

# GIS를 이용한 산림휴양기능평가

한수진<sup>1</sup>, 이우균<sup>1\*</sup>, 곽두안<sup>1</sup>

## GIS Application for Evaluating Forest Recreation Functions

Su-Jin HAN<sup>1</sup>, Woo-Kyun LEE<sup>1\*</sup>, Doo-Ahn KWAK<sup>1</sup>

### 요 약

기존의 산림휴양기능구분에서는 모든 산림을 동일한 인자들로 평가함에 따라 각 산림형태에 따른 특성을 반영하지 못하고 있다. 본 연구의 목적은 산림형태에 따라 서로 다른 평가인자를 적용하여 휴양기능을 평가하는데 있다. 산림을 이용자 중심형과 자원 중심형으로 구분하고, 대구광역시와 지리산국립공원을 대상으로 산림휴양기능을 평가하였다. 평가인자별 카테고리 점수를 부여하고 등급화(고, 중, 저)하여 평가한 결과, 각 산림자원의 형태에 따라 도로분기점과 같은 접근성 인자와 유발성 인자를 적용하여 기능구분 하는 방법이 더 효과적임을 알 수 있었다.

주요어 : 산림휴양기능구분, 접근성 인자, 유발성 인자

### Abstract

In previous classification, forest recreation functions were evaluated by same factors and couldn't consider various characteristics of forest resources. The purpose of this study is to evaluate the recreational function of forest resources by applying different factors to each forest resources. We selected Daegu and Mt. Jiri as study area and divided forest resources into visitor-oriented and forest-oriented recreational resources. The level of recreational functions were evaluated with three grade(low, medium, high). In consequence, our study found out that it is more effective to evaluate forest recreational function by applying accessibility and attraction factors to each forest resources than previous work.

*KEYWORDS: Forest Recreation Functions, Accessibility Factors, Attraction Factors*

---

2006년 7월 23일 접수 Received on July 23, 2005 / 2006년 3월 24일 심사완료 Accepted on March 15, 2006  
1 고려대학교 환경생태공학부, Division of Environmental Science & Ecological Engineering, Korea University  
\* 연락처 E-mail : leewk@korea.ac.kr

## 서 론

산림기능구분은 산림에 대한 사회적 수용에 부응하기 위해 산림이 가진 다양한 기능을 효율적으로 발휘할 수 있는 체계적인 산림관리를 위한 것으로 볼 수 있다. 국립산림과학원이 발간한 '산림기능구분도 작성(성규철 등, 2004)'에서는 산림기능을 목재생산, 수자원함양, 산지재해방지, 산림휴양기능, 생활환경보전, 자연환경보전으로 구분하고 있다.

그 중 산림휴양기능은 쾌적한 환경과 휴식처를 제공하여 인간의 정신적, 육체적 건강의 유지 및 증진에 기여하는 것을 주목적으로 하고 있다(국립산림과학원, 2005). 또한, 이러한 휴양기능형 산림은 이용자의 욕구를 충족시킬 휴양기회를 제공하는 자연적, 인공적인 환경요소로 정의되며, 이용자 중심형, 자원 중심형, 중간형 등으로 구분할 수 있다(동북아 산림포럼, 2000).

이용자 중심형은 건설교통부 정의에 따른 도시(인구 5만명 이상이며, 행정구역상 시·광역시·특별시로 분류되는 지역)내에 위치하며, FAO에서 정의하고 있는 도시림(도시인구에 의하여 영향을 받거나 사용되는 전체지역으로 농촌지역의 산림이라 할지라도 도시화에 영향을 받은 영역 내 천연의 산림도 포함)에 해당되는 자원으로써 비교적 산림 자원이 양호한 곳을 의미한다. 도심으로부터 접근성이 양호하여 주중 또는 주말 당일 일정으로 이용할 수 있다.

자원 중심형이란 산림휴양자원의 질이 주된 관심대상이 되는 지역으로 국립공원을 예로 들 수 있다(동북아 산림포럼, 2000). 자연공원법 제 2조에 의하면, '국립공원은 우리나라의 자연생태계나 자연 및 문화경관을 대표할 만한 지역으로써 지정된다.'라고 정의하고 있다. 일정 면적이상 규모를 지니고 있으며 주로 자연 환경을 이용대상으로 한다. 그리고 비교적 도심으로부터 떨어져 있어 접근성이 떨어지지

만, 도심에서는 즐길 수 없는 울창한 자연 경관을 경험하기 위해 일정 기간을 동안 이용하는 것에 목적을 둔 이용객이 대부분이므로 숙박시설을 겸비하고 있는 것이 특징이다.

기존의 산림휴양기능구분은 모든 산림휴양자원에 대해 동일한 평가인자를 적용하여 이루어지고 있다. 즉, 산림휴양기능평가를 위해 동일한 식생, 입지, 접근성 인자를 적용하고 있는 것이다. 그 중에서 접근성 평가에는 배후시장규모와 고속도로 IC 위치를 사용하고 있는데, 근거리의 자가용 이용자나 대중교통 이용자에 대한 접근성은 고려되지 않고 있다. 또한, 역사문화유적, 체육시설, 숙박시설 등과 같은 유발성 인자도 적용되지 않고 있다. 이는 결국, 모든 산림을 동일한 인자들로 평가함에 따라 각 산림형태에 따른 특성을 반영하지 못해 휴양자원의 기능이 제대로 평가되지 못하는 결과를 초래할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 산림휴양자원을 형태에 따라 도시근교휴양기능을 갖는 이용자 중심형과, 국립공원과 같은 자원 중심형으로 구분하고, 서로 다른 평가인자를 적용하여 휴양기능을 평가하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구대상지

이용자 중심형 산림자원의 대상지는 대구광역시의 앞산 및 최정산 지역으로 하였으며, 분석시에는 대구 도엽을 사용하였다. 대상지의 면적은 약 8,800ha이고, 앞산은 도심에서 4.5km이내에 위치하며, 자연경관이 수려하고 각종 체육시설과 위락시설이 갖추어져 시민들의 이용이 용이한 지역이다. 또한, 앞산은 1965년에 도시자연공원으로 결정 되었고, 행정구역상 대구광역시 남구, 수성구, 달서구에 위치하고, 앞산공원 내에는 크고 작은 8개의 골과 20여개의 약수터 및 많은 등산로가 있다. 또한, 낙동강 승전 기념관과 충혼탑 및 청소년

수련원, 궁도장, 승마장, 남부도서관, 수영장 등이 각 골에 고루 배치되어 있다. 달성군 가창면 소재의 최정산은 비슬산 주봉우리의 동쪽 능선이 북쪽으로 이어져 솟은 산으로 비슬산과 산세가 비슷하며, 주암산과 능선으로 이어져 있다. 해발고도는 905m이며, 700m 부근부터는 경사가 완만한 고위평탄면 지형을 이루고 있다(대구광역시, 2004).



FIGURE 1. 연구대상지

자원 중심형 산림자원의 대상지는 지리산 국립공원으로 하였으며, 분석시에는 덕동 도엽을 사용하였다. 지리산국립공원의 동서, 남북 간 거리는 34km, 26km에 달하며, 약 47,174ha의 면적을 나타내고 있다. 지리산은 1967년 12월 우리나라 최초로 국립공원으로 지정되었고, 전라북도 남원시, 전라남도 구례군, 경상남도 산청군·함양군·하동군에 위치하고 있다. 또한, 수려한 자연경관과 더불어 비교적 생물 서식공

간이 잘 보전된 우리나라의 대표적 산악형 국립공원이다(국립공원관리공단, 2003). 따라서, 우리나라의 자연생태계나 자연 및 문화경관을 대표할 만한 지역(법무부, 2005)으로 사료되어 지리산국립공원을 자원 중심형 휴양기능의 평가대상지로 선정하였다.

## 2. 연구자료

입지인자 및 기타 공간평가인자를 추출하기 위해 1:25,000 축척의 수치지형도를 이용하였고, 임상정보를 위해 1996년도에 제작된 제 3차 수치임상도를 사용하였다. 도로분기점, 대중교통 주제도를 자체 제작하여 대상지점에서 산림까지의 직선거리를 측정하여 도로접근성을 파악하였다. 배후시장규모는 인구분포도를 이용하여 연구대상지를 중심으로 반경 60km 내에 속하는 구와 군의 인구를 추출하여 산정하였으며, 2003년 이용객수도 포함시켰다. 유발성인자주제도는 각 산림자원 형태에 맞게 평가인자를 달리하여 작성하였다.

## 연구방법

### 1. 평가인자

산림휴양기능의 평가인자는 국립산림과학원의 식생인자, 입지인자, 접근성 인자 이외에 유발성 인자를 포함한 네 가지로 구분하고, 각각의 인자에 대하여 자원의 형태, 지역별 특성

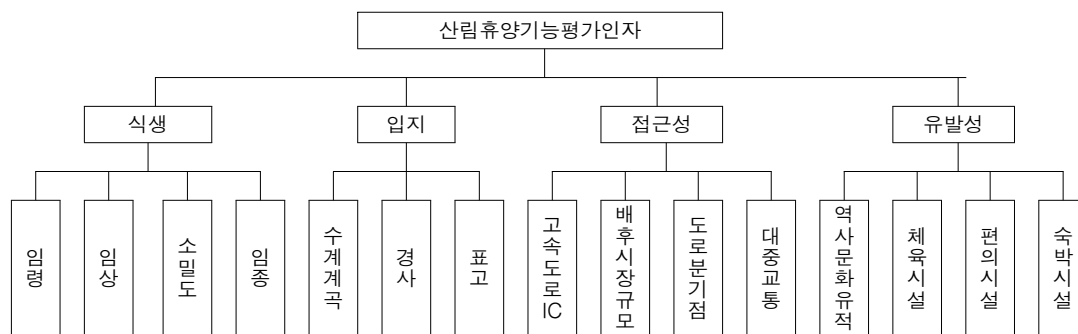


FIGURE 2. 산림휴양기능 평가인자 체계도

TABLE 1. 산림휴양기능 평가인자에 대한 카테고리 구분

평가 인자	카테고리					적용현 <sup>3*</sup> 휴양자원	
	0	0.25	0.5	0.75	1		
식생 인자 <sup>1*</sup>	임령	① I	② II	③ III-IV	④ V-VI	⑤ VII	이용/자원
	임상	① 무입목지	② 침엽수림	③ 혼효림	④ 활엽수림		"
	소밀도(%)	① <50(소)	-	② 50-70(중)	-	③ >70(밀)	"
	임종	① 무입목지	-	② 인공림	-	③ 천연림	"
입지 인자	수계(계곡) <sup>*</sup>	① 없음	-	② 다소있음	-	③ 적절함	"
	경사(%) <sup>2*</sup>	① >50	② 35-50	③ 20-35	④ 10-20	⑤ <10	"
	표고(100m) <sup>1*</sup>	① >10	② 8-10	③ 6-8	④ 4-6	⑤ 2-4	⑥ <2
접근성 인자	고속도로IC(km) <sup>1*</sup>	① >30	② 20-30	③ 10-20	④ 5-10	⑤ <5	"
	배후시장(만명) <sup>1*</sup>	① <10	② 10-50	③ 50-100	④ 100-200	⑤ >200	"
	도로분기점 <sup>2*</sup>	① >30	② 20-30	③ 10-20	④ 5-10	⑤ <5	"
유발성 인자 <sup>2*</sup>	대중교통(km) <sup>2*</sup>	① >30	② 20-30	③ 10-20	④ 5-10	⑤ <5	이용
	역사문화유적	① 없음	-	② <5	-	③ >5	이용/자원
	체육시설	① 없음	-	② <5	-	③ >5	이용
	편익시설	① 없음	-	② <5	-	③ >5	"
	숙박시설(명)	① 없음	-	② <100	-	③ >100	자원

<sup>1\*</sup> : 산림기능구분도 작성(성규철 외, 2004) 참고

<sup>2\*</sup> : 본 연구에 적용하기 위하여 설정한 카테고리

<sup>3\*</sup> : 이용자 중심형 및 자원 중심형에 적용된 평가인자

에 따라 기능이 구분되도록 하였다.

산림휴양자원의 식생인자는 임상, 임령, 소밀도, 임종의 요소로 평가하였는데, 이는 선행연구와 동일하게 수행한 것이며, 가중치는 0에서 1의 값을 갖도록 하였다.

입지인자의 경사도는 완만할수록 높은 가중치를 주었고, 50% 이상의 급경사도를 가진 지형은 시설이나 이용측면에 애로사항이 있을 것으로 판단되어 점수를 부여하지 않았다(이성호 등, 2000).

접근성에서는 이용자 중심형과 자원 중심형의 특징에 따라 인자 적용의 차이를 두었다. 이용자 중심형에는 도시림 이용자의 접근성 평가를 위해 고속도로 IC 이외에도 도로분기점과 지하철역, 버스터미널과 같은 대중교통 이용 지점에 가중치를 부여하였고, 자원 중심

형의 접근성 평가에는 고속도로 IC 이외에 도로분기점을 포함시켰다.

유발성 또한 이용자 중심형과 자원 중심형 휴양자원에 각기 다른 평가인자를 적용을 하였다. 이용자 중심형 평가에서는 체력단련장, 청소년 수련원과 같은 체육시설과 편익시설 등이 5종 이상일 경우에 점수를 가장 많이 부여하였고, 자원 중심형의 경우에는 자연 경관을 경험하기 위하여 숙박시설을 이용하게 되므로 이를 유발성 평가인자에 포함시켰다. 그리고 두 가지 휴양자원 모두에 문화재, 천연기념물 등의 역사문화유적이 5종 이상일 경우에 유발성 인자에 가중치를 높게 주었다.

## 2. GIS를 이용한 분석방법

자료구축 및 기능분석을 위하여 ArcView 3.2

TABLE 2. 평가점수에 따른 등급 구분

산림휴양기능등급	고	중	저
점수	1000-667	666-334	333-0

를 사용하였으며, 모든 분석은 10×10m 단위의 raster data를 기반으로 분석을 실시하였다. 임상, 임령, 소밀도, 임종 등의 식생인자도 기존 vector형태의 수치임상도를 raster형태로 변환

하였다. 수치지형도의 등고선을 이용하여 DEM을 제작한 후, 표고, 경사, 수계접근성 등의 평가인자를 마련하였다. 모든 평가인자는 GIS의 주제도로 제작되어 분석에 활용하였다.

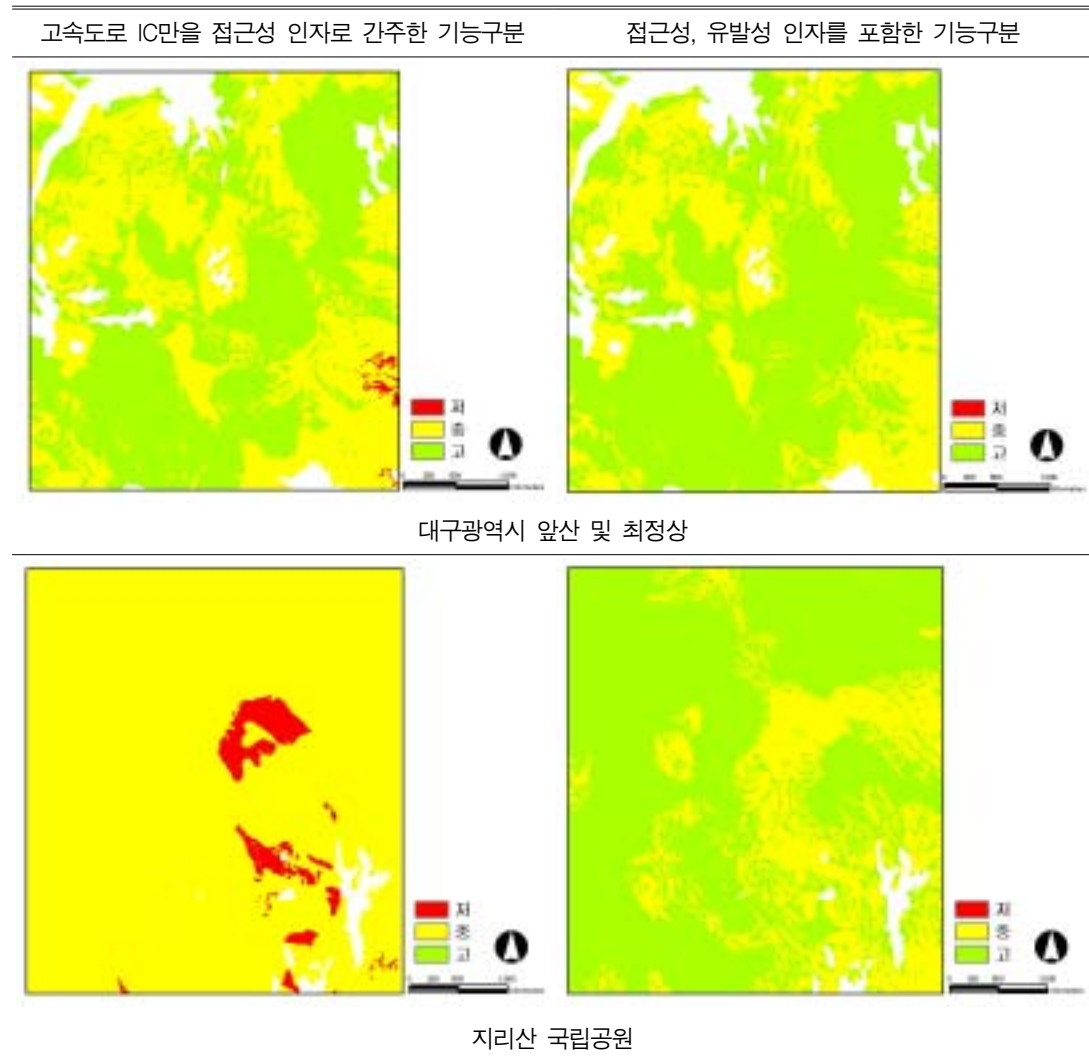


FIGURE 3. 산림자원 유형별 휴양기능구분도

각각의 인자들의 관점에서 잠재력을 0부터 1까지의 범위로 정규화하고, 인자별 점수를 합산하여 1,000점으로 환산한 후 고, 중, 저의 3단계로 표현한 산림휴양기능도를 제작하였다. 평가점수에 따른 등급은 표 2와 같다.

## 결과 및 고찰

그림 3은 연구대상지의 산림자원 유형별 휴양기능구분도를 나타낸 것이다. 이용자 중심형의 대상지인 대구광역시 앞산 및 최정산 지역은 체육시설 및 편의시설 등을 유발성 인자로 포함시켜 휴양기능을 평가하였다. 그 결과 기존의 방법에서는 ‘중’으로 나타났던 최정산의 산정근처 운동장이 ‘고’로 평가되었다. 또한, 자가용 이용자 이외에도 대중교통 이용자의 접근성을 평가하기 위하여 정류장, 지하철역 등을 접근성 인자에 포함하여 평가한 결과, 휴양기능이 좀 더 높게 평가되었다.

자원 중심형의 대상지역인 지리산 국립공원에는 고속도로 IC 주제도에 해당되는 인자가 없어서 접근성이 평가되지 못해 산림휴양기능이 중간 이하로 평가되었다. 이는 고속도로를 이용하지 않더라도 국도를 이용할 수 있는 가능성을 배제한 것이므로, 도로분기점을 접근성 인자로 포함시키고 역사문화유적과 숙박시설 등을 유발성 인자로 포함시켜 평가하였다. 그 결과 ‘저’로 나타나던 연곡사, 화엄사와 같은 역사문화유적지가 ‘고’로 평가되는 등 지리산

국립공원지역의 휴양기능 평가등급이 전반적으로 향상되었다.

고속도로 IC만을 접근성 인자로 간주했던 기존의 방법과 고속도로 IC 이외의 도로분기점과 산림의 자원형태에 따른 유발성 인자 등을 포함한 휴양기능의 평가방법을 이용한 휴양기능등급별 면적비교는 표 3과 같다. 이용자 중심형 자원의 경우 방법별로 차이가 크게 나타나지는 않으나, 자원 중심형 자원인 지리산 국립공원의 경우 방법별로 휴양기능구분이 확실하게 차이가 나는 것을 알 수 있다. 고속도로 IC만을 접근성 인자로 평가한 경우에는 휴양기능이 ‘고’로 분류된 곳이 없었으나, 도로분기점을 통한 접근성 및 유발성 인자를 포함할 경우에는 약 70%가 휴양기능이 ‘고’로 분류된 것을 알 수 있다.

이러한 결과는 산림자원에 대한 접근성과 유발성 평가를 위해 기존의 평가인자에 추가인자를 설정하여 얻은 것이므로 당연한 귀결일지도 모른다. 하지만 산림의 식생과 입지조건, 고속도로 IC 이용객만이 휴양기능을 평가할 수 있는 것은 아니다. 또한, 산림은 그 위치와 형태에 따라 각기 다른 특성을 지니기 때문에 모든 산림자원을 동일한 인자를 근거로 평가하는 것은 잘못된 결과를 가져올 수도 있다. 이에 본 연구에서 설정한 접근성과 유발성 인자가 산림휴양기능평가에 있어 산림형태별 특성을 반영할 수 있을 것이라 사료된다.

TABLE 3. 산림휴양기능 등급별 면적 분포

(단위 : ha)

	고속도로 IC만을 접근성 인자로 간주한 휴양기능구분		도로분기점을 통한 접근성, 유발성 인자를 포함한 휴양기능구분	
	저	중	고	합계
이용자 중심형 자원 (대구광역시)	저	0.1% (6.50)	저	0.01% (0.04)
	중	49.66% (3,848.99)	중	46.83% (3,629.32)
	고	50.24% (3,894.03)	고	53.16% (4,120.16)
자원 중심형 자원 (지리산국립공원)	저	2.24% (346.75)	저	-
	중	97.76% (15,084.53)	중	30.64% (4,728.35)
	고	-	고	69.36% (1,072.93)

## 결 론

기존의 산림휴양기능구분은 모든 산림휴양자원에 대해 동일한 평가인자를 적용하여 이루어지고 있어, 휴양자원이 그 유형에 맞게 제대로 평가되지 못하는 한계를 지니고 있다. 따라서, 산림휴양자원을 이용자 중심형과 자원 중심형으로 구분하고, 이 두 휴양자원에 서로 다른 평가인자를 적용하여 휴양기능을 평가하였다. 이용자 중심형 휴양자원을 도시림으로 간주하여 접근성 인자에 자가용 이용자 이외에도 지하철과 버스 등의 대중교통 이용자의 접근성을 포함시켰으며, 체육 및 편의시설을 유발성 인자로 포함시켰다. 자원 중심형 휴양기능 평가에도 도로분기점을 접근성 평가인자로 포함시켰으며, 역사문화유적, 편의 및 숙박시설을 유발성 평가인자로 고려하였다. 자원 중심형 산림자원의 대상지인 지리산 국립공원의 경우에, 고속도로 IC가 해당 도엽에는 분포하지 않아 휴양기능이 중간 이하(중: 96.76%)로 나타났으나, 도로분기점과 기타 유발성 인자를 포함시켜 평가한 결과, 휴양기능이 높게 평가(고: 69.36%)되는 것을 알 수 있었다. 기존의 평가방법보다는 자원형태에 따른 특징을 고려한 결과를 도출할 수 있었다.

하지만 이 같은 결과는 가중치를 높임으로써 얻은 결과이므로, 앞에서도 고찰한 바와 같이 평가인자 선정에의 꾸준한 연구가 필요할 것이라고 판단된다. **한수진**

## 참고 문헌

- 경기도. 2000. 도시휴양림(안)의 개념설정과 기본구상:27-37.
- 국립공원관리공단. 2003. 지리산국립공원 자연자원조사.
- 국립산림과학원. 2005. 지속가능한 산림자원관리 표준매뉴얼:5-9.
- 김범수, 김세천, 전경수, 이창현. 2001. 지리산 자연휴양림 평가. 한국산림휴양학회지 5(2):1-9.
- 동북아 산림포럼. 2000. 한국의 산림과 임업:226-233.
- 대구광역시. 2004. 대구광역시 도시림 육성 장기구상계획수립 앞산과 최정산 지역:61-77, 123-125.
- 법무부. 2005. 자연공원법(2005. 3. 31 법률 제 7456호):제 2조.
- 성규철, 박영규, 정주상, 김종호, 권순덕, 김형호. 2004. 산림기능구분도 작성. 국립산림과학원.
- 산림청. 2000. 산림과 임업기술 II:457-464.
- 산림청. 2003. 산림휴양시설 조성·운영 사업계획 자연휴양림:5.
- 이성호, 박승영. 2000. 부산시 도시공원의 입지 평가에 관한 연구. 도시연구보 10:67-89.
- 차재민. 2000. GIS를 이용한 산림기능평가체계에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문.
- ESRI. 1996. Using ArcView GIS. **한수진**