

신도시 택지개발사업지역에서 복합용도 토지의 가격수준별 결정요인 분석: 김해지역을 중심으로

Analysis of Determinants for Mixed-use Land in Land Development Project
Area in New City by Price Level: Evidence from Gimhae

정태윤 Jeong Taeyun*

Abstract

The purpose of this study is to construct a pricing model for the store residence land for residential and non-residential mixed use in Jangyu New City in Gimhae, Gyeongsangnam-do and analyzed the physical and environmental characteristics expected to act differently according to the price level through quantile regression analysis. In its analysis, the study applied quantile regression using a 2-stage regression method by the spatial lag model which is a regression model reflecting spatial dependency. As a result of the analysis, regression analysis by spatial lag model was found to give better explanation and represent inherent characteristics of land well in quantile regression. Physical factors were found to have bigger effects on the store residence land for residential and non-residential mixed use than environmental factors, especially in high-price land. Store residence land is likely to reflect the characteristics of the use of non-residential real estate more than the environmental factors of residential real estate due to its possibility of commercial use. The spatial correlations appeared higher in the middle and high price quantile of store residence land and physical characteristics were more influential in this quantile. In the related industry, it is necessary to carefully consider the characteristics of different price level, and by doing so, to supply real estate which meets the needs of customers.

Keywords: Spatial Correlations, Spatial Lag Model, Land Price, Store Residence Land, Quantile Regression, Hedonic Price Model

I. 서론

부동산은 토지 및 그 정착물로 구성된다. 따라서 부동산을 활용한 경제활동은 직접적 혹은 간접적으로 토지가 필요하다. 토지의 직접적인 사용은 농업, 건축 등과 같은 산업활동에서 주로 이루어진다. 하지만 산업활동으로써의 직접적 활용 이외의 모든 형태의 토지이용은 해당 활동을 위한 건축물을 필요로 하고 이

경우 반드시 해당 건축물이 위치할 토지가 필요하다. 국내 지가동향을 살펴보면 2016년 11월을 기준으로 2017년 11월 최고점을 기록하면서 꾸준히 토지가격이 상승하는 추세에 있으며 특히 주거지역과 상업지역의 상승률이 공업지역에 비해 매우 높게 형성되었다. 또한 2017년 기준으로 17개 시·도 지역의 토지가격이 모두 상승한 가운데, 지방의 상승률이 3.63%로 수도권 상승률 3.50%보다 높은 것으로 나타났으며,

* 창원대학교 경영학과 겸임교수 | Adjunct Prof., Dept. of Business Administration, Changwon National Univ. | tigerj7@changwon.ac.kr

전반적으로 주거지역의 지가변동률이 가장 높은 수준을 차지하고 있었다(홍민구, 장몽현 2018). 산업활동을 위한 토지의 직접사용은 해당 산업의 경제적 요인의 영향에 의해 증감의 폭이 크게 나타나지만, 주거와 상업용 토지의 이용도는 생활에 필수불가결한 요소와 결합하여 평균적으로 꾸준히 상승하는 형태를 보이게 된다.

부동산의 최유효이용을 위한 토지의 개발은 필수불가결적으로 난개발을 방지하고 계획적인 도시의 미관과 토지의 사용을 유도하기 위한 정책과 대립될 수밖에 없다. 이를 위해서 부동산의 사용을 통제하는 가장 잘 알려진 방법은 해당 구역의 토지이용계획을 수립하고 지구단위계획을 설정하는 등의 방법이다. 과거에는 주거용과 비주거용의 복합적 사용이 발생하는 토지는 오래된 지역에서 일반적으로 나타나는 현상이었다(Cao and Cory 1982). 이는 과거의 토지이용계획에 대한 규제가 완벽하게 정비되지 않아서 나타나는 현상이었다. 하지만 현대의 도시계획정책은 오히려 좁은 지역에서 복합용도의 토지이용을 유도하고 있다. 복합용도의 토지이용은 사회·경제적인 이익을 가져오고 결과적으로 주택가치에 긍정적인 영향을 미친다(Koster and Rouwendal 2010). 또한 복합용도구역의 지정은 도시의 밀도를 높이고 교통수단의 발달과 경제적 발전을 촉진하며, 도시 내 활기차고 다양한 영역을 창조해 낸다(Moon, Vinodrai, Revington and Seasons 2018). 주거용 부동산과 상업시설의 복합용도는 주거와 비주거적 이용의 결합으로서 긍정적인 영향을 나타낼 수 있는 대표적인 복합이용의 사례이다.

복합용도의 토지이용은 현명한 도시성장을 위한 현대 도시계획의 중추적 역할을 담당하고 있다. 또한 유럽지역에서도 토지의 복합이용과 밀도의 증가현상이 널리 일어나고 있으며, 엄격한 토지이용정책을 추구한다(Koomen, Dekkers and Dijk 2008; Rowley 1996;

Dieleman, Dijkstra and Spit 1999; Van Der Valk 2002). 이와 같이 복합용도 토지이용의 중요성이 증가하고 있음에도 불구하고 정착 이에 대한 연구는 상대적으로 미흡한 실정이다.

주거용 토지의 이용이 상업 등의 긍정적인 비주거용도와 결합하여 혼합된 용도를 가지게 되면, 해당 도시단지 내의 거주자는 다른 지역으로 이동하지 않아도 일상적인 활동을 모두 추구할 수 있다. 따라서 근린생활시설은 주거용 부동산과 함께 사용될 때 긍정적인 효과를 양산하게 된다. 이는 해당 도시 내 고용의 촉진현상도 함께 증가시킨다.

이처럼 결합된 용도의 주거용 부동산에 대한 중요성이 점점 커지고 있음에도 불구하고 복합용도 토지의 실지거래가액을 대상으로 한 가격결정요인에 대한 연구는 활발히 이루어지지 않고 있다. 본 논문은 경남 김해 장유신도시 지역(행정동에 따라 나누어진 장유1동, 장유2동, 장유3동 일원)에서 거래된 주거와 비주거 겸용 토지(점포주택지)의 실지거래가액을 대상으로 토지의 물리적·환경적 요인에 따른 가격수준별 결정모형을 추정해 보고자 한다.

특히 토지는 위치가 중요하게 고려되는 자산이다. 이와 같은 부동산은 공간적 의존성을 가지게 된다. Tobler(1970)는 '모든 것은 다른 모든 것과 관련되어 있으며, 가까울수록 더 관련이 크다'라고 하였는데, 이것이 공간적 의존성의 기본적 개념이다(Kemp 2008, 146-147).

주택가격의 공간적 의존성을 고려한 윤종원, 박세운, 정태윤(2018)의 연구에서는 이웃한 주택이 개발될 때, 주위의 주택이 동시에 개발되는 경향이 있으므로, 유사한 구조적 성격을 가지며, 위치적 편의성을 공유하게 되므로 공간적 의존성을 고려한 연구가 필요하다고 하였다.

본 논문의 대상이 되는 토지는 개발사업에 따라 일

시적으로 공급이 발생하게 되며, 단지별로 밀집된 형태를 지니기 때문에 이웃 토지와 이용편익요인이 비슷하다. 따라서 인근 토지가격의 영향을 고려한 공간 시차모형을 2단계 분위수 회귀추정방법으로 분석하여, 토지가격수준별 결정요인을 알아보고자 한다.

II. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

점포주택은 건물의 일부를 근린생활시설 용도로 사용하는 주택으로서 주거 이외의 용도로 사용되는 부분이 1층에 한하며, 바닥면적의 합계가 총 연면적의 40%를 초과할 수 없는 주택으로 장유지구 지구단위 계획시행지침에 규정되어 있다.

「건축법」에서 용도별 건축물의 종류 중 단독주택의 분류는 단독주택, 다중주택, 다가구주택이 있다(제2조 별표1). 상가는 판매시설 또는 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설에 해당한다. 해당 지역은 용도지역이 제1종 일반주거지역에 해당하며, 3층 이내의 건축물 축조가 허용된다. 이 중 근린생활시설 용도(주거 이외의 용도)로 사용되는 부분은 1층에 한하며, 바닥면적의 합계가 총 연면적의 40%를 초과할 수 없다. 따라서 40%는 주거 이외의 용도, 60%는 주거용도의 사용이 혼합된 형태의 개발이 가능한 지역이다.

헤도닉 가격모형은 부동산가격을 추정하기 위해 주로 사용되는 방법이다. 시장에서 거래되는 부동산은 소유권의 형태를 취하고 있다. 부동산 자산의 소유권이란 해당 자산의 사용·수익·처분에 대한 '권리의 묶음'을 포괄하는 개념으로 볼 수 있다(Barlowe 1978). 이와 같이 '권리의 묶음'으로 거래되는 자산인 부동산의 가치는 해당 상품이나 자산에 내포되어 인간에게 효용을 제공하는 상품의 구성요소적인 특성의 묶음에 의해 가격이 결정되는 헤도닉 특성을 가지게 된다

(Rosen 1974). 헤도닉 가격모형은 부동산 자산과 같이 해당 자산의 권리의 묶음으로서 잠재된 특성의 양과 가치를 추정하기 위하여 사용된다(Barton 1978; Linnerman 1980; Dale-johnson 1982; Pollakowski 1982; Heikkila, Gordin, Kim and Richardson 1990; Denise and William 1996, 60-72; Chin 2002; Jim and Chen 2009).

상업용 부동산에 대한 연구로 천인호(2007)는 부산시 소재 아파트단지 내 근린상가 634개를 대상으로 가격결정원리를 살펴보았다. 그 결과 배후 아파트의 가격과 1층에 위치한 상가, 주도로에 위치한 상가, 대로접면의 상가, 인근 학교의 수 등이 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이종은, 조주현(2008)의 연구에 따르면 소매용 부동산은 용적률, 면적, 토지단가, 접도수, 지하철역과의 거리, 도로폭 등이 유의적인 영향을 주고 있다고 하였다. 김형근, 신종철(2014)의 연구에 의하면 중소형 빌딩의 입지특성과 부동산 시설의 양호는 매매가격에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

본 논문은 용적률과 토지의 용도가 동일한 주거와 비주거 겸용 토지를 대상으로 연구를 진행하였다. 연구를 위해 해당 토지의 면적과 도로접면 길이를 조사하여 변수로 사용하였다. 또한 도로접면과 도로의 폭·접도수를 포괄적으로 나타내는 토지형상변수로 광대소각, 광대한면, 중로각지, 중로한면, 소로각지, 소로한면을 사용하였다. 토지의 형태는 장방형 토지와 부정형 토지로 나누어 변수에 포함하였으며, 해당 토지의 경사도 또한 실질 조사하여 경사 여부를 변수에 포함하여 연구를 진행하였다.

Kim, Park, Lee and Xue(2015)는 아파트 가격에 학교의 근접성과 경관요소가 긍정적인 영향을 미친다고 하였으며, Hui, Chau, Pun and Law(2007), Fack and Grenet(2011), Han, Kim and Kim(2012)의 연구에서 아파트 근처에 위치한 명문학교의 수는 아파트 가격

의 증가요인으로 작용하는 결과를 도출하였다. 주택 가격에 내재된 환경적 요인으로서의 조망권과 어머니티는 도시의 특성에 따라서 약간의 차이가 있기는 하지만 대체적으로 주택가격에 긍정적인 영향을 미친다(Wang, Zhao, Sobkowiak and Guan 2015; Wen, Zhand and Zhang 2015; 정태운 2016; 정태운, 박세운 2016a; 정태운, 박세운 2016b).

Sirmans, Turnbull and Dombrow(1997)의 연구에 의하면 노퍽이 큰 도로를 향한 주택가격이 상대적으로 낮은 결과를 보였다. 따라서 본 논문에는 환경적 요인으로서의 학교의 근접성, 도로접면 방향과 공원조망 가능성을 변수로 선정하였다.

Elam and Stigarll(2014)는 2003년부터 2005년까지 미국 텍사스주 Lubbock의 단독주택(Single Family Home)의 외부경관과 주택지가 보유한 외부적 특성이 주택가격에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 외부경관을 개선하면 주택가격은 17%까지 상승하는 것으로 분석되었다. 이와 같이 토지가격은 토지에서 파생되는 부동산 전체 가격의 일부로 내재되어 있으므로, 토지의 가격은 주택가격에 영향을 주는 중요한 요소가 된다(Evans 1987). 비탄력적인 토지의 공급은 토지 가격을 상승시키고, 이는 곧 주택가격을 상승시키는 원인으로 작용함으로써 주택가격과 토지가격은 상호 영향을 주는 관계를 형성한다.

최기현, 이상엽(2017)의 연구에서는 면적당 토지가격에 아파트 매매가격, 전세가격, 매매가격지수 상승률과 분양이득변수가 중요한 영향을 미치며, 총 금액에는 면적과 용적률, 건폐율, 지방권 여부가 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이동원, 정수연(2014)의 연구에서는 장방형 토지의 가격상승이 높은 것으로 분석하였으며, 면적은 가격에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

본 논문은 토지 실거래 가격의 결정요인을 분석하

기 위해, 토지의 형상과 물리적 특성으로서의 면적, 토지조성 후 경과연수와 도로접면 형태, 도로접면 길이를 모두 실질 조사하였다. 또한 해당 토지의 경사를 조사하여 변수에 포함하였다. 평지는 쉽게 분할 및 형질 변경과 개발행위가 이루어질 수 있는 반면에 경사는 개발행위를 위한 토목비용과 기반시설 인입에 비용이 많이 소요되어 평지에 비해 낮은 가격을 형성하게 된다(Brigham 1965).

정태운(2018b)의 연구에 따르면 주거용 토지는 환경적 요인보다 물리적 요인이 가격에 중요한 결과를 미친다고 하였으며, 신도시 개발지구에서는 점포와 주거가 함께 결합되어 사용되는 토지가 가격에 가장 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석하였다(정태운 2018a).

토지 소유자가 얻는 이익이 토지이용의 규제에 의해 발생하는 부담보다 크다면 토지이용규제는 가격에 긍정적인 영향을 주게 된다(Harvey and Jowsey 2004). 본 논문은 김해시에 위치한 장유신도시를 대상으로 주거와 비주거형태의 사용이 결합된 형태의 개발행위가 가능하도록 규제되는 주거와 비주거 겸용 토지의 가격수준별 영향요인을 살펴보고자 한다. 동일한 특성이라도 가격이 높은 수준의 토지와 가격이 낮은 수준의 토지는 다른 영향을 나타낼 수 있기 때문에 가격수준별 결정요인을 분석하기 위한 분위수 회귀분석 방법을 이용하였다.

대다수의 선행연구는 부동산의 가격결정요인을 분석함에 있어서 주거용 부동산과 비주거용 부동산 혹은 주택과 토지 등의 가격 기준을 살펴보는 연구를 진행하였으나, 본 논문은 주거와 비주거의 겸용 사용이 가능한 주택건축용 토지를 대상으로 연구를 진행하였으며, 해당 토지의 가격수준별로 특성이 어떻게 작용하고 있는지를 연구함으로써 가격수준별 토지가격 결정요인을 살펴보기로 한다.

또한 위치적인 특성이 중요하게 작용하는 주거와

비주거 겸용 토지의 특성상 인근 토지의 가격영향요인을 통해 공간적 의존성을 반영하는 공간시차모형을 적용하여 분석을 할 필요가 있다. 공간적 의존성은 어떤 부동산가격이 인근 부동산가격에 영향을 미치는 확산 과정에서 발생한다(윤종원, 박세운, 정태운 2018). 이 같은 공간확산과정은 이웃효과(Neighborhood Effect)와 동료그룹효과(Peer Group Effects) 및 대리인 간 상호작용으로 인해 발생할 수 있으며 이는 일반적으로 완전경쟁시장의 가정을 만족하지 못하는 사회적 상호작용의 한 형태이다(Kostov 2009).

본 논문은 공간적 상관관계를 반영한 가격수준별 분석을 실시하기 위해 유상거래로 인한 실지거래가액 911건의 자료를 이용하여 Two Stage Quantile Regression을 실시하였으며, 변수의 내생성을 고려한 Two Stage Regression을 실시하여 분석하였다.

III. 추정모형과 자료

본 논문은 경남 김해의 장유신도시 지역(행정동상 장유1동, 장유2동, 장유3동)을 사례 지역으로 주거와 비주거 겸용 사용이 가능한 주거지의 가격결정요인을 분석한다. 김해 장유신도시는 2000년 택지개발사업에 의해 조성되었으며, 김해, 창원, 부산 등의 경남권 핵심개발도시의 중심부에 위치하고 있다. 또한 남해 고속도로와 인접하고 있으며, 복선전철 개통 및 신항만 배후도로 건설 등으로 교통여건도 매우 우수한 지역이다.

이 지역의 인구는 1985년부터 2005년까지 20년 동안 급격히 증가하였으며, 국토교통부 자료에 의하면 이 기간 인구는 710%, 가구수는 959% 증가하였고 김해시 전체 인구의 약 17.1%가 장유신도시에 거주하는 것으로 나타났다(오찬욱, 양세화 2011). 장유신도시는 2017년 6월 기준으로 15만 명, 약 5만 575세대의 인구

가 거주하고 있다.

장유지구에서 택지개발사업으로 조성되어 공급된 주거용 토지는 아파트용지, 주거와 비주거 겸용 토지, 전용주거택지 3가지 종류가 있다. 해당 지구 내 대부분의 주거용 토지는 주거와 비주거 겸용 토지로 공급되었다. 따라서 장유신도시는 주거와 비주거 겸용 사용 토지의 특성을 살펴보기에 매우 적합한 지역이다. 지역 내 대부분의 블록은 근린생활시설과 주거의 혼합에 따라 파생된 특성이 반영된 커뮤니티가 형성되어 있으며, 1층은 상업·업무용 시설이 위치하고 2층과 3층은 주택이 위치한 형태를 띠고 있다.

이와 같은 주거와 비주거 겸용 토지는 낮은 가격의 토지와 높은 가격의 토지 간 헤도닉 특성이 미치는 영향이 동일하다고 볼 수 없다. 따라서 낮은 주택지 가격 분위수와 높은 주택지 가격 분위수의 특성을 알아보기 위해 분위수 회귀추정법을 사용하여 분석할 필요가 있다.

본 논문은 장유신도시 지역의 주거와 비주거 겸용 토지의 실지거래가액을 대상으로 물리적, 환경적, 입지적 헤도닉 특성이 가격수준별 주택지 가격에 미치는 영향을 실증분석한다. 또한 해당 토지는 공간적 의존성을 가질 것으로 예상되어 공간시차모형을 사용하여 추정하였다.

1. 자료

본 논문에서는 행정동상 김해 장유1동, 장유2동, 장유3동의 주거와 비주거 겸용 토지 911건의 2000년 6월 1일부터 2017년 5월 1일까지의 실지거래가액을 대상으로 헤도닉 특성이 토지가격에 미치는 영향을 분석하였다. 가격 추정에 있어 상속과 증여 등의 무상거래는 제외하고 유상거래를 통해 형성된 실지거래가액을 대상으로 하였다. 무상거래는 시장가격과 다른 특성

을 가질 것으로 보여 제외하였다.

실거래 가격은 부동산 등기사항증명서에 기재된 내용을 바탕으로 조사하였으며, 2006년 이전에 거래된 내용은 실거래가액을 확인할 수 없으므로, 인근 공인중개사 사무소에 보관되어 있는 매매계약서를 확인하여 추가하였다. 또한 건축물이 축조된 이후의 거래는 토지 자체의 가격으로 매매가 이루어지지 않고, 토지와 건물이 일괄 매매되는 형태를 띠게 되는데, 이 경우 토지의 가격은 축조된 건축물의 영향이 내포될 것으로 판단되어 순수한 토지거래만 자료에 포함하였다. 해당 용도지역은 모두 1종 일반주거지역에 해당하며, 지구단위계획에 따라 1층에 한하여 연면적의 40%는 근린생활시설로, 나머지 60%는 주거용으로 사용토록 구획된 주거지이다.

본 논문에서 종속변수는 토지 실거래가액의 로그값으로 하였다. 물리적 특성변수로서 경과연수는 토지대장을 통해 해당 사업으로 토지조성이 완료된 시점 이후의 연수를 사용하였으며, 면적변수는 토지대장의 공부상 면적(m²)을 사용하였다. 도로접면 길이는 현지조사 및 경계점좌표등록부를 통해서 수집하였다. 토지의 형상변수는 현지조사를 통하여 수집하였으며, 토지의 도로접면 형태에 따라 광대소각, 광대한면, 중로각지, 중로한면, 소로각지, 소로한면으로 구분하였다¹⁾. 해당 토지의 형상은 더미변수로 사용하였으며, 해당 형상에 해당되면 1, 해당되지 않으면 0으로 하였고, 기준변수는 소로한면 변수로 하였다. 또한 토지의 형태에 따라 사각형과 부정형 토지를 조사하여 변수에 포함하였다. 해당 변수는 더미변수로 사용하였으며, 해당되는 형태의 토지이면 1, 아니면 0으로 하였다. 토지의 형태를 나타내는 변수는 부정형 토지

를 기준변수로 하였다. 그리고 해당 토지의 경사를 조사하여 변수에 포함하였다.

환경적 특성을 나타내는 변수로서 방향은 토지가 도로에 접한 방향을 의미하며, 동향·서향·남향·북향을 모두 조사하여 포함하였다. 토지의 방향변수는 더미변수로 사용하였으며, 해당 방향에 해당하면 1, 아니면 0으로 하였다. 토지의 방향을 나타내는 변수의 기준변수는 북향으로 하였다. 학교와의 거리는 대상 토지에서 학교까지의 도보거리(분)를 대상으로 하였다. 공원조망 가능성 더미는 공원에 접한 토지를 의미하며, 공원에 접한 토지는 1, 아니면 0으로 하였다. 경사지 변수는 해당 토지가 경사지에 위치한 경우를 의미하며, 경사지이면 1, 아니면 0으로 하였다. 변수의 조사는 해당 토지의 위치를 직접 방문하여 조사하였다.

변수의 서술적 통계량은 <Table 1>에 제시되었다. 대상 토지의 평균가격은 약 1억 85만 원이며, 최고가격은 3억 6760만 원이다. 신도시 조성사업 이후의 경과연수는 평균 4.1405년이고, 평균면적은 227.4359m²이다. 토지가 도로에 접한 길이는 평균 18.2662m이고, 초·중·고등학교와의 도보거리는 평균 5.7629분이다.

전체표본 중 소로한면 필지는 57.85%였고, 소로각지 필지는 17.89%였다. 76.84%의 토지가 사각형의 토지였으며, 23.16%의 토지는 부정형의 형태를 띤 토지로 나타났다.

토지가격의 함수분포를 Kernel Density Function으로 표현하면 <Figure 1>과 같다. 토지가격의 로그값은 평균 8.1025이며, 중앙값은 8.0905이다. 표준편차는 0.0962이며, 첨도는 6.6038, 왜도는 1.4810으로 분석되었다. 최댓값은 8.5842이며, 최솟값은 7.9445

1) 독립변수는 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」 제3조 제7항에 따른 18개의 항목(지목, 면적, 용도지역, 기타제한, 도시계획시설, 농지구분, 비육도, 경지경리, 입야, 토지이용상황, 고지, 형상, 방위, 도로접면, 도로거리, 철도/고속도로 등, 폐기물/수질오염 등) 중 본 논문의 대상이 되는 지역 내 특성을 설명하기 위해 적합한 변수로서 도로접면, 토지의 형상변수를 사용하였다.

Table 1 _ Descriptive Statistics

Category	Price(Thousand Won)	Years	Years Squared	Size	Road Contact Length (m)
Mean	100,849	4.1405	31.9056	227.4359	18.2662
Median	92,990	4	16	227	15
Maximum	367,600	17	289	340.2	175
Minimum	68,490	0	0	183.1	5
Std. Dev.	32,535	3.8442	52.4122	21.0164	10.1506
Skewness	3.5608	1.1873	2.2696	0.8004	8.3785
Kurtosis	19.5891	3.8290	7.4658	5.0357	125.6585
Category	Major Road	Wide Street Only	Medium Width Road and Other Road	Medium Width Road Only	Narrow Road and Narrow Road
Mean	0.0428	0.0845	0.0450	0.0703	0.1789
Median	0	0	0	0	0
Maximum	1	1	1	1	1
Minimum	0	0	0	0	0
Std. Dev.	0.2025	0.2783	0.2074	0.2557	0.3835
Kurtosis	4.5170	2.9872	4.3894	3.3630	1.6754
Category	Narrow Road Only	Rectangular Shape	Nonrectangular Shape	Oblique Land	East Dummy
Mean	0.5785	0.7684	0.2316	0.4610	0.2360
Median	1	1	0	0	0
Maximum	1	1	1	1	1
Minimum	0	0	0	0	0
Std. Dev.	0.4941	0.4221	0.4221	0.4988	0.4249
Kurtosis	-0.3179	-1.2724	1.2724	0.1563	1.2434
Category	West Dummy	South Dummy	North Dummy	Park View Dummy	School Distance (minute)
Mean	0.2064	0.3677	0.1833	0.0560	5.7629
Median	0	0	0	0	6
Maximum	1	1	1	1	11
Minimum	0	0	0	0	1
Std. Dev.	0.4049	0.4825	0.3871	0.2300	1.8871
Kurtosis	1.4511	0.5486	1.6369	3.8629	0.4792

Figure 1 _ Distribution of Prices

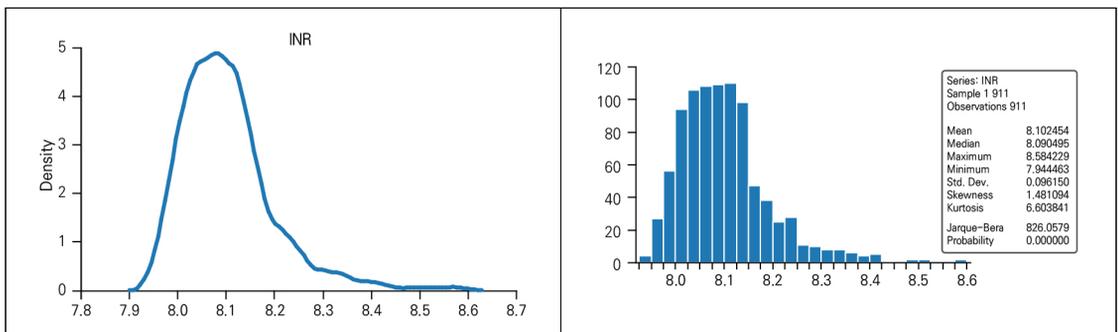
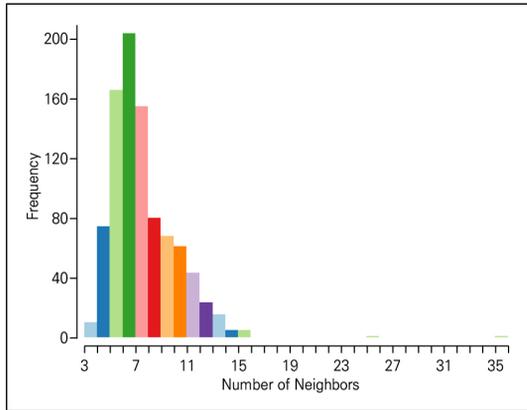


Figure 2_Connectivity Histogram



로 나타났다. 분포를 살펴보면 왼쪽으로 치우친 형태를 띠고 있으며 분위수 회귀추정이 필요한 것으로 보인다.

<Figure 2>에 나타난 Connectivity Histogram을 보면 이웃한 토지의 수가 5필지부터 8필지 사이에서 가장 높은 공간적 의존성을 보이고 있다. 따라서 공간적 의존성을 고려한 분석이 필요함을 알 수 있다.

2. 분석모형

본 논문은 주거와 비주거 겸용 개발이 허용되는 토지의 가격결정요인을 분석함에 있어서 발생하는 공간적 의존성을 고려하여, 공간계량모형을 이용한 분석을 실시하였다.

헤도닉 가격모형을 이용하여 토지가격을 분석할 경우 해당 모형에서 도출되는 잔차는 독립적이어야 하며, 정규분포 가정을 만족해야 한다. Watson's U2 Test를 실시하여 통계량을 분석한 결과, 자료는 정규분포를 보이지 않았다(<Table 2> 참조). 따라서 분위수 회귀분석이 필요하다는 사실을 알 수 있었다.²⁾

2) Cramer-von Mises(W2)와 Anderson-Darling(A2) 통계량 분석결과에서도 해당 자료가 정규분포라는 귀무가설이 1% 유의수준에서 기각되었음.

Table 2_Result of the Watson's U2 Test

Variable	Value	
Price	14.15615	<0.001
Years	12.32975	<0.001
Years Squares	29.28770	<0.001
Size	0.400689	<0.001
Road Contact Length	13.83857	<0.001
Major Road	66.84558	<0.001
Wide Street Only	59.28884	<0.001
Medium Width Road and Other Road	66.41676	<0.001
Medium Width Road Only	61.73605	<0.001
Narrow Road and Narrow Road	46.03357	<0.001
Narrow Road Only	27.77099	<0.001
Rectangular Shape	40.29598	<0.001
Nonrectangular Shape	40.29598	<0.001
Oblique Land	26.85802	<0.001
East	39.86226	<0.001
North	45.51648	<0.001
West	42.92038	<0.001
South	29.98183	<0.001
Park View	64.32542	<0.001
School Distance	3.077924	<0.001

추가적으로 Moran's I Index Test와 Lagrange Multiplier Test를 실시하여 공간적 자기상관성을 검증하였다. 분석결과 Moran's I Index값이 11.154로 나타났다. 1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 또한 Lagrange Multiplier(Lag)값이 110.5048로 나타났다. 역시 1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 따라서 공간적 의존성을 고려한 분석이 필요한 것으로 나타났다.

분석대상 지역은 김해의 장유신도시 지역으로 대표본은 서로 인접한 위치에 있다. 따라서 공간시

차모형을 적용한 Two Stage Regression과 Two Stage Quantile Regression을 실시하여 분석하기로 한다.

부동산가격 결정요인 추정에 있어서 경과연수는 비선형적인 형태를 보일 가능성이 있다(정태운, 박세운 2016b; 정태운 2018b). 따라서 토지조성 완료 후 경과연수 변수의 제곱값을 변수로 추가하여 해당 변수의 비선형성 또한 분석해 보기로 한다.

종속변수는 토지가격의 로그값을 이용하였고, 준로그모형으로 추정을 실시하였다. 헤도닉 가격모형은 선형모형, 준로그모형, 역준로그모형, 이중로그모형이 있다. 해당 모형의 해석방법에는 다소 차이가 존재하며, 어떤 기준에 의해 모형을 선택해야 하는지 등의 가이드라인은 존재하지 않는다(정태운 2016). 본 논문에서 사용한 준로그모형은 독립변수가 많을 때 적절한데, 해당 모형은 더미변수의 해석에 이점을 가지고 있으며, 이분산성(Heteroskedasticity)을 완화시킨다(Stevenson, Young and Gurdgiev 2010; Brandt and Maennig 2011; Conroy and Milosch 2011; Stevenson and Young 2015).

준로그모형은 추정계수의 값이 갖는 해당 특성이 변화함에 따라 발생하는 토지가격 변동률의 근사치(Approximate Percentage Change)를 알려주게 된다.

Least Square에 의한 분석은 부동산에 내재된 헤도닉 특성이 부동산가격에 미치는 효과를 분석함에 있어서 특성 간 평균적인 관계를 보여주게 된다. 하지만 각각의 헤도닉적 특성은 높은 가격의 토지와 낮은 가격의 토지 간 다르게 작용할 것이므로, 분위수 회귀추정방법을 통한 추정이 필요하다. 분위수 회귀추정법은 자료의 선택 편의를 방지하고 효과적인 추정량을 도출할 수 있다(Heckman 1979; Newsome and Zietz 1992). 분위수 추정모형은 다음과 같다.

$$P_i = f(H_i, N_i, Z_i; \alpha, \beta, \gamma) \quad \text{<식 1>}$$

위 <식 1>에서 P_i 는 토지의 가격을 의미한다. H_i, N_i, Z_i 는 i 번째 토지의 헤도닉적 특성을 반영한 변수이며 각각 물리적 특성, 이용 특성, 환경적 특성을 나타낸다. α, β, γ 는 헤도닉 특성과 토지가격의 관계를 나타내는 회귀계수의 파라미터값이다. 본 논문의 분위수 추정모형은 Koenker and Basset(1978)과 Koenker and Hollock(2001)의 모형을 확장해서 사용하였다.

인접한 부동산은 유사한 공간적 특성을 지닌다. 따라서 공간적 특성을 반영한 분석이 필요하다. 헤도닉 가격모형에서 공간시차모형을 주로 이용하는 이유는 자기회귀모수를 통계적으로 0과 달리 보게 되며, 이웃한 부동산의 가격을 회귀분석에 포함하면 누락된 공간적 특성의 대용치가 될 수 있기 때문이다(윤종원, 박세운, 정태운 2018). 이를 위해서 Instrumental Variable을 이용한 접근방법이 사용된다(Kelejian and Prucha 1999).

$$W_{ij} = \frac{1}{d_{ij}^a}, \quad a = 1 \quad \text{<식 2>}$$

<식 2>에서 W_{ij} 는 두 토지 i 와 j 간 가중치의 기능적 함수를 의미하며, d_{ij} 는 i 와 j 두 토지의 거리를 의미한다.

OLS분석을 실시함에 있어서 공간시차변수를 독립 변수에 포함시키는 것은 공간시차의 내생성으로 추정의 오류를 발생시킬 수 있다(윤종원, 박세운, 정태운 2018). 따라서 Kim and Muller(2004)가 제안한 접근방법을 이용하여 분석하기로 한다.

$$p = \lambda_q W_p + X\beta_q + \varepsilon_q \quad \text{<식 3>}$$

<식 3>에서 p 는 토지가격의 로그값이며, q 는 해당 분위수를 의미하고, λ_q 와 β_q 는 추정되어야 할 모수이다. 먼저 공간시차 내생변수 W_p 를 도구변수와 공간시차 외생변수에 대하여 회귀하여 \hat{W}_p 를 구하고,

다음으로 공간시차 내생변수와 오차항 간의 상관관계를 제거하기 위하여 식(3)의 W_p 를 \widehat{W}_p 로 대체한 후, $\widehat{\lambda}_q$ 을 $\widehat{\beta}_q$ 연기 위한 2단계 회귀분석이 수행된다.

IV. 실증분석

먼저 공간적 의존성을 고려하지 않은 Ordinary Least Square 방법으로 분석을 실시하였다. 이후 Ordinary Least Square 분석에서 잔차(Residual)를 측정하여 공간적 의존성을 검증하기 위한 Moran's I Index 공간상관 분석과 함께 Lagrange Multiplier Test를 실시하였다. 해당 분석내용은 <Table 3>에 나타나 있다. 분석결과 Moran's I Index값이 11.154로 나타났으며, 1% 수준에

Table 3 _Diagnostics for Spatial Dependence

TEST	VALUE	PROB
Moran's I Index	11.1537	0.0000
Lagrange Multiplier (Lag)	110.5048	0.0000
Robust LM (Lag)	40.0079	0.0000

서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 또한 Lagrange Multiplier(Lag)값이 110.5048로 나타났으며 역시 1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 해당 자료는 양의 공간적 상관관계가 존재하며, 이를 고려한 분석이 필요하다. 따라서 공간시차모형을 적용한 Two Stage Least Squares 방법으로 분석을 실시하였다. <Table 4>에는 Ordinary Least Square 분석결과와

Table 4 _Result of the Ordinary Least Squares Model and Two Stage Least Squares Model

Variable	Ordinary Least Square		Two Stage Least Squares	
	Coefficient	P-Value	Coefficient	P-Value
Intercept	7.7229	0.0000	5.4364	0.0000
Spatial Lagged Variable	-	-	0.4351	0.0000
Years	-0.0359	0.0000	-0.0349	0.0000
Years Squares	0.0031	0.0000	0.0030	0.0000
Size	0.0018	0.0000	0.0016	0.0000
Road Contact Length	0.0000005	0.9984	0.00005	0.8370
Major Road	0.0797	0.0000	0.0680	0.0000
Wide Street Only	0.0459	0.0000	0.0475	0.0000
Medium Width Road and Other Road	0.0496	0.0000	0.0450	0.0000
Medium Width Road Only	0.0149	0.0851	0.0143	0.0230
Narrow Road and Narrow Road	0.0253	0.0001	0.0243	0.0001
Rectangular Shape	0.0161	0.0015	0.0112	0.0230
Oblique Land	-0.0212	0.0000	-0.0291	0.0000
East	-0.0159	0.0188	-0.0178	0.0056
West	0.0033	0.6384	0.0003	0.9680
South	0.0034	0.6015	0.0002	0.8606
Park View	0.0064	0.3376	0.0165	0.0142
School Distance	-0.0003	0.7833	0.0002	0.8606
Adjusted R^2	0.5875		0.6276	
AIC	-2471.321		-2535.811	
SC	-2387.474		-2449.149	

Note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 5 _ Variance Inflation Factors

Variable	VIF
Years	9.75129
Years Squares	9.70939
Size	1.247863
Road Contact Length	1.596767
Major Road	1.237151
Wide Street Only	1.198828
Medium Width Road and Other Road	1.212296
Medium Width Road Only	1.160026
Narrow Road and Narrow Road	1.560207
Rectangular Shape	1.094189
Oblique Land	1.336659
East	1.967093
West	2.10057
South	2.266195
Park View	1.43631
School Distance	1.340425

Two Stage Least Squares 분석결과가 기재되어 있다.

Variance Inflation Factors를 측정된 결과는 <Table 5>에 나타나 있다. 경과연수 변수는 제곱값을 변수로 사용하여 VIF값이 다소 높게 나타났으나, 모두 10 미만의 값을 나타내어 다중공선성의 문제는 없는 것으로 분석되었다.

다음으로 분위수 회귀분석 결과는 <Table 6>에 표시되어 있으며, <Table 7>에는 공간시차모형에 의한 2단계 분위수 회귀분석결과가 나타나 있다. 분위수 회귀분석은 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9 단위로 실시하였다. Ordinary Least Square는 토지의 가격수준에 따른 영향력의 차이를 나타내지 못하고, Kernel Density Function 분석결과 토지가격 분포가 균일하지 않으므로 분위수 회귀분석을 통한 특성의 영향력을 추정하였다. 그 결과 대부분의 회귀계수는 분위별로 다르게 분석되었다.

모형의 설명력을 나타내는 Adjusted R-squared값은 Ordinary Least Square 분석에서 0.5875로 나타났으나, 공간시차를 고려한 Two Stage Least Squares 분석에서는 0.6276으로 약 4%p 높은 값을 보였다. 모형의 적합도를 판단하는 지표로 사용되는 AIC값도 OLS 분석에서는 -2471.321로 분석되었으나, 공간시차를 반영한 2SLS 분석에서는 -2535.811로 더 작은 값을 나타내고 있어 공간시차모형이 적합한 것을 알 수 있다.

공간시차변수의 회귀계수는 1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 따라서 토지가격의 공간적 의존성이 있음을 알 수 있

다. 공간시차변수의 모수값이 0.4351로 큰 값을 보인 것은 장유신도시의 주거와 비주거 겸용 토지가격이 인접 토지가격의 영향을 많이 받고 있다는 것을 의미한다.

대부분의 변수에서 분석된 결과는 예상과 크게 다르지 않았다. 다른 변수가 일정하다는 가정하에서 주거와 비주거 겸용 토지 수요자는 평균적으로 넓은 도로에 접한 토지와, 네모난 형태인 각지의 토지를 선호하는 것으로 분석되었다.

해당 지역의 단지조성 완료 후부터의 경과연수변수는 부정적인 영향을 미치지만 그 제곱값은 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 이는 해당 단지가 조성된 이후 시간의 경과에 따라 가격이 하락하다가 일정 기간이 경과하면 다시 가격이 상승추세로 반전되는 것을 나타낸다. 이는 선행연구에서 분석한 주거용 토지가격의 변화와 비슷한 결과이다. 최적수준

Table 6_ The Result of the Quantile Regression

Variable	Quantile				
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
Intercept	7.7178***	7.7475***	7.7356***	7.7118***	7.7149***
	(569.9532)	(553.0212)	(426.0137)	(207.9801)	(92.6759)
Years	-0.0345***	-0.0343***	-0.0399***	-0.0397***	-0.0382***
	(-33.3510)	(-18.4120)	(-29.4028)	(-19.6595)	(-8.8000)
Years Squares	0.0022***	0.0025***	0.0035***	0.0037***	0.0035***
	(24.6839)	(7.2532)	(19.6401)	(21.3715)	(8.6655)
Size	0.0017***	0.0017***	0.0017***	0.0019***	0.0021***
	(30.2437)	(26.5271)	(23.6655)	(12.4107)	(4.7680)
Road Contact Length	-0.00001	-0.0001	0.0004***	0.0001	0.0002
	(-0.1841)	(-0.6027)	(3.3906)	(1.3604)	(0.0566)
Major Road	0.0343***	0.0467***	0.0522***	0.0741***	0.1410**
	(4.1167)	(6.4284)	(5.1200)	(3.1375)	(2.3246)
Wide Street Only	3.5%	4.8%	5.3%	7.6%	14.9%
	0.0102***	0.0154***	0.0156***	0.0258***	0.0705**
Medium Width Road and Other Road	(2.7142)	(4.6922)	(4.0679)	(2.8580)	(2.2035)
	1.0%	1.5%	1.6%	2.6%	7.2%
Medium Width Road Only	0.0250***	0.0335***	0.0402***	0.0425***	0.0687
	(3.2976)	(4.5089)	(4.4857)	(4.1374)	(1.2864)
Narrow Road and Narrow Road	2.5%	3.4%	4.1%	4.3%	6.9%
	0.0019	0.0019	0.0066	0.0070	-0.0145
Rectangular Shape	(0.3821)	(0.3986)	(0.9693)	(1.0793)	(-1.2461)
	0.2%	0.2%	0.7%	0.7%	-1.4%
Oblique Land	0.0152***	0.0206***	0.0225***	0.0280***	0.0359
	(3.8461)	(4.9666)	(5.0764)	(5.7946)	(0.8592)
East	1.5%	2.1%	2.3%	2.8%	3.6%
	0.0091***	0.0053**	0.0102***	0.0275***	0.0267**
West	(2.9592)	(2.2942)	(3.8660)	(5.4892)	(2.0473)
	0.9%	0.5%	1.0%	2.8%	2.7%
South	0.0022	0.0041	0.0068**	0.0014	-0.0312*
	(0.6016)	(1.4128)	(2.0178)	(0.2701)	(-1.8279)
Park View	0.2%	0.4%	0.7%	0.1%	-3.1%
	-0.0043	-0.0042	-0.00004	0.0055	-0.0309
School Distance	(-1.3424)	(-1.4189)	(-0.0131)	(0.9694)	(-0.8400)
	-0.4%	-0.4%	0.0%	0.5%	-3.1%
Quantile Slope Equality Test	0.0006	0.0006	0.0060	0.0166**	0.0057
	(0.1872)	(0.1461)	(1.4049)	(2.2387)	(0.1450)
Symmetric Quantiles Test	0.1%	0.1%	0.6%	1.7%	0.5%
	0.0015	0.0018	0.0092***	0.0122**	-0.0173
Park View	(0.5018)	(0.5798)	(2.7249)	(2.0075)	(-0.4668)
	0.2%	0.2%	0.9%	1.2%	-1.8%
School Distance	0.0040	0.0015	0.0017	-0.0019	0.0130
	(1.1015)	(0.4531)	(0.4332)	(-0.3038)	(0.7313)
School Distance	0.4%	0.1%	0.2%	-0.2%	1.3%
	-0.0010	-0.0017**	-0.0021**	-0.0030*	-0.0004
School Distance	(-1.4240)	(-2.4508)	(-2.5813)	(-1.9506)	(-0.1355)
	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.3%	-0.04%
Quantile Slope Equality Test	197.9964				
Symmetric Quantiles Test	53.0871				

Note: Indicates statistical significance at the 10, 5, 1 -percent confidence level. For dummy variables, the impacts are based on $(e^{\beta-1/2\text{variance(dummy variable)}}-1)$.

Table 7_ The Result of the Quantile Regression by Spatial Lag Model

Variable	Quantile				
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
Intercept	7.6653***	7.7735***	8.1376***	8.5418***	8.5464***
	(65.8146)	(54.1740)	(48.8828)	(33.8291)	(16.1492)
Spatial Lagged Variable	-0.0065	0.0032	0.0490**	0.1021***	0.1009*
	(-0.4536)	(0.1787)	(2.3991)	(3.3638)	(1.6644)
Years	-0.0345***	-0.0343***	-0.0401***	-0.0408***	-0.0420***
	(-32.4727)	(-18.1800)	(-27.6908)	(-18.9804)	(-8.0171)
Years Squares	0.0022***	0.0025***	0.0035***	0.0038***	0.0038***
	(23.7962)	(7.2708)	(19.5582)	(16.5760)	(9.6070)
Size	0.0017***	0.0017***	0.0017***	0.0019***	0.0021***
	(30.4513)	(26.5921)	(21.5559)	(16.2924)	(7.1043)
Road Contact Length	-0.00001	-0.00005	0.0004***	0.0002*	-0.0001
	(-0.1908)	(-0.5657)	(3.6333)	(1.7566)	(-0.8308)
Major Road	0.0340***	0.0469***	0.0521***	0.0710***	0.1508***
	(4.1311)	(6.4514)	(4.9992)	(3.1344)	(3.4637)
Wide Street Only	3.4%	4.8%	5.3%	7.3%	16.1%
	0.0107***	0.0151***	0.0171***	0.0216***	0.0771**
	(2.7398)	(4.5052)	(4.2788)	(2.8128)	(2.1684)
Medium Width Road and Other Road	1.1%	1.5%	1.7%	2.2%	7.9%
	0.0243***	0.0339***	0.0422***	0.0414***	0.0722***
	(3.0850)	(4.5098)	(4.9955)	(4.9333)	(3.2535)
Medium Width Road Only	2.5%	3.4%	4.3%	4.2%	7.4%
	0.0015	0.0013	0.0117	0.0035	-0.0116
	(0.3003)	(0.2760)	(1.0928)	(0.6143)	(-0.8227)
Narrow Road and Narrow Road	0.1%	0.1%	1.2%	0.4%	-1.2%
	0.0153***	0.0207***	0.0251***	0.0264***	0.0347**
	(3.9060)	(4.9687)	(5.4013)	(5.7976)	(2.3222)
Rectangular Shape	1.5%	2.1%	2.5%	2.7%	3.5%
	0.0083***	0.0054**	0.0117***	0.0263***	0.0226
	(2.7861)	(2.3112)	(3.8959)	(5.9377)	(1.4788)
Oblique Land	0.8%	0.5%	1.2%	2.7%	2.3%
	0.0029	0.0039	0.0055	0.0015	-0.0324**
	(0.7817)	(1.3642)	(1.5711)	(0.2825)	(-2.4323)
East	0.3%	0.4%	0.6%	0.1%	-3.2%
	-0.0037	-0.0048	-0.0007	0.0048	-0.0154
	(-1.1608)	(-1.5886)	(-0.2028)	(0.9700)	(-0.7545)
West	-0.4%	-0.5%	-0.1%	0.5%	-1.5%
	0.0012	0.0008	0.0087*	0.0187***	0.0182
	(0.3514)	(0.2020)	(1.7354)	(3.4134)	(0.6945)
South	0.1%	0.1%	0.9%	1.9%	1.8%
	0.0017	0.0017	0.0085**	0.0171***	-0.0011
	(0.5585)	(0.5588)	(2.5221)	(3.4033)	(-0.0560)
Park View	0.2%	0.2%	0.9%	1.7%	-0.1%
	0.0039	0.0012	0.0016	-0.0004	0.0088
	(1.0850)	(0.3534)	(0.3849)	(-0.0703)	(0.3947)
School Distance	0.4%	0.1%	0.2%	-0.04%	0.9%
	-0.0009	-0.0018**	-0.0024***	-0.0031***	-0.0014
	(-1.3498)	(-2.5278)	(-2.8921)	(-2.7504)	(-0.4159)
	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.3%	-0.1%
Quantile Slope Equality Test	197.1906				
Symmetric Quantiles Test	48.2322				

Note: Indicates statistical significance at the 10, 5, 1 -percent confidence level. For dummy variables, the impacts are based on $(e^{\beta-1/2\text{Varinace(dummy variable)}}-1)$.

Table 8 _ Turning Point of Land Price Characteristics
(unit: year)

OLS	Quantile				
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
5.79	7.84	6.86	5.70	5.36	5.46
2SLS	Quantile by Spatial Lag Model				
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
5.82	7.84	6.86	5.73	5.37	5.53

추정결과는 <Table 8>에 제시되어 있다.

주거와 비주거 겸용 토지는 평균적으로는 약 6년의 기간이 경과하면 가격이 다시 상승추세로 반전되는 결과를 보였으며, 저분위 구간에서 그 기간이 더욱 긴 것으로 분석되었다. 신도시 지역의 경우 단지형성에 따라서 위치적 이점이 높은 토지는 빠른 시일 내에 개발행위가 이루어지고, 건축물이 축조된 토지는 더 이상 토지만의 거래가 일어나지 않으며 위치적 이점이 떨어지는 토지만 지속적으로 토지의 단독거래가 발생한다. 하지만 도시 내의 상권과 인프라의 형성 및 기반시설의 확충에 따라 주위 환경이 개선되면 인근 토지의 가격 또한 상승하는 경향을 보이게 된다.

면적변수는 미미한 양의 영향을 나타냈다. 이는 면적의 증가가 주거와 비주거 겸용 토지의 가격에 미미하게나마 긍정적인 영향을 미치고 있음을 나타낸다. 분위수 회귀분석 결과에서 면적은 고분위일수록 높은 값을 보였다. 이는 고가의 주거와 비주거 겸용 토지일수록 넓은 면적이 상업이용에 큰 효용을 주기 때문으로 보인다. 또한 상업시설은 점포 밀집도에 따라 상권의 형성도가 커지는 집적효과를 갖는데, 공간시차변수를 살펴보면 0.5분위, 0.75분위, 0.9분위의 값이 1% 수준에서 유의한 양의 효과를 나타내었으며, 중·고분위에서 공간적인 영향이 크게 나타나 이 같은 결과를 뒷받침한다. 0.1분위와 0.25분위의 공간시차변수는 유의적인 영향을 보이지 못하였다. 해당 지역에서 저

가의 주거와 비주거 겸용 토지는 1층 근린생활시설에 사무실이 입점하거나, 창고시설 등이 다수 밀집해 있다. 따라서 상권형성에 따른 주위 토지가격의 영향이 크게 미치지 않는 것으로 보인다.

도로접면 길이는 0.5분위와 0.75분위에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 도로에 접한 면적이 넓은 토지는 상업시설 이용의 유용성이 커지기 때문에 이 같은 결과를 보인 것으로 판단된다. 도로접면 길이가 길어지면, 해당 토지에 지어질 건축물의 1층에 위치하게 되는 근린생활시설을 여러 구획으로 분할하여 임대수익의 극대화를 달성할 수 있다.

반면, 0.9분위의 주거와 비주거 겸용 토지는 해당 건물이 주거와 조화가 되는 형태의 상업이용을 위해 여러 상가로의 분할보다 단일상업시설의 이용이나, 프랜차이즈 업종의 입점이 많이 이루어지는 것에 기인하여 통계적으로 유의적이지 않은 결과가 도출된 것으로 보인다. 실제로 해당 지역의 고급주택 거주자는 1층을 문화시설이나 커피전문점 등으로 직영하는 경우가 많았다. 이 같은 토지의 소유자는 원하는 용도에 적합한 개발행위를 중점적으로 고려하게 된다. 따라서 부족한 주위의 환경적 여건을 개발행위를 통해 보완하여 최유효이용을 달성하게 된다.

접한 도로의 폭은 주거와 비주거 겸용 토지가격에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 도로에 1면만 접한 토지보다 2면 이상 토지에 접하고 있는 각지의 영향력이 더 큰 것으로 분석되었다. 이는 주거용 토지에 대한 선행연구에서 광로변에 위치하면 소음과 나쁜 공기의 질 등으로 부정적인 영향을 미친 결과와 대비가 된다(정태운 2018; 정태운, 박세운, 강순덕 2018). 이는 주거용 토지와 주거·비주거 겸용 토지의 특성이 다른 것에서 기인한 것으로 보인다. 광로변에 위치한 주택지는 건축될 주택의 쾌적성에 부정적 영향을 미치지만 비주거용과 혼합된 점포주택지는 1층

의 상업시설에 의해 다른 특성을 보일 수 있다.

경사지 변수는 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 분위수 회귀분석 결과 고분위에서 부정적인 영향이 두드러지는 것으로 분석되었다. 반면 장방형의 토지는 0.9분위를 제외한 모든 분위에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 높은 분위일수록 그 영향력이 점점 커지는 결과를 보였다. 고가의 주거와 비주거 겸용 토지 수요자는 경사지보다는 평지를 선호하며, 고가의 토지는 모양이 장방형이 아닌 부정형이더라도 건축행위를 통해 공지의 상업보조 시설 설치 및 고객센터, 정원의 설치 등으로 활용 가능한 부분이 영향을 미친 것으로 보인다. 고분위에서 면적의 긍정적인 영향을 나타내는 회귀계수가 다른 분위보다 크게 작용하는 것이 이 같은 결과를 뒷받침한다.

공원조망 가능성 터미는 분위수 회귀분석에서 유의적인 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 이는 주거와 비주거 겸용 토지 소유자의 임대수익 극대화 선호와 건축행위를 통한 환경적 여건조성 가능성으로 인하여 나타난 결과로 보인다. 실제로 해당 단지는 건축허가 시 일정 수준 이상의 조경면적을 확보하도록 하고 있으며, 토지개발을 진행함에 있어 활용 건부지 이외의 공지를 정원이나 건축물 부대 휴게시설로 조성하는 경우가 많다.

또한 토지는 일반 주택과 달리 저소득층이 보유하는 경우가 드문 자산이다. 주택을 대상으로 분석하였던 김희호, 박세운(2013), Kim, Park, Lee and Xue (2015) 등의 연구에서도 초고가주택 거주자는 조망권의 영향을 크게 받지 않는 것으로 분석한 바 있으며, Jim and Chen(2006)이 중국 광저우 지역을 대상으로 분석한 연구에서는 녹지와의 접근율이 주택가격에 중요한 영향을 미치지 않는 것으로 분석하였다. Saphores and Li(2002)의 미국 로스앤젤레스 지역을 대상으로

한 연구에서는 나무군락지나 숲에 근접한 주택이 숲에서 발생하는 낙엽 등의 청소 및 관리에 소요되는 비용으로 인해 가격에 부정적인 영향을 미친다고 하였다. 정태윤(2018b)의 연구에서는 주거용 토지가 보유한 조망요소가 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 분석하였다. 주거와 비주거 겸용 토지는 주거용 토지보다 이러한 경향이 더욱 강하며, 임대용으로 활용하기 위한 물리적 특성의 이점이 더욱 크게 작용하는 것으로 보인다.

학교와의 근접성은 0.25, 0.5, 0.75분위에서 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 학교에 근접한 부동산은 상대정화구역 및 절대정화구역 지정 등의 규제로 인해 근린생활시설의 이용에 제한을 받는다. Ohls, Weisberg and White(1974), Ihlanfelt(2007) 등의 연구에서도 토지이용의 규제는 개발업자의 이익 잠재력을 감소시켜 토지가격에 부정적 영향을 미친다고 분석하였다.

V. 결론

본 논문에서는 경상남도 김해시에서 신도시 조성사업으로 공급된 장유신도시 지역의 주거와 비주거 겸용 토지를 대상으로 주거와 비주거가 혼합된 형태의 사용을 위한 토지가격의 특성을 분석하였다. 분석에 있어서 공간적 의존성 및 공간시차변수의 내생성을 고려하여 2단계 분위수 회귀분석 방법으로 토지가격에 대한 특성의 다양한 영향을 분석하였다.

분석결과 토지의 가격수준에 따른 분위수 회귀분석이 Ordinary Least Square 분석에 의한 추정보다 토지의 가격특성 효과를 더욱 자세히 나타내고 있음을 알 수 있었다. 예를 들어 광대소각의 토지는 저가의 점포주택지보다 고가의 점포주택지에서 긍정적인 영향이 4배 이상 크게 나타났으며, 경사지 변수는 고가

의 점포주택지에서 부정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다.

공간사차모형에 의한 2단계 회귀분석 결과에서는 이 영향이 더욱 두드러지게 나타나 광대소각의 긍정적인 영향이 저가의 점포주택지보다 고가의 점포주택지에서 5배 이상의 긍정적인 영향을 나타내는 반면, 경사지 변수는 고가의 점포주택지에 부정적인 영향을 미치는 결과가 더욱 두드러지게 나타났다.

중·고가의 점포주택지는 인근 점포주택지에 의한 공간적 의존관계가 높은 것으로 분석되었다. 이에 따른 면적의 긍정적인 영향, 접한 도로의 폭 등 물리적인 변수의 영향력이 두드러지는 것으로 나타났으며, 점포주택지 가격에 영향을 미치는 요인과 분위기를 더욱 자세하고 뚜렷하게 분석할 수 있었다.

점포주택지는 상업시설의 이용이 가능하도록 공급된 토지이며 이후 적정사용 용도인 상가와 주택 개발의 기대이익이 잠재된 자산이다. 따라서 개발이익의 극대화를 위해 사용자가 물리적 행위를 함으로써 환경적 요소를 어느 정도 극복할 수 있다는 점에서 물리적 특성의 긍정적 요인이 크게 작용하는 결과를 보였다. 이는 비주거용도의 부동산과 주거용도의 부동산이 혼합되어 개발되는 점포주택지의 특성상 최우효이용을 위한 용도점유비에 내재된 비주거용 부동산의 가치가 매우 크게 작용하는 점에 기인하는 것으로 보인다.

정책 입안자들은 부동산 공시가격 산정 시 해당 가격수준별 내재가치를 충분히 고려하여야 할 것으로 보이며, 이는 금융기관의 담보물 평가와 각종 정책 입안 및 관련 업계의 실용적 활용에도 큰 도움이 될 것이다. 또한 부동산 디벨로퍼들에게는 분위수별로 부동산의 수요자가 기대하는 효용이 다르다는 점을 고려하여 세밀한 지역분석과 가격수준별 포지셔닝을 실시하여 수요자의 필요에 맞는 부동산을 공급하여야 할 것이다.

참고문헌 •••••

- 김형근, 신종철. 2014. 중소형 빌딩의 매매가격 형성요인에 관한 연구. *부동산학연구* 20권, 3호: 69-88.
Kim Hyungkeun and Shin Jongchill. 2014. An analysis of price determinant of small to medium sized building. *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association* 20, no.3: 69-88.
- 김희호, 박세운. 2013. 서울 주택가격의 결정요인: 분위수 회귀분석. *주택연구* 21권, 2호: 141-168.
Kim Heeho and Park Sewoon. 2013. Determinants of house prices in Seoul: Quantile regression approach. *Housing Studies* 21, no.2: 141-168.
- 오찬옥, 양세화. 2011. 장유신도시 주거환경에 대한 거주 후 평가. *한국주거학회논문집* 22권, 5호: 59-69.
Oh Chanohk and Yang Sehwa. 2011. Post-occupancy evaluation of housing environments of Jangyou new town in Gimhae. *Journal of the Korean Housing Association* 22, no.5: 59-69.
- 윤종원, 박세운, 정태운. 2018. 공간적 분위수 회귀분석에 의한 부산 아파트 가격 결정요인 분석. *경영과 정보연구* 37권, 1호: 155-175.
Yoon Jongwonm Park Saewoon and Jeong Taeyun. 2018. Determinants of apartment price in Busan: A spatial quantile regression. *Management & Information Systems Review* 37, no.1: 155-175.
- 이동원, 정수연. 2014. 제주 올레길이 인근토지가격상승율에 미친 영향에 관한 연구: 제주 올레 7코스를 대상으로. *부동산연구* 24집, 1호: 63-76.
Lee Dongwon and Jung Suweon. 2014. Research into the effect of Jeju Olle Tails on nearby land trices using feaisible generalized least squares. *Korea Real Estate Review* 24, no.1: 63-76.
- 이종은, 조주현. 2008. 소매용 부동산의 임료결정요인에 관한 연구. *부동산연구* 18집, 2호: 63-102.
Lee Jongeun and Cho Joohyun. 2008. A study on rent determinants of retail property. *Korea Real Estate Review* 18, no.2: 63-102.
- 정태운. 2016. 내륙도시와 해안도시의 조망권 가치 비교연구: 서울과 부산을 중심으로. 박사학위논문, 창원대학교.
Jeong Taeyun. 2016. *A Comparative Study on the Value of Scenic Views: Evidence From Inland Seoul and Coastal Busan*. Ph.D. diss., Changwon National University.

8. _____. 2018a. 신도시 택지개발사업지역에서 토지가격 결정 요인에 관한 연구. 부동산연구 28집, 1호: 79-90.
- _____. 2018a. A study on the determinants of land price in a new town. *Korea Real Estate Review* 28, no.1: 79-90.
9. _____. 2018b. 주거용 토지 실거래가격에 영향을 미치는 요인. 대한부동산학회지 36권, 1호: 149-169.
- _____. 2018b. A study on the factors affecting the sale price of land for housing. *Journal of the Korea Real Estate Society* 36, no.1: 149-169.
10. 정태윤, 박세운. 2016a. 부산 주택가격에서 조망권의 가치에 대한 연구. 산업경제연구 29권, 1호: 73-95.
- Jeong Taeyun and Park Saewoon. 2016a. Value of scenic views: hedonic assessment of housing in Pusan. *Journal of Industrial Economics and Business* 29, no.1: 73-95.
11. _____. 2016b. 주택 어메니티의 경제적 가치에 대한 실증분석. 무역연구 12권, 5호: 535-556.
- _____. 2016b. An empirical analysis of amenity effects on house price. *Journal of International Trade & Commerce* 12, no.5: 535-556.
12. 정태윤, 박세운, 강순덕. 2018. 구도심과 신도시의 용도지역이 내대지 가격에 미치는 영향에 대한 공간가중회귀분석. 2018 재무금융 관련 5개 학회 학술연구발표회, 5월 25-26일. 찬안: KB연수원.
- Jeong Taeyun, Park Saewoon and Kang Soonduck. 2018. An geographically weighted regression on the effect of use zoning on the residential land price. In *Proceedings of A Coalition of Five Financial Finance Research Conference*, March 25-26. Cheonan: KB Training Center.
13. 천인호. 2007. 아파트 단지 내 상가의 가격 결정 요인. 한국지역개발학회지 19권, 3호: 161-178.
- Cheon Inho. 2007. Factors determining the prices of the stores located within the apartment complexes. *Journal of the Korean Regional Development Association* 19, no.3: 161-178.
14. 최기현, 이상엽. 2017. 택지개발지구 공동주택용지의 매각결정요인에 관한 연구. 부동산학회연구 23권, 2호: 63-73.
- Choi Kiheon and Lee Sangwoub. 2017. A study on the sales determinants of housing lots in residential development districts. *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association* 23, no.2: 63-73.
15. 홍민구, 장몽현. 2018. 토지시장. 한국감정원 부동산시장 분석보고서 7호, 43-59. 서울: 한국감정원.
- Hong Mingoo and Jang Mongheon. 2018. A land market. *KAB Real Estate Market Report* 7, 43-59. Seoul: Korea Appraisal Board.
16. Chin, Tung Leong. 2002. Valuation of condominium in Penang, Malaysia: Hedonic price approach. 年中華民國住宅學會第十一屆年會論文集: 300-321.
- Chin, Tung Leong 2002. Valuation of condominium in Penang, Malaysia: Hedonic price approach. *Proceedings of The 11th Annual Conference of the Chinese Republic of China Housing Society*: 300-321.
17. Barlowe, R. 1978. *Land Resource Economics: The economics of real estate*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
18. Barton, A. S. 1978. Measuring the value of urban amenities. *Journal of Urban Economics* 5, no.3: 370-387.
19. Brandt, S. and Maennig, W. 2011. Road noise exposure and residential property prices: Evidence from Hamburg. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 16, no.1: 23-30.
20. Bribham, E. F. 1965. The determinants of residential land value. *Land Economics* 41, no.4: 325-334.
21. Cao, V. T. and Cory, D. C. 1982. Mixed land uses, land-use externalities, and residential property values: A reevaluation. *The Annals of Regional Science* 16, no.1: 1-24.
22. Conroy, S. J. and Milosch, J. L. 2011. An estimation of the coastal premium for residential housing prices in San Diego County. *International Journal of Housing Markets and Analysis* 42, no.2: 211-228.
23. Dale-Johnson, David. 1982. An alternative approach to housing market segmentation using hedonic price data. *Journal of Urban Economics* 11, no.3: 311-332.
24. Denise, D. and William C. W. 1996. *Urban Economics and Real Estate Markets*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
25. Dieleman, F. M., Dijst, M. J. and Spit, T. 1999. Planning the compact city: The randstad holland experience. *European Planning Studies* 7, no.5: 605-621.
26. Elam, E. and Stigarll, A. 2014. Landscape and house appearance impacts on the price of single-family house. *Journal of Environmental Horticulture* 30, no.4: 182-188.
27. Evans, A. W. 1987. *House Prices and Land Prices in the South East: A Review*. London: House-Builders' Federation.
28. Fack, G. and Grenet, J. 2011. When do better schools raise housing prices? Evidence from paris public and private

- schools. *Journal of Public Economics* 94, no.1-2: 59-77.
29. Han Sunku, Kim Taehwan and Kim Minho. 2012. The influence of school quality on housing prices in Korea. *Applied Economics* 44, no.8: 1021-1023.
30. Harvey, J. and Jowsey, E. 2004. *Urban Land Economics*. London: Palgrave.
31. Heckman, J. J. 1979. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica* 47, no.1: 153-161.
32. Heikkila E., Gordin, P., Kim Jaeik and Richardson, H. W. 1989. What happened to the CBD-distance gradient?: Land values in a Policentric City. *Environment and Planning A: Economy and Space* 21, no.2: 221-232.
33. Hui, E., Chau, C., Pun, L. and Law, L. 2007. Measuring the neighboring and environmental effects on residential property value: Using spatial weighting matrix. *Building and Environment* 42, no.6: 2333-2343.
34. Ihlanfeldt, K. R. 2007. The Effect of land use regulation on housing and land price. *Journal of Urban Economics* 61, no.3: 420-435.
35. Jim, C. Y. and Chen W. Y. 2006. Impacts of urban environmental elements on residential housing prices in Guangzhou(China). *Landscape and Urban Planning* 78, no.4: 422-434.
36. _____. 2009. Value of scenic views: hedonic assessment of private housing in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning* 91, no.4: 226-234.
37. Kelejian, H. H. and Prucha, I. R. 1999. A generalized moments estimator for the autoregressive parameter in a spatial model. *International Economic Review* 40, no.2: 509-533.
38. Kemp, K. 2008. *Encyclopedia of Geographic Information Service*. London: Sage.
39. Kim Heeho, Park Saewoon, Lee Suhae and Xue, X. 2015. Determinants of house prices in Seoul: A quantile regression approach. *Pacific Rim Property Research Journal* 21, no.2: 91-113.
40. Kim Taehwan and Muller, C. 2004. Two-stage quantile regression when the first stage is based on quantile regression. *Econometrics Journal* 7, no.1: 218-231.
41. Koenker, R. and Bassett, G. 1978. Regression quantile. *Econometrica* 46, no.1: 33-50.
42. Koenker, R. and Hallock, K. F. 2001. Quantile regression. *Journal of Economic Perspectives* 15, no.4: 143-156.
43. Koomen, E., Dekkers, J. and Dijk, T. 2008. Open-space preservation in the netherlands: Planning, practice and prospects. *Land Use Policy* 25, no.3: 361-377.
44. Koster, H. and Rouwendal, J. 2010. The impact of mixed land use on residential property values. *Tinbergen Institute Discussion Paper* 2010-105/3. Amsterdam: VU University Amsterdam, Tinbergen Institute.
45. Kostov, P. 2009. A spatial quantile regression hedonic model of agricultural land prices. *Spatial Economic Analysis* 4, no.1: 53-72.
46. Linnerman, P. 1980. Some empirical results on the nature of the hedonic price function for the urban housing market. *Journal of Urban Economics* 8, no.1: 47-68.
47. Moon, M., Vinodrai, T., Revington, N. and Seasons, M. 2018. Planning for mixed use: Affordable for whom? *Journal of the American Planning Association* 84: 7-20.
48. Newsome, B. A. and Zietz, J. 1992. Adjusting comparable sales using MRA: The need for segmentation. *Appraisal Journal* Winter 1: 129-135.
49. Ohls, J. C., Weisberg R. C. and White M. J. 1974. The effects of zoning on land value. *Journal of Urban Economics* 1, no.4: 428-444.
50. Pollakowski, H. O. 1982. *Urban Housing Markets and Residential Location*. LeXington, MA: DC Heath and Company.
51. Rosen, S. 1974. Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy* 82, no.1: 34-55.
52. Rowley, A. 1996. Mixed-use development: Ambiguous concept simplistic analysis and wishful thinking? *Planning Practice and Research* 11, no.1: 85-97.
53. Saphores, J. D. and Li, W. 2012. Estimating the value of urban green areas: A hedonic pricing analysis of the single family housing market in Los Angeles, CA. *Landscape and Urban Planning* 104, no.3-4: 373-387.
54. Sirmans, C. F., Turnbull, G. K. and Dombrow J. 1997. Residential development risk and land prices. *Journal of Regional Science* 37, no.4: 613-628.
55. Stevenson, S. and Young, J. 2015. The probability of sale

- and price premiums in withdrawn auctioned properties. *Urban Studies* 52, no.2: 279-297.
56. Stevenson, S., Young, J. and Gurdgiev, C. 2010. A comparison of the appraisal process for auction and private treaty residential sales. *Journal of Housing Economics* 19, no.2: 157-166.
57. Tobler, W. 1970. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 46: 234-240.
58. Van der Valk, A. 2002. The dutch planning experience. *Landscape and Urban Planning* 58, no.2-4: 201-210.
59. Wang, Y., Zhao, L., Sobkowiak, L., Guan, X. and Wang, S. 2015. Impact of urban landscape and environmental externalities on spatial differentiation of housing prices in Yangzhou City. *Journal of Geographical Sciences* 25, no.9: 1122-1136.
60. Wen, H., Zhand, Y. and Zhang L. 2015. Assessing amenity effects of urban landscapes on housing price in Hangzhou China. *Urban Forestry & Urban Greening* 14, no.4: 1017-1026.

-
- 논문 접수일: 2018. 4. 23.
 - 심사 시작일: 2018. 5. 3.
 - 심사 완료일: 2018. 6. 21.

요약

주제어: 공간적 상관관계, 공간시차모형, 토지가격, 점포주택지, 분위수 회귀모형, 헤도닉 가격모형

본 논문에서는 신도시 지역인 경상남도 김해의 장유 신도시를 대상지역으로 하여, 주거와 비주거 복합이용을 위한 점포주택지의 가격결정모형을 구축하고, 가격수준별로 다르게 작용할 것으로 예상되는 물리적, 환경적 특성을 분위수 회귀분석을 통해 분석하였다. 분석에 있어 공간적 의존성을 고려한 회귀모형인 공간시차모형에 의한 2단계 회귀분석방법을 이용하여 분위수 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 공간시차모형에 의한 회귀분석의 설명력이 더 높은 것으로 나타났으며, 분위수 회귀분석에 있어서도 토지에 내재된 특성을 잘 나타내는 것으로 분석되었다. 주거와 비주거용도가 혼합된 점포주택지는 환경적 요인보다

물리적 요인의 영향이 큰 것으로 나타났으며, 특히 고가의 토지에서 그 영향력이 큰 것으로 나타났다. 점포주택지는 상업용도의 활용 가능성으로 인하여 주거용 부동산의 환경적 요소보다 비주거용 부동산의 이용 특성이 크게 반영되는 것에 기인한 것으로 보인다. 공간적 상관관계는 중·고가 점포주택지 분위수에서 더 높은 것으로 나타났으며, 해당 분위수에서 물리적 특성의 영향력이 더 크게 나타났다. 관련 업계에서는 가격수준별 특성이 다르게 작용하고 있음을 세밀히 고려하여, 수요자의 필요에 맞는 부동산 공급이 이루어지도록 할 필요가 있다.

