

GIS를 이용한 지가분포특성에 따른 중심지분석 The Central Place Analysis with the Characteristics of the Distribution of the Land Price Using GIS

정대영* · 김상수** · 김계현***

Jung, Dae Young · Kim, Sang soo · Kim, Kye hyun

要 旨

도시의 계획적 관리를 위해서는 매년 지가 분석을 통해 문제점들을 발견하고 보완해야 한다. GIS를 이용한 지가의 분포 특성과 중심지의 파악은 도시계획 및 관리방안을 모색하는데 필요한 기초자료로 많은 역할을 할 수 있다. 이 연구에서는 사례지역인 대전광역시시의 개별공시지가를 토대로 한 중심성 측정, 분포도 작성, 등치선도 등을 분석하고, 이와 중심지와와의 관련성을 분석하였다.

핵심용어 : 지리정보시스템, 지가분포 특성, 중심지 분석

Abstract

To manage the urban land systematically, it is necessary to analyze the land price annually and correct the problems found by the annual land price analysis. The characteristics of the distribution of the land price and the grip of the central place using GIS can be used as the useful fundamental data for the urban planning and its management mechanism. In this study, the central place measurement, the distribution map and the isarithmic map is analyzed based on the individual notification land price and also its relationship with the central place is analyzed in case study area, Daejeon city.

Keywords : GIS, characteristics of the distribution of land price, central place analysis

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

일정한 법적·관행적 특성을 갖는 도회적인 공동사회인 도시는 공간 내에서 다양한 기능들이 복합적으로 상호 작용하는 장소로서, 공간특성에 따라 공간 활동은 일정한 영역과 패턴을 가지면서 분포하게 된다. 즉, 도시는 시간의 흐름에 따라 다핵구조의 형태로 활동의 중심지가 변화되는 과정을 거치게 되며, 도시 관리적 측면에서 도시를 하나의 실체로 파악하여 거기에 나타나는 질서를 발견하고, 그 배경의 법칙이나 논리를 규명하는 것은 매우 중요하다 할 수 있다(김성현, 1991). 도시공간은 도심지 면적의 공간적 확장과정을 통하여 성장을 하기도 하며, 토지이용 등의 법적 변화를 수반하는 복합적인 변화의 반복을 통하여 성장하기도 한다.

도시 공간 내부의 지가는 토지의 용도적인 위치와 도심지의 접근성에 따라서 많은 차이가 발생한다. 도시공간의 평균적인 지가분포를 살펴보면 도심에서 상대적으로 매우 높은 지가를 나타내고, 도심에서 멀어질수록 하락하는 경향을 보이며, 외곽 도심의 상업지역이나 중요한 지역에서 국지적 상승을 보이기도 한다. 즉, 지가는 도시내 물리적 상황 및 사회·경제적 상황을 대변하는 도시 토지에 대한 가치의 지표이자 토지이용을 결정짓는 변수로서 작용하게 된다(윤창훈·김철수, 2003). 더불어 지가라는 경제적인 요인은 도시공간의 개발변화에 결정적인 영향을 미칠 수 있으므로, 지가는 도시공간의 중심지를 파악하는 중요한 측정지표의 하나로 사용될 수 있을 것이다.

도시공간의 다핵화 과정에서 공간이 가지는 중심성 설정 문제는 도시계획 및 정책 등의 형성과 관련하여

2009년 7월 13일 접수, 2009년 8월 8일 채택

* 정희원 · 충청대학 부동산지적과 겸임교수(gisuis@ok.ac.kr)

** 교신저자 · 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 박사과정(hdream77@inhaian.net)

*** 인하대학교 공과대학 지리정보공학과 교수(kyehyun@inha.ac.kr)

지대한 관심사가 되었으며, 현재 상태의 도시공간에 대한 중심성 측정 및 중심지 분포 특성을 파악하는 것은 지속가능한 도시발전 측면에서 의미가 매우 크다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 대전광역시를 대상으로 GIS를 이용하여 지가 분포특성이 중심지에 미치는 영향을 파악하기 위하여 중심성 측정, 분포도 작성, 등치선도 등을 분석하고, 중심지와의 관련성 등에 대한 일련의 분석과정을 도출하였으며, 차후 도시의 계획 및 관리방안 등을 모색하는데 필요한 기초자료 제공에도 많은 도움이 될 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 공간적 범위는 539.78km²의 면적에 5구(동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구) 76개의 행정동을 가진 대전광역시 행정구역 전체를 대상으로 2007년도를 시간적 범위로 설정하였으며, 대전광역시 행정구역 전체를 대상으로 지번별 개별공시지가의 원시 데이터를 기반으로 지가의 중심성 및 분포특성을 분석하였다.

지가의 중심성은 표준화점수(Z-score)방법을 사용하였으며, 대전광역시 전체 지적 폴리곤 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 하였으며, 축별 3차원 경향도면을 작성하여 중심지 범위를 파악하였다.

1.3 선행연구

선행연구를 살펴보면, 지가분포 패턴을 이용한 공간구조변화, 지가변화와 분포특성을 통한 지가의 계층구조, 도심지역에 대한 지가상승률 등과 같은 지가분포 관련한 연구가 계속 진행되어 왔으며, 인구밀도와 중심지 등에 대해서도 계속 연구가 진행되면서 교통의 발달, 주거지의 개발, 부도심의 형성 등이 지가분포 변화에 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 즉, 지가의 분포특성에 따라 교통의 발달지역, 주거지의 개발지역, 부도심지역 등을 일컫는 중심지를 파악하고자 시도된 연구라 할 수 있다.

김원경(1983)은 부산시 지가분포패턴을 최고지가와 평균지가로 구분하여 공간구조변화를 연구하였고, 채미옥(1998)은 서울시 지가의 공간적 분포특성과 지가 결정요인에 대한 연구를 하였는데, 이용하여 부산시의 공간구조변화를 연구하였는데, 지가분포구조로 서울시 공간구조 형태를 분석하고 서구 대도시의 공간구조와

는 구별되는 특징을 확인하였고, 접근성 및 입지요인을 고려한 서울시 지가의 공간적 분포특성에 대한 연구에서 지가를 기초로 서울시 단핵 도시모형과 다핵도시모형을 작성하여, 도심 및 부도심 접근성, 기타 입지성 요인의 지가 설명력을 비교분석하고, 도심접근성, 부도심 접근성, 입지성 요인이 서울시 지가분포에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다.

GIS를 활용한 공간구조에 관한 연구로서 김홍관(2006)은 GIS를 활용한 부산시공간구조변천에 관한 연구를 통하여 부산 대도시의 공간구조에 대한 인구밀도, 고용밀도, 지가로 부산대도시의 공간구조의 동적인 변화를 분석하여 지가변화를 통한 부산 도시화의 분포패턴을 분석하였다. 이희원(2003)은 GIS를 활용한 도시주거지 공간특성 분석을 통하여 건축분야에서 도시-건축적 스케일에서 GIS 활용의 실례으로써, 토지속성과 지가의 개념을 도입한 건축적 분석과 해석을 시도하고자 하였다. 그 결과 도시-건축적 스케일에서의 필지단위의 토지속성이 지가의 변화 및 분포패턴과 관련이 있으며, GIS의 가시적 분석기능에 따른 사용자 인터페이스 효과가 매우 유용하고, 효과적 분석 방법임을 확인하였다. 승현아(1996)는 서울시를 대상으로 연구한 결과 주거지역은 상업지역과 근본적으로 다르게 나타났고, 공간적 변동폭이 비교적 넓은 지역에서 같은 그룹의 지가가 펼쳐진다고 설명하였다.

GIS를 이용한 중심지 관련 논문을 살펴보면 대부분 토지이용 변화특성 분석, 상권입지와 판매권역 분석, 도시공간구조분석, 소매중심지 입지를 위한 공간적 의사결정 지원시스템과 같은 일반적인 연구중심으로 볼 수 있다.

2. 이론적 분석

2.1 지대와 지가

지대(rent)란 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. 즉, 지대란 토지를 사용하는 대가의 의미로 토지소유자가 토지이용자로부터 매년 지속적으로 받을 수 있는 가치, 또는 토지이용에 대한 토지에 귀속되는 또는 귀속되어야 할 소득을 의미하는 것이다. 그러나 오늘날 현실적인 면에서 토지와 관련된 지대는 토지이용자가 토지소유자에게 토지를 이용한 대가로 계약에 따라 지불하는 금액인 소위 계약지대(contract rent)를 의미한다. 이러한

계약지대와 토지지대는 일시적인 현상을 제외하고는 장기적으로 근접하게 되며(이정전, 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, 지가를 잠재적 사용자에 의한 경쟁과정의 결과로 보고 도시의 토지사용을 위한 위치형태가 이에 의해 결정된다고 보는 것이다. 헤이그(Robert M.Haig)는 지대와 교통비의 보완성을 주장하였으며, 부지사용자가 마찰비용으로 교통비를 지불하게 되고, 교통비의 절약분이 지대가 되며, 부지의 최소마찰비용으로 설명하고 있다. 그러나, 월터 피레이(Walter Firey)는 지가에 의한 위치결정을 비판하였는데, 그는 감정의 역할에 큰 중요성을 두었으며, 사회적·문화적 요인, 감상적 가치, 규범적 요인과 같은 비경제적 요소들이 지가 변동에 영향을 준다는 주장이다(신남수, 1993). 이와 같이, 지가는 도시 내 물리적 상황 및 사회경제적 상황을 대변하는 지표이자 토지이용을 결정짓는 중요한 변수로서 작용하게 된다.

2.2 중심지

도시는 인간 활동의 중심적인 집적지이며, 재화와 서비스의 생산·유통·판매·소비 활동 등이 빈번하게 대량으로 이루어지는 곳이며, 도시의 크기와는 무관하게 대부분의 도시는 도시 주변지역에 대하여 중심지적 위치에서 일련의 공간적 관계를 형성한다. 즉, 중심지는 그 주변지역에 대하여 재화와 서비스를 제공하는 중심 기능이 입지한 장소를 의미하며, 중심지의 규모나 분포는 법칙적인 질서에 의하여 형성된다(권용우외, 2004).

Christaller는 중심지 이론을 전개하기 위하여 중심지, 중심재화, 중심기능, 최소요구치, 도달범위 등의 주요한 개념을 정의 하였으며, 독일의 공간경제학자 뢰쉬(August Lösch)의 비고정 K모형, 아이자드(Walter Isard)의 불균등 인구분포모형 등에 의하여 중심지 이론은 보다 현실적인 상황을 고려하여 전개되고 있다.

Christaller는 지역사회의 중심으로서 도시는 지역사회 활동의 매개체로서의 기능을 한다고 가정하여 도시를 중심지로, 이러한 중심지는 도시생성 이후 인구나 산업의 집중, 시민 상호간의 활동을 통한 사회적 존재로 유지되는 한 존재하게 되며, 역사적으로 상징적 의미와 경제적 효용의 중심적 위치를 가진다. 즉, 도시의 중심지라는 의미는 도시의 전 지역에서 보편적으로 가장 쉽게 접근할 수 있다는 입지적·기능적 장소이며,

도시 내 다수의 중심지는 집중정도, 규모 및 분포상태가 도시전역에 걸쳐서 일률적으로 균일하지 않으며, 어느 정도 정형(定型)의 상태로 존재하는 것이 보편적라고 하였다.

도시 내의 중심지는 모든 종류의 중심 서비스 기능이 집약되어 있고, 도심으로의 접근성이 높아 3차 산업 등의 입지요건 등이 가장 양호한 곳으로 발생하는 이익이 집중되는 지역이며, 또한 토지이용측면에서 집약도가 가장 높으며, 지가 또는 지대가 최고인 지역으로 볼 수 있다.

3. 지가의 공간분포 및 중심성 분석

3.1 지가의 공간분포 분석

토지의 가격은 주변의 토지가격에 의해 영향을 받을 것이라는 가정 하에 근접한 지역에서는 공통된 위치요인을 공유하여 서로 유사해지거나 거리가 증가함에 따라 그 유사성이 점차 감소하게 된다(서경천, 이성호, 2001). 이러한 토지의 가격인 지가의 분포현황을 알아보기 위해 대전광역시 총 면적 539km²를 100m×100m GRID로 세분화하고, 지적들 간의 서로 인접된 부분은 평균값으로 하여 나타내었다.

그림 1의 지가분포도 표현방법은 대전광역시 지적 폴리곤자료에 개별공시지가자료를 Join시켜 표현하였고, 지가가 낮은 곳은 연한색으로 높은 곳은 진한색 순으로 표현하였다. 대전광역시의 중심지역인 둔산동이

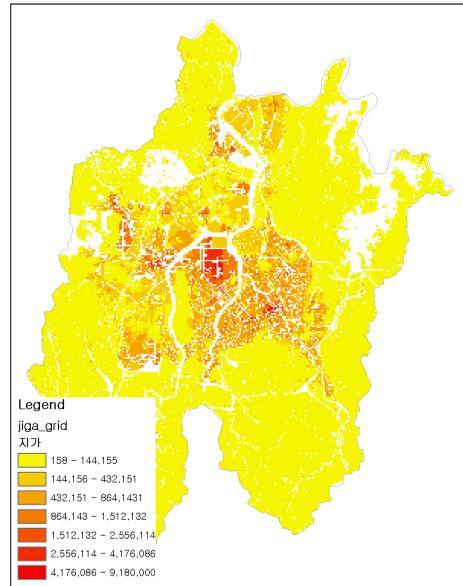


그림 1. 지가분포도

표 1. 데이터의 개요

연 도	총면적	총필지수	비과세필지	비율(%)
2007년	539km ²	296,682	72,686	24.5

진한색으로 표시되어 이곳이 대전광역시의 중심지임을 알 수 있다. 실지로 이 지역은 대전광역시의 상업업무 중심지역으로 관공서 및 서비스시설이 집중 되어있다.

관련 데이터 표 1의 총 필지수는 29만여 필지이고, 이 중 비과세필지는 7만2천여 필지로서 총 필지의 24.5%가 해당하며, 이 지역은 지가 정보가 없어 누락 되었다.

3.2 지가의 중심성 분석

표준정규분포는 모든 정규분포를 평균은 0, 표준편차는 1이 되도록 표준화한 것으로, 어떤 관찰치 X의 값이

표 2. 중심성(표준화 점수) 수식

$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ 여기서, Z : Z_score X : GRID별 지가 μ : 총 GRID의 평균치 σ : 총 GRID의 표준편차	<수식 1>
--	--------

표 3. 중심성(표준화 점수) 값

구 분	최저값	최고값	평균	표준편차
GRID	-0.77	16.8	0	1

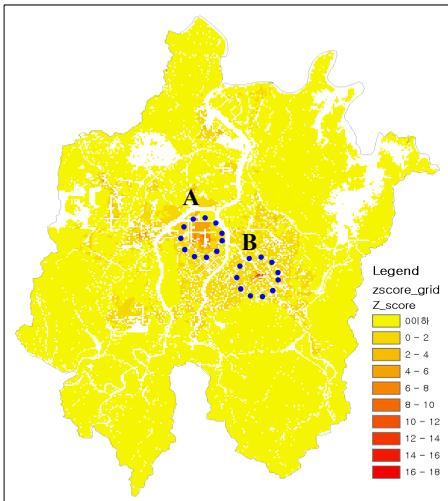


그림 2. 중심성 측정 결과도

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 표 2와 같다.

지가의 중심성치를 표준화점수로 표현하였으며, 점수가 높을 수록 그 지역이 중심지임을 알 수 있다. 그 결과는 표 3과 같으며 대전광역시의 정규분포의 최소값은 -0.77, 최고값은 16.8로 나타났다. 그림 2의 중심성 측정 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 대전광역시의 중심지임을 확인할 수 있다.

4. 지가에 따른 중심지 분석결과

내삽법(interpolation)은 이미 알고 있는 함수의 값들로부터 함수 f(x)의 값을 결정하거나 추정하는 방법으로서, 공간 자료점이 분포하는 지역 내에서 조사되지 않은 지점의 변수값을 추정하는 방법으로 크게 두 가지 유형으로 구분된다. 즉, 관측점의 자료가 갖는 영향권을 대표할 수 있는 이항함수를 설정하고, 그 함수의 변수를 이용하여 자료 면을 추정하는 적합함수접근법(Fitted Function interpolation)과 어떤 범위에 속하는 관측점들의 영향치를 직접 계산하여 특정 지점의 자료 값을 얻는 가중평균법(Weighted Average Interpolation)으로 분류할 수 있으며, 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. 내삽 지점의 지가는 표 4의 수식 2을 통해 추정되었다. 위 중심성 측정결과는 단계별로 도식화하기 위해 이웃한 면단위간의 통계치 차이가 큰

표 4. 내삽 지점의 지가산정 식

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

- x : 미지점, 즉 추정하고자 하는 점,
- x_i : 기지점에서의 값들,
- m : 가중치
- d_i : 미지점에서 주변의 관측지점(기지점) i까지의 거리.

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.

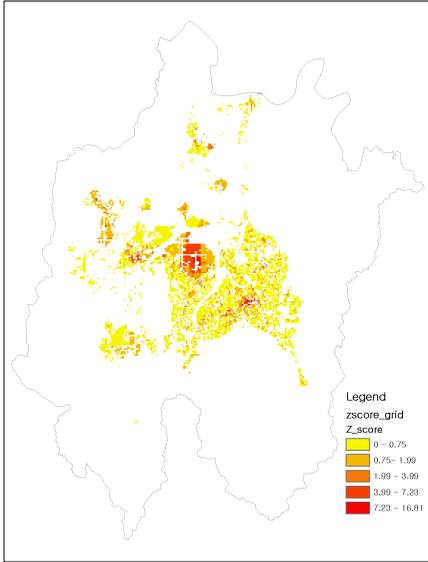


그림 3. natural break 단계구분도

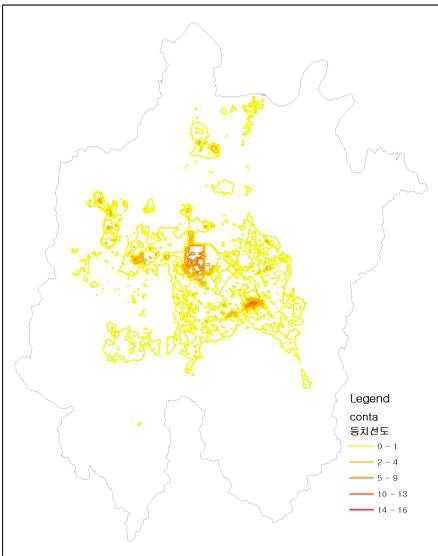


그림 4. 등치선도



그림 5. 중심지 경향면도(동서중단축)

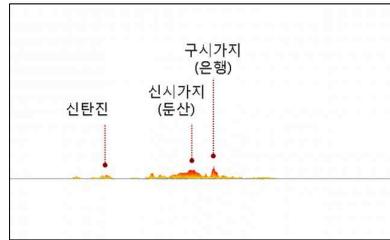


그림 6. 중심지 경향면도(남북중단축)

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

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 집중되어 있는 곳이며, 유성지역은 대전광역시 관광특구인 온천지역 및 부도심지역으로 호텔과 유흥위락시설이 집중되어 있는 지역이다. 마찬가지로 남북방향으로 나타낸 그림 6을 보면 신탄진지역이 약간 높게 나타남을 알 수 있으며, 이 지역은 대전광역시의 부도심지역으로 신탄진역과 상업시설이 집중되어 있는 곳이다.

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

5. 결론 및 향후연구

본 연구는 대전광역시를 대상으로 2007년 개별공시

지가 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 임계점까지 파악할 수 있었다. 이를 위하여 대전광역시 전체 지적도에 2007년 기준 개별 공시지가와 속성조인(join)을 시켜 도식화하여 공간분포를 분석했다. 그 결과는 지가가 높은 지역이 주로 대전광역시의 중심부에 집중되어 있음을 알 수 있었다.

중심성 측정 결과 값을 토대로 공간내삽법중 역거리가중법을 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 구시가지의 외곽지역도 파악할 수 있었다. 파악된 결과를 토대로 가장 높게 나타난 지역은 구시가지인 은행동으로 범위는 신시가지에 비해 좁게 나왔으며, 그 다음으로 신시가지인 둔산 지역으로 상당히 넓게 분포되어 있음을 알 수 있었다. 그 외에도 부도심지역인 유성과 신탄진 지역 그리고, 주거중심지인 노은지역이 대전광역시 전체 평균에 비해 높게 나타남을 알 수 있었다. 또한 연구 사례지역인 대전광역시가 구시가지의 활성화를 위해 원도심 활성화 사업 등의 각종 정책 사업을 적극적으로 펼치고 있음에도 불구하고, 구시가지가 상당히 쇠퇴되고 있다는 것을 알 수 있으며, 아직까지는 그 명맥을 유지하고 있는데 이것은 대전역이 위치하고 있어 유동인구가 많으며 능능정이 거리에 상업시설 등이 밀집되어 있어 활발한 활동이 이루어지기 때문인 것으로 판단된다. 그러므로 대전광역시는 도시를 계획하고 관리하는데 있어 매년 지가분석을 통해 문제점을 도출시킬 수 있으며, 지속적인 모니터링을 실시하여 문제점을 보완할 수 있을 것이다. 본 연구는 지가를 토대로 중심지를 파악하여 도시의 계획 및 관리방안을 모색하는데 필요한 기초자료로 제공할 수 있을 것이다.

향후에는 1개 연도의 시점을 기준으로 분석하였다는 본 연구의 한계점을 극복할 수 있도록 시계열적 분석을 통한 중심지의 과거 변화특성을 통해 미래의 문제점을 미리 예측하고 예방할 수 있는 연구가 계속적으로 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 권용우 외, 2004, “도시의 이해”, 박영사, pp.15-55.
2. 김성현, 1991, “도시성장과 도시구조의 변화에 관한 연

- 구” 영남대학교 석사학위논문, pp.10-35.
3. 김원경(1983.1) 부산시 내부의 계층구조에 관한 연구, 주요상가의 토지이용을 중심으로 부산여자대학 논문집 pp.379-442.
4. 김주일, 2005, “기능특성에 기초한 서울 도시의 중심성 및 영향력에 관한 연구”, 서울대학교 박사학위논문, pp.20-150.
5. 김홍관, 2006, “GIS를 활용한 부산시공간구조변천에 관한 연구”, 한국지리정보학회지, Vol.9 No.4, pp.204-214.
6. 서경천, 이성호, 2001, “지가의 공간적 변동에 따른 입지지의 분석에 관한 연구 : 공간적 자기상관을 고려한 방법을 중심으로”, 국토계획, 대한국토·도시계획학회지 36(1), pp.61-65.
7. 승현아, 1996, “서울시 지가분포 패턴의 변화와 지가상승요인”, 고려대학교원 석사학위 논문, pp.1-67.
8. 신남수, 1993, “공시지가를 사용한 도시지가모형 설정에 관한 연구”, 전남대학교 박사 학위논문, pp.10-50.
9. 윤창훈·김철수, 2003, “대구시 주거지역의 지가 분포특성에 관한 연구”, 국토계획, 대한국토·도시계획학회지 38(2), pp.99-110.
10. 윤창훈, 2003, “대구시 시가지 지가의 변화 및 계층 분포 특성에 관한 연구”, 지역 연구, 한국지역학회, 제19권 제1호, pp 27-46.
11. 이건호, 박신원, 1999, “대전광역시 지가변화 분석을 통한 공간구조해석에 관한 연구: 개별공시지가를 대상으로”, 건축도시환경연구, 목원대학교건축도시연구센터, 제7집, pp.93-101.
12. 이정전, 1988, “Henry George의 사상과 그의 토지단일세이론”, 한국재정학회 재정논집, pp.81-118.
13. 이희원, 2003, “GIS를 활용한 도시주거지 공간특성 분석”, 한국GIS학회지, Vol.11 No.3, pp.301-325.
14. 채미옥, 1998, “서울시 지가의 공간적 분포특성과 지가 결정요인에 관한 연구”, 국토계획, Vol.33 No.1, pp.159-168.
15. 채미옥, 1998, “접근성 및 입지요인을 고려한 서울시 지가의 공간적 분포특성”, 국토계획, Vol.33 No.3, pp.95-114.
16. 채영식, 1997, “지가로 본 용도지역별 도시내부구조 변화에 관한 연구”, 한양대학교 대학원 박사학위논문, pp.15-101.
17. 하창현, 2005, “공간적 자기상관분석을 이용한 연담도시권의 공간구조분석에 관한 연구, 경상대학교 박사학위논문, pp.108-147.
18. 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.1-17.