서 지점경관을 바라보거나 움직이면서 이동경관을 보는 경우에 바라보는 방향을 스스로 정하는 경향이 있다. 그림에서 보이는 시야인 60° 콘설은 많이 이용되고 있으며, 우리의 경관체험에서 관습적으로 이용되는 간단한 지표이다⁹.

보다 구체적인 설명을 하기 위해서 사진기의 피사각의 예를 인용하면, 경관의 경우에는 경험적으로 25~100mm의 렌즈 초점거리로 볼 때 한번에 인식될 수 있는 시야라 할 수 있다. ⁴²⁾

또 시야와 혼돈하기 쉬운 개념으로 시계가 있는데, 시계는 교차하지 않는 것으로 어느 일정 이상의 거리나 범위 내의 시공간의 유무를 의미한다. 시계가 교차하지 않는다는 것은 안개에 둘러싸인 상태나 수림 등에 가린 상태를 가리키며, 이 경우에 있어서도 인간의 시야에는 변화가 없다.

② 시거리와 외관의 크기

대상의 외관 크기는 대상자체의 규모와 대상까지의 시거리에 의해서 결정되며, 이것은 대상의 경관적 인상을 좌우하는 중요한 요인이다.

시거리는 시점부터 대상까지의 거리를 나타내며, 외관의 크기(s)는 대상의 크기(S)와 시거리(d)에 의해서 다음과 같이 나타난다.

$$s \propto S / d$$

마어튼스는 조각과 건물의 정면을 관찰하여, 그 외관성 보임을 대상의 예상시각에 따른 시점에서부터 건물상부까지의 높이(h)와 시거리(d)의 비의 변화와 인상적 특징에 대해 표에 보이는 바와 같은 법칙을 얻었다. 이것을 일반적으로 '마어튼스의 법칙'이라 부른다.

Table 3. 마어튼스의 법칙 ¹⁸⁾

각도	d/h	인상의 특징
상향각 12~10°	4.5~4 7	완전히 회화같은 느낌으로, 건물정면이 원경의 하나로 포함되고 중요하게 느껴지지 않음
상향각18°	3	건축적인 회화같은 느낌으로 원경에 주위를 갖기 시작한다.
상향각27°	2	전체를 전망하는 위치로 정면의 세부적인 것과 전체를 동시에 본다.
상향각45°	1	대상 전체를 볼 수 없고, 건물정면의 세부를 본다.

호수의 전망대에서 조사한 바에 의하면, 전망대에 대해서 수면선의 하향각은 10° 이상이 되며, 하향각 $8\sim 10^\circ$ 의 중요성이 입증되었다. 이 하향각에 따른 각 영역의 경관특징을 정리하면 다음의 표와 같다.

Table 4. 하향각에 따른 경관적 특징 ¹⁸⁾

각도	d/h	경관적 특징
-45° 이하	1이하	하향각에 의한 부감의 최대하한치으로, 이해하는 사공간이 된다.
$-30^\circ \sim -10^\circ$	1.7 - 5.7	하향각에 의한 하한치(-30°)와 중심선(-10°)사이로 시각적으로 가장 중요영역이 된다.
$-10^\circ \sim -8^\circ$	5.7- 7.1	하향각의 중심선으로 중심영역이 된다.
-8° 이상	7.1이상	이 이상은 원경영역이 된다.
$-3^\circ \sim -2^\circ$	19-29	원경영역에 포함되며 일반적 부감의 상한치가 된다.

③ 시거리 분할

대상의 외관 크기는 대단히 중요한 지표이지만 대상의 물리적 크기에 좌우되기 때문에 시거리로써 고려하면 상대적인 크기에 불과하다.

대상을 보는 방법에 따라 시거리에 대한 절대적인 기준이 있다면, 경관의 분석에는 매우 편리할 것이다.

일반적으로 가시지역 중 근경에 해당되는 지역은 중경 및 원경에 비하여 시각적으로 지각강도가 높다²¹⁾고 볼 수 있다. 따라서, 넓은 경우 근경인 1km 이하, 중경인 5km, 원경인 10km 및 10km이상의 초원경과 비가시지역에 적합

한 경관의 분석이 이루어져야한다.⁴²⁾

그림은 인간과 수목을 표준대상으로한 시거리의 절대적인 분할 예를 나타내고 있다. 그림의 상단은 거리의 인간 스케일이며 하단은 전술한 수림의 질감을 보기 쉬운 장소에 의거하여 근경역, 중경역, 원경역으로 분류한 것이다.

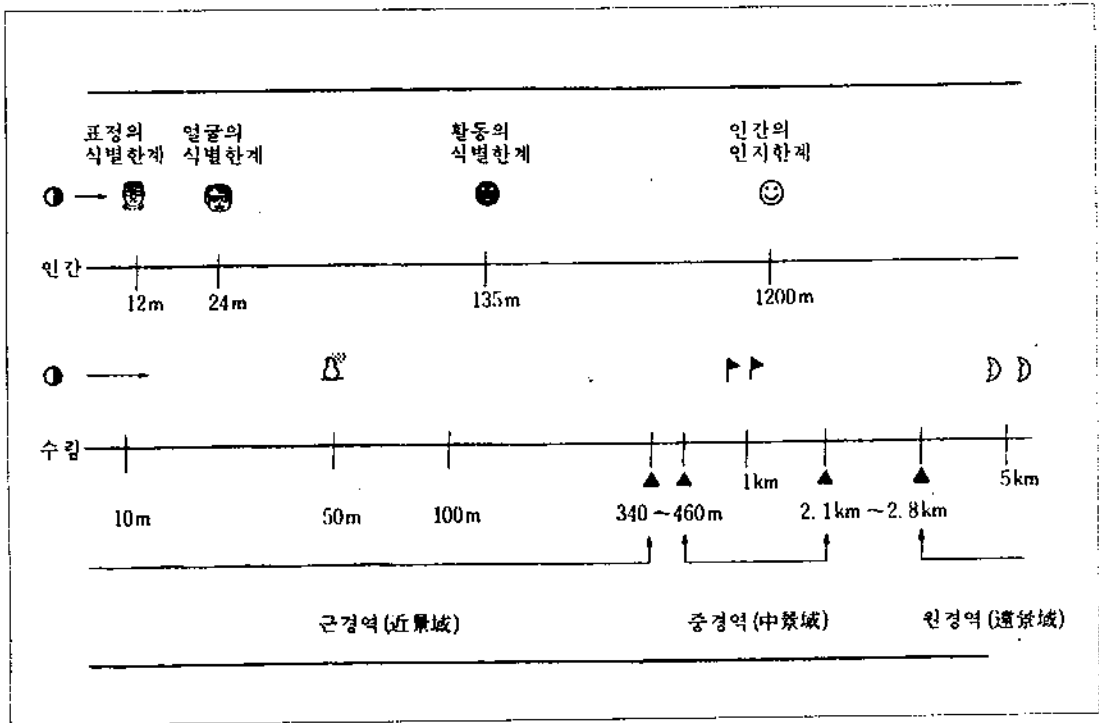


Fig 5. 인간과 수목을 대상으로한 시거리의 절대적인 분할¹⁸⁾

3. 경관의 정량화

경관의 정량화 평가방법에 대한 기존의 연구를 정리하면 다음과 같이 분류할 수 있다.

첫째, 과학적인 경관가치 평가방법은 Green(1983)이 명명한 물리-지각적 접근을 통한 방법이다. 이 방법에서는 풍경속에 실재하는 물리적 대상물을 계량화하고, 정교한 수학기호들을 쓰는 것이 특징이다.

그러나 이 방법론에 의하여 얻어내는 시각적 선호도는 절대적인 척도가 아니라 상대적인 선호도를 나타내게 된다. 또한 예측에 쓰이는 변인들을 정량화할 수 있을 정도로 단순해야 하며, 그 수가 비교적 적을 때에 가능하고 유용한 것이 단점이다.

둘째, 정신물리-지각적 방법은 경관의 물리적 특성과 이에 대한 일반인들의 지각반응사이의 관계를 정량적으로 객관화시키는 방법으로 Arthur(1977)의 대중선호모델과 관계가 깊다.

셋째, Green(1983)이 명명한 심리학적 접근을 통해서 하는 것이다. 심리학적 접근은 물리 지각적 접근과 유사하기는 하지만, 경관가치를 예언하는 데에 경관 내에 물리적 성분을 사용하는 것이 아니라 경관내 요소들의 심리학적 체제화를 사용한다.

그 밖에 생태학적 접근방법, 형식미학적 접근방법 등은 새로운 관점에 의한 연구방법론이다.

이상의 경관에 관한 연구의 접근방법들은 종합해 볼 때, 전문분야에 따라 경관을 정의하고 평가하는 방식이 상당히 다양한 것을 알 수 있다.

이것은 경관의 복합적이고 다면적인 측면을 포함하고 있기 때문이며, 단순히 경관의 한 측면만을 피상적으로 보아서는 경관의 다양성과 포괄적인 속성의 이해는 물론 경관의 평가결과도 일정한 한계를 가질 수 밖에 없다.

따라서 객관성 있는 정보의 계속적인 누적에 의한 총체적이고, 다면적 연구방법론에 의해 해석, 평가될 필요가 있다.

경관정보 체계를 이용한 방법은 다양한 전제와 목표를 만족시킬 수 있는 무수한 대안을 쉽게 작성하고 평가할 수 있으므로, 이에 적합하다할 수 있다. 구체적으로 경관정보 체계의 장점은 다음과 같다.

첫째, 초기의 자료입력과 전산 프로그램을 위한 비용과 시간이 많이 소요되나, 완료 후에는 최종결과물 산출시까지의 비용과 시간이 적게 든다.

둘째, 광범위한 자료처리가 가능하고 정밀분석이 가능하다.

셋째, 기본자료의 정밀성과 중첩방식의 다양성으로 인해 대안과 결과가 다양해진다.

넷째, 많은 기본자료와 중간단계의 자료, 그리고 결과물의 보관, 기억 등이 가능하고 재활용이 용이하다.

다섯째, 기본자료 및 중간단계의 자료를 수정하고 새로운 기준에 의해 재구성하는 것이 용이하다. ³⁾ ²²⁾ 이상의 이론연구를 바탕으로 경관정보구축을 통한 경관평가방법을 정립하였다.

4. 경관평가방법의 정립

1) 경관정보자료구축

서술한 지형공간정보체계에서 조경 및 경관정보체계 (Landscape and Viewscape Information System : LIS/VIS)는 수치지형모형, 전산도형 해석 기법과 조경, 경관요소 및 계획대안을 고려한 다양한 모의관측이 가능하며, 최적경관계획안 수립을 가능하게 하는 체계로서, 기초자료는 토지이용, 식생, 지형 등으로 나누어 구축할 수 있다.

첫째, 토지이용자료는 1/50,000 지형도를 이용하여 산림, 농지, 해안사지, 시가지, 뿔 및 바위, 초지, 개발제한구역, 골프장, 목장, 묘지 바다 등의 항목으로 나누어 구축할 수 있다.

둘째, 식생의 경우 1/5,000 현존식생도(환경부)를 이용하여 목초지, 건성초지, 교목 및 관목, 섬, 바다, 낙엽활엽수, 고산활엽수, 상록활엽수, 상록침엽수 등의 항목으로 구축할 수 있다.

셋째, 지형은 1/50,000 지형도를 이용하여 20m 등고선으로 구축하며, 산, 섬 등과 같은 특이경관을 고려하여 구축할 수 있다.

이 밖에도 지표현상이 아닌 인문적 환경에 대한 Data도 경관정보로서 입력할 수 있다. 이는 비교적 작은 경관의 분석, 평가에 유용하게 작용되는 경관정보라고 할 수 있다.

2) 가시권 분석

① 경관조절점

평가하기 위한 경관조절점(Landscape Control Point)은 첫째, 주요도로 및 산책로, 둘째, 이용밀도가 높은 장소, 셋째, 특별한 가치가 있는 경관을 조망하는 장소, 넷째, 가장 좋은 조망기회를 제공하는 장소 등의 기준에 따라 선정한다.⁴⁶⁾ 이러한 이론을 토대로 주요도로를 중심으로 특별한 가치를 지니는 경관이 보이는 지역과 제일 좋은 조망이 보이는 장소, 환경 등이 주요한 경관으로서 가장 잘 관찰할 수 있거나 오래 관찰할 수 있는 지점을 선정한다.⁹⁾

② 지각강도

동시에 한눈에 볼 수 있는 범위는 좌우 약 60°, 상하 약 0° 내지 80° 이로서, 일반적으로 인간이 어느 대상을 비점색적으로 전망대에서 지점경관을 바라보거나 움직이면서 이동경관을 보는 경우에 바라보는 방향을 스스로 정하는 경향이 있다.

경관의 경우에는 경험적으로 25~100mm의 렌즈 초점거리로 볼 때 한번에 인식될 수 있는 시야라 할 수 있다.⁴²⁾ 대상의 외관크기는 대상자체의 규모와 대상까지의 시거리에 의해서 결정되며, 이것은 대상의 경관적 인상을 좌우하는 중요한 요인이다.

경관조절점을 중심으로 분석의 시야와 조망각도에 의한 경관의 인지내용은 다음과 같이 고려되어질 수 있다.

Table 5. 조망각도별 경관인지내용^{18) 10)}

각도		인상의 특징
상 향 각	12~10°	회화같이 건물정면이 원경으로 느껴짐
	18°	건축적인 느낌으로 원경에 주위를 갖기 시작한다.
	27°	전체를 전망하고 세부적인 것과 전체를 동시에 본다.
	45°	대상전체를 볼 수 없고, 건물정면의 세부를 본다.
하 향 각	-45°	부각의 최대 하한치로, 이 다음은 사공간이 된다.
	-30~-10°	일반적인 하한치와 중심선사이로 시각적으로 가장 중요영역이 된다.
	-10~-8°	하향각의 중심선으로 중심영역이 된다.
	-8° 이상	이 이상은 원경영역이 된다.
	-3~-2°	원경영역에 포함되며 일반적인 부각의 상한치이 된다.

3) 경관평가기준

① 경관요소설정

주요경관의 가시여부와 가시거리는 지형적 특성면에서 시각적 질에 매우 관련이 깊다. 이러한 주요경관요소는 지형을 위상학적 특성에 따라 분류해 보면 돌출형, 평지형, 내입형으로 구분될 수 있다.

물리적 특성에 따라 크게 면적요소 (산, 호수), 선적요소 (계곡, 하천), 점적요소 (소규모 산, 오름, 굴)와 돌출형 (산, 오름)과 평지형 (호수), 내입형 (하천, 굴, 계곡)으로 구분할 수 있다.

② 경관평가기준의 가중치

경관평가를 위하여 경관의 평가인자로는 조망거리, 토지이용, 토지구성요소 등으로 구분할 수 있다. 일반적으로 가시지역 중 근경에 해당되는 지역은 중경 및 원경에 비하여 시각적으로 지각강도가 높다.²¹⁾ 따라서, 넓은 경우 근경인 1km이하, 중경인 5km, 원경인 10km 및 10km이상의 초원경⁴²⁾으로 나누어 경관의 가중치를 부여할 수 있다. 지표현상인 지형과 토지이용, 식생은 Iverson Method를 준용하여 각각 가중치를 부여하고, 곱한 후 경관의 질에 기여하는 차이에 따라 등급을 나누어 가중치를 부여한다.

4) 경관분석

경관평가기준에 의한 경관조절점별 가시영역에 대한 경관분석은 다음과 같은 과정으로 실시되어진다.

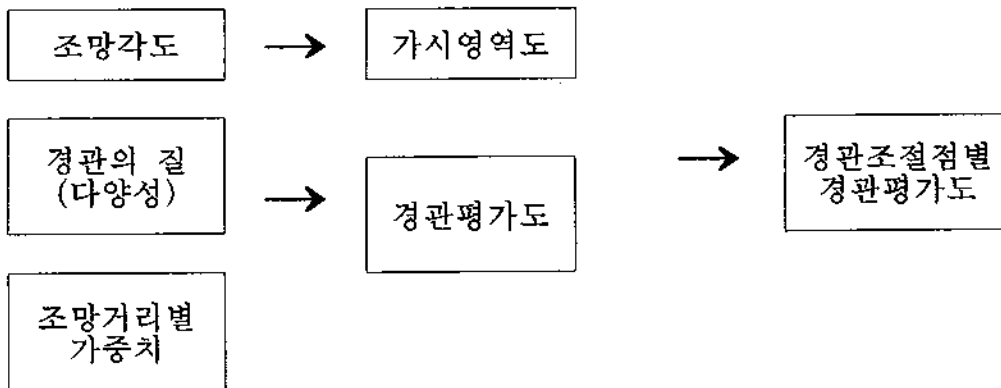


Fig 6. 경관조절점별 경관평가과정

III. 경관평가방법의 적용

1. 대상지 선정

본 연구는 사례연구의 대상지로 제주도를 선정하였다. 이 지역은 독특한 자연환경과 생활양식, 문화를 지니고 있어 이의 보존 및 관리는 우리 나라 자연경관의 다양성과 제주도민의 정체성 유지에 매우 중요하다.

또한, 관광수요의 증대와 상업주의에 따른 무분별한 개발로 인해 제주도 고유의 자연경관과 문화경관은 심각하게 훼손될 것으로 예측되고 있다.

제주도에서는 이러한 이유로 제주도 개발특별법으로 경관영향평가제도를 도입하고 있으며²³⁾, 동법에 의해 1994년 제주도 종합개발계획을 수립하여 3개 관광단지, 10개 관광지구를 지정해 경관고도규제를 법제화하고 있다.²⁴⁾

그러므로, 제주도의 가시권 설정에 의한 경관평가는 제주도의 독특한 자연경관 및 문화경관을 보존하며, 동시에 생태적 질서에 부합되는 개발을 도모할 수 있을 것이다.

본 연구 대상지의 선정이유는 다음과 같다

첫째, 제주도는 한라산 국립공원을 중심으로 해안경관, 산림경관 및 오름 등의 특이경관 등의 다양한 경관을 가지고 있다.

둘째, 고유한 자연 및 문화환경의 보존 및 관리를 위한 권역별 경관정보의 구축을 필요로 하고 있다.

셋째, 자연 및 경관의 보존뿐 아니라 생물학적 질서에 부합되는 개발에 대한 기초적 연구를 필요로 하고 있다.

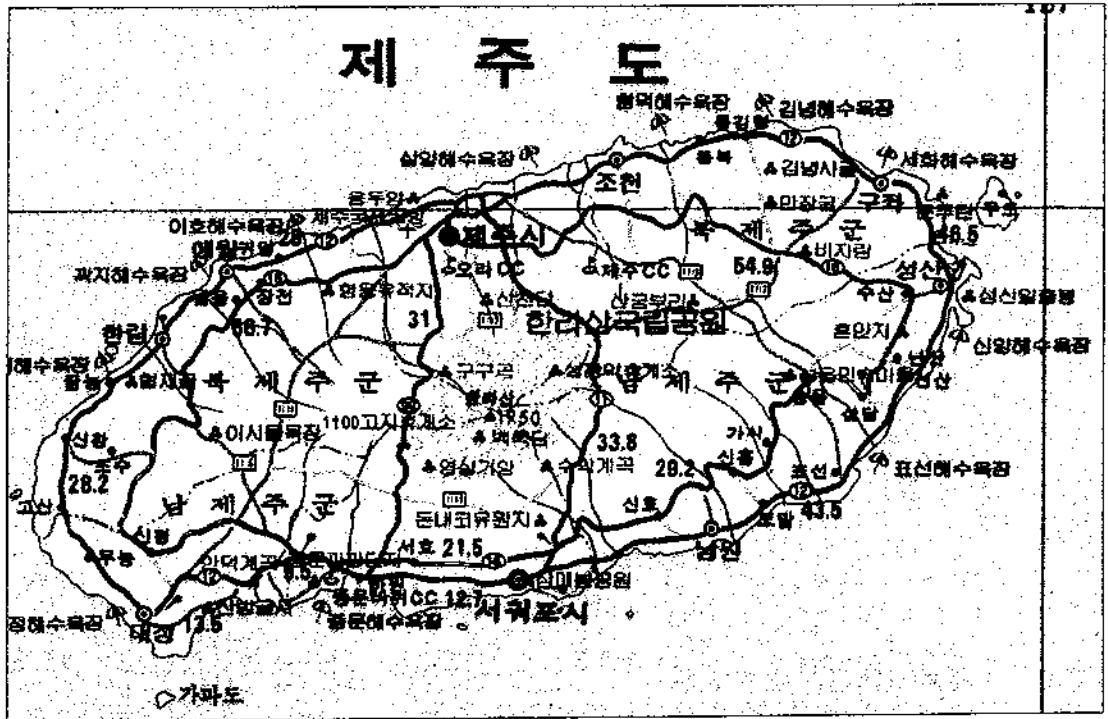


Fig 7. 제주전도

2. 경관정보자료의 구축

1) 토지이용현황도

본 연구에서는 앞에서 서술한 지형공간정보체계를 기초하여, 1/50,000 지형도를 이용하여 (1) 산림, (2) 농지, (3) 해안사지, (4) 시가지, (5) 땔 및 바위, (6) 초지, (7) 개발제한구역, (8) 골프장, (9) 목장, (10) 묘지, (11) 바다의 11개 항목으로 나누어 다음과 같은 토지이용현황도를 작성하였다.

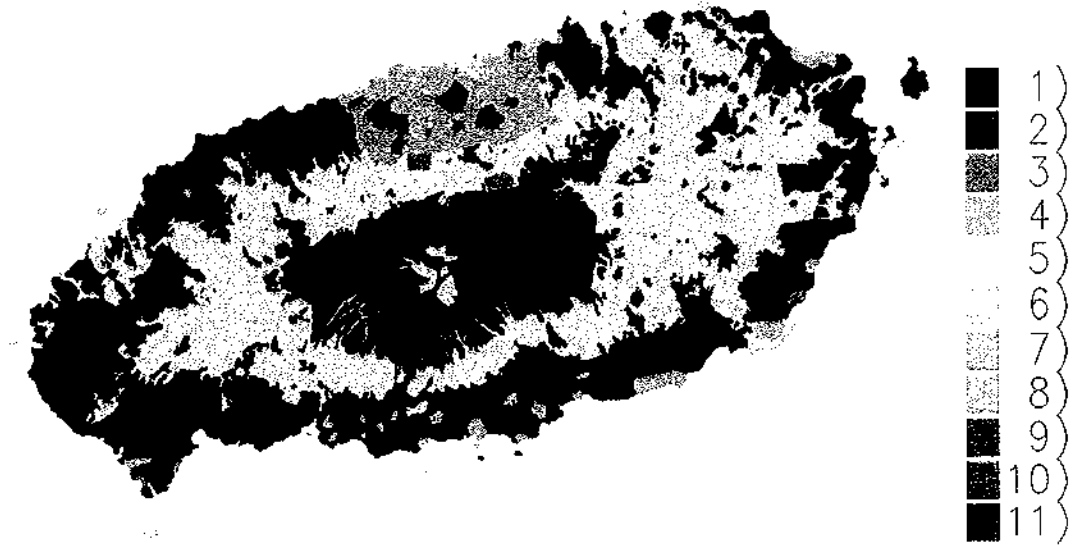


Fig 8. 토지이용현황도 (1 : 50,000)

제주도의 토지이용은 전체면적 1,844km²에 대하여 산림 332.7km²(18.1%), 농지 626.5km²(33.9%), 해안사지 2.7km²(0.2%), 시가지 40.4km²(2.2%), 해안(빨, 바위) 40.8km²(2.2%), 초지 708.9km²(38.4%), 개발제한구역 80.8km²(4.5%), 골프장 5.9km²(0.3%), 목장 2.7km²(0.1%), 묘지 2.2km²(0.1%)의 구성을 나타냈다.

2) 임상도

식생의 경우는 1/5,000 제주도 현존식생도(환경부, 1990)를 이용하여 (1) 목초지, (2) 건성초지, (3) 교목 및 관목, (4) 섬, (5) 낙엽활엽수, (6) 고산활엽수, (7) 상록활엽수, (8) 상록침엽수의 8항목으로 구축된 다음과 같은 임상도가 작성되었다.

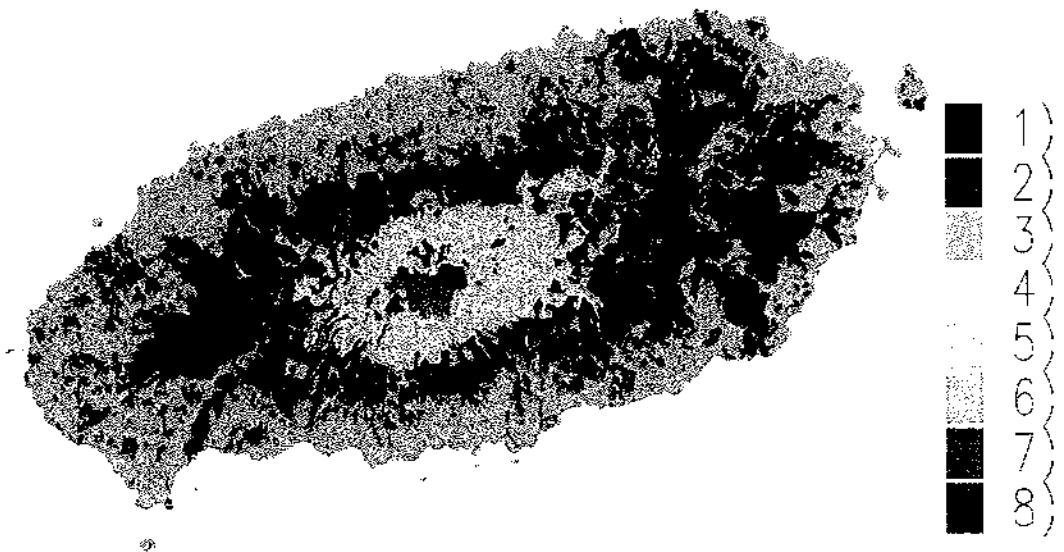


Fig 9. 임상도 (1 : 50,000)

임상은 전체면적 1,844km², 목초지 116.4km²(6.3%), 건성초지 515.2km²(27.9%), 교목및관목 779.6km²(42.3%), 낙엽활엽수 208.8km²(11.3%), 고산활엽수 11.8km²(0.7%), 상록활엽수 17.2km²(0.9%), 상록침엽수 194.7km²(10.6%)로 나타났다.

3) 지형도

지형은 1/50,000 지형도를 이용하여 20m 등고선으로 구축하였고, 산과 오름의 정상부, 섬은 가시권상으로 유효거리에 있는 즉, 해안선으로부터 약 10 km이내의 것은 대상으로 하였으며, 다음과 같은 지형도가 작성되었다.

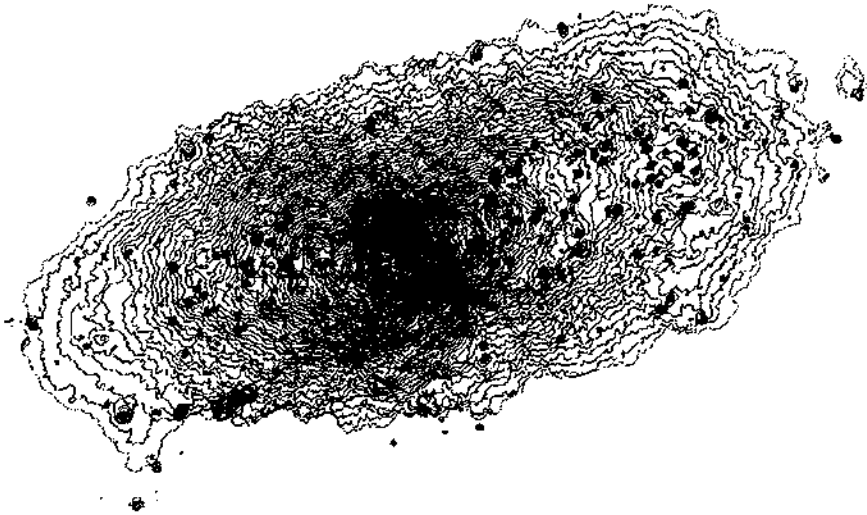


Fig 10. 지형도 (1 : 50,000)

지형도를 토대로 경사분석도와 향분석도가 작성되었으며, 경사의 경우 경사 5% 이하가 전체의 78.9%, 6~10%가 13.9%, 11-15%가 4.6%, 16-20%가 1.8%, 20%이상이 0.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

3. 가시권 분석

1) 경관조절점설정

1997년 8월 30일부터 31일까지 (2일간) 가시권의 설정을 위한 현지조사를 실시하였다. 현지조사는 한라산 국립공원을 중심으로 순환하는 표고 300~600m 사이에 위치한 1112번, 1113번과 1117번 도로상에서 실시하였으며, 3km 간격으로 View Point를 설정하고 4방향, 즉 제주도 중심방향, 해안방향, 도로의 전후방향의 경관을 고려하여, 28mm 렌즈를 사용하여 사진촬영을 실시하였다. 평가하기 위한 경관조절점은 전술한 이론을 토대로 28개의 경관조절점을 선정하였으나, 측량에 의한 관측점을 도면화하지 않았으므로 생기는 위치상의 오차를 각 관측점별 사진과 가시영역의 지형을 고려하여 분석을 실시하였다.

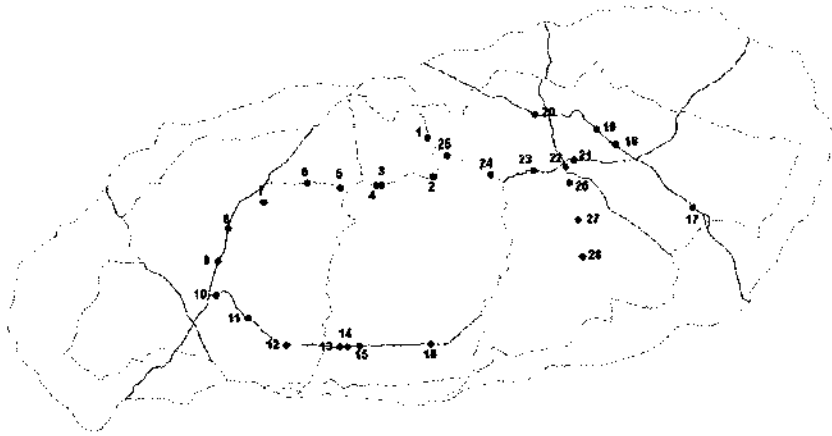


Fig 11. 제주도 도로망과 경관조절점

2) 지각강도의 고려

작성된 지형자료를 GIS 프로그램인 Grass 4.1을 이용하여 DTM모델(Grid or Tin)로 변환시킨 후 Viewshed Analysis Algorithm에 의해 자동적으로 가시·비가시 지역을 찾아내었다. ^{39) 40) 43)}

28개의 경관조절점을 중심으로 분석의 시야와 조망각도는 앞장에서 서술한 이론을 토대로 고려되어 졌으며, 그 결과로 가시권역도가 작성되었다.

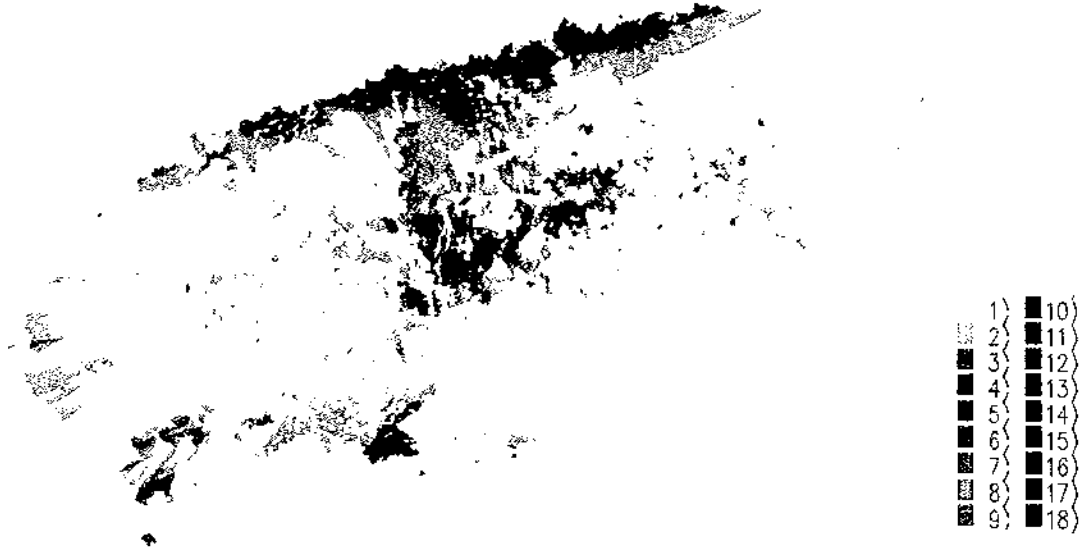


Fig 12. 가시권역도 (1: 50,000)

위의 가시권역도는 28개 경관조절점의 가시영역을 전부 중첩시킨 도면으로 분석영역, 중복된 가시영역과 조망각도에 의한 영향이 나타나있다.

4. 경관평가기준

1) 가시거리에 대한 가중치

가시거리에 의한 가중치는 근경에 해당되는 지역은 중경 및 원경에 비하여 시각적으로 지각강도가 높으므로²¹⁾ 근경인 1km이하, 중경인 5km, 원경인 10km 및 10km이상의 초원경⁴²⁾으로 나누어 경관의 가중치를 다음과 같이 부여하였다.

Table 6. 가시거리별 가중치 ^{49) 50)}

구분	거리	가중치
근경	1km 이하	4
중경	1 - 5km	3
원경	5 - 10km	2
초원경	10km 이상	1

2) 경관구성요소에 대한 가중치

경관의 질을 구성하는 토지이용패턴과 지형의 두 인자를 Iverson Method를 준용하여, 지형의 경우, 평탄지는 경사도 0~5% 까지, 구릉지는 6~10% 까지, 산악지는 11~15%, 한라산의 정상부는 15~20%까지, 20%이상을 계곡 및 절벽으로 설정하여 가중치를 부여하였고, 토지이용과 임상의 중첩에 의하여 얻어진 토지이용패턴에 가중치를 부여하였다. 각 인자에 부여된 가중치는 곱하여 얻어진 값에 의하여 경관의 질에 기여하는 차이에 따라 다시 +1에서 +5까지의 다섯 단계로 다음과 같이 부여하였다.

Table 7. 경관요소별 가중치 ⁵⁰⁾

지형	토지이용패턴		국립공원	산림(국립공원 제외)	해안	초지(골프장, 목장)	농지(과수원, 논, 밭)	시가지 훼손지
	구분	가중치						
구분	가중치	5	4	4	3	2	1	
한라산 정상부	5	25 (+5)	20 (+4)	20 (+4)	15 (+3)	10 (+2)	5 (+1)	
계곡, 절벽	4	20 (+4)	16 (+4)	16 (+4)	12 (+3)	8 (+2)	4 (+1)	
산악지	3	15 (+3)	12 (+3)	12 (+3)	9 (+2)	6 (+2)	3 (+1)	
구릉지	2	10 (+2)	8 (+2)	8 (+2)	6 (+2)	4 (+1)	2 (+1)	
평탄지	1	5 (+1)	4 (+1)	4 (+1)	3 (+1)	2 (+1)	1 (+1)	

그 결과, 조망거리별 가중치와 경관의 질에 대한 가중치에 의하여 다음과 같은 제주도 전체에 대한 경관평가도가 작성되었다.

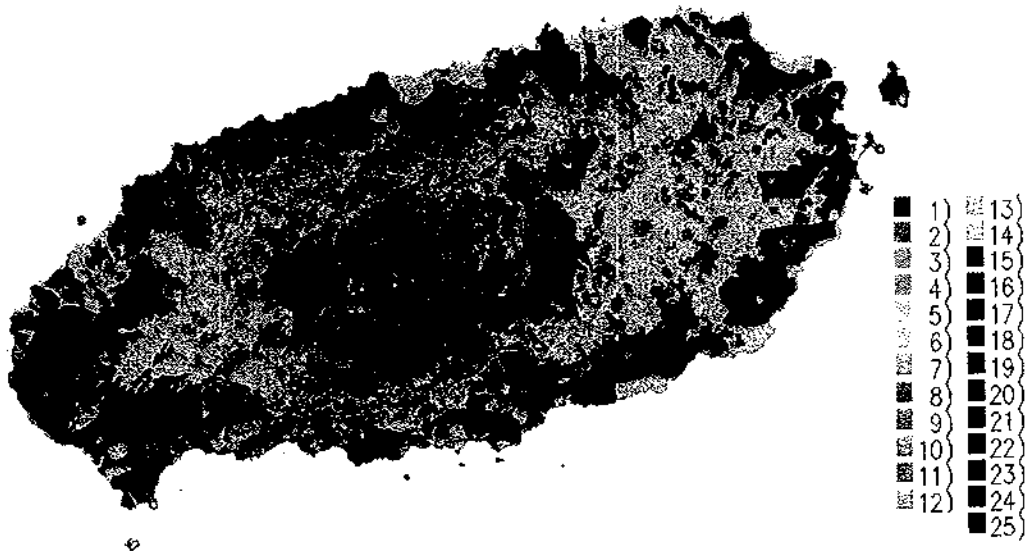


Fig 13. 경관평가도 (1: 50,000)

5. 결과 및 고찰

경관평가기준에 의한 경관조절점별 가시영역에 대한 평가결과, 28개의 경관조절점별 경관평가점수와 각 경관조절점별 가시영역의 경관평가도가 부록 1~28과 같이 작성되었다.

경관조절점 1은 경관평가점 97,280점으로 한라산과 해안경관이 동시에 조망되어 높은 평가점을 나타내고 있으며, 경관조절점 2는 평가점 83,360으로 한라산의 경관은 잘 조망되지 못하고 있으나 해안경관이 넓게 조망되어 높은 평가점을 나타내고 있다.

경관조절점 3과 경관조절점 4는 시각량이 많고, 다양한 경관요소를 가지고 있으며, 해안경관이 넓게 형성되어 있다. 또한, 시가지가 가시거리가 원경으로 조망되고 있어, 각각 154,525점과 173,327점의 매우 높은 평가점을 나타내고 있다.

경관조절점 5는 평가점 62,852점, 경관조절점 6은 평가점 81,091을 나타냈으며, 해안경관이 비교적 넓게 형성되었다. 그러나, 경관조절점 5는 한라산으로부터 해안까지의 경관이 연속된 경관으로 분석되었다.

경관조절점 7은 위요된 경관으로 한라산과 해안 이 조망되지 않고, 가시량이 적어 28개 경관조절점 중 가장 낮은 10,675점의 평가점을 나타냈다. 67,187점의 경관조절점 8은 해안경관은 형성되었으나 한라산이 조망되지 않았고, 경관조절점 9, 경관조절점10, 경관조절점11은 해안과 한라산은 조망되지만 경관형성이 뚜렷하지 못한 것으로 분석되었다.

경관조절점12, 경관조절점13은 해안경관이 형성으로 65,307점과 75,692점의 비교적 높은 평가점을 나타내었고, 가시량이 비슷한 경관조절점14, 경관조절점15, 경관조절점16은 각각 20,246점 24,664점 62,493점으로 한라산이 조망되는 경관조절점16이 높은 평가점을 나타내었다.

경관조절점 17, 경관조절점18은 오름 등의 특이경관이 조망되어 각각 49,609점, 49,273점의 경관평가점을 나타냈고, 경관조절점19는 가시량이 적어 15,723점의 낮은 경관점을 나타냈다.

경관조절점20은 해안경관이 경관조절점21과 경관조절점22는 한라산의 경관이 조망되어 각각 67,807점, 60,986점, 51,352점을 나타내었다. 경관조절점23과 경관조절점24는 시각량은 적으나, 오름 등의 특이경관에 의하여 39,786점과 49,861점을 나타내었다.

경관조절점 25의 평가점은 116,717점으로 다른 경관조절점보다 높게 나타났는데, 시각량이 많고, 다양한 경관요소를 가지고 있으며, 해안경관이 넓게 형성되어 있다. 또한, 시가지가 가시거리가 먼 곳에 위치하여, 높은 경관평가점이 나타났다. 특히, 해안경관과 한라산의 경관이 동시에 가시되는 곳으로 높은 경관평가점을 나타내었다.

경관조절점 26은 46,389점, 27은 42,925점, 28은 65,349점으로 시각량의 많고 적음과 특이경관의 유무에 의해 경관평가점의 차이를 보였다

전체적으로 경관이 다양하고 연속적이며, 가시량이 많은 경관조절점 3, 4, 25의 경관평가점이 높게 나타났고, 경관이 단순하고 비가시영역에 의해 연속되지 못한 경관을 이루고 있으며, 가시량이 적은 경관조절점 7, 14, 19,의 경

관평가점은 낮게 나타났다. 특히, 한라산이나 해안 등의 특이경관이 가시되는 경관조절점의 경우 같은 가시량이라도 높은 경관평가점을 나타내었다.

각 경관조절점별 경관평가점을 정리하면 다음과 같다

Table 8. 경관조절점별 가시영역의 경관평가점

경관조절점	경관점수	경관조절점	경관점수	경관조절점	경관점수
1	97,280	11	32,141	21	60,986
2	83,360	12	65,307	22	51,352
3	154,525	13	75,692	23	39,786
4	173,327	14	20,246	24	49,861
5	62,852	15	24,664	25	116,717
6	81,091	16	62,493	26	46,389
7	10,675	17	49,609	27	42,925
8	67,187	18	49,273	28	65,349
9	24,323	19	15,723		
10	35,412	20	67,807		

IV. 타당성 검증

1. 시각적 선호조사

1) 조사방법

1997년 8월 30일부터 31일까지 (2일간) 실시된 현지조사는 한라산 국립공원을 중심으로 순환하는 표고 300~600m 사이에 위치한 1112번, 1113번과 1117번 도로상에서 이루어졌다.

경관조절점을 중심으로 4방향, 즉 한라산 방향, 해안방향, 도로의 전후방향의 경관을 고려하여, 28mm 렌즈를 사용하여 슬라이드촬영을 실시하였다.

경관조절점(Landscape Control Point)은 앞장에서 서술한 이론을 토대로 28개가 선정되었으며, 촬영된 슬라이드를 중심으로 선호도와 관련된 7개 항목의 문항을 선정, 조경학과 학생 80명을 대상으로 5단계 S.D 척도로 측정하였다.

설문문항은 시야에 관한 문항, 특이경관에 관한 문항, 토지이용에 관한 문항, 자연도에 관한 문항, 경관관리상태에 관한 문항, 지형에 관한 문항, 그리고 전체적인 선호에 관한 문항으로 총 7개의 문항으로 구성하였다.

설문조사 전에 제주도 경관에 관한 사전지식과 경관조절점의 선정방법, 슬라이드 촬영방법 등에 대하여 충분한 정보를 제공하였으며, 설문조사를 통하여 얻은 28개 경관조절점의 설문데이터를 SPSSWIN 6.0을 이용하여 분석하였다.

2) 결과 및 고찰

각 경관조절점별 가시권의 시각적 선호도의 분석결과는 다음과 같다.

Table 9. 시각적 선호분석 결과

문항 경관조절점	1. 시야			2. 특이경관			3. 토지이용			4. 자연도			5. 경관관리상태			6. 지형			7. 종합선호		
	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E	Mean	S.D	S.E
1	3.26	1.14	0.07	2.48	1.22	0.08	2.60	1.26	0.08	3.28	1.03	0.07	2.81	1.24	0.08	2.58	1.19	0.08	3.02	0.97	0.06
2	3.73	1.10	0.07	2.29	1.07	0.07	3.27	1.13	0.07	2.92	1.05	0.07	3.37	1.18	0.08	2.08	1.01	0.07	3.49	1.02	0.07
3	3.56	1.28	0.08	2.85	1.16	0.08	2.99	1.24	0.08	3.43	1.03	0.07	2.84	1.23	0.08	2.99	0.14	0.07	3.95	1.17	0.08
4	4.22	1.03	0.07	3.61	1.26	0.08	3.69	1.07	0.07	3.32	1.09	0.07	3.38	1.02	0.07	3.02	1.09	0.07	4.12	1.08	0.07
5	3.94	0.97	0.06	2.45	1.13	0.07	3.23	1.16	0.08	3.30	1.08	0.07	3.18	1.21	0.08	2.40	1.07	0.07	3.24	1.06	0.07
6	4.24	0.80	0.05	3.90	1.11	0.07	3.67	0.98	0.06	3.27	1.03	0.07	3.06	1.20	0.08	3.12	1.03	0.07	3.55	1.04	0.07
7	3.79	1.09	0.07	3.07	1.24	0.08	3.08	1.12	0.07	3.29	1.02	0.07	3.02	1.04	0.07	2.83	1.14	0.07	3.17	1.06	0.07
8	4.03	0.93	0.06	3.18	1.25	0.08	3.33	1.05	0.07	3.26	0.98	0.06	3.04	1.00	0.08	2.59	1.11	0.07	3.44	1.00	0.06
9	4.02	0.82	0.05	2.90	1.18	0.08	3.18	0.96	0.06	3.19	0.96	0.06	3.05	1.02	0.07	2.55	0.99	0.06	2.88	0.96	0.06
10	4.01	0.95	0.06	3.31	1.24	0.08	3.12	1.06	0.07	3.05	0.97	0.06	2.92	0.97	0.06	2.69	1.00	0.07	2.81	1.00	0.06
11	3.47	1.07	0.07	3.12	1.26	0.08	2.92	0.95	0.06	2.34	0.99	0.06	2.49	0.95	0.06	2.92	1.12	0.07	2.98	1.05	0.07
12	3.75	0.92	0.06	2.43	0.98	0.06	2.72	0.94	0.06	2.84	0.96	0.06	2.76	0.98	0.06	2.72	1.03	0.07	3.22	0.94	0.06
13	3.79	1.05	0.07	2.70	1.22	0.08	2.82	1.12	0.07	3.25	1.39	0.09	2.59	1.08	0.08	3.15	1.15	0.08	3.28	1.20	0.08
14	4.07	0.90	0.06	3.05	1.12	0.07	3.06	1.07	0.07	3.52	1.11	0.07	2.93	1.09	0.07	3.27	0.99	0.06	3.59	0.96	0.06
15	3.53	1.07	0.07	2.80	1.17	0.08	3.07	1.16	0.08	3.45	1.20	0.08	2.67	1.04	0.07	3.48	1.10	0.07	2.96	1.05	0.07
16	2.92	1.13	0.07	2.53	1.16	0.08	2.74	1.03	0.07	3.25	1.04	0.07	3.01	1.01	0.07	2.71	1.05	0.07	2.97	0.98	0.06
17	3.03	1.28	0.08	2.72	1.29	0.08	3.09	1.18	0.08	3.46	1.06	0.07	3.12	1.16	0.08	2.36	1.09	0.07	3.17	1.17	0.08
18	3.35	1.00	0.06	2.43	1.02	0.07	2.82	0.99	0.06	3.14	0.96	0.06	2.70	1.03	0.07	2.77	1.04	0.07	2.99	0.94	0.06
19	4.21	0.81	0.05	3.51	1.21	0.08	3.60	1.03	0.07	3.24	1.07	0.07	3.87	1.05	0.07	2.39	1.10	0.07	3.54	0.90	0.06
20	4.06	0.86	0.06	3.45	1.18	0.08	3.21	1.06	0.07	3.53	0.96	0.06	2.79	1.08	0.07	2.92	1.09	0.07	3.57	0.97	0.06
21	3.23	1.12	0.07	2.65	1.04	0.07	2.97	1.06	0.07	2.97	0.93	0.06	3.03	1.17	0.08	2.87	0.96	0.06	3.21	0.93	0.06
22	3.62	0.97	0.06	3.19	1.23	0.08	3.06	1.09	0.07	3.20	1.01	0.07	2.99	1.12	0.07	3.08	1.11	0.07	3.28	0.95	0.06
23	3.83	0.93	0.06	3.25	1.18	0.08	3.09	0.89	0.06	3.13	0.94	0.06	2.81	0.92	0.06	2.78	0.95	0.06	3.10	0.86	0.06
24	3.89	0.91	0.06	3.49	1.16	0.08	3.35	1.16	0.06	3.23	0.90	0.06	3.09	1.01	0.07	2.74	1.01	0.07	3.31	0.91	0.06
25	3.85	0.91	0.06	2.76	1.28	0.08	2.89	0.92	0.06	2.84	0.96	0.06	2.89	0.99	0.06	2.41	0.99	0.06	3.36	0.95	0.06
26	3.32	0.94	0.06	2.68	1.04	0.07	2.68	1.01	0.07	3.47	0.96	0.06	2.79	1.02	0.07	2.86	1.09	0.07	3.21	0.94	0.06
27	3.96	0.84	0.05	2.62	1.09	0.07	2.62	0.94	0.06	3.22	0.96	0.06	3.25	1.02	0.07	2.50	0.96	0.06	3.15	0.93	0.06
28	3.50	0.94	0.06	2.60	1.07	0.07	3.22	1.00	0.07	3.26	0.89	0.06	3.28	1.96	0.06	2.67	0.97	0.06	3.30	0.94	0.06

시야에 관한 문항에서는 경관조절점 4, 6, 19가 각각 4.22, 4.24, 4.21으로 높게 나타났고, 특이경관에 관한 문항에서는 경관조절점 3, 4, 6이 각각 3.85, 3.61, 3.90으로, 토지이용에 관한 문항에서는 경관조절점 4, 6, 19가 각각 3.69, 3.67, 3.60로 높게 나타났다

자연도에 관한 문항에서는 경관조절점 3이 3.43 경관조절점 14가 3.52, 경관조절점 20이 3.53의 분석결과를 보였으며, 경관관리상태에 관한 문항은 경관조절점 2, 4, 19에서 각각 3.37, 3.38, 3.87를, 지형에 관한 문항에서는 경관조절점 3, 4, 6이 3.15, 3.27, 3.48으로 높게 분석되었다. 그리고, 전체적인 선호에 관한 문항에서는 경관조절점 3과 4는 각각 3.95, 4.12로 높은 선호를 나타냈다.

전체적으로 각 경관조절점의 슬라이드가 해안선으로부터 한라산까지 경관이 연속적으로 인지되며, 넓은 시야와 다양한 경관요소가 존재할 경우 높은 분석결과가 나타났다.

또한, 시야에 관한 문항에서는 경관조절점 16이 2.92, 특이경관에 관한 문항에서는 경관조절점 2, 12가 각각 2.29, 2.43로 낮게 나타났고, 토지이용에 관한 문항에서는 경관조절점 1이 2.60으로 낮게 나타났다

자연도에 관한 문항과 경관관리상태에 관한 문항은 경관조절점 11이 각각 2.34, 2.49를, 지형에 관한 문항에서는 경관조절점 2, 5, 25가 2.08, 2.40, 2.41로 낮게 나타났다. 그리고, 전체적인 선호에 관한 문항에서는 경관조절점 9와 10이 각각 2.88, 2.81로 낮은 선호를 나타냈다.

전체적으로, 해안선으로부터 한라산까지 경관이 단절되어 한라산이 인지되

지 않거나, 시야가 좁고, 특이경관이 나타나있지 않은 경관의 경우에 낮은 선호도를 나타냈다.

결론적으로 해안경관과 한라산이 가시되는 경관조절점의 슬라이드가 시각적 선호도가 높게 나타났고, 시야가 넓고 연속된 경관으로 인지되는 경우의 슬라이드도 시각적 선호도가 높게 나타났다. 반면, 해안경관과 한라산이 가시되지 않는 경관조절점의 슬라이드와 시야가 좁거나 가려져 가시영역이 적은 경관조절점의 슬라이드는 시각적 선호도가 낮게 나타났다.

2. 타당성 검증

1) 상관관계분석

지형적 정보와 지피적 정보로 구성된 경관정보에 의한 경관평가는 객관적이고 계량화된 방법이지만, 개인적 성향 및 기준에 따라 다르게 인식되는 주관적인 경관의 시지각적 평가에 대한 요소가 배제되어 있다.

따라서, 28개의 경관조절점별로 촬영한 슬라이드를 중심으로 조경학과 학생 80명을 대상으로 S.D.척도에 의한 7개 경관평가항목에 대한 설문조사의 분석결과를 객관적 경관정보를 토대로한 경관평가결과 간의 상관관계분석을 통하여 제시된 경관평가방법의 타당성을 검증하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 통계프로그램인 SPSSWIN 6.0을 사용하여 상관관계분석을 실시하였다.

2) 결과 및 고찰

지형적 정보와 지피적 정보로 구성된 경관정보에 의한 경관평가 방법으로는 GIS프로그램 GRASS 4.1을 이용하여 경관조절점의 가시영역에 대한 경관평가점수를 산출하였으며, 경관의 시지각적 평가방법으로는 경관조절점별로 촬영된 슬라이드에 대한 시각적 선호를 조사하였다.

평가결과인 경관조절점별 경관점수와 시각적 선호조사에서 분석된 종합선호도를 가지고 상관관계분석을 실시하였다.

그 결과 상관계수가 0.660으로 분석되었고,, 이는 분산분석 결과 1% 수준 이하에서 높은 유의차를 갖는 것으로 나타났다.

Table 10. 상관관계 분석결과

		시각적 선호	경관점수
Pearson	시각적 선호	1.000	0.660**
Correlation	경관점수	0.660**	1.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

이는 경관정보의 구축을 통한 경관평가가 시각적 선호도와 상관관계를 가지고 있는 것으로 사료되며, 이론적 물리적 방법에 의해 평가된 경관의 가치가 심미적 변수에 의해 측정된 심미량(선호도)과 관계성을 가지고 있음을 입증하는 결과로 심미적 가치평가를 물리적 변수에 의해 수행할 수 있음을 보여주고 있다.

본 연구는 비록 제주도를 중심으로 경관평가를 실시하였으나 각 경관 즉, 산림경관, 해안경관, 도로경관 등의 특성에 맞는 경관정보의 구축과 경관요소의 선정에 따른 가중치의 적용에 따라 경관평가에 관한 활용범위는 크다고 할 수 있다.

또한, GIS 프로그램과 정보구축을 통한 평가방법은 앞서 서술한 바와 같이 그 자료의 지속적인 관리와 활용으로 보다 다양한 평가와 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

결론적으로, 이론연구를 통한 경관의 특성에 따른 평가는 축적된 Database의 계량화 방법에 의하여 물리적 환경자원계획의 기초자료로서 적용이 가능할 수 있다고 사료된다.

V. 적요

경관의 특성에 따라 연출되는 경관효과를 축적된 Database의 계량화를 통한 평가분석방법을 통한 물리적 환경자원계획의 기초자료를 제시하기 위하여, 제주도를 대상으로 지형적 정보와 지피적 정보로 구성된 경관정보에 의한 경관평가 방법으로는 GIS프로그램 GRASS 4.1을 이용하여 각 경관조절점의 가시영역에 대한 경관평가점수를 산출하였으며, 경관의 시지각적 평가 방법으로는 경관조절점별로 촬영된 슬라이드에 대한 시각적 선호도를 평가하여, 이에 대한 상관관계분석을 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다

1. GIS를 활용한 경관평가에서는 경관요소가 다양하고, 연속적 파노라마 경관으로 가시량이 많은 경관조절점 3, 4, 25는 경관평가점이 높게 나타났고, 경관요소가 단순하고 비가시영역에 의해 연속성이 유지되지 못하여, 가시량이 적은 경관조절점 7, 14, 19의 경관평가점은 낮게 나타났다. 특히, 한라산이나 해안 등의 특이경관이 가시되는 경관조절점의 경우에는 비슷한 가시량의 다른 경관조절점보다 높게 나타났다.

따라서, 시각량, 경관요소의 다양성, 시야의 유지가 경관평가점에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 해안경관, 한라산, 오름 등 특이경관이 가시되는 경우, 높은 경관평가점을 나타내었다.

2. 시각적 선호조사에서는 시야가 넓고 연속된 경관으로 인지되며, 해안경

관과 한라산이 가시되는 경관조절점 3, 4의 시각적 선호가 높게 나타났고, 반면, 가시거리가 짧아 근경, 중경, 원경의 넓은 시야가 형성되지않거나, 해안경관과 한라산이 가시되지 않는 경관조절점 9, 10의 시각적 선호도가 낮게 나타났다.

시각적 선호는 해안선으로부터 한라산까지 경관의 연속성, 시야, 다양한 경관요소의 유무가 시각적 선호에 영향을 주는 것으로 나타났으며, 특이경관이 가시되는 경우 높은 시각적 선호를 보였다.

3. 경관정보에 의한 경관평가결과와 슬라이드를 통한 시각적 선호조사결과에 대한 상관관계분석을 실시하여, 0.660의 상관계수를 얻었다. 이는 분산분석결과 1% 수준이하에서 높은 유의차를 가지고 있음을 나타내는 것이다.

4. 결론적으로, 경관정보의 구축을 통한 경관평가가 심미적 변수에 의해 측정된 심미량(선호도)과 상관관계를 가지고 있음을 입증하는 것으로 심미적 가치평가를 물리적 변수에 의해 수행할 수 있음을 보여주고 있다.

본 연구는 제주도를 중심으로 경관평가를 실시하였으나 산림경관, 해안경관, 도로경관 등 기타 대상지에도 평가특성에 맞는 경관정보의 구축과 경관요소의 선정에 따라 경관평가분야에서는 그 활용범위가 크다고 할 수 있다.

또한, GIS 프로그램과 정보구축을 통한 평가방법은 앞서 서술한 바와 같이 그 자료의 지속적인 관리와 활용으로 보다 다양한 평가방법과 기초자료

를 제공할 수 있을 것이다.

전통적 계획가들의 경험 및 직관에 의존하여 온 시각 및 미학적 접근방법에서 객관적 Data를 활용한 과학적 접근방법으로의 발전을 가속화되고 있는 시점에서, 경관의 특성에 따라 연출되는 경관효과를 축적된 Data를 객관적으로 계량화하는 방법의 모색은 물리적 환경자원의 이용과 경관계획의 기초자료의 제시라는 의미에서 매우 중요하다. 또한, 물리적 환경의 공간 이미지 구조와 시각적 선호에 영향을 미치는 주요인의 파악에 의한 경관의 평가와 이에 의한 환경계획은 큰 의의가 있다 할 것이다.

참고문헌

<국내문헌>

- 1) 고동희(1981), “수용능력의 원리를 이용한 환경조경계획기법에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위 논문:1-5
- 2) 김귀곤(1990), 고속도로 경관평가 연구, 한국도로공사: 13,17-20
- 3) 김성균(1995), “도시주변 산의 경관보전 및 관리를 위한 GIS의 이용”, 한국GIS학회지 vol3, no2 : 128-129
- 4) 김진기(1985), “월악산 국립공원 기본계획”, 서울대학교 석사학위논문:1-3
- 5) 김성준(1994), 경관관리를 위한 경관영향평가제도의 도입에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문:1-5
- 6) 노제현(1993), “자연성 분석 평가를 반영한 경관도 작성모델에 관한 연구” 경희대학교 박사학위논문 : 50-64
- 7) 동부엔지니어링(1995), 현대자동차씨비스(주) 제주사업소 경관영향평가서 : 59-61
- 8) 동부엔지니어링(1995), 중문오렌지파크유원지 경관영향평가서: 53-58
- 9) 문경도(1989), 고층건물의 경관 영향평가방법에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문:1-9,13-25
- 10) 문제순(1991), “시각자원 관리기법을 이용한 시각영향평가에 관한 연구”(Y스키장 개발대상지역을 중심으로),서울대학교 생태조경학과 석사학위논문:19-22

- 11) 박종무(1986), “환경정보관리체계(EIMS)를 이용한 적지분석에 관한 연구”,서울대학교 석사학위논문:1-7
- 12) 서주환(1987), “삼림경관에 대한 계양적 분석에 관한 연구” 경희대학교 박사학위논문 : 12-16
- 13) 서창완(1991), “국립고원관리를 위한 GIS의 활용방안에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문:2-5,89
- 14) 신지훈(1995),“경관영향평가를 위한 물리적 지표설정에 관한 연구”,서울대학교 생태조경학과 석사학위논문:58-59
- 15) 서울대학교농업개발연구소, 제주유기배합비료공장 경관영향평가서:57-58.
- 16) 유근배(1991), 지리정보론, 상조사:386,94
- 17) 유복모(1994), 지형공간정보론, 동명사 :618-619, 85-87,392,396
- 18) 유복모(1996), 경관공학, 동명사 : 9-10, 15-21, 24-31, 45-48, 108-111, 122-125, 257-285
- 19) 이석손(1984) “변산반도 도립공원 기본계획”,서울대학교석사학위논문:1-3
- 20) 임승빈(1984), 조경 계획 설계론, 보성문화사: 184-185, 195
- 21) 임승빈(1991), 경관 분석론 , 서울대학교 출판부:75-77, 221-226, 233-234
- 22) 조본준(1988), “개인용 컴퓨터를 이용한 토지이용 적합성 분석에 관한 연구” 서울대학교 석사학위논문: 1-5
- 23) 제주도(1992), 제주도 개발특별법, 제주도 :3(제8조), 11(제24조)
- 24) 제주도(1994), 제주도 종합개발계획, 제주도: 594-596, 603-614

- 25) 최기만(1997), “GIS를 이용한 가시권분석기법 및 가시권정보구축에 관한 연구”(제주산방산 지역 사례연구), 서울대학교 생태조경학과 석사학위논문 : 12-18, 35-36
- 26) 채미옥(1982) “시지각 특성을 기초로 한 도로 경관계획기법에 관한 연구” 서울대학교 석사학위논문: 9-11
- 27) 허윤정(1995), “도시녹지의 시각적 접근성 추정모델에 관한 연구” 서울대학교 생태조경학과 석사학위논문: 15-16, 19

<국외논문>

- 28) Ashihara, Yoshinobu(1970), “Exterior Design in Architecture” Van Nostrand Reinhold Company : 42-43
- 29) Berry J. (1986) “The Professional map analysis package” papers in spatial information systems, Yale Univ School of Forestry and Environmental Studies :1-2
- 30) Bishop, I, K, P, N, A Leahy(1989), Assessing the visual impact of development proposals :the validity of computer simulation, Landscape Journal 8(2): 92-110
- 31) Brian, M, E, M, Rumbull(1984), Visivility studies of alternative transmission line routes, Landscape Design 8 : 61-63

- 32) Bureau of Land Management(1980), Visual Resource Management Program, U, S, GPO :2-39
- 33) Cazzani, M, L, De Floriani, E, Puppo and G, Nagy(1991), Visibility computation on a triangulated terrain In proceedings of 8th International Conference on Image Analysis and Processing, Como September 1991(Singapore: World Scientific) : 721- 728
- 34) Daniel, T, C, L, M, Anderson, H, W, Schroeder and L, W, Wheeler, III (1977), Mapping the scenic beauty of forest landscape Leisure Science 1 : 35-53
- 35) Decker(1994), Computer simulation, Environment and Behavior, May : 437-438
- 36) De Floriani, Leila and Paola Magillo(1994), Visibility algorithms of triangulated digital terrain models International Journal of Geographical Infomation Systems, vol 8: 13-41
- 37) Fels, J, E(1992), Viewshed simulation and analysis : an interactive approach URISA Proceedings : 265-266 273-274
- 38) Fisher, F Peter(1993) Algorithm and implementation uncertainly in viewshed analysis Geographical information system, vol 7, no4,: 331-347
- 39) Goodchild, M, F, and J, Lee (1989) Coverahe problems, and visibility regions on topographic surfaces, Annals of Operations

Research 18 : 175-186

- 40) Hadrian, D, R(1986), Automated mapping of visual impacts in utility corridor, J of Landscape and Urban Planning 16 : 261-282
- 41) Higuchi, Radahiko(1983) The visual and spatial structure of landscapes, the MIT press : 6-9 87
- 42) Ishii, Ichirou(1992), 景観工学, shikashima press : 48-64, 205-207
- 43) Jone P, Felleman, Richard C, Smardon, James F, Palmer(1986), Foundations for visual project analysis, John Wiley & Sons : 57-58, 165
- 44) Konagi, Takekazu(1986), 土木工学大系 (景観論), Chokoku press: 283-290
- 45) Lee, Jay (1992), Visibility Dominance and Topographic Features on Digital Elevation Model, Proceedings of the 5th International Symposium on Spatial Data Handling, vol 2 : 622-623
- 46) Litton, Jr, R, Burton (1973), Landscape Control Points, Reseach paper PSW-91, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest service, U,S,D,A, M Berkeley, Californial: 1-8
- 47) Meinig D, W(1979), The interpretation off ordinary landscape, New York Oxford U, P,: 3
- 48) Sakai, Takeru(1994) A study on search methods for viewpoints with picturesque views , Proceedings of international symposium

on city planning : 31-39

- 49) Shinohara, Oshamu(1984), 新體系土木大系 (59土木景觀計劃), Kibou press : 40-49, 85-97, 168-174
- 50) Travis, M, R, G, H, Elsner, W, D Iverson and C, G, Johnson(1975), VIEWIT: Computation of Seen Areas, Slope and Aspect for Land-Use Planning USDA Forest Service General Technica Report PSW- 11/1975, Pacific Southwest Forest and Range Experimental Station, Berkeley, California: 2-10
- 51) USDA Forest Service(1974) The visual management system, National forest landscape management vol, 21, chapt, 1 U, S, Goverment printing office washington DC : 13
- 52) Yoeli, P, (1985) The masking of intervisibility maps with computer and plotter, Cartographica 22: 88-103

ABSTRACT

A Study on the Evaluation of the Visual Quality by GIS ; Focusing on the scene of Cheju island

Kim, Sang Bum
Dept. of Landscape Architecture
Graduate School
Kyung Hee University

The purpose of this study is to suggest objective basic data for environmental resource planning through the evaluation of the visual quality by GIS. For this, Viewscape information system have been made up of topographical and superficial information, Viewscape values of Cheju Island have been evaluated by using Grass 4.1 (GIS program), degree of visual preferences have been measured mainly by questionnaires and finally these data have been analyzed by using the correlation.

Result of this study can be summarized as follows,

1. LCP(Landscape Control Point) No 3, 4 and 25 yield high viewscape value. Specifically, remarkable views (Hanra mountain, Oreum, seaside and so on)

play a role as the dominant viewscape information. Also, LCPs including various, successive view or a lot of visibility amount have high Viewscape value. But LCP No 7, 14 and 19 including simple, discontinuous view or little visibility amount have low value. Therefore, it is important to management landscape which can preserve values of landscape elements through the creation of visibility area.

2. LCP No 3 and 4 yield high visual preference. Specifically, remarkable scenes (Hanra mountain, seaside and so on) play a part as a dominant factor. Also, LCPs including a wide field of vision or successive view have high visual preference. But LCP No 9 and 10 including a small field of vision or being invisible remarkable scenes (Hanra mountain, seaside and so on) have low value. Therefore, it is proved that the visual preference is related to a field of vision and remarkable scenes (Hanra mountain, seaside and so on).

3. Finally, these data have been analyzed by using the correlation, in order to verify the method. The result is that a correlation coefficient is 0.660. It means that correlation is significant at the 0.01 level.

4. In conclusion, the results of this study reveal that visual preference has been evaluated by aesthetic variables and viewscape values have been evaluated

by GIS. And visual preference and viewscape values are closely correlated. In other words, it is possible to evaluate the aesthetic value by physical variable.

The method of evaluation is used in Cheju Island, and it will be possible to apply this method to other places. And this method can be applied to other places by special quality and viewscape information system, made up of landscape elements. Also, it will be possible to keep up management and application that is evaluated by GIS and computer program.

Recently, there is a tendency that visual and aesthetic approach, based on planners' experiences and intuition is gradually changed to the scientific approach, based on objective data. Therefore, it is important that the measuring system is based on objective data which are concerned with a special quality of landscape. It is also significant that the environmental planning is based on a spatial image of physical environment and on major landscape elements.

부 록

- 경관조점별 가시영역의 경관평가도 -



Fig 1. VIEW ANALYSIS OF POINT 1 IN CHEJU ISLAND



Fig 2. VIEW ANALYSIS OF POINT 2 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km

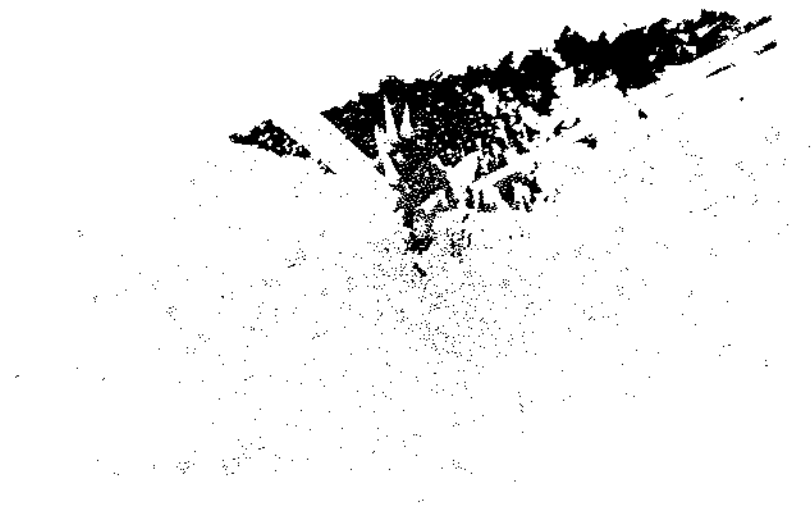
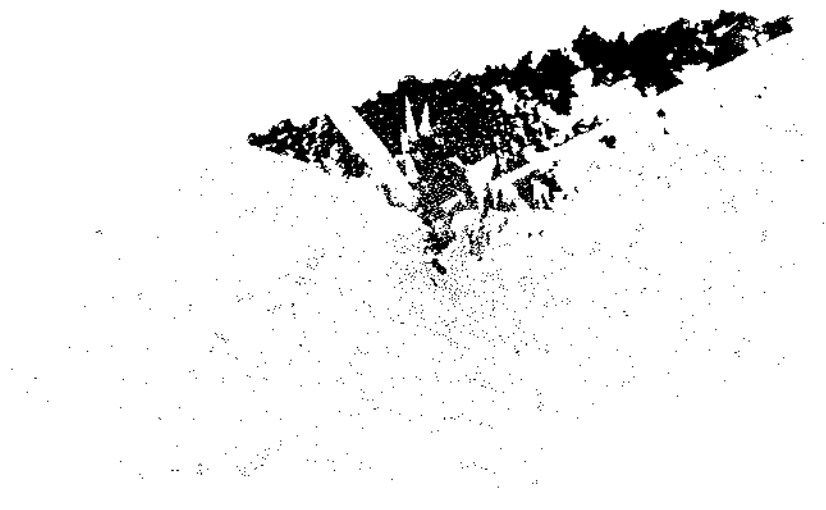
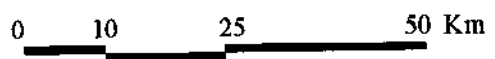


Fig 3. VIEW ANALYSIS OF POINT 3 IN CHEJU ISLAND



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)
- 11)
- 12)
- 13)
- 14)
- 15)
- 16)

Fig 4. VIEW ANALYSIS OF POINT 4 IN CHEJU ISLAND



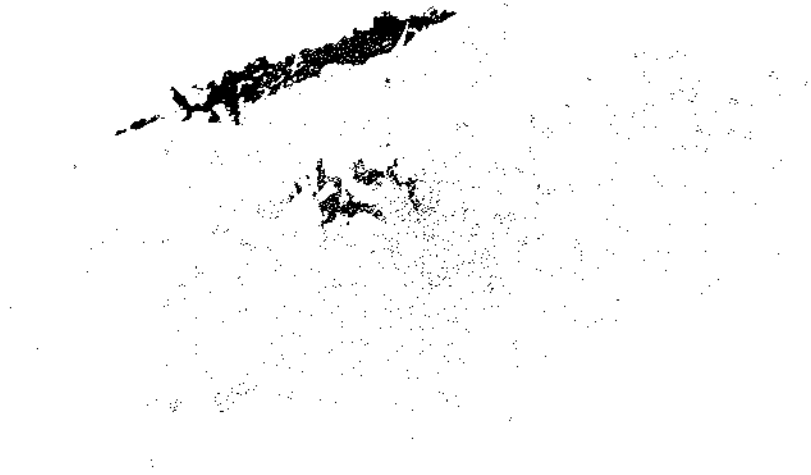


Fig 5. VIEW ANALYSIS OF POINT 5 IN CHEJU ISLAND

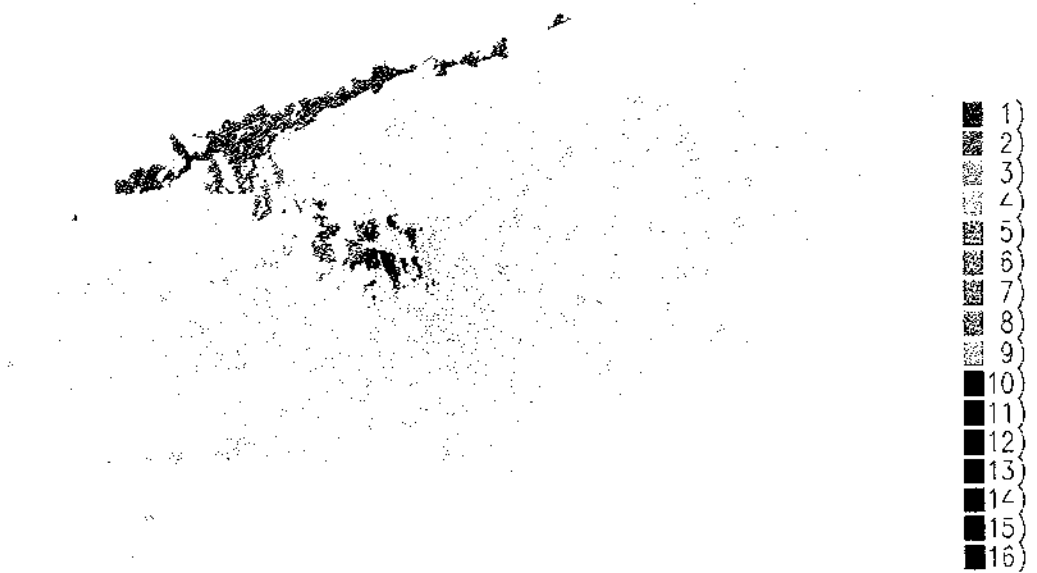


Fig 6. VIEW ANALYSIS OF POINT 6 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 7. VIEW ANALYSIS OF POINT 7 IN CHEJU ISLAND

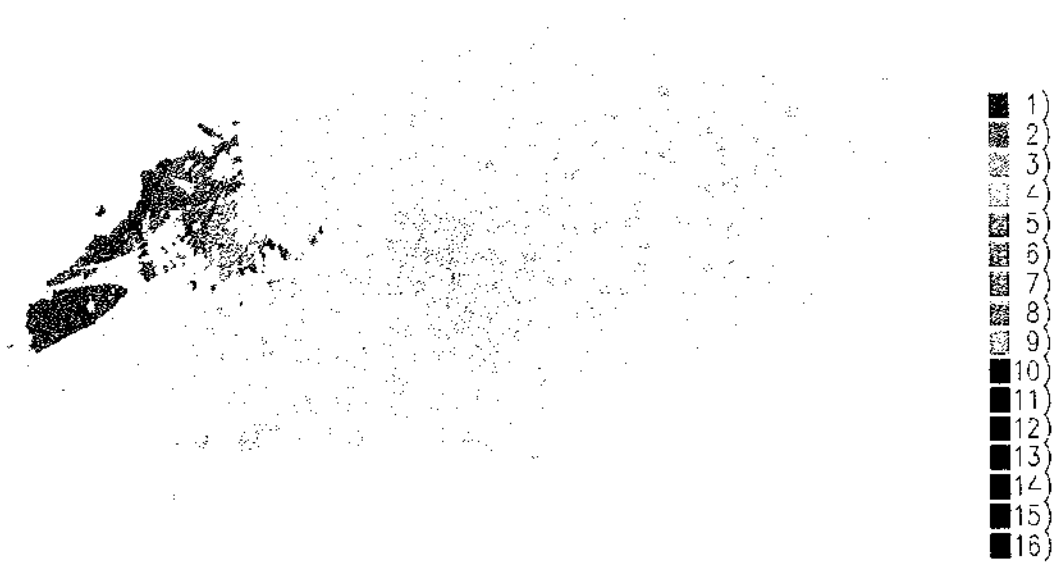


Fig 8. VIEW ANALYSIS OF POINT 8 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km

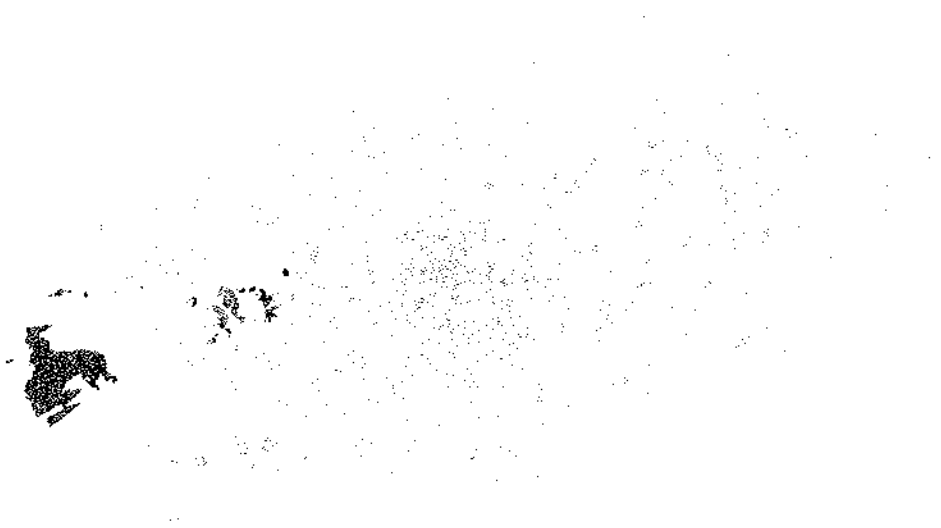


Fig 9. VIEW ANALYSIS OF POINT 9 IN CHEJU ISLAND

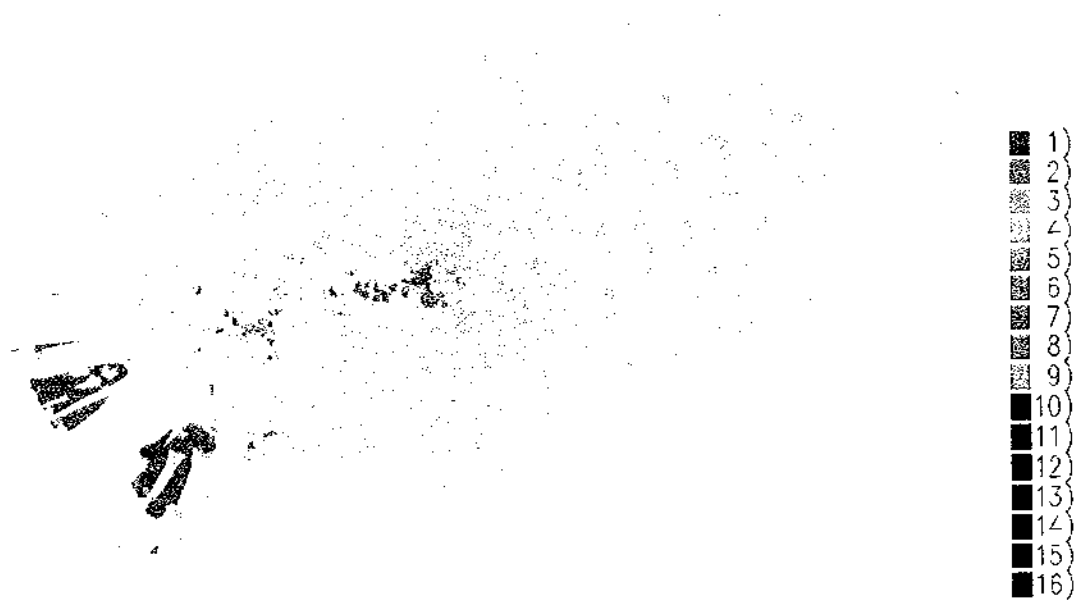


Fig 10. VIEW ANALYSIS OF POINT 10 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km

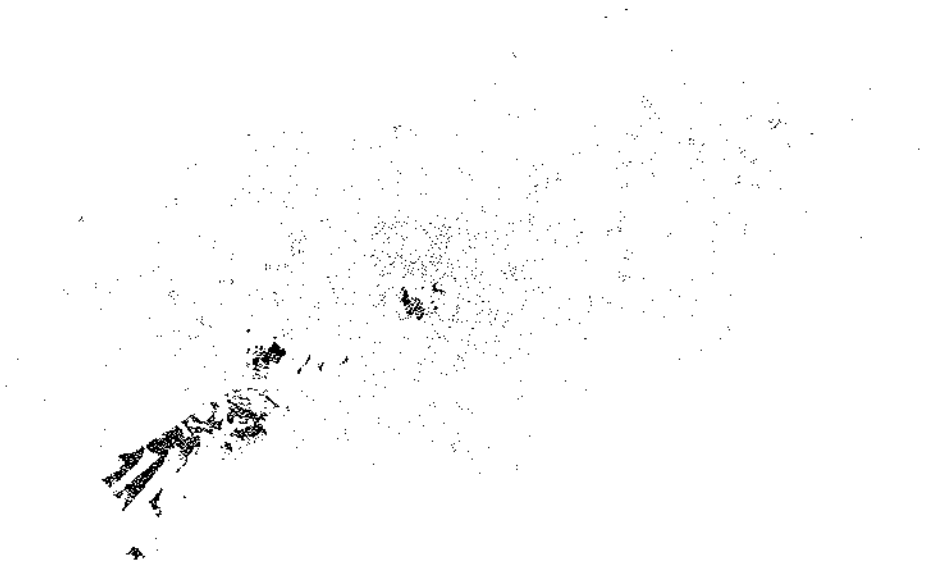


Fig 11. VIEW ANALYSIS OF POINT 11 IN CHEJU ISLAND

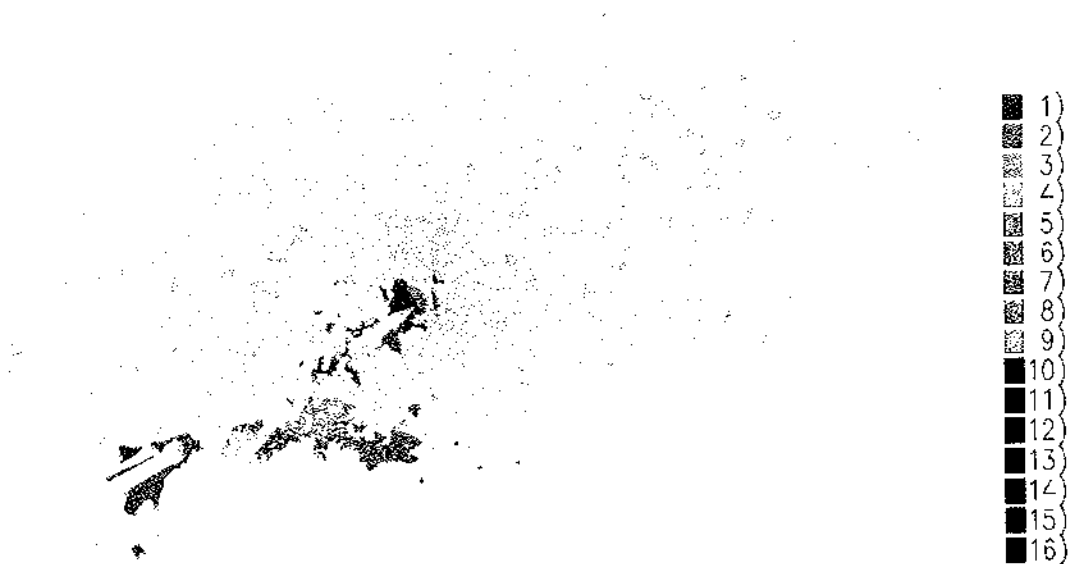


Fig 12. VIEW ANALYSIS OF POINT 12 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 13. VIEW ANALYSIS OF POINT 13 IN CHEJU ISLAND

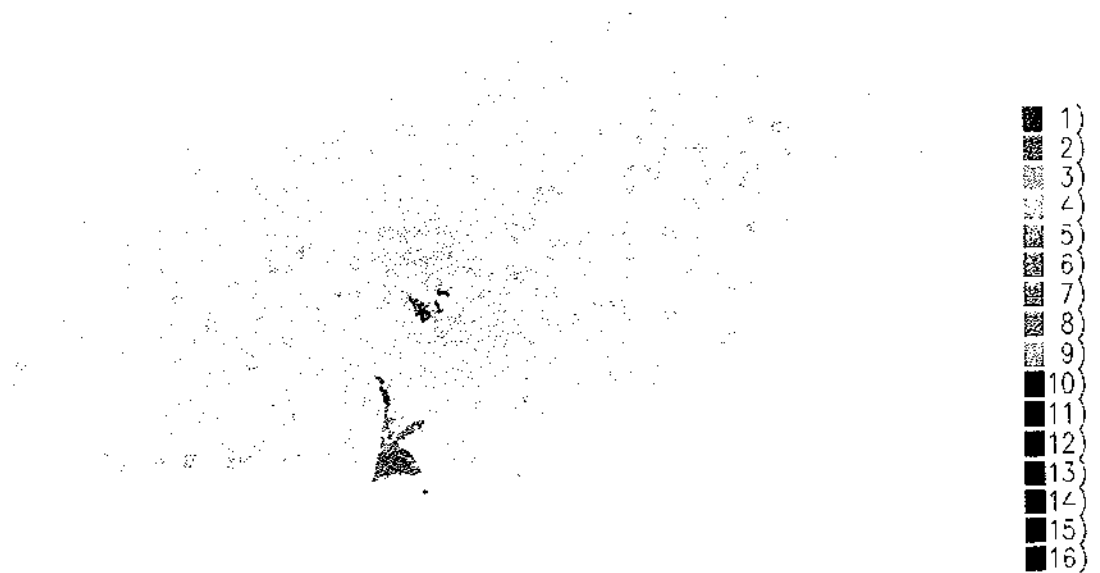


Fig 14. VIEW ANALYSIS OF POINT 14 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 15. VIEW ANALYSIS OF POINT 15 IN CHEJU ISLAND



Fig 16. VIEW ANALYSIS OF POINT 16 IN CHEJU ISLAND

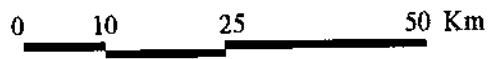




Fig 17. VIEW ANALYSIS OF POINT 17 IN CHEJU ISLAND



Fig 18. VIEW ANALYSIS OF POINT 18 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 19. VIEW ANALYSIS OF POINT 19 IN CHEJU ISLAND

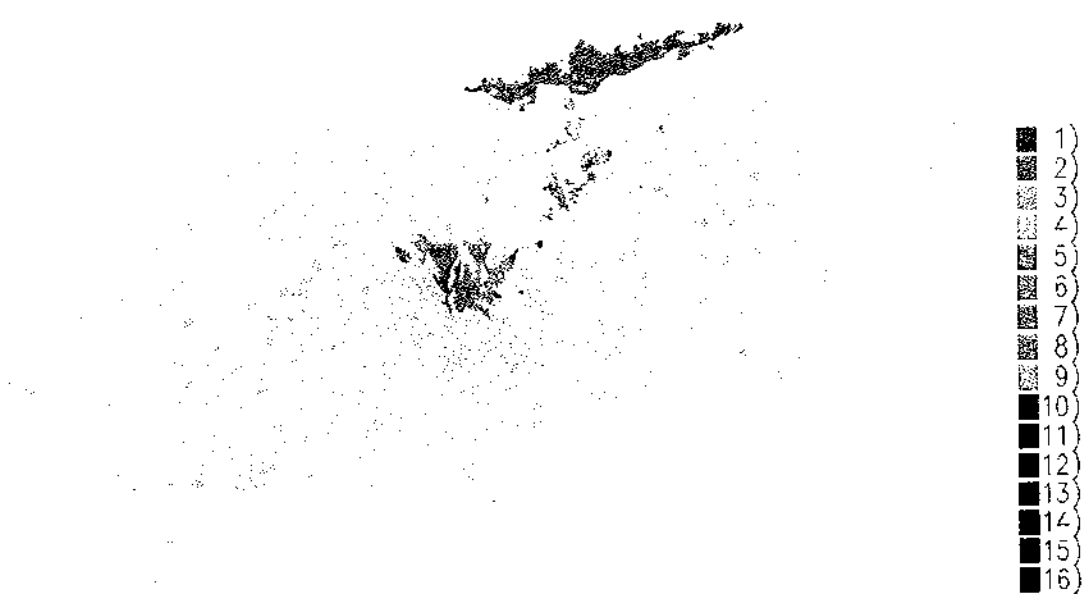


Fig 20. VIEW ANALYSIS OF POINT 20 IN CHEJU ISLAND

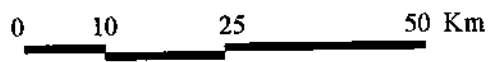




Fig 21. VIEW ANALYSIS OF POINT 21 IN CHEJU ISLAND

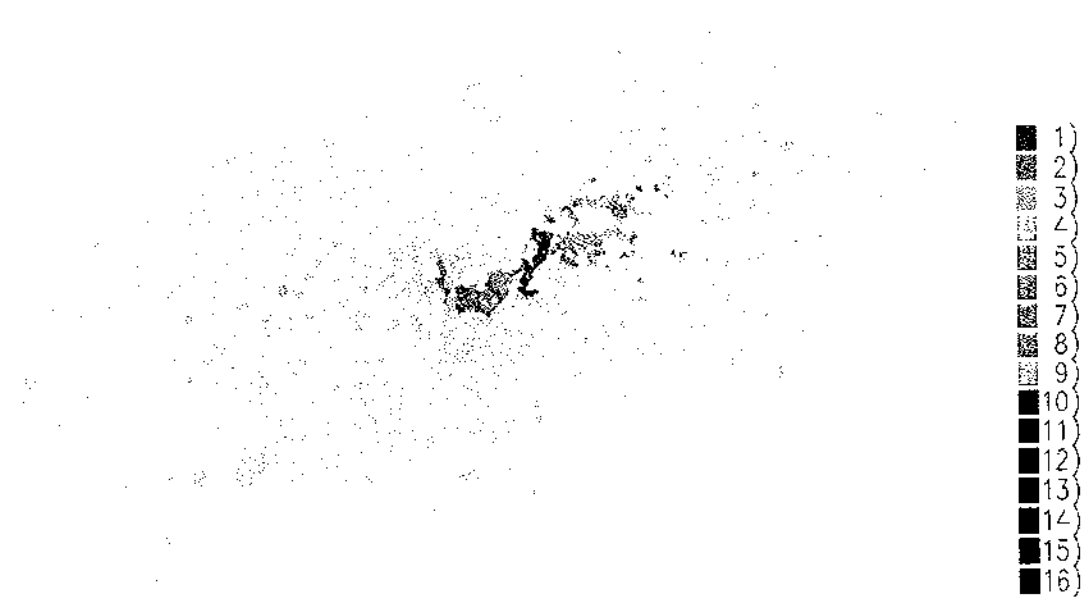


Fig 22. VIEW ANALYSIS OF POINT 22 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 23. VIEW ANALYSIS OF POINT 23 IN CHEJU ISLAND



Fig 24. VIEW ANALYSIS OF POINT 24 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km

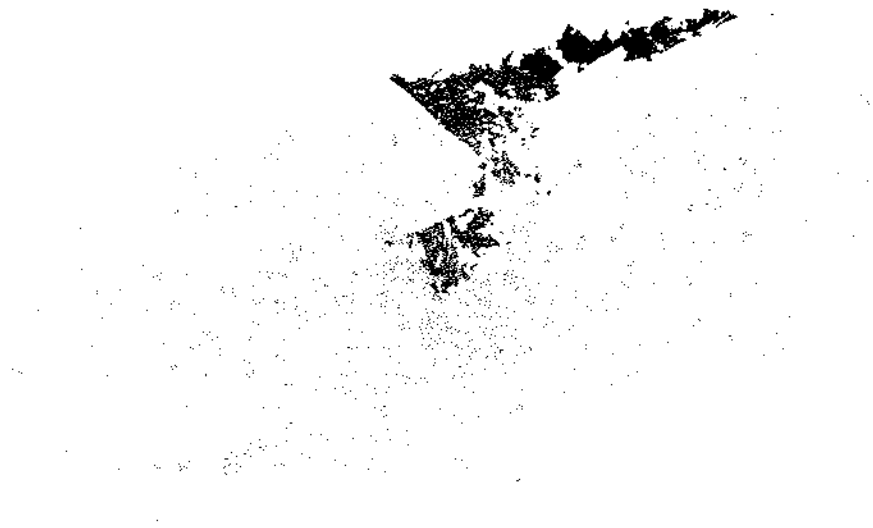


Fig 25. VIEW ANALYSIS OF POINT 25 IN CHEJU ISLAND

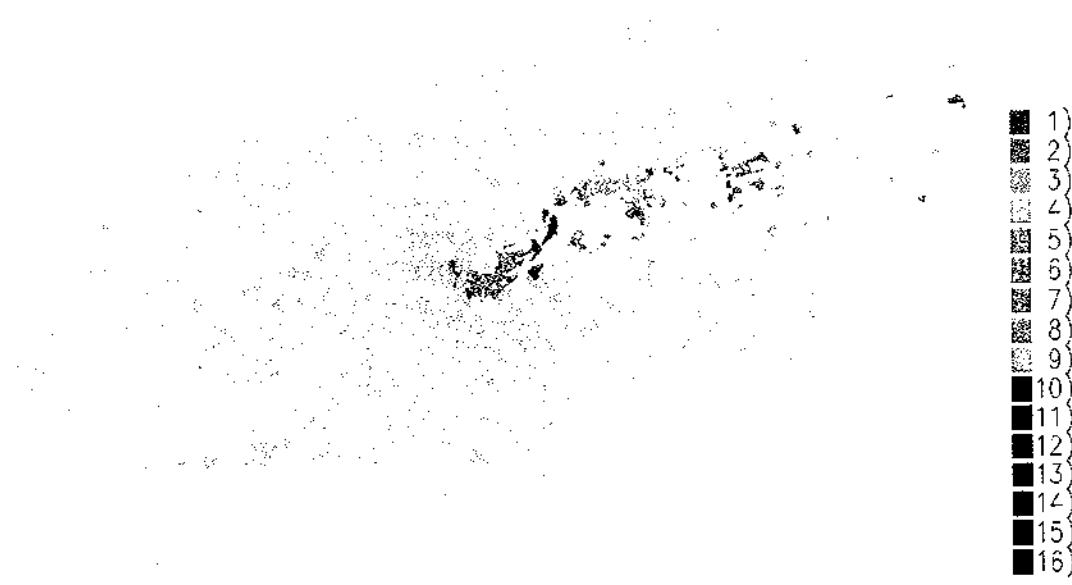


Fig 26. VIEW ANALYSIS OF POINT 26 IN CHEJU ISLAND

0 10 25 50 Km



Fig 27. VIEW ANALYSIS OF POINT 27 IN CHEJU ISLAND

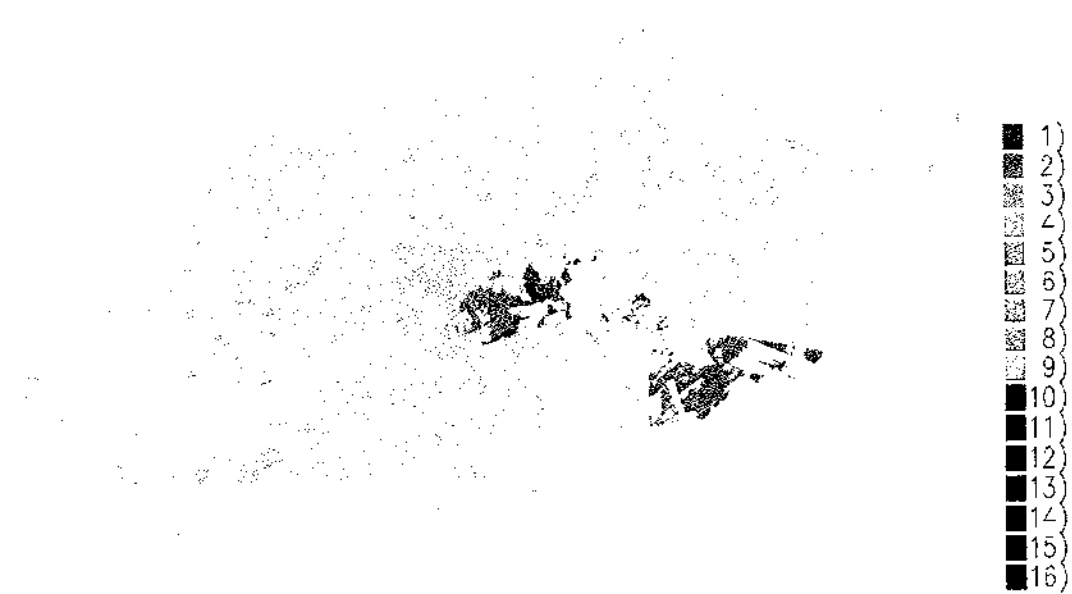
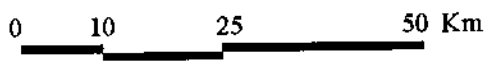


Fig 28. VIEW ANALYSIS OF POINT 28 IN CHEJU ISLAND



감사의 글

무엇보다도 부모님께 감사드립니다. 그리고 착한 두 여동생에게도.....

논문이 나오기까지 아낌없이 지도해주신 서주환 교수님, 논문심사를 맡아 세심히 이끌어주신 안봉원 교수님, 김동찬 교수님, 평소 많은 조언을 해주신 김광래 교수님께 감사드립니다. 그리고, 지금의 제가 있기까지 격려를 해주셨던 은사님들께 머리 숙여 감사드립니다.

대학원 생활동안 때론 선생님이요 때론 선배로서 체적을 가해주신 이정진 선생님, 진승범 선생님 그리고 김신원 선생님께 감사드립니다. 형이라 부르고 싶은 최현상, 변성진, 허준, 조재현 선배님께도 고마운 마음을 전합니다. 바쁜 가운데서도 항상 도움을 주었던 좋은 친구 재남, 준성, 부담 없이 도움을 받을 수 있었던 동근, 상훈, 신형 그리고 설문과 입력에 도움을 준 학부생 여러분들께 인사 드립니다.

이 모든 분들과 대학원 2년 동안 저에게 도움을 주었던 기연, 수정 그리고 대학원생 여러분의 행복과 발전을 기원합니다.