

아파트 가격변동의 지역적 확산과 구조변화*

이 흥 재**

논문 초록

본 연구는 2010~2022년 기간 동안 국내 아파트 매매가격 변동의 지역적 확산 패턴을 분석한다. 기존 문헌과의 차별점은 (1) 표본을 두 기간으로 나누어, 강남구를 대표로 하는 서울지역의 아파트 매매가격 변동이 다른 지역으로 전파되는 프로세스에 구조변화가 있는지를 분석하며, (2) 가격지수의 통합에서 발생하는 문제점을 완화하기 위해, 가격지수 시계열의 상관관계와 지리적 인접성을 기초로 전국의 아파트 시장을 19개 지역시장으로 분화한 뒤 각 지역의 대표 시계열을 추출하여 VAR 모형의 계수를 추정한 다음, 두 시점의 충격반응함수 차이를 분석하는 것이다. 분석 결과, 2016년 이전에는 서울 강남지역의 대표 시계열인 강남구 가격지수의 충격이 전국의 다른 시계열에 미치는 효과가 압도적으로 높고 전역적이며 통계적으로 유의하였지만, 2016년 이후에는 그 규모와 확산범위가 급격히 축소되는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 구조변화 가설을 지지하는 것이며, 본 연구는 아파트 수요의 지역 간 대체성 변화라는 통합된 프레임으로 가설을 구축하고 그 결과를 해석하고 있다.

핵심 주제어: 아파트 가격, 구조변화, 수요 대체성, 벡터 자기회귀 모형, 충격반응함수
경제학문헌목록 주제분류: C1, E3, L7

투고 일자: 2023. 7. 24. 심사 및 수정 일자: 2023. 8. 24. 게재 확정 일자: 2023. 9. 8.

* 본 연구는 2020학년도 아주대학교 일반연구비 지원에 의하여 연구되었음.

** 아주대학교 경영학과 교수, e-mail: hrhee@ajou.ac.kr

I. 머리말

부동산가격은 수많은 정책적 함의를 가진다. 첫째, 천정부지로 솟는 부동산가격이 정상적인지 거품인지의 논쟁이다(정영식 외, 2018). 만약 거품 요인이 강하다면 언젠가 정상 수준으로 돌아오는 과정에서 심각한 부작용이 발생할 수 있고 이자율 등 거시경제정책의 유연성을 제한할 수 있다. 최근의 경제성장 둔화와 인구 급감 추세는 이러한 우려를 더해준다. 둘째, 소득 증가율을 크게 웃도는 부동산가격의 상승은 근로의욕과 실물경제에 대한 투자 의욕을 저하시킬 수 있다(전강수, 2013). 셋째, 가속화되는 부와 소득의 분배 악화(신동균, 2007)와 더불어 지역별 부동산가격의 차이가 지나치게 확대되는 것은 불평등 인식을 강화함으로써 사회적 연대와 안정을 훼손할 수 있다(남상섭, 2009).

본 논문은 아파트 가격의 지역적 확산 패턴을 연구 대상으로 한다. 오랫동안 서울, 특히 강남지역은 전국적인 아파트 가격확산의 진원지로 인식되어 왔다. 정부는 이러한 문제의식에서 강남의 아파트 가격을 잡기 위해 여러 차례의 대규모 신도시 건설 정책을 도입하였지만, 그 실효성에 대해 의문이 제기되고 있다. 강남의 진원지 가설에 대해 학술적으로도 다수의 실증연구를 찾을 수 있다. 김경민(2007)은 2003-2006년의 KB 아파트 매매가격지수를 사용하여 강남구의 아파트 가격이 다른 136개의 전국 시군구 시계열에 미치는 효과를 분석하였다. 모형은 개별 시계열별로 자기회귀(Auto Regressive) 또는 분배시차(Distributed Lag) 모형을 사용하였으며, 강남구의 선도 효과는 지역에 따라 채택 모형에 따라 다르게 나타남을 밝히고 있다. 이 논문은 아파트 시장의 지역적 분화 가능성을 처음으로 제시하고 있지만, 시점이 오래되고 표본 기간이 너무 짧아 일반화하는 데 제약이 따른다. 문규현·이동희(2011)는 1986년부터 2009년까지의 월별 시계열에 벡터자기회귀(VAR) 모형을 적용하여 강남지역의 선도 효과를 분석하였다. 전 표본 기간에서 선도 효과가 지지되지만 금융위기 이후 기간에는 그 효과가 다소 약화됨을 보이고 있다. 박해선·김승년(2014)은 2004-2013년 기간 동안 서울과 과천지역의 월별 아파트 매매가격지수에 방향 지시 비순환성 그래프(Directed Acyclic Graph; DAG)와 벡터오차수정모형(VECM)을 적용하여, 강남구의 선도 효과가 존재함을 보이고 있다. 또한 전형철·형남원(2018)은 국내 주택 시장을 강남지역과 강북지역 그리고 6대 광역시의 3개 권역으로 나누고, 1986~2015년 자료에 확산지수(spillover index)를 적용하여 각 권역에서 매매 및 전세가격 지수의 확산효과를 실증하였다. 분석 결과, 강남지역의 영향력이 가장 크게 나타나고 있

으나 2011년 이후 그 영향력이 축소됨을 언급하고 있다. 한편, 이항용·이진(2014)은 1986~2013년의 서울과 6대 광역시 통합지수에 VAR 모형을 적용하여 서울지역에서 발생한 확산효과의 크기가 시간이 갈수록 더 증가한다는, 타 연구와 다른 결론을 도출하고 있는 점이 인상적이다. 신종협(2018) 또한 2003~2018년의 수도권/광역시/기타지역으로 구분된 월별 통합지수에 VAR-GARCH 모형을 사용하여 아파트 가격의 지역 간 연관성을 분석하였는데 수도권의 매매가격 상승이 다른 지역의 매매가격에 부정적인 영향을 미친다는 결론을 도출하였다. 한편 김찬우 외(2022)는 주택가격의 지역적 전이효과가 주택가격 상승기에 더 높게 나타남을 보였으며, 장한익·강문정·김남현(2021)은 지역적 과급효과가 아니라 아파트 가격의 지역별 동조화 현상을 분석하였고, 특히 가격상승 시기에 특정 지역 내의 가격 동조화 패턴이 더 강하게 나타남을 보이고 있다. 이외에도, 김광수·문규현(2011), 박영준·김기호(2017), 이용만·이상한(2004), 서승환(2007), 장병기(2014), 한동근(2007), 등의 관련 연구가 있다.

본 연구는 기존 문헌에 비해 최근의 데이터를 사용하여 이러한 진원지 가설의 타당성을 재조명하려고 한다. 이론적 프레임워크를 간단히 설명하기 위해, 어느 시점에 강남지역의 아파트 가격이 오른다고 하자. 가격상승은 해당 지역 주택에 대한 초과수요를 의미하는데 다른 지역도 이러한 초과수요의 혜택을 누리기 위해서는 수요자의 관점에서 지역 간 대체가능성(substitutability)이 전제되어야 한다. 반대로 다른 지역의 초과수요가 강남지역으로 확산되기 위해서도 강남지역의 아파트가 구매가능한(affordable)한 대안으로 인식되어야 할 것이다. 이러한 대안 조건이 성립하지 않는다면 아파트 가격의 지역적 확산은 원활하게 발생하지 않을 것이다. 최근 심화되어온 아파트 가격의 지역적 차이와 부의 편중 현상을 고려하면 아파트 수요의 지역 간 대체가능성은 시간이 갈수록 약화되었을 것으로 추측할 수 있다. 물론 오랫동안 반복되어온 집값 인상의 경험이나 버블의 동조화 등 다른 요인에 의해 지역적 확산이 아직 활발하고 강남지역이 여전히 선도적인 역할을 하고 있을 가능성도 존재한다. 본 연구는 이러한 의문점에 답하기 위해 표본데이터를 시기적으로 이분화하여 각 시기별로 아파트 가격의 지역 간 확산 패턴과 강남지역의 선도적 역할에 어떠한 구조변화가 발생하였는지를 살펴보기로 한다.

본 연구는 기존 관련 문헌에 비해 몇 가지 차별성을 지닌다. 첫째 본 연구의 분석에서는 광역 통합지수가 아닌 구 또는 시 단위의 원(原) 지수를 사용하고 있다. 대부분의 연구에서는 서울/전국(문규현·이동희, 2011; 이용만·이상한, 2004), 강남/

강북/전국(김광수·문규현, 2011), 서울/광역시(이수용·노태욱, 2013), 서울/광역시/기타(신중협, 2018) 등으로 지역적으로 통합된 지수를 사용하고 있는데, 각 단위 지역별 시계열의 특성이 상이하므로 이러한 접근은 ‘통합편의(aggregation bias)’에 취약할 수 있다. 둘째, 본 연구에서는 모든 시군구의 시계열을 사용하는 대신 사전 분석을 통해 아파트 매매시장을 지역적으로 분할하고, 각 지역에 대표적인 시계열을 선별하여 사용한다. 이러한 새로운 접근법은 벡터회귀 분석의 근간을 이루는 충격반응함수(impulse response function; IRF)가 시계열의 배열순서에 따라 민감하게 바뀌는 문제를 어느 정도 완화할 수 있을 것이다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 데이터와 대표 시계열 추출 방법을 설명한다. 제Ⅲ절에선 VAR 모형의 추정 결과를 소개한다. 충격반응함수와 예측오차 분산분해를 통하여, 강남구의 매매가격이 전국에 확산되는 패턴이 분석기간의 초기에는 전역적으로 뚜렷하게 나타났지만, 후기에는 상대적으로 그 규모와 범위가 크게 축소된 것으로 나타나고 있다. 제Ⅳ절은 요약 및 결론으로 본 연구의 한계점을 지적하고 향후 개선방안을 제시하고 있다.

Ⅱ. 데이터

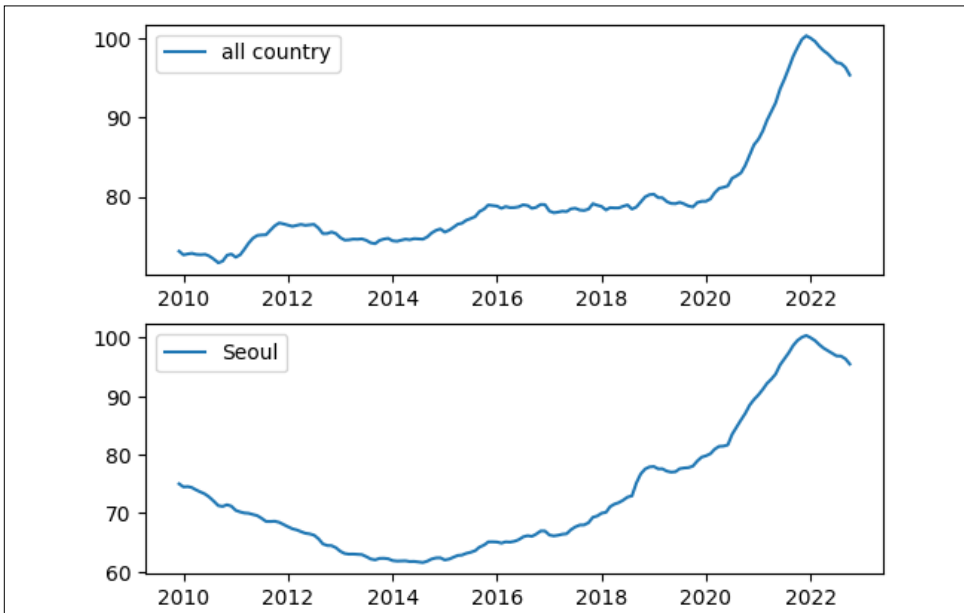
본 연구는 KB국민은행에서 제공하는 전국 아파트 매매가격지수 데이터를 사용한다.¹⁾ 본 연구의 주된 관심인 지역적 확산 패턴의 분석 대상으로 2009년 12월부터 2022년 10월까지 서울-경기 수도권 지역과 5대 광역시의 구 또는 시에 대한 총 109개 월별 시계열로 한정하였다. 2022년 10월까지로 선택한 것은 같은 해 11월에 이루어진 표본의 확대 개편 결과로 발생할 수 있는 문제점을 고려한 것이고, 2009년 12월에 시작한 것은 모든 시계열에서 결측값이 없게 함과 동시에, 가급적 구조변화 시점을 단일하게 설정하여 두 기간의 비교를 보다 선명하게 하기 위한 목적이다.

물가 상승을 반영하기 위해 모든 가격지수 데이터는 통계청의 월별 소비자 물가지수(CPI)를 사용하여 실질 지수로 먼저 변환되었다(2021년 1월 =100). 먼저 전국과 서울지역의 통합지수를 사용하여 개괄적인 변동추세를 살펴보자. <그림 1>에서 보듯이 표본기간동안 전국의 실질 매매가격지수는 지속적으로 상승하여 2021년 12월에

1) 대안적으로 한국부동산원의 공동주택 실거래 가격지수가 있다. KB 지수를 사용한 것은 본 논문에 참조하는 기존 문헌에서 KB 지수를 가장 많이 사용하였기 때문이다.

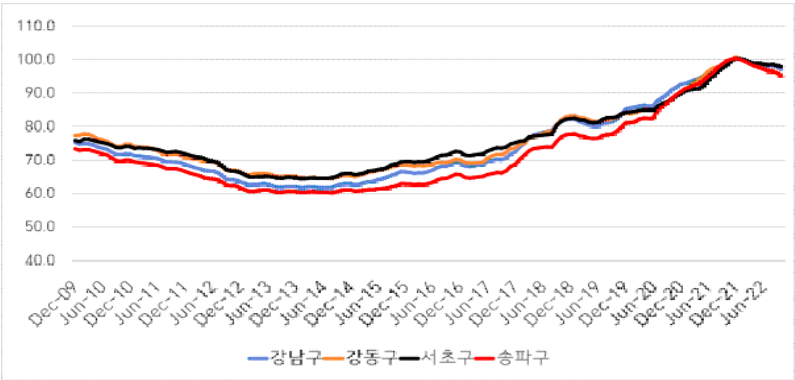
고점에 달한 뒤 최근의 경기침체와 이자율상승 등의 영향으로 소폭 하락하고 있는 추세이다. 서울지역도 최근의 추세는 전국평균과 매우 유사하지만, 표본 기간의 전반부인 2010년~2014년 기간에 하락하는 추세에서 급격하고 지속적인 상승추세로 전환한 것에서 조금 다른 패턴을 보이고 있다. 표본기간동안 최저점 대비 최고점 가격의 증가는 전국이 39.9%, 서울은 63.0%로 계산되었다.

〈그림 1〉 아파트 실질 매매가격 지수의 변화



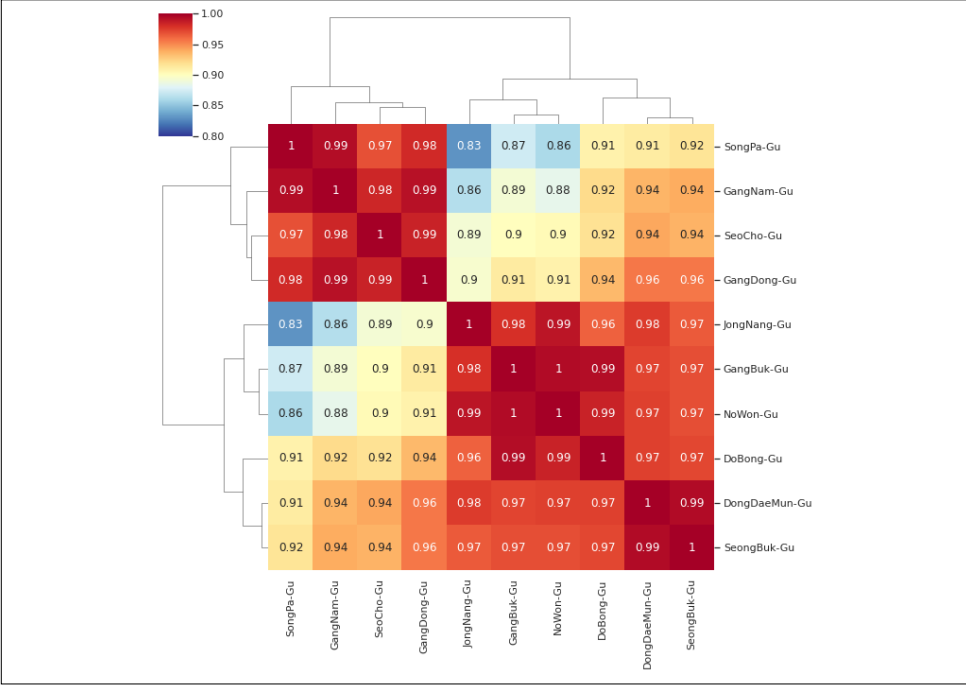
본 연구에서는 표본기간동안의 모든 시계열을 사용하는 대신, 각 시계열 간의 상관관계와 지리적 인접성을 기초로 아파트 시장을 세분화한 다음, 각 지역시장의 대표 시계열을 선별하여 분석을 진행한다. 이러한 접근방법의 장점은 다음과 같다. 첫째, 분석 대상 시계열의 수를 줄임으로써 분석과 해석을 용이하게 한다. 둘째, 지수를 통합하는 대신 구 또는 시 지역의 원 시계열을 그대로 사용함으로써 지수 통합으로 인한 정보의 손실을 줄일 수 있다. 셋째, 경제적인 특성과 지리적 위치가 비슷한 지역의 단위시계열은 상관관계가 매우 높기 때문에 모든 시계열을 사용할 경우 과급효과의 원인을 통계적으로 식별하기 어려울 수 있다. 예를 들어 〈그림 2〉는 서울 강남지역의 4개 구별 실질 가격지수를 보여주는데 구별하기 어려울 정도로 그 패턴이 유사함을 알 수 있다.

〈그림 2〉 서울시 강남지역 4개 구의 아파트 실질 매매가격 지수



〈그림 3〉은 본 연구에서 지역시장을 세분화하는 방법을 제시하고 있다. 서울 강남과 강북지역의 10개 구에 대해 가격지수 시계열의 상관관계를 이용하여 계층적 군집 분석(hierarchical clustering)을 하면, 2개의 지역 세그먼트로 나누어지는 것이 선명히 나타난다. 예를 들어 강남지역 4개 구의 최소 상관계수는 0.97이며, 강북 6개 구의 최소 상관계수도 0.96으로 매우 높게 나타난다.

〈그림 3〉 가격지수 시계열의 지역적 구분 예시



이러한 방법으로 총 19개의 지역 세그먼트를 구분한 다음, 각 세그먼트에서 하나의 원 시계열을 대표로 선택하여 분석을 진행하였다. 대안적으로, 기존 문헌에서와 같이 해당 지역의 데이터를 통합할 수 있으나, 이 경우는 각 시계열에 고유한 정보가 손실 또는 희석될 우려가 있을 것이다. <표 1>은 지역 구분과 대표 시계열을 요약하고 있다.

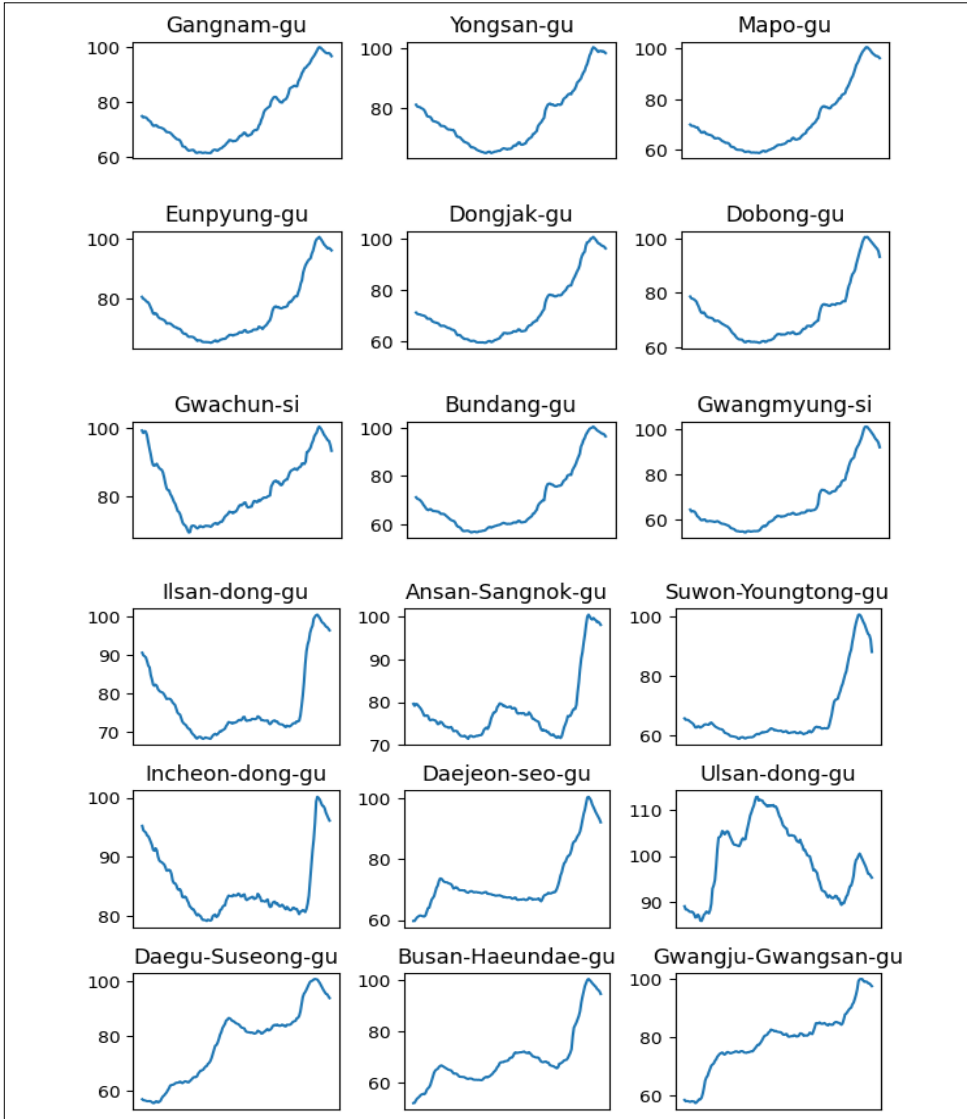
<표 1> 지역별 대표 표본 선정

일련 번호	지역 범위	대표 표본 (상관계수) ²⁾	일련 번호	지역 범위	대표 표본
1	(서울) 강남구, 서초구, 송파구, 강동구	강남구 (0.998)	11	(경기) 수원시, 화성시, 오산시	수원 영통구 (0.980)
2	(서울) 용산구, 영등포구, 양천구	용산구 (0.995)	12	(경기) 안산시, 시흥시	안산 상록구 (0.994)
3	(서울) 마포구, 광진구, 성동구	마포구 (0.998)	13	(경기) 고양시, 김포시, 파주시	일산 동구 (0.967)
4	(서울) 동작구, 강서구, 관악구, 구로구, 금천구	동작구 (0.996)	14	인천광역시 8개 구	인천 동구 (0.934)
5	(서울) 도봉구, 강북구, 노원, 동대문, 성북구, 중랑구	도봉구 (0.995)	15	대전광역시 5개 구	대전 서구 (0.978)
6	(서울) 은평구, 서대문구, 종로구, 중구	은평구 (0.993)	16	대구광역시 7개 구	대구 수성구 (0.975)
7	(경기) 구리시, 남양주시, 하남시	구리시 (0.982)	17	울산광역시 4개 구	울산 동구 (0.875)
8	(경기) 과천시, 의왕시	과천시 (0.925)	18	광주광역시 5개 구	광주 광산구 (0.985)
9	(경기) 광명시, 안양시, 군포시, 부천시	광명시 (0.979)	19	부산광역시 15개 구	부산 해운대구 (0.892)
10	(경기) 성남시, 용인시	성남 분당구 (0.970)			

<그림 4>는 이하 분석에 사용한 19개 대표 시계열의 실질 가격지수 변화패턴을 보여준다. 서울과 대부분 경기 지역의 변화추세는 패턴이 유사하지만 일산동구, 인천서구, 울산동구 등 일부 지역의 패턴은 다른 지역과 확연히 구분되는 점이 특징적이다.

2) 대표 시계열과 해당 지역의 타 시계열 간의 상관계수의 평균을 의미한다. 대표 시계열은 이러한 평균 상관계수를 최대화하는 방법으로 선정하였다.

〈그림 4〉 지역별 대표 시계열의 실질 매매가격 지수



Ⅲ. 분 석

VAR 모형을 실행하기 위해서는 먼저 분석 대상 시계열의 정상성(time stationarity)을 확인하고, 만약 정상성이 만족되지 않을 경우에는 적절한 변환을 통하여 이 조건을 충족시켜야 한다. 19개 시계열에 자연로그를 취하고 1차 차분을 하여 월간 변화율 형태로 변환하였다. ADF 검정 결과, 수원 영통구를 제외한 18개의 변화율 시계열이

5% 유의수준에서 통계적으로 정상적임을 확인하였다. 다음으로 1차 차분된 데이터를 두 시기로 구분한다. 첫 번째 시기는 2010년 1월에서 2016년 8월까지이며, 두 번째는 2016년 9월에서 2022년 10월까지이다.³⁾ 일반적으로 주택가격과 금리는 강한 음의 상관관계를 가진다(이근영, 2020). 본 논문의 두 시기를 구분하는 2016년 8월은 특히 주택담보대출 금리가 가장 낮은 수준(2.7%)으로 떨어진 시점이다. 따라서 이러한 시기 구분은 기존 문헌(장한익·강문정·김남현, 2021)에서 주택가격이 안정화된 시기와 급등한 시기로 구분한 것과 대체로 유사하게 된다. <그림 4>에서 대부분 지역시장에서 후반 시점에 아파트 가격이 더 빠른 속도로 증가함을 알 수 있다. 하지만 두 시기별 가격확산의 패턴 차이가 단지 금리 수준이나 아파트 가격수준으로만 귀결되지 않을 것이므로 본 논문에서는 단순히 전반부와 후반부로만 지칭할 것이다.

VAR 모형의 최적 시차를 설정하기 위해 두 시기별로 BIC와 AIC 정보기준(information criteria)을 계산한 결과, <표 2>에서 BIC는 시차 1에서, AIC는 시차 2에서 최소값이 도출되었다. 따라서 이하 분석에서는 해석이 보다 용이한 시차 1의 VAR 모형 추정 결과를 위주로 설명한 다음, 시차 2의 모형에서 결과의 질적 차이가 존재하는 지를 살펴볼 것이다.

〈표 2〉 최적 시차 결정을 위한 기준

	AIC		BIC	
	Lag=1	Lag=2	Lag=1	Lag=2
시기 1	-228.8	-230.9	-217.4	-208.5
시기 2	-214.8	-221.7	-202.9	-198.4

19개의 로그 시계열 벡터에 1차 차분과 1계 시차를 사용한 VAR 모형은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Delta X_t = \Delta X_{t-1} * B + e_t \quad (1)$$

위의 식 (1)에서 B는 19*19 차원의 계수 행렬이며, e는 19*1차원의 오차항이다.

3) 시기 구분의 임의성을 보완하기 위해, 구분 시점(cutoff points)을 전후 3개월로 바꾸어 분석 결과가 질적으로 큰 차이가 없음을 확인하였다.

〈표 3〉은 표본 기간의 전반부인 2010년 1월~2016년 8월의 데이터에 식 (1)의 축약형(reduced-form) VAR 모형을 적용한 계수 추정 결과의 일부를 요약하고 있다. 울산 동구와 광주 광산구를 제외한 모든 지역에서 전월 강남구 가격 증가율의 효과는 매우 유의하게 나타나고 있다. 인천, 대전, 대구, 부산까지 미치는 효과도 수도권에 비해 규모는 좀 작지만, 통계적으로 유의하게 나타나고 있으므로 이 시기에는 강남구의 선도 효과가 전역적이었다고 볼 수 있다. 물론 정확한 파급효과는 충격반응함수를 통해 더 자세히 규명되어야 한다. 흥미로운 것은 강남구뿐만 아니라 도봉구, 그리고 〈표 3〉에 나타나지 않은 기타 서울지역의 시계열들도 많은 다른 지역에 유의한 효과를 주고 있다. 물론 강남구의 선도 효과 규모가 압도적으로 높게 나타난다. 한편, 서울지역을 제외한 기타 지역의 선도 효과는 뚜렷하게 나타나지 않는다. 즉, 이 시기에는 서울에서 지방으로의 한 방향 파급효과가 이루어지고 강남구의 집값 변동이 전국적으로 가장 중요한 벤치마크로 작동하였을 것임을 유추할 수 있다. 〈표 5〉에서 강남구 시계열에 대한 계수 값이 매우 크고 통계적으로 유의하게 나타난다. 그랜저 인과 검증은 사실상 이 계수들이 0이 되는 조건에 대한 우도(likelihood) 검정이므로, 당연히 강남구의 그랜저 인과성(granger causality)이 확인될 것이 명백하다. 검정 결과, 수원 영통구($p=0.02$)를 제외하면, 모든 지역에서 강남구의 인과성이 없다는 귀무가설을 기각할 수 있었다.

〈표 4〉는 후반부인 2016년 9월~2022년 10월의 데이터에 대한 계수 추정 결과이다. 전반부와 달리 강남구 시계열의 선도 효과는 대폭 축소되었다. 지리적으로 인접하고 생활 여건이 우수한 용산구, 과천시, 분당구를 제외하면 강남구 계수는 통계적으로 유의하지 않게 나타난다. 아울러 서울 기타 지역의 효과도 크게 축소되었다. 한가지 유의할 것은 전에 없던 분당구와 광명시의 시계열이 일부 지역의 시계열에 미치는 효과가 상당 부분 증가하였다는 점이다. 예를 들어 광명시 시계열은 5% 유의수준에서 강남과 동작을 제외한 서울지역과 분당, 과천, 구리 등의 신도시 아파트 가격에(+)의 영향을 주고 있다. 아마도 이전 기간 경기도 남부 지역에서 서울이 담당하던 선도 기능의 일부가 지리적으로 더 인접하고 아파트 가격 기준에서 대체성이 높은 지역으로 이전되고 있는 것으로 추측할 수 있다. 그랜저 검정 결과에서도, 서울 용산구($p=0.05$)를 제외하면, 모든 지역에서 강남구의 인과성이 없다는 귀무가설을 기각할 수 없었다.⁴⁾

4) 시차를 2로 설정한 VAR 모형도 추정한 결과, 계수와 충격반응함수에서 질적으로 매우 유사한 결과를 보이고 있다.

〈표 3〉 VAR 추정 결과 (2010년 1월~2016년 8월; 로그우도 = 7289.09)

종속변수 $\Delta X(t)$	설명변수 $\Delta X(t-1)$					
	강남구	도봉구	분당구	광명시	대전서구	해운대구
강남구	1.011***	0.337	-0.159	0.063	-0.140	0.009
용산구	0.890***	0.489**	-0.283	0.034*	-0.067	-0.048
마포구	0.939***	0.499**	-0.116	-0.004	-0.114	-0.029
동작구	1.076***	0.362*	-0.194	-0.193	-0.167	0.009
도봉구	0.791***	0.729***	-0.008	-0.007	-0.033	-0.164
은평구	0.871***	-0.263*	-0.281	0.149	-0.071	-0.189*
구리시	0.839***	0.567**	-0.339	-0.130	-0.007	-0.184
과천시	1.225***	0.070	-0.150	0.424*	-0.163	-0.065
성남분당구	0.808***	0.250	0.283	0.131	-0.102	-0.141
광명시	1.075***	0.453*	-0.021	0.164	-0.102	-0.201
수원 영통구	0.723***	0.422*	-0.012	-0.067	0.012	-0.071
안산 상록구	0.833***	0.507**	-0.223	-0.034	-0.111	-0.138
일산 동구	0.773***	0.841***	0.271	-0.073	-0.045	-0.197
인천 동구	0.832***	0.354	-0.054	-0.061	-0.133	-0.072
대전 서구	0.792***	0.589**	-0.193	-0.002	0.481***	0.131
대구 수성구	0.764**	0.414	0.153	-0.171	0.024	-0.204
울산 동구	0.440	0.143***	-0.005	-0.761**	0.232	-0.676***
광주 광산구	0.367	0.402	-0.317	0.194	-0.046	0.359**
부산 해운대구	0.732***	0.491*	-0.208	-0.119	-0.010	0.799***

〈표 4〉 VAR 추정 결과 (2016년 9월~2022년 10월; 로그우도 = 6255.2)

종속변수 $\Delta X(t)$	설명변수 $\Delta X(t-1)$					
	강남구	도봉구	분당구	광명시	대전서구	해운대구
강남구	0.853***	0.116	-0.240	0.304*	0.215	-0.265*
용산구	0.445**	-0.011	-0.267	0.404**	0.095	-0.196
마포구	0.248	-0.105	-0.369*	0.401**	-0.060	-0.139
동작구	0.248	-0.205	-0.439*	0.294*	-0.339	-0.226
도봉구	0.218	0.247	-0.384	0.665***	0.082	-0.152
은평구	0.143	0.094	-0.051	0.513***	0.276	-0.042
구리시	0.131	0.028	-0.143	0.479***	0.128	-0.301**
과천시	0.456**	0.154	-0.766***	0.431**	0.021	-0.379**
성남분당구	0.376*	0.054	-0.453*	0.479**	-0.115	-0.285*
광명시	0.100	0.030	-1.099***	0.846***	-0.069	-0.283
수원 영통구	0.209	0.795***	-0.286	0.152	0.695**	-0.265*
안산 상록구	-0.204	0.107	0.397**	0.200	0.348*	-0.207*
일산 동구	-0.002	0.037	0.299	0.164	0.015	-0.024
인천 동구	-0.023	0.224	0.297**	0.206	0.286	-0.118
대전 서구	0.110	0.077	0.089	0.250*	0.811***	-0.236**
대구 수성구	0.134	0.169	-0.048	0.241*	0.442**	-0.164*
울산 동구	0.023	0.152	0.287*	-0.018	0.253*	0.063
광주 광산구	-0.069	0.136	0.292	0.301**	0.396**	-0.216**
부산 해운대구	0.424*	-0.182	-0.168	0.479**	0.462*	0.259*

이제 충격반응함수(impulse response function)를 사용하여 지역별 확산의 동태적 효과를 보다 자세히 살펴보자. 충격반응함수는 VAR 또는 VECM 모형의 결과를 동태적으로 시각화하는 수단으로서, <표 3>과 <표 4>에서 추정된 계수를 이용하여 모형 내 특정 시계열에 일정한 크기의 단위충격(one standard deviation shock)을 가할 때 타 변수들이 시간에 따라 어떻게 변동할 것인지를 예측하는 것이다. 하지만 잘 알려진 바와 같이 직교화(orthogonalization)의 결과로 충격반응함수의 시간 프로파일이 변수들의 배열순서에 의존하는 치명적인 약점을 지니고 있다(Lütkepohl, 2010). 이러한 문제점을 다소 완화하기 위하여, 본 분석에서는 그동안의 연구에서 아파트 가격 변화의 진원지로 인식되어왔으며 앞의 VAR 모형 추정 결과 외생성(exogeneity)이 가장 강할 것으로 추측되는 강남구 시계열을 가장 마지막에 배치하여 가급적 그 효과를 줄임과 동시에, 인접하는 시계열 간의 지리적인 거리가 가급적 가까워지도록 배열 순서를 조정하였다. 결과적으로, 충격반응함수 시뮬레이션에 사용된 변수의 배열 순서는 <표 5>와 같다.

<표 5> VAR 시계열의 배열순서

1(왼쪽)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
광주	부산	울산	대구	대전	인천	상록	영통	구리	일산
11	12	13	14	15	16	17	18	19(오른쪽)	
광명	분당	과천	도봉	은평	마포	동작	용산	강남	

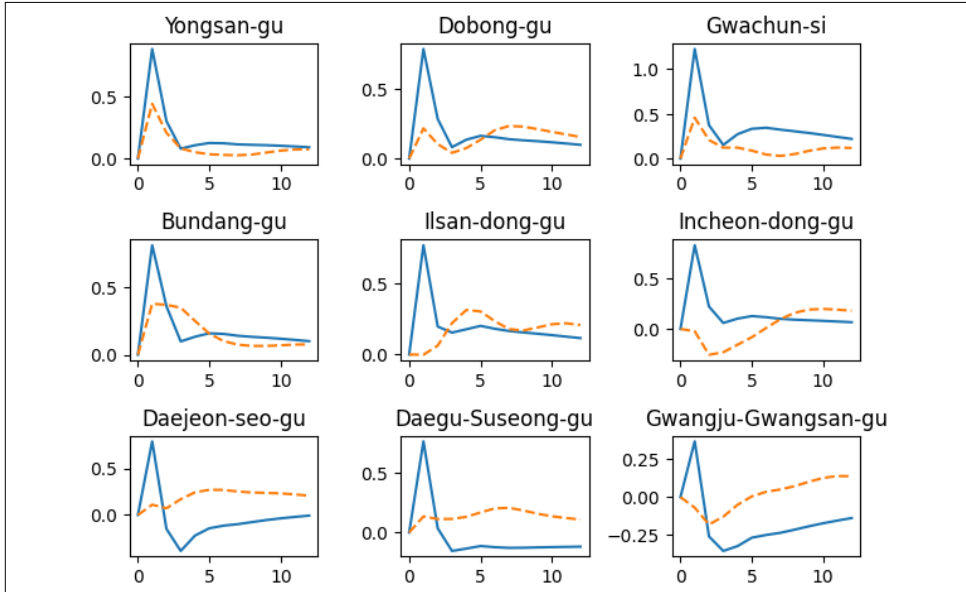
물론 이러한 배열순서는 여전히 임의적인 것이지만, 본 연구는 두 기간의 데이터에 동일한 배열순서로 충격반응함수를 비교하고 있으므로, 최소한 두 기간의 질적인 차이를 규명하는 목적에는 유용한 수단이 될 수 있을 것이다.

<그림 5>는 강남구로부터의 단위 충격이 각 지역의 대표 시계열에 미치는 충격반응을 요약하고 있다. 시기별 구조변화를 비교하기 위하여 표본 기간의 전반기 모형은 실선, 후반기 모형은 점선으로 각각 도시되었다. 거의 모든 지역에서 전반기의 충격반응이 훨씬 규모가 크게 나타나고 있다. 몬테카를로 시뮬레이션으로 구해진 95% 신뢰구간을 고려하면, 대부분 지역에서 전반기의 강남구 충격 효과는 최소한 3기 동안 통계적으로 유의하게 나타난다. 하지만 후반기에서는 그 규모가 크게 감소하고 통계적인 유의성도 떨어지게 된다. 단지 서울 용산구, 과천시, 분당구 등 일부 지역 시계열에서 여전히 상당한 규모의 충격효과가 관찰되고 있다. 지리적인 거리가 떨어진 인천, 대전, 대구, 울산, 부산, 광주지역에 미치는 효과는 통계적으로 유의하지 않게

나타나고 있다.

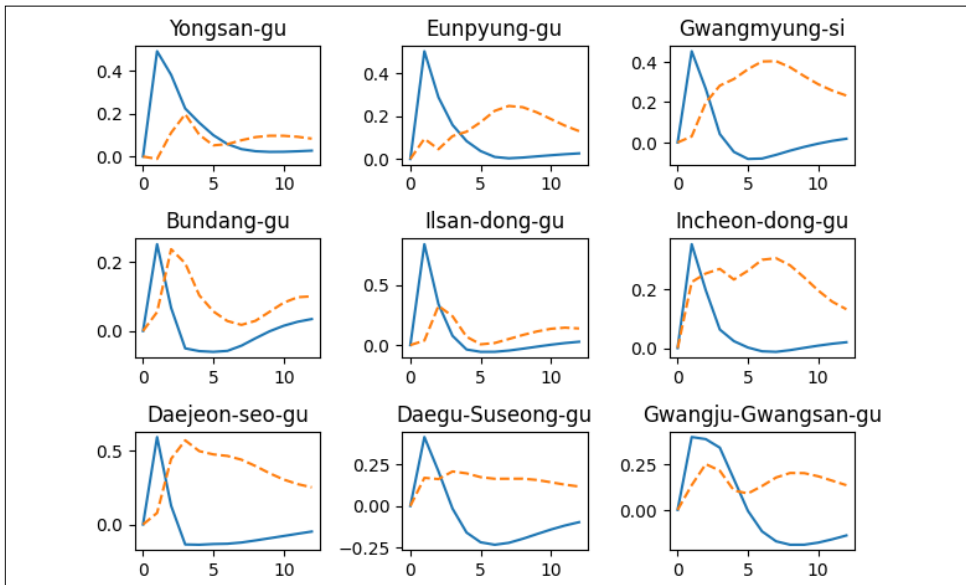
〈그림 5〉 강남구로부터의 12개월 동안 충격반응함수

(실선: 2010년 1월~2016년 8월; 점선: 2016년 9월~2022년 10월)



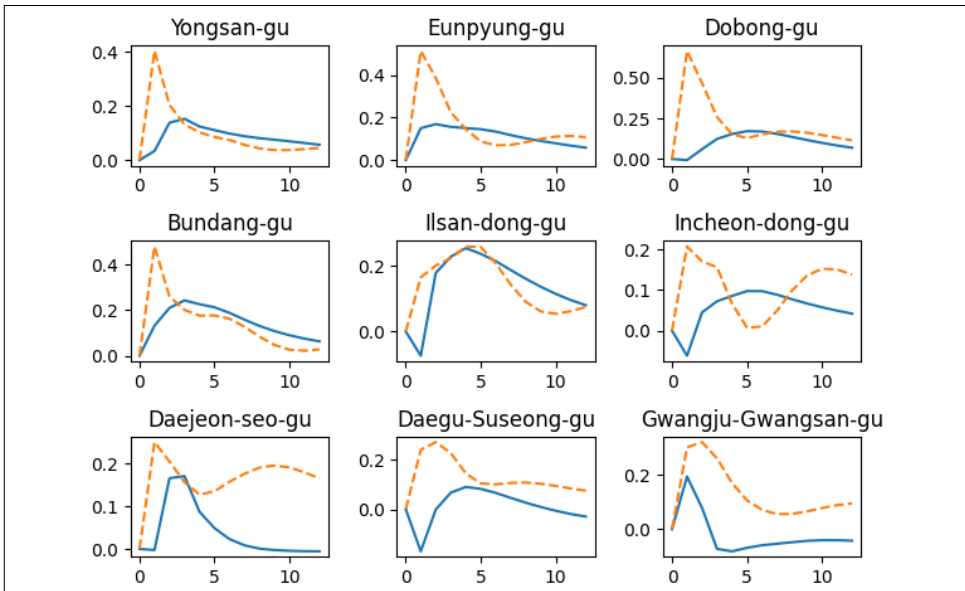
〈그림 6〉 도봉구로부터의 12개월 동안 충격반응함수

(실선: 2010년 1월~2016년 8월; 점선: 2016년 9월~2022년 10월)



한편 <그림 6>은 도봉구 시계열로부터의 충격반응을 도시하고 있다. 도봉구 역시 전체적으로 전반기에 비해 후반기에 다른 지역에 미치는 파급효과의 규모가 크게 떨어지고 있다. 하지만 강남구에 비해 그 축소 규모는 낮게 나타나며, 특히 인천, 광명, 대전지역에 미치는 효과는 시차의 차이는 있지만 전반기와 거의 동일한 규모를 보이고 있는 점이 특징적이다. 마지막으로 <그림 7>은 광명시 시계열에서 파생된 충격의 지역별 반응을 보여주고 있다. 흥미롭게도 광명시의 경우는 다수의 지역에 대한 충격 반응의 규모가 전반기보다 후반기에서 더 크고 유의성도 높게 나타난다. 전반기에는 일산 등 일부 지역에만 유의한 반응을 결과하였지만, 후반기에는 분당과 일산과 같은 인접 신도시는 물론 대부분 서울지역과 대전과 인천까지 상당히 광범위한 충격 반응을 보여주고 있다. 특히 서울지역으로의 이른바 “역전파” 현상은 기존의 문헌에서 언급되지 않았던 것으로 그 현상의 원인과 시사점에 관한 후속 연구가 필요할 것이다. <그림 6>과 <그림 7>의 결과를 본 연구의 프레임워크로 해석하면, 최근 수도권 특히 강남지역의 아파트 가격 급등으로 인해 해당 지역의 아파트 수요자에게는 강남 구보다는 상대적으로 매매가격이 비교적 저렴한 도봉구 또는 수도권 신도시의 아파트가 더 대체성이 높아졌기 때문으로 볼 수 있고 이것은 본 논문의 머리말에서 제기한 구조변화 가설을 지지하는 강력한 논거가 될 수 있다.

<그림 7> 광명시로부터의 12개월 동안 충격반응함수
(실선: 2010년 1월-2016년 8월; 점선: 2016년 9월-2022년 10월)



IV. 맺음말

본 논문에서는 전국 아파트 시장을 대표하는 19개 지역의 매매가격지수 시계열에 VAR 모형을 적용하여, 서울 특히 강남구 시계열의 선도 효과가 최근 들어 급격히 둔화하였음을 보였다. 본 연구에서 채택한 VAR 모형의 일부 기술적인 한계에도 불구하고, 분석 결과는 서론에서 제기하였던 선도 효과의 구조변화 가설을 강하게 지지하고 있으며, 최근의 기존 문헌과도 궤를 같이한다. 예를 들어, 백인걸·노산하(2020)는 최근 지방의 주택가격 변동에서 전역적 요인보다 지역적 요인이 더 높은 비중을 차지함을 보였으며, 장한익·강문정·김남현(2021)도 본 논문의 후반기에 해당하는 가격 상승기에 아파트 가격의 지역내 동조화가 더욱 활발해짐을 보이고 있다.

이러한 구조변화는 특정 지역의 가격상승이 전과 같이 그 자체로 다른 지역으로 전파되지 않는다는 관점에서 긍정적일 수 있지만, 가격의 동조화(박영준·김기호, 2017)가 축소된 이면에는 아파트 수요의 지역 간 대체성이 현저히 감소하고 있음을 유추하게 한다. 강남과 같이 실질적인 대안이 없는 지역의 아파트는 지속적으로 상승하게 될 것이고, 만약 다른 지역의 아파트 가격은 그와 다른 방향으로 움직인다면 아파트 가격의 지역 간 편차는 더욱 확대될 것이므로 경제력의 수도권 집중과 불평등 인식의 심화 등 우리 사회의 다양한 문제가 더욱 심화될 개연성이 높다.

아파트 가격을 안정시키고 지역적 격차를 완화하기 위해서는, 오히려 아파트의 지역 간 대체 가능성을 높여주는 방향으로 주택정책을 보완하는 것이 필요할 것이고, 지역 간 대체 가능성이 떨어지는 구조적 요인을 발굴하여 해소하는 세밀한 접근법이 요구될 것이다. 이를 위해서 본 연구와 같이 지역적 확산 패턴에 관한 거시적 연구와 더불어 지역별 아파트 가격의 결정요인 및 지역적 격차의 발생 원인에 대한 보다 미시적인 연구가 보완되어야 할 것이다.

■ 참 고 문 헌

1. 김경민, “강남지역의 아파트 가격 변화가 전국에 미치는 영향,” 『국토계획』, 제42권 제2호, 2007, pp. 137-161.
2. 김광수·문규현, “전국과 서울 주택시장 간의 매매와 전세가격의 정보이전 메커니즘을 통한 전략적 접근에 관한 연구,” 『대한경영학회지』, 제24권 제6호, 2011, pp. 3137-3155.
3. 김윤영, “한국 주택가격 변동은 펀더멘탈에 의해 주도되고 있는가?” 『경제학연구』, 제61권 제4호, 2013, pp. 117-148.

4. 김찬우 · 황나운 · 이정혁, “주택가격 전이효과 분석,” 『BOK 이슈노트』, 제2022-25호, 2022.
5. 남상섭, “한국 가계 자산의 분배와 불평등 요인 분석,” 『경제연구』, 제27권 제2호, 2009, pp. 59-96.
6. 문규현 · 이동희, “강남아파트시장은 전국아파트시장을 선도하는가?” 『산업경제연구』, 제24권 제1호, 2011, pp. 115-136.
7. 박영준 · 김기호, “수도권 주택가격 변동의 동조화와 변동성 전이,” 『부동산학보』, 제69호, 2017, pp. 131-145.
8. 박해선 · 김승년, “주택가격의 지역 간 상호의존성에 관한 연구,” 『산업경제연구』, 제27권 제2호, 2014, pp. 565-583.
9. 박현수 · 안지아, “VAR 모형을 이용한 부동산가격 변동 요인에 관한 연구,” 『부동산연구』, 제19권 제1호, 2009, pp. 27-49.
10. 백인걸 · 노산하, “전국 및 지역요인에 의한 주택가격 동조화 현상,” 『경제학연구』, 제68권 제2호, 2020, pp. 5-35.
11. 서승환, “주택가격 변화의 지역 연관성에 관한 연구,” 『서울도시연구』, 제8권 제4호, 2007, pp. 1-13.
12. 신동균, “외환위기 이후 소득분배 양극화의 추이, 원인, 및 정책적 시사점,” 『경제학연구』, 제55권 제4호, 2007, pp. 503-548.
13. 신종협, “아파트 가격의 지역 간 연관성 분석,” 『산업경제연구』, 제31권 제5호, 2018, pp. 1905-1924.
14. 이근영, “정책금리가 주택가격에 미치는 영향,” 『국제경제연구』, 제26권 제2호, 2020, pp. 35-61.
15. 이수용 · 노태욱, “아파트 매매가격과 경제성장률 간의 VECM 분석 - 서울 및 광역시별 비교 분석,” 『부동산연구』, 제23권 제2호, 2013, pp. 133-152.
16. 이용만 · 이상찬, “강남지역의 주택가격이 주변 지역의 주택가격을 결정하는가?” 『국토계획』, 제39권 제1호, 2004, pp. 73-91.
17. 이영수, “주택가격과 전세가격_VECM 분석,” 『부동산학연구』, 제16권 제4호, 2010, pp. 21-32.
18. 이항용 · 이 진, “아파트 매매가격의 지역 간 전이효과: 일반화 예측오차 분산분해를 이용한 7개 대도시를 중심으로,” 『국토연구』, 제82호, 2014, pp. 3-15.
19. 장병기, “주택가격의 지역 간 전이효과와 시간가변 특성,” 『주택연구』, 제22권 제2호, 2014, pp. 5-30.
20. 장한익 · 강문정 · 김남현, “국내 지역별 아파트 가격 동조화 변화 분석,” 『한국경제연구』, 제39권 제4호, 2021, pp. 5-43.
21. 전강수, “우리나라 부동산 정책의 현황과 과제,” 『지역사회 현안과 담론』, 제12호, 2013, pp. 21-38.
22. 전형철 · 형남원, “주택의 매매 및 전세가격의 확산효과에 대한 분석: 강남효과를 중심으로,” 『주택연구』, 제26권 제1호, 2018, pp. 63-88.
23. 정영식 · 김경훈 · 김효상 · 양다영 · 강은정, 『글로벌 부동산 버블 위험 진단 및 영향 분석』, 대외경제정책연구원, 2018.
24. Lütkepohl, H., *Impulse Response Function*, pp. 145-150, Palgrave Macmillan UK, 2010.

Regional Diffusion and Structural Changes in Apartment Price Fluctuations*

Hongjai Rhee**

Abstract

This study analyzes the regional diffusion pattern of fluctuations in domestic apartment transaction prices from 2010 to 2022. The distinctive features of this research compared to previous literature are as follows: (1) The sample is divided into two periods, and possible structural changes in the process of how apartment transaction price fluctuations in the Seoul area, particularly by Gangnam-gu, spread to other regions are analyzed. (2) To mitigate the issues of index integration and multicollinearity, the nationwide apartment market is divided into 19 regional markets based on the correlation of price indices time series and geographical proximity. Then, representative time series for each region are extracted to estimate the VAR (Vector Autoregression) models. The main results indicate that before 2016, the shock of Gangnam-gu's price index had an overwhelmingly high, widespread, and statistically significant effect on other time series nationwide. However, after 2016, the magnitude and scope of this effect rapidly decreased. These findings support the hypothesis of structural changes, and this study establishes and interprets the hypothesis within an integrated framework of inter-regional substitutability.

Key Words: apartment prices, structural change, VAR, impulse response

JEL Classification: C1, E3, L7

Received: July 24, 2023. Revised: Aug. 24, 2023. Accepted: Sept. 8, 2023.

* This work was supported by the Ajou University research fund.

** Professor, School of Business, Ajou University, 206, Word cup-ro, Suwon, Gyeonggi-do 16499, Korea, Phone: +82-31-219-2702, e-mail: hrhee@ajou.ac.kr