

# GIS를 이용한 地價 위주의 대전광역시 중심지 분석

## Analysis of Central Metropolitan Area of Daejeon City based on Land Values using a GIS

김상수\* · 김계현

Sangsoo Kim · Kye Hyun Kim

인하대학교 공과대학 지리정보공학과 박사과정\* hdream77@inhaian.net

인하대학교 공과대학 지리정보공학과 교수 kye Hyun@inha.ac.kr

### 요 약

본 연구에서는 대전광역시를 대상으로 지가의 중심성을 측정 하고 분포특성을 파악하여 도시의 계획 및 관리방안을 모색하는데 필요한 기초자료로 제공하고자 한다. 지가분포에 대한 관련이론 및 선행연구를 통해 지가가 중심지에 미치는 영향을 고찰하였으며, 지가의 분포특성에 따라 중심지가 어떻게 분포 되어있는지를 파악할 수 있었다. 분석방법으로는 ArcGIS 9.2 버전 Spatial Analysis를 사용하여 공간내삽(interpolation)을 통해 등치선도를 작성하여 시각화하였으며, 축별 3차원 경향도면을 작성하여 중심지 범위를 파악하였다. 그 결과 대전광역시의 중심부이자 신시가지인 둔산지역과 구시가지인 은행동 지역이 중심지지역으로 나왔으며, 이 외에 부도심지역인 유성과 신탄진 그리고 주거중심지역인 노은동으로 나타났다. 중심지 범위는 신시가지가 상당히 넓게 분포되어 있었으며, 그 외 지역은 좁게 분포되었다. 도시의 계획적 관리를 위해서는 매년 지가를 분석하여 모니터링을 한 후 야기된 문제점을 보완해야 할 것으로 사료된다. 향후 시계열적 분석을 통한 중심지의 과거 변화특성을 통해 미래의 문제점을 미리 예측하고 예방할 수 있는 연구가 필요하다.

## 1. 서 론

### 1-1. 연구의 배경 및 목적

중심지란 주변 지역에 재화와 용역을 공급하는 것이 그 중심 기능으로 되어 있는 도시형 취락을 말하며, 인간의 경제활동과 정주생활에서 핵심적 공간이다. 중심지가 중심 기능을 수행하고 있는 정도를 중심성이라고 한다.

도시는 어떤 특징기능만으로 구성된 정체적인 공간이 아니라 다양한 기능들이 복합적으로 공간 내에서 상호 작용하는 장소이다. 특히, 도시 공간상에서 일어나는 활동들은 단순히 임의적으로 분포하기 보다는 공간 특성에 따라 일정한 영역과 패턴을 가지면서 분포하게 된다. 또한, 도시는 하나의 유기체로 시간이 흐름에 따라 도시에서 일어나는 각종 활동이 전체

조직과의 관계 속에서 변화하게 된다. 도시성장의 초기에는 활동의 중심지가 도심부에 형성되는 단핵구조를 가지게 되지만 영역이 확장되면서 점차적으로 활동의 중심지가 도심부의외곽에 형성되어 다핵구조의 형태를 띠게 된다.

도시공간의 다핵화 과정에서 공간이 가지는 중심성 설정 문제는 도시계획 및 정책 등의 형성과 관련하여 지대한 관심사가 되었다. 그러므로, 현재의 도시공간의 중심성 측정 및 중심지 분포 특성을 파악하는 것은 지속가능한 도시발전 측면에서 의미가 매우 크다고 볼 수 있다.

지가는 도시내 물리적 상황 및 사회경제적 상황을 대변하는 도시토지가치의 지표이자 토지이용을 결정짓는 변수로서 작용하게 된다(윤창훈 · 김철수, 2003). 이렇듯, 지가라는 경제적인 요인은 도시공간의

개발변화에 결정적인 영향을 미친다. 그러므로, 지가는 도시의 중심지를 파악하는 중요한 측정지표의 하나로 사용될 수 있다.

본 연구에서는 대전시를 대상으로 지가의 중심성을 측정하고 분포특성 파악하여 도시의 계획 및 관리방안을 모색하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 1-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 2007년도를 시간적 범위로 설정하였으며, 대전시 행정구역 전체를 대상으로 지번별 개별공시지가 원시 데이터를 기반으로 지가의 중심성 및 분포특성을 분석하였다.

지가의 중심성은 표준화점수(Z-score)방법을 사용하였으며, 대전광역시 전체 지적폴리곤 데이터를 래스터(Raster) 데이터인 100m\*100m GRID단위로 변환하여 공간적 시각에서 분석하였다.

분석방법은 ArcGIS 9.2 버전 Spatial Analysis를 사용하여 공간내삽(interpolation)을 통해 등치선도를 작성하여 시각화 하였다. 또한, 축별 3차원 경향도면을 작성하여 중심지 범위를 파악하였다.

## 2. 지가분포 관련 이론 및 선행연구

### 2.1 지가분포 관련 이론

지대란 토지와 관련하여 발전되어 온 개념으로서 페티(W.Petty)는 지대를 총 수익에서 생계비와 생산경비를 제외한 잉여가치이며, 지가는 지대가 결정되면 이들 지대에 대한 소득(rental income)을 자본화한 것으로 토지를 구입할 수 있는 가격이라 하였다(Keiper, Joseph S외3, 1961). 즉, 지대(rent)란 토지를 사용하는 대가로써 토지이용자로부터 토지 소유자가 매년 지속적으로 받을 수 있는 가치, 또는 토지이용에 대한 토지에 귀속되는 또는 귀속되어야 할 소득을 의미하는 것이다.

그러나 오늘날의 현실적인 면에서 토지

와 관련된 지대는 토지 이용자가 토지 소유자에게 토지를 이용한 대가로 계약에 따라 지불하는 금액인 소위 계약지대(contract rent)를 의미한다. 이러한 계약지대와 토지지대는 일시적인 현상을 제외하고는 장기적으로 근접하게 되며(이정진, 1988), 결국 지대는 토지이용과 불가분의 관계를 가지게 되고, 토지이용의 상황을 대변하는 지표로 이용될 수 있는 것이다.

파크(R.E.Park)와 버제스(E.W.Burgess)는 '지가는 지역의 분할과 지역의 용도 결정에 중요한 영향을 끼친다'라고 하였는데, 이는 지가를 잠정적 사용자에게 의한 경쟁과정의 결과로 보고 도시의 토지사용을 위한 위치형태가 이에 의해 결정된다고 보는 것이다. 헤이그(Robert M.Haig)는 지대와 교통비의 보완성을 주장하였다. 그는 부지사용자가 마찰비용으로 교통비를 지불하는데, 이 교통비의 절약분이 지대가 되며, 부지의 최소마찰비용으로 설명하고 있다. 그러나, 월터 피레이(Walter Firey)는 지가에 의한 위치결정을 비판하였는데, 그는 감정(sentiment)의 역할에 큰 중요성을 두었다. 이는 사회적·문화적 요인, 감상적 가치(sentimental value), 규범적 요인과 같은 비경제적 요소들이 지가 변동에 영향을 준다는 주장이다(신남수, 1993). 이와같이, 지가는 도시내 물리적 상황 및 사회경제적 상황을 대변하는 지표이자 토지이용을 결정짓는 변수로서 작용하게 된다.

### 2.2 선행연구

김원경(1983)은 부산시지가분포패턴을 최고지가와 평균지가로 구분하여 공간구조변화를 연구하였고, 전호근(1994)은 지가를 이용하여 부산시의 공간구조변화를 연구하였는데, 접근성이 지가형성에 가장 큰 영향을 미친다는 일반론을 재확인하였다. 그러나, 채영식(1997)은 대구시 주거지역과 상업지역을 대상으로 지가변화와 분포특성을 파악하면서 지가의 계층구조를 설명하였으며, 도심의 주거환경 악화로 외곽부의 지가 수준이 높아지고 있고 이러

한 추세가 지속될 것으로 전망하였다.

김대형(1997)은 수원시 주거지 지가를 중심으로 연구하였는데, 고지대 지역에 대한 호이트(Hoyt)의 견해가 잘못되었으며, 고지대 지역은 인위적으로 지정한 도시계획상 용도지역에 의해 이동하며, 일정한 도로를 따라 변화하는 것은 고지대 주거지가 아니라 외국주거지대 라고 주장하였다. 채승호(1999)는 서울시를 대상으로 한 연구에서 도심의 지가 상승률보다 부도심 지역의 지가 상승률이 높게 나타나고 있음을 밝혔으며, 이병호(1999)는 지가형성 요인에 대하여 서울시를 대상으로 시계열적으로 연구를 진행하여, 기존 요인과 더불어 쾌적성이 지가 형성에 중요한 영향을 미친다고 주장하였다.

승현아(1996)는 서울시를 대상으로 연구한 결과 주거지역은 상업지역과 근본적으로 다르게 나타났다. 공간적 변동폭이 비교적 넓은 지역에서 같은 그룹의 지가가 펼쳐진다고 설명하였다. 1970년대만 하더라도 도시를 중심으로 최고지가지역이 나타나며 동심원상으로 최하위지가 전개되었으나, 1970년대말·1980년대초의 강남 개발로 인해 이 지역의 주거지대 지가가 크게 상승하였다. 주거지대 지가는 포화상태에 달하였으며 주거지 분화현상이 심해지고 있는 것으로 나타났다고 하였다.

한편, 채영완(1995)은 광주시 공간구조 분석에서 거리에 따른 지가변화와 인구밀도 변화를 살펴보았다. 지가분포의 경우 전형적인 단핵도시의 지가분포 가운데 교외부의 교통발달에 따른 생태학적 거리의 감소로 인해 외곽지역의 높은 지가상승률이 나타났다. 또한 도심의 지가변화와 도시전체의 시가화 변화 방향이 지형적으로 유리한 특정방향으로 발달하고 있음을 발견하고, 지가의 변화가 지형적인 요인에 의해서도 많은 영향을 받는 것을 설명하였다.

박신원(1999)은 대전광역시를 대상으로 28,782여 필지의 개별공시지가 데이터를 토대로 지가등치선도 및 지가경향면 등을 작성하였다. 이를 통해서 지가분포특성을

파악하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 교통의 발달, 주거지의 개발, 부도심의 형성 등이 지가분포 변화에 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 즉, 다시말해서 지가의 분포특성에 따라 교통의 발달지역, 주거지의 개발지역, 부도심지역 등을 일컫는 중심지를 파악할 수 있다.

### 3. 연구결과 및 고찰

#### 3.1 지가의 공간분포 분석

지가의 분포현황을 알아보기 위해 대전광역시 총 지적면적 539km<sup>2</sup>를 100m×100m GRID로 세분화하고, 지적들 간의 서로 인접된 부분은 평균값으로 하여 나타내었다.

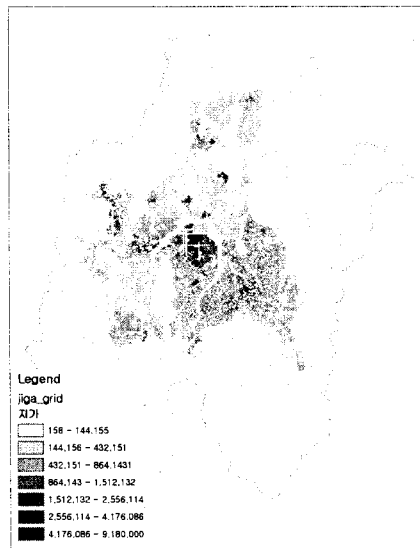


그림 1. 지가분포도

지가분포도 표현방법은 대전광역시 지적 폴리곤자료에 개별공시지가자료를 조인(join) 시켜 표현하였고, 지가가 낮은 곳은 연한색으로 높은 곳은 진한색 순으로 표현하였다. 대전광역시의 중심지역인 둔산동이 진한색으로 표시되어 이곳이 대전광역시의 중심지임을 알 수 있다. 실지로 이 지역은 대전광역시의 상업업무중심지

역으로 관공서 및 서비스시설이 집중 되어있다.

총 필지수는 29만여 필지이고, 이 중 비과세필지는 7만2천여 필지로서 총 필지의 24.5%가 해당하며, 이 지역은 지가 정보가 없어 누락되었다.

표 1. 데이터의 개요

연도	총면적	총 필지수	비과세 필지	비율 (%)
2007년	539km <sup>2</sup>	296,682	72,686	24.5

### 3.2 지가의 중심성 측정

표준정규분포는 모든 정규분포를 평균은 0, 표준편차는 1이 되도록 표준화한 것으로, 어떤 관찰치 X의 값이 그 분포의 평균으로부터 표준편차의 몇 배 정도나 떨어져 있는가를 표준화된 확률변수 Z로 나타낸 값이다. 이 Z값을 표준화점수라고 하며 Z-score라고도 한다.

즉, 이를 수식으로 표현하면 수식1과 같다.

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad \text{<수식 1>}$$

여기서, Z : Z\_score

X : GRID별 지가

$\mu$  : 총 GRID의 평균치

$\sigma$  : 총 GRID의 표준편차

지가의 중심성치를 표준화점수로 표현하였으며, 점수가 높을 수록 그 지역이 중심지임을 알 수 있다. 그 결과는 표 2와 같으며 대전광역시외의 정규분포의 최소값은 -0.77, 최고값은 16.8로 나타났다.

표 2. 중심성(표준화 점수) 값

구분	최저값	최고값	평균	표준편차
GRID	-0.77	16.8	0	1

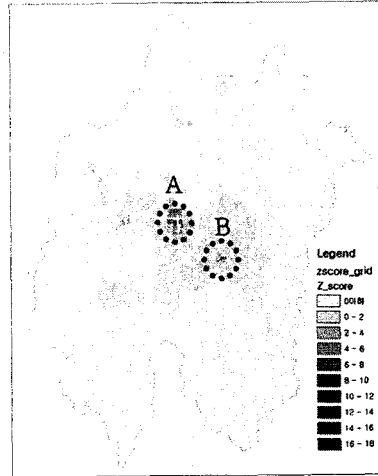


그림 2 중심성측정 결과도

그림 2의 중심성측정 결과도를 보면 중심성치가 높은 곳은 진한색으로 나타났다. 이곳은 신도심지역인 A지점과 구(久)도심지역인 B지역이며, 다른 지역에 비해 수치가 상대적으로 높게 나오는 것을 알 수 있다. 즉, 위 지역이 비로소 대전광역시외의 중심지임을 확인할 수 있다.

### 3.3 등치선도 제작 및 분석

공간내삽법(interpolation)은 자료점이 분포하는 지역 내에서 조사되지 않은 지점의 변수값을 추정하는 방법이다. 이러한 내삽법은 크게 두 가지 유형으로 구분된다. 즉, 관측점의 자료가 갖는 영향권을 대표할 수 있는 이항함수를 설정하고 그 함수의 변수를 이용하여 자료면을 추정하는 적합함수접근법(Fitted Function interpolation)과 어떤 범위에 속하는 관측점들의 영향치를 직접 계산하여 특정 지점의 자료값을 얻는 가중평균법(Weighted Average Interpolation)으로 분류할 수 있다(Watson, 1992). 그리고 가중평균법은 거리에 기초한 가중평균법과 면적에 기초한 가중평균법으로 다시 구분할 수 있다(황철수, 1999). 이에 해당하는 기법으로는 크리깅(Kriging), 역거리가중법(Inverse Distance Weighted) 등이 있다.

본 연구에서는 등치선도를 생성하기 위하여 역거리가중법을 사용하였다. 토지의 가격은 주변의 토지가격에 의해 영향을 받을 것이라는 가정하에 근접한 지역에서는 공통된 위치요인을 공유하여 서로 유사해지거나 거리가 증가함에 따라 그 유사성이 점차 감소하게 된다(서경천외1, 2001). 내삼 지점의 지가는 수식 2을 통해 추정되었다.

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n Z(x_i) d_i^{-m}}{\sum_{i=1}^n d_i^{-m}} \quad \text{<수식 2>}$$

여기서,  $x$ 는 미지점, 즉 추정하고자 하는 점,  $d_i$ 는 미지점에서 주변의 관측지점(기지점)  $i$  까지의 거리,  $x_i$ 는 기지점에서의 값들,  $m$ 은 가중치를 나타낸다.

위 중심성 측정결과는 단계별로 도식화하기 위해 이웃한 면단위간의 통계치 차이가 큰 경계가 지도지역을 구획하는 경계로 사용되어져 나타내는 분류방법 중의 하나인 natural break 분류법을 사용하였다.

그림 3은 중심성치 값 중 0이하 값은 제거하였으며, natural break 분류법을 사용하여 5단계로 도식화한 도면이다. 이 도면을 통해 알 수 있는 것은 그림 2의 A와 b지역 즉, 도심지역쪽으로 중심성치가 높게 형성되어 있으며 또한, 집중되어 있음을 확인할 수 있다.

그림 4은 공간내삽법중의 하나인 역거리가중법을 이용하여 나타난 등치선도이며, 이 도면을 통해서 중심지의 범위를 확인할 수 있다. 중심지 범위는 대전광역시 중심부인 둔산지역이 상당히 넓게 분포되어 있으며, 다음으로는 구도심지역인 은행동지역 순이다.

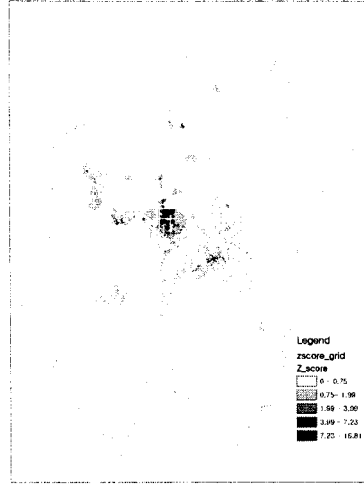


그림 3. natural break 단계구분도

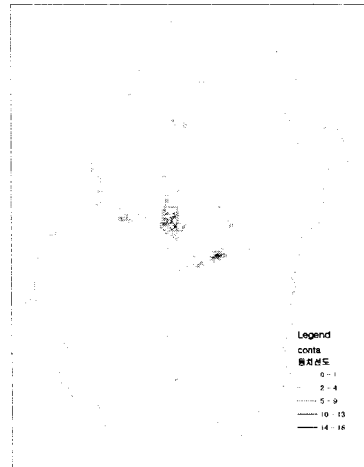


그림 4. 등치선도

좀 더 명확한 중심지 범위를 파악하기 위해 경향면도를 작성하여 3차원으로 도식화해본결과 그림 5와 그림 6과 같이 더욱 확연하게 나타남을 알 수 있다. 동서방향으로 나타낸 그림 5를 보면 구시가지인 은행동 지역 다음으로 노은과 유성지역 또한 높게 나타남을 알 수 있다. 노은은 택지개발지역으로 공동주택 및 상업시설이 집적되어 있는 곳이며, 유성지역은 대전광역시 관광특구인 온천지역 및 부도심 지역으로 호텔과 유흥위락시설이 집적되어 있는 지역이다. 마찬가지로 남북방향으

로 나타난 그림 6을 보면 신탄진지역이 약간 높게 나타남을 알 수 있으며, 이 지역은 대전광역시외의 부도심지역으로 신탄진역과 상업시설이 집중되어 있는 곳이다.

여기서, 타 도시에 비해 대전광역시외 특이한 점은 새롭게 생성된 신시가지 보다 구시가지의 중심성치가 더 높게 나왔다는 것이다. 이것은 구시가지가 신시가지 보다 지가가 더 높다는 것을 의미한다.

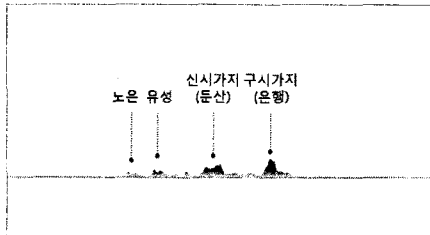


그림 5. 중심지 경향면도(동서중단축)

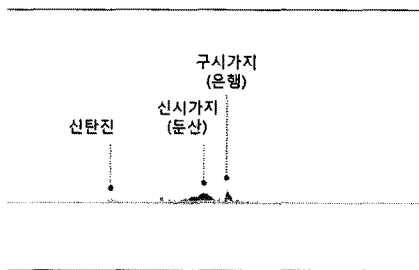


그림 6. 중심지 경향면도(남북중단축)

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 연구는 대전광역시를 대상으로 2007년 개별공시지가 데이터를 토대로 하여 중심지를 파악하였다. 중심지를 파악하기 위해 우선 지가를 표준정규분포화하여 점수로 중심성을 측정하였고 분포도 작성 및 등치선도를 제작하여 대략적인 중심지의 범위까지 파악하였다. 이를 좀 더 명확하게 구분하기 위하여 3차원 경향면도를 작성하여 세부적인 입계점까지 파악할 수 있었으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 대전광역시 전체 지적도에 2007년 기준 개별공시지가와 속성조인(join)을 시

켜 도식화하여 공간분포를 분석했다. 그 결과는 지가가 높은 지역이 주로 대전광역시의 중심부에 집중되어 있음을 알 수 있었다.

둘째, 중심성 측정 결과 값을 토대로 공간내삽법(interpolation)중 역거리가중법(Inverse Distance Weighted)을 사용하여 등치선도를 작성하여 중심지 범위를 파악하였으며, 더 명확한 구분을 위해 3차원 경향면도를 작성하였다. 그 결과 2차원도면으로는 알 수 없었던 중심지의 명확한 경계 및 신시가지 또는 구시가지외의 외곽지역도 파악할 수 있었다. 가장 높게 나타난 지역은 구시가지인 은행동으로 범위는 신시가지에 비해 좁게 나왔으며, 그 다음으로 신시가지인 둔산지역으로 상당히 넓게 분포되어 있음을 알 수 있었다. 그 외에도 부도심지역인 유성과 신탄진지역 그리고, 주거중심지인 노은지역이 대전광역시 전체 평균에 비해 높게 나타남을 알 수 있었다.

본 연구는 지가를 토대로 중심지를 파악하여 도시의 계획 및 관리방안을 모색하는데 필요한 기초자료로 제공하고자 하였다. 대전광역시가 구시가지의 활성화를 위해 원도심활성화사업 등의 각종 정책 사업을 통해 구시가지가 상당히 쇠퇴되고 있다는 것을 알 수 있다(<http://www.daejeon.go.kr>). 그러나, 본 연구결과에 의하면 아직까지는 그 명맥을 유지하고 있는데 이것은 대전역이 위치하고 있어 유동인구가 많으며 으능정이거리에 상업시설 등이 밀집되어 있어 활발한 활동이 이루어지기 때문인 것으로 사료된다. 그러므로, 대전광역시는 도시를 계획하고 관리하는 데에 있어 매년 지가분석을 통해 문제점을 도출시켜야 하며 모니터링을 실시하여 문제점을 보완해야 할 것으로 사료된다. 본 연구는 1개 연도를 기준으로 분석하였다는 한계점을 가지고 있으며, 시계열적 분석을 통한 중심지의 과거 변화특성을 통해 미래의 문제점을 미리예측하고 예방할 수 있는 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. Aselin. L., 1992, Spatial Data Analysis with GIS : An Introduction to Application in the Social Sciences, NCGIS, University of California, Santa Barbara, Technical Report 92-10, pp.1-7
2. 김대형, 1997, “수원시 도시구조에 관한 연구” 한양대학교 대학원 석사학위 논문
3. 김원경, 1983, “부산시 지가의 공간변화에 관한 연구”, 부산여자대학 논문집
4. 서경천·이성호, 2001, “지가의 공간적 변동에 따른 입지지대의 분석에 관한 연구 : 공간적 자기상관을 고려한 방법을 중심으로”, 대한국토·도시계획학회지 「국토계획」 36(1), p61
5. 승현아, 1996, “서울시 지가분포패턴의 변화와 지가상승요인”, 고려대학교 석사학위 논문
6. 신남수, 1993, “공시지가를 사용한 도시 지가모형 설정에 관한 연구”, 전남대학교 박사학위논문
7. 윤창훈·김철수, 2003, “대구시 주거지역의 지가 분포특성에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회지 「국토계획」 38(2), pp.99-110
8. 이명호, 1999, “도시지가 구성요인의 가격추정에 관한 시계열적 연구”, 홍익대학교 대학원 석사학위 논문
9. 이정진, 1998, 「토지경제론」, 박영사
10. 이희연, 1999, 「지리통계학」, 법문사
11. 전근호, 1994, “부산시 지가와 기능의 분포특성에 관한 연구”, 동아대학교 석사학위논문
12. 채승호, 1999, “서울시 지가변동의 패턴과 지역경향면분석”, 고려대학교 대학원 석사학위논문
13. 채영식, 1997, “지가로 본 용도지역별 도시내부구조 변화에 관한 연구”, 한양대학교 대학원 박사학위논문
14. 채영완, 1995, “지가에 의한 광주시 공간구조분석에 관한 연구”, 전남대학교 석사학위논문
15. 황철수, 1999, “DEM의 오차 평가 방법에 관한 연구”, 한국지형공간학회 논문집, 7(2)
16. 황철수·이지영, 2001, “부동산 연구에서 GIS활용을 위한 기초적 연구 : 부동산 평가를 중심으로”, 지리학연구, 35(2)