

테헤란로 오피스 임대시장에 관한 연구: 판교테크노밸리 조성에 따른 필터링 효과를 중심으로*

A Study on the Teheran-ro Office Rental Market:
Focusing on the Filtering Effect Induced by the Development of Pangyo Techno Valley

김 동 욱 (Kim, Dong-Wook)**
노 승 한 (Roh, Seung-Han)***

< Abstract >

This study analyzes the impact of office supply in the Pangyo area on the Teheran-ro office market to examine the applicability of the filtering effect to commercial real estate. Empirical analysis using a Vector Error Correction Model (VECM) reveals that an increase in office supply in the Pangyo area has a significant effect on reducing office rents and increasing vacancy rates in the Teheran-ro area. This suggests that Pangyo absorbs part of the office demand from Teheran-ro, exerting downward pressure on rents in the existing market. By extending the filtering theory, traditionally limited to residential real estate, to commercial real estate, this study identifies the interaction between large-scale office supply and existing office markets. It provides a foundational resource for future research on the filtering effect in commercial real estate markets. Additionally, it offers practical implications for estimating the ripple effects and determining the optimal development scale in future large-scale business district projects by considering their impact on existing office markets.

Keyword : Filtering Effect, Pangyo, VECM, Office Market, Rent

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

판교신도시는 성공한 도시개발사업의 사례 중 하나로 평가받는다. 1기 신도시의 고질적인 문제였던 자족 기능의 부재를 해결했기 때문이다. 판교는 자연 친화적 입지를 바탕으로 우수한 주거환경을 갖추고 있으며, 판교테크노밸리에 다양한 기업을 유치하여 경제적

자립성을 확보하는 데 성공하였다. 판교테크노밸리에는 2023년 기준 1,194개 기업이 입주하여 72,663명이 일하고 있으며, 매출총액은 약 168조 원으로 상당한 경제적 파급력을 갖추고 있다¹⁾.

판교테크노밸리의 조성은 해당 지역 일대에 대형 오피스 빌딩의 공급을 동반하였으며, 기존의 서울 오피스 시장과 상호작용을 일으켰다. 그중에서도 강남권역(Gangnam Business District, GBD)의 테헤란로 지역의 오피스 시장과 깊게 연관되어 있는데, 이에 대한 근거는 다음과 같다.

* 이 논문은 2023년도 건국대학교 KU학술연구비 지원에 의한 논문임.

** 본 학회 정회원, 건국대학교 부동산학과 박사과정, kkukdu@konkuk.ac.kr, 주저자

*** 본 학회 정회원, 건국대학교 부동산학과 교수, shro@konkuk.ac.kr, 교신저자

1) 2023년 판교테크노밸리 실태조사에 따르면, 이 가운데 IT 기업은 64.5%를 차지한다. (경기도경제과학진흥원, 2023)

첫째, 판교와 테헤란로는 경부고속도로와 신분당선으로 연결되어 있어 지리적으로 가깝다. 자가용과 대중교통을 통한 접근성이 모두 뛰어나므로, 기존에 테헤란로에 위치한 기업들이 서울 바깥으로 오피스를 이전하는 데 따르는 심리적인 부담이 크지 않았다고 할 수 있다.

〈표 1〉 테헤란로 → 판교 오피스 이전 사례

연도	기업명	업종
2008	엔씨소프트	게임
2010	네이버	IT
2013	넥슨	게임
2013	KT	통신
2015	카카오	IT
2019	HP	제조

출처: 구글(www.google.com) 검색 및 재구성, 연도순 정렬

둘째, 테헤란로 일대의 테헤란밸리는 판교테크노밸리가 부흥하기 이전부터 IT 기업들이 밀집해 있던 지역이다. 이에 대해 김태경(2010)은 하이테크 산업과 창조 환경 간의 상관관계를 분석하여, 지식 기반 하이테크 산업이 서울 중심에서 서울 외곽이나 경기지역으로 이전하고 있음을 확인하였다. 테헤란밸리의 기업들이 판교테크노밸리로 이전할 경우, 더 크고 깨끗한 물리적 근로환경은 물론 테헤란로에 비해 상대적으로 저렴한 점유비용을 동시에 누릴 수 있었다. 정부는 입주 기업들을 위해 입지 요건이 뛰어난 지역에 용지를 조성하고, 이를 강남 테헤란밸리의 절반도 되지 않는 원가 수준으로 공급하여 강남 지역으로부터의 이전 수요를 흡수하였다(김태경, 2015). 또한 정부와 지자체가 제공하는 세제 혜택과 같은 인센티브가 테헤란밸리 기업들의 오피스 이전을 촉진시키면서 두 지역 간 연관성은 더욱 커지게 되었다(〈표 1〉, 〈표 2〉 참조).

필터링 효과(Filtering Effect)란, 시장에 최상급 주택이 공급될 때 기존의 상급 주택에 거주하던 수요자가 보다 양질의 주택을 찾아 이동하는 현상을 의미한다(Hoyt, 1939). 주택 필터링(Housing Filtering)은 주거용 부동산뿐만 아니라 상업용 부동산에서도 적용될 가능성이 있다(Weicher and Thibodeau, 1988). 만약 필터링 효과가 판교와 테헤란로 지역의 오피스 시장에도 적용된다면, 판교에 최상급 오피스가 새롭게

〈표 2〉 테헤란밸리, 판교테크노밸리 현황 비교 (2012)

구분	테헤란밸리	판교테크노밸리
단지규모	959,160㎡	661,000㎡
업종	산업 전반 전 업종	IT, BT, ET, CT, NT, 기타
기업체 수	11,911개	24,608개
특징	90년대 중반 소규모 IT 벤처사업체 입지	게임업체, 시스템반도체 등 ICT 중견기업 집적
인프라	벤처지구에서 IT 기업 이전으로 다운타운화	계획된 단지로 물적 인프라 양호

출처: 경기개발연구원, 2014 재구성

공급될 경우 테헤란로의 상급 오피스를 사용하는 수요자들이 판교의 최상급 오피스로 이동하면서 연쇄적 이동이 발생할 수 있다. 이에 따라 테헤란로 오피스 시장의 임대료 변동과 공실을 변화 등 다양한 파급효과가 나타날 것으로 예상된다.

한편, DiPasquale and Wheaton(1996)은 4분면 모형을 통해 시장에서 공급(재고)의 증가는 임대료를 하락시키는 요인으로 작용한다고 설명하였다. 그러나 공급량 증가와 함께 수반되는 도시 기능 및 제반 시설의 개선은 자산 가치를 상승시키는 역할을 하기도 한다(박상우·박환용, 2014). 판교테크노밸리 조성은 대규모 오피스 공급이라는 임대료 하락 요인과 도시 기능 및 제반 시설 개선이라는 임대료 상승 요인이 동시에 작용한 사례이다. 이에 따라, 본 연구에서는 판교테크노밸리 조성을 통한 신규 오피스 공급이 강남권역 테헤란로 오피스 시장과 어떤 상호작용을 이루는지 분석하고자 한다.

본 연구는 판교테크노밸리와 같은 업무지구 조성을 통한 오피스 신규 공급이 연관성을 지닌 기존 오피스 시장의 임대료와 공실률에 미친 영향을 실증적으로 분석하여 주택 필터링 효과가 오피스 시장에도 적용되는지 확인하고자 한다. 이를 통해 향후 대규모 업무지구 개발사업을 추진하는 과정에서 적절한 개발 규모를 산정하고 그 파급효과를 예측하는 데 기여하는 것을 연구의 의의로 둔다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 2011년 1월부터 2023년 12월까지 총 156개월을 시간적 범위로 설정하고, 월 단위 시계열 데이터를 분석하였다. 공간적 범위는 판교 지역²⁾에서

2) 판교테크노밸리가 위치한 삼평동과 백현동 일대의 동판교 지역을 기준으로 삼았다.

해당 기간 동안 준공된 오피스 빌딩과 테헤란로 지역의 오피스 빌딩을 대상으로 설정하였다.

본 연구는 판교와 테헤란로 오피스 시장 간 상호작용을 분석하기 위해 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model, VECM)을 사용하였다. VECM은 변수들 간 장기적인 균형 관계가 존재할 경우, 단기적 변동을 설명할 수 있는 모형으로서 본 연구의 시간적 범위 내 오피스 시장 데이터를 분석하는 데 적합하다. 이를 위해 먼저 단위근 검정과 공적분 검정을 통해 데이터의 안정성과 장기 균형 관계를 확인한 후, 그랜저 인과관계 검정(Granger's Causality Test)을 통해 변수 간 인과 관계를 검증하였다. 이후 VECM을 활용하여 충격반응분석을 수행함으로써 판교 지역 오피스 공급이 테헤란로 오피스 시장에 미치는 동태적 효과를 확인하고, 분산분해분석을 통해 임대료와 공실률 변동이 공급량에 의해 얼마나 설명되는지를 분석하여 두 지역 오피스 시장 간 상호작용의 정도를 평가하였다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 이론적 배경

1) 필터링 효과 (Filtering Effect)

필터링 효과는 도시 경제학의 대표적인 이론 중 하나로, 주택시장에서 시간의 흐름에 따라 발생하는 계층적 이동 현상을 의미한다.

Glaster and Rothenberg(1991)는 필터링 프로세스를 고급 주택이 시간이 지나면서 최고급 주택의 공급으로 인해 가치가 점차 하락하고, 이로 인해 저급 주택에 거주하던 계층이 해당 주택을 점유하게 되는 과정이라고 설명하였다. 필터링 이론에 따르면, 새로운 고급 주택의 공급은 고소득 계층의 주택 이동을 촉진함으로써 저소득 계층에게도 점진적으로 양질의 주거 환경을 제공하는 구조적 변화를 유발한다.

Grigsby(1963)는 주택 필터링 프로세스를 “주택의 질보다 주택의 가치가 더 빠르게 하락할 때 발생하는 현상”으로 정의하며, 주택이 사용되는 동안 그 물리적 및 경제적 가치가 시간의 경과에 따라 감소하는 동태적 과정을 강조하였다. 이는 주택 필터링이 단순한 물리적 노후화뿐만 아니라, 지역적·경제적 변화와 같은 외부 요인에도 큰 영향을 받는다는 점을 시사한다.

또한, Leven(1976)은 필터링 프로세스를 두 가지 방식으로 구분하였다. 첫째, 근린 환경의 변화, 주택 가치의 상승 또는 하락과 같은 외부 요인에 의해 발생하는 수동적 필터링(Passive Filtering)이 있다. 둘째, 가구의 소득 변화나 주거 선호도의 변화로 인해 발생하는 능동적 필터링(Active Filtering)이 있다. 이러한 구분을 통해 필터링 프로세스가 단순한 물리적 변화뿐만 아니라, 가구의 사회경제적 이동과도 깊이 연관되어 있음을 제시하였다.

주택 필터링은 일반적으로 주거 공간에서의 이동 과정을 설명하는 데 중점을 두지만, 오피스와 같은 상업용 부동산에서도 유사한 현상이 관찰될 수 있다. Weicher and Thibodeau(1988)는 주택 필터링 과정이 상업용 부동산에도 적용될 수 있음을 제시하며, 대형 오피스 빌딩의 신규 공급이 소형 오피스 시장의 임대료와 공실률에 미치는 파급효과를 언급하였다. 이는 본 연구에서 판교·테헤란로 지역 오피스 시장 간 상호작용을 분석하는 중요한 이론적 배경이 된다.

2) DiPasquale and Wheaton의 4분면 모형

DiPasquale and Wheaton(1996)의 4분면 모형은 부동산 시장에서 수요와 공급 간 상호작용을 설명하는 대표적인 이론으로, 상업용 부동산 시장의 동태적 변화를 이해하는 데 중요한 이론적 토대를 제공한다. 이 모형은 공간적 시장에서의 가격 형성과 재고 변화를 중심으로 부동산 시장의 균형을 설명하며, 특히 임대료와 자산 가치의 변동을 동시에 고려할 수 있어 널리 활용된다.

4분면 모형의 첫 번째 축은 임대료와 자산 가치 간 관계를 나타내며, 임대료 상승이 자산 가치 상승으로 이어지는 경로를 설명한다. 두 번째 축은 자산 가치와 신규 공급 간 관계를 나타내며, 자산 가치가 일정 수준 이상 상승하면 신규 공급이 촉진되는 현상을 설명한다. 이를 통해 신규 오피스 빌딩의 공급이 기존 오피스 시장에 미치는 영향을 예측할 수 있다. 특히, 판교테크노밸리의 대형 오피스 공급이 테헤란로 오피스 시장에 미친 영향을 분석할 때, 4분면 모형은 임대료와 공실률 변화를 파악하는 중요한 이론적 배경이 된다.

2. 선행연구 검토

1) 필터링 효과에 관한 선행연구

주택 필터링 이론의 개념적 토대는 Ratcliff(1934)와 Hoyt(1939) 등에 의해 마련되었다. Hoyt(1939)는 섹터 모형(Sector Model)을 통해 최초로 실증적 분석을 시도하였으며, 이후 Grigsby(1963)에 의해 주택정책의 수단 중 하나로 거론되기 시작하였다.

국내에서는 김정호·김재영·천현숙(1988)이 당시 주택정책이었던 200만 호 주택 건설 계획과 함께 주택 공급이 필터링을 통해 실질적으로 서민의 주거 수준을 향상시킬 수 있는지에 대해 연구하였다. 연구 결과, 장기 균형 모형에서는 주택 필터링이 발생하지 않으며, 당시의 주택정책이 서민 주택 문제 해결에 실질적인 도움이 되지 않는다고 설명하였다.

조덕호(1995) 또한 유사한 결론을 도출하였다. 당시 우리나라 주택시장은 양적 부족에 시달리고 있었으며, 부동산 시장의 불안정성으로 인해 필터링에 기반한 주택정책이 바람직하지 않다고 주장하였다.

한편, Weicher and Thibodeau(1988)는 주택정책의 질적 수준을 구분하고, 각각의 수요 및 공급 함수를 활용하여 하부 시장 간 관계를 연구하였다. 연구 결과, 신규 주택 건설이 저급 주택 재고를 감소시킨다는 점을 확인하였으며, 이를 통해 주택 필터링이 존재함을 입증하였다. 이는 국내 연구와 상반된 결과를 제시하는 한편, 주택 필터링 과정이 상업용 부동산에도 적용될 수 있음을 시사하였다.

이와 관련하여, 엄현포·박정빈·최창규(2021)는 서울 도심권역(Central Business District, CBD)에서 필터링 효과의 존재 여부를 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, S등급과 A등급의 실효 임대료는 통계적으로 유의한 영향을 보였으나, 다른 등급에서는 인과 관계가 없거나 미미한 수준으로 나타났다.

그러나 국내 연구의 경우, 대부분 주거용 부동산 공급이 시장에 미치는 효과만을 다루고 있다. 차경은·김태현·김호연(2015)은 공공 부문 및 민간 부문의 주택 공급 효과를 하부 시장별 필터링 효과를 통해 분석하였다. 분석 결과, 재개발 임대주택을 제외한 주택시장에서 신규 주택 공급으로 인해 가구의 주택 품질이 상향 조정되면서 주택 필터링이 발생한다는 사실을 확인하였다.

2) 오피스 시장에 관한 선행연구

오피스 시장에 관한 선행 연구들은 DiPasquale & Wheaton의 4분면 모형을 토대로 공급, 임대료, 공실률 등 다양한 주제를 중심으로 진행되어 왔다. 공간적 범위로는 서울의 주요 업무 권역인 도심권역, 강남권역, 여의도권역을 중심으로 공급과 수요 및 임대료에 영향을 미치는 요인들에 대한 시계열 분석이 주류를 이루고 있다.

윤지열·박성균·이상엽(2015)은 서울시 오피스 시장에서 공급 충격이 공실률의 큰 변동성을 유발하는 반면, 임대료는 단기적으로 낮은 수준에서 반응하거나 반응하지 않는 경향이 있다고 설명하였다. 이는 임대인들이 임대료 하락을 우려하여 임대료 조정을 회피하는 경향이 있음을 시사한다.

엄현포·박정빈·최창규(2021)는 기존 연구에서 임대료 조정 대신 임대인이 제공하는 인센티브인 렌트프리(Rent-Free), 피아웃(Fit-Out) 등을 반영한 실효 임대료를 추가로 고려하여, S등급 오피스 빌딩 공급이 등급별 오피스 빌딩의 명목 임대료, 실효 임대료, 공실률에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, S등급 오피스 빌딩의 신규 공급은 A등급 오피스 빌딩의 실효 임대료에 유의미한 영향을 미치며, 이는 오피스 시장에서 명목 임대료보다 실효 임대료를 통해 균형 임대료가 결정된다는 점을 시사한다.

전해정(2012)는 오피스 빌딩의 임대료와 공실률이 공급이 아닌 거시 경제 변수들과의 동학적 관계를 통해 어떻게 변동하는지를 분석하였다. 연구 결과, 오피스 빌딩의 임대료와 공실률은 거시 경제 변수에 의해 큰 영향을 받으며, 경제 활성화는 임대료를 증가시키고 공실률을 감소시키는 경향이 있음을 보였다.

양영준·임병준(2012)은 오피스 빌딩의 공급, 임대료, 거시 경제 변수를 활용하여 4분면 모형이 서울시 오피스 공간 시장과 자산 시장에 적용되는지를 VECM 모형을 이용해 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, 임대료 충격은 매매 가격에 양(+)의 영향을 미치며, 경제성장률 충격은 임대료에 양(+)의 영향을, 이자율 충격은 매매 가격에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

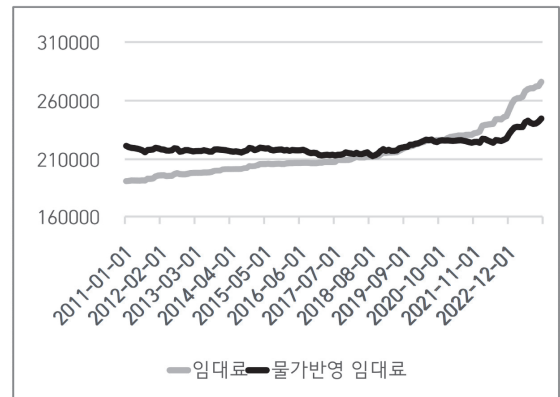
3. 선행연구의 한계점 및 연구의 차별성

1980년대 후반 시작된 필터링 효과에 관한 국내 연구는 대부분 주거용 부동산에 초점을 맞추어 주택시장에 미치는 파급효과를 다룬다는 한계를 가진다. 그러나 유사한 시기에 진행된 해외 연구인 Weicher and Thibodeau(1988)에 따르면, 필터링 효과는 상업용 부동산에도 적용될 가능성이 있다. 하지만 엄현포·박정빈·최창규(2021)의 연구를 제외하면, 해당 분야의 연구는 현저히 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 필터링 효과를 상업용 부동산 중 오피스 시장을 대상으로 분석함으로써 차별성을 확보하였다.

또한, 이와 유사한 주제인 오피스 빌딩 공급에 관한 선행 연구를 살펴보면, 대부분의 연구가 서울시 3대 업무 권역(도심, 강남, 여의도)에 한정되어 진행되었다는 한계를 확인할 수 있다. 윤지열·박성균·이상엽(2015)은 서울 남부권(특히 강남 권역)의 오피스 수요를 분당·판교 권역이 흡수하는 양상을 분석하며, 해당 권역을 포함한 기타 권역에 대한 연구의 필요성을 제기하였다. 이에 본 연구는 판교 지역 오피스 공급이 테헤란로 지역 오피스 시장에 미친 영향을 필터링 효과를 통해 분석함으로써 연구의 차별성을 확보하였다.

지역 오피스 빌딩의 임대료이며, 보증금, 렌트프리, 피아웃 등이 반영된 실질 임대료 수치를 활용하였다. 두 번째 변수인 ‘물가 반영 임대료’는 첫 번째 변수인 ‘임대료’가 물가 상승과 함께 증가하는 점을 고려하여, 물가 변동의 영향을 배제하여 보다 객관적인 영향을 확인할 수 있도록 통계청에서 발표하는 소비자물가지수(Consumer Price Index, CPI)를 반영한 수치이다. 세 번째 변수인 ‘공실률’은 테헤란로 지역 오피스 빌딩의 공실률이다. ‘임대료’, ‘물가 반영 임대료’, ‘공실률’의 경우, 연면적 9,917㎡(3,000평) 미만의 소형 오피스 빌딩은 일관성을 확보한 데이터의 축적이 어렵고 업계 선호도가 낮기 때문에(윤지열·박성균·이상엽, 2015) 본 연구에서는 소형 오피스 빌딩을 배제한 후 분석하였다³⁾. 임대료와 물가 반영 임대료의 추세를 그래프로 나타내면 다음과 같다.

<그림 1> 임대료 및 물가 반영 임대료 추세



III. 실증분석

1. 가설설정 및 변수선택

엄현포·박정빈·최창규(2021)와 같이, 신규 오피스 빌딩 공급은 필터링 효과를 유발하여 인근 오피스 시장의 임대료 하락을 초래할 수 있으며, 이는 서울 도심권역 사례를 통해 확인되었다. 이를 바탕으로 본 연구의 연구 가설을 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 판교 지역의 오피스 공급은 테헤란로 지역 오피스 시장의 임대료 하락을 야기한다.

둘째, 판교 지역의 오피스 공급은 테헤란로 지역 오피스 시장의 공실률 상승을 유발한다.

본 연구에서 가설의 실증 분석을 위해 사용한 변수는 다음과 같다. 첫 번째 변수인 ‘임대료’는 테헤란로

네 번째 변수인 ‘공급량’은 해당 기간 판교 지역 오피스 빌딩에 준공된 프라임 오피스 빌딩 연면적의 누적 수치를 활용하였다⁴⁾. 시계열 데이터의 분석 기간은 2011년 1월부터 2023년 12월까지 총 156개월로 설정하였으며, 월 단위로 전처리하였다. 분석에 활용된 변수는 <표 3>에 정리하였다.

3) 소형 오피스 빌딩의 기준은 윤지열·박성균·이상엽(2015)을 따라 연면적 9,917㎡(3,000평) 미만으로 설정하였다.

4) 프라임 오피스 빌딩의 기준은 한국부동산원을 따라 33,025㎡(10,000평) 이상으로 설정하였다.

<표 3> 변수의 정의

변수명	설명	단위
날짜	임대료, 공실률, 공급량의 기준이 되는 날짜 (월 단위)	-
임대료 ⁵⁾	해당 기간 테헤란로 지역 오피스 빌딩 임대료 (실질 임대료)	KRW /3.3㎡
물가 반영 임대료 ⁶⁾	'임대료' 변수의 값에 소비자물가지수 반영	KRW /3.3㎡
공실률	해당 기간 테헤란로 지역 오피스 빌딩 공실률	%
공급량 ⁷⁾	해당 기간 판교 지역에 준공된 프라이م 오피스 빌딩의 연면적 누적치	㎡

출처: 젠스타메이트(임대료, 공실률), 알스퀘어(공급량)

2. 기초통계량

실증 분석에 사용된 변수들의 기초 통계량은 <표 4>에 정리하였다. 임대료의 평균은 212,173이며, 중위값은 약 204,649로 나타났다. 표준 편차는 19,060으로, 임대료의 변동성이 다소 큰 편이다. 최솟값은 189,035, 최댓값은 268,438로, 임대료는 비교적 넓은 범위에서 분포한다. 물가 반영 임대료의 평균은 216,953이며, 표준 편차는 6,365로 임대료보다 변동성이 낮았다. 이는 소비자물가지수를 반영한 조정이 변수의 변동성을 감소시켰음을 시사한다.

<표 4> 기초통계량 결과

통계량	임대료	물가 반영 임대료	공실률	공급량
평균	212,173	216,953	4.93	1,850,278
표준편차	19,060	6,365	2.55	634,754
최솟값	189,035	209,298	0.56	0
중위값	204,649	214,459	4.69	1,983,364
최댓값	268,438	239,143	9.75	2,578,873

공실률의 평균은 약 4.93%로, 대체로 낮은 수준을 보였다. 표준 편차는 2.55로 공실률은 일정한 범위 내

에서 변동하며, 최솟값은 0.56%, 최댓값은 9.75%로 나타났다. 공급량 변수의 평균은 1,850,278이며, 중위값은 1,983,364로 비교적 높은 수준을 보였다. 표준 편차는 634,754로 큰 편이며, 공급량은 누적치이므로 최솟값과 최댓값 간 격차가 매우 크다는 것을 알 수 있다.

3. 단위근 검정

시계열 데이터를 기반으로 하는 통계 모형은 반드시 정상성이 확보되어야 유의미한 분석이 가능하다. 정상성이 확보된 경우, 단기적 충격으로 인해 균형에서 이탈하더라도 장기적으로 다시 균형 상태로 회귀하게 된다.

본 연구에서는 앞서 선정한 변수들이 정상성을 충족하는지 확인하기 위해 단위근 검정을 실시하였다. 다양한 단위근 검정 방법 중 가장 널리 사용되는 Augmented Dickey-Fuller (ADF) 검정을 적용하였다. ADF 검정에서 검정 통계량이 1%, 5%, 10% 유의 수준의 임계값보다 작을 경우, '시계열에 단위근이 존재한다'는 귀무가설이 채택되며, 그렇지 않을 경우 귀무가설이 기각된다⁸⁾. 원변수들의 단위근 검정 결과는 <표 5>에 제시하였다.

<표 5> 단위근 검정 결과 (원변수)

변수	검정통계량	p값	결과
임대료	1.9876	0.99	비정상
물가 반영 임대료	0.1352	0.99	비정상
공실률	-1.7534	0.68	비정상
공급량	-3.3220	0.07	비정상

주: 1% 임계값 -2.58, 5% 임계값 -1.95, 10% 임계값 -1.62

원변수에 대해 단위근 검정을 수행한 결과, 모든 변수의 검정 통계량이 각 유의 수준별 임계값보다 크므로 귀무가설을 기각할 수 없었다. 따라서 모든 변수에서 단위근이 존재하며, 시계열이 비정상적인 것으로 나타났다.

5) 오피스 빌딩의 임대료와 공실률의 경우, 공인된 기관에서 발표하는 데이터가 없기 때문에 상업용 부동산을 전문으로 다루는 종합부동산회사인 (주)젠스타메이트에서 조사한 데이터를 활용하였다. 본 데이터의 테헤란로 지역 오피스 빌딩 표본의 개수는 74~98개로 월마다 상이하며, 156개월 동안의 임대료·공실률 조사 건수는 총 14,989건이다.

6) 소비자물가지수(CPI)는 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr)을 참조하였다.

7) 국토교통부에서 제공하는 건축물대장을 기반의 연면적을 (주)알스퀘어에서 정리한 데이터를 활용하였다. 본 데이터는 건축물의 지번과 준공일, 연면적을 포함하며, 156개월간 준공된 오피스 빌딩 표본의 개수는 64개, 연면적의 총 합계는 2,578,873㎡이다.

8) 양영준·임병준(2012) p.13 참조

이에 정상성이 확보되지 않은 모든 원변수에 대해 차분을 수행한 후, 다시 단위근 검정을 실시하였다. 임대료 변수의 경우, 1차 차분 변수로 단위근 검정을 진행하였음에도 비정상적인 결과가 도출되었으므로 추가 차분을 수행하여 정상성을 확보하였다. 차분 변수들의 단위근 검정 결과는 <표 6>에 제시하였다.

<표 6> 단위근 검정 결과 (차분변수)

변수	검정통계량	p값	결과
임대료(2차)	-7.5529	0.01	정상
물가 반영 임대료(1차)	-4.3461	0.01	정상
공실률(1차)	-5.8650	0.01	정상
공급량(1차)	-4.7579	0.01	정상

주: 1% 임계값 -2.58, 5% 임계값 -1.95, 10% 임계값 -1.62

4. 그랜저인과관계 검정

그랜저인과관계 검정은 변수 간 인과 관계를 탐색하여 한 변수의 과거 값이 다른 변수의 현재 값을 예측하는 데 도움이 되는지를 확인할 수 있다. 본 연구에서 논의하는 필터링 효과를 고려할 때, 다양한 외부 효과가 테헤란로 지역의 오피스 임대료와 공실률에 영향을 미칠 가능성이 있다. 따라서 주 분석 모형인 VECM의 보완적 분석 방법으로 그랜저인과관계 검정을 활용하였다. 본 검정에서는 판교 지역의 오피스 공급량을 원인 변수로 설정하고, 테헤란로 지역의 임대료, 물가 반영 임대료, 공실률을 결과 변수로 두었다. 그랜저인과관계 검정 결과는 <표 7>에 제시하였다.

<표 7> 그랜저인과관계 검정 결과

원인변수	결과변수	F통계량	p값
공급량	임대료	2.2423	0.0138
	물가 반영 임대료	1.8636	0.0459
	공실률	0.7923	0.6575

주: 데이터가 월단위이므로 시차는 12로 설정하여 분석 진행

검정 결과, 임대료의 p값은 0.0138, 물가 반영 임대료의 p값은 0.0459로 나타나 유의한 수준이었다. 이는 공급량이 임대료와 물가 반영 임대료의 그랜저 원인임을 시사하며, 단기적으로 공급 변화가 임대료 변화를 예측하는 데 유의미한 영향을 미친다는 것을 의미한다.

반면, 공실률의 p값은 0.6575로 통계적으로 유의한 수준인 0.05를 초과하므로, 공급량이 공실률의 그랜저 원인이 아님을 나타낸다. 즉, 단기적으로 공급량은 공실률 변화를 설명하는 데 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 해석된다. 이러한 결과는 판교 지역 오피스 시장과 테헤란로 지역 오피스 시장 간 단기적 상호작용이 임대료 측면에서 보다 직관적으로 발생하고 있음을 시사한다.

5. 공적분 검정

원변수의 단위근 검정 결과, 시계열이 단위근을 갖는 경우 공적분 검정을 통해 변수들 간 공적분 관계가 존재하는지 확인해야 한다. 공적분 관계란 불안정한 시계열 변수들이 선형 결합될 때, 그 결과물이 안정적인 시계열이 되는 경우를 의미한다(전해정, 2012).

공적분 관계가 존재하는데도 차분된 시계열을 분석하면, 변수들 간 장기 균형 관계를 포착하지 못하여 결과가 왜곡될 가능성이 있다. 이를 방지하기 위해 본 연구에서는 오차수정항을 설명변수에 포함하는 VECM을 사용하였다.

<표 8> 공적분 검정 결과 (실질 임대료)

가설	검정통계량	임계값 (1%)	공적분 관계
$r=0$	57.36	55.43	있음
$r \leq 1$	31.10	37.22	없음
$r \leq 2$	11.22	23.52	없음
$r \leq 3$	2.68	11.65	없음

주: 데이터가 월단위이므로 시차는 12로 설정하여 분석 진행

이에 본 연구에서는 장기 균형 관계를 확인하기 위해 공적분 검정을 실시하였으며, 가장 보편적으로 사용되는 Johansen 검정을 적용하였다. 검정 결과, 첫 번째 가설의 검정 통계량이 1% 유의 수준의 임계값보다 크므로 귀무가설을 기각할 수 있음을 확인하였다.

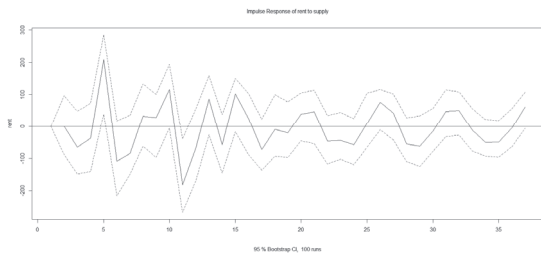
이는 네 개의 변수 사이에서 하나의 공적분 관계가 존재함을 의미하며, 장기 균형 관계가 성립할 가능성이 있음을 시사한다. 다중 공적분 관계는 존재하지 않는 것으로 나타났다. 공적분 검정 결과는 <표 8>에 제시하였다.

6. VECM을 이용한 분석

1) 충격반응분석

변수들 사이에 공적분 관계가 존재하는 것으로 나타난 경우, VECM을 활용하여 판교 지역 오피스 공급량에 충격이 가해졌을 때 테헤란로 지역 오피스 임대료와 공실률이 시간의 흐름에 따라 어떻게 반응하는지를 분석할 수 있다. 충격반응분석 결과는 <표 9>, <그림 2>, <그림 3>, <그림 4>에 제시하였다.

<그림 2> 충격반응분석 결과(임대료)



<표 9> 및 <그림 2>를 통해 공급량 충격에 대한 임대료의 반응을 살펴보면, 충격 발생 직후 임대료는 양(+)의 반응을 보이며 소폭 상승하는 것으로 나타난다. 이후 양(+)의 반응과 음(-)의 반응을 반복하며 변동성이 큰 모습을 보인다. 시간이 지남에 따라 장기적으로는 양(+)과 음(-)의 반응을 오가면서도 변동 폭이 점차 감소하여 안정화되는 경향을 보인다. 그러나 양(+)과 음(-)의 반응이 반복적으로 나타나기 때문에 특정한 방향성을 갖는다고 해석하기는 어렵다.

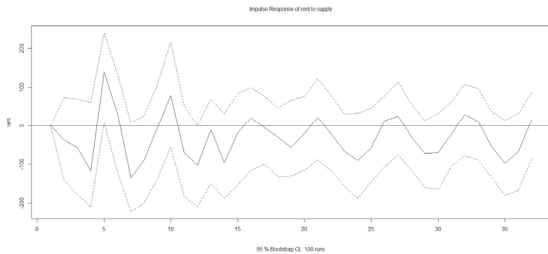
공급량 충격에 대한 물가 반영 임대료의 반응을 살펴보면, 공급량 충격 직후 물가 반영 임대료는 음(-)의 반응을 보이며 하락한다. 이는 소폭 상승했던 임대료 변수의 반응과는 대조적인 모습이다. 즉, 공급 증가가 초기부터 임대료 하락 압력을 가할 수 있음을 시사한다.

시간이 지남에 따라 장기적으로 물가 반영 임대료의 반응 폭 또한 점차 감소하지만, 음(-)의 방향으로 안정화되는 경향을 보인다. 이는 공급량 충격이 단기적으로 임대료 변수에 변동을 초래한 후, 장기적으로는 음(-)의 방향으로 안정화되는 것으로 해석할 수 있다. 물가 반영 임대료의 변화는 <그림 3>에 제시하였다.

<표 9> 충격반응분석 결과(전체)

기간	임대료	물가 반영 임대료	공실률
1	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.3392	-36.9276	0.0126
3	-65.4346	-57.3005	-0.0085
4	-37.0599	-116.5429	0.0232
5	208.4363	137.9901	0.0592
6	-109.2651	32.4789	0.0468
7	-84.1056	-134.3785	0.0302
8	32.3488	-89.9894	-0.0537
9	28.5021	-6.1228	-0.0163
10	116.1053	78.9483	0.0255
11	-181.7287	-70.9542	-0.0074
12	-68.6541	-102.0153	0.0173
13	86.5745	-10.8480	0.0140
14	-58.1825	-95.7074	-0.0010
15	102.0259	-19.3950	0.0071
16	24.9066	21.0321	0.0523
17	-72.6464	-6.1555	0.0240
18	-9.4516	-30.4525	-0.0069
19	-20.7713	-57.3558	-0.0095
20	39.3084	-21.1976	-0.0044
21	46.9068	22.6132	0.0155
22	-45.5253	-22.2487	-0.0046
23	-43.9204	-67.0568	0.0156
24	-57.9940	-90.4333	0.0183
25	9.3782	-57.0512	0.0080
26	77.0127	12.7728	0.0220
27	42.7942	26.0161	0.0274
28	-55.7010	-30.4805	0.0058
29	-62.0417	-72.5979	-0.0048
30	-15.1873	-69.3150	-0.0022
31	47.2682	-22.5903	0.0022
32	50.2451	30.6525	0.0134
33	-12.2033	11.5772	0.0152
34	-50.3492	-54.1067	0.0119
35	-48.8341	-97.9452	0.0033
36	-5.4775	-67.8394	0.0107
37	61.7596	16.2124	0.0237

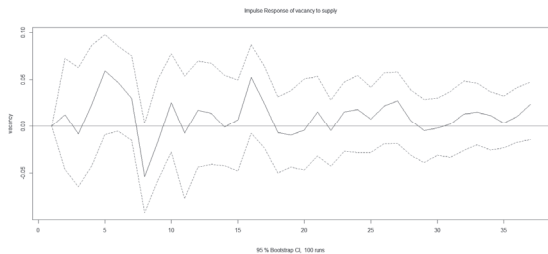
<그림 3> 충격반응분석 결과(물가 반영 임대료)



<그림 4>를 통해 공급량 충격 발생 직후 공실률의 반응을 살펴보면, 공실률은 양(+)의 반응을 보이며 소폭 상승하는 것으로 나타난다. 이는 판교 지역 오피스 공급량 증가가 초기에는 테헤란로 지역 오피스 시장에 약간의 상승 압력을 가할 수 있음을 시사한다.

이후 공실률은 양(+)의 반응과 음(-)의 반응을 반복하며 작은 변동을 보이다가, 시간이 지남에 따라 점차 양(+)의 방향으로 안정화되는 경향을 보인다. 이는 장기적으로 공급량 충격이 공실률을 상승시키는 효과를 유발할 가능성이 있음을 의미한다.

<그림 4> 충격반응분석 결과(공실률)



각 시기의 95% 신뢰 구간을 살펴보면, 초기 몇 기간 동안 충격에 대한 반응의 변동성이 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 신뢰 구간이 넓다는 것은 공급 충격이 각 변수에 미치는 영향이 초기에는 불확실성이 크다는 것을 의미한다. 그러나 시간이 지남에 따라 신뢰 구간이 점차 좁아지며, 반응 변수들의 움직임을 보다 예측할 수 있는 양상을 보인다.

2) 분산분해분석

분산분해분석은 앞서 언급한 충격 요인들이 내생 변수의 변동에 미치는 상대적인 기여도를 측정하는 방법이다. 충격반응분석이 내생 변수의 충격 효과를 시각

적으로 보여주는 것과 달리, 분산분해분석은 내생 변수의 변동을 충격 요인별로 분해하여, 1단위 변화당 모형 내 변수에 미치는 영향을 정량적으로 나타낸다. 분산분해분석 결과는 <표 10>에 제시하였다.

<표 10> 분산분해분석 결과

구분	공급량의 분산분해		
	임대료	물가 반영 임대료	공실률
단기	7.76%	5.29%	2.34%
중기	15.49%	8.12%	4.48%
장기	16.95%	7.46%	5.04%

주: 단기는 5기, 중기는 15기, 장기는 36기 기준

임대료의 변동은 초기에는 임대료 자체에 의해 설명되다가, 시간이 지남에 따라 공급량이 설명하는 비중이 점차 증가하는 경향을 보인다. 36기 시점에서는 임대료 변동의 약 16.95%가 공급량에 의해 설명되며, 이는 판교 지역 오피스 공급이 테헤란로 오피스 임대료에 장기적으로 상당한 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

물가 반영 임대료의 변동은 초기에는 임대료와 물가 반영 임대료 자체의 설명력이 높지만, 장기적으로 공급량의 설명 비중도 약 7%까지 증가하여 일정 수준의 영향을 미칠 수 있음을 나타낸다. 공실률의 변동은 대부분 공실률 자체에 의해 설명된다. 공급량이 공실률에 미치는 영향은 장기적으로도 약 5% 수준에 머물러, 판교 지역 오피스 공급이 테헤란로 지역 오피스 공실률에 미치는 영향이 상대적으로 제한적임을 보여준다.

IV. 결론

본 연구는 판교 지역 프라임 오피스 공급과 강남권역 테헤란로 오피스 시장 간의 상호작용을 실증적으로 분석하여, 주로 주택시장에서 논의되어 온 필터링 효과가 상업용 부동산 시장에도 적용될 수 있는지 검토하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 판교 지역 오피스 공급은 테헤란로 오피스 시장의 물가 반영 임대료에 유의미한 영향을 미쳤다. VECM을 이용한 충격반응분석 결과, 판교 지역 오피스 공급량에 발생한 충격의 영향으로 물가 반영 임대

료 변수가 하락하는 것으로 나타났다. 이는 판교의 신축 오피스가 우수한 근로 환경과 상대적으로 저렴한 임대료를 갖추고 있어, 테헤란로 지역 오피스 수요의 일부를 흡수한 결과, 테헤란로 오피스 시장에 임대료 하락 압력을 가했음을 시사한다.

둘째, 판교 지역 오피스 공급은 테헤란로 오피스 공실률에도 일정한 영향을 미쳤다. 이는 판교 지역 오피스 공급이 테헤란밸리 기업들의 서울 외곽 지역으로의 오피스 이전을 촉진하여, 테헤란로 지역 오피스 공실률에 영향을 미쳤음을 의미한다. 그러나 그 영향력은 미미한 수준에 그치는 경향을 보였다.

셋째, 본 연구는 상업용 부동산 시장에서 필터링 효과를 검증함으로써 이론적 확장을 시도하였다. 기존에 주거용 부동산에 한정되어 논의되었던 필터링 이론을 오피스 시장에 적용하여 실증 분석함으로써, 프라임 오피스 공급이 기존 오피스 임대 시장에 미치는 파급 효과를 확인할 수 있었다. 이는 향후 상업용 부동산 시장에서의 필터링 효과 연구에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

이러한 연구 결과는 부동산 업계에도 다음과 같은 실무적 시사점을 제공한다. 첫째, 대규모 업무지구 개발 사업을 추진하는 과정에서 파급효과를 예측하고, 기존 오피스 시장에 미치는 영향을 고려하여 최적의 개발 규모를 산정하는 데 기여할 수 있다. 둘째, 서울의 오피스 공급 과잉을 방지하고, 주요 업무 권역의 임대 시장 거품 및 과열 현상을 억제하기 위해 판교테크노밸리와 같은 대안적 업무지구 조성의 필요성을 정부 차원에서 제안할 수 있다. 그러나 업종 및 지역, 규모에 따라 이러한 영향력은 상대적으로 제한적일 가능성이 있으므로, 일반화하여 적용하기보다는 업종별·지역별·규모별 특성을 고려한 정밀한 분석을 통해 판단해야 할 것이다.

본 연구의 한계점으로는 상업용 부동산 시장의 외부 요인, 예를 들어 경기 변동 및 지역적 선호도의 변화 등이 제한적으로 반영되었다는 점을 들 수 있다. 또한, 본 연구는 판교와 테헤란로를 중심으로 분석을 진행하였으며, 도심권역 및 여의도권역 등 타 업무 권역과의 상호작용에 대한 논의는 포함하지 않았다. 따라서 향후 연구에서는 이러한 점들을 보완하여 상업용 부동산 시장에서 필터링 효과의 적용 가능성을 보다 정교하게 분석할 필요가 있다. 특히, 업종별·권역별 특성이 오피스 시장의 필터링 효과에 미치는 영향을 면밀히 검

토한다면, 본 연구가 제시한 실증 분석의 정책적 활용도를 더욱 높일 수 있을 것이다.

논문접수일 : 2024년 11월 18일

논문심사일 : 2024년 12월 31일

게재확정일 : 2025년 3월 18일

참고문헌

1. 경기개발연구원, “판교테크노밸리의 성과와 시사점”, 2014
2. 경기도경제과학진흥원, 「2023년도 판교테크노밸리 실태조사 결과」, 2023
3. 김정호 · 김재영 · 천현숙, “주택시장수급체계분석연구 : 필터링을 중심으로”, 국토연구원 (前 국토개발연구원), 1988, pp. 1-77
4. 김태경, “창조도시이론과 미래도시 발전방향에 관한 연구”, 「기본연구」, 경기연구원, 2010, pp. 1-181
5. 김태경, “판교테크노밸리의 성공요인과 서울 경제에의 시사점”, 「서울경제」 제121호, 서울연구원, 2015, pp. 12-17
6. 박상우 · 박환용, “공공임대주택 공급의 지역전세시장에 대한 영향 분석 : 수도권 지역을 중심으로”, 「국토연구」 통권 제 83권, 국토연구원, 2014, pp. 69-80
7. 양영준 · 임병준, “서울시 오피스 시장의 균형에 관한 연구”, 「부동산학연구」 제18권 제1호, 한국부동산분석학회, 2012, pp. 5-24
8. 엄현포 · 박정빈 · 최창규, “최상위 등급 오피스빌딩 공급이 등급별 명목임대료와 실효임대료에 미치는 영향 분석 : 서울시 도심 오피스 시장내 S등급 공급에 따른 필터링 효과를 중심으로”, 「부동산연구」 제31집 제2호, 한국부동산연구원, 2021, pp. 19-31
9. 윤지열 · 박성균 · 이상엽, “서울 도심 중 · 대형 오피스 공급이 임대시장에 미치는 영향에 관한 연구”, 「서울도시연구」 제16권 제2호, 서울연구원, 2015, pp. 35-51
10. 전해정, “오피스 임대료, 공실률 모형의 동학적 분석에 관한 연구”, 「부동산연구」 제22권 제3호, 한국부동산분석연구원, 2012, pp. 215-233
11. 조덕호, “Filtering Theory and Housing Policy Alternatives”, 「국토계획」 제30권 제4호, 대한국토 · 도시계획학회, 1995, pp. 295-308
12. 차경은 · 김태현 · 김호연, “하부시장별 필터링을 이용한 공공부문 및 민간부문의 주택공급효과 분석”, 「국토계획」 제 50권 제4호, 대한국토 · 도시계획학회, 2015, pp. 119-138
13. 구글, www.google.com
14. 한국은행 경제통계시스템, ecos.bok.or.kr
15. DiPasquale, D. and Wheaton, W. C., “Urban Economics And Real Estate Markets,” Prentice-Hall, 1996
16. Glaster, G. and Rothenberg, J., “Filtering in Urban Housing: A Graphical Analysis of a Quality-Segmented Market,” Journal of Planning Education and Research, 1991
17. Grigsby, G. W., “Housing Markets and Public Policy, Philadelphia, University of Pennsylvania Press,” 1963
18. Hoyt H., “The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities,” Federal Housing Administration, 1939
19. Leven, C., Little, J., Nourse, H. and Read, R., “Neighborhood Change : Lessons in the Dynamics of Urban Decay,” New York, Praeger, 1976
20. Ratcliff R., “Urban Land Economics,” 1934
21. Weicher, J. C. and Thibodeau, T. G., “Filtering and Housing Markets: An Empirical Analysis,” Journal of Urban Economics, Elsevier, 1988, pp. 21-40

<국문요약>

테헤란로 오피스 임대시장에 관한 연구: 판교테크노밸리 구성에 따른 필터링 효과를 중심으로

김 동 욱 (Kim, Dong-Wook)
노 승 한 (Roh, Seung-Han)

본 연구는 필터링 효과의 상업용 부동산 적용 가능성을 확인하기 위하여, 판교 지역의 오피스 공급이 테헤란로 지역의 오피스 시장에 미치는 영향을 분석하였다. VECM을 통한 실증분석 결과, 판교 지역의 오피스 공급량 증가가 테헤란로 오피스 임대료 하락과 공실률 상승에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 판교가 테헤란로의 오피스 수요 일부를 흡수하면서 기존 시장에 임대료 하락 압력을 가한다는 것을 시사한다. 본 연구는 주거용 부동산에 한정되었던 필터링 이론을 상업용 부동산으로 확장하여, 대규모 오피스 공급과 기존 오피스 시장의 상호작용을 확인함으로써 상업용 부동산 시장에서의 필터링 효과에 대한 후속 연구에 기초 자료로 활용될 수 있다. 또한, 향후 대규모 업무지구 개발사업을 진행하는 데 있어 파급효과를 예측하고, 기존 오피스 시장에 미치는 영향을 고려하여 최적의 개발 규모를 산정하는 데 기여할 수 있다는 실무적 시사점을 제공한다.

주 제 어 : 필터링 효과, 판교, VECM, 오피스 시장, 임대료