

주택시장의 구조적 충격과 전이효과: 공급, 실수요 및 투기적 요소의 파급효과를 중심으로¹⁾

형남원²⁾

요약

본 연구는 지역별 구조적 벡터자기회귀모형(SVAR)의 역사적 분해를 이용하여 지역 주택시장의 매매가격 변동에서 공급측 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격의 기여도를 추출하고, 지역 간 및 요소 간 Diebold and Yilmaz(2012)의 전이효과를 분석하였다. 실증분석의 결과, 가격변동에서 실수요 충격에 의해 설명되는 변동의 전이효과가 가장 크게 나타난 반면, 공급요인 가격변동의 전이효과는 상대적으로 미미하여, 실거주 측면의 수요가 지역 간 주택시장 전이효과의 연결 경로임을 보였다. 지역별 분석에서는 서울과 인천이 순파급자의 특성을 보인 반면, 대부분의 지방 대도시는 순수용자로 나타났다. 또한 수도권 지역 내의 상호 전이효과가 강하게 나타나 지역적 인접성과 시장의 동질성이 중요한 연결 경로임을 확인하였다. 본 연구는 주택가격 자체의 전이효과를 분석한 기존 연구와 달리, 주택가격 변동을 구조적 요인별로 분해한 후 요소 간의 전이효과를 분석하였다는 점에서 차별성을 가진다. 이를 통해 지역 주택시장 변동의 구조적 원인과 전파경로를 보다 체계적으로 규명하고, 지역별 실거주 수요와 연결성을 고려한 차별적 주택정책의 필요성을 제시하였다.

주요용어 : 지역주택시장, 구조적 VAR, 역사적 분해, 실거주 수요, 전이효과

1. 서론

최근 국내 주택시장은 지역별로 상이한 가격 변동 추이를 보여 왔다. 서울 및 수도권 지역은 장기간의 가격 상승과 높은 변동성을 반복적으로 경험한 반면, 일부 지방 대도시는 상대적으로 제한적인 가격 상승 또는 장기 침체를 경험하여, 전국을 단일시장으로 이해하기보다 지역별 특성을 고려한 분석이 필요함을 보였다. 주택시장 변동을 설명하는 요인은 다양한데, 주택공급, 인구 및 소득 변화에 따른 실거주 수요가 주요 결정요인으로 인식되어 왔다. 그러나 최근에는 저금리와 풍부한 유동성, 자산가격 상승 기대 등으로 인해 주택의 투자자산적 성격이 강화되면서 투자 및 투기적 수요의 중요성 또한 크게 증가하였다. 따라서 주택가격 변동을 이해하기 위해서는 단순히 가격 자체의 움직임을 분석하는 것을 넘어 가격변동을 유발한 구조적 요인을 구분하여 살펴볼 필요가 있다.

한편 지역 주택시장 연구에서는 특정 지역에서 발생한 가격변동이 다른 지역으로 전파되는 현상에 대한 관심이 지속적으로 제기되어 왔다. 특히 서울 및 수도권 지역은

1) 이 논문은 2024년도 서울시립대학교 교내학술연구비에 의하여 지원되었음

2) 단독저자: 서울시립대학교 경제학부 교수, E-mail: nhyung@uos.ac.kr

국내 주택시장에서 선도적 역할을 수행하며, 수도권의 가격변동이 지방으로 확산되는 현상이 반복적으로 관찰되고 있다. 그러나 기존 연구들은 주로 주택가격 또는 가격변화를 자체의 지역 간 전이효과를 분석하였을 뿐, 가격변동을 유발한 구조적 요인이 무엇인지에 대해서는 충분히 설명하지 못하였다. 이우진·박철범(2022)에서는 구조적 VAR 모형으로 주택가격 변동을 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격으로 구분하여 분석하였으나, 대부분 전국 혹은 지역 단위의 분석에 초점을 두어 지역 간 상호연결성과 전파경로를 고려하지는 않았다. 본 연구는 지역 주택시장의 가격변동을 구조적 요인으로 분해하고, 각 구조적 요인이 지역 간 및 요인 간에 어떠한 방식으로 전파되는지를 분석할 필요가 있다는 문제의식에서 출발하였다.

본 연구는 서울, 인천, 대전, 대구, 광주 및 부산의 6개 지역을 대상으로 주택건설 인허가 건수, 주택전세가격지수 및 주택매매가격지수를 이용하여 각 지역의 구조적 VAR 모형을 추정한다. 이를 통해 주택가격 변동을 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격으로 식별하고, 충격반응함수와 역사적 분해를 이용하여 각 충격의 동태적 효과와 역사적 기여도를 분석한다. 특히 역사적 분해를 통해 추출한 공급요인 가격변동, 실수요 요인 가격변동 및 투기요인 가격변동을 이용하여 Diebold and Yilmaz(2009, 2012)의 전이효과지수(spillover index)를 추정한다. 이를 통해 지역 간 전이효과뿐 아니라 구조적 요인 간 전이효과를 동시에 분석한다. 본 연구는 공급, 전세가격 및 매매가격 대신 매매가격을 구성하는 구조적 요인의 역사적 공헌도의 전이효과를 분석하는 것에 초점을 둔다. 따라서 특정 지역의 공급 충격으로 인해 발생한 가격변동이 다른 지역의 실수요 요인 가격변동 또는 투기요인 가격변동에 어떠한 영향을 미치는지를 분석할 수 있다는 점에서 기존 연구와 차별성을 갖는다.

실증분석 결과 실수요요인 가격변동의 지역 간 전이효과가 가장 크게 나타났으며, 공급요인 가격변동의 전이효과는 국지적으로 제한되는 것으로 분석되었다. 또한 서울 및 인천은 순과급자의 특성을 보인 반면, 대부분의 지방 도시는 순수용자의 특성을 나타내었다. 이러한 결과는 지역 주택시장의 가격변동이 공급 측면보다 실거주 수요 측면에서 보다 강하게 연결되어 있으며, 수도권이 국내 주택시장의 핵심 전파경로로 작용하고 있음을 시사한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 관련 선행연구를 검토하고, 3장에서는 연구 모형과 분석방법을 설명한다. 4장에서 자료와 기초통계를 제시하고 구조적 충격의 동태적 효과를 분석과 지역 간, 요인 간 전이효과 분석 결과를 제시하며, 마지막으로 5장에서 연구결과를 요약하고 정책적 시사점을 논의한다.

2. 선행연구

2.1 지역 주택시장의 연계성과 파급효과 연구

주택시장은 지역별로 독립적으로 움직이는 시장이 아니라 지역 간 정보와 충격이 상호 전파되는 공간적 특성을 가진다. 특히 특정 지역의 주택가격 변동이 인접 지역

또는 다른 지역으로 확산되는 현상은 일반적으로 물결효과(ripple effect) 또는 전이효과(spillover effect)로 불리며, 주택시장 연구의 중요한 주제로 다루어져 왔다. Meen(1999)은 영국 주택시장을 대상으로 지역 간 주택가격의 확산과정을 설명하며 물결효과 가설을 체계적으로 제시하였다. 이후 주택가격의 지역 간 상호의존성과 파급효과를 분석하기 위한 다양한 실증연구가 수행되었다.

국내 연구들 역시 수도권을 중심으로 한 지역 간 가격 확산현상에 주목하였다. 이상경(2003)은 서울 주택시장으로부터 지방 주택시장으로의 가격 및 변동성 전이효과를 분석하였다. 조주현·임정호(2004)는 주택 매매시장과 전세시장 및 월세시장 간의 관계를 실증적으로 검토하였고, 임정호(2006)는 주택매매시장, 전세시장 및 월세시장 간의 상호연관성을 분석하였다. 서승환(2007)은 강남구를 출발점으로 하는 주택가격 물결효과와 존재를 검토하였다. 이후 연구들은 전세시장과 매매시장 간의 관계 및 지역 간 주택시장 연결성을 보다 심층적으로 분석하였다. 박헌수·안지아(2009)는 VAR 모형을 이용하여 지역 주택가격 변동요인을 거시경제요인, 주변지역 요인, 지역 내 매매 및 전세시장 요인으로 구분하여 분석하였다. 이영수(2010)는 매매가격과 전세가격 간 장기균형관계의 존재를 제시하였다. 문규현·이동희(2011)는 강남아파트시장이 전국아파트시장을 선도하는지를 VAR 분석을 통해 검토하였으며, 최현일·임병진(2011)은 강남지역 아파트 전세가격과 매매가격의 상호 영향력을 분석하였다. 또한 정인호·서충원(2011)은 자산-공간시장 이론을 이용하여 전세가격과 매매가격의 상호작용을 설명하였고, 홍정효(2012)는 VECM에 기초하여 전국 아파트 매매시장과 전세시장 사이의 동적 연관성을 분석하였다. 박해선·김승년(2014)은 서울과 경기지역 아파트시장 간 강한 상호의존성을 보고하였다.

이러한 연구들은 지역 간 가격 연결성과 전이효과의 존재를 확인하였다는 점에서 중요한 의미를 가진다. 그러나 대부분의 연구는 주택가격 또는 전세가격 자체의 움직임에 초점을 두고 있어 가격변동의 근본적인 원인이 무엇인지를 구분하지 못하는 한계를 가진다.

2.2 Diebold-Yilmaz 연결성 분석과 주택시장 연구

Diebold and Yilmaz(2009)는 VAR 모형의 예측오차분산분해를 이용하여 변수 간 충격의 전파 정도를 측정하는 전이효과지수(spillover index)를 제안하였다. 이후 Diebold and Yilmaz(2012)는 Pesaran and Shin(1998)의 일반화 예측오차분산분해(Generalized Forecast Error Variance Decomposition)를 이용하여 변수 배열 순서에 의존하지 않는 연결성 지표를 제시하였다. 이러한 방법론은 금융시장뿐 아니라 원자재시장, 거시경제 변수 및 부동산시장 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

국내 주택시장에서도 Diebold-Yilmaz 방법론을 활용한 연구가 점차 증가하였다. 장병기(2014)는 지역별 주택가격 자료를 이용하여 지역 간 주택가격의 전이효과를 분석하였으며, 지역 간 전이효과가 상당한 수준임을 제시하였다. 이항용·이진(2014)은 서울 및 광역시 주택시장을 대상으로 수도권의 영향력이 시간이 지남에 따라 확대되는 현상을 보고하였다. 특히 전형철·형남원(2018)은 서울 강남·강북 및 6대 광역시를 대상으로

매매가격과 전세가격을 동시에 고려한 전이효과 분석을 수행하였다. 이 연구는 기존의 매매가격 중심 분석과 달리 전세시장과 매매시장 간의 상호연결성까지 고려하였다는 점에서 중요한 의의를 가진다. 분석 결과 강남지역에서 발생한 충격은 다른 지역의 매매시장뿐 아니라 전세시장에도 강하게 전파되는 것으로 나타났으며, 전세시장이 전체 주택시장 연결성에서 중요한 역할을 수행하는 것으로 보고되었다.

최근 연구들은 분석대상을 더욱 확대하였다. 방두완·권혁신(2020)은 지역별 아파트 가격수익률을 이용하여 지역 간 정보전이효과를 분석하였고, 정대성·박종해(2022)는 전국 17개 시·도의 아파트 매매가격 수익률을 이용하여 서울·경기·인천 지역이 가장 강한 순파급효과(net spillover)를 보인다고 보고하였다. 또한 정대성(2023)은 부동산 규제정책 시행 전후의 연결성 변화를 비교하였으며, 윤성민(2024)은 코로나19 이후 서울과 강남지역이 국내 주택시장의 핵심 정보전달자 역할을 수행하고 있음을 제시하였다. 그러나 이러한 연구들 역시 분석대상이 대부분 주택가격 또는 가격수익률 자체에 한정되어 있으며, 가격변동을 유발한 구조적 요인을 구분하지 않는다는 공통적인 한계를 가진다.

2.3 주택가격 변동의 구조적 요인에 관한 연구

최근 주택시장 연구에서는 가격변동을 단순한 수요충격 또는 가격충격으로 보기보다 공급요인과 다양한 수요요인으로 구분하려는 시도가 증가하고 있다. 이러한 접근은 Kilian(2009)의 국제 원유시장 구조적 VAR 연구와 Kilian and Park(2009)의 주식시장 분석으로부터 영향을 받았다. 이들 연구는 가격변동을 단일 충격으로 해석하는 대신 공급요인과 수요요인을 구분하여 분석함으로써 경제현상의 구조적 원인을 보다 명확하게 식별할 수 있음을 보여주었다.

주택시장에서도 유사한 접근이 적용되고 있다. 특히 최근의 연구들은 주택이 소비재 이면서 동시에 투자자산(investment asset)의 성격을 가진다는 점에 주목하고 있다. Greenwald and Guren(2025)은 주택시장의 수요계층 분할(segmented demand structure)을 통해 신용조건 변화가 주택가격 상승에 미치는 영향을 설명하였으며, 주택시장 내 실수요와 투자수요의 차별적 역할을 강조하였다.

국내에서는 이우진·박철범(2022)이 주택 건축인허가 건수, 전세가격 및 매매가격으로 구성된 구조적 VAR 모형을 이용하여 주택가격 변동을 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격으로 분해하였다. 이들은 전세가격을 주거서비스 수요의 지표로 해석하고, 공급 및 실수요 충격을 제거한 이후 매매가격에 남는 충격을 주택시장 고유의 수요충격, 즉 투자 또는 투기적 수요충격으로 해석하였다. 분석 결과 실수요 충격이 주택가격 변동의 가장 중요한 설명요인으로 나타났으나, 투기적 수요 충격 또한 수도권을 중심으로 상당한 영향력을 가지는 것으로 보고되었다. 한편, Lee et al.(2022)는 구조적 VAR 모형에서 전세가격 대신 주택수요를 직접 추정하여 사용하였다. 그러나 이들의 구조적 VAR 연구는 전국 혹은 지역 단위 분석에 초점을 맞추고 있으며, 구조적으로 식별된 충격이 지역 간에 어떠한 방식으로 전파되는지에 대해서는 분석하지 않았다.

2.4 본 연구의 차별성

이상의 선행연구를 종합하면 기존 연구는 크게 두 흐름으로 구분된다. 첫 번째 흐름은 주택가격 또는 전세가격 자체를 이용하여 지역 간 과급효과를 분석한 연구이며, 두 번째 흐름은 주택가격 변동을 공급 충격과 수요 충격으로 분해하여 구조적 원인을 분석한 연구이다. 그러나 지금까지의 연구에서는 이 두 접근이 통합적으로 결합되지 않았다. 즉, 기존의 전이효과(spillover) 연구들은 가격변동의 구조적 원인을 식별하지 않았고, 구조적 VAR 연구들은 지역 간 전이효과를 고려하지 않았다.

본 연구는 이러한 공백을 보완하고자 지역별 구조적 VAR 모형과 Diebold and Yilmaz(2009, 2012)의 전이효과 분석을 결합한다. 구체적으로 지역별 역사적 분해를 통해 추출한 공급요인 가격변동, 실수요요인 가격변동 및 투기요인 가격변동을 대상으로 지역 간 및 요인 간 전이효과를 분석한다. 따라서 본 연구의 분석대상은 주택가격 자체가 아니라 주택가격 변동을 구성하는 구조적 요인의 역사적 공헌도이다. 예를 들어 서울지역의 실수요 충격에 의해 발생한 가격변동이 부산지역의 투기요인 가격변동 또는 공급요인 가격변동에 어떠한 영향을 미치는지를 분석한다는 점에서 기존의 가격 중심 전이효과 연구와 근본적으로 구별된다. 이러한 접근은 지역 주택시장의 변동을 보다 구조적으로 이해할 수 있게 하며, 충격의 발생원인과 전파경로를 동시에 분석할 수 있다는 점에서 기존 연구를 확장한다.

3. 분석모형

본 연구는 구조적 벡터자기회귀모형(Structural Vector Autoregression: SVAR)을 이용하여 지역 주택시장 가격변동을 주택공급 충격, 주거와 관련된 실수요 충격 및 주택에 대한 투기적 수요 충격으로 식별하고, 각 충격의 동태적 효과와 역사적 기여도를 분석하였다. 또한 역사적 분해(Historical Decomposition)를 통해 추출한 가격변동 요인을 이용하여, 요인 간 및 지역 간 전이효과(spillover effects)를 Diebold and Yilmaz(2012)의 연결성(connectedness framework)방법으로 분석하였다.

먼저, 구조적 충격을 식별하기 위한 SVAR 모형은 다음과 같이 정의되며, 표현의 편의를 위하여 상수항은 생략하였다.

$$A_0 z_t = A_1 z_{t-1} + A_2 z_{t-2} + \dots + A_{24} z_{t-24} + \epsilon_t \quad (3.1)$$

단 $z_t = (s_t, d_t, p_t)'$ 는 지역별 주택공급(주택건설 인허가 건수), 전세가격 변화율 및 주택 매매가격 변화율로 구성되며 오차항 ϵ_t 는 주택시장의 구조적 충격으로 해석된다.

축약형 VAR 모형의 오차항 e_t 는 아래와 같이 표현되는데

$$e_t = \begin{bmatrix} e_{1t}^s \\ e_{2t}^d \\ e_{3t}^p \end{bmatrix} = A_0^{-1} \epsilon_t = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \end{bmatrix}$$

여기서 $\epsilon_{1t}, \epsilon_{2t}, \epsilon_{3t}$ 는 각각 주택공급 충격(house supply shock), 주거와 관련된 실수요 충격(basic house demand shock) 및 주택시장 고유의 수요 충격(house market-specific demand shock)으로 해석되는 구조적 충격을 의미한다. A_0^{-1} 는 구조적 충격의 동시적 영향(contemporaneous impact)을 나타내는 행렬이며, 축차적 식별제약(recursive identification restriction)에 따라 하삼각(lower triangular) 구조를 갖는 것으로 가정하였다.

이와 같은 식별 구조는 다음과 같은 경제적 가정에 기반한다. 첫째, 주택공급은 건설 기간과 인허가 절차의 비탄력성으로 인해 단기적으로 수요 변화에 즉각 반응하기 어렵다고 가정한다. 따라서 주택건축 인허가 변수는 동일 월의 실수요 충격이나 투기적 수요 충격에 동시적으로 반응하지 않는 외생적 공급요인을 반영하는 것으로 해석한다. 둘째, 전세가격은 실거주 목적의 주택수요와 밀접하게 연결되어 있으므로, 공급요인을 통제한 이후의 전세가격 변동은 거주서비스수요 또는 실수요 충격을 반영하는 것으로 해석한다. 이러한 실수요 충격은 인구구조 변화, 가구 형성, 소득 증가 및 거주 선호 변화 등과 관련된 충격을 포함한다. 셋째, 공급요인과 실수요요인을 모두 통제한 이후에도 매매가격을 변동시키는 잔여 구조적 충격은 본 연구에서 주택시장 고유의 수요 충격(house market-specific demand shock)으로 정의한다. 이우진·박철범(2022)에 따라 본 연구에서는 이 충격을 미래 주택가격 상승 기대, 신용환경 변화 및 투자 목적의 자산수요 증가 등과 관련된 투기적 수요 충격을 중심으로 해석한다.

다만 이와 같은 경제적 해석은 구조적 VAR 모형의 축차적 식별제약에 기초한 것이며, 실거주 목적의 자가매입 수요 등 다른 경제적 요인이 일부 포함될 가능성을 완전히 배제하지 못한다. 본 연구에서 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격에 대한 해석은 축차적 식별제약에 기초한 구조적 해석으로 한정해야 하며, 이후의 충격반응 함수, 역사적 분해 및 연결성 분석에서 제시되는 구조적 가격변동 역시 이러한 식별 가정을 전제로 해석되어야 한다. 이러한 식별 전략은 Kilian(2009)과 Kilian and Park(2009)가 원유시장에서 공급측 충격, 실물수요 충격 및 투기적 수요 충격을 구분하기 위해 사용한 구조적 VAR 접근과 유사하며, 국내 주택시장에 적용한 Lee, Ahn and Park(2022) 및 이우진·박철범(2022)의 연구와도 맥락을 같이한다.

3.1 구조적 충격의 동태적 효과 분석

본 연구에서는 추정된 구조적 VAR 모형을 바탕으로 충격반응함수(Impulse Response Function)와 역사적 분해(Historical Decomposition)를 계산하였다. 충격반응 함수는 특정 구조적 충격 발생 이후 주택공급, 전세가격 및 주택매매가격이 시간에 따라 어떻게 반응하는지를 보여주며, 역사적 분해는 실제 주택가격 변동 중 각각의 구조적 충격이 기여한 부분을 시계열적으로 분해한다. 이를 통해 추출한 구조적 기여도를 각각 공급요인 가격변동(Supply-driven price fluctuations), 실수요요인 가격변동(Residential-demand-driven price fluctuations) 및 투기요인 가격변동(Speculative-demand-driven price fluctuations)으로 정의하였다.

먼저, 충격반응함수를 이용하여 주택매매가격이 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격 등 구조적 충격의 동태적 효과와 지속성을 분석한다. 구조적 VAR 모형의

MA representation을 이용하여 구조적 충격 벡터 (ϵ_t)에 대한 시차별 반응을 추적함으로써 특정 충격이 시간에 따라 각 변수에 미치는 누적 효과와 지속성을 파악할 수 있다. 이를 통해 공급측 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격의 상대적 중요성과 반응의 지속성을 비교한다.

이러한 분석은 지역에 국한된 효과만 살펴본 한계가 있다. 지역간 상호작용을 분석하기 위해서는 모든 지역의 변수를 포괄하는 대규모 VAR 모형이 필요하다. 지역 내의 주택공급, 주택수요, 주택가격 변수에서의 식별은 이우진·박철범(2022)의 가정을 사용하더라도, 여전히 지역 간의 변수 사이의 식별이라는 해결되지 않은 또 다른 문제가 있다. 본 연구에서는 이에 대한 대안으로 구조적 VAR에서 역사적 분해 방법으로 지역별 매매가격 변동의 구성요인을 추출하고, 모든 지역을 포괄하는 VAR 모형의 분석에 변수 순서에 의존할 필요가 없는 일반화 예측오차 분산분해 방법을 사용한 Diebold-Yilmaz의 방법을 제시하였다.

먼저, 구조적 VAR 모형으로부터 추정된 구조적 충격을 이용한 Kilian(2009)의 역사적 분해 분석은, 특정 시점의 변수 변동이 공급측 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격 가운데 어떠한 요인에 의해 설명되는지를 동태적으로 분해하는 방법이다. 앞의 식 (3.1)의 구조적 VAR 모형의 MA 표현은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$z_t = \sum_{s=0}^{\infty} \theta_s \epsilon_{t-s} = \sum_{s=0}^{t-1} \theta_s \epsilon_{t-s} + \sum_{s=t}^{\infty} \theta_s \epsilon_{t-s}$$

여기서 θ_s 는 충격 ϵ_t 에 대한 구조적 MA 계수행렬이며, MA 계수값은 시차가 증가할수록 점차 감소하는 특성을 가지므로, 과거로 갈수록 마지막 식의 두 번째 항의 영향력은 줄어든다. 따라서 충분히 큰 t 에 대해 z_t 는 다음과 같이 근사시킬 수 있다.

$$\hat{z}_t = \sum_{s=0}^{t-1} \hat{\theta}_s \hat{\epsilon}_{t-s}$$

이를 이용하여 특정 변수의 변동을 구조적 충격의 누적 기여도로 분해할 수 있다. 예를 들어, z_t 의 세 번째 변수인 주택매매가격의 경우, 각 구조적 충격의 누적 기여도는 다음과 같이 계산된다.

$$\hat{z}_{3t}^{(j)} = \sum_{s=0}^{t-1} \hat{\theta}_{3j,s} \hat{\epsilon}_{j,t-s}$$

여기서 $\theta_{3j,s}$ 는 3×3 행렬인 $\theta_s = [\theta_{jk,s}]$ 에서 s 시차 시점의 j 번째 구조적 충격에 대한 3번째 변수인 주택매매가격의 반응을 의미하며, $\epsilon_{j,t}$ 는 t 시점에서의 j 번째 구조적 충격이다. 따라서 $\hat{z}_{3t}^{(j)}$ 는 주택매매가격에서 j 번째 충격의 누적 기여도를 추정한 값이다.

본 연구에서는 지역별 주택매매가격 변화율에 대한 공급측 충격, 실수요 충격 및

투기적 수요 충격의 역사적 기여도인 $\hat{z}_{3t}^{(j)}$, $j=1,2,3$ 에 대해, 초기 표본 구간에서는 $\hat{z}_t$ 가 z_t 를 충분히 근사시키지 못하므로 Kilian(2009)에서와 동일하게 $\hat{z}_t$ 의 초기 12개월에 해당하는 구간을 배제하고 후속 분석인 파급효과 분석을 통하여 지역 주택가격 변동이 어떠한 구조적 충격에 의해 주도되었는지 살펴보았다.

3.2 구조적 가격변동 요인의 지역 간 및 요인 간 파급효과 분석

본 논문에서는 이러한 가격변동에 대한 구조적 충격의 역사적 기여도를 이용하여 지역 간 및 요인 간 전이효과(spillover index)를 분석하였다. 기존 연구들이 지역별 가격의 전이효과를 분석한 것과 달리, 본 연구의 연결성(connectedness) 분석에서는 구조적으로 식별된 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격의 지역 간 및 요소 간 전이효과를 분석한다는 점에서 차별성을 가진다. 예를 들어 서울 지역의 충격이 다른 지역으로 얼마나 전이되는지와 같은 지역간 연결성, 혹은 공급측 충격과 수요측 충격 중 어떠한 요소가 주택시장을 주도하는지를 분석하는 요소간 연결성 및 두가지 연결의 혼합 형태 등을 분석한다.

주택가격에서 추출한 역사적 공헌도, 즉 공급요인으로 인한 가격변동, 실수요요인으로 인한 가격변동 및 투기요인으로 인한 가격변동을 다음과 같이 정의한다.

$$x_{r,t}^S = \hat{z}_{3t}^{(1)}, x_{r,t}^{RD} = \hat{z}_{3t}^{(2)}, x_{r,t}^{SD} = \hat{z}_{3t}^{(3)}$$

여기서 $x_{r,t}^S$ 는 지역 r =서울, 인천,대전, 대구, 부산, 광주의 주택매매가격 중 공급측 충격, $x_{r,t}^{RD}$ 는 실거주 수요충격, $x_{r,t}^{SD}$ 는 투기적 수요충격에 의해 설명되는 역사적 공헌도를 각각 의미한다. 6개 지역에 대해 다음과 같은 18×1 벡터를 구성한다.

$$X_t = (x_{1,t}^S, x_{1,t}^{RD}, x_{1,t}^{SD}, x_{2,t}^S, \dots, x_{5,t}^{SD}, x_{6,t}^S, x_{6,t}^{RD}, x_{6,t}^{SD})'$$

이를 이용하여 다음의 VAR 모형을 추정한다.

$$X_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + u_t$$

여기서 Φ_i 는 18×18 계수행렬이고, 오차항 $u_t \sim (0, \Sigma)$ 을 따른다. 위의 VAR 모형에 대해 일반화 예측오차 분산분해 (generalized forecast error variance decomposition)를 이용하여 전이효과 행렬을 추정한다.

Diebold and Yilmaz(2014, 2015)는 H기간 후 예측에 근거한 전이지수(spillover index) 혹은 연결성지수(connectedness)인 d_{ij}^H 를 다음과 같이 정의하였다. 변수 j 의 충격이 변수 i 의 H-기간 예측오차분산에 기여하는 비중으로

$$d_{ij}^H = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' B_h e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' B_h \Sigma B_h' e_i)}$$

여기서 σ_{jj} 는 변수 j 오차항의 표준편차, Σ 는 u_t 의 분산행렬, e_i 는 i 번째 원소만 1이고 나머지는 0인 선택행렬, 그리고 B_h 는 위의 X_t 의 VAR(P)모형에서 MA모형으로 전환한 $X_t = \Sigma_{i=0}^{\infty} B_i u_{t-i}$ 에서의 계수행렬이다.

일반화 예측오차분산분해에서 $\Sigma_{j=1}^K d_{ij}^H \neq 1$ 이므로 d_{ij}^H 대신 $\tilde{d}_{ij}^H = d_{ij}^H / (\Sigma_{j=1}^K d_{ij}^H)$ 로 구성된 18×18 행렬인 $\tilde{D}(H) = [\tilde{d}_{ij}^H]$ 를 사용한다. 따라서 $\tilde{d}_{ij}^H$ 는 변수 j 의 충격이 변수 i 방향으로 전달되는 전이효과이므로, 대각원소는 자기효과(own effect)를 나타내며 비대각원소는 교차전이효과(cross spillover effect)를 의미한다.

본 연구는 18개 변수 간 전이지수 행렬인 $\tilde{D}(H)$ 를 이용하여 지역 간 전이효과 및 충격 요소 사이의 전이효과 등의 두 가지 경로의 혼합으로 나타나는 연결성을 분석한다. 특정 지역에서의 충격이 다른 지역으로 얼마나 전이되는지 분석하거나 혹은 특정 충격이 다른 지역 혹은 요인에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하면, 특정 지역 혹은 요인이 다른 지역 혹은 요인의 변동을 주도하는 순파급자(net transmitter)인지, 또는 외부로부터 영향을 받는 순수용자(net receiver)인지를 파악할 수 있다.

Diebold and Yilmaz(2012)는 전체 변동성 중 교차전이효과에 의해 설명되는 비중인 총전이효과 지수(total spillover index)인 $C^H = \Sigma_{i,j,i \neq j} \tilde{d}_{ij}^H$, 다른 모든 변수들(j)의 충격으로부터 특정 변수(i)가 받은 반응을 측정하는 방향성 연결지수(FROM: directional spillovers from others)인 $C_{i \leftarrow \cdot}^H = \Sigma_{j,j \neq i} \tilde{d}_{ij}^H$, 반대로 특정 변수(j)에서 발생한 충격이 다른 모든 변수들로 전달된 정도를 측정하기 위한 방향성 연결지수(TO: directional spillovers to others)인 $C_{\cdot \leftarrow j}^H = \Sigma_{i,i \neq j} \tilde{d}_{ij}^H$, 그리고 변수(i)에 대한 순파급효과를 측정하기 위한 순연결지수(NET: net directional spillovers)인 $C_i^H = C_{\cdot \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow \cdot}^H$ 를 각각 제시하였다.

여기에 추가하여 본 연구에서는 특정 그룹(SubG) 내에서의 총전이효과 지수는

$$C_{SubG}^H = \sum_{i,j,i \neq j} \tilde{d}_{ij}^H / \sum_{i,j} \tilde{d}_{ij}^H \quad \text{for all } i,j \in SubG$$

으로 정의하고, 특정 지역 또는 요인 A에서 다른 그룹 B에 미치는 영향을 측정하는 부문간 방향성 연결지수는 다음과 같이 정의된다.

$$C_{A \leftarrow B}^H = \sum_{i \in A, j \in B} \tilde{d}_{ij}^H$$

특히 $C_{A \leftarrow B}^H$ 는 특정 지역 또는 요인이 충격의 순파급자 혹은 순수용자인지 여부를 알려준다. 이를 통해 공급측 충격, 실거주 수요충격 및 투기적 수요충격 가운데 어떤 구조적 요인이 지역 주택시장 간 전이과정을 주도하는지를 분석할 수 있다.

4. 실증분석 결과

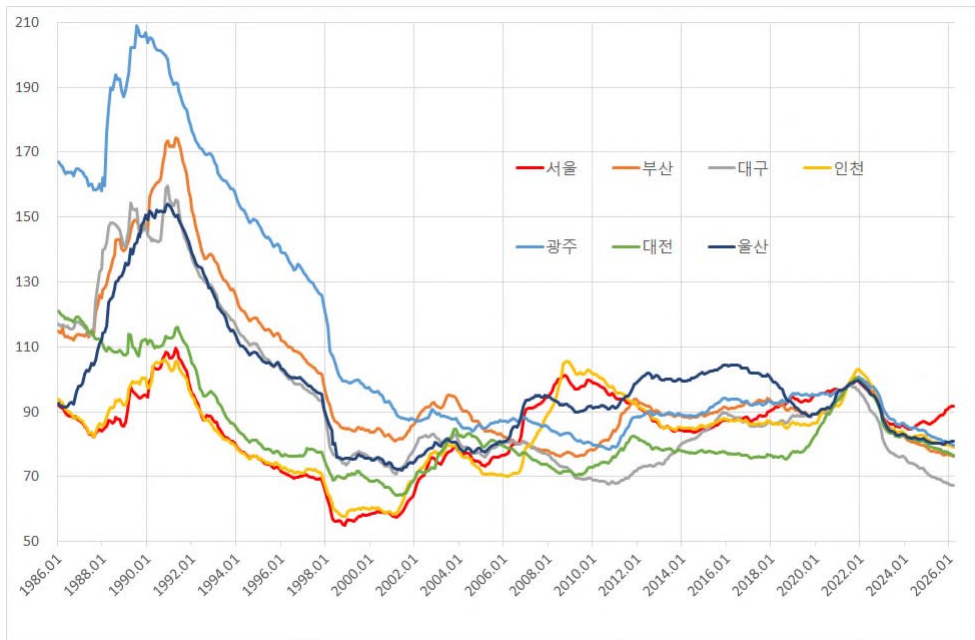
4.1 자료의 기초통계 및 시계열 특성

본 연구는 서울을 비롯한 인천, 대전, 대구, 부산, 광주 등 5개 광역시의 주택시장을 분석하였다. 국토교통부 통계누리의 월별 주택건축 인허가 실적의 1990년부터의 자료를 주택공급 변수로 사용하였다. 1997년 이후부터 자료가 존재하는 울산광역시도 충분한 표본기간 확보를 위해 분석 대상에서 제외하였다. 주택 매매 및 임대시장을 반영하는 변수는 1987년부터 제공되는 KOSIS 국가통계포털의 지역별 주택매매가격지수와 주택 전세가격지수의 월별 자료를 이용하였다.

명목가격지수인 주택매매가격지수와 전세가격지수는 소비자물가지수(CPI)로 나누어 실질가격을 반영하는 상대가격지수로 변환하였다. 본 연구의 기본분석에서는 전국 소비자물가지수를 이용하여 실질가격을 산출하였다. 이는 모든 지역의 주택가격을 동일한 거시적 물가 기준에서 비교하기 위한 것이다. 한편 지역별 소비자물가지수를 이용한 강건성 분석도 추가적으로 수행하였으며, 주요 실증결과는 본문과 질적으로 동일하게 나타났다.

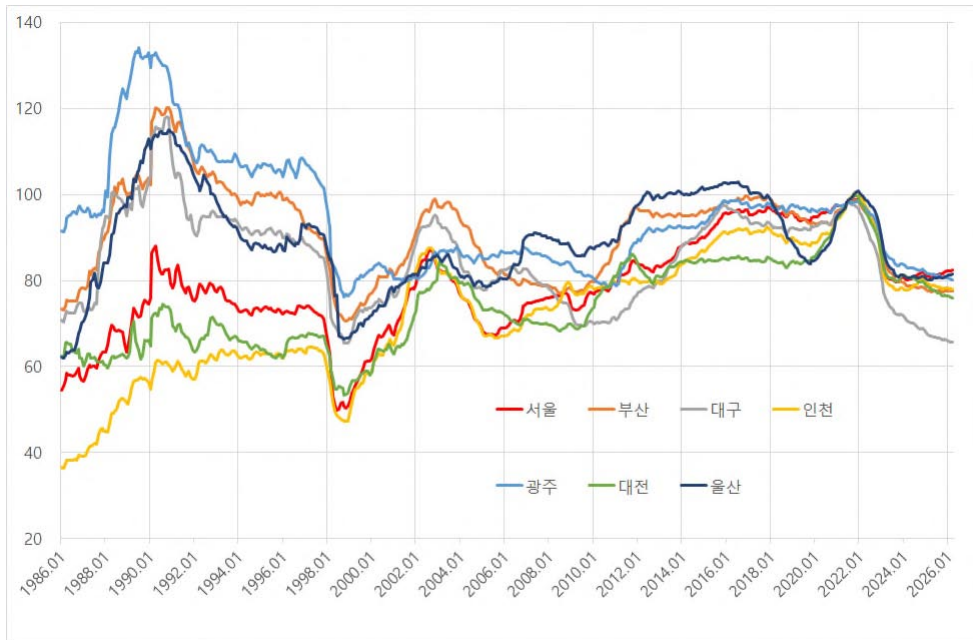
<그림 4.1>에서 실질 주택가격 추이를 살펴보면, 특히 1990년대와 2000년대 초반 까지 명목주택가격의 상승에도 불구하고 물가상승률을 고려한 실질가격 기준으로는 장기간 하락하는 모습을 보였다.

<그림 4.1> 실질 주택가격지수



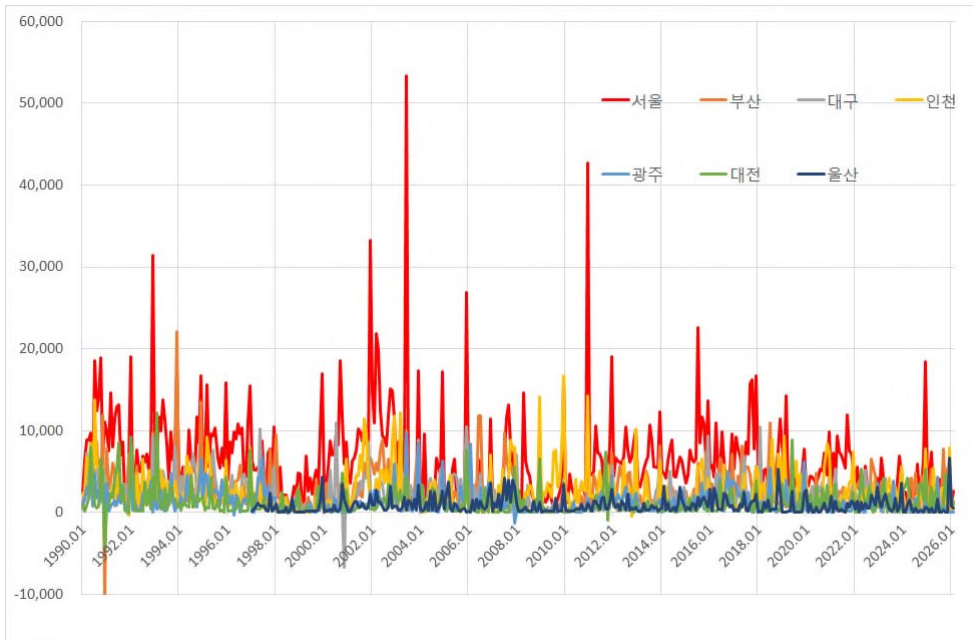
자료출처: KOSIS 국가통계포털의 주택매매가격지수와 소비자물가지수

<그림 4.2> 실질 전세가격지수



자료출처: KOSIS 국가통계포털의 주택전세가격지수와 소비자물가지수

<그림 4.3> 주택건축 인허가 실적



자료출처: KOSIS 국가통계포털 및 국토교통부 통계누리의 월별 주택건축 인허가실적

이러한 특징은 <표 4.1>의 기초통계량에서 실질 주택가격 변화율의 평균이 음(-)의 값을 나타내는 결과에서도 확인된다. 반면 <그림 4.2>의 전세가격의 경우 매매가격과는 달리 하락 추세가 뚜렷하지 않다. 1990년대의 급격한 변화를 제외하고는 상대적으로 일정한 수준에서 변동하는 양상을 보인다.

본 연구의 구조적 VAR 추정 및 충격반응함수 분석에 매매가격 및 전세가격의 월별 변화율을 사용하였다. 공급 변수의 경우에는 원자료를 사용하였는데, 계절성의 영향을 우려하여 X-13ARIMA-SEATS에 의한 계절조정 자료로 강건성 분석도 추가하였는데 결과에서는 큰 차이를 보이지 않아 본고에는 포함하지 않았다.

각 지역의 축약형 VAR은 월별 자료를 이용하여 추정하였다. 모형의 최대 시차는 24개월로 설정하고, Akaike information criterion(AIC), Bayesian information criterion(BIC) 등의 정보기준에 따른 최적 시차는 지역별로 AIC가 6~20개월, BIC가 1개월로 나타났다. 본 연구는 단기예측보다 구조적 충격의 동태적 파급경로를 분석하는 것을 목적으로 하므로, 최종적으로 선택된 시차는 정보기준 외에도 충격반응의 지연 가능성을 함께 고려하였다. Kilian and Lütkepohl(2016)은 충격반응 분석에서 시차 선택은 자료의 지속성 자체 보다는 충격의 반응이 얼마나 지연되어 나타나는가와 관련되며, 정보기준이 소표본에서 지나치게 짧은 시차를 선택할 경우 충격의 누적효과를 충분히 포착하지 못할 수 있다고 지적하였다. 특히 주택시장의 경우 주택공급 조정, 전세가격과 매매가격 간 상호작용 및 지역 간 파급효과가 장기간에 걸쳐 점진적으로 나타날 수 있다. 이에 따라 기준모형에서는 24개월의 시차를 적용하였다. 다만 긴 시차의 사용에 따른 모수 증가 및 자유도 감소 가능성을 고려하여, 12개월을 시차로 적용한 강건성 분석을 함께 수행하였다. 그 결과 주요 분석 결과 및 통계적 유의성은 기준모형과 대체로 일치하였다.³⁾

<표 4.1>은 변수들의 기초통계량을 제시한다. 주택가격의 경우 모든 지역에서 평균값이 음수인 반면 전세가격은 지역별 차이를 보인다. 대체로 서울 인천 등 수도권 지역에 비해 나머지 지역의 주택가격 및 전세가격의 하락세가 더 뚜렷한 것으로 나타났다. 또한 수도권 지역에서 주택가격 및 전세가격에서 상대적으로 변동성이 크게 나타나 대체로 수도권은 다른 지역과는 차이를 보인다.

주택건축 인허가 수는 다른 가격 변수들에 비해 평균과 표준편차가 상대적으로 크게 나타나는 특징을 보였다. 또한 간혹 음수가 관측되는데, 이는 기존 허가된 사업이 취소되거나 사업 규모가 축소되는 경우 그 감소분이 해당 월에 반영되면서 발생한다. 이는 실제 주택공급에서 음(-)의 공급을 의미하기보다 기존 허가 실적의 수정 및 사업계획 변경에 따른 순조정(net revision)을 반영하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 주택공급 결정 자체가 주거수요 및 투기적 요인의 영향을 반영하여 이루어진다는 점을 고려하면, 이러한 음(-)의 관측치 역시 시장상황과 관련된 유용한 정보를 일정 부분 포함하고 있을 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 원자료의 정보를 유지하기 위해 해당 값을 별도의 보정 없이 그대로 사용하였다.

3) 자세한 분석 내용 및 결과는 뒤의 강건성 검정 및 부록의 표에 제시하였다.

<표 4.1> 기초 통계량

Variable	City	mean	std.dev	max	min
House construction permit	Seoul	6493	5435	53348	356
	Incheon	2592	2559	16726	-454
	Daejeon	1177	1643	12184	-4492
	Daegu	2038	2045	10909	-6713
	Busan	2791	2555	22106	-10225
	Gwangju	1265	1471	9716	-1665
Chonse index	Seoul	-0.01	1.22	3.32	-10.50
	Incheon	0.07	1.14	4.64	-5.90
	Daejeon	0.02	1.06	4.92	-5.38
	Daegu	-0.13	1.03	3.04	-6.00
	Busan	-0.09	0.82	3.10	-4.70
	Gwangju	-0.12	0.85	2.65	-8.53
House price index	Seoul	-0.02	0.93	4.98	-5.04
	Incheon	-0.05	0.96	4.00	-3.38
	Daejeon	-0.09	0.82	3.96	-3.59
	Daegu	-0.18	0.88	4.87	-5.45
	Busan	-0.17	0.78	3.35	-3.20
	Gwangju	-0.22	0.69	2.38	-6.92

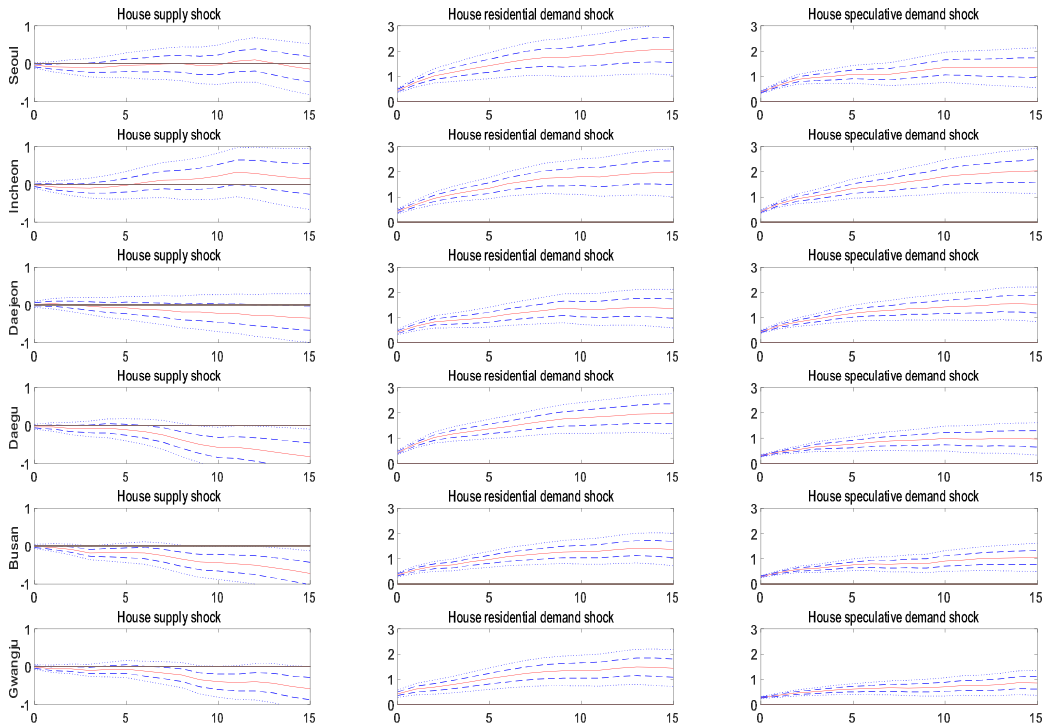
주: 표본기간은 1990년 1월부터 2025년 12월 사이의 월별자료. 소비자물가지수에 의한 실질전세 가격지수 및 매매가격지수의 월별 변화율의 기초통계량

자료출처: KOSIS 국가통계포털 및 국토교통부 통계누리

4.2 충격반응함수분석

<그림 4.4>는 지역 내의 구조적 충격에 대한 지역별 주택가격의 누적 충격반응함수와 함께 신뢰구간은 Kilian and Park (2008)에 설명된 recursive-design wild bootstrap을 사용하여 68% 및 95% 신뢰구간을 각각 제시하였다. 첫 번째 열은 공급측 충격, 두 번째 열은 실수요 충격, 세 번째 열은 투기적 수요 충격에 대한 주택가격의 반응을 보여준다. 또한 각 행은 서울, 인천, 대전, 대구, 부산 및 광주에 지역별 결과가 제시되었다. 본 연구의 분석 목적은 구조적 충격이 주택매매가격 변동에 미치는 영향과 이를 통한 지역 간 전이효과를 분석하는 데 있다. 이에 따라 충격반응함수는 주택매매가격의 반응만을 제시하였으며, 주택공급과 전세가격의 반응은 본 연구의 핵심 관심 대상이 아니므로 제시하지 않았다.

<그림 4.4> 주택매매가격의 구조적 충격에 대한 누적반응



주: 충격반응곡선은 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격에 대한 주택매매가격의 누적 충격반응함수를 나타낸다. 점선으로 표시된 충격반응함수의 신뢰구간은 recursive-design wild bootstrap에 의한 68% 및 95% 신뢰구간을 각각 의미한다. 구조적 충격은 본문에서 설명된 주택 인허가 건수, 전세가격, 주택가격 순의 축차적 식별제약에 따라 식별하였다.

먼저 공급측 충격의 경우 지역별로 상당한 이질성이 나타났다. 서울·인천의 경우 공급 충격 이후 주택가격은 단기적으로 소폭 하락하나 비교적 빠르게 그 효과가 사라지며, 공급 증가의 충격이 주택가격에 미치는 영향은 제한적이며 통계적으로도 유의성이 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 수도권에서는 단기적인 공급 확대가 가격조정으로 이어지지 않음을 의미한다. 반면 나머지 지역의 경우 공급 증가 충격은 주택가격을 하락시키는 추세를 보인다. 대구·부산·광주에서는 공급 증가가 장기적으로 주택가격 수준을 유의하게 낮추는 것으로 분석되었다. 이는 지방 대도시의 경우 공급 확대가 실제 시장 가격 조정으로 보다 직접적으로 연결될 가능성을 시사한다. 이는 지역별 공급여건과 시장구조의 차이가 가격반응의 이질성으로 나타날 가능성을 시사한다.

한편 실수요 충격의 효과는 시간이 경과함에 따라 꾸준히 확대되는 모습을 보였으며, 이는 실거주 수요 증가가 단기적 가격상승에 그치지 않고 장기적인 가격 수준 상승으로 연결됨을 의미한다. 실수요 충격 발생 이후 주택가격이 대부분 지역에서 즉각적으로 상승하였으며, 그 추세 또한 약 10개월 이상 지속되는 모습을 보였다. 특히 서울과 인천 등 수도권 지역에서는 반응의 크기와 지속성이 상대적으로 크게 나타났으며, 지방

대도시에서도 유사한 방향의 반응이 관찰되었다. 이는 실거주 목적의 수요 충격이 단기적 가격변동뿐 아니라 중장기적인 주택가격 상승의 핵심 요인으로 작용하고 있음을 의미한다.

투기적 수요 충격 또한 대부분 지역에서 주택가격에 누적적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다만 실수요 충격과 비교할 때 지역별 이질성이 상대적으로 크게 나타났으며, 특히 서울과 인천 수도권 및 대전에서 더 강한 반응과 높은 지속성이 관찰되었다. 일부 지방 대도시에서는 시간이 경과하면서 반응의 증가폭이 둔화되는 모습을 보였다. 이는 투자 및 기대수익률 변화에 기초한 투기적 수요 충격이 수도권 시장을 중심으로 보다 강하게 작용하고 있음을 시사한다.

전체적으로 충격반응함수 분석 결과는 주택시장에서 공급 충격보다 실수요 충격과 투기적 수요 충격이 주택가격 변동에 보다 중요한 역할을 수행하고 있음을 보여준다. 특히 대부분 지역에서 가장 강한 지속성과 안정적인 양(+)의 반응을 보인 실수요 충격은 인구 이동, 가구 형성 및 주거서비스에 대한 수요 변화와 같이 지역 간에 비교적 유사한 방향으로 움직이는 경제적 요인과 밀접하게 연관되어 있기 때문에 이후의 전이효과 분석에서 실수요요인 가격변동이 가장 강한 지역 간 전이효과를 보이는 결과와도 일관성 있는 것으로 보인다. 반면 지역별 인허가, 택지 여건 및 개발계획 등 지역 고유의 특성에 크게 영향을 받으므로 공급 충격은 다른 지역으로 전파되는 정도가 상대적으로 제한될 가능성이 있다. 다만 이러한 해석은 구조적 VAR 모형의 식별가정에 기초한 것으로, 구조적 충격의 경제적 의미 역시 이러한 식별체계 하에서 이해할 필요가 있다.

4.3 역사적 분해분석

구조적 VAR 모형에서 추출된 구조적 충격이 주택가격에 기여한 부분을 시계열적으로 추적한 역사적 분해를 이용하여 특정 시기의 주택가격 변동이 어떤 구조적 요인에 의해 주도되었는지 살펴본다.

예시로 6개 지역 중 서울 지역의 주택가격 변화율에 대한 역사적 분해 결과를 <그림 4.5>에 제시하였다. 첫 번째 패널은 실제 실질주택가격 변화율을 나타내며, 두 번째부터 네 번째 패널은 각각 공급측 요인에 의한 가격변동, 실수요 요인에 의한 가격변동 및 투기 요인에 의한 가격변동을 보여준다. 각 패널에서 회색선은 실제 주택가격 변화율, 색깔로 표시된 선은 각 구조적 요인에 의해 설명되는 가격변동이다.

먼저 공급요인 가격변동은 전체 기간 동안 실제 주택가격 변화율과 비교할 때 상대적으로 변동폭이 작고 영향력도 제한적이다. 특히 주택가격의 급등 또는 급락 시기에도 공급요인 가격변동은 비교적 안정적인 움직임을 보였으며, 실제 가격변동에서의 영향력이 미미하다. 이는 단기적인 주택가격 변동에서 공급요인의 역할이 상대적으로 제한적이었음을 의미한다.

<그림 4.5> 주택가격의 역사적 분해



주: 첫 번째 패널은 서울 지역의 실질주택가격 변화율을 나타내며, 두 번째부터 네 번째 패널은 추정된 역사적 분해 시계열로 각각 공급측 요인에 의한 가격변동, 실수요 요인에 의한 가격변동 및 투기 요인에 의한 가격변동을 보여준다. 배경의 회색선은 첫 번째 패널의 실제 주택 가격 변화를, 색깔로 표시된 선은 각 구조적 요인에 의해 설명되는 가격변동을 의미한다.

반면 실수요요인 가격변동은 실제 주택가격 변화율과 매우 밀접한 움직임을 보였다. 특히 1997년 외환위기 시기의 급격한 실질주택가격 하락과 2022년 이후의 가격조정 국면은 실수요 충격에 의해 발생한 가격변동과 밀접하게 연결되는 것으로 나타났다. 이는 경기침체와 금리상승 등 거시경제 환경 변화가 실거주 목적의 수요를 위축시키면서 주택가격 하락을 유발하였음을 시사한다. 또한 실수요요인 가격변동은 전체 기간 동안 비교적 지속적이고 안정적인 패턴을 보이며 실제 주택가격 변화율과 높은 동조성을 나타냈다.

투기요인 가격변동은 주택가격의 급등 국면과 밀접한 관련성을 보였다. 특히 2000년대 초반의 주택가격 상승기와 글로벌 금융위기 직전인 2006년 전후의 급격한 가격상승은 투기요인 가격변동이 크게 확대되는 시기와 상당 부분 일치하였다. 이는 기대수익률 상승과 자산시장적 요인이 주택가격 상승을 증폭시키는 역할을 수행하였음을 의미한다. 반면 가격조정 국면에서는 투기요인 가격변동의 영향력이 상대적으로 감소하는 모습을 보였다.

각 구조적 가격변동 요인과 실제 주택가격 변화율 사이의 상관계수를 살펴보면,

공급요인 가격변동은 0.20, 실수요요인 가격변동은 0.44, 투기요인 가격변동은 0.26으로 나타났다. 이러한 결과는 세 가지 구조적 가격변동 요인 가운데 실수요 요인이 실제 주택가격 변동의 많은 부분을 설명하고 있음을 보여준다. 즉, 한국 주택시장의 가격변동은 공급요인보다 실거주 수요와 관련된 구조적 요인의 영향을 더 크게 받고 있는 것으로 해석할 수 있다.

한편 주택가격이 하락하는 시기를 별도로 구분하여 상관관계를 계산한 결과, 공급요인, 실수요요인 및 투기요인 가격변동의 상관계수는 각각 0.36, 0.49 및 0.29로 나타났다. 여전히 실수요 요인이 가장 높은 설명력을 보였지만, 공급요인의 중요성이 크게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 주택시장의 침체 혹은 조정 국면에서는 공급 측면의 조정은 가격하락 압력을 확대시킬 가능성을 시사한다.

전체적으로 역사적 분해 분석 결과는 한국 주택시장의 가격변동이 실수요와 투기적 수요에 의해 많은 부분이 설명되고 있음을 보여주며, 특히 실수요요인 가격변동이 실제 주택가격 변화와 높은 동조성을 보인다는 점은 향후 지역 간 연결성 역시 실거주 수요를 중심으로 형성될 가능성을 시사한다.

4.4 구조적 가격변동 요인의 지역간·요인간 전이효과 분석

본 연구의 핵심은 역사적 분해로 추출한 구조적 가격변동 요인의 지역 간 및 요인 간 전이효과의 분석이다. 구조적 VAR 모형을 이용하여 각 지역의 주택매매가격을 구조적 충격의 기여분으로 분해한 후, 이들 간의 동태적 연결성과 전이효과를 살펴보았다. 각 지역별로 주택매매가격의 공급요인 가격변동, 실수요요인 가격변동 및 투기요인 가격변동으로 분해하고, 이들 전체 연결성을 포괄하는 18×18 행렬인 $\tilde{D}(H)$ 의 추정 결과는 <부록 표 1>에 주어졌고, 이를 각 카테고리 별로 요약한 내용은 다음과 같다.

먼저, <표 4.2>에서는 동일 구조적 요인의 지역 간 전이효과를 분석하였다. $\tilde{D}(H)$ 행렬에서 각 요인별로 6개 지역으로 재구성된 6×6 하위행렬의 그룹내-총전이효과 지수 C_{SubG}^H 를 계산하였다. 분석 결과, 공급 충격에 의한 가격변동은 다른 요인에 비해 지역 외부로의 전이효과가 14.8%로 제한적이며 상대적으로 국지적(local) 특성이 강하다. 이는 주택공급이 지역별 인허가 제도, 개발사업 및 토지이용 여건 등 지역 고유의 제약에 의해 결정되므로 공급 충격이 다른 지역으로 즉각 전파되기 어렵기 때문으로 해석된다. 반면 실수요요인 가격변동의 지역 간 전이효과는 58.6%로 가장 강하게 나타나 한국 주택시장에서 지역 간 가격변동의 전이효과가 공급보다는 실거주 목적의 수요요인에 의해 주로 형성되고 있음을 보여준다. 이는 실거주 수요가 인접 지역 간 이동, 생활권의 중첩, 통근권 및 대체 주택시장 관계 등을 통해 지역 간 연계성을 형성하기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 실거주 수요의 변화는 개별 지역에 국한되기보다 주변 지역으로 비교적 쉽게 확산되는 특성을 가진다. 이는 전형철·형남원(2018)에서 전세가격이 전체 주택시장의 연결성에서 중요한 역할을 수행하는 것으로 밝힌 내용과 일치하는 결과이다.

<표 4.2> 각 요인내의 지역간 총전이효과 지수

Factors	Supply	ResidD	SpecD
total spillover index	14.8	58.6	32.3

주: 표의 총전이효과지수는 특정 그룹(SubG) 내에서의 총전이효과 지수 C_{SubG}^H 의 추정값

<표 4.3> 요인간 전이효과 (Spillover index of inter-structural-contributions)

Factors	Supply	ResidD	SpecD	FROM
Supply	79.5	15.3	5.2	20.5
Resid Demand	7.7	83.2	9.1	16.8
Specul Demand	5.2	12.1	82.7	17.3
TO	12.9	27.5	14.2	
NET	-7.6	10.7	-3.1	

주: 표의 수치는 부문간 방향성 연결지수 $C_{A \leftarrow B}^H$ 의 추정값. FROM, TO, NET는 각각 다른 모든 부문의 충격으로부터 특정 부문이 받은 반응을 측정하는 방향성 연결지수, 특정 부문에서 발생한 충격이 다른 모든 부문으로 전달된 정도를 측정하기 위한 방향성 연결지수, 그리고 특정 부문에 대한 순파급효과를 측정하기 위한 순연결지수

<표 4.4> 각 지역 내의 요인간 총전이효과 지수

Cities	Seoul	Incheon	Daejeon	Daegu	Busan	Gwangju
total spillover index	0.6	1.2	3.0	1.7	4.3	1.2

주: <표 4.2>와 동일

<표 4.5> 지역간 전이효과 (Spillover index of inter-region)

Cities	Seoul	Incheon	Daejeon	Daegu	Busan	Gwangju	FROM
Seoul	54.5	14.2	7.2	9.5	8.4	6.1	45.5
Incheon	16.7	56.3	6.6	7.9	8.8	3.7	43.7
Daejeon	8.1	9.1	57.0	8.6	11.5	5.7	43.0
Daegu	9.3	8.7	9.3	54.1	9.9	8.8	45.9
Busan	11.3	11.8	11.3	10.1	47.3	8.2	52.7
Gwangju	7.5	7.1	7.5	13.5	10.8	53.5	46.5
TO	52.9	50.9	42.0	49.5	49.4	32.5	
NET	7.5	7.2	-1.1	3.6	-3.3	-14.0	

주: <표 4.3>와 동일

<표 4.3>는 세 요인 간의 전이효과를 분석하기 위하여 $\tilde{D}(H)$ 행렬을 각 요인별로 3×3 블록행렬로 재분류한 후, 각 블록에 해당되는 6×6 하위행렬의 합으로 계산된다. 예를 들어 표의 (2,1)-원소는 공급 요인(S)에서 실수요 충격으로 인한 가격 요소(RD)로의

영향의 합계인 $C_{RD \leftarrow S}^H = \sum_{i \in RD, j \in S} \tilde{d}_{ij}^H$ 이다. 요인들 간의 전이효과를 살펴보면, 공급요인의 경우 다른 요인으로의 전파력도 매우 작은 반면 실수요요인은 공급요인으로 15.3, 투기요인(SD)으로 12.1로 강한 전파력을 보였다. 이는 실거주 수요의 변화가 주택가격뿐 아니라 공급조정과 투자행태에도 영향을 미치면서 다양한 구조적 요인 사이의 연결고리 역할을 하는 것으로 해석된다.

방향성 연결지수의 계산에서도 이러한 특징이 뚜렷하게 나타난다. 공급요인(S)의 순연결지수(NET)인 C_S^H 는 -7.6으로 나타나 순수용자(net receiver)의 성격이 강한 반면, 실수요요인(RD)의 순연결지수 C_{RD}^H 는 +10.7로 나타나 정보의 파급자(transmitter)의 역할을 수행하는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 한국 주택시장에서 공급요인보다 실수요요인이 보다 강하게 지역 간 전이효과를 유발하고 있음을 의미한다.

<표 4.4>은 각 지역 내에서 매매가격을 구성하는 세 요인 간의 지역 내 총전이효과를 분석하였다. 행렬 $\tilde{D}(H)$ 에서 각 지역별로 3개 요인으로 구성된 3×3 행렬을 추출하여 구성하고 그룹(지역) 내 총전이효과 지수인 C_{SubG}^H 를 계산하였다. 분석 결과 모든 도시에서 지역 내에서의 총전이효과는 0.6~4.3 사이로 매우 작다. 이는 본고의 전이효과 연구에서 사용한 자료가 구조적 VAR 모형을 통해 식별된 구조적 충격을 기반으로 구성되었기 때문으로 당연한 결과이다.

<표 4.5>는 지역 간 전이효과 분석 결과를 제시한다. 앞의 <표 4.3>와 비슷한 방식으로 6개 도시 간의 연계성을 분석하기 위하여 $\tilde{D}(H)$ 행렬을 도시별로 변수 그룹을 재분류하여 6×6 블록행렬을 구성하고, 각 블록에 해당하는 3×3 하위행렬의 합을 계산하였다. 분석 결과 서울과 인천의 경우 수도권이라는 지리적 인접성과 높은 시장통합성으로 인해 서울과 인천 사이의 부문간 방향성 연결지수인 $C_{A \leftarrow B}^H$ 는 각각 14.2, 16.7으로 상대적으로 높은 전이효과를 보인다. 특히 서울과 인천은 모두 외부 지역으로의 방향성 연결지수(TO)인 $C_{\leftarrow B}^H$ 가 52.9 및 50.9로 다른 지역으로 전이효과가 강한 것으로 분석되었다. 이는 수도권이 국내 주택시장에서 정보와 가격발견(price discovery)이 가장 활발한 시장이며, 인구·경제활동·주택수요가 집중되어 있기 때문으로 해석할 수 있다. 따라서 수도권에서 발생한 가격변동은 주변 지역으로 빠르게 확산될 가능성이 높다. 부문간 순연결지수(NET) 역시 서울과 인천은 각각 7.5과 7.2로 양(+)의 값을 나타내 정보의 순파급자(net transmitter)의 특성을 보였다. 반면 대구를 제외한 대부분의 지방 대도시는 음(-)의 순연결지수를 보여 외부로부터의 영향을 받는 정보의 순수용자(net receiver)의 특성을 보였다. 이는 한국 주택시장에서 정보와 가격변동의 흐름이 수도권에서 지방으로 전달되는 비대칭성과 잘 부합하는 결과이다.

<표 4.6>은 <부록 표 1>에서 지역-요인별 방향성 연결지수(FROM, TO)와 순연결지수(NET)를 계산한 결과이다. 공급요인 가격변동은 모든 지역에서 일관되게 음(-)의

<표 4.6> 방향성 연결지수 및 순연결지수(Directional and Net Spillovers)

	Seoul	Incheon	Daejeon	Daegu	Busan	Gwangju
Supply-driven price fluctuation (Supply)						
FROM	33.0	27.4	21.9	38.3	39.6	33.3
TO	25.4	23.9	20.2	34.8	24.7	18.8
NET	-7.6	-3.5	-1.7	-3.5	-14.9	-14.5
Residential-demand-driven price fluctuation (ResidD)						
FROM	67.5	62.1	66.1	61.5	72.0	63.9
TO	85.9	78.2	62.3	91.1	76.5	63.3
NET	18.3	16.1	-3.8	29.6	4.5	-0.6
Speculative-demand-driven price fluctuation (SpecD)						
FROM	36.9	43.5	46.1	40.8	52.8	44.2
TO	48.5	52.6	48.5	25.5	53.2	17.4
NET	11.6	9.1	2.3	-15.2	0.4	-26.8

주: 표의 FROM, TO, NET는 각각 다른 모든 부문의 충격으로부터 특정 부문이 받은 반응을 측정하는 방향성 연결지수, 특정 부문에서 발생한 충격이 다른 모든 부문으로 전달된 정도를 측정하는 방향성 연결지수, 그리고 특정 부문에 대한 순파급효과를 측정하는 순연결지수

순연결지수를 보여 외부로부터의 충격을 수용하는 정보수용자의 성격이 뚜렷하게 나타났다. 또한 공급요인의 방향성 연결지수는 FROM 및 TO 모두 대체로 20~30 수준에 머물러 상대적으로 낮은 연결성을 보였다. 이는 공급요인이 다른 구조적 요인과 비교할 때 상대적으로 국지적 특성이 있음을 의미한다. 이러한 결과는 단기적인 공급 확대 정책만으로는 지역 내 혹은 지역간 다른 요인 혹은 지역으로의 파급성이 미약하여 주택 시장 안정화 효과가 제한적일 가능성을 시사한다.

반면 실수요 요인 가격변동의 방향성 연결지수는 FROM 및 TO 대부분 60~90 수준의 매우 높은 값을 보이며 가장 강한 연결성을 보인다. 특히 수도권 지역에서는 순연결지수가 양(+)으로 나타난 반면, 대구를 제외한 지방 대도시에서는 음(-)의 값을 보였다. 이는 수도권 지역에서 발생한 실거주 수요 기반의 주택가격 변동이 지방 도시로 강하게 전파되고 있음을 의미한다. 또한 실수요요인 가격변동은 전세시장과 밀접하게 연결되어 있다는 점에서, 한국 주택시장의 지역 간 동조화 현상이 실거주 목적의 주택 수요를 중심으로 형성되고 있을 가능성을 시사한다.

한편 투기요인에 의한 가격변동은 수도권과 지방 대도시 사이에서 비교적 뚜렷한 차이를 보였다. 서울과 인천 등 수도권 지역에서 발생한 투기요인 기반의 주택가격 변동은 지방 도시로 전파되는 경향이 확인되었다. 다만 그 영향력은 실수요요인 가격변동의 연결성보다는 상대적으로 작지만 수도권/비수도권의 차이는 뚜렷하였다. 이는 투자 및 기대심리에 기반한 투기적 수요가 한국 주택시장에서 중요한 역할을 수행하고 있으나, 지역 간 가격변동의 핵심적인 연결 메커니즘은 여전히 실거주 수요에 의해 형성되고 있음을 의미한다.

전체적으로 연결성 분석 결과는 한국 주택시장의 지역 간 연결성이 실거주 수요를 중심으로 형성되고 있음을 보여준다. 이는 실거주 수요가 지역 간 이동과 생활권의 연계성을 통해 다른 지역의 주택시장에도 영향을 미치기 때문으로 해석된다. 반면 공급요인은 지역별 공급여건과 개발계획에 크게 의존하므로 지역 외부로의 전이효과가 제한적인 것으로 나타났다. 다만 이러한 해석은 본 연구에서 채택한 구조적 식별가정에 기초한 결과이며, 구조적 충격의 경제적 의미 역시 이러한 가정 아래에서 이해할 필요가 있다. 투기요인 가격변동은 수도권을 중심으로 비대칭적 특징을 보이며, 이는 금융시장 및 기대심리 변화와 밀접하게 연결되어 있는 것으로 유추된다.

4.5 강건성 검증(Robustness check)

본 연구의 실증결과가 특정 자료 처리방식이나 모형 설정에 의존하는지를 확인하기 위해 두 가지 강건성 검증을 수행하였다. 첫째, 실질 주택가격 산출에 사용되는 소비자물가지수를 전국 소비자물가지수 대신 지역별 소비자물가지수로 대체하여 분석하였다. 둘째, 기준모형에서 사용한 VAR의 시차 24 대신 보다 짧은 시차인 12를 적용하여 동일한 분석을 수행하였다. 두 경우 모두 충격반응함수, 역사적 분해 및 연결성 분석의 주요 결과가 유지되는지를 확인하였다. 관련된 실증분석 결과는 <부록 표 2>와 <부록 표 3>에 제시하였다.

먼저 전국 소비자물가지수 대신 시도별 소비자물가지수를 이용하여 실질 주택가격을 산출하고 동일한 분석을 수행하였다. 전국 평균 지수를 일괄 적용할 경우, 지역별 실제 물가상승률의 편차가 반영되지 않아 특정 지역의 실질 주택가치가 과대 혹은 과소평가될 우려가 존재한다. 지역별 소비자물가지수를 사용할 경우 지역별 물가상승률의 차이를 보다 직접적으로 반영할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 분석 결과 충격반응함수, 역사적 분해 및 연결성 분석의 주요 결과는 기준모형과 거의 동일하게 나타났다. 특히 실수요요인 가격변동이 가장 강한 전이효과를 보이고 공급요인의 전이효과가 가장 낮게 나타난다는 결과와 서울 및 인천이 순전이효과 측면에서 순과급자로 나타나는 결과는 모두 유지되었다.

다음으로 기준모형에서 사용한 24시차 대신 12시차를 적용하여 동일한 분석을 수행하였다. Kilian and Lütkepohl(2017)은 충격반응분석에서 적절한 시차의 선택은 자료의 지속성 자체보다 충격에 대한 반응이 얼마나 지연되어 나타나는지를 충분히 반영할 수 있는가와 밀접한 관련이 있다고 지적하였다. 본 연구에서 지역별 VAR의 최적 시차는 AIC 기준으로 대부분 12~20시차 범위에서 선택되었으며, 이에 기준모형에서는 충격의 동태적 전달과 지연효과를 충분히 반영하기 위해 24시차를 사용하였다.

12시차를 적용한 경우 일부 지역의 순전이효과와 방향성 연결지수의 크기에는 다소 차이가 나타났다. 이는 시차를 축소할 경우 충격의 지연효과가 충분히 반영되지 못하여 구조적 가격변동의 동태적 특성과 연결성 추정에 일부 변화가 발생할 수 있음을 시사한다. 그러나 구조적 요인별 연결성의 상대적 중요성은 기준모형과 동일하게 유지되었다. 즉, 실수요요인 가격변동이 가장 높은 전이효과를 보이고 공급요인의 전이효과가 가장 낮게 나타난다는 결과는 변하지 않았으며, 서울과 인천이 순과급자로 나타나는

결과 역시 유지되었다. 따라서 본 연구의 핵심 결론은 VAR 시차의 선택에 대해 전반적으로 강건한 것으로 판단된다. 오히려 이러한 결과는 VAR 시차가 일부 지역별 연결지수의 정량적 크기에는 영향을 미칠 수 있으나, 구조적 충격의 상대적 중요성과 지역 간 전이 구조에 관한 본 연구의 핵심 해석은 대안적인 시차 설정에서도 일관되게 유지됨을 보여 주었다.

이상의 강건성 검증 결과는 본 연구의 주요 실증결과가 실질가격 산출방식이나 VAR 모형의 시차 선택에 의해 좌우되지 않음을 보여준다. 따라서 본 연구에서 제시한 구조적 충격의 동태적 효과와 지역 간 연결성에 관한 결론은 대안적인 자료 처리 및 모형 설정에서도 일관되게 유지되는 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구는 지역별 구조적 VAR 모형과 역사적 분해, 그리고 Diebold and Yilmaz(2009, 2012)의 전이효과지수를 결합하여 한국 지역 주택시장의 구조적 충격과 연결성을 분석하였다. 이를 위해 서울, 인천, 대전, 대구, 광주 및 부산의 지역별 주택 건축 인허가 건수, 주택전세가격지수 및 주택매매가격지수를 이용하여 공급 충격, 실수요 충격 및 투기적 수요 충격을 구조적으로 식별하였다. 다만 본 연구에서의 구조적 충격에 대한 경제적 해석은 축차적 식별제약에 기초한 결과이며, 다른 식별체계에서는 구조적 충격의 경제적 의미가 달라질 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 채택한 식별 가정 아래에서 지역 간 및 요인 간 연결성을 분석한 결과로 이해할 필요가 있다. 또한 역사적 분해를 통해 각 지역의 주택매매가격 변동을 공급요인 가격변동, 실수요요인 가격변동 및 투기요인 가격변동으로 분해한 후, 이들 구조적 가격변동 요인 간의 지역 간 및 요인 간 전이효과를 분석하였다.

본 연구의 가장 중요한 특징은 기존의 지역 주택시장 전이효과(spillover) 연구와 달리, 단순한 주택가격 또는 가격변화율 자체의 지역 간 전이효과를 분석한 것이 아니라, 주택가격 변동을 유발한 구조적 구성요인들의 전이효과를 분석하였다는 점이다. 즉 본 연구는 특정 지역의 주택가격 상승이 다른 지역의 가격상승을 유발하는지를 분석하는 것이 아니라, 특정 구조적 요인에 의해 설명되는 가격변동이 다른 지역의 어떠한 구조적 가격변동과 연결되는지를 분석하였다. 이를 통해 한국 주택시장의 지역 간 전이 효과와 연결성을 보다 구조적으로 이해할 수 있었다.

실증분석 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 충격반응함수 분석 결과 공급 충격보다 실수요 충격과 투기적 수요 충격이 주택가격 변동에 보다 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 실수요 충격은 대부분 지역에서 전세가격과 매매가격 변화율에 지속적이고 안정적인 양(+)의 영향을 미쳤으며, 약 10개월 이상의 비교적 긴 지속성을 보였다. 반면 공급 충격의 경우 서울·인천·대전 등에서는 주택가격에 대한 영향이 제한적으로 나타났으며, 대구·부산·광주 등 일부 지방 대도시에서만 비교적 뚜렷한 가격 하락 효과가 나타났다. 둘째, 역사적 분해 분석 결과에서도 실수요요인 가격변동이 실제 주택가격 변화율과 가장 높은 연관성을 가지는 것으로 나타났다. 특히 1997년 외환위기와 2022년 이후의 가격조정 국면은 실수요 충격에 의해 설명되는 부분이 크게 확대되는

것으로 나타났으며, 2000년대 초반과 글로벌 금융위기 직전의 가격급등기는 투기요인 가격변동과 밀접하게 연결되는 것으로 분석되었다. 반면 공급요인 가격변동은 전체 기간 동안 상대적으로 작은 변동폭과 낮은 설명력을 보였다. 셋째, 전이효과 분석 결과 실수요요인 가격변동이 가장 강한 전이효과를 나타내는 것으로 분석되었다. 특히 실수요요인 가격변동은 순연결지수에서도 양(+)의 값을 나타내 정보의 과급자 역할을 수행하였다. 반면 공급요인 가격변동은 일관되게 음(-)의 순연결지수를 보여 외부 충격을 수용하는 수용자의 특성이 나타났다. 이러한 결과는 한국 주택시장의 지역 간 충격의 전이가 공급요인보다 실거주 목적의 수요요인에 의해 주로 형성되고 있음을 시사한다. 넷째, 지역별 연결성 분석에서는 서울과 인천 등 수도권 지역이 강한 과급력을 갖는 것으로 나타났다. 이들 지역은 다른 지역으로 정보전달 및 가격변동 효과를 전파하는 정보의 과급자의 역할을 수행한 반면, 대구를 제외한 대부분의 지방 대도시는 외부 충격을 수용하는 정보의 수용자 특성을 보였다. 특히 수도권 지역의 실수요요인 가격변동은 지방 대도시의 실수요요인 및 투기요인 가격변동에 강한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 한국 주택시장의 정보와 가격변동의 흐름이 수도권 중심으로 형성되어 있음을 의미한다.

본 연구의 결과는 몇 가지 중요한 정책적 시사점을 제공한다. 우선 한국 주택시장의 지역 간 전이효과는 공급요인보다 실수요요인에 의해 더욱 강하게 형성되고 있다는 점에서, 단순한 공급 확대 정책만으로는 지역 간 가격불안과 연결성을 충분히 완화하기 어려울 가능성을 시사한다. 특히 수도권에서 발생한 실거주 수요 기반의 가격변동이 지방시장으로 강하게 전파된다는 점은, 지역 주택시장 안정화 정책이 전국 단일 기준의 공급정책보다 지역별 수요구조와 연결성을 반영하는 방향으로 설계될 필요가 있음을 보여준다. 또한 투기요인 가격변동의 경우 수도권을 중심으로 특정 시기에 집중적으로 확대되는 특징을 보였다는 점에서, 금융시장 환경과 기대심리 변화에 대한 거시건전성 정책의 중요성 역시 시사한다. 특히 저금리와 풍부한 유동성 환경에서는 투자 및 기대 수익률 변화가 수도권 중심의 가격급등과 지역 간 연결성을 확대시킬 가능성이 존재한다.

마지막으로 본 연구는 구조적 가격변동 요인을 기반으로 한 전이효과 분석이라는 새로운 접근을 제시하였다는 점에서 학술적 의의를 가진다. 기존 연구들이 주로 주택 가격 자체의 전이효과를 분석한 것과 달리, 본 연구는 주택가격 변동의 구조적 구성요인 간의 연결성과 과급경로를 분석함으로써 한국 주택시장의 동태적 구조를 보다 심층적으로 설명하였다. 향후 연구에서는 보다 다양한 지역과 금융변수, 거시경제 변수 등을 포함하여 구조적 가격변동 요인의 연결성을 확장적으로 분석할 필요가 있다.

본 연구는 1990년부터 2025년까지의 장기 표본을 이용하여 단일한 구조모형을 추정하였다. 한국 주택시장은 외환위기, 글로벌 금융위기 및 제도 변화 등을 경험하였으므로 구조변화 가능성을 완전히 배제할 수는 없다. 그러나 본 연구는 장기간에 걸친 구조적 충격의 식별과 지역 간 전이효과의 평균적인 특성을 분석하는 것을 목적으로 하므로 전체 표본을 이용하였다. 향후 연구에서는 TVP-SVAR 등을 이용하여 구조변화를 명시적으로 반영한 분석을 수행할 필요가 있음을 밝힌다.

참고문헌

- 문규현, 이동희(2011), 강남아파트시장과 전국아파트시장 간의 관계 분석, <부동산학 연구>, 17(1), 5-24.
- 박헌수, 안지아(2009), VAR모형을 이용한 부동산가격 변동요인에 관한 연구, <부동산 연구>, 19(1), 27-49.
- 박해선, 김승년(2014), 주택가격의 지역 간 상호의존성에 관한 연구: 서울지역 아파트 매매가격을 중심으로, <산업경제연구>, 27(2), 565-583.
- 방두완, 권혁신(2020), 아파트가격 지역 간 전이효과 분석, <주택금융연구>, 4, 5-32.
- 서승환(2007), 주택가격 변화의 지역연관성에 관한 연구: 강남구 물결효과를 중심으로: 강남구 물결효과를 중심으로, <서울도시연구>, 8(4), 1-13.
- 윤성민(2024), 주택가격 변동의 지역간 파급효과 분석, <주택금융연구>, 8(2), 71-103.
- 이상경(2003), 서울 주택시장으로부터 지방주택시장으로의 가격 및 변동성 이전효과 연구, <국토계획>, 38(7), 81-90.
- 이영수(2010), 주택가격과 전세가격: VECM 분석, <부동산학연구>, 16(4), 21-32.
- 이우진, 박철범(2022), 구조적 벡터자기회귀모형을 이용한 한국 주택가격 변동 분석: 투기적 수요의 공헌도 계측, <경제분석>, 28(1) 1-30.
- 이항용, 이진(2014), 아파트 매매가격의 지역 간 전이효과: 일반화 예측오차 분산분해를 이용한 7 개 대도시를 중심으로, <국토연구>, 82, 3-25.
- 임정호(2006), 주택매매시장, 전세시장 및 월세시장 간의 상호연관성에 관한 연구, <주택연구>, 14(1), 165-193.
- 장병기(2014), 주택가격의 지역 간 전이효과와 시간가변 특성, <주택연구>, 22(2), 5-30.
- 전형철, 형남원(2018), 주택의 매매 및 전세가격의 확산효과에 대한 분석: 강남효과를 중심으로, <주택연구>, 26(1), 63-88.
- 정대성(2023), 부동산 규제정책과 부동산매매가격 수익률 전이효과에 관한 연구, <주택 금융연구>, 7(2), 97-131.
- 정대성, 박종해(2022), 부동산 가격의 정보전이효과에 관한 실증분석, <재무관리연구>, 39(6), 217-237.
- 정인호, 서충원(2011), 8학군 주택매매가격과 전세가격의 인과성 연구, <부동산학보>, 45, 5-17.
- 조주현, 임정호(2004), 전세가격과 매매가격 및 월세가격간의 관계에 관한 연구, <부동산학연구>, 10(2), 17-29.
- 최현일, 임병진(2011), APT 전세가와 매매가 상호 영향력에 관한 실증적 연구: 강남 지역 APT를 중심으로, <대한경영학회지>, 24(6), 3707-3722.
- 홍정호(2012), 전국 아파트 매매와 전세시장사이의 동적연관성에 대한 실증적 연구, <유라시아연구>, 9(4), 167-182.
- Alexander, C., and Barrow, M.(1994), Seasonality and Cointegration of Regional House Prices in the UK, Urban Studies, 31(10), 1667-1689.
- Ashworth, J., and Parker, S. C.(1997), Modelling Regional House Prices in the UK, Scottish Journal of Political Economy, 44(3), 225-246.

- Diebold, F. X., and Yilmaz, K.(2009), Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets, *Economic Journal*, 119(534), 158-171.
- Diebold, F. X., and Yilmaz, K.(2012), Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers, *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Diebold, F. X., and Yilmaz, K.(2014), On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms, *Journal of Econometrics*, 182, 119-134.
- Diebold, F. X., and Yilmaz, K.(2015), *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*, Oxford University Press.
- Greenwald, D., and Guren, A.(2025), Do Credit Conditions Move House Prices?, *American Economic Review*, 115(10), 3559-3596.
- Holmes, M. J., and Grimes, A.(2008), Is There Long-run Convergence among Regional House Prices in the UK?, *Urban Studies*, 45(8), 1531-1544.
- Kilian, L.(2009), Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market, *American Economic Review*, 99(3), 1053-1069.
- Kilian, L. and Lütkepohl, H. (2016), *Structural Vector Autoregressive Analysis*, Cambridge Univeristy Press, Cambridge.
- Kilian, L., and Park, C.(2009), The impact of oil price shocks on the US stock market, *International Economic Review*, 50(4), 1267-1287.
- Lee, J., Ann, J., and Park, C.(2022), What Causes House Prices to Fluctuate? Evidence from South Korea, *Asian Economic Journal*, 36(4), 365-384.
- MacDonald, R., and Taylor, M. P.(1993), Regional House Prices in Britain: Long-run Relationships and Short-run Dynamics, *Scottish Journal of Political Economy*, 40(1), 43-55.
- Meen, G.(1999), Regional House Prices and the Ripple Effect: A New Interpretation, *Housing Studies*, 14(6), 733-753.
- Pesaran, H. H., and Shin, Y.(1998), Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 58(1), 17-29.
- Tsai, I. C.(2015), Spillover Effect between the Regional and the National Housing Markets in the UK, *Regional Studies*, 49(12), 1957-1976.

<부록 표 1> 요소 및 지역 간 연결지수 (Spillover effects inter-structural contribution/inter-region)

To	From	Supply-driven fluctuation(Supply)						Residential-demand-driven(ResidD)						Speculative-demand-driven(SpecD)					
		Seoul	Inche	Daeje	Daeg	Busan	Gwan	Seoul	Inche	Daeje	Daeg	Busan	Gwan	Seoul	Inche	Daeje	Daeg	Busan	Gwan
Supply-driven price fluctuation	Seoul	67.01	6.57	1.61	3.33	0.48	2.17	0.05	1.61	1.92	3.03	4.04	2.22	0.15	1.70	0.67	0.07	2.92	0.45
	Incheon	2.54	72.57	1.37	4.23	0.83	0.75	3.43	0.35	1.54	1.13	2.79	1.09	3.22	0.74	0.80	0.67	1.45	0.50
	Daejeon	1.06	0.81	78.13	2.00	4.51	0.25	1.63	1.74	0.34	2.30	0.93	1.35	1.09	0.13	1.74	0.86	1.07	0.07
	Daegu	2.83	3.92	1.16	61.71	2.76	4.37	3.34	3.76	5.41	0.70	4.50	2.11	0.26	0.89	0.96	0.28	1.03	0.01
	Busan	3.31	0.42	3.50	3.94	60.42	2.43	1.74	6.90	4.62	4.02	1.36	4.38	0.64	0.20	0.30	0.20	0.65	0.98
Residential demand-driven price fluctuation	Gwangju	2.69	0.47	0.02	4.65	1.46	66.73	2.37	4.39	3.21	4.38	2.88	0.36	1.18	1.08	0.47	1.22	2.16	0.27
	Seoul	0.08	1.31	1.03	1.98	1.28	0.29	32.49	14.10	6.76	14.31	7.97	9.54	0.43	0.99	1.18	2.12	3.48	0.66
	Incheon	1.89	0.08	0.66	3.27	2.76	0.34	18.87	37.87	7.58	9.67	6.77	5.02	0.53	0.10	0.37	0.71	3.34	0.17
	Daejeon	1.47	0.88	0.09	2.42	3.77	0.65	10.77	11.95	33.87	9.77	8.72	8.94	0.34	0.99	0.48	1.65	2.54	0.70
	Daegu	1.43	0.59	1.21	0.17	0.96	1.67	10.14	10.18	5.81	38.52	7.59	10.56	1.37	2.53	2.06	0.20	3.61	1.39
Speculative demand-driven price fluctuation	Busan	1.80	2.04	0.66	2.84	0.01	1.52	14.48	9.07	9.20	9.33	28.01	8.65	0.88	1.91	2.78	2.77	1.71	2.33
	Gwangju	1.15	1.07	1.60	2.13	0.97	0.15	8.42	5.52	7.35	15.16	10.33	36.08	0.46	1.63	2.61	3.13	2.18	0.04
	Seoul	0.18	1.75	2.65	0.68	0.73	1.21	0.12	1.77	0.77	2.33	1.74	0.41	63.12	12.76	5.15	0.71	2.47	1.44
	Incheon	1.99	0.47	0.61	0.32	1.03	0.64	1.04	0.31	1.29	2.43	2.57	0.67	16.53	56.50	5.66	1.12	4.97	1.86
	Daejeon	0.60	0.95	1.72	0.33	0.64	0.60	1.75	0.93	0.76	3.27	4.33	2.83	5.60	8.99	53.85	3.25	7.98	1.61
Speculative demand-driven price fluctuation	Daegu	0.55	0.71	1.20	1.10	0.39	0.39	2.41	1.17	2.55	0.39	3.17	3.51	5.46	2.27	7.44	59.24	5.70	2.36
	Busan	0.50	1.55	1.05	0.21	0.53	0.41	3.28	3.94	1.87	4.08	1.86	1.44	7.39	9.30	9.98	2.82	47.24	2.55
	Gwangju	1.35	0.31	0.05	1.19	1.63	0.92	2.01	0.53	1.35	4.81	4.95	0.24	2.95	6.40	5.83	3.76	5.94	55.78

주: 본문에서 언급된 6개 도시, 3개 요인의 역사적 공헌도로 구성된 시계열 간의 Diebold and Yilmaz(2014, 2015)의 전이지수(spillover index) 혹은 연결성지수 (connectedness). 전국 소비자물가지수를 이용하여 실질가격 도출하고, 백터자기회귀모형의 시차를 24로 사용하여 연결성지수를 계산.

〈부록 표 2〉 요소 및 지역 간 연결지수 (Spillover effects inter-structural contribution/inter-region)

	From	Supply-driven fluctuation(Supply)						Residential-demand-driven(ResidD)						Speculative-demand-driven(SpecD)					
To		Seoul	Inche	Daeje	Daegu	Busan	Gwan	Seoul	Inche	Daeje	Daegu	Busan	Gwan	Seoul	Inche	Daeje	Daegu	Busan	Gwan
Supply-driven price fluctuation	Seoul	71.28	5.97	2.13	2.51	0.20	1.60	0.08	1.35	1.65	2.28	2.93	2.19	0.18	1.40	0.39	0.16	3.35	0.36
	Incheon	2.49	75.58	1.02	3.92	0.35	0.64	2.82	0.35	1.00	0.81	2.55	1.33	4.18	0.94	0.51	0.38	0.92	0.19
	Daejeon	0.71	0.54	76.95	2.20	5.24	0.31	0.96	1.91	0.35	3.12	0.85	1.60	1.49	0.09	1.73	0.74	0.78	0.44
	Daegu	3.11	3.30	2.12	63.82	2.79	4.29	3.10	2.96	5.09	0.76	3.31	2.35	0.25	0.57	0.91	0.19	0.81	0.29
	Busan	2.16	0.10	3.46	4.14	60.03	3.42	1.45	7.57	5.39	4.37	0.84	3.97	0.79	0.18	0.22	0.77	0.77	0.38
Residential demand-driven price fluctuation	Gwangju	1.85	0.36	0.03	4.02	1.64	69.71	2.20	3.61	3.07	5.22	2.72	0.24	1.05	0.77	0.51	0.86	1.86	0.26
	Seoul	0.16	0.99	0.72	1.70	1.31	0.19	37.47	12.89	8.06	14.92	7.20	8.50	0.22	0.32	0.77	1.33	2.68	0.57
	Incheon	2.12	0.08	0.76	3.08	2.58	0.30	18.91	37.10	9.05	10.93	5.98	4.76	0.60	0.08	0.24	0.32	2.86	0.25
	Daejeon	1.56	0.55	0.09	2.38	3.85	0.58	11.19	11.50	37.84	10.31	7.20	6.94	0.24	0.81	0.50	1.50	2.21	0.75
	Daegu	1.38	0.37	0.93	0.17	1.11	1.68	9.36	9.93	6.69	41.15	8.31	9.35	1.05	2.30	1.82	0.08	3.33	0.98
Speculative demand-driven price fluctuation	Busan	1.68	1.95	0.60	2.78	0.06	1.85	14.16	7.74	8.69	10.00	30.74	8.91	0.87	1.97	2.48	2.07	1.37	2.09
	Gwangju	1.37	1.17	1.33	2.14	0.57	0.14	8.51	4.88	5.91	16.34	11.56	37.88	0.45	1.41	2.17	2.39	1.73	0.07
	Seoul	0.15	2.30	3.85	0.57	0.86	1.09	0.10	1.52	0.55	1.60	1.24	0.37	66.39	10.73	5.04	0.51	2.02	1.11
	Incheon	1.47	0.57	0.96	0.46	1.04	0.57	0.42	0.42	1.47	2.28	2.32	0.47	17.42	57.60	4.77	1.17	4.57	2.05
	Daejeon	0.46	0.73	1.71	0.34	0.82	0.64	1.55	0.81	0.75	2.96	3.81	2.56	5.67	7.72	57.55	3.26	7.07	1.59
Speculative demand-driven price fluctuation	Daegu	0.73	0.53	1.33	0.67	0.67	0.26	1.66	0.90	2.58	0.42	2.04	2.93	5.45	1.75	7.65	63.62	4.63	2.18
	Busan	0.51	0.99	1.05	0.12	0.65	0.36	2.42	3.83	1.68	4.22	1.31	0.97	7.08	8.00	10.18	2.24	52.16	2.23
	Gwangju	1.24	0.08	0.58	0.99	1.35	0.63	1.52	0.52	1.32	3.56	4.58	0.16	2.60	6.16	5.02	3.42	5.19	61.11

주: 본문에서 언급된 6개 도시, 3개 요인의 역사적 공헌도로 구성된 시계열 간의 Diebold and Yilmaz(2014, 2015)의 전이지수(spillover index) 혹은 연결성지수 (connectedness). 지역소비자물가지수를 사용하여 실질가격 도출.

<부록 표 3> 요소 및 지역 간 연결지수 (Spillover effects inter-structural contribution/inter-region)

	From	Supply-driven fluctuation(Supply)						Residential-demand-driven(ResidD)						Speculative-demand-driven(SpecD)					
To		Seoul	Incheon	Daegu	Busan	Gwan		Seoul	Incheon	Daegu	Busan	Gwan		Seoul	Incheon	Daegu	Busan	Gwan	
Supply-driven price fluctuation	Seoul	63.79	5.49	1.10	5.75	6.30	6.06	0.27	0.46	0.12	1.50	2.48	0.60	0.13	0.92	1.38	0.78	0.82	2.04
	Incheon	3.94	77.40	2.05	1.14	0.75	0.77	2.41	0.20	1.26	0.87	1.19	2.22	2.32	0.54	0.97	0.55	1.07	0.35
	Daegu	4.33	2.63	70.76	3.43	6.95	0.99	1.14	0.27	0.02	0.36	0.27	0.05	0.04	1.90	0.82	2.74	1.43	1.86
	Daegu	5.63	0.69	2.15	60.22	4.81	7.51	3.63	3.38	4.40	0.09	3.38	1.26	0.08	1.00	0.07	0.09	0.56	1.06
	Busan	4.55	0.20	1.59	9.49	61.05	5.89	2.23	7.87	2.64	1.49	0.04	0.77	0.39	0.11	0.40	0.32	0.13	0.84
Residential demand-driven price fluctuation	Gwangju	5.95	1.44	0.52	10.79	8.54	56.83	3.67	4.47	2.39	1.39	1.25	0.22	0.78	1.01	0.11	0.27	0.25	0.10
	Seoul	0.52	2.33	0.83	1.91	2.42	0.36	28.34	12.68	7.94	12.39	7.10	9.87	1.12	2.07	2.20	5.23	2.24	0.44
	Incheon	1.01	0.93	0.31	2.62	6.37	0.96	22.14	29.99	8.36	7.88	5.73	5.29	0.51	1.08	1.16	3.22	2.30	0.15
	Daegu	0.07	0.03	0.08	1.59	4.70	0.25	14.38	12.19	31.74	10.38	7.41	10.19	0.40	1.67	0.79	1.81	1.95	0.37
	Daegu	0.51	1.29	0.48	0.28	3.06	0.52	10.45	9.18	5.55	39.15	6.53	12.94	1.36	2.51	2.11	0.62	1.82	1.64
Speculative demand-driven price fluctuation	Busan	1.57	1.50	0.50	1.79	0.03	0.77	16.32	9.76	9.35	11.24	27.31	9.58	0.95	1.95	2.27	2.51	0.79	1.80
	Gwangju	0.15	0.23	0.12	1.51	0.42	0.16	9.18	6.31	7.89	17.47	8.92	35.28	0.57	2.22	2.24	4.62	2.27	0.44
	Seoul	0.53	0.48	0.11	0.47	1.96	0.59	0.64	1.47	0.64	2.36	1.84	0.95	56.91	12.58	6.48	2.42	4.96	4.62
	Incheon	2.15	0.03	0.39	0.63	2.22	1.32	2.16	1.12	1.82	3.35	2.95	1.58	19.54	48.07	3.99	2.01	4.66	2.01
	Daegu	0.40	2.03	0.64	0.33	0.43	0.32	2.59	1.58	0.42	3.76	3.01	2.08	8.44	6.51	48.69	5.91	8.18	4.69
Speculative demand-driven price fluctuation	Daegu	0.57	0.79	0.59	0.11	0.21	0.18	4.04	3.11	1.73	1.42	2.62	3.69	7.18	4.42	9.92	45.36	9.33	4.73
	Busan	0.17	1.28	1.77	0.16	0.23	0.28	2.55	3.34	1.77	3.25	1.00	1.64	10.59	8.32	7.92	6.32	43.95	5.45
	Gwangju	3.59	0.37	1.31	0.40	1.67	0.10	1.35	0.30	0.75	5.78	4.10	0.68	5.85	4.63	5.96	3.71	5.55	53.92

주: 본문에서 언급된 6개 도시, 3개 요인의 역사적 공헌도로 구성된 시계열 간의 Diebold and Yilmaz(2014, 2015)의 전이지수(spillover index) 혹은 연결성지수 (connectedness). 벡터자기회귀모형의 시차를 12로 사용하여 연결성지수를 계산.

Structural Shocks and Spillover Effects in Regional Housing Markets: Evidence from Supply, Residential Demand, and Speculative Demand Components⁴⁾

Namwon Hyung⁵⁾

Abstract

This study decomposes regional housing price fluctuations into supply, residential-demand, and speculative-demand components and examines their spillover effects across regions and structural factors. Using housing permits, Jeonse price indices, and housing sales price indices for six major Korean metropolitan areas, regional structural VAR models are estimated. Direct analysis of regional interactions would require a large-scale VAR model with additional cross-regional identification restrictions. As an alternative approach, historical decomposition is used to extract supply-driven, residential-demand-driven, and speculative-demand-driven price fluctuations from each regional SVAR. Spillover effects among these structural components are then analyzed using the Diebold and Yilmaz (2012) framework based on generalized forecast error variance decompositions, which is invariant to variable ordering. The empirical results indicate that residential-demand-driven price fluctuations are the dominant source of spillovers across regions and structural components, whereas supply-driven fluctuations play only a limited role. Seoul and Incheon function as net transmitters of spillovers, while most non-capital metropolitan areas act as net receivers. Overall, the findings identify residential demand as the principal channel through which housing market connectedness is transmitted across regions.

Key words : Regional Housing Market; Structural VAR; Historical Decomposition; Residential Demand; Spillover Effects

4) This work was supported by the 2024 University of Seoul Internal Research Grant

5) FSingle Author, Professor, Dept. of Economics, University of Seoul,

E-mail: nhjung@uos.ac.kr