

수정반복매매모형을 활용한 시설접근성의 변화가 주택가격 변화에 미치는 영향 분석

- 지하철 9호선을 중심으로 -

The Impacts of Time-Varying Accessibility of Facilities on
Housing Price Change by the Modified Repeat Sales Model

- The Case of Subway Line 9 in Seoul -

성현곤* · 김진유**

Sung, Hyun-Gun · Kim, Jin-Yo

Abstract

The modified repeat-sales model is employed in this study in order to identify differentiating impacts of time-varying accessibility characteristics on housing price. The results demonstrate that accessibility measures have very differential impacts on housing price over time. The improvement of accessibility through newly built facilities and apartment complex has either increased or decreased housing price. For example, the new subway line 9 has positive impact on housing price nearby, therefore price gap between subway access area and the other parts has been increased. The impact of the wide area facilities such as shopping center and hospital are decreased because they can be used more easily by the new subway line before. However, the small service area facility such as elementary school doesn't lose their impact even though subway accessibility extremely increased. The results imply that new facilities in existing residential site can affect not only housing price but also the other facilities' impact of housing price.

Keywords : housing price, modified repeat sales model, subway line 9, facilities' accessibility

요 지

본 연구는 수정반복매매모형을 활용하여 아파트가격에 영향을 미치는 요인들의 시계열적인 변화를 분석함으로써, 새로운 시설물의 신설이나 환경의 변화가 아파트가격에 미치는 영향력의 차이에 대해 살펴보았다. 지하철 9호선 주변의 아파트단지를 사례대상지로 한 분석결과, 주변 시설까지의 접근성이 아파트가격에 미치는 영향력은 시간에 따라 매우 다른 변화양상을 보이는 것으로 나타났다. 특히, 지하철 9호선이 개통된 이후에 지하철과의 접근성이 아파트가격에 미치는 영향력이 현격히 증가한 반면, 쇼핑시설이나 병원 등은 가격영향력이 상대적으로 감소하였다. 반면, 지하철 이용이 상대적으로 적은 초등학교 접근성은 지하철 개통이후에도 별 변화를 보이지 않았다. 이러한 결과는 새로운 시설의 입지가 주변주택가격 그 자체 뿐만 아니라, 가격에 영향을 미치는 다른 요인들의 영향력의 크기에도 영향을 미침을 시사한다.

핵심용어 : 아파트가격, 수정반복매매모형, 지하철 9호선, 시설접근성

1. 서 론

주택가격에 영향을 미치는 요인들의 변화는 주택시장의 변화를 반영하고, 이는 다시 어떠한 특성들이 최근의 주택시장에서 선호되고 있는지를 보여준다. 통상 헤도닉모형을 이용한 전형적인 주택가격결정요인분석은 한 시점에서의 요인별 영향력의 차이를 보여주는 데에는 적합하나, 서로 다른 시점의 변화를 파악하는 데에는 근원적인 한계가 있다. 즉, 시간에 흐름에 따라 변화하는 변수를 모형에 도입할 수 없는 형

단면 모형이기 때문이다. 그러나, 최근의 몇몇 연구에서는 실거래가지수 작성을 위해 쓰이고 있는 반복매매모형(repeat sales model)에 주택특성변수들을 도입함으로써 주택가격에 영향을 미치는 요인들의 시계열적 변화를 파악할 수 있는 수정반복매매모형을 도입하였다(김진유, 2005; 김진유·이창무, 2005; 김태호·이창무, 2006; 김태경·박현수, 2008).

위 연구들의 특징은 서울 및 수도권을 대상으로 아파트 가격과 특성들을 자료로 하여 보편적으로 적용될 수 있는 일반화된 결과들을 도출하기 위해 노력하였다는 점이다. 구

*한국교통연구원 미래도시연구센터장 · 연구위원 (E-mail : hgsung@koti.re.kr)

**정희원 · 교신저자 · 경기대학교 도시 · 교통공학과 조교수 (E-mail : jinyookim@kgu.ac.kr)

체적으로 김진유·이창무(2005)는 서울시의 과거 11년간(1993-2004)의 아파트 가격과 어메니티 특성 자료를 분석하였으며, 김태호·이창무(2006)는 서울시의 1997년 1월부터 2004년 9월까지의 총 93개월간의 전세가격과 특성변수들을 사용하였다. 김태경·박헌수(2008)는 2003년 7월부터 2007년 5월까지 3년 10개월간의 서울, 경기, 인천 등 수도권 아파트에 대해 방대한 자료를 이용해 분석하면서 버블세븐지역 등 하위시장별로도 분석하였다.

그러나, 위 연구들은 세부적인 지역시장의 구체적인 가격 결정요인 변화에 따른 아파트 가격의 변화를 고려하지는 못하였다. 아파트 가격의 시계열적 변화는 수요자들의 선호뿐만 아니라, 시변특성변수들의 속성의 변화에 의하여 영향을 받을 수 있으며, 이러한 변화에 의한 효과를 고려하여 아파트 가격변화의 접근성의 영향력의 변동을 고찰해볼 필요가 있다. 예를 들어, 아파트에서 지하철역 및 다른 시설물들의 거리는 고정되어 있지 않고 시간이 흐름에 따라 변화하는 속성인 시변(時變)속성으로 아파트의 가격변화에 영향을 줄 수 있다. 즉, 지하철역과 교육시설, 쇼핑시설 등은 새로운 노선이나 시설의 등장으로 인해 각 아파트에서부터 각 시설까지의 접근성이 변화되면서 가격변화에도 영향을 미칠 수 있다는 것이다.

이에, 본 연구는 최근 개통된 지하철 9호선 주변의 아파트가격의 변화와 특성변수의 영향력의 변화를 살펴봄으로써 반복매매모형이 이러한 세부지역의 시변특성의 변화로 인한 파급효과를 적절히 감지해 낼 수 있는지를 살펴보고자 한다. 또한, 지하철의 개통 전후의 지하철접근성의 영향력 변화와 다른 요인들의 영향력변화를 살펴봄으로써 비역세권지역이 역세권화될 때 나타나는 가격형성요인의 변화를 관찰하고자 한다.

본 연구에서는 시변특성변수를 지하철역과 교육·쇼핑·병원·공원에 국한하고자 하며, 이를 위하여 가장 최근에 개통된 지하철 9호선의 인근지역을 대상으로 분석하고자 한다. 이 지역은 2009년 7월에 9호선이 개통되어 최근의 지하철의 접근성 변화가 주택가격에 미치는 영향력의 변화를 용이하게 파악할 수 있는 최적의 대상지이다. 시변특성변수 중에서 지하철역의 접근성은 아파트의 변화에 커다란 영향을 주었을 것으로 판단된다. 또한 최근 10년간 쇼핑시설, 특히 대형할인점의 기성시가지 진출이 활성화된 시기는 2000년대 초반이며, 이들 대형할인점의 가장 높은 시장점유율은 한강 이남지역에서 이루어지고 있다(최열·석혜주, 2004; 신재호·이주형, 2007). 이러한 변화도 주택가격의 변화에 영향을 주었을 것으로 짐작할 수 있으나, 그 효과에 대한 실증적 분석은 이루어지지 않았다.

시변 접근성 요인의 주택가격 변화에 대한 실증적 분석을 추구하는 본 연구의 시간적 범위는 2000년 이후부터 지난 10년간으로 한정하고자 한다. 1990년대 후반의 경제위기는 부동산 가격의 급격한 하락 등 많은 변화를 초래하였다. 이로 인하여 실질적인 시변특성의 영향력의 변화도 이에 따라 변동하였을 확률이 높기 때문에 이를 배제하기 위하여 1990년대 중후반은 분석대상에서 제외하였다.

이어지는 2장에서는 주택가격결정요인분석에 관련된 선행 연구와 반복매매모형을 활용한 연구들을 검토하고, 3장에서

는 수정반복매매모형의 이론적 특징과 한계를 정리하고 본 연구에 적용할 실증분석모형을 도출한다. 4장에서는 분석에 사용될 자료와 성격에 대해 서술하며, 5장에서는 실증분석결과를 해석하도록 한다. 마지막으로 6장에서는 주요결과를 요약하고 정책적 시사점을 제시한다.

2. 선행 연구

2.1 주택가격결정요인 관련 연구

주택가격결정 요인을 분석한 선행연구는 연구기준 시점을 기준으로 횡단면 연구와 시계열 연구로 구분할 수 있다.

횡단면 연구는 동일 시점의 자료들을 이용하여 주택가격을 구성하고 있는 물리적 입지적 특성들이 포함하고 있는 내재적 가치를 분석한 연구들로서 대부분 헤도닉모형(hedonic price model)을 활용하고 있다. 1990년 이후 대표적인 연구로는 송명규(1992), 허세림·곽승준(1994), 이왕기(1996), 고원용(2001), 이상경·신우진(2001), 김동준(2002) 등이 있다. 이들 연구는 ‘아파트 가격자료(또는 가격의 로그값)’를 종속 변수로 하여 ‘주택면적’, ‘연령’, ‘층수’, ‘세대수’ 등 주택 또는 단지특성, ‘도심까지의 거리’, ‘지하철까지의 거리’, ‘공원까지의 거리(or 공원유무)’, ‘학교까지의 거리’ 등 주변 시설과의 접근성, ‘인구밀도’, ‘학군’, ‘채정자립도’ 등 지역적 주거환경 등이 가격형성에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 이들은 각 시점에서 구성된 자료를 사용하였으므로, 각 요인들의 영향력이 연구자에 따라 유의하게도 도출되고 그렇지 않게도 도출되며, 방향도 반대로 나타나는 경우도 있다.

2.2 반복매매모형을 활용한 연구

시계열 분석을 이용한 연구는 위와 같이 횡단면 분석이 보여주지 못하는 각 요인들의 영향력의 장기적인 변화를 분석하기 위해 수행되었다. 김진유·이창무(2005)는 McMillen(2003)이 CBD의 주택가격에 대한 영향력의 시계열변화를 분석하기 위해 도입한 수정반복매매모형에서 시불변(time-fixed variable) 변수로서 통제변수 역할을 했던 주택특성 및 접근성 변수를 시간에 따라 값이 변할 수 있도록 바꾸었다. 이들의 분석결과, 11년간(1993-2004년) 지하철 접근성과 단 지규모(총세대수) 및 한강접근성은 중요해진 반면, 주택면적과 평균층수 등은 영향력이 감소한 것으로 나타났다. 김태호·이창무(2006)는 1997년 1월부터 2004년 9월까지 총 93개의 월별 아파트전세가격자료를 사용하여 그린벨트, 한강, 근린공원 등 3개의 오픈스페이스에 대한 접근성이 아파트가격에 미치는 영향력의 변화를 분석하였다. 주요 결과를 보면, 양호한 그린벨트¹⁾의 가격에 대한 영향력은 상승한 반면, 비양호 그린벨트의 영향력은 감소하였다. 본 연구와 관련이 깊은 지하철접근성의 주택전세가격에 대한 영향력은 뚜렷하게 강화되어 역세권(500m)과 비역세권의 전세가 차이가 8년동안 2.48-2.74%p 증가했다는 분석결과를 보고하였다. 한편,

1) 김태호·이창무(2006)의 연구에서 양호한 그린벨트와 비양호 그린벨트의 구분은 ‘생태자연도’를 기준으로 산림과 임야 등 푸른 녹지가 많은 곳은 양호한 그린벨트로 농경지와 거주지로 사용되는 곳은 비양호 그린벨트로 구분하였다.

김태경·박헌수(2008)는 수도권 아파트의 2003년 7월 이후 2007년 4월까지의 자료를 이용해 김진유(2005)가 제시한 수정반복매매모형을 적용하였다. 단지규모(동수) 면적과 지하철 접근성 등은 영향력이 증가하고 있으나, 평형별세대수, 인구 밀도, 공원접근성, 대형쇼핑몰 접근성의 영향력은 감소하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 도로접근성은 영향력이 감소하다가 2004년 6월 이후 뚜렷하게 증가하는 패턴을 나타내었다.

3. 자료 및 기초분석

3.1 자료구성

본 연구의 자료는 크게 주택가격(housing price data)과 주택특성(housing characteristics data)자료로 나누어 볼 수 있으며, 지하철역과의 거리더미 등 시변(時變)변수와 공원, 면적, 층수, 세대수 등 시불변 변수를 함께 분석에 포함하였다.

주택가격자료는 부동산114의 아파트 평형별 시세자료로서 2000년 8월부터 2010년 8월까지 총 10년간의 연간 자료를 사용하였다. 선행연구에서는 월간자료를 사용하였으나, 주택특성의 속성상 영향력의 변화가 월단위로 일어나기는 어렵다고 보여진다. 특히, 김진유·이창무(2005)의 결과를 보면 영향력의 변화가 잦은 과정을 그리는데, 이는 영향력 자체의 변화라기보다는 계절에 따른 가격변화의 영향으로 보여진다. 또한 일년 중 8월의 자료를 사용한 것은 비수기로서 가격이 안정적이며, 지하철 9호선 개통이 2009년 7월이므로 개통 직후의 변화를 파악할 수 있기 때문이다. 재건축 효과의 제어를 위해 재건축 및 리모델링 과정에 있거나 20년 이상된 아파트들은 제외하였다. 이는 선행연구에서 가격이 하락하다가 상승하는 연령이 대략 16-17년(이상경·신우진(2001)은 17년, 최열·공용경(2003)은 16.42년)인 점을 감안하고, 최근 들어 재건축시점이 늦어지는 추세를 고려하여 결정한 결과이다. 주택특성자료는 주택규모(평형), 방수, 욕실수, 총세대수, 평형별 세대수 등 시불변특성과 주택연령, 지하철로부터의 거리, 기타 시설(공원, 병원, 시장)로부터의 거리, 학교(초, 중, 고)로부터의 거리 등 시변특성으로 구성되어 있다.

3.2 종속변수 및 주택특성변수

분석모형에 사용된 종속변수와 주택특성변수의 기초통계량을 요약하면 표 1과 같다. 먼저 주택가격의 변화를 살펴보면,

지난 10여년간 약 303.8%가 증가하였음을 알 수 있다. 같은 기간 주택가격의 표준편차는 502.6% 증가하여 분석지역 내에서의 가격격차가 평균적인 가격상승률보다 크게 이루어졌음을 보여주고 있다.

주택특성자료는 주택규모(평형), 방수, 욕실수, 총세대수, 평형별 세대수 등 시불변특성과 주택연령, 지하철로부터의 거리, 기타 시설(공원, 병원, 시장)로부터의 거리, 학교(초, 중, 고)로부터의 거리 등 시변특성으로 구성되어 있다. 분석모형에서 불변특성 변수로 사용된 변수로는 평수, 욕실수, 방수, 주차면수, 세대수, 총세대수, 준공년도의 변수들이다. 평수는 32.9평, 욕실수는 1.7개, 방수는 3.1개, 주차면수는 763.4면, 세대수는 129.4세대, 총세대수는 525.5세대, 건축년령은 9.9년이 평균적으로 각각 나타나고 있다.

3.3 시변 접근성변수

시변특성변수로 사용된 변수들은 지하철, 초·중·고 교육시설, 병원, 쇼핑, 공원 등의 생활편의시설 등으로의 접근성 변수들로 구성되어 있다. 아파트 단지의 중심점에서 가장 가까운 시설물의 거리가 변수의 값으로 부여되었다. 이들 시설물은 시간이 지남에 따라 신규시설물이 개통 또는 개점하기 때문에 시간적으로 그 접근성이 변화되어 아파트 가격의 변화에 영향을 미치게 된다. 본 연구에서는 분석대상이 되는 지하철 9호선 주변지역의 시설물의 개통(개점) 년도를 파악하고, 이들 접근성 변수의 속성값인 거리값을 연도별로 산출하는 과정을 수행하였다. 분석대상이 되는 시설물은 부동산 114에서 제공하는 인접한 시설물의 명단을 기반으로 선정하였으며, 각종 관련 문헌자료와 시설물에 대한 전화조사를 통하여 개통(개점)시기를 파악하였다. 이러한 분석과정에 대한 각각의 시설물의 속성값의 변화에 대한 내용을 간단하게 기술하면 다음과 같다.

먼저, 지하철 등 철도노선의 개통시기와 관련한 접근성의 변화를 산출하기 위하여 분석년도인 2000년 8월 이후에 개통하는 철도노선과 구간을 분석한 결과 총 6개 노선이 연장 또는 신설되었음을 알 수 있다. 특히, 서울시 지하철 7호선의 건대입구역-신풍역 구간(2000년 8월), 분당선 선릉역-수서역 구간(2003년 9월), 그리고 지하철 9호선 1단계 구간(2009년 7월)은 본 연구의 분석대상지역에서의 지하철 접근성에 대한 아파트 가격 변화에 영향을 줄 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 또한 인접하지 않은 다른 여타의 노선도 간접적인 영

표 1. 분석모형의 기초통계 요약

변수		N	평균값	표준편차	최소값	최대값
가격(만원)	2000년	191	17212.0	8290.8	5700	63000
	2010년	397	52285.2	41670.5	14000	300000
주택규모(평)		397	32.9	11.5	11	91
욕실수(개)		397	1.7	0.5	1	4
방수(개)		397	3.1	0.7	1	6
주차장(대)		342	763.4	1130.0	99	6077
평형별세대수(세대)		397	129.4	147.7	2	990
총세대수(세대)		397	525.5	627.8	63	3410
연령(년, 2010년기준)		397	9.9	4.7	1	19

향을 미칠 수 있을 것으로 파악할 수 있다. 이는 출발지 역 세권으로서의 영향은 없으나, 전반적인 지하철의 확충으로 인해 목적지에서의 접근성이 향상되는 데에 영향에 따른 영향력의 변화라 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 직간접적 철도의 접근성 변화가 아파트 가격에 미치는 영향을 실증적으로 분석한다.

교육시설과의 거리에 대한 시변특성의 변수는 초등학교, 중학교, 고등학교로 대별하여 이들 시설물과의 최단 인접거리를 Arc GIS를 이용하여 분석하였다. 초등학교는 총 103개가 연구대상 아파트 단지와 인접하여 있으며, 이들 교육시설 중 영동초등학교와 도림초등학교는 각각 1997년과 2006년에 이주해온 것으로 파악되었다. 또한 영원, 염경, 선유 등 3개 초등학교는 2002년, 2005년, 2007년 각각 개교하였다. 이와 같이 초등학교의 이주와 개교로 인하여 초등학교의 접근성은 변화되어 왔으며, 이러한 변화는 아파트 가격변화에 영향을 줄 수 있다. 중학교는 총 63개 역이며, 이 중 양화중학교(2006년)가 이주를, 구암(2003년) 및 염경(2005년) 중학교가 분석시기에 개교하였다. 고등학교는 총 64개이며, 이 중 이주는 송의여고(2003년)와 수도여고(2000년)가, 개교는 등촌고(2003년), 선유고(2004년), 세현고(2006년)가 해당된다.

병원은 총 50개가 분석대상이 되었으며, 이들 병원들은 동

네의원인 1차 진료기관은 제외하고 2차 이상의 진료기관을 대상으로 하고 있다. 이 중 강서제일병원 등 12개 병원이 2000년 이후로 개원한 것으로 조사되었으며, 또한 꽃마을 한방병원 및 중앙대학교 병원이 이전 또는 증축한 것으로 파악되었다.

쇼핑시설은 총 66개이며, 이들 시설들은 종합쇼핑이 가능한 홈플러스, 이마트 등 대형할인점과 백화점, 그리고 재래시장을 포함하였다. 이 중 그랜드마트 화곡점, 이마트 목동점, 김스클럽 신정점 등 27개 쇼핑시설이 2000년 이후로 신규로 개점한 것으로 조사되었다.

공원은 어린이 공원, 근린공원, 체육공원 등 모든 공원시설을 포함하였으며, 최종 82개 공원이 분석대상인 아파트 단지와 인접하여 있는 것으로 파악되었다. 이 중 안양천 체육공원, 상도근린공원, 수명산 공원, 꿈동산 어린이 공원 등 총 17개 공원이 2000년 이후 신규 또는 재정비한 공원으로 나타났다. 공원의 거리 계산은 각 아파트단지 중심점에서 최인접 공원의 경계선(border of the nearest park)까지의 직선거리로 산정하였다.

분석대상지역이 대부분 기성시가지이므로 아파트가격에서 시설들의 영향력이 차지하는 상대적 크기(예, 회귀계수의 설명력)는 크지 않을 것으로 예상된다. 그러나 교육시설과

표 2. 서울 연장 철도노선의 개통시기와 구간 현황

호선	개통년도	개통월일	개통구간	분석구간 인접 노선여부
7호선	2000	0801	건대입구-신풍	○
6호선	2000	0807	봉화산-상월곡	×
6호선	2000	1215	상월곡-용암	×
6호선	2001	0309	이태원-약수역개통	×
1호선	2002	0315	주안역-부평역	×
분당선	2003	0903	선릉-수서	○
분당선	2004	1126	보정역 개통	○
중앙선	2005	1216	용산-성북(경원선)	×
중앙선	2005	1216	회기-덕소	×
1호선	2005	1221	동인천역-주안역	×
1호선	2005	1227	수원-오산역	×
1호선	2006	0630	진위, 지제역	×
중앙선	2007	1227	덕소-팔당	×
1호선	2008	1215	천안-신창	×
중앙선	2008	1229	팔당-국수	×
9호선	2009	0724	개화-신논현	○
분당선	2009	1224	오리-죽전개통	×
중앙선	2009	1226	국수-용문, 신원역	×
1호선	2010	0121	당정역	×
1호선	2010	0226	서동탄역	×
3호선	2010	0818	수서-오금	×
분당선	2011	-	왕십리-선릉	예정
분당선	2011	-	죽전-기흥	예정
7호선	2011	-	온수-부평구청	예정
분당선	2012	-	기흥-방죽	예정
분당선	2013	-	기흥-수원	예정
9호선	2010	08	올림픽공원-둔촌동 보훈병원(2단계)	착공

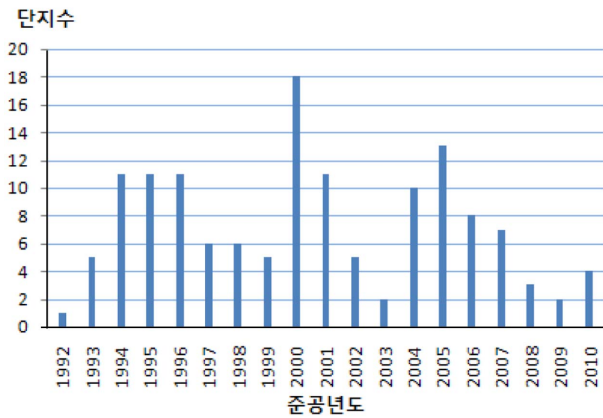


그림 1. 준공년도별 단지수

달리 병원, 쇼핑시설, 그리고 공원은 재정비와 신규 시설들이 다수 분포하고 있어 접근성, 즉 당해 시설과의 거리변화로 아파트 가격이 영향을 받을 것으로 기대할 수 있다.

한편, 분석기간 중의 아파트 단지과 시설접근성의 거리 변화는 두가지 요인으로 발생하는데, 하나는 아파트 단지의 멸실 또는 준공으로, 다른 하나는 분석지역에서의 해당 시설물의 생성이다. 이런 의미에서 분석대상 아파트의 준공년도별 분포를 살펴보는 것이 중요한데, 총 139개 단지 중에서 83개가 2000년 이후 준공되어 전체의 59.7%에 이르는 것으로 나타났다. 그러므로, 접근성의 변화는 신규시설의 등장과 신규아파트의 건설 등 2가지 요인이 상호작용하면서 발생한 측면이 강하다. 특히, 표 1에서 보듯이, 2000년에는 191개이던 아파트 가격자료가 2010년에는 397개로 크게 증가한 측면을 볼 때, 본 연구에서 접근성의 변화는 단순한 시설의 증설에 의한 것이 아니라, 신규아파트의 공급에 의해 크게 향상되었을 것이라는 점을 짐작할 수 있다.

시설물과 아파트 단지의 건설이나 멸실로 인하여 실질적으로 분석대상이 되는 139개 아파트 단지의 시설물 접근성의 변화를 평균 최소거리의 연도별 변화로 파악하면 다음의 표 3과 같다. 대부분의 아파트 단지는 지하철역 등의 시설물과의 최소 접근거리는 감소하고 있는 것으로 파악할 수 있다. 지하철역의 경우에는 본 연구의 분석대상지역이 지하철 9호선 인접지역을 대상으로 하였기 때문에 거리의 변화가 가장 큰 시기는 2009년과 2010년으로 알 수 있다. 평균 접근거리가 2009년 이전에는 1356.7m에서 411.1m로 감소하여 지하철역까지의 최소거리의 평균이 과거 10년 사이 945.6m나 감소하였다.

지하철 접근성에 이어 커다란 변화를 겪은 시설물은 쇼핑시설로 지난 10년간 직선거리가 203.2m 감소한 것을 알 수 있다. 쇼핑시설 접근성은 꾸준히 향상되어온 것으로 파악되며, 이는 신규 아파트 단지과 신규 쇼핑시설이 지속적으로 생겨난 데에 따른 것으로 풀이된다. 즉, 2000년대 초반에는 하나로 마트, 홈플러스 등 대형할인점 등이 경쟁적으로 새로운 쇼핑시설이 개점하는 시기이며, 2005-2007년은 새로운 아파트 단지의 준공으로 쇼핑시설과의 거리가 큰 폭으로 감소한 것으로 판단된다.

지난 10년간 공원의 평균 접근거리는 105.8m 감소되었는데, 2007년과 2009년의 변화가 두드러진다. 2007년은 공원

인근의 아파트공급이 집중되었고, 2009년은 본동 어린이 공원과 상도 근린공원 등 총 5개의 공원이 새롭게 입지하는 등의 변화로 이루어진 것으로 풀이된다.

초등, 중등, 고등학교의 교육시설과의 거리는 50m미만의 소폭으로 감소하였는데, 가장 큰 변화를 보이고 있는 시설은 고등학교로 47.8m 감소하였다. 다른 시설에 비하여 상대적으로 낮은 접근성의 변화는 새로운 교육시설 등의 변화가 크게 없었기 때문으로 풀이된다.

병원도 접근거리의 변화가 작은 시설인데, 22.3m 감소하는데에 그쳤다. 이러한 변화는 양평성모병원과 제성병원의 개원 등에 의한 것으로 풀이된다. 이외의 변화는 2003년과 2004년 사이의 종합병원의 개원으로 인한 소폭의 변화로 풀이된다.

4. 분석 모형

4.1 모형의 이론적 검토

본 연구에서는 김진유·이창무(2005)와 김태경·박현수(2008)에서 활용한 수정반복매매모형을 분석에 도입하기로 하고 모형의 성격과 계수의 의미에 대해 간략하게 고찰하고자 한다.

현재 국토해양부에서 실거래주택가격지수(real housing price index)를 계산하기 위해 사용되고 있는 반복매매모형은 다음 식 (1)과 같다

$$\ln\left(\frac{P_s}{P_f}\right) = \sum_{t=1}^T \beta_t D_t + \varepsilon \quad (1)$$

여기서, f : 이전 거래시점

s : 이후 거래시점, $f \neq s, f < s$ t 는 f 와 s 시점을 포함하여 분석 전체기간

$$D_t = \begin{cases} 1(t=s) \\ -1(t=f) \\ 0(\text{그외}) \end{cases}$$

이것은 각 아파트의 가격이 어떤 요인에 의해서 변화되었던 간에 시간의 경과에 따라 평균적으로 얼마나 변화되었는지를 통계적으로 계산해낼 수 있는 모형이라 할 수 있다. 수정 반복매매모형은 식 (1)에서 독립변수에 주택특성 및 주거환경변수를 부가하여 식 (2)와 같이 구성할 수 있는데, 단지 시간 이외에 주택특성 및 주거환경의 변화에 의한 가격 변화분이 얼마인지를 통계적으로 계산할 수 있게 해준다. 설정 주택특성이 변하지 않았다 하더라도 동일 특성이 가격변화에 기여하는 정도가 시계열적으로 어떻게 변했는지를 보여주는 시계열적인 계수를 계산할 수 있다.

$$\ln\left(\frac{P_s}{P_f}\right) = \sum_{t=1}^T \beta_t D_t + \sum_{j=1}^T \gamma_{jt} X_{jt} + \varepsilon \quad (2)$$

여기서, X 는 t 시점에서의 j 주택특성의 값으로서 아래와 같이 구성된다.

$$X = \begin{cases} X_{js}(t=s) \\ -X_{jf}(t=f) \\ 0(\text{그외}) \end{cases}$$

표 3. 아파트 단지과 시설물의 평균 접근성(거리, m) 연도별 변화

년도	지하철역	교육시설			쇼핑시설	병원	공원
		초등학교	중학교	고등학교			
2000년	1356.7	390.2	507.9	675.6	900.8	821.9	720.0
2001년	1351.0	390.2	507.9	675.6	807.5	821.9	720.0
2002년	1351.0	390.2	507.9	675.6	803.6	821.9	720.0
2003년	1351.0	390.2	507.9	675.6	756.6	816.1	720.0
2004년	1351.0	390.2	507.5	665.1	756.6	816.1	720.0
2005년	1351.0	390.2	507.5	645.4	756.6	816.1	720.0
2006년	1351.0	388.7	504.4	627.8	756.6	816.1	720.0
2007년	1351.0	388.7	504.4	627.8	719.6	816.1	615.5
2008년	1351.0	388.7	504.4	627.8	719.6	816.1	615.5
2009년	411.1	388.7	504.4	627.8	712.0	799.4	614.2
2010년	411.1	388.7	504.4	627.8	697.6	799.7	614.2
거리변화	-945.6	-1.5	-3.5	-47.8	-203.2	-22.3	-105.8

식 (2)에서 γ_{jt} 는 $t=1$ 시점을 기준으로 각 기간의 변화율 중 j 주택특성(X_{jt})이 설명하는 부분의 상대적인 변화를 나타낸다. 개념적으로는 각 시점별로 구성된 헤도닉 모형에서 구한 특성변수에 대한 계수값의 차이와 유사하나, 엄밀하게 말하면 시간더미변수를 이용해 시간에 따른 가격변화율을 통제된 상태에서 각 주택특성의 가격에 대한 영향력의 변화를 보여준다고 할 수 있다.

수정반복매매모형에서 사용하는 자료는 패널자료로서, 동일 평형 아파트의 일정기간동안의 가격과 특성들이 자료로 사용된다. 이때, 특성들 중 분석기간 동안 값이 변하지 않는 시불변변수(time-fixed variable)도 있으나, 연령이나 시설접근성, 인구밀도 등과 같이 변화하는 시변변수(time-varying variable)도 있다. 이 모형은 이러한 변수들의 변화를 한 모형에서 통제하고, 또한 본래의 반복매매모형의 독립변수로 사용되는 시간더미변수를 함께 사용함으로써 물가상승에 따른 자연스런 가격상승효과를 통제할 수 있다는 장점이 있다.

반면, 모형의 구조상 매우 많은 더미변수를 사용하는 데 따른 통계적인 문제점도 있을 수 있다. 통상의 최소자승법(OLS)에서 발생하는 다중공선성의 문제나 시계열자료를 이용할 때 발생하는 자기상관의 문제가 있을 수 있다.

선행연구에서는 이 부분에 대한 구체적인 언급이 없거나 미흡하다. 그러나, 본 연구에서는 우선 각 변수들간의 상관관계분석과 각 시점에서의 헤도닉모형추정을 토대로 다중공선성이 있는 변수를 제거하고, Durbin-Watson 검정을 통해 자기상관여부를 판단한 후 자기상관이 있을 경우, 잔차자기회귀식을 도입하여 효율적인 추정량을 도출하도록 실증분석모형을 구성한다.

4.2 실증분석 모형

식 (2)의 이론적 모형을 본 연구의 자료와 분석기간에 맞게 실증분석모형을 구성하면 식 (3)과 같다.

$$\ln\left\{\frac{P_s}{P_f}\right\} = \sum_{t=1}^{11} (\beta_t D_t) + \sum_j \sum_{t=1}^{11} \gamma_{jt} X_{jt} \quad (3)$$

여기서, $f \neq s$ $f < s$

D_t : 시간더미

X_{jt} : 거래시점 t 에서 특성 i (주택규모, 방수, 욕실수, 세대수, 총세대수, 지하철/공원/시장/초중고등학교와의 거리)의 값과 $D_t(1 \text{ or } 0)$ 와의 곱

식 (3)을 이용해 OLS로 분석한 결과, 시간더미, 연령, 및 방수와 욕실수 등 4가지 변수들에서 다중공선성이 나타났다. 따라서, 이들 변수들을 제거하고 분석을 시행하는 것이 타당할 것인데, 다른 변수들의 경우 주택특성의 변화를 나타내는 연구관심 변수이나, 시간더미의 경우 가격변화에서 시간에 따른 변화를 통제하는 변수이므로 모형에서 단순히 제거하는 것은 분석결과의 오류를 초래할 수 있다. 이를 극복하기 위해서 본 연구에서는 종속변수에 명목가격(normal price) 상승률 대신 서울시 아파트 가격지수로 나누어준 상대가격 또는 실질가격(real price) 상승률을 사용하고 시간더미를 독립변수에서 제거하는 방법을 사용하였다.

시계열자료를 이용할 경우, 자기상관의 문제 또한 효율적인 추정치를 얻는 데에 극복해야 할 문제이다. 앞서 다중공선성의 문제를 해결하였음에도 불구하고, D-W값이 0.6473으로서 오차항에 강한 정의 상관관계가 존재함으로써 자기상

표 4. 분석모형의 오차 독립성 및 모형의 설명력 비교

	Model 1: 실질가격변화율		Model 2: 경기변동 설명변수 제어		Model 3: 경기변동 종속변수 제어	
	OLS	MLE	OLS	MLE	OLS	MLE
Regress R2	0.4814	0.2971	0.4818	0.2972	0.6777	0.5802
Total R2	0.4814	0.7566	0.4818	0.7566	0.6777	0.8493
Durbin-Watson	0.6473	1.9889	0.6483	1.9914	0.6473	2.0051

관이 관측되었다. 따라서, 이를 해결하기 위해서 독립변수에 AR(1)을 추가하여 최우도법(MLE)으로 추정하였다. 결과적으로, D-W값은 1.9889로서 자기상관이 제거된다. 따라서, 자기회귀의 문제를 해소한 분석모형은 식 (4)와 같다.

$$\ln\left\{\frac{RP_s}{RP_f}\right\} = \sum_{j=1}^{11} \gamma_{jt} X_{jt} + v_t \quad (4)$$

$$v_t = \phi v_{t-1} + \varepsilon$$

여기서, $f \neq s, f < s$

RP : 실질가격(서울시 APT 가격지수이용)

D_t : 시간더미

X_{jt} : 거래시점 t 에서 특성 i (주택규모, 방수, 욕실 수, 세대수, 총세대수, 지하철/공원/시장/초중고등학교와의 거리)의 값과 $D_t(1 \text{ or } 0)$ 와의 곱

그러나 이러한 실질가격의 상승률은 또한 지역경기 변동 등에 의하여 영향을 받을 수 있다. 이러한 점에서 실질가격 상승률에서 지역경기변화율을 의미하는 지역총생산액의 상승률을 모형에 추가적으로 고려할 필요가 있다. 특히, 지역총생산액 중에서 주택가격에 보다 큰 영향을 미치고 있는 건설업의 경기변동을 고려하게 되면 모형의 설명력이 크게 향상되는 것을 확인할 수 있다(표 4). 이는 사전적으로 수행한 실질가격 상승률을 고려한 모형의 분석결과에서 주택가격의 변화율에 영향을 미치는 요인들의 영향력의 변동 패턴이 건설업 경기변동 패턴과 유사한 분포를 보이고 있기 때문이었다. 서울시 건설업의 경기변동이 가격변화에 미치는 영향을 제거하기 위한 방법은 다음과 같이 두 가지가 가능하다. 하나는 식 (4)에서 서울시의 건설업 경기변화율을 설명변수로 추가하는 방안(모형 2)이다. 다른 하나는 식 (4)에서 종속변수를 만들 때, 서울시 건설업 경기변동율로 상대가격변화율을 나누어줌으로써 건설업 경기변동에 따른 아파트 가격의 변화율을 제어하는 방안(모형 3)이다. 따라서 이들 세모형에 대하여 각각 OLS와 MLE 추정을 수행하여 실질가격변화율에 대한 모형의 오차항의 독립성 검정과 설명력 비교를 통하여 최종 분석모형을 선정하였다.

분석결과는 전반적으로 OLS 추정보다는 MLE 추정이 보다 오차의 독립성을 강화하고 있음을 알 수 있다. OLS의 D-W값은 0에 보다 근접해 있으며, MLE는 2에 보다 근접해 있음을 알 수 있다. 이를 통하여 오차의 독립성을 MLE를 통하여 극복되어지는 경향을 뚜렷하게 보이고 있다. 또한 모형 3의 MLE 추정에서의 D-W값이 다른 모형보다도 2에 보다 근접해 있다는 것을 볼 때, 오차항의 독립성을 모형 3의 MLE 추정방식이 상대적으로 높게 하고 있는 것으로 판단할 수 있다. 또한 모형의 설명력에서도 다른 세 모형에 비하여 보다 높은 값을 가지고 있다. 이러한 점에서 모형 3(식 (5))에 대하여 MLE 추정으로 최종분석 결과를 도출하고, 이의 결과를 해석하고자 한다.

$$\ln\left\{\frac{RP_s}{RP_f} / \frac{SG_s}{SG_f}\right\} = \sum_{j=1}^{11} \gamma_{jt} X_{jt} + v_t \quad (5)$$

$$v_t = \phi v_{t-1} + \varepsilon$$

여기서, $f \neq s, f < s$

RP : 실질가격(서울시 APT 가격지수이용)

SG : 서울시 건설업 지역내 총생산지수
(1999 = 100, '99 - '09)

D_t : 시간더미

X_{jt} : 거래시점 t 에서 특성 i (주택규모, 방수, 욕실 수, 세대수, 총세대수, 지하철/공원/시장/초중고등학교와의 거리)의 값과 $D_t(1 \text{ or } 0)$ 와의 곱

5. 분석결과와 해석

5.1 분석결과

본 절에서는 모형전체의 설명력과 본연구의 관심변수인 시설접근성을 중심으로 분석결과를 설명하도록 한다. 모형의 설명력은 아파트 매매가격 시세자료 변화에 대하여 84.9%로, 분석모형이 경기변동과 가격지수를 고려한 아파트 가격의 실질변동율을 전반적으로 높게 설명하고 있는 것으로 파악할 수 있다. 또한 D-W 값이 2.0051로 거의 2의 값에 근접하여 있어 시계열 데이터를 사용하는데 따른 자기상관의 문제가 도 제거된 것을 확인하였다.

시변특성 변수의 회귀계수에 대한 통계적 유의성은 전반적으로 시간의 변화에 따라 커다란 변동을 가지고 있는 것으로 나타났다. 지하철역의 접근성은 2001년, 2004년-2005년, 그리고 2009년-2010년에만 통계적으로 유의한 변화를 겪었음을 알 수 있다. 초등학교를 제외한 교육시설, 쇼핑 등의 편의시설의 접근성도 시간에 따라 통계적 유의수준의 커다란 변화를 보여주고 있다. 이러한 변화는 아파트 단지의 시설접근성의 변화와 시설의 중요도의 변화로 설명되어질 수 있을 것으로 판단되어진다. 전자의 경우에는 새로운 시설의 입지로 인한 접근거리의 변화와 함께 새로운 아파트 단지의 준공에 따른 접근성의 변화에 의하여 그 통계적 유의성과 회귀계수의 값이 달라질 수 있을 것으로 판단할 수 있다. 후자는 접근성(거리)의 변화가 없더라도 수요자의 선호변화로 인해 시설들이 주택가격에 미치는 영향력이 변화하는 구조적인 변화에 의한 것이라 할 수 있다. 이러한 측면을 고려하여 시변특성변수들의 영향력 변화에 대한 해석은 모형의 분석결과에서 통계적 유의수준 10%에서 유의미한 경우를 중심으로 해석하고 유의하지 않은 경우에는 0으로 보고 해석하였다. 다만, 그래프 상에서는 전체적인 추세를 보기 위하여 유의한 경우 속이 찬 다각형 표식을 사용하고, 유의하지 않은 경우는 속이 빈 다각형표식을 사용하여 변화방향을 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

5.2 시설별 영향력 변화

5.2.1 지하철역 접근성의 영향력 변화

지하철역의 거리와 주택가격의 변화에 대한 영향력의 변화를 볼 때, 앞서 간단하게 설명하였듯이 통계적으로 유의한 수준은 2001년, 2004년-2005년, 그리고 2009년-2010년으로 나타났다. 이러한 접근성의 영향력 변화는 철도시설의 추가적인 공급에 기인한 것으로 볼 수 있다. 전자의 두 시기에서는 7호선 연장과 분당선 개통에 따른 영향이라고 볼 수 있다. 지하철 7호선의 연장구간인 건대입구역에서 신평역 구

표 5. 수정반복매매 최종모형의 시변특성 분석결과

Variable		Estimate	t-Value	Pr > t	Variable		Estimate	t Value	Pr > t
철도역	2001	-0.000019	-2.35	0.019	쇼핑시설	2001	-0.00004	-1.87	0.0621
	2002	-0.000011	-1.23	0.2178		2002	-0.000094	-3.85	0.0001
	2003	-0.000013	-1.41	0.1601		2003	-0.000064	-2.59	0.0098
	2004	-0.00002	-2.24	0.025		2004	-0.000097	-4.06	<.0001
	2005	-0.000019	-2.37	0.0181		2005	-0.000116	-5.15	<.0001
	2006	-6.45E-06	-0.86	0.3909		2006	-0.00012	-5.38	<.0001
	2007	-8.12E-06	-1.13	0.2571		2007	-0.000061	-2.75	0.0061
	2008	-8.63E-06	-1.45	0.1466		2008	-0.000041	-1.9	0.0575
	2009	-0.000054	-1.79	0.0733		2009	0.0000197	0.94	0.3483
	2010	-0.000129	-4.26	<.0001		2010	0.0000168	0.91	0.3629
초등학교	2001	-0.000129	-3.75	0.0002	병원	2001	0.00007	3.12	0.0019
	2002	-0.00015	-3.69	0.0002		2002	0.0000719	2.97	0.0031
	2003	-0.000135	-3.24	0.0012		2003	0.0000298	1.19	0.233
	2004	-0.000146	-3.53	0.0004		2004	0.0000107	0.43	0.6663
	2005	-0.000135	-3.28	0.0011		2005	0.0000148	0.61	0.5426
	2006	-0.000166	-3.97	<.0001		2006	0.00005	2.05	0.0403
	2007	-0.000106	-2.53	0.0116		2007	0.0000403	1.69	0.091
	2008	-0.000129	-3.16	0.0016		2008	0.0000715	3.06	0.0023
	2009	-0.000108	-2.83	0.0046		2009	0.0000939	4.14	<.0001
	2010	-0.00012	-3.62	0.0003		2010	0.000104	4.93	<.0001
중학교	2001	0.0000446	1.57	0.1168	공원	2001	-0.000025	-1.15	0.2506
	2002	8.00E-06	0.24	0.8109		2002	-0.000038	-1.59	0.1124
	2003	0.0000261	0.76	0.4457		2003	-8.51E-06	-0.35	0.7283
	2004	4.99E-06	0.15	0.8825		2004	-0.000034	-1.44	0.1499
	2005	-0.000016	-0.49	0.6272		2005	-0.000056	-2.68	0.0074
	2006	-0.000074	-2.23	0.0259		2006	-0.000081	-4.3	<.0001
	2007	-0.00007	-2.1	0.0358		2007	-0.000067	-3.09	0.0021
	2008	-0.000028	-0.85	0.3941		2008	-0.000061	-2.68	0.0075
	2009	6.20E-06	0.2	0.8384		2009	-0.000033	-1.48	0.1403
	2010	9.15E-06	0.34	0.7321		2010	-0.000053	-2.7	0.007
고등학교	2001	0.0000641	3.38	0.0007	AR(1)		-0.76350	-57.33	<.0001
	2002	0.0000326	1.49	0.1376	통계치	SSE: 18.68 DFE: 2461 MSE: 0.0076 Root MSE: 0.087 SBC: -4543.77 AIC: -5134.48 Regress R ² : 0.5802 Total R ² : 0.8493 D-W: 2.0051 (Pr < DW: 0.6286, Pr > DW: 0.3714)			
	2003	0.0000472	2.1	0.0354					
	2004	0.0000326	1.56	0.1198					
	2005	0.0000384	1.75	0.08					
	2006	0.0000423	1.83	0.0668					
	2007	0.0000101	0.44	0.6569					
	2008	0.0000328	1.52	0.129					
	2009	0.0000601	3.13	0.0018					
	2010	0.0000581	2.76	0.0058					

주) 독립변수에 주택특성변수인 총세대수, 평형별세대수, 주택면적(평)을 포함하여 분석하였으나, 본 모형의 목적상 통제변수의 성격을 가지고 있기 때문에 결과를 수록하지 않음

간은 2000년 8월에 개통되었으며, 강북지역 출발하여 강남 지역을 거쳐 강서지역인 영등포로 이어지는 동서방향의 노선으로, 본 연구의 분석대상지역에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 노선이다. 또한 2004년 9월 분당선의 선릉-수서구간 개통은 분석대상지역 중 강남지역에 직간접적인 영향을 미

침에 따라 분석대상지역의 아파트 가격변동에 통계적으로 유의할 정도의 영향을 미친 것으로 보인다.

2001년 이후 2009년 이전까지 대체로 통계적 유의성을 확보하고 있지 않은 이유는 새로운 아파트단지가 대부분 지하 철역세권 밖에 건설되었기 때문으로 풀이된다. 이러한 해석

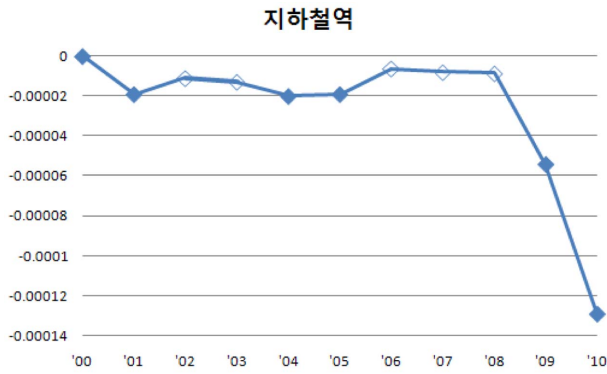


그림 2. 지하철 접근성영향력의 변화(속찬 마름모는 유의수준 5%에서 유의)

은 표 3에서 보듯이 지하철역까지의 거리변화가 2009년 이전까지는 매우 적었다는 점에서 유추될 수 있다. 지하철 7호선과 분당선의 개통에 따른 주택가격의 변화효과는 지하철 9호선의 개통(2009년 7월) 보다는 그 영향력변화가 미미한데, 연구대상이 지하철 9호선 인접지역이기 때문이다.

지하철 9호선의 개통은 분석대상지에서 지하철접근성이 차지하는 중요성이 급격히 높아지는 계기가 되었음을 확인할 수 있다. 이것은 선행연구에서도 나타나는 현상으로서 김진유·이창무(2005)의 주장처럼 지하철노선이 증대하면 전체적으로 지하철로 접근할 수 있는 지역이 확대되고 이에 따라 지하철역과의 접근성이 보다 중요해지기 때문이다. 본 대상지의 경우, 2008년까지는 비역세권(평균거리 1.35km)에 있던 아파트들 중 상당수가 2009년 7월 이후 역세권(평균거리 411m)으로 편입되면서 지하철이용 가능성이 급격히 증가하면서 주택가격에 대한 영향력이 크게 강화된 것으로 판단된다.

통상 지하철의 신설은 개통이전에 이미 주변주택가격을 끌어올리는 요인으로 작용하는데, 본 대상지도 이미 2006년부터 가격이 본격적으로 상승한 것을 알 수 있다(그림 3). 그러나, 가격의 급상승시기와는 달리 역세권과 비역세권의 공간적인 가격편차는 개통이후에 본격적으로 커지는 경향을 보이므로써 전체적인 상승시기와 차별화되는 것을 알 수 있다.

5.2.2 교육시설 접근성의 변화와 주택가격

교육시설의 접근성이 주택가격에 미치는 영향력의 변화에서는 지하철에 비하여 안정적인 변화추세를 보인다. 그러나, 주택가격이 급등한 2006년 전후와 지하철 9호선이 개통된

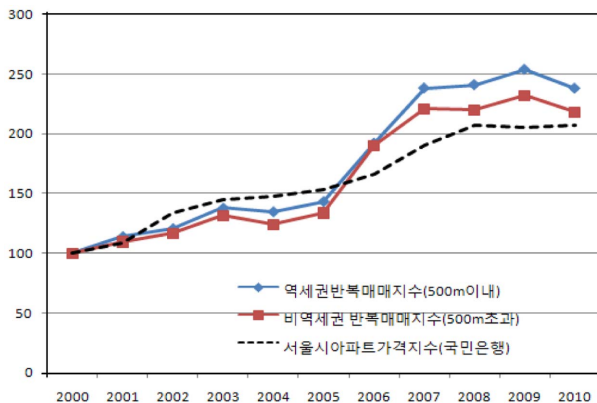


그림 3. 본 연구 대상지의 역세권 및 비역세권 아파트 가격지수

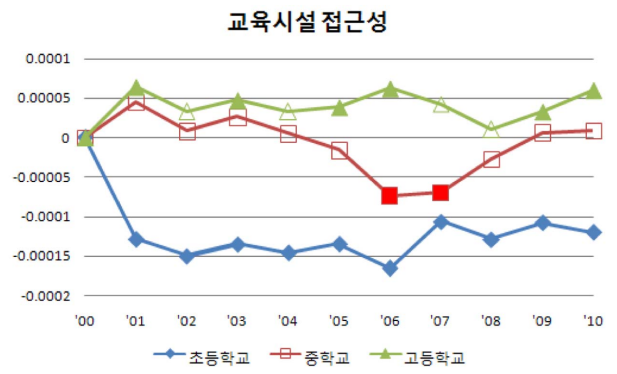


그림 4. 교육시설 영향력의 상대적 변화(속찬 다각형은 5%에서 유의)

2009년 전후에는 차별화된 영향력 변화를 보여준다.

2006-2007년에는 주택가격이 고점에 이르는 시기였는데, 이때 초등학교와 중학교 접근성은 더 중요해진 반면, 고등학교 접근성은 상대적으로 덜 중요해지는 패턴을 보였다. 그러던 것이 9호선이 개통된 이후인 2009-2010년에는 초등학교 접근성의 영향력 변화는 크지 않은 반면, 중학교와 고등학교 접근성에 대한 영향력은 감소하였다. 이는 연령별로 등하교 시에 이용하는 교통수단과 밀접히 관련되어 있는 것으로 생각되는데, 등하교시 지하철 이용비율이 매우 낮은 초등학생에 비해 상대적으로 지하철 등하교 비율이 높은 중고등학생들이 학교에서 보다 멀리서 통학할 수 있는 여건이 조성되었기 때문으로 보인다.

5.2.3 편의시설의 접근성의 영향력 변화

쇼핑, 병원, 공원 등 편의시설의 접근성이 주택가격에 미치는 영향력의 변화는 전반적으로 주택가격 급상승기인 2006년을 기점으로 양분되는 추세를 보인다.

쇼핑시설과 공원은 2006년까지는 상대적으로 영향력이 증대하였으나 2007년 이후 영향력이 급격히 감소하여 2009-2010년에는 2000년 수준에 접근한 것으로 나타났다. 병원의 경우에는 2005년까지는 2000년 수준에서 다소 약화와 회복을 반복하다가 2006년 이후 급격히 영향력이 약화되는 양상을 보인다.

여기서 주목해볼 점은 2006년 이후 상대경사계수의 변화 추세의 차별성인데, 쇼핑과 병원시설은 유사하게 지속적으로

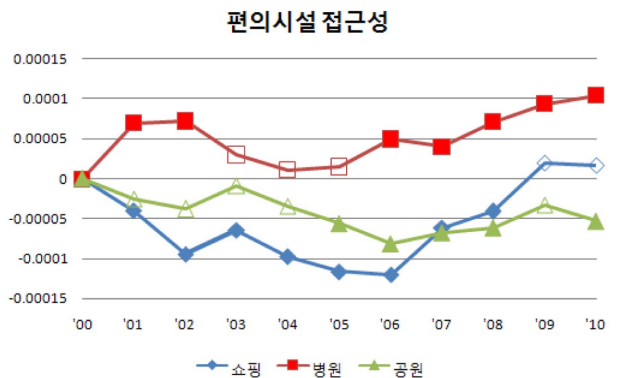


그림 5. 편의시설 영향력의 상대적 변화(속찬 다각형은 5%에서 유의)

영향력이 감소하나, 공원은 영향력 감소가 미미하다는 점이다. 이것은 이들 시설의 성격이 다르다는 데에서 원인해석이 가능한데, 공원은 주로 도보로 이용하는 시설인 반면, 쇼핑과 병원은 주로 자동차나 지하철을 이용한다는 점이다. 즉, 세 개의 시설까지의 평균거리가 600-900m 떨어져 있다는 점을 고려할 때, 지하철의 개통은 도보로 이용하는 공원에 대해서는 별 영향을 미치지 못하나, 승용차나 버스대신 지하철을 이용할 수 있게 된 쇼핑시설과 병원시설의 접근성은 상대적으로 영향력이 감소하였다는 해석이 가능하다.

6. 결 론

본 연구는 시간적으로 변화하는 변수의 속성이 주택가격에 미치는 영향력의 변화를 고찰하기 위하여 지하철 9호선 인접지역의 아파트를 대상으로 수정반복매매모형을 이용하여 실증적으로 분석하였다. 분석모형에서의 주택가격은 실질가격변화와 건설업의 경기변동(GRDP)을 고려하여 계산한 값을 최종적으로 사용하였다. 이는 주택가격에 영향을 미치는 요인들에 의한 보다 순수한 효과를 관찰하기 위한 것이다. 특히, 본 연구에서는 자기상관문제를 해소하기 위해 오차의 1계 자기상관항(AR(1))을 포함한 모형을 MLE로 추정하였다.

결과적으로 시변하는 속성변수 중에서 지하철역, 초·중·고교 등 교육시설, 쇼핑·병원·공원 등의 생활편의시설의 영향력 변화를 보다 구체적으로 파악하였다. 이는 김진유·이창무(2005), 김태경·박현수(2008) 등의 선행연구에서 수정반복매매모형을 활용하여 주로 거시적인 측면에서 영향력의 변화를 고찰하였음에 착안한 것이다. 즉, 본 연구는 지하철 9호선 인근지역을 대상으로 하여 보다 상세한 지역에서의 시변특성변수의 시계열적 영향력 변화효과를 고찰하고자 하였다. 특히, 새로이 건설되는 지하철이나 병원, 학교, 쇼핑시설 등의 효과와 동시에 새로운 아파트 단지의 준공으로 인한 효과 등이 복합적으로 작용하여 영향력의 변화가 일어날 수 있음을 기존연구에서 충분히 고려하고 있지 못하다는 점을 극복하고자 하였다.

이에 본 연구에서는 2009년 7월에 개통된 지하철 9호선의 인근지역을 대상으로 관련 시변특성변수의 시설물들의 변동과 신규 아파트 단지의 준공 등 시설의 접근성 변화가 이루어진 원인들을 문헌조사와 전화설문조사를 통하여 시설물의 준공년도 등을 조사하였다.

분석결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 지하철의 개통은 주변지역의 주택가격에 대한 지하철접근성의 영향력을 크게 강화시킨다. 연구 대상의 지하철접근성은 9호선 개통과 함께 크게 향상되었는데, 개통전까지 주택가격에 대한 영향력의 변화가 거의 관측되지 않던 것이 개통직후인 2009년 8월에는 급격하게 강화되는 추세를 보였다. 이것은 통상 지하철개통의 효과가 개통이전에 이미 주택가격에 반영된다는 통상적인 인식과는 차이가 있는 것으로서, 지하철과의 거리에 따른 주택가격의 차이는 개통이후에 본격화된다는 점을 시사한다.

둘째, 지하철을 통해 이용할 수 있는 시설인 쇼핑, 병원, 중학교, 고등학교 등은 지하철개통과 함께 접근성의 영향력이 감소하는 경향이 있는 반면, 초등학교와 같이 도보가 중

요한 접근수단인 시설은 영향력의 변화가 매우 미미하였다. 위 4개의 시설은 쇼핑을 제외하면 연구기간동안 아파트와의 거리의 감소폭이 50m 이내로 작음에도 불구하고 지하철개통 이후 뚜렷한 영향력 감소를 보여준다. 이는 지하철이 개통됨에 따라 보다 먼 거리에 있는 시설의 이용이 편리해짐에 따라 물리적인 거리가 덜 중요해진 데에 따른 효과로 보여진다. 다시 말해, 과거 버스나 승용차로만 접근할 때에는 이러한 시설이 보다 가까이 있는 것이 상대적으로 중요했으나, 개통이후 지하철을 이용한 접근도 가능해짐으로써 물리적 인접성에 부여하는 가치가 상대적으로 감소하였다는 것을 보여준다.

그러나, 초등학교와 같이 전통적으로 도보로의 접근성이 매우 중요한 시설은 지하철을 비롯한 다른 시설의 접근성 변화에 영향을 거의 받지 않아 차별화된 모습을 보였다.

셋째, 주택가격변화에 영향을 미치는 시설접근성의 영향력은 주택선호의 변화와 신규시설의 입지에 의해 변한다. 서울시아파트가격 상승률과 건설업경기변동률로 조정한 대상지 아파트가격변동율은 새로운 시설의 입지나 신규아파트의 건설로 인한 실질적인 접근거리의 변화와 밀접한 연관을 맺고 있었다. 그러므로, 영향력의 변화는 단순한 주거선호의 변화만을 반영하는 것이 아니라, 시설과 아파트간의 물리적 거리의 변화에 의해서도 크게 영향을 받을 수 있다는 점을 시사한다.

결과적으로 본 연구에서는 시간적으로 변화하는 시변 특성변수는 그 변수의 속성값의 변화, 즉 접근거리의 미시적 변화가 부동산 물가와 경기변동을 제어할 때 보다 중요하게 작용하고 있음을 살펴보았다. 따라서 아파트 가격 결정요인의 영향력의 변화를 고찰하고자 하는 향후의 연구에서는 시설물들의 시간적 변화를 고찰하는 구체적인 자료를 확보하여 모형에 적용하게 될 때 보다 바람직한 주택가격 결정모형을 구축할 수 있음을 본 연구의 분석결과는 제시하여 주고 있다. 또한 그러한 영향력의 변화에 대한 모형은 물가변화와 경기변동 등 전반적인 부동산 가격변화에 미치는 요인들을 적절하게 제어하게 될 때 모형의 설명력과 신뢰성이 증가되어짐을 본 연구는 제시하여 주고 있다.

위의 연구성과에도 불구하고, 본 연구는 연구대상지역이 9호선 인접지에 한정되어 있다는 한계를 가진다. 또한, 세부 지역 모형이므로 인구변화율, 주택보급율, 고용자수증가율 등과 같은 거시변수를 모형에 고려하지 않은 한계가 있으므로 향후 이를 고려한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

논문작성에 필요한 자료수집에 큰 도움을 준 김혜수학생에게 감사의 말을 전하며, 심도 깊은 심사를 해주신 세분의 심사자께도 심심한 감사를 드립니다.

참고문헌

고원용(2000) 도시 주거환경이 공동주택가격에 미치는 영향, 박사학위논문, 연세대학교.
고원용, 김홍규, 유완(2001) 서울시 주택 하위시장별 주거환경이

- 공동주택가격에 미치는 영향. **지역연구**, 한국지역학회, 제7권 제2호, pp. 9-27.
- 김동준(2002) 도시녹지환경이 주택가치에 미치는 영향 - 서울시 아파트 가격을 중심으로, **산림경제연구**, 제10권 제1호.
- 김진유, 이창무(2005) 어메니티요소가 주택가격에 미치는 영향력의 시계열적 변화, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제40권 제1호, pp. 59-74.
- 김태경, 박헌수(2008) 주택가격을 결정하는 공간적 특성들의 시계열적 영향력 변화분석, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제43권 제3호, pp. 145-166.
- 김태호, 이창무(2006) 그린벨트 및 주택의 어메니티 요소가 주택 임대료에 미치는 영향력의 시계열적 변화, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제41권 제5호, pp. 61-79.
- 김형돈, 이겸환(2002) 지역·단지규모별 쾌적성이 공동주택가격에 미치는 영향에 관한 연구, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제37권 제2호, pp. 93-103.
- 송명규(1992) 학군의 질(고등교육 수준)과 명성이 주택가격에 미치는 효과에 관한 실증적 연구-서울시의 경우-. **지역사회개발연구**, 제17권 제1호, pp. 91-106.
- 신재호, 이주형(2007) 대형할인점 입지특성이 시장점유율에 미치는 영향에 관한 연구: 서울시 대형할인점을 대상으로, **추계 학술대회 발표자료집**, 대한국토·도시계획학회.
- 오규식, 이왕기(1997) 아파트 가격에 내재한 경관조망 가치의 측정, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제32권 제3호, pp. 139-151.
- 이상경, 신우진(2001) 재건축 가능성이 아파트 가격에 미치는 영향, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제36권 제5호, pp. 101-110.
- 이왕기(1996) **아파트가격에 내재한 경관조망 가치의 측정 및 분석**, 석사학위논문, 한양대학교.
- 이창무, 김진유(2004) 반복매매모형을 활용한 서울시 도시공간구조 변화분석, **서울도시연구**, 서울시정개발연구원, 제5권 제1호, pp. 163-176.
- 최열, 공윤경(2003) 재건축특성과 공동주택 가격과의 관계, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제38권 제5호, pp. 103-113.
- 허세림, 곽승준(1994) 헤도닉가격기법을 이용한 주택특성의 잠재가격추정, **주택연구**, 한국주택학회, 제2권 제2호, pp. 27-42.
- DiPasquale, Denise and William C. Wheaton. (1996) *Urban Economics and Real Estate Markets*, Prentice Hall, New Jersey.
- McMillen, Daniel P. (2003) *The Return of Centralization to Chicago: Using Repeat Sales to Identify Changes in House Price Distance Gradients*, *Regional Science and Urban Economics* 33, pp. 287-304.

(접수일: 2011.3.28/심사일: 2011.4.10/심사완료일: 2011.4.18)