

# 아파트가격 지역 간 전이효과 분석

방두완\* · 권혁신\*\*

## 요약

본 연구는 Diebold와 Yilmaz (2009)가 제안한 방법론을 활용하여 지역별 주택가격의 전이효과를 분석하였다. 7개 지역에 대해 1986년에서 2020년까지, 16개 지역에 대해서는 2003년 7월부터 2020년 7월까지 주택가격 전이효과를 분석하였다. 7개 지역 지역별 아파트 가격 수익률 분석결과, 지역별로 상호 영향을 미치는 전이효과를 확인하였으며, 서울 아파트 가격 수익률은 자기자신의 영향을 가장 많이 받으며, 인천 아파트 가격 수익률에 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 경제위기를 고려한 하위기간 지역별 아파트 가격 전이효과 실증분석 결과, 서울 아파트 가격이 다른 지역에 미치는 영향이 크지는 않지만, 외환위기와 금융위기 기간 이후 점차 감소하는 것으로 나타난다. 마지막으로 16개 지역의 아파트 가격 수익률과 변동성의 50% 이상이 전이효과로 설명되는 것으로 분석되었고, 따라서 한국 지역별 아파트 가격은 서로 영향을 많이 주고받는 것으로 결론지을 수 있다.

핵심어 : 지역별 아파트 가격 전이효과, 일반화 예측오차 분산분해, 전이효과 지수, 순전이효과

## 1. 서론

일반적으로 부동산가격의 변동은 임의보행과정(random walk process)을 따르지 않고 일정한 변동주기를 가지며 상승과 하락을 반복하는 순환변동과정으로 알려져 있다.

따라서 부동산가격은 호황기와 불황기가 존재하며, 특정 지역의 부동산가격이 다른 지역의 부동산가격에 영향을 미친다는 선행연구들이 존재한다(이항용, 이진, 2014; 전형철, 형남원, 2018; 방두완, 권혁신, 김명현, 2019).

이러한 이유로 정부와 부동산시장의 시장참여자들은 현재의 부동산시장이 호황인지 불황인지,

\* 방두완, 주저자, 주택도시보증공사 주택도시금융연구원 선임연구위원, doowoan@khug.or.kr

\*\* 권혁신, 교신저자, 주택도시보증공사 주택도시금융연구원 차장(행정학박사), hskwon@khug.or.kr

© Copyright 2020 Housing Finance Research Institute. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

그리고 한국의 경우 서울이나 강남지역 등 특정 지역의 주택가격이 다른 지역의 주택가격에 영향을 미치는지에 대해 민감하게 반응하는 경향이 있다.

구체적으로 정부는 수립된 정책 목적 달성을 위하여 부동산시장에 개입할 필요성이 있으며, 가계나 기업도 부동산시장에 참가하여, 합리적인 의사결정을 내리기 위해서 부동산시장 및 지역 간 전이효과(spillover effect)에 관한 정보가 필요하다고 할 수 있다.

그러나 현실적으로 부동산 가격지수(주거용, 상업용 부동산지수)는 발표되고 있으나, 현재 부동산시장이 호황인지 불황인지를 부동산 참여자들이 정확히 파악하기는 쉽지 않으며, 지역 부동산 시장간의 전이효과 연구도 도 단위의 지역의 경우, 연구결과가 보고되고 있지 않다.

그리고 기존 선행연구들이 제시한 지역 전이효과 또한 대부분의 연구들이 주택가격의 변동성을 중심으로 지역 간 전이효과를 분석하고 있다. 따라서 주택가격 자체의 수익률을 중심으로 지역 간 전이효과를 분석할 필요성이 있다.

따라서 본 연구는 Diebold and Yilmaz (2009)의 연구 방법론을 준용하여, 지역별 주택가격 전이효과를 분석하기로 한다. 한걸음 더 나아가 본 연구는 서울, 광역시, 그리고 도 단위 지역을 포함한 16개 지역을 대상으로 지역 간 전이효과를 추가로 분석하기로 한다.

이를 위해 본 연구는 분석 기간을 전체기간 및 3개의 하위기간으로 구분하여 분석하기로 한다. 구체적으로 전체기간(1986년 1월~2020년 7월)의 지역 간 주택가격 전이효과를 분석한 후, 분석기간 동안 발생한 외환위기와 금융위기 기간을 반영하여, 분석기간을 3개 즉, 외환위기 발생이전(1986년 1월~1997년 12월), 외환위기 발생이후 금융위기 발생 이전(1998년 1월~2008년 8월), 금융위기 발생 이후(2008년 9월~2020년 7월)로 구분하여 분석하기로 한다.

분석기간을 세부적으로 구분하는 이유는 경제적 충격(economy shock) 이전과 이후의 지역 간 주택가격 전이효과에 차이가 있을 것으로 기대되기 때문이다.

이후의 본 연구 구성은 다음과 같다. 제 I 장 서론에 이어 제 II 장에서는 선행연구를 살펴본다. 그리고 제 III 장에서는 분석모형 및 데이터를 고찰하고, 제 IV 장에서는 지역 간 주택가격 전이효과를 실증분석한다. 마지막으로 제 V 장에서는 본 연구의 결론 및 정책 시사점에 대해 논의한다.

## II. 선행연구

주택가격이 지역 간에 상호 영향을 미칠 수 있다는 지역 전이효과에 관한 연구는 부동산시장과 정책을 담당하는 실무자 입장에서는 중요한 부분이라고 할 수 있으며, 최근 지속적인 연구결과들이 보고되고 있다.

김의준, 김양수, 신명수(2000)는 수도권 아파트 매매가격의 지역 연관성을 연구하였는데, 수도권 아파트 가격변동을 일으키는 중심 지역은 강남구, 서초구 등이 속해 있는 동남지역이며, 동남지역의 가격은 양천구, 동작구 등의 서남 지역과 고양시 등의 가격변동에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이상경(2003)은 GARCH(1,1), EGARCH(1,1) 모형을 사용하여 강남지역으로부터 수원시와 부산시로의 가격 및 변동성 확산효과를 분석한 결과, 서울 강남지역으로부터 수원·부산으로 가격 및 변동성의 전이효과가 존재함을 발견하였다.

서승환(2007)은 강남구를 출발점으로 하는 물결효과가 존재하는지, 그리고 축차적 수요소진 가설이 물결효과와 관련이 될 수 있는지에 대해, 그랜저-심스 인과관계 검정(Granger-Sims Causality Test) 및 VECM(벡터오차수정모형)의 추정결과를 이용하여 실증분석하였다. 분석결과, 강남구 아파트 매매가격은 인접 지역을 중심으로 아파트 매매가격에 영향을 주고 있다는 분석결과를 보고하였다.

박헌수, 안지아(2009)는 개별 지역에서의 주택가격변화에 상호 영향을 주는 요인들을 거시경제 요인, 주변 지역과 지역 내 매매시장 및 전세시장 요인들로 세분화하였다. 최종적으로 박헌수, 안지아는 이러한 요인들이 미치는 영향들을 분석하였다. 분석 결과, 서울 아파트 매매가격은 단기적으로 주변 지역에서 영향을 미치는 매매요인에 의해 크게 영향을 받고 있다는 결과를 제시하고, 지역별로 주택시장의 움직임을 파악하여 주택가격 변동요인에 따른 주택시장의 움직임을 파악하였다. 그 결과, 지역 여건에 따른 차이를 감안하여 정책을 수립해야 한다고 보고하고 있다.

최경욱, 형남원(2010)은 물가, 금리 혹은 환율과 같은 가격변수의 변동성이 증가하였을 때, 국내 경기에 어떤 영향을 상호 미치는지에 대한 상호효과를 분석했다. 실증분석의 결과, 최경욱, 형남원은 경제성장률의 불확실성이 증가하면, 물가상승률이 높아지는 현상을 보고하고 있다. 그리고 고빈도 자료(high frequency data) 간의 확산효과(spillover)를 분석한 Diebold and Yilmaz(2009) 모형을 저빈도 자료(low frequency data)인 거시경제변수를 대상으로 분석이 가능하도록 보완한 모형으로 확산효과를 분석하였다. 최경욱, 형남원은 거시경제변수의 변동성을 살펴본 결과, 2001년 이후 동 변수들의 변동성 확산 효과가 지속적으로 증가하고 있는 것으로 보고하고 있다. 그리고 변동성은 2008년 하반기 국제금융위기 시에 정점에 이르고, 이후 빠른 속도로 감소하는 것으로 보고하고 있다.

문규현, 이동희(2011)는 1986년부터 2009년까지의 강남아파트 매매가격지수, 강남아파트 전세가격지수, 전국 아파트매매가격지수, 전국 아파트전세가격지수의 월별자료를 이용하여 강남아파트시장과 전국아파트 시장 사이의 관계를 분석하였으며, 결과적으로 이러한 변수들 간의 선도(lead)와 지연(lag)관계를 분석하고자 하였다. 이들은 분석모델로 그랜즈 인과관계분석,

충격반응함수분석 및 분산분해분석과 같은 동태적 VAR분석기법을 사용하였는데, 분석결과, 전체표본 분석에서 강남아파트 매매시장·전세시장은 전국아파트매매시장·전세시장에 선행하는 것으로 보고하고 있다.

전해정(2013)도 GARCH, EGARCH모형을 이용해 2003년부터 2013년까지 서울, 강남, 강북 아파트 매매가격·전세가격 간의 가격변동성 및 전이효과를 실증분석하였다. 분석결과, 강남지역에서 강북·서울지역으로 매매가격과 전세가격의 변동성 이전 효과가 어느 정도 존재함을 확인하였다.

박해선, 김승년(2014)은 DAG 방법을 적용하여 주택가격의 지역 간 상호의존성을 밝히고자 하였으며, 부동산시장과 정책당국의 관심이 집중된 강남지역의 아파트매매가격이 인접 지역의 아파트 매매가격에 미치는 영향을 분석하였는데, 서울 강남구 주택가격이 전국 주택가격과 인근 지역 주택가격을 선도한다는 결과를 보고하였다.

한편, 강임호, 조영진(2014)은 전국 8대 지역의 전세지수·매매지수·전세매매비율 사이의 공적분, 그리고 전세지수·매매지수와의 공적분 관계를 분석하였고, 강남, 강북, 인천이 포함된 수도권 지역의 전세지수 간, 매매지수 간, 전세매매비율 간에는 공적분이 있음을 보고하고 있다.

이항용, 이진(2014)은 서울 지역과 전국 6대 광역시의 아파트 매매가격을 이용하여 지역 사이에 존재할 수 있는 전이효과를 분석하였다. 실증분석결과, 서울과 6대 광역시 사이의 상호 전이효과는 상당히 높은 수준으로 나타났음을 보고하였고, 전체 지역의 가격변동의 50% 이상이 전이효과로 설명되는 것으로 분석하였다.

박영준, 김기호(2017)는 Diebold and Yilmaz (2012) 방법을 이용하여 하위지역별 관점에서, 수도권을 8개 지역으로 분류하여 지역별 주택가격 변동성의 동조화 및 변동성 전이에 대해 분석하였다. 잠재 요인별 분산분해 결과, 수도권 대부분 지역의 주택시장 변동은 동태적 잠재요인 모형으로 추정된 수도권 공통요인의 설명력이 매우 높은 것으로 분석되었다. 따라서 이들은 수도권 주택시장에 동조화 현상이 존재함을 보고하고 있다.

전형철, 형남원(2018)은 주택시장에 대한 서울시 강남지역의 영향력을 분석하였다. 주택시장을 서울시 강남지역, 강북지역, 6대 광역시의 3개 권역으로 나누어 분석하였다. 전형철, 형남원은 분석대상 지역의 매매와 전세변수를 이용하여 Diebold and Yilmaz (2009)의 방법론에 따라 분석하였다. 실증분석 결과, 전체 주택시장의 확산 효과 지수는 67%로 상당히 높은 것으로 보고하고 있다. 특히 서울 강남의 영향력이 큰 것으로 보고하고 있는데, 1997년~2008년 동안 서울 강남의 다른 지역에 대한 영향력이 매우 높은 것으로 보고하고 있다. 이러한 분석결과를 근거로 전형철, 형남원은 서울 강남의 주택가격의 급등이 다른 지역의 매매시장과 전세시장에 큰 파급을 주어 주택시장에서 강남효과가 실재한다고 결론짓고 있다. 추가로 확산 효과의 추이 분석에서, 1997년

이후 강남발 충격의 영향력이 급등하였으나, 2008년 글로벌 금융위기 이후 지속해서 하락하고, 2011년 이후에는 안정적 추세로 바뀌어, 강남발 충격에 의한 주택시장의 교란 요인이 점차 약화하는 것으로 보고하고 있다.

방두완, 권혁신, 김명현(2019)는 FAVAR 모형을 이용하여 지역별 주택경기지수를 작성하고, 작성된 주택경기지수를 이용하여 Diebold and Yilmaz (2012) 방법론으로 지역별 주택가격의 전이효과를 분석하였다. 실증분석 결과, FAVAR 모형을 이용하여 작성한 전국아파트 경기지수와 통계청에서 발표하는 경기동행지수 순환변동과 유사한 시계열 추이를 보이는 것으로 보고하고 있다. 특히 2008년 금융위기와 그 이후의 경제 충격을 전국 아파트 경기지수가 잘 반영하며, 전국 아파트 경기지수는 경기동행 순환변동을 약 4~5개월 정도 선행한다고 분석하고 있다. 지역별 아파트 경기지수 분석결과, 2008년 세계금융위기의 영향을 공통으로 받은 것을 확인되었지만, 금융위기 이후에는 지역별 아파트 경기지수가 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 최종적으로 아파트 경기지수는 서울과 수도권이 서로 영향을 주고받고 있으며, 부산에도 상당한 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다.

지금까지 살펴본 지역별 전이효과 선행연구와 본 연구의 차이점은 선행연구들이 대부분은 지역별 전이효과를 분석하기 위해 주택가격의 월별 변동성을 산정하여 분석했지만, 본 연구는 Diebold and Yilmaz (2009)의 연구에서 제시한 방법론을 적용하여 지역별 주택가격 수익률을 적용하여 지역별 주택가격 전이효과를 분석한 점에서 선행연구와 구별되며, 분석지역을 도 단위로 확장한 점에서도 차별성이 있다고 하겠다.

### III. 분석모형 및 데이터

#### 1. 분석모형

전이효과를 분석한 국내외 대부분의 연구들은 대부분 주식시장이나 금융시장을 대상으로 분석하였다. 이후 일부의 연구들이 주택가격의 지역 간 전이효과를 연구하기 시작하였다.(최경욱, 형남원, 2010; 이항용, 이진, 2014; 전형철, 형남원, 2018; 방두완, 권혁신, 김명현, 2019).

그리고 전이효과를 연구한 다수의 선행연구들은 1단계로 VAR(Vector Auto Regression) 모델을 사용하고, 2단계로 추정결과를 바탕으로 그랜저 인과관계 검정(Granger Causality Test), 충격반응분석(Impulse Response Analysis), 예측오차 분산분해(Forecast Error Variance

Decomposition) 등을 사용하여 전이효과를 분석하였다.

본 연구에서는 Diebold and Yilmaz (2009)의 방법을 준용하여 지역 간 아파트 가격 전이효과를 분석하였는데, 구체적으로 자산가격의 수익률이나 변동성을 중심으로 전이효과를 추정하는 방법을 제안하였다. 이변량 VAR<sub>(1)</sub> 모형을 이용하여 전이효과를 추정하는 방법은 다음과 같다.

$$X_t = \Phi X_{t-1} + \epsilon_t \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

여기서  $X_t$ 는  $2 \times 1$  매트릭스,  $\Phi$ 는  $2 \times 2$  매트릭스이다. 이를 이동평균(moving average) 방식으로 표현하면,

$$X_t = \theta(L)\epsilon_t \quad \langle \text{식 2} \rangle$$

이때,  $\theta(L) = (I - \Phi)^{-1}$ 이다.  $\epsilon_t$ 의 분산·공분산 행렬 홀레스키 요인(Cholesky factor)인  $Q^{-1}$ 을 이용하여 다시 기술하면 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$X_t = A(L)\mu_t \quad \langle \text{식 3} \rangle$$

여기서  $A(L) = \theta(L)Q^{-1}$ ,  $\mu_t = Q_t\epsilon_t$ ,  $E(\mu_t\mu_t') = I$ 이다. 따라서 1-기간 예측오차(1-step ahead forecast error)는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\epsilon_{t+1,t} = X_{t+1} - X_{t+1,t} = A_0\mu_{t+1} = \begin{bmatrix} a_{0,11} & a_{0,12} \\ a_{0,21} & a_{0,22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu_{1,t+1} \\ \mu_{2,t+1} \end{bmatrix} \quad \langle \text{식 4} \rangle$$

다음으로 예측오차의 공분산 행렬(covariance matrix)은 다음과 같다.

$$E(\epsilon_{t+1,t}\epsilon_{t+1,t}') = A_0A_0' \quad \langle \text{식 5} \rangle$$

여기에서  $X_{1,t}$ 의 1-기간 예측오차의 분산은  $a_{0,11}^2 + a_{0,12}^2$ ,  $X_{2,t}$ 의 1-기간 예측오차의 분산은  $a_{0,21}^2 + a_{0,22}^2$ 이다. VAR 분석에서 많이 사용하는 분산분해(variance decomposition)를 이용하면, 자신의 충격과 다른 변수로부터 오는 충격으로 각각 분해할 수 있다.

따라서 전이효과 지수(spillover index)는 다른 변수로부터 받는 영향인  $a_{0,12}^2 + a_{0,21}^2$  과 전체 예측오차의 변동성인  $a_{0,11}^2 + a_{0,12}^2 + a_{0,21}^2 + a_{0,22}^2 = trace(A_0 A_0')$ 의 비중으로 계산할 수 있다.

$$S = \frac{a_{0,12}^2 + a_{0,21}^2}{trace(A_h A_h')} \times 100 \quad \langle \text{식 6} \rangle$$

그리고 N개의 변수를 가진 VAR(p) 모형의 전이효과 지수는 다음과 같이 일반화할 수 있으며, 식(7)을 이용하여 지역별 아파트 가격 전이효과 지수를 추정할 수 있다.

$$S = \frac{\sum_{h=0}^{H-1} \sum_{i,j=1, i \neq j}^N a_{h,ij}^2}{\sum_{h=0}^{H-1} trace(A_h A_h')} \times 100 \quad \langle \text{식 7} \rangle$$

## 2. 데이터 및 분석변수

본 연구에서 지역별 아파트 가격과 변동률 분석에 사용한 변수는 국민은행에서 발표하는 전국 및 지역별 아파트 월별 가격지수를 사용하였다. 본 연구의 전체 분석기간은 1986년 1월부터 2020년 7월까지이며, 전체 분석기간에 적용한 분석지역은 시계열 자료가 전 기간 존재하는 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 지역을 대상으로 하였다.

본 연구는 분석대상 기간에 포함된 외환위기와 금융위기를 전후하여 지역별 아파트 가격지수의 전이효과에 변화가 있는지를 분석하였다. 구체적인 하위분석 기간의 설정은 전형철, 형남원 (2018)의 연구와 같이 외환위기 이전 기간(1986년 1월~1997년 12월), 외환위기 이후부터 금융위기 이전기간(1998년 1월~2008년 8월), 금융위기 이후 기간(2008년 9월~2020년 7월)으로 구분하여 분석하였다.

마지막으로 본 연구는 서울, 광역시, 도를 모두 포함하는 16개 지역(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기도, 강원도, 충청남도, 충청북도, 전라남도, 전라북도, 경상남도, 경상북도, 제주도)의 주택가격 전이효과를 분석하였다. 이를 위해 <표 1>에서 제시한 것처럼 16개 지역의 주택가격 시계열을 모두 확인할 수 있는 2003년 7월부터 2020년 7월까지를 분석 기간으로 분석하였다.

〈표 1〉 분석변수

변수	세부내용	출처
아파트 가격 수익률	국민은행 지역별 아파트 가격지수 월별 수익률	국민은행
아파트 가격 변동성	국민은행 지역별 아파트 가격지수 월별 변동성	국민은행

### 3. 기초통계량 분석

본 연구에서 선정한 전체기간 분석지역은 7개 지역이며, 구체적으로 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산이다. 선행연구에서 주장하는 강남지역의 파급효과 즉, 강남효과가 있는 지를 분석하기 위해 서울을 대용할 변수로 강남지역의 아파트 가격을 추가하여 비교 분석하였다.

지역별 아파트 가격변수들의 기초통계량은 〈표 2〉에 자세히 나타나 있다. 먼저 패널 A는 지역별 아파트 가격 수익률의 기초 통계량이 제시되어 있다. 전체 관측월수는 414개월이며, 월별 평균 변동률은 0.003%에서 0.004% 사이로 분석되었고, 월별 최고 하락률은 광주 아파트 가격 -0.075%로 분석되었다.

패널 B는 지역별 아파트 가격 변동성의 기초 통계량이 제시되어 있다. 서론에서 언급한 것처럼 대부분의 선행연구에서 사용한 전이효과 분석은 대부분 수익률이 아닌 변동성을 계산하여 분석하였다. 본 연구에서 사용한 변동성은 Black-Scholes model에서 제시된, 주식가격의 변동성은 수익률의 표준편차로 계산된다는 정의에 따라 계산하였다(Hull, 2005).

구체적인 작성방법을 살펴보면, 먼저 분석기간 전체의 월별 로그차분 수익률을 계산한 후, 전체기간 로그차분 수익률 평균-월별 로그차분 수익률의 절댓값으로 계산하였다.<sup>1)</sup>

패널 B는 분석결과를 살펴보면, 월별 평균 변동성은 0.005%에서 0.009% 사이로 분석되어, 서울 아파트 가격의 변동성이 큰 것으로 나타났다.

〈그림 1〉은 지역별 아파트 가격 수익률 및 변동성 추이를 보여주고 있다. 먼저 패널 A의 수익률 추이를 보면 1990년대에 상대적으로 수익률의 변화가 크고, 1997년 외환위기 시 최대폭의 수익률 하락을 보여주고 있으며, 2008년 금융위기의 수익률 하락은 상대적으로 낮은 것으로 나타난다. 패널 B의 변동성 추이도 수익률과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 보여진다.

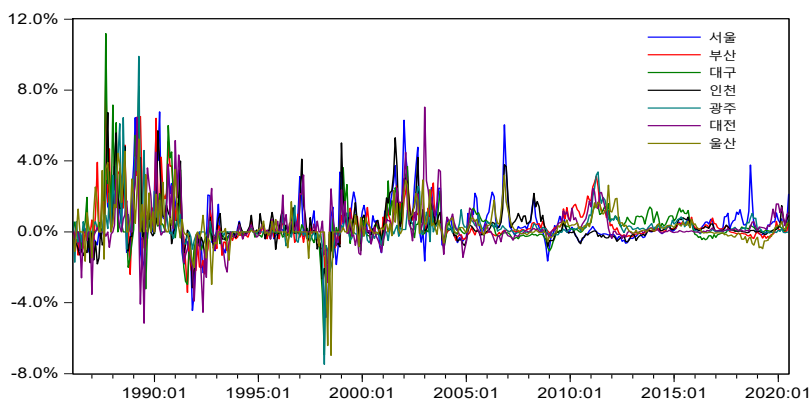
1) 지역별 주택가격 변동성은 ABS(전체기간 로그차분 수익률 평균-월별 로그차분 수익률)로 계산하였다. 보다 자세한 계산 방법은 Hull(2005)를 참고하기 바란다.



〈표 2〉 기초통계량

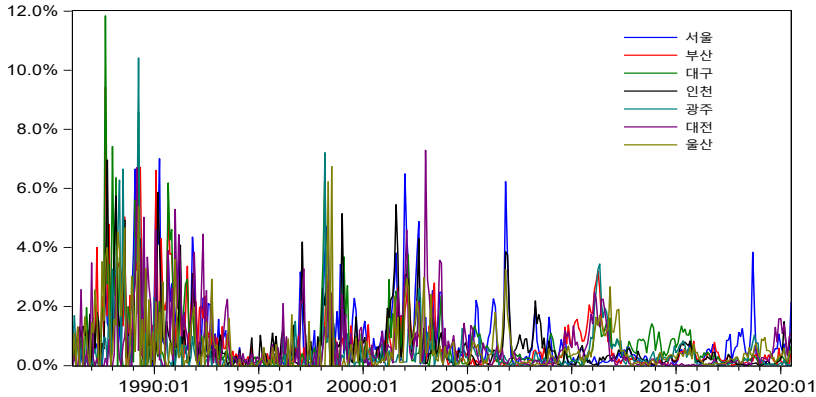
패널 A. 지역별 아파트 가격 수익률 (1986년 2월~2020년 7월)					
변수명	관측치	평균	최대값	최소값	SD
서울	414	0.004	0.068	-0.048	0.014
부산	414	0.004	0.090	-0.034	0.013
대구	414	0.003	0.112	-0.069	0.013
인천	414	0.003	0.067	-0.032	0.012
광주	414	0.003	0.099	-0.075	0.010
대전	414	0.003	0.070	-0.052	0.012
울산	414	0.003	0.052	-0.069	0.011
패널 B. 지역별 아파트 가격 변동성 (1986년 2월~2020년 7월)					
변수명	관측치	평균	최대값	최소값	SD
서울	414	0.009	0.070	0.000	0.012
부산	414	0.008	0.094	0.000	0.011
대구	414	0.007	0.118	0.000	0.012
인천	414	0.007	0.070	0.000	0.010
광주	414	0.005	0.104	0.000	0.010
대전	414	0.007	0.073	0.000	0.010
울산	414	0.006	0.067	0.000	0.009

패널 A. 지역별 아파트 가격 수익률 추이 (1986년 2월~2020년 7월)



〈그림 1〉 지역별 아파트 가격 수익률 및 변동성 추이

패널 B. 지역별 아파트 가격 변동성 추이 (1986년 2월~2020년 7월)



〈그림 1〉 계속

## IV. 지역 간 주택가격 전이효과 실증분석

본 연구는 지역 간 주택가격 전이효과를 분석하기 위해 1986년 1월부터 2020년 7월까지 전체기간 분석이 가능한 7개 지역의 지역별 아파트 가격 전이효과를 먼저 분석한 후, 외환위기와 금융위기 기간을 구분하여 경기충격을 전후로 지역 간 주택가격 전이효과에 차이가 있는지를 주택가격 수익률과 변동성 모형으로 구분하여 비교 분석하였다. 그리고 나아가 본 연구는 전국 16개 지역의 주택가격 전이효과 비교분석이 가능한 2003년 7월부터 2020년 7월까지 이들 지역의 지역 간 주택가격 전이효과를 비교분석하고 결과를 제시하였다. 분석에 사용한 방법론은 Diebold and Yilmaz (2009)가 제시한 방법론을 사용하였으며, 수익률 모형과 변동성 모형을 비교 분석하여 결과를 제시하였다.

분석을 위해 본 연구는 지역별 아파트 가격지수의 시계열 안정성을 검증하였다. 일반적으로 시계열 자료에 단위근(unit root)을 가지는 불안정 시계열인 경우가 많다. 단위근이 존재하는 시계열을 최소자승회귀분석(ordinary least square, OLS)으로 분석하면 가성회귀(spurious regression) 문제가 발생하기 때문에 통상 단위근 검정을 먼저 수행하는 것이 필요하며, 본 연구에서 사용한 단위근 검정법은 ADF(augmented Dickey-Fuller) 검정법이다.

### 1. 단위근 검정

본 연구에서 분석에 사용한 국민은행의 지역별 아파트 가격지수의 단위근 분석결과는 <표 3>에

〈표 3〉 단위근 검정결과

패널 A. 아파트 가격 수익률 단위근 검정결과 (1986년 2월~2020년 7월)			
변수명	수준변수	5% 유의수준	적분 차수
서울	-5.648	-3.421	I(0)
부산	-6.379	-3.421	I(0)
대구	-6.817	-3.421	I(0)
인천	-5.124	-3.421	I(0)
광주	-5.102	-3.421	I(0)
대전	-11.443	-3.421	I(0)
울산	-5.309	-3.421	I(0)
패널 B. 아파트 가격 변동성 단위근 검정결과 (1986년 2월~2020년 7월)			
변수명	수준변수	5% 유의수준	적분 차수
서울	-6.074	-3.421	I(0)
부산	-7.728	-3.421	I(0)
대구	-6.765	-3.421	I(0)
인천	-5.877	-3.421	I(0)
광주	-6.084	-3.421	I(0)
대전	-5.489	-3.421	I(0)
울산	-9.364	-3.421	I(0)

제시되어 있다. 먼저 패널 A 지역별 아파트 가격수익률 단위근 검정결과, 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 지역 아파트 가격지수 수익률 변수는 예상한 것처럼, 모두 I(0) 시계열 즉, 안정 시계열로 나타난다.

먼저 패널 B 지역별 아파트 가격 변동성 단위근 검정결과, 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 지역 아파트 가격지수 변동성 변수는 수익률 변수와 같이 모두 I(0) 시계열 즉, 안정 시계열로 나타난다. 따라서 본 연구에서는 지역별 아파트 가격지수 수익률과 변동성 변수를 사용하여 분석하기로 한다.

## 2. 지역별 주택가격 그랜저 인과관계(Granger causality) 분석

〈표 4〉는 지역별 주택가격 수익률 변수의 그랜저 인과관계 분석결과를 제시하고 있다. 그랜저

〈표 4〉 그랜저 인과관계 분석결과(수익률)

귀무가설	관측치	F 통계량	유의확률
부산 ⇨ 서울	409	5.301	0.001
서울 ⇨ 부산		16.544	0.001
대구 ⇨ 서울	409	1.346	0.244
서울 ⇨ 대구		7.369	0.001
인천 ⇨ 서울	409	1.795	0.113
서울 ⇨ 인천		44.521	0.000
광주 ⇨ 서울	409	4.375	0.001
서울 ⇨ 광주		3.591	0.003
대전 ⇨ 서울	409	2.489	0.031
서울 ⇨ 대전		20.871	0.001
울산 ⇨ 서울	409	1.431	0.212
서울 ⇨ 울산		6.589	0.001

주: 1. 적정시차 분석결과 적정 시차는 5로 분석되어 그랜저 인과관계의 시차도 5로 가정하였다.  
 2. 지역별 전체 그랜저 인과관계 분석결과는 〈부록 표 1〉에 제시하였으며, 분석변수는 아파트 수익률 변수이다.

인과관계 분석은 시차에 따라 분석결과에 차이를 보이기 때문에 본 연구에서는 VAR(p) 모형 시차분석 결과에 따라 적정 시차로 나타난 시차 5를 사용하기로 한다.

인과관계 분석 결과, 서울과 부산, 서울과 광주, 서울과 대전은 서로 그랜저 인과관계가 존재하는 것으로 분석되었다. 이외에도 서울의 아파트 가격 수익률은 대구, 인천 그리고 울산에 통계적으로 유의적인 그랜저 인과관계가 영향을 미치는 것으로 나타나 서울은 모든 지역의 아파트 가격 수익률에 그랜저 인과관계가 있는 것을 확인할 수 있다.

그러나 그랜저 인과관계는 두 변수간의 상호영향에 중점을 두기 때문에, 전체적인 시장 관점에서 전이효과를 분석하기에는 일정한 한계가 있다. 이런 관점에서 본 연구는 Diebold and Yilmaz (2009) 방법론을 이용하여 지역 간 전이효과의 영향과 크기를 보다 세부적으로 분석하기로 한다.

### 3. 7개 지역의 지역 간 아파트 가격 전이효과

본 연구는 7개 지역(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)의 지역별 아파트 가격지수 수익률과

변동성을 이용하여 시차가 5인 VAR<sub>(5)</sub> 모형을 추정하였다.<sup>2)</sup> 분석기간은 7개 지역 아파트 가격을 확인할 수 있는 1986년 1월부터 2020년 7월까지이다. 전이효과 분석모형을 이용한 지역별 아파트 가격 전이효과 분석결과는 <표 5>에 제시되어 있다.

<표 5>의 패널 A를 자세히 설명하면, 행렬의  $i$ 번째 행과  $j$ 번째 열에 해당하는 셀을  $\theta_{i,j}$ 라고 한다면,  $\theta_{i,j}$ 의 의미는  $j$  지역 아파트 가격이  $i$  지역 아파트 가격에 미치는 영향이다. 그리고 대각행렬인(diagonal)  $\theta_{i,i}(i=1, \dots, 7)$ 는 각 지역의 아파트 가격이 자기 자신에게 미치는 영향을 의미한다. 그리고 비대각(off-diagonal) 요인인  $\theta_{i,j}$ 는  $j$  지역 아파트 가격이  $i$  지역 아파트 가격에 미치는 전이효과를 나타낸다.

<표 5>의 패널 A의 9번째 열은 개별 행에서 자신의 값을 제외한 비대각 셀들의 값을 모두 더한 것으로 각 지역이 다른 지역으로부터 받게 되는 전이효과의 합을 나타낸다. 즉, 서울 지역의 경우, 9번째 열에 표시된 값은 서울의 값을 제외한 다른 열들의 합 즉, 다른 지역들이 서울에 미치는 합이다.

이와 마찬가지로 9번째 행은 각각의 열에서 자기 자신의 지역을 제외한 비대각 셀들의 합이며, 각 지역이 다른 지역에 미치는 전이효과의 크기를 의미한다. 그리고 서울의 9행의 값은 171.5이며, 이는 서울지역 아파트 가격 수익률이 다른 지역에 미치는 전이효과의 크기를 의미한다. 그리고 괄호 안의 값 64.9%는 서울지역 아파트 가격 수익률이 다른 지역 아파트 가격에 미치는 전이효과 전체 비중을 나타낸다.

<표 5>의 패널 A의 각 행렬을 살펴보면, 지역별로 상호 영향을 미치는 전이효과를 확인할 수 있다. 서울의 경우, 자기 자신의 영향을 가장 많이 받으며, 그 다음으로 서울의 아파트 가격 수익률은 인천의 아파트 가격 수익률에 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

이외에도 그래저 인과관계 분석결과 동일하게, 서울의 아파트 가격 수익률은 부산, 대구, 대전, 울산, 광주 순으로 모든 지역 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 나타난다.

반면, 서울의 아파트 가격 수익률에 다른 지역이 미치는 영향은 7.1로 나타나 매우 낮은 것으로 분석이 되었으며, 부산의 아파트 가격이 다른 지역에 비해 상대적으로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타난다.

부산의 아파트 가격 수익률도 자신의 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 다음으로 대구 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 대구 아파트 가격 수익률이 가장 큰 영향을 미치는 지역은 광주이며, 다른 지역 인천, 광주, 대전, 울산의 아파트 가격 수익률은 다른 지역에 큰 영향을

2) 전체기간의 지역 간 아파트 가격 전이효과 분석을 위한 VAR(p) 모형 시차분석 결과, SC (Schwarz information criterion), HQ(Hannan-Quinn information criterion) 통계량의 적정 시차가 5로 분석되어, VAR<sub>(5)</sub>로 전이효과를 분석하였다. 추정된 SC와 HQ의 기준 시차 5의 통계량은 각각 -6.269, -6.305로 분석되었으며, 일반화 예측오차 분산분해를 위한 예측기간은 12개월로 설정하였다.

〈표 5〉 지역 간 아파트가격 전이효과 분석(서울)

패널 A. 주택가격 수익률 모형 (1986년 2월~2020년 7월)								
지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
서울	<b>92.9</b>	2.9	0.7	1.0	0.9	1.2	0.4	7.1
부산	30.1	<b>53.3</b>	6.4	0.9	2.0	6.3	0.9	46.6
대구	23.2	13.4	<b>54.0</b>	1.4	1.3	5	1.6	45.9
인천	59.7	4.2	2.1	<b>32.9</b>	0.2	0.5	0.5	67.2
광주	17.2	6.6	14.8	0.6	<b>54.3</b>	5.7	0.9	45.8
대전	20.8	2.5	0.8	1.8	1.9	<b>71.9</b>	0.4	28.2
울산	20.5	6.0	8.5	1.8	3.0	3.1	<b>57.1</b>	42.9
전이효과: to others	171.5 (64.9%)	35.6 (40.4%)	33.3 (38.1%)	7.5 (18.6%)	9.3 (14.6%)	21.8 (23.3%)	4.7 (7.6%)	283.7 (40.5%)

주: VAR( $\rho$ ) 모형의 시차는 5임.

패널 B. 주택가격 변동성 모형 (1986년 2월~2020년 7월)								
지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
서울	<b>91.7</b>	3.7	0.5	3.3	0.1	0.5	0.2	8.3
부산	21.4	<b>64.6</b>	5.7	0.5	5.7	1.8	0.2	35.3
대구	16.0	17.5	<b>62.2</b>	0.3	1.2	2.1	0.8	37.9
인천	51.5	4.5	3.2	<b>39.7</b>	0.1	0.5	0.5	60.3
광주	14.3	8.3	11.9	0.9	<b>61.3</b>	2.7	0.7	38.8
대전	15.7	6.4	0.5	0.7	0.3	<b>76.4</b>	0.1	23.7
울산	16.3	5.5	8.2	1.0	3.9	0.9	<b>64.2</b>	35.8
전이효과: to others	135.2 (59.6%)	45.9 (41.5%)	30.0 (32.5%)	6.7 (14.4%)	11.3 (15.6%)	8.5 (10.0%)	2.5 (3.7%)	240.1 (34.3%)

주: VAR( $\rho$ ) 모형의 시차는 5임.

미치지 못하는 것으로 분석되었다.

이러한 결과를 종합하면, 아파트 가격지수 수익률은 서울이 전국 아파트 가격에 영향을 미치며, 부산과 대구 아파트 가격수익률도 일부 지역에 영향을 미치는 것으로 결론지을 수 있다.

마지막 행에 표시된 다른 지역으로의 전이효과(to others)에서, 마지막 열에 나타난 다른

지역으로부터의 전이효과(from others)를 제외하면, 지역별로 순전이효과(net spillover effect)를 계산할 수 있다. 지역별 순전이효과 크기를 비교해 보면 서울이 164.4(=171.5-7.1)로 가장 큰 것을 확인할 수 있다.

마지막으로 전체 아파트 가격지수 수익률 전이효과 즉, 전이효과 지수(spillover index: SI)는 40.5%로 나타났는데, 이 값은 마지막 행의 총합을 모든 행렬을 더한 값으로 나눈 값이다. 이는 7개 지역 아파트 가격지수 수익률은 40.5% 정도를 전이효과로 설명할 수 있다는 의미이다. 결론적으로 한국의 아파트 가격 수익률은 서울 지역의 영향이 절대적이며, 부분적으로 지역 간 상호영향을 주고 받는 것을 확인하였다.

〈표 5〉의 패널 B는 지역별 아파트 가격 변동성 모형 분석결과를 제시하고 있다. 실증분석결과는 지역별 아파트 가격 수익률 모형 분석결과와 크게 다르지 않음을 알 수 있다. 패널 B 변동성 모형의 전이효과 지수(spillover index)는 34.3%로 나타났는데, 이는 주택가격 변동성의 34.3%를 전이효과로 설명할 수 있다는 의미이다.

〈표 6〉은 〈표 5〉에서 제시한 전이효과 모형에서 서울 아파트 가격 수익률과 변동성 대신 강남의 아파트 가격을 이용해서 강건성 분석을 진행한 결과를 보여주고 있다.

패널 A는 지역별 아파트 가격 수익률 모형 분석결과이며, 패널 B는 지역별 아파트 가격 변동성 모형 분석결과이다. 실증분석결과, 강남 포함한 7개 지역 전이효과 분석결과가 서울을 포함한 전이효과 분석결과와 큰 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다. 따라서 이후의 분석에서는 서울 아파트 가격을 사용하여 분석하기로 한다.

다만, 전체기간을 분석한 지역별 아파트 가격 전이효과 분석결과와 경제위기를 전후한 분석결과가 다를 수 있기 때문에 본 연구에서는 분석기간에 포함된 외환위기와 금융위기를 중심으로 3개 기간으로 나누어 지역별 아파트 가격 전이효과에 차이가 있는지를 추가로 분석하기로 한다.

#### 4. 경제위기를 고려한 지역 간 아파트 가격 수익률 전이효과

〈표 7〉은 경제위기를 중심으로 하위기간1 (1986년 2월~1997년 12월), 하위기간2(1998년 1월~2008년 8월), 하위기간 3 (2008년 9월~2020년 7월)으로 나누어 분석한 결과를 제시하고 있다.<sup>3)</sup>

경제위기를 고려한 하위기간 지역별 아파트 가격 전이효과 실증분석결과, 서울 아파트 가격이 다른 지역에 미치는 영향이 크기는 하지만 외환위기와 금융위기 기간 이후 점차 감소하는 결과를

3) 경제위기(외환위기, 금융위기) 기간 분류는 선행연구인 전형철, 형남원(2018)의 연구와 동일한 기간으로 설정하고 분석하였다.

〈표 6〉 지역 간 아파트가격 전이효과 분석(강남)

패널 A. 주택가격 수익률 모형 (1986년 2월~2020년 7월)								
지역	강남	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
강남	<b>92.3</b>	2.7	0.7	1.0	0.8	1.9	0.5	7.6
부산	27.5	<b>54.8</b>	6.8	0.6	2.3	6.9	1.0	45.1
대구	22.3	14.1	<b>54.2</b>	1.5	1.0	5.4	1.6	45.9
인천	56.3	4.6	2.4	<b>35.6</b>	0.1	0.4	0.5	64.3
광주	15.0	6.8	15.2	0.5	<b>55.6</b>	5.9	1.0	44.4
대전	19.7	2.6	0.8	1.9	1.7	<b>73.0</b>	0.4	27.1
울산	19.4	6.3	8.6	1.6	3.3	3.3	<b>57.5</b>	42.5
전이효과: to others	160.2 (63.4%)	37.1 (40.4%)	34.5 (38.9%)	7.1 (16.6%)	9.2 (14.2%)	23.8 (24.6%)	5.0 (8.0%)	276.9 (39.6%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 5임.

패널 B. 주택가격 변동성 모형 (1986년 2월~2020년 7월)								
지역	강남	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
강남	<b>91.0</b>	3.8	0.7	3.1	0.2	1.0	0.3	9.1
부산	17.7	<b>67.3</b>	6.2	0.1	6.3	2.1	0.2	32.6
대구	15.7	18.2	<b>61.8</b>	0.3	1.1	2.2	0.8	38.3
인천	48.1	5.5	3.5	<b>41.9</b>	0.2	0.4	0.5	58.2
광주	12.2	8.9	12.2	0.7	<b>62.6</b>	2.8	0.7	37.5
대전	14.9	6.8	0.6	0.5	0.4	<b>76.7</b>	0.1	23.3
울산	15.2	6.1	8.1	1.0	4.3	1.0	<b>64.3</b>	35.7
전이효과: to others	123.8 (57.6%)	49.3 (42.3%)	31.3 (33.6%)	5.7 (12.0%)	12.5 (16.6%)	9.5 (11.0%)	2.6 (3.9%)	234.7 (33.5%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 5임.

보여주고 있다.

즉, 외환위기 이전에는 서울 아파트 가격의 다른 지역 전이효과가 71.6%를 보이고 있으나, 외환위기 이후 금융위기 전까지의 기간에는 65.9%로 낮아졌다가, 금융위기 이후에는 43.3%로 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 금융위기 이후에는 부산 아파트 가격이 다른 지역에 미치는 영향이 커지는 것으로 분석되었다.



〈표 7〉 경제위기 전후 지역별 아파트 가격 수익률 전이효과 분석

하위기간1 (1986년 2월~1997년 12월) 분석결과								
지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
서울	<b>78.9</b>	5.3	0.9	5.0	0.6	5.1	4.3	21.2
부산	42.0	<b>36.2</b>	6.9	5.1	1.7	5.2	2.9	63.8
대구	26.5	14.3	<b>45.6</b>	3.5	1.2	4.8	4.1	54.4
인천	51.0	5.6	2.9	<b>35.4</b>	0.5	2.0	2.6	64.6
광주	31.6	4.2	10.0	1.9	<b>43.8</b>	8.2	0.3	56.2
대전	26.2	1.1	3.2	4.7	4.4	<b>56.5</b>	3.9	43.5
울산	21.2	6.9	7.8	5.0	7.5	4.4	<b>47.3</b>	52.8
전이효과: to others	198.5 (71.6%)	37.4 (50.8%)	31.7 (41.0%)	25.2 (41.6%)	15.9 (26.6%)	29.7 (34.5%)	18.1 (27.7%)	356.0 (50.9%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 2임<sup>4)</sup>.

하위기간2 (1998년 1월~2008년 8월) 분석결과								
지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
서울	<b>79.4</b>	5.1	12.0	1.2	0.5	1.6	0.3	20.7
부산	23	<b>50.9</b>	18.8	4.1	1.0	1.1	1.1	49.1
대구	21.9	5.3	<b>60.5</b>	3.9	6.1	1.4	0.9	39.5
인천	56.8	7.9	4.8	<b>25.2</b>	0.9	3.0	1.4	74.8
광주	13.3	2.9	35.3	2.5	<b>42.8</b>	0.3	2.9	57.2
대전	12.3	4.6	12.0	9.4	2.6	<b>57.2</b>	1.9	42.8
울산	25.9	1.9	17.8	1.5	7.7	1.5	<b>43.7</b>	56.3
전이효과: to others	153.2 (65.9%)	27.7 (35.2%)	100.7 (62.5%)	22.6 (47.3%)	18.8 (30.5%)	8.9 (13.5%)	8.5 (16.3%)	340.0 (48.6%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 2임.

4) 하위기간의 지역 간 아파트 가격 전이효과 분석을 위한 VAR(p) 모형 시차분석 결과, SC와 HQ 통계량 적정 시차는 전체기간과 다르게 시차 2로 분석되었다.

〈표 7〉 계속

하위기간3 (2008년 9월~2020년 7월) 분석결과								
지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	전이효과: from others
서울	<b>88.6</b>	6.4	0.6	1.6	0.4	0.8	1.6	11.4
부산	3.6	<b>65.4</b>	2.7	0.8	13.8	12.4	1.4	34.7
대구	6.4	13.1	<b>66.1</b>	1.5	0.1	9.6	3.2	33.9
인천	31.9	5.7	2.7	<b>54.5</b>	2.4	2.5	0.3	45.5
광주	11.4	34.0	6.5	2.2	<b>32.1</b>	11.4	2.5	68
대전	12.0	8.2	6.1	1.2	0.8	<b>67.7</b>	4.1	32.4
울산	2.4	25.5	14.2	0.5	5.3	14.7	<b>37.4</b>	62.6
전이효과: to others	67.7 (43.3%)	92.9 (58.7%)	32.8 (33.2%)	7.8 (12.5%)	22.8 (41.5%)	51.4 (43.2%)	13.1 (25.9%)	288.0 (41.2%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 2임.

그리고 7개 지역 아파트 가격지수 수익률 전이효과 지수는 하위기간 1에는 50.9%, 하위기간 2에는 48.6%, 하위기간 3에는 41.2%로 점차 감소하는 것으로 분석되었다.

결론적으로 경제위기를 고려한 지역 간 아파트 가격 전이효과 분석결과를 요약하면, 경제위기를 고려한 하위분석 결과는 전체 분석결과와 대체로 유사한 결과를 보이고 있지만, 전체적인 전이효과 설명력은 하위기간 1에서 하위기간 3 그리고 하위기간 3으로 갈수록 감소하는 것으로 나타났다. 이는 서울 아파트 가격이 전국에 미치는 영향도 낮아지는 것으로, 서울의 집중도가 다소 낮아지는 것으로 해석할 수 있다.

## 5. 전국 16개 지역 지역별 아파트 가격 전이효과

본 연구는 서울, 광역시 및 도를 포함한 16개 지역별 아파트 전이효과를 분석하였다. 분석기간은 아파트 가격 시계열 자료를 확인할 수 있는 2003년 7월부터 2020년 7월까지로 한다. 분석방법은 수익률 모형과 변동성 모형을 모두 사용하기로 한다.

〈표 8〉의 패널 A의 지역별 아파트 가격 수익률 모형 분석결과를 살펴보면 지역별로 아파트 가격 수익률이 상호 영향을 미치는 전이효과를 확인할 수 있다.

16개 지역별 아파트 가격 수익률 전이효과 분석 결과, 7개 지역 분석과 같이 서울의 경우, 자기

자신의 영향을 가장 많이 받지만, 7개 지역 분석결과와는 다르게, 서울의 아파트 가격 수익률은 인천이 아닌 경기도 아파트 가격 수익률에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 인천은 경기도 다음으로 인천 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

이러한 분석 결과는 패널 B의 지역별 아파트 가격 변동성 모형 분석 결과도 동일한 것으로 나타나, 7개 지역을 대상으로 한 분석 결과와는 다르게 서울 아파트 가격은 경기도 아파트 가격에 가장 큰 영향을 미치는 것을 다시 확인할 수 있다.

패널 A와 B의 서울의 마지막 행의 값은 각각 174.9와 123.4이며, 이는 서울지역 아파트 가격 수익률이 다른 지역에 미치는 전이효과의 크기를 의미하는 것이다.

패널 A의 부산의 아파트 가격 수익률도 자신의 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 다음으로 대구·경북 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그리고 광주·전남·전북, 대전·충남·충북 아파트 가격 수익률에도 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

패널 A의 지역별 순전이효과 크기를 비교해 보면 서울이 156.2로 가장 큰 것으로 나타났으며, 다음으로 지역별 순전이효과가 큰 지역은 부산으로 분석되었다.

그리고 패널 A의 16개 지역 아파트 가격지수 수익률 전이효과 지수(spillover index)는 59.9%로 나타났으며, 패널 B의 16개 지역 아파트 가격지수 변동성 전이효과 지수는 55.9%로 분석되었다.

이러한 결과는 16개 지역의 아파트 가격 수익률과 변동성의 50% 이상이 전이효과로 설명된다는 의미로 이항용, 이진(2012), 방두완 외(2019)의 연구결과와 일치하는 것으로 볼 수 있으며, 따라서 지역별 아파트 가격은 서로 영향을 많이 주고받는다 고 결론지을 수 있다.

## V. 결론

한국은 부동산 자산의 비중이 높아 부동산 가격변동에 관한 관심이 매우 높고, 특히 서울이나 강남지역 등 특정 지역의 주택가격이 다른 지역의 주택가격에 영향을 미치는 지에 대해 민감하게 반응하는 경향이 있다.

이러한 주택가격의 전이효과를 분석하기 위해 본 연구는 기존 선행연구들이 제시한 주택가격의 변동성을 중심으로 분석 이외에 주택가격 자체의 수익률을 중심으로 지역 간 전이효과를 분석하였다.

이를 위해 본 연구는 Diebold and Yilmaz (2009)의 연구 방법론을 준용하여, 지역별 주택가격 전이효과를 분석하였다. 한걸음 나아가 본 연구는 선행연구와 다르게 서울, 광역시, 그리고 도 단위 지역을 포함한 16개 지역을 대상으로 지역 간 전이효과를 분석하기로 하고, 경제위기 전후를 중심으로 지역 간 전이효과에 차이가 있는 지를 분석하였다. 분석기간을 세부적으로 구분한 이유는

〈표 8〉 전국 16개 지역 아파트 가격 전이효과 분석

패널 A. 주택가격 수익률 모형 (2003년 7월~2020년 7월)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기도	강원도	충청남도	충청북도	전라남도	전라북도	경상남도	경상북도	경상북도	제주도	전이 효과: from others
서울	81.5	4.2	0.4	0.2	0.5	0.8	4.5	1.2	0.1	0.6	1.8	0.8	1.3	0.9	0.2	0.2	1.2	18.7
부산	2.0	57.8	2.1	0.5	12.1	3.3	0.4	2.1	5.3	3.1	3.6	4.0	1.6	1.3	0.6	0.6	0.3	42.3
대구	10.9	10.8	44.8	3.2	1.9	4.6	0.7	2.9	3.9	7.2	2.4	0.6	2.4	1.1	2.3	0.4	0.4	55.3
인천	37.0	3.1	1.5	33.7	0.2	1.9	5.9	4.2	1.7	0.2	3.3	1.7	2.5	1.5	0.6	1.0	1.0	66.3
광주	3.4	18.8	4.8	4.3	36.2	3.5	0.8	1.9	4.0	8.5	7.2	0.8	2.2	0.6	3.0	0.1	0.1	63.9
대전	10.4	15.6	6.8	4.4	2.2	43.1	0.8	0.7	4.5	0.4	7.2	0.3	0.4	0.8	1.2	1.2	1.2	56.9
울산	19.4	4.2	1.5	1.1	1.9	5.0	44.2	3.4	0.6	9.6	1.0	4.3	0.4	2.2	0.2	0.8	0.8	55.6
경기도	63.1	2.9	0.3	2.4	0.4	0.5	12.0	12.2	0.6	0.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.1	0.1	0.5	87.7
강원도	0.5	14.7	3.9	1.9	5.2	10.4	0.2	1.2	40.4	7.7	2.6	2.2	5.9	1.2	1.8	0.1	0.1	59.5
충청남도	4.0	12.1	6.4	1.6	0.8	14.0	1.2	1.9	3.0	40.3	0.8	5.0	3.4	3.9	1.1	0.5	0.3	59.7
충청북도	2.9	11.0	7.6	0.3	3.0	7.4	3.8	2.0	0.4	8.7	47.5	2.0	1.0	1.6	0.5	0.3	0.3	52.5
전라남도	5.6	10.5	2.1	2.4	1.6	8.7	0.9	0.5	2.6	11.9	2.4	44.8	0.7	3.0	1.7	0.8	0.8	55.4
전라북도	5.5	19.3	3.0	2.7	2.5	7.8	0.9	1.2	0.9	6.7	3.6	4.5	39.1	0.8	1.2	0.4	0.4	61.0
경상남도	3.2	3.8	26.6	0.9	1.0	4.3	7.0	2.9	1.7	16.6	0.9	5.2	0.6	24.3	0.5	0.4	0.4	75.6
경상북도	4.2	25.8	3.0	0.8	6.7	12.0	0.1	2.6	6.7	7.3	1.3	8.1	7.3	2.5	11.7	0.1	0.1	88.5
제주도	2.8	18.3	0.7	1.2	5.2	3.8	2.9	1.0	4.0	1.8	1.6	3.2	3.6	4.9	4.9	4.0	4.0	59.9
전이효과: to others	174.9 (68.2%)	175.1 (75.2%)	70.7 (61.2%)	27.9 (45.3%)	45.2 (55.5%)	88.0 (67.1%)	42.1 (48.8%)	29.7 (70.9%)	40.0 (49.8%)	90.7 (69.2%)	41.0 (46.3%)	43.9 (49.5%)	34.3 (46.7%)	27.3 (52.9%)	19.9 (63.0%)	8.1 (16.8%)	8.1 (16.8%)	958.8 (59.9%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 2임

〈표 8〉 계속

패널 B. 주택가격 변동성 모형 (2003년 7월~2020년 7월)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기도	강원도	충청남도	충청북도	전라남도	전라북도	경상남도	경상북도	제주도	전이효과: from others
서울	79.0	5.7	2.9	0.1	2.6	0.5	4.4	0.5	1.1	0.3	1.4	0.6	0.2	0.2	0.4	0.1	21.0
부산	0.8	60.7	3.7	1.5	6.4	7.3	1.2	0.1	2.8	2.1	3.0	5.1	3.6	0.8	0.7	0.3	39.4
대구	3.3	13.2	58.3	1.0	3.8	3.8	1.0	3.4	1.4	3.0	3.0	0.2	1.2	2.2	0.5	0.5	41.5
인천	31.0	1.7	1.1	40.9	4.0	1.3	4.7	3.0	0.2	4.9	0.4	1.0	2.6	1.2	1.3	0.6	59.0
광주	1.1	27.3	5.0	4.1	33.5	5.0	0.3	0.2	4.2	10.6	1.1	0.6	2.9	0.1	3.8	0.2	66.5
대전	1.5	13.1	9.2	3.0	4.5	54.6	1.2	1.6	0.5	0.6	2.5	1.1	2.6	0.9	2.8	0.5	45.6
울산	15.3	5.0	0.6	4.6	6.5	3.7	51.8	0.3	0.9	4.7	1.2	1.5	0.5	1.1	0.1	2.3	48.3
경기도	54.5	3.3	1.6	2.2	2.7	0.9	13.7	14.4	1.3	0.3	0.4	1.7	0.7	0.3	1.3	0.4	85.3
강원도	0.8	15.0	3.0	1.8	11.1	6.8	0.8	1.1	43.3	6.2	1.5	0.6	5.0	0.9	1.8	0.2	56.6
충청남도	0.1	17.5	3.3	8.9	9.5	4.1	0.4	0.1	2.6	47.5	0.4	2.0	1.4	0.3	1.8	0.1	52.5
충청북도	1.2	7.6	4.4	1.3	16.5	2.8	1.8	3.9	1.0	8.4	47.6	0.5	0.5	2.0	0.2	0.1	52.2
전라남도	3.6	18.3	3.0	2.1	0.8	6.7	1.5	0.6	3.6	4.1	2.4	47.8	1.1	1.5	0.9	2.1	52.3
전라북도	2.1	26.3	1.2	1.4	1.8	6.9	2.1	1.8	0.7	10.3	1.7	6.5	33.8	1.3	1.7	0.3	66.1
경상남도	1.4	4.5	24.2	4.3	3.4	3.4	5.2	1.2	0.3	13.5	0.2	1.3	0.2	34.8	0.1	2.0	65.2
경상북도	1.8	30.5	7.7	3.4	5.0	10.3	1.2	0.4	4.2	8.3	1.4	4.1	5.4	0.1	15.8	0.4	84.2
제주도	4.9	15.5	1.6	0.4	9.6	3.0	2.6	2.4	3.5	0.5	1.3	1.3	2.6	5.4	3.4	42.1	58.0
전이효과: to others	123.4 (61.0%)	204.5 (77.1%)	72.5 (55.4%)	40.1 (49.5%)	88.2 (72.5%)	66.5 (54.9%)	42.1 (44.8%)	20.6 (58.9%)	28.3 (39.5%)	77.8 (62.1%)	21.9 (31.5%)	28.1 (37.0%)	30.5 (47.4%)	18.3 (34.5%)	20.8 (56.8%)	10.1 (19.3%)	893.7 (55.9%)

주: VAR(p) 모형의 시차는 2임

경제적 충격(economy shock) 이전과 이후의 지역 간 주택가격 전이효과에 차이가 있을 것으로 기대되었기 때문이다.

실증분석을 위해 본 연구는 먼저 지역별 주택가격 수익률 변수의 그랜저 인과관계를 분석하였다. 인과관계 분석결과, 서울과 부산, 서울과 광주, 서울과 대전은 서로 그랜저 인과관계가 존재하는 것으로 분석되었다. 이외에도 서울의 아파트 가격 수익률은 대구, 인천 그리고 울산에 통계적으로 유의적인 그랜저 인과관계가 영향을 미치는 것으로 나타나 서울은 모든 지역의 아파트 가격 수익률에 그랜저 인과관계가 있는 것으로 분석되었다.

본 연구는 7개 지역(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)의 지역별 아파트 가격지수 수익률과 변동성을 이용하여 시차가 5인 VAR<sub>(5)</sub> 모형을 추정하였다. 분석기간은 7개 지역 아파트 가격을 확인할 수 있는 1986년 1월부터 2020년 7월까지이다.

지역별 아파트 가격 수익률 분석결과, 지역별로 상호 영향을 미치는 전이효과를 확인하였으며, 서울 아파트 가격 수익률은 자기자신의 영향을 가장 많이 받으며, 다음으로 인천의 아파트 가격 수익률에 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그리고 그랜저 인과관계 분석결과, 동일하게 서울의 아파트 가격 수익률은 부산, 대구, 대전, 울산, 광주의 순으로 모든 지역 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

반면, 서울의 아파트 가격 수익률에 다른 지역이 미치는 영향은 7.1로 나타나 매우 낮은 것으로 분석이 되었으며, 부산의 아파트 가격이 다른 지역에 비해 상대적으로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

부산의 아파트 가격 수익률도 자신의 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 다음으로 대구 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 결과를 종합하면, 아파트 가격지수 수익률은 서울이 전국 아파트 가격에 영향을 미치며, 부산과 대구 아파트 가격수익률도 일부 지역에 영향을 미치는 것으로 결론지을 수 있다. 지역별로 순전이효과(net spillover effect) 분석결과, 서울이 164.4로 순전이효과가 가장 큰 것으로 분석되었다.

마지막으로 전체 아파트 가격지수 수익률 전이효과 지수(spillover index)는 40.5%로 나타났는데, 이는 7개 지역 아파트 가격지수 수익률은 40.5% 정도를 전이효과로 설명할 수 있다는 의미이다. 지역별 아파트 가격 변동성 모형 분석결과도 수익률 모형 분석결과와 크게 다르지 않은 것으로 분석되었다.

서울 아파트 가격 대신 강남의 아파트 가격을 이용해서 강건성 분석한 결과도 서울 아파트 가격 분석 결과와 큰 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다.

추가로 본 연구에서는 분석기간에 포함된 외환위기와 금융위기를 중심으로 3개 기간으로 나누어

지역별 아파트 가격 전이효과에 차이가 있는지를 분석하였다.

경제위기를 고려한 하위기간 지역별 아파트 가격 전이효과 실증분석결과, 서울 아파트 가격이 다른 지역에 미치는 영향이 크기는 하지만, 외환위기와 금융위기 기간 이후 점차 감소하는 결과를 보여주고 있다.<sup>5)</sup>

즉, 외환위기 이전에는 서울 아파트 가격의 다른 지역 전이효과가 71.6%를 보이고 있으나, 외환위기 이후 금융위기 전까지의 기간에는 65.9%로 낮아졌다가, 금융위기 이후에는 43.3%로 낮아지는 것을 확인하였다. 이는 서울아파트 가격이 전국에 미치는 영향도 낮아지는 것으로, 서울의 집중도가 다소 낮아지는 것으로 해석할 수 있다.

그리고 7개 지역 아파트 가격지수 수익률 전이효과 지수(spillover index)는 하위기간 1에는 50.9%, 하위기간 2에는 48.6%, 하위기간 3에는 41.2%로 점차 감소하는 것으로 분석되었다.

마지막으로 본 연구는 서울, 광역시 및 도를 포함한 16개 지역별 아파트 전이효과를 분석하였는데, 분석기간은 2003년 7월부터 2020년 7월까지이다. 16개 지역별 아파트 가격 수익률 모형 전이효과 분석결과는 7개 지역 분석과 같이 서울의 경우, 자기 자신의 영향을 가장 많이 받지만, 7개 지역 분석결과와는 다르게, 서울의 아파트 가격 수익률은 경기도 아파트 가격 수익률에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 인천 아파트 가격 수익률에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 지역별 아파트 가격 변동성 모형 분석결과도 수익률 모형과 유사한 것으로 분석되었다.

16개 지역 아파트 가격지수 수익률 모형 전이효과 지수는 59.9%로 나타났으며, 변동성 모형 전이효과의 설명력은 55.9%로 분석되었는데, 이는 16개 지역의 아파트 가격 수익률과 변동성의 50% 이상이 전이효과로 설명된다는 의미로 이항용, 이진(2012), 방두완 외(2019)의 연구결과와 일치하는 것으로 볼 수 있으며, 따라서 한국 지역별 아파트 가격은 서로 영향을 많이 주고받는 것으로 결론지을 수 있다.

본 연구는 Diebold and Yilmaz(2009)의 수익률 및 변동성 모형을 적용하여 16개 지역의 지역별 아파트 가격 전이효과를 분석하였다는 점에서는 의의가 있지만, 지역별로 정책효과와의 상관관계를 고려하지 못하였고, 이는 향후의 연구과제로 남겨둔다.

5) 한국은 지역별 주택가격 전이효과 측면에서, 지역 상호 간의 영향뿐만 아니라, 서울과 수도권의 주택가격 변동이 다른 지역 주택가격을 선도하는 것으로 알려져 왔다. 본 연구의 분석결과도 서울과 강남의 주택가격이 다른 지역의 주택가격에 많은 영향을 미치고 있지만, 금융위기 이후 이러한 주택가격 전이효과가 조금씩 약해지는 모습을 보여주고 있다.

## 참고문헌

- 강임호, 조영진, 2014, “시차공적분을 통해 본 수도권과 비수도권 아파트시장의 특성”, 국토연구 80, 67-81.
- 김의준, 김양수, 신명수, 2000, “수도권 아파트 가격의 지역적 인과성분석”, 국토계획 34권 4호, 109-117.
- 문규현, 이동희, 2011, “강남아파트시장은 전국아파트시장을 선도하는가?”, 산업경제연구 24권 1호, 115-136.
- 박영준, 김기호, 2017, “수도권 주택가격 변동의 동조화와 변동성 전이”, 부동산학보 69권, 131-145.
- 박해선, 김승년, 2014, “주택가격의 지역 간 상호의존성이 관한 연구: 서울지역 아파트 매매가격을 중심으로”, 산업경제연구 27권 2호, 565-583.
- 박현수, 안지아, 2009, “VAR모형을 이용한 부동산가격 변동요인에 관한 연구”, 부동산연구 19권 1호, 27-69.
- 방두완, 권혁신, 김명현, 2019, “FAVAR를 이용한 지역별 아파트 경기지수 전이효과 분석”, 주택연구 27권 3호, 147-171.
- 서승환, 2007, “주택가격 변화의 지역연관성에 관한 연구: 강남구 물결효과를 중심으로”, 서울도시연구 8권 4호, 1-13.
- 이상경, 2003, “서울 주택시장으로부터 지방주택시장으로의 가격 및 변동성 이전효과 연구”, 국토계획 38권 7호, 81-90.
- 이항용, 이진, 2014, “아파트 매매가격의 지역 간 전이효과: 일반화 예측오차 분산분해를 이용한 7개 대도시를 중심으로”, 국토연구 82권, 3-15.
- 전해정, 2013, “서울시 주택가격 변동성 및 이전효과에 관한 실증분석”, 지역연구 29권 4호, 83-98.
- 전형철, 형남원, 2018, “주택의 매매 및 전세가격의 확산효과에 대한 분석: 강남효과를 중심으로”, 주택연구 26권 제1호, 63-88.
- 최경욱, 형남원, 2010, “가격변수 불확실성과 경기변동간의 관계”, 경제분석 16권 제3호, 1-41.
- Diebold, F. and Yilmaz, K., 2009, “Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets”, *Economic Journal* 119(1), 158-171.
- Diebold, F. and Yilmaz, K., 2012, “Better to give than to receive: Predictive directional



measurement of volatility spillovers”, *International Journal of Forecasting* 28(1), 57-66.

Hull, J. C., 2005, “*Fundamentals of Futures and Options Markets*”, Prentice Hall.

(논문 접수일: 2020.08.22. 수정논문 접수일: 2020.11.24. 논문 채택일: 2020.12.11.)

## 부록

〈부록 표 1〉 그랜저 인과관계 분석결과

귀무가설	관측치	F 통계량	유의확률
부산 ⇨ 서울	409	5.301	0.000
서울 ⇨ 부산		16.544	0.000
대구 ⇨ 서울	409	1.346	0.244
서울 ⇨ 대구		7.369	0.000
인천 ⇨ 서울	409	1.795	0.113
서울 ⇨ 인천		44.521	0.000
광주 ⇨ 서울	409	4.375	0.001
서울 ⇨ 광주		3.591	0.003
대전 ⇨ 서울	409	2.489	0.031
서울 ⇨ 대전		20.871	0.000
울산 ⇨ 서울	409	1.431	0.212
서울 ⇨ 울산		6.589	0.000
대구 ⇨ 부산	409	12.247	0.000
부산 ⇨ 대구		1.778	0.116
인천 ⇨ 부산	409	4.251	0.001
부산 ⇨ 인천		5.660	0.000
광주 ⇨ 부산	409	21.947	0.000
부산 ⇨ 광주		3.373	0.005
대전 ⇨ 부산	409	5.071	0.000
부산 ⇨ 대전		6.988	0.000
울산 ⇨ 부산	409	4.848	0.000
부산 ⇨ 울산		4.555	0.001
인천 ⇨ 대구	409	2.676	0.022
대구 ⇨ 인천		14.269	0.000
광주 ⇨ 대구	409	1.473	0.198
대구 ⇨ 광주		12.529	0.000
대전 ⇨ 대구	409	10.674	0.000
대구 ⇨ 대전		4.916	0.000
울산 ⇨ 대구	409	1.459	0.202

〈부록 표 1〉 계속

귀무가설	관측치	F 통계량	유의확률
대구 ⇨ 울산		11.423	0.000
광주 ⇨ 인천	409	8.107	0.000
인천 ⇨ 광주		4.033	0.001
대전 ⇨ 인천	409	2.301	0.044
인천 ⇨ 대전		12.754	0.000
울산 ⇨ 인천	409	6.051	0.000
인천 ⇨ 울산		6.300	0.000
대전 ⇨ 광주	409	6.848	0.000
광주 ⇨ 대전		6.412	0.000
울산 ⇨ 광주	409	3.524	0.004
광주 ⇨ 울산		6.976	0.000
울산 ⇨ 대전	409	2.075	0.068
대전 ⇨ 울산		3.091	0.010

# A Study on the Spillover Effect of the Regional Housing Price

Doo-Won Bang\* · Hyuck-Shin Kwon\*\*

## Abstract

We estimated the spillover effect of the regional apartment prices using the methodology proposed by Dibold and Yilmaz (2009). We analyzed the transition effects of the seven regions for the period from January 1986 to July 2020, and we also estimated those of the 16 regions from July 2003 to July 2020. As a result of analyzing apartment price returns by seven regions, we found the transfer effect, that each region has a mutual influence. The return on apartment prices in Seoul was most affected by themselves and has a great influence on the Incheon apartment price return. When we consider the period of the economic crisis, the effect of apartment prices in Seoul is large on other regions, but it appears that they gradually decrease after the period of the foreign exchange crisis and the financial crisis. Finally, we find that more than 50% of apartment price returns and volatility in 16 regions were explained by the spillover effect. So, we conclude that apartment prices by region in Korea have a lot of influence on each other.

Keywords : Regional Apartment Spillover Effect, Generalized Forecast Error Variance Decomposition, Spillover Index, Net Spillover Effect

---

\* Doo-Won Bang, First author, Korea Housing & Urban Guarantee Corporation, Housing Urban Finance Institute, Senior Research Fellow, doowoan@khug.or.kr

\*\* Hyuck-Shin Kwon, Corresponding author, Korea Housing & Urban Guarantee Corporation, Housing Urban Finance Institute, Senior Manager (Ph. D), hskwon@khug.or.kr

© Copyright 2020 Housing Finance Research Institute. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.