



매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 연계성 분석
- 서울지역을 중심으로 -

Time-Frequency Connectedness among Apartment Sale Prices,
Jeonse Prices, and Monthly Rent Prices in Seoul

김상배*
Sangbae Kim

▮ Abstract ▮

This study examines the time-frequency connectedness among apartment sale prices, Jeonse prices, and monthly rent prices in Seoul. Quantile time-frequency connectedness analysis is conducted using sales, Jeonse, and monthly rent price indexes from July 2010 to October 2025. The estimation results reveal that while the connectedness among markets strengthens significantly during periods of market decline and expansion, it remains relatively weak during normal market phases. Furthermore, the sales market is generally the dominant market, whereas the monthly rent market is more susceptible to influences from other markets. However, in terms of long-term connectedness during market decline and normal phases, the rental market is more dominant than the sales market. These findings suggest that the leading market among the sales, Jeonse, and monthly rent sectors can vary depending on market conditions. This finding implies that policymakers and housing market participants should make informed decisions by considering both the prevailing market regime and relevant time horizons.

Keywords: Housing market, Total spillover index, Quantile connectedness, Time-frequency analysis

* 경북대학교 경영학부 교수 | Professor, School of Business Administration, Kyungpook National University | sbkim@knu.ac.kr |

1. 서론

주택시장을 구성하는 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장은 서로 밀접한 관계를 가지고 있기 때문에, 한 시장에서의 가격변화는 다른 시장의 가격 변화로 전이되는 구조를 가지고 있다. 임정호(2006)는 전세시장과 월세시장과 같은 임대시장보다 매매시장은 제약선택, 정책적인 제한 그리고 외생성 요소가 존재하기 때문에 상위시장인 매매시장에서 매매가격이 독립적으로 결정되고, 하위시장인 임대시장은 상위시장인 매매시장에 종속되는 구조라는 시사점을 제공한다는 제약선택설을 주장한다. 즉, 이 제약선택설에 따르면, 매매가격은 임대시장에서의 전세가격과 월세가격에 영향을 미치지만 반대로 전세가격과 월세가격이 매매가격에 미치는 영향력은 상대적으로 적다는 것이다(양지영·심교언, 2024). 최성호·이창무(2009)는 우리나라 주택시장을 매매, 전세 그리고 순수월세로 구분하고, 이를 3차원의 각 축에 할당하여 개별 시장의 특성과 다른 시장과의 관계를 분석하였다.

해외 주택시장이 매매와 월세로 구성되어 있는 반면에, 우리나라의 경우 전세를 포함한 세 가지 시장이 존재한다. 매매가격과 전세가격 사이의 관계를 검토한 연구(김상배·이승아, 2021; 박현수·안지아, 2009; 최종일·장병기, 2022)는 다수 존재하지만, 세 가지 시장 사이의 연계성(connectedness)에 관한 연구(임정호, 2006; 전해정, 2012; 정대성, 2022; 최성호·이창무, 2009; 한제선 외, 2021)는 많지 않은 편이다.

월세시장을 포함한 세 가지 시장 사이의 관계

를 검토한 선행연구의 경우 VAR(vector autoregression), VECM(vector error correction model) 그리고 GARCH(generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) 모형을 이용하거나, Diebold and Yilmaz(2012)의 변동성 전이지수 그리고 ARDL(autoregressive distributed lag) 방법을 활용하고 있다. 이들 방법은 평균적 연계성만을 제시함으로써 인해 주택시장의 갑작스러운 상승과 하락에 따른 극단적 상황에서 세 가지 시장 사이의 관계에 대해 살펴보기 어려운 단점을 가질 수 있으며, VAR 모형이나 GARCH 모형 그리고 변동성 전이지수의 경우 세 가지 시장 사이에 존재하는 장기적 관계를 검토하지 못하고 있다.

주택시장은 최근의 글로벌 금융위기 그리고 COVID-19 팬데믹과 같은 다양한 거시 및 금융환경의 변화에 영향을 받으며, 이는 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 연계성 역시 영향을 받는다는 것을 의미한다. 따라서, 전이효과 분석과 같은 연계성 분석은 다양한 시장상황과 주기(단기 및 장기)를 고려한 분석이 필요하다. 이러한 점을 반영하기 위해 본 연구에서는 Chatziantoniou et al.(2022)이 제안한 분위별 시간-주파수 연계성(quantile time-frequency connectedness) 방법을 활용하여 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 연계성을 분석하고자 한다. 이 방법론은 전이효과를 단기와 장기 그리고 시장국면별(상, 하위 분위)로 분해함으로써 인해 시장 간 전이효과를 시점과 시장상태에 따라 변화하는 복잡한 동학을 포착할 수 있다(최기홍 외, 2025).

정책결정자의 시장에 대한 감독과 모니터링에

서의 초점은 극단적인 시장 상황에 맞추어져야 하며, 그렇지 않고 평균적인 부동산 시장 충격에만 초점을 둘 경우 스트레스 상황에서 부적절하거나 비효율적인 안정화 정책이 수립·적용될 가능성이 있다. 주택시장에 참여하는 수요자 역시 극단적인 시기에 시장 간 정보 파급 효과에 더욱 주의를 기울여야 할 필요가 있다. 이러한 점에서 시장 상황과 주기별 연계성을 분석하는 본 연구의 결과는 정책결정자와 주택시장 참여자의 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단한다.

추정결과, 시장 하락기와 상승기에는 연계성이 크게 강화되지만, 정상기에서의 시장 간 연계성은 상대적으로 약한 수준인 것으로 나타났다. 또한, 전반적으로 매매시장이 주도적인 시장이며, 월세시장이 다른 시장의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다. 그리고 하락기와 정상기의 장기 연계성에서는 임대시장이 매매시장보다 주도적인 시장인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 시장 상황에 따라 매매시장, 전세시장 그리고 월세 시장 가운데 주도적 시장이 달라질 수 있다는 것으로, 정책입안자와 주택시장 참여자는 시장 상황과 기간을 고려한 의사결정이 필요하다는 것을 의미한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제I장 서론에 이어, 제II장에서는 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 이론적 관계에 대해서 살펴본다. 선행연구에 대한 검토는 제III장에서 다룰 예정이며, 제IV장에서는 실증분석모형인 분위별 시간-주파수 연계성 분석 방법에 대해서 논의한다. 본 연구에서 활용한 표본자료와 실증분석결과는 제V장에서 논의하며, 추정결과에 대한 요약과 결

론은 제VI장에서 제시한다.

II. 매매, 전세 및 월세가격 간의 이론적 관계에 대한 검토

최성호·이창무(2009)는 매매가격-전세가격 사이의 관계에 월세가격을 고려하는 3개의 축을 도입하여, 매매가격과 월세가격에 모두 영향을 받는 전세가격의 이중적인 성격을 검토하였다. 이들 연구에 의하면, 보증부월세의 기대총수익률(k_c)은 보증금의 비중과는 무관하게 그리고 순수월세와 전세와 관계없이 동일하게 유지되어야 하기 때문에, 자기자본에 대한 기대수익률과 보증부월세의 기대총수익률은 동일해야 한다. 이러한 조건을 바탕으로 최성호·이창무(2009)는 전세가격(C)을 다음 (식 1)과 같이 매매가격(P)과 순수연세의 대체가격으로 사용되는 전환연세(R_0)에 영향을 받는 함수의 형태로 표현하였다.

$$C = \frac{1}{\frac{1}{P} + \frac{a}{R_0}} \quad (\text{식 1})$$

(식 1)에 따르면, 기대가격상승률(a)이 일정하게 유지되는 경우 매매가격과 순수월세가격의 상승은 전세가격을 상승시킨다. 이와는 달리 매매가격과 월세가격이 일정하다고 가정하면, 기대가격상승률의 상승은 전세가격을 하락시킨다는 것을 알 수 있다.

이들 연구에서는 재정거래를 통해 매매와 순수월세는 장기적으로 (식 2)와 같은 관계를 유지해

야 한다는 것을 보였다.

$$P = \frac{R_0}{k_c - a} \quad (\text{식 2})$$

(식 2)에 의하면, 기대총수익률과 기대가격 상승률이 일정한 상황에서 순수월세와 매매가격은 서로 양(+)의 관계를 가진다.

최성호·이창무(2009)는 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 이론적 관계를 도출한 이후, 실증 분석모형에서는 매매가격은 월세가격의 함수로, 월세가격은 매매가격의 함수로, 그리고 전세가격의 경우는 매매가격과 월세가격이 모두 영향을 미치는 함수로 설정한 후 구조방정식모형을 이용하여 추정하였다.

주택시장을 매매, 전세 그리고 순수월세시장으로 구분하여 3개의 시장 간의 관계로 재구성한 최성호·이창무(2009)와는 달리, 임정호(2006)는 가격환원설과 제약선택설을 바탕으로 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 이론적 관계를 설명하고 있다. 가격환원설에 의하면, 중심가격인 임대가격이 독립적이고 외생적으로 결정되기 때문에, 임대시장에서 독자적으로 결정되는 임대가격이 매매가격에 영향을 미친다. 이에 비해 제약선택설에서는 매매시장이 더 적은 제약선택을 가지고 있기 때문에 전세시장에 비해 우월한 시장이며, 동일한 논리로 전세시장은 월세시장에 비해 우월하다고 주장한다. 따라서, 제약선택설에 따르면, 매매가격이 먼저 결정되고, 열등재인 전세가격 그리고 월세가격이 가격이 결정된다.

III. 선행연구

매매가격과 전세가격 사이의 연관성에 대한 연구(김상배·이승아, 2021; 박현수·안지아, 2009; 최종일·장병기, 2022)는 다수가 존재하지만, 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 관계를 검토한 연구는 그 중요성에 비해 많지 않은 편이며, 이들 사이의 관계를 검토한 대표적인 연구로는 임정호(2006), 전해정(2012), 정대성(2022), 조주현·임정호(2004), 최성호·이창무(2009), 한제선 외(2021) 등을 들 수 있다.

조주현·임정호(2004)는 매매, 전세, 월세가격 사이의 관계를 분석한 결과, 매매가격은 전세가격을 그랜저 인과하고, 전세가격은 월세가격을 인과하는 것으로 나타났으며, 이를 바탕으로 우리나라 주택시장은 매매가격과 전세가격, 전세가격과 월세가격 간에 우등재의 관계가 존재하는 구조라고 주장한다.

임정호(2006)는 VAR 모형 등을 활용하여 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 관계를 검토하였다. 추정결과, 상위시장인 매매시장이 하위시장인 전세시장과 월세시장에 영향을 미치는 것으로 나타나, 우리나라 주거시장은 제약선택설이 지배하는 시장이라고 주장한다.

최성호·이창무(2009)는 우리나라 주택시장에서의 매매시장, 전세시장, 월세시장 사이의 관계를 이론적으로 분석하였으며, 이론 분석과 구조방정식을 이용한 실증분석을 실시하였다. 실증분석의 결과는 이론모형의 방향성과 일치하는 것으로 나타났다. 구체적으로 매매가격과 월세가격은 서로 유의한 양(+)의 영향을 미치고, 전세가격은

월세가격과 매매가격에 유의한 양(+)¹⁾의 영향을 받는 것으로 나타났다.

전해정(2012)은 VECM을 활용하여 서울 아파트의 매매, 전세, 월세가격 사이의 동태적 관계를 글로벌 금융위기 이전 기간과 이후 기간으로 나누어 분석하였으며, 추정 결과 글로벌 금융위기 이후 기간에서 월세가격의 영향력이 증가한 것으로 나타났다.

매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 장기적 관계를 실증 분석한 연구에 대해서 살펴보면, 먼저 윤종인(2015)은 주택 매매가격과 전세가격 사이의 공적분 관계를 분석한 결과, 두 가격 사이에는 공적분 관계가 존재하는 것으로 나타났으며, 이는 두 가격은 장기적으로 안정적인 관계를 가지고 있다는 것을 의미한다. 이러한 추정결과를 기반으로 매매가격에 집중하는 부동산정책을 통해 시장의 안정성을 달성하는 것은 어려울 수 있다는 점을 제안하였다.

최종일·장병기(2022)는 서울과 광역시를 포함한 14개 지자체를 대상으로 매매가격과 전세가격 사이의 인과관계를 분석하기 위해 비선형 ARDL 한계검정을 이용하여 추정한 결과, 매매가격과 전세가격은 상승기와 하락기에 서로 다른 영향력을 미치는 비대칭적 관계(asymmetric relationship)를 보이는 것으로 나타났다. 단기적으로, 매매가격이 상승할 때보다는 매매가격이 하락할 때 전세가격에 미치는 영향이 크고, 전세가격이 하락할 때보다는 전세가격이 상승할 때 매매가격에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 또한, 장기적 관계를 검토한 결과, 주로 최성호·이창무(2009)의 이론모형에서와 유사하게 매매가격이

전세가격을 선도하는 것으로 나타났으며, 이는 가격환원설과 제약선택설 가운데 제약선택설이 지지된다는 것을 의미한다.

최근 한제선 외(2021)는 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 장단기 관계를 분석하기 위해 패널 ARDL 모형을 활용하였다. 이들 연구는 주택가격 이외에 공급요인과 수요요인을 추가하여 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 관계를 분석하였다. 수도권을 대상으로 한 장기적 관계에 대한 추정결과, 매매가격은 월세가격에 양(+)²⁾의 영향을 미치지만, 월세가격은 매매가격에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한, 전세가격은 장기적으로 매매가격에 양(+)³⁾의 영향을 받지만, 월세가격에는 유의한 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 전세가격에 월세가격이 영향을 미치지 않는다는 점을 제외하면, 전반적으로 최성호·이창무(2009)의 이론모형에서의 예측결과와 유사한 결과가 나타났다. 단기적 관계를 검토한 결과에서는 월세가격과 매매가격은 서로 유의한 영향을 미치지 않지만, 월세가격은 단기적으로 전세가격에 유의한 양(+)⁴⁾의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 매매, 전세 그리고 월세가격은 장단기에 따라 서로 다른 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 또한, 매매가격과 월세가격 사이의 장기적 관계가 안정적으로 유지되기 위해서는 이자율이 중요한 역할을 담당하고 있으며, 기대가격상승률이 세 가지 가격 사이의 장기 균형에 기여하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 활용하고자 하는 주택시장에서의 연계성 분석과 관련한 선행연구를 살펴보면, 정대성(2022)은 Diebold and Yilmaz(2012)의

변동성 전이지수를 활용하여 아파트 매매가격, 전세가격과 월세가격 사이의 수익률 전이효과를 분석하였다. 전반적으로 세 가지 가격 가운데 매매가격이 중요한 것으로 나타났으며, 코로나 19 이후 월세가격의 다른 시장에 대한 의존도가 상승한 것으로 나타났다.

또한, 고희운·강상훈(2023)은 시장의 상승기와 하락기에서의 주택 매매시장의 지역별 연계성을 분석하기 위해 분위수 벡터자기회귀(quantile vector autoregression, QVAR) 모형을 활용하였으며, 이들 연구에서는 지역별 주택 매매시장 사이의 연계성은 하락기보다는 상승기에 더 높은 것으로 추정되었다. 또한, 강남 주택시장이 다른 시장에 영향을 미치는 주도적 역할을 하고 있으며, 이러한 강남 주택시장의 영향은 상승기가 하락기보다 더 높은 것으로 나타났다.

박세리·김부권(2024)은 서울과 수도권을 포함한 지역 주택시장 사이의 장단기¹⁾ 연계성을 검토하기 위해 Baruník and Krěhlík(2018)의 주파수 연계성(frequency domain connectedness) 분석을 활용하였으며, 단기에서는 지역 간 연계

성이 제한적이고 독립적인 반면에, 장기에서는 정책적 충격과 경제적 요인이 반영됨으로 인해 지역 간 연계성이 단기에 비해 높은 것으로 나타났다.

주택 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 연계성을 분석한 선행연구에서는 VECM, GARCH 모형, ARDL 모형 그리고 Diebold and Yilmaz(2012) 모형 등 다양한 모형을 활용하고 있지만, 이들 방법론의 경우 평균(mean)을 중심으로 분석하고 있기 때문에 시장 급등이나 급락 상황에서의 변수 간의 상호관계를 분석하지 못하는 한계점을 가지고 있다. 또한, 시장의 상황 그리고 장단기 등을 종합적으로 고려한 연구는 이루어지지 않은 것으로 판단된다.

선행연구와는 달리 본 연구에서는 시장의 급등락과 주기에 따른 장단기에서의 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 연계성을 최초로 분석하고자 한다. 이를 위해 최근 Chatziantoniou et al.(2022)이 제안한 분위별 시간-주파수 연계성 분석²⁾을 활용한다. 이 분석방법은 Diebold and Yilmaz(2012)의 전통적 연계성 분석방법과 Baruník and Krěhlík(2018)의 주파수 효과, 그

1) 선행연구에서는 오차수정모형과 ARDL 모형에서의 장기균형(공적분) 관계식을 활용하여 변수 간의 장기적 관계를 검토한다(한제선 외, 2021). 황영진(2019)에 의하면, 저빈도(고빈도) 주파수는 긴(짧은) 기간의 사이클과 관련되어 있다. 달리 표현하면, 저빈도(고빈도) 주파수는 정점(peak)에서 저점(trough)으로의 이동이 드물게(자주) 발생함을 의미한다. 시계열 데이터에 존재하는 추세(trend) 성분은 스펙트럼의 저빈도 주파수 영역에서 나타나고, 불규칙적이고 단기적이거나 일시적인 변동은 고빈도 주파수 영역에서 나타난다. 이러한 점을 고려하여, 박세리·김부권(2024)에서 활용한 Baruník and Krěhlík(2018)의 주파수 연계성 분석방법과 본 연구에서 활용하는 Chatziantoniou et al.(2022)의 분위별 시간-주파수 연계성 분석에서는 자료에 내포된 고빈도(high frequency) 정보를 활용하여 단기적 관계를 분석하며, 저빈도(low frequency) 정보를 활용하여 장기적 관계를 분석한다. 자료에 내포된 고빈도와 저빈도 정보는 푸리에 변환(Fourier transformation)을 통해 추출되기 때문에 표본자료의 손실 없이 두 가지 정보를 구분할 수 있다.

2) 고희운·강상훈(2023)과 박세리·김부권(2024)은 지역별 매매시장 사이의 연계성을 이용한 분위별 연계성과 주파수 연계성을 분석하였다. 고희운·강상훈(2023)은 경제적 충격과 투기적 수요 변화에 따른 단기적 영향과 주택 정책 변화 혹은 주택 공급에 따른 장기적 영향을 구분하지 못하는 단점을 가지고 있으며, 박세리·김부권(2024)은 시장의 상황에 따른 연계성을 분석하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이들 연구와 본 연구의 차이점은 이들 연구가 지역별 아파트 매매시장의 연계성을 분석한 것과는 달리 본 연구에서는 주택시장 내 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 연계성을 분석한다는 점이다. 또한, 방법론 측면에서 본 연구에서 활용하는 분위별 시간-주파수 연계성 분석 방법은 시장 상황을 반영한 분위별 연계성과 고빈도와 저빈도 정보를 활용한 장단기 연계성에 대한 분석을 동시에 수행한다는 차이점이 있다.

리고 Chatziantoniou et al.(2021)의 극단적 시장 상황 분석을 결합한 방법이다. 이 분석 방법은 이상치(outlier)에 대해 민감하지 않으며, 분위수와 시간-주파수를 동시에 고려함에 따라 다양한 꼬리 분위수(tail quantiles) 또는 극단적인 시장 상황 하에서의 분석이 가능하다. 즉, 이 분석을 활용함으로써 주택시장 간 상호 연계성을 분석할 때 시장 상황별로 단기(고빈도: high frequency)와 장기(저빈도: low frequency)로 구분한 분석을 동시에 실시할 수 있는 장점을 가지고 있다 (Shang and Hamori, 2024).³⁾

이러한 시장 상황과 장단기를 동시에 고려한 연계성 분석을 통한 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 사이의 연계성 분석 결과는 정책당국이 극단적인 시장 상황과 정상적인 시장상황에서의 세 가지 시장 사이의 관계 그리고 장기와 단기에서의 관계를 이해할 수 있도록 함으로써, 시장 상황과 장단기 관점에 따른 적절한 정책을 수립하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 주택시장에 참여하는 수요자에게도 극단적인 시기에 시장 간 정보 파급 효과에 대한 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다. 이를 통해 시장 상황별 위험관리와 안정화 정책을 수립하는데 도움을 줄 수 있고, 주택시장 내 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장의 변동에 대한 예측에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

IV. 실증분석모형

본 연구는 분위별 시간-주파수 연계성 분석방법을 활용하여 서울 지역의 매매, 전세, 월세가격 사이의 관계를 분석하는 것을 목적으로 한다. 이 분석방법은 특정 시점에서의 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 연계성을 다양한 빈도와 분위로 구분하여 분석할 수 있는 장점을 가지고 있다(정대성·최기홍, 2024). 추정과정의 첫 번째 단계는 다음과 같은 분위수 QVAR 모형을 추정하는 것이다. 설명변수가 주어진 상태에서 종속변수 전체 확률분포에 따라 실증분석모형을 효과적으로 추정할 수 있다는 장점(Fattouh et al., 2005)을 가지는 분위수 분석은 종속변수의 조건부 분위(conditional quantile)별로 종속변수와 독립변수 사이의 관계를 분석할 수 있도록 한다.

$$y_t = \delta_t(\tau) + \sum_{j=1}^n \phi_j(\tau)y_{t-j} + \epsilon_t(\tau) \quad (\text{식 3})$$

여기서 y_t 와 y_{t-j} 는 $P \times 1$ 차원인 종속변수 벡터이며, P 는 VAR모형에서 활용되는 변수의 수를 나타낸다. 분위수 τ 는 0과 1 사이의 값을 가지며, 분포의 중간에 위치한 중위수는 0.5이고, 양쪽의 극단을 의미한 0.05와 0.95를 각각 시장 상승기와 하락기로 볼 수 있다. QVAR의 시차는 n 으로 표시된다. $\delta_t(\tau)$ 과 $\phi_j(\tau)$ 는 각각 τ 분위에서의 $P \times 1$ 차원의 조건부 평균 벡터와 $P \times P$ 차원

3) 본 연구의 표본기간은 2010년 7월부터 2025년 10월까지이며, 총 관측치 수는 총 184개이다. 이들 자료를 장기적 관계 분석을 위해 반기 자료로 변환하고, 상승기/하락기로 구분하는 경우 관측치 수의 큰 감소를 초래하여 추정치의 신뢰성에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 하지만, 본 연구에서 활용하는 분위별 시간-주파수 연계성 분석 방법은 장기와 단기는 푸리에변환을 통해 자료의 손실 없이 구분이 가능하며, 상승기와 하락기는 종속변수의 조건부 분위를 이용하여 자료의 손실 없이 구분이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

의 QVAR 계수 행렬을 의미한다. τ 분위에서의 오차 벡터인 $\epsilon_t(\tau)$ 는 $P \times 1$ 차원이며, 이는 $P \times P$ 차원의 오차 분산-공분산 행렬 $\Sigma(\tau)$ 에 대응한다.

Chatziantoniou et al.(2021)에서와 같이 Wold 분해 정리를 적용하면, QVAR(n)을 다음과 같은 분위수 벡터 이동평균(QVMA(∞)) 형태로 변환할 수 있다.

$$y_t = \delta(\tau) + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i(\tau) \epsilon_{t-i} \quad (\text{식 4})$$

두 번째 단계에서는 Koop et al.(1996)과 Pesaran and Shin(1998)에 의해 제안된 일반화 예측오차 분산분해(generalized forecast error variance decomposition, GFEVD)를 산출하여, 변수 j 의 충격이 변수 i 에 미치는 영향을 분석한다.

$$\theta_{ij}(H) = \frac{(\Sigma(\tau))_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^H ((\Phi_h(\tau) \Sigma(\tau))_{ij})^2}{\sum_{h=0}^H (\Phi_h(\tau) \Sigma(\tau) \Phi_h'(\tau))_{ii}} \quad (\text{식 5})$$

$$\tilde{\theta}_{ij}(H) = \frac{\theta_{ij}(H)}{\sum_{k=1}^P \theta_{ik}(H)} \quad (\text{식 6})$$

with $\sum_{i=1}^P \tilde{\theta}_{ij}(H) = 1$ and $\sum_{j=1}^P \sum_{i=1}^P \tilde{\theta}_{ij}(H) = P$

여기서, H는 예측기간을 나타낸다. (식 5)와 (식 6)을 이용하여 연계성 측정치는 다음과 같이 도출된다.

$$TO_{i \rightarrow j}(H) = \sum_{i=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ji}(H) \quad (\text{식 7})$$

$$FROM_{i \leftarrow j}(H) = \sum_{i=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ij}(H) \quad (\text{식 8})$$

$$NET_i(H) = TO_{i \rightarrow j}(H) - FROM_{i \leftarrow j}(H) \quad (\text{식 9})$$

$$TCI(H) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ij}(H)}{P-1} \quad (\text{식 10})$$

여기서, 유출전이효과를 측정하는 $TO_{i \rightarrow j}(H)$ 는 변수 i 가 변수 j 에 미치는 영향을 평가하며, 유입전이효과를 측정하는 $FROM_{i \leftarrow j}(H)$ 는 변수 j 가 변수 i 에 미치는 효과를 나타낸다. 순전이효과를 측정하는 $NET_i(H)$ 는 ‘TO’와 ‘FROM’의 차이로 정의된다. $NET_i(H)$ 의 값이 양수(음수)이면, 해당 변수가 전이효과 순공급자(net contributor; 순수취자[net receiver])임을 의미한다. 마지막으로 총전이효과를 나타내는 총전이지수인 $TCI(H)$ 는 0과 1 사이의 값을 가지며, 시스템 내에서의 평균적인 전이수준을 나타낸다.

Chatziantoniou et al.(2022)은 주파수 연계성을 측정하기 위해 스펙트럼 분해(spectral decomposition)를 활용한다. $i = \sqrt{-1}$ 그리고 f 를 주파수라고 할 때, 주파수 전반에 걸친 반응 함수를 $\phi(e^{-if}) = \sum_{h=0}^{\infty} e^{-ifh} \Phi_h$ 로 정의하면, QVMA(∞)에 대한 푸리에 변환을 통해 주파수 f 에서의 y_t 의 스펙트럼 밀도(spectral density)는 다음과 같이 정의된다.

$$S_y(f) = \sum_{h=-\infty}^{\infty} E(y_t y'_{t-h}) e^{-ifh} = \Phi(e^{-ifh}) \Sigma_i \Phi'(e^{-ifh}) \quad (\text{식 11})$$

이를 이용한 주파수 기반 GFEVD는 다음과 같다.

$$\theta_{ij}(f) = \frac{(\Sigma(\tau))_{jj}^{-1} \left| \sum_{h=0}^{\infty} ((\Phi_h(\tau)(e^{-ifh}) \Sigma(\tau))_{ij}) \right|^2}{\sum_{h=0}^{\infty} (\Phi(e^{-ifh}) \Sigma(\tau) \Phi(\tau)(e^{-ifh}))_{ii}} \quad (\text{식 12})$$

$$\tilde{\theta}_{ij}(f) = \frac{\theta_{ij}(f)}{\sum_{k=1}^P \theta_{ij}(f)} \quad (\text{식 13})$$

여기서, $\tilde{\theta}_{ij}(f)$ 는 특정 주파수 f 에서 i 번째 시계열의 스펙트럼 중 j 번째 시계열의 충격에 기인하는 부분을 의미한다. 주파수는 다음과 같은 특정 구간 $r = (a, b) : a, b \in (-\pi, \pi), a < b$ 에서의 합계로 집계된다.

$$\tilde{\theta}_{ij}(r) = \int_a^b \tilde{\theta}_{ij}(f) df \quad (\text{식 14})$$

Diebold and Yilmaz(2014)의 방법론과 유사하게, 특정 주파수 구간 내에서의 유출전이효과, 유입전이효과, 순전이효과 및 총전이효과는 다음과 같이 계산이 가능하다.

$$TO_{i \rightarrow j}(r) = \sum_{i=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ji}(r) \quad (\text{식 15})$$

$$FROM_{i \leftarrow j}(r) = \sum_{i=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ij}(r) \quad (\text{식 16})$$

$$NET_i(r) = TO_{i \rightarrow j}(r) - FROM_{i \leftarrow j}(r) \quad (\text{식 17})$$

$$TCI(r) = \frac{\sum_{i,j=1, i \neq j}^P \tilde{\theta}_{ij}(r)}{P-1} \quad (\text{식 18})$$

본 연구에서는 Chatziantoniou et al.(2022) 그리고 고희운 · 강상훈(2023)과 유사하게 분위수 임계값인 τ 가 0.5일 때를 시장 정상기로 설정한다. 시장의 급등과 급락 시기에서의 연계성을 추정하기 위해 각각 $\tau=0.05$ 를 시장 하락기 그리고, $\tau=0.95$ 를 시장 상승기로 설정한다. 또한, 정대성 · 최기홍(2024) 그리고 Mbarek and Msolli (2025)에서와 같이 단기 및 장기 동학을 포착하기 위해 두 개의 주파수 구간을 설정한다. 구체적으로, 1~5개월에 해당하는 단기 구간 $r_1 = \left(\frac{\pi}{5}, \pi\right)$ 와 6개월 이상에 해당하는 장기 구간 $r_2 = \left(0, \frac{\pi}{5}\right)$ 으로 설정하고자 한다.⁴⁾

V. 표본자료 및 실증분석 결과

1. 표본자료 및 기초통계량 분석

본 연구에서는 매매, 전세, 월세가격의 연계성을 분석하기 위해 2010년 7월부터 2025년 10월

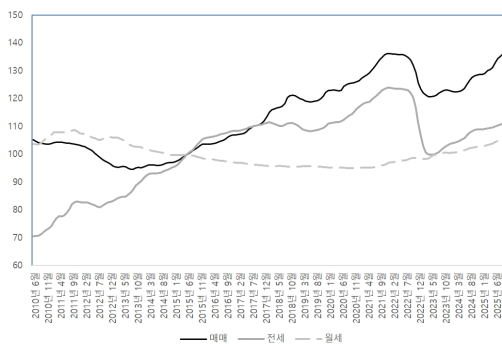
4) 박세리 · 김부권(2024)과 비교할 때, 장기 구간을 6개월 이상으로 구분하는 것은 중장기에 해당한다. 하지만, 박세리 · 김부권(2024)에서 논의되었듯이 장기를 5년 이상으로 설정하는 기존 선행연구와 비교할 때 여러 가지 경제적 사건들이 시장에 반영되는 주기가 짧아진다는 점을 감안하여 6개월 이상을 장기 구간으로 설정하여 분석한다. 추후 강건성 검정을 위해 장기 구간을 11개월 이상으로 설정하여 추가 분석하고자 한다.

까지의 서울지역의 아파트 매매, 전세 그리고 월세가격을 활용한다. 이들 가격으로 한국부동산원에서 제공하는 아파트 매매가격지수, 전세가격지수 그리고 월세가격지수를 활용한다.5)

〈그림 1〉은 매매, 전세, 월세가격의 표본기간 동안 추이를 보여주고 있다. 서울의 아파트 매매가격은 2013년 중반까지는 하락하는 추이를 보이다가 상승하기 시작하여 2022년 중반까지 상승세를 보였다. 그 이후 COVID-19 팬데믹 이후의 증가한 유동성과 러시아-우크라이나 전쟁에 따른 원자재 가격 상승에 따른 인플레이션에 대비하기 위한 금리인상 그리고 대출규제 등으로 인해 하락하기 시작하였으며, 2023년 중반 이후 다시 상승하는 형태를 보이고 있다. 2013년 중반까지의 매매가격이 하락한 것과는 대조적으로 서울의 전세가격은 2022년 중반까지 지속적 상승세를 보였으며,

이후 매매가격과 유사하게 상승하는 패턴을 보이고 있다. 이들 가격에 비해 월세가격은 상대적으로 크게 변동하지 않는 것으로 나타났다.6)

본 연구에서 활용하는 서울의 아파트 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격의 변화율에 대한 기초통계량은 〈표 1〉에 제시되어 있다. 먼저, 평균에 대해서 살펴보면, 표본기간 중 전세가격의 변화율이 가장 높고, 월세가격의 변화가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 표준편차 역시 전세가격의 변화율이 가장 높은 것으로 나타났다. 왜도의 경우 매매가격과 전세가격은 음(-)의 값을 가지므로 나타났으며, 이는 두 가격의 변화율은 분포의 오른쪽 꼬리 부분이 두텁다는 것을 의미한다. 이에 비해 월세가격의 경우 양(+)의 왜도를 가지고 있는 것으로 나타나, 월세가격 변화율은 왼쪽



〈그림 1〉 매매, 전세, 월세가격 추이

〈표 1〉 기초통계량

	매매가격	전세가격	월세가격
평균	0.147	0.250	0.012
중앙값	0.135	0.267	-0.016
표준편차	0.591	0.827	0.263
왜도	-1.044	-3.164	0.516
첨도	8.026	19.482	4.477
JB 통계량	227.062 (0.000)	2,389.662 (0.000)	24.875 (0.000)

주 : 1) () 안에는 JB 통계량에 대한 유의확률을 나타냄.
2) JB, Jarque-Bera.

5) 월세가격의 경우 2015년 6월을 기준으로 이전 자료는 (구)월세통합지수로 그리고 이후에는 월세가격지수로 발표되기 때문에, 본 연구에서는 윤성호·진장하(2025)에서와 같이 2016년 5월을 기준으로 각 지수를 100으로 변환하여 두 가지 월세가격지수를 통합하였다.

6) 단위근 검정을 위해 본 연구에서는 ADF 검정과 Phillips-Perron 검정을 활용하였다. 두 가지 검정방법 모두에서 상수항만 포함한 경우와 상수항과 추세를 포함한 경우를 적용하여 매매, 전세, 월세가격에 대한 단위근을 검정하였다. 그 결과, 세 가지 가격 모두 수준변수에서는 단위근이 존재하나 차분변수에서 단위근이 존재하지 않았다. 이를 고려하여 세 가지 변수 모두 로그 차분한 값을 이용하여 분석에 활용한다. 단위근 검정 결과는 제시하지 않으나 저자에게 요청할 수 있다.

꼬리 부분이 두터운 것으로 판단된다. 또한, JB(Jarque-Bera) 통계량은 세 가지 가격 모두 정규분포를 따르지 않는 것을 보여주고 있다.

매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 상관관계를 추정한 결과는 <표 2>에 제시되어 있다. 매매가격 변화율과 전세가격 변화율은 비교적 높은 상관계수(0.615)를 보이고 있으며, 매매가격과 전세가격은 비교적 월세가격과는 낮은 상관계수를 가지는 것으로 판단된다. 매매가격과 전세가격의 높은 상관관계는 <그림 1>에서 볼 수 있듯이 두 가격의 움직임이 전반적으로 유사하기 때문인 것으로 판단되며, 월세가격의 상대적으로 낮은 상관관계는 표본기간 동안 매매와 전세가격과는 달리 큰 변화를 보이지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

2. 실증분석 결과

1) 시장상황별 전이효과 분석

본 연구에서는 시장 상황별 매매, 전세, 월세가격 사이의 연계성을 분석하기 위해 분위별 시간-주파수 연계성 분석모형을 적용하였으며, 추정결과는 <표 3>~<표 5>에 제시되어 있다.⁷⁾

<표 3>의 Panel A에 제시된 전체 연계성에서

<표 2> 상관계수

	매매가격	전세가격	월세가격
매매가격	1.000	0.615	0.120
전세가격		1.000	0.138
월세가격			1.000

<표 3> 시장 정상기($\tau=0.5$)에서 전이효과

	매매	전세	월세	유입전이
Panel A. 전체 연계성				
매매	52.75	24.38	22.87	47.25
전세	32.82	44.47	22.71	55.53
월세	23.39	20.46	56.15	43.85
유출전이	56.21	44.84	45.58	TCI= 48.88
순전이	8.96	-10.70	1.74	
Panel B. 단기 연계성				
매매	15.21	4.22	2.83	7.05
전세	8.13	11.03	3.11	11.25
월세	5.87	4.90	16.25	10.77
유출전이	14.00	9.12	5.94	TCI= 9.69
순전이	6.95	-2.12	-4.83	
Panel C. 장기 연계성				
매매	37.54	20.15	20.04	40.20
전세	24.69	33.44	19.60	44.29
월세	17.52	15.56	39.90	33.08
유출전이	42.21	35.71	39.64	TCI= 39.19
순전이	2.01	-8.58	6.56	

주 : TCI는 총전이지수를 나타냄.

의 순전이효과에 대한 추정결과는 매매시장은 8.96%, 전세시장은 -10.7%, 그리고 월세시장은 1.74%로 나타났다. 이는 매매시장이 다른 시장을 선도하고 있으며, 전세시장은 순전이효과 수신자로서 다른 시장으로부터 영향을 받는 종속적인 시장이라는 것을 의미한다. 이 결과는 정대성(2022)의 결과와 유사하다. 또한, 최성호·이창무(2009)의 이론적 모형에서 나타나 있듯이, 전세

7) (식 3)을 추정하기 위해 AIC와 SBC를 이용하여 추정된 결과, 적정시차는 2인 것으로 나타났다. 실증모형 추정을 위해 예측기간(H)은 24개월로 설정하였다.

〈표 4〉 시장 하락기($\tau=0.05$)에서 전이효과

	매매	전세	월세	유입전이
Panel A. 전체 연계성				
매매	38.71	35.77	25.52	61.29
전세	32.56	42.44	25.00	57.56
월세	27.82	31.43	40.75	59.25
유출전이	60.38	67.20	50.52	TCI= 59.37
순전이	-0.91	9.63	-8.72	
Panel B. 단기 연계성				
매매	13.66	10.12	7.32	17.44
전세	11.55	13.96	7.68	19.23
월세	11.46	12.24	20.55	23.70
유출전이	23.02	22.36	15.00	TCI= 20.12
순전이	5.58	3.13	-8.71	
Panel C. 장기 연계성				
매매	25.05	25.65	18.20	43.85
전세	21.01	28.48	17.32	38.33
월세	16.36	19.19	20.20	35.55
유출전이	37.36	44.84	35.53	TCI= 39.24
순전이	-6.49	6.51	-0.02	

주 : TCI는 총전이지수를 나타냄.

가격은 매매가격과 월세가격에 모두 영향을 받는다는 것과 일치하는 결과이다.

단기 연계성을 보여주는 Panel B의 순전이효과를 살펴보면, 매매시장은 14.00%, 전세시장은 -2.12% 그리고 월세시장은 -4.83%로 나타났으며, 이는 매매시장은 다른 시장을 선도하는 반면, 전세시장과 월세시장이 매매시장으로부터 영향을 받는 종속적인 시장이라는 것을 의미한다. 매매시장과 월세시장 사이의 상호 영향력을 비교하였을 때, 매매시장이 월세시장에 미치는 영향

〈표 5〉 시장 상승기($\tau=0.95$)에서 전이효과

	매매	전세	월세	유입전이
Panel A. 전체 연계성				
매매	43.20	31.32	25.47	56.80
전세	42.35	33.72	23.93	66.28
월세	42.38	30.67	26.94	73.06
유출전이	84.73	61.99	49.40	TCI= 65.38
순전이	27.94	-4.28	-23.65	
Panel B. 단기 연계성				
매매	18.53	10.80	9.81	20.61
전세	14.50	9.62	7.79	22.28
월세	15.59	9.94	10.46	25.54
유출전이	30.09	20.74	17.59	TCI= 22.81
순전이	9.48	-1.54	-7.94	
Panel C. 장기 연계성				
매매	24.67	20.52	15.67	36.19
전세	27.85	24.10	16.14	43.99
월세	26.79	20.73	16.49	47.52
유출전이	54.64	41.25	31.81	TCI= 39.19
순전이	18.46	-2.74	-15.71	

주 : TCI는 총전이지수를 나타냄.

(5.87%)은 월세시장이 매매시장에 미치는 영향(2.83%)보다 높은 것으로 나타나, 매매시장이 월세시장을 선도하고 있음을 보여준다. 하지만, 장기 연계성을 추정된 Panel C의 결과에서는 매매시장과 월세시장은 전세시장을 선도하는 것으로 나타났다. 매매시장과 월세시장의 상호 영향력을 비교하였을 때, 월세시장이 매매시장을 선도하는 것으로 추정되었다.

이러한 결과는 최성호·이창무(2009)에서 주장하고 있듯이, 전세시장은 매매시장과 월세시장의

성격을 동시에 가지고 있기 때문에, 정상기에서의 전세가격은 장기와 단기에 관계없이 매매가격과 월세가격에 모두 영향을 받는 것으로 판단된다.

주택시장 정상기에서의 장기와 단기 연계성에서 매매가격과 월세가격 사이에 상호 영향력에서 차이가 있는 것으로 추정되었다. 이는 최성호·이창무(2009)의 이론모형에서 매매가격과 월세가격은 서로 양(+의 영향을 주고 받는다는 것은 단기와 장기에 따라 달라질 수 있다는 점을 보여준다. 또한, 제약선택설과 가격환원설의 관점에서 살펴보면, 단기적으로는 제약선택설에서 주장하는 것과 같이 매매시장은 임대시장에 비해 우등재이기 때문에 상위시장이 하위시장에 영향을 미치지 않지만, 장기적으로 가격환원설에서 주장하는 것과 같이 임대가격이 독립적이고 외생적으로 결정되기 때문에, 월세시장이 매매시장을 선도하는 것으로 판단된다.

분위별 연계성 분석방법을 통해 우리나라 지역별 아파트매매가격 사이의 연계성을 검토한 고희운·강상훈(2023)의 연구에 의하면, 지역별 아파트 매매가격의 연계성은 정상기, 상승기, 하락기에 따라 전이효과의 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 고희운·강상훈(2023)과 유사하게 하락기($\tau=0.05$)와 상승기($\tau=0.95$)로 구분하여 전이효과를 추정하였으며, 그 결과는 <표 4>, <표 5>에 각각 제시되어 있다.

먼저, <표 4>, <표 5>의 Panel A에 제시된 전체 연계성에서의 총전이지수(TCI)는 하락기 59.37%, 상승기 65.38%로 나타나, 정상기(48.88%)에 비해 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 고희운·강상훈(2023)과 유사한 것으로 주택시장의 가격

이 극단적으로 하락하거나 상승하는 시기에 전이효과가 커진다는 것을 의미한다. 하락기와 상승기의 총전이지수를 비교하면, 상승기의 전이지수가 더 큰 것으로 나타났으며 이는 상승기에 매매가격, 전세가격과 월세가격 사이의 전이효과가 하락기에 비해 더 증가한다는 것으로, 상승기에는 매매가격 상승은 전세가격을 포함한 임대가격을 상승시키는 효과가 있지만, 하락기에 매매가격의 하락은 전세가격 등의 경직성으로 인해 즉시 반영되지 않기 때문인 것으로 판단된다.

<표 4>의 시장 하락기에서의 단기와 장기 순전이 효과를 살펴보면, 단기에서의 매매시장은 5.58%, 전세시장은 3.13% 그리고 월세시장은 -8.71%로 나타났다. 이는 매매시장과 전세시장이 전이효과의 순 공급자 역할을 담당하는 반면, 월세시장은 전이효과의 순 수취자의 역할을 하는 것으로 나타났다. 이는 매매가격과 전세가격이 하락하는 시기에 역전세 등에 대한 불안감으로 월세 수요가 증가하고, 이러한 수요 증가는 월세가격에 영향을 미치기 때문인 것으로 판단된다. 매매시장이 전세시장에 미치는 영향(11.56%)은 전세시장이 매매시장에 미치는 영향(10.12%)보다 큰 것으로 나타났으며, 전세시장이 월세시장에 미치는 영향(12.24%)은 월세시장이 전세시장에 미치는 영향(7.68%)보다 높은 것으로 나타나 전세시장이 월세시장을 선도하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 임정호(2006)의 연구결과와 유사하게 상위시장이 하위시장에 영향을주고 있다는 것을 의미한다.

이에 비해 Panel C의 장기 연계성 분석 결과에 의하면, 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장의 순

전이효과는 각각 -6.49%, 6.51% 그리고 -0.052%로 나타났다. 이는 장기적으로 전세시장은 전이효과의 순 공급자가 되며, 매매시장과 월세시장은 전이효과의 순 수취자 역할을 한다는 것을 의미한다. 또한, 매매시장(전세시장)이 전세시장(매매시장)에 미치는 영향은 21.01%(25.65%)이며, 매매시장(월세시장)이 월세시장(매매시장)에 미치는 영향은 16.36%(18.20%)인 것으로 나타났다. 이는 임대가격이 독립적이고 외생적으로 결정되기 때문에, 임대시장에서 독자적으로 결정되는 임대가격이 매매가격에 영향을 미친다는 것으로 비선형모형을 이용하여 아파트 매매가격과 전세가격 사이의 관계를 분석한 김상배 · 이승아(2021)의 결과와 유사하다. 하지만, 이 결과는 이은 최성호 · 이창무(2009)의 이론과는 차이가 있는 것으로, 장기적으로 전세가격의 하락은 주택 매매 수요를 감소시키고 매매가격을 하락시킬 수 있고, 전세가격 하락으로 인한 낮은 전세보증금은 임대인으로 하여금 월세 전환을 통해 임대수익을 보전하고자 하는 수요를 증가시키기 때문인 것으로 판단된다.

〈표 5〉의 Panel B와 C에 제시된 시장 상승기에서의 단기와 장기의 결과를 살펴보면, 장단기 모두에서 매매시장은 전이효과의 순 공급자 역할을 하고 있으며, 전세시장과 월세시장은 모두 순 수취자 역할을 하고 있다는 것을 보여주고 있다. 예를 들어, 〈표 5〉의 Panel C에 나타난 장기 연계성에 대한 추정결과를 살펴보면, 매매시장의 순 전이효과는 18.46%, 전세시장은 -2.74%, 그리고 월세시장은 -15.71%로 나타났다. 또한, 전세시장과 월세시장의 관계를 살펴보면, 장단기 모

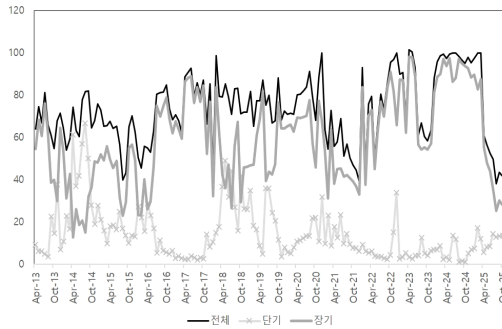
두에서 전세시장이 월세시장에 미치는 영향(단기: 9.94%, 장기: 20.73%)이 월세시장이 전세시장에 미치는 영향(단기: 7.79%, 장기: 16.14%)보다 큰 것을 나타내, 전세시장이 월세시장에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 시장 상승기에는 장단기 구분없이 제약선택설이 성립한다는 것을 의미한다.

이상의 추정결과는 주택시장에서 매매, 전세 그리고 월세가격 사이의 전이효과는 시장의 상황과 장단기 구분에 따라 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 가운데 주도적 시장이 달라질 수 있다는 것을 보여준다. 구체적으로, 시장의 상승기(하락기)에는 매매가격(전세가격)이 주도적인 역할을 담당하고 있기 때문에 시장 안정화를 위해서는 매매가격(전세가격) 안정을 위한 정책을 마련할 필요가 있다는 것을 보여준다. 또한, 주택시장 참여자 역시 시장 상황과 장단기를 고려한 의사결정이 필요하다는 것을 의미한다.

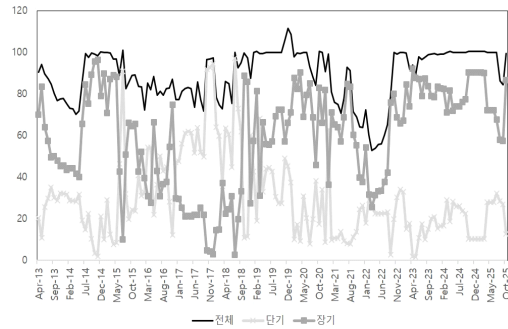
2) 시간가변적 전이효과 분석

이상에서의 분석은 시장상황에 따라 그리고 장기와 단기에 따라 매매가격, 전세가격, 월세가격 사이의 전이효과에 대해서 분석하였으나, 전이효과의 시간가변적 변화를 검토하지 못하였다. 이러한 점을 감안하여 추가적으로 총전이지수의 동태적인 변화를 검토하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 rolling window 기간을 24개월로 설정하여 시간가변적 총전이지수를 추정하였다.

〈그림 2〉는 정상기($\tau=0.5$)에서 전체, 단기 및 장기 총전이지수의 변화를 나타낸다. 전체 총전이지수의 평균은 73.32%, 최댓값은 101.50%,



〈그림 2〉 정상기($\tau=0.5$) 총전이지수 추이



〈그림 3〉 하락기($\tau=0.05$) 총전이지수 추이

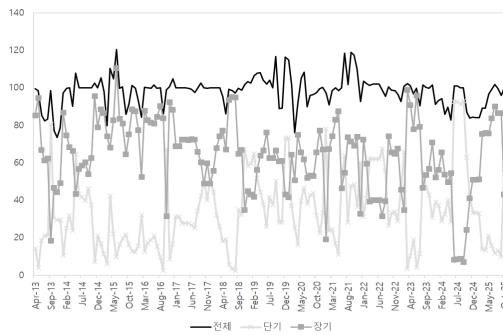
그리고 최솟값은 38.22%로 나타났다. 가장 높은 시기는 2023년 4월이며, 이 시기는 2022년 말 이후 하락하던 실거래가격지수가 상승 전환하며 하락세가 멈추고 보합 내지 반등하는 추세를 보이기 시작했으며, 전세시장에서는 매매가격과 유사하게 하락폭이 줄어드는 흐름을 보인 시기이다.

전반적으로 장기 총전이지수가 단기 총전이지수보다는 높은 것으로 나타났으나, 일부 시기에 단기 총전이지수가 더 높은 것으로 나타났다. 단기 총전이지수가 장기 총전이지수보다 높은 대표적 시기는 2014년 8월이며, 이 시기에 전세의 월세 전환이 지속되면서 월세 거래 비중이 증가하였으며, 전세 물량 부족으로 전세가격 상승하고, 이로 인해 매매 수요가 증가하였다. 〈표 3〉에서 볼 수 있듯이, 정상기에는 매매시장이 주도적 시장이나 이 시기에는 단기적으로 임대시장이 시장을 주도하였기 때문에 단기 총전이지수가 더 높은 것으로 판단된다.

〈그림 3〉은 하락기($\tau=0.05$)에서의 총전이지수의 추이를 제시하고 있다. 전체 총전이지수의 최솟값은 52.95%, 최댓값은 111.46%, 평균은

89.05%로 나타났으며, 이는 최기홍 외(2025)와 유사하게 하락국면에서 시스템 전염 현상이 지배적임을 시사한다. 특히, 2020년 2월 COVID-19 팬데믹 선언 이후 총전이지수가 다소 하락한 것으로 나타났다. 이 시기에는 장기 총전이지수보다 단기 총전이지수가 높게 나타나 단기적인 충격이 시장간 전이효과에 장기적으로 확산되는 양상을 보이는 것으로 나타났다.

〈그림 4〉는 상승기($\tau=0.95$)에서 전체 총전이지수 및 장단기 총전이지수를 나타내고 있다. 상승기의 경우 전체 총전이지수의 최댓값은 120.37%, 최솟값은 73.53% 그리고 평균은 98.06%로 나타나, 〈그림 2〉 및 〈그림 3〉의 결과와 비교할 때 가장 높은 총전이지수를 보여주고 있다. 이는 시장 상승기 혹은 급등기에는 주택시장 내 연계성이 가장 높은 수준으로 상승한다는 것을 의미한다. 2024년 중반의 경우 장기 총전이지수보다 단기 총전이지수가 일시적으로 더 큰 것을 관찰할 수 있다. 이 시기 서울에서의 매매가격은 핵심지역 중심으로 상승하기 시작하였고, 전세사기 등의 여파로 아파트 전세로 이동하거나 월세로 전환되



〈그림 4〉 상승기($\tau=0.95$) 총전이지수 추이

면서 전세가격 역시 지속적으로 상승하였다. 전세의 월세전환 등으로 월세가격이 상승하여 전반적으로 세 가지 시장 모두 가격이 상승하는 시기이며, 추정결과는 이 시기에 충격 및 정보 전이가 주로 단기적으로 이루어졌다는 것을 의미한다.

이상의 결과를 요약하면, 매매, 전세, 월세시장 사이의 관계는 비대칭적이라는 것을 보여준다. 시장 하락기와 상승기에는 연계성이 크게 강화되지만, 정상기에서의 시장 간 연계성은 상대적으로 약한 수준인 것으로 나타났다. 시장 상황과는 관계없이 단기 총전이지수가 장기 총전이지수보다 큰 경우가 존재하며, 이는 시장 상황에 따라 시장 간 충격과 정보의 전이가 장기보다는 단기간 발생하는 경우가 존재한다는 것을 의미한다.

3) 강건성 검정 결과

이상의 추정결과는 예측기간(H)을 24개월로 설정하여 추정한 결과이다. 이 결과의 강건성을 검정하기 위해 본 연구에서는 먼저 예측기간을

36개월로 설정한 추가분석을 실시하였으며, 그 결과는 〈표 6〉에 제시되어 있다.⁸⁾

〈표 6〉에 제시된 추정결과는 〈표 3〉~〈표 5〉에서 나타난 결과와 유사하다. 총전이지수의 크기를 살펴보면, 시장이 급변하는 상승기와 하락기의 총전이지수가 정상기보다 높으며, 상승기의 총전이지수가 하락기보다 크다는 것을 알 수 있다. 또한, 전반적으로, 정상기에는 전체 연계성에서는 전세가격은 매매가격과 월세가격에 모두 영향을 받는다는 것은 〈표 3〉의 결과와 일치한다. 또한, 단기 연계성을 분석한 결과에서는 매매시장이 월세시장을 선도하고 있으며, 장기 연계성 분석에서는 월세시장이 매매시장을 선도하는 것

〈표 6〉 예측기간을 변경한 추가분석 결과

	순전이효과			TCI
	매매	전세	월세	
Panel A. 정상기($\tau=0.5$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	5.79	-10.65	4.85	51.42
단기연계성	3.31	-1.24	-2.07	8.97
장기연계성	2.48	-9.40	6.92	42.45
Panel B. 하락기($\tau=0.05$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	-0.38	13.91	-13.53	87.47
단기연계성	4.57	7.55	-12.12	31.27
장기연계성	-4.95	6.36	-1.41	56.20
Panel C. 상승기($\tau=0.95$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	33.51	-10.58	-22.94	101.92
단기연계성	16.35	-5.99	-10.36	34.72
장기연계성	17.17	-4.59	-12.58	67.20

주 : TCI는 총전이지수를 나타냄.

8) 추정결과에서 개별 시장의 전이효과와 유출전이는 〈표 4〉~〈표 6〉의 결과와 유사한 것으로 나타났다. 논문의 간결성을 위해 이에 대한 추정결과는 제시하지 않으나 저자에게 요청할 수 있다.

으로 추정되었다.

또한, Panel B에 제시된 시장 하락기에 대한 추정결과 역시 <표 4>와 유사한 결과를 보이고 있다. 즉, 단기에서는 매매시장과 전세시장이 전이 효과의 순 공급자 역할을 담당하는 반면, 월세시장은 전이 효과의 순 수취자의 역할을 하는 것으로 나타난 반면, 장기적으로 전세시장은 전이 효과의 순 공급자가 되며, 매매시장과 월세시장은 전이 효과의 순 수취자 역할을 하는 것으로 나타났다. <표 6>의 Panel C에 제시된 상승기의 추정결과 역시 <표 5>와 유사한 것으로 나타났으며, 이는 본 연구의 결과가 예측기간과 관계없이 강건하다는 것을 의미한다.

추가적으로 본 연구에서는 장단기에 대한 구분은 단기와 장기구간을 각각 $r_1 = \left(\frac{\pi}{10}, \pi\right)$ 과 $r_2 = \left(0, \frac{\pi}{10}\right)$ 으로 설정하여 재추정하였다. 이때, 단기구간은 1~10월에 해당하고, 장기구간은 11월 이상에 해당한다. 이에 대한 강건성 검정 결과는 <표 7>에 나타나 있다.

추정결과를 살펴보면, 전체 연계성은 상승기에 가장 높고 정상기에 가장 낮은 것으로 나타나, 이전의 추정결과와 동일한 결과를 보여주고 있다. 하락기와 상승기에서의 순전이효과의 크기에서는 이전 결과와 차이를 보이고 있으나, 전체적인 부호와 크기의 순서를 동일하다는 것을 알 수 있다. 다만, <표 3> 및 <표 6>에서의 정상기의 장기 연계성 분석에서는 매매시장과 월세시장이 모두 전이 효과의 순 공급자 역할을 담당하였으나, <표 7>의 Panel A에서는 월세시장만 전이 효과의 순 공급자 역할을 하는 것으로 나타났다. 하지만, 매매시장과 월세시장 사이의 관계에서는 여전히 월

<표 7> 장단기 기간을 변경한 추가분석 결과

	순전이효과			TCI
	매매	전세	월세	
Panel A. 정상기($\tau=0.5$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	8.96	-10.70	1.74	73.32
단기연계성	11.23	-3.66	-7.57	28.27
장기연계성	-2.27	-7.04	9.30	45.04
Panel B. 하락기($\tau=0.05$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	-0.91	9.63	-8.72	89.05
단기연계성	4.06	5.99	-10.05	48.67
장기연계성	-4.97	3.65	1.32	40.38
Panel C. 상승기($\tau=0.95$)에서의 유출전이와 TCI				
전체연계성	27.94	-4.28	-23.65	98.06
단기연계성	17.12	-3.38	-13.73	54.42
장기연계성	10.82	-0.90	-9.92	43.64

주 : TCI는 총전이지수를 나타냄.

세시장이 매매시장을 여전히 선도하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 장단기를 구분하는 주기에 관계없이 추정결과가 강건하다는 것을 의미한다.

VI. 요약 및 결론

본 연구는 서울의 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 연계성을 분위별 시간-주파수 연계성 분석 방법을 활용하여 검토하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구는 표본기간(2010년 7월~2025년 10월) 동안의 아파트 매매가격지수, 전세가격지수 그리고 월세가격지수를 활용하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 전반적으로 시장 상황과 장단기에 따라

매매시장, 전세시장 그리고 월세시장을 주도하는 시장은 차이가 있는 것으로 판단된다. 구체적으로 정상기에서는 단기적으로 매매시장, 장기적으로 월세시장이 주도하고, 하락기에서 단기적으로는 매매시장이, 장기적으로는 전세시장이 주도하는 것을 추정되었다. 마지막으로 상승기에서 장 단기 모두 매매시장이 나머지 시장을 주도하는 것을 나타냈다.

둘째, 시장 상황과는 관계없이 단기 총전이지수가 장기 총전이지수보다 큰 경우가 존재하며, 이는 시장 간 충격과 정보의 전이가 장기보다는 단기간 발생하는 경우가 존재한다는 것을 의미한다.

이러한 결과는 정책당국자가 시장의 상황과 장 단기에 따라 적절한 주택시장 안정화 정책을 설계할 필요가 있으며, 주택시장 실수요자 역시 시장 상황별 그리고 장단기별로 적절한 의사결정이 필요하다라는 것을 의미한다. 구체적으로, 정책입안자의 경우 평균적인 부동산 시장 충격보다는 극단적인 시장 상황에 관심을 가져야 한다는 측면에서 볼 때, 시장의 상승기에는 매매가격이 주도적인 역할을 담당하고 있기 때문에 시장 안정화를 위해서는 매매가격 안정을 위한 정책을 마련할 필요가 있으며, 시장 하락기에는 장기적인 주택시장의 안정화를 위해서는 전세가격을 안정시킬 수 있는 방향으로 정책을 수립할 필요가 있다는 것을 시사한다.

이러한 연구결과에도 불구하고 본 연구는 두 가지 한계점을 가지고 있다. 선행연구에 의하면 주택시장은 지역별로 차이가 있음을 보여주고 있다. 이러한 점을 감안하면 향후 연구에서는 서울에 국한하기보다는 지역별 매매, 전세, 월세가격

사이의 연계성을 분석할 필요가 있다. 둘째, 주택시장의 연계성에 영향을 미치는 주요 거시 혹은 지역별 변수에 대한 실증분석이 필요하다. 이러한 추가적인 연구는 정책당국이 주택시장 안정화를 위해 필요한 정책을 수립하는 데, 그리고 주택시장 참여자에게는 적절한 의사결정 수립에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

ORCID

김상배 <https://orcid.org/0000-0001-6969-458X>

참고문헌

1. 고희운, 강상훈. (2023). 한국주택시장에서의 전이 효과 분석: 분위별 전이지수 방법 활용. *주택금융연구*, 7(1), 131-152.
2. 김상배, 이승아. (2021). 아파트매매가격지수와 아파트전세가격지수 사이의 선형 및 비선형 인과 관계 분석. *부동산분석*, 7(3), 1-20.
3. 박세리, 김부권. (2024). 주파수 연계성 방법을 적용한 국내 주택 시장의 정보 전이효과 연구. *주택금융연구*, 8(2), 149-175.
4. 박현수, 안지아. (2009). VAR 모형을 이용한 부동산 가격 변동요인에 관한 연구. *부동산연구*, 19(1), 27-49.
5. 양지영, 심교언. (2024). 아파트 매매가격, 전세가격, 월세가격 변동성 결정요인: 대출금리를 중심으로. *주택연구*, 32(1), 87-115.
6. 윤성호, 진창하. (2025). 금리 변화가 주택시장에 미치는 영향: 이론분석과 실증결과. *주택연구*, 33(3),

- 67-107.
7. 윤종인. (2015). 주택 매매가격과 전세가격의 비대칭적 움직임에 대한 실증연구. *경영컨설팅연구*, 15(2), 211-220.
 8. 임정호. (2006). 주택매매시장, 전세시장 및 월세 시장 간의 상호연관성에 관한 연구. *주택연구*, 14(1), 165-193.
 9. 전해정. (2012). 주택 매매시장, 전세시장, 월세 시장간의 동학적 관계에 관한 연구. *지역연구*, 28(3), 123-139.
 10. 정대성. (2022). 아파트 매매가격, 전세가격 및 월세가격 간의 수익률 전이효과. *주택금융연구*, 6(2), 123-142.
 11. 정대성, 최기홍. (2024). COVID-19 전후의 건 화물선 시장의 연계성. *한국학만경경제학회지*, 40(2), 157-173.
 12. 조주현, 임정호. (2004). 전세가격과 매매가격 및 월세가격간의 관계에 관한 연구. *부동산학연구*, 10(2), 17-30.
 13. 최기홍, 신학승, 김동윤. (2025). 글로벌 불확실성과 해운 운임지수 간의 분위별 시간 주파수 연계성 분석. *무역금융보험연구*, 26(5), 248-266.
 14. 최성호, 이창무. (2009). 매매, 전세, 월세 시장간 관계의 구조적 해석. *주택연구*, 17(4), 183-206.
 15. 최종일, 장병기. (2022). 주택매매가격과 전세가격 간의 비대칭적 연관관계. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 24(5), 1811-1822.
 16. 한제선, 이창무, 노희순. (2021). 주택 월세, 전세, 매매가격의 장단기 구조 해석: 시도별 수요공급 변수를 고려하여. *주택연구*, 29(4), 5-34.
 17. 황영진. (2019). The evolution of housing-macro nexus in time-frequency space: The case of Korea. *부동산학연구*, 25(4), 7-27.
 18. Baruník, J., & Krěhlik, T. (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271-296.
 19. Chatziantoniou, I., Abakah, E. J. A., Gabauer, D., & Tiwari, A. K. (2022). Quantile time: Frequency price connectedness between green bond, green equity, sustainable investments and clean energy markets. *Journal of Cleaner Production*, 361, 132088.
 20. Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Stenfors, A. (2021). Interest rate swaps and the transmission mechanism of monetary policy: A quantile connectedness approach. *Economics Letters*, 204, 109891.
 21. Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
 22. Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119-134.
 23. Fattouh, B., Scaramozzino, P., & Harris, L. (2005). Capital structure in South Korea: A quantile regression approach. *Journal of Development Economics*, 76(1), 231-250.
 24. Koop, G., Pesaran, M. H., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119-147.
 25. Mbarek, M., & Msolli, B. (2025). Assessing linkages between supply chain tokens and other assets: Evidence from a time-frequency quantile connectedness approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 46, 101029.
 26. Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29.
 27. Shang, J., & Hamori, S. (2024). Quantile

time-frequency connectedness analysis between crude oil, gold, financial markets, and macroeconomic indicators: Evidence from the US and EU. *Energy Economics*, 132, 107473.

논문접수일: 2026년 1월 27일

심사(수정)일: 2026년 3월 30일

게재확정일: 2026년 4월 17일

국문초록

본 연구의 목적은 분위별 시간-주파수 연계성 분석방법을 활용하여 서울지역의 매매가격, 전세가격 그리고 월세가격 사이의 주기별, 빈도별 연계성을 검토하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 표본기간(2010년 7월~2025년 10월) 동안 서울 지역의 아파트 매매가격지수, 전세가격지수 그리고 월세가격지수를 활용한다. 추정결과, 시장 하락기와 상승기에는 연계성이 크게 강화되지만, 정상기에서의 시장 간 연계성은 상대적으로 약한 수준인 것으로 나타났다. 또한, 시장의 하락기에서는 단기적으로 매매시장이 주도하지만, 장기적으로는 전세시장이 주도하는 것으로 나타난 반면, 시장 상승기에는 장단기 모두에서 매매시장이 주도하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 시장 상황에 따라 매매시장, 전세시장 그리고 월세시장 가운데 주도적 시장이 달라질 수 있다는 것으로, 정책입안자와 주택 수요자는 시장 상황과 기간을 고려하여 의사결정이 필요하다는 것을 의미한다.

주제어 : 주택시장, 총전이지수, 분위별 연계성, 시간-주파수 분석