

도시철도 개통이 역세권 아파트 가격에 미치는 장기적 공간파급효과 분석

Analysis of the Long-Term Spatial Ripple Effect of the Opening of
Urban Railroad on Apartment Prices in the Station Area

노 재 준 (Noh, Jae-Jun)*

임 재 빈 (Lim, Jae-Bin)**

< Abstract >

This study analyzed the long-term ripple effects of the opening of Daejeon Urban Railroad on apartment prices in station areas by examining real transaction data of apartments from the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, and national public data over a period of 17 years from 2006.

The analysis method used the Difference-in-Differences (DiD) model and the Hedonic Price Model, comparing prices before the opening in 2006 with prices in 2007 and every five years up to 2022. Spatially, the analysis differentiates between direct station areas (within 500 meters) and indirect station areas (within 1000 meters) to compare apartment price changes. The results indicate that, prior to the opening, apartment prices per unit area (m^2) were higher in the direct station areas due to anticipation of the metro's opening. However, After the opening, the rate of apartment price increase was higher in the indirect station areas than in the direct station areas. By 2022, the average apartment prices per square meter (m^2) in areas 400 to 600 meters from the station were found to be similar. These results suggest that the ripple effect and scope of growth of the station area due to the opening of urban railways may be different in the metropolitan area and local metropolitan areas, the price increase and population overcrowding caused by the expectation of the opening of urban railroads and the sale of apartments in the station influence area should be reviewed in advance. This study can serve as a foundational reference for future analyses of apartment price changes around the planned Daejeon Metro Line 2 tram and the Chungcheong metropolitan railway station areas.

Keyword : Difference-in-Difference, Opening of Urban Railroad, Station Area, Hedonic Price model, Spatial ripple effect

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

도시철도와 역세권의 역할은 복잡한 도시에서 더 나은 삶 그리고 더 편리한 교통접근성을 제공하는 것에서 긍정적인 평가를 받고 있다(McMillen and

McDonald, 2004). 도시철도를 이용하여 통행에 소요되는 금전적, 시간적 비용을 최소화하려는 주민들은 역세권 아파트에서 거주하는 것을 선호하고, 활발한 경제활동으로 주변 지역 이미지를 발전시키는 역할을 한다(Otsukaa and Noriko, 2019).

도시철도 역세권은 직장과의 평균 통근시간 단축, 주변 지역의 주거 환경개발로 인한 부동산 가치

* 충남대학교 국가정책대학원 도시·환경정책 박사수료, nonoh2000@djtc.kr, 주저자

** 충남대학교 국가정책대학원 교수, jb.lim@cnu.ac.kr, 교신저자

상승, 도시철도 시스템 개선으로 인구 유입 및 상권 활성화로 도시지역이 확장되는 효과가 있다(Tsumita and Noriyasu, 2022). 특히, 기존 아파트 주변에 새로운 도시철도역이 개통되면 역사 주변 지역 개발 및 인구밀도를 증가시키는 요인으로 작용하여 인근에 있는 기존 아파트 가격에도 큰 영향을 준다(마창욱·조미정, 2020a).

인구밀도는 ‘인구’와 ‘토지’로 구성되며, 주택의 수요와 공급을 동시에 보여주는 지표로 활용된다. 일반적으로 인구밀도가 높은 지역은 중·장기적으로 주택 가격 상승 확률이 높은 것으로 나타난다(강창덕, 2014). 통계청 인구총조사에 따르면, 대전광역시 인구는 2022년 1,473,662명으로 2005년 1,462,535명 대비 0.8% 증가하였다. 반면, 역세권 인구를 추정하기 위해 통계청에서 제공하는 100m × 100m 인구 그리드(Grid)를 이용해 도시철도역으로부터 500m 이내에 거주하는 인구를 분석한 결과, 2006년 대전도시철도 1단계 개통 시점 약 128,000명에서 지속적으로 증가하여 2022년에는 약 142,000명으로, 2006년 대비 약 11% 증가한 것으로 추정되었다. 이는 도시철도 역세권으로 인구가 지속적으로 유입된 결과를 보여준다. 같은 기간 대전시 인구 그리드와 비교해 보면, 2006년 대비 2022년의 인구 분포가 역세권 주변으로 집중되는 양상을 확인할 수 있었다(그림 1).

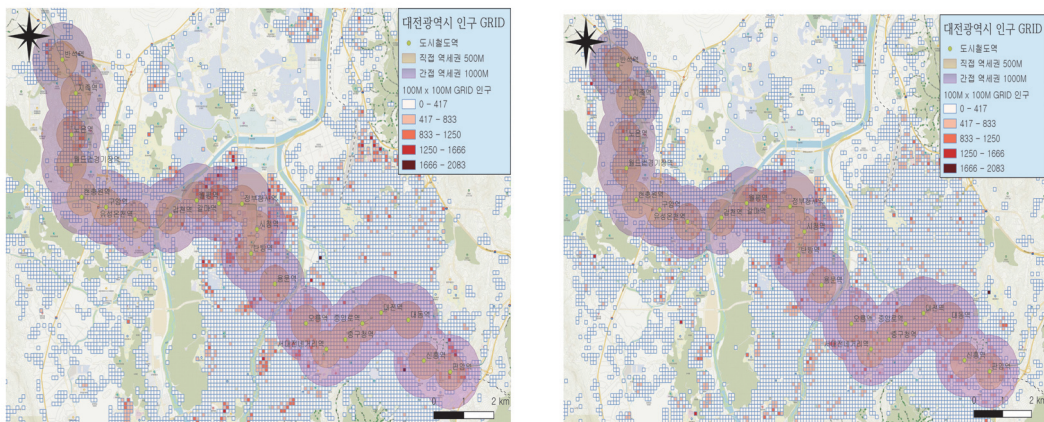
대전도시철도는 동구 판암동에서 유성구 외삼동까지 총 22.6km의 22개역을 통과한다. 2024년 현재 누적 이용객 6억 1천만명으로 대전 시민 1인당 421회를

이용한 수치이다(대전교통공사, 2024). 하루 평균이용객은 2023년 기준 9만7천여명이며 버스를 포함한 대중교통 분담률은 약 25%이며, 승용차 분담률 62%에 비해 낮은 수준이지만, 도시 외곽에 위치한 동구 판암동이나 유성구 덕명동 근처에서 교통정체가 심한 시청, 정부청사 및 유성온천 중심으로 한 번에 연결되어 있고, 특히 반석역은 대전에서 세종시로 이동시 환승역 역할을 하고 있다. 2024년 현재 단일호선 한계를 극복하고자 2호선 트램(확정) 및 3,4,5호선 도시철도망 구축 계획을 수립하고 행정절차를 이어가고 있다(대전시 도시철도망계획(안), 2024).

또한, 대전 도시철도는 역세권과 인구, 나아가 부동산 시장의 반응을 장기적으로 분석하기에 유리한 조건을 제공하며, 이러한 시도는 지금까지 드물었다. 우선, 수도권이나 부산권의 도시철도와 달리, 대전 도시철도는 약 20년 동안 단일 노선만이 운영되어 대도시 도시철도의 개통 및 운영에 따른 장기 효과를 분석하기에 상대적으로 용이하다. 또한, 노선 형태가 직선에 가까워 역세권 설정 시 복잡한 요소를 고려할 필요성이 낮다. 더불어, 이 기간 동안 대전시 내부에서는 부동산 시장에 큰 변화를 일으킬 만한 대규모 택지개발이 거의 이루어지지 않았기 때문에 외부 충격 요인에 대한 고려가 상대적으로 적은 편이다.

본 연구의 목적은 대전도시철도 개통 직전인 2006년부터 2022년까지의 기간 동안, 22개 역세권 주변 아파트를 대상으로 거리별 장기적인 가격 변동을 비교하는 것이다. 특히, 도시철도 도입이 역세권 주변 아파

<그림 1> 2006년~2022년 역세권 인구 변동 (좌 2006년, 우 2022년)



트 가격에 미치는 영향이 어떻게 파급되었는지를 헤도닉 가격모형과 이중차분법을 활용하여 분석하였다. 본 연구의 결과는 현재 활발히 추진 중인 대전도시철도 2호선 트램(Tram)은 물론, 다른 지역 도시철도가 부동산 시장에 미치는 영향을 이해하는 데 유용한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

II. 이론 및 선행연구 고찰

1. 역세권과 컴팩트시티(Compact City)의 효과

역세권은 법적 개념이지만, 「역세권의 개발 및 이용에 관한 법」에서 “철도역과 그 주변 지역”으로 간략히 정의하고 있을 뿐, 구체적인 범위를 명시하고 있지 않다. 또한, 도시철도법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법, 도시 및 주거환경정비법, 한국철도공사법 등 관련 법률에서도 역세권에 대한 정의 규정을 두고 있지 않다. (김규식, 2015). 다만, 서울특별시 도시계획조례에서는 역세권을 “철도역의 중심점으로부터 반경 500m 이내”로 정의하고 있어 실질적인 기준으로 활용되고 있다(김화환·박성필, 2017).

하지만 사회적으로 통용되는 역세권의 정의는 일반적으로 도보 5~10분 거리의 지역을 의미한다. 이는 도시철도를 이용하여 출퇴근하는 직장인, 통학하는 학생, 그리고 해당 지역에서 활동하거나 거주하는 사람들의 공간적 범위로 정의할 수 있다(오병록, 2015). 이처럼 역을 중심으로 압축된 공간에서 사람들이 일상생활과 업무 등 다양한 활동을 수행하며, 주택 및 토지 이용에 변동이 이루어지는 범위로 이해할 수 있다(마창욱·조미정, 2020b).

해외 연구에서는 역세권을 컴팩트한 공간으로 정의하며, 이를 통해 철도 교통 인프라 자금을 조달할 수 있는 가능성을 제시하고 있다. 예를 들어, 캐나다 토론토 지역의 연구에서는 철도 교통과 토지이용의 지속가능성, 공평한 이동성, 그리고 다양한 사회적·경제적·환경적 목표를 공유하는 범위로 이해하고, 이러한 지역에서 토지이용 가치의 긍정적인 변동이 이루어진다고 분석하였다(Higgins and Kanaroglou, 2016).

여기서 압축된 공간이란 컴팩트시티(Compact City)를 의미한다. 이는 도시를 팽창시키지 않고 공간적으로 압축하여 개발하는 방식으로, 주거·상업·서비스

등의 기능을 도심 내에 집약적으로 배치하여 질적으로 성숙한 도시를 조성하려는 개발 전략이다(이원규, 2014). 1km 이내의 역세권 지역을 고밀도·복합 개발하고, 신도시 계획과 동시에 광역교통망을 확충하면 교통 허브로서의 역할을 수행하게 되며, 이를 통해 거주자들의 출·퇴근 이동 거리가 짧아지고 도심 거주 환경도 개선될 수 있다. 현재 국내에서는 실행 사례가 없지만, 김포 신도시 및 서울 도심 정비사업에서 철도역 주변 600m 이내에 대형 업무단지와 복합 상권을 배치하는 계획이 준비 중이다. 해외 사례로는 프랑스 ‘유라릴(Euralille)’이 대표적이며, 철도역 주변 150만^m² 부지에 주택과 업무단지를 개발하여 성공적인 컴팩트 시티 모델로 평가받고 있다. 또한, 미국 뉴욕의 ‘허드슨 야드(Hudson Yards)’는 맨해튼 허드슨 강변과 지하철 7호선 주변을 중심으로 주거용, 사무용, 주상복합단지를 재개발한 사례로, 컴팩트시티 개발의 또 다른 좋은 예시가 된다.

2. 이중차분법 및 헤도닉 가격모형

이중차분법(Difference-in-Differences)은 정책 효과를 분석하는 방법론으로, 정책이 적용된 처치 집단과 적용되지 않은 통제 집단 간의 효과를 비교하여 정책의 영향을 측정한다. 이 방법은 처치 집단과 통제 집단의 특성이 동일하다는 가정하에, 시간의 흐름에 따라 나타나는 거시경제적 추세 변동을 통제하고 두 집단 간의 특성 변동을 제거함으로써 순수한 정책 효과를 추출할 수 있다. 일반적으로 이중차분법은 정부 정책 시행에 따른 효과와 기타 변수로 인한 영향을 구분하기 위해 활용된다. 자료의 구조는 공간적 범위가 2개, 시간적 범위가 2개인 시계열 데이터를 사용하여 분석한다(황관석 외, 2015).

예를 들어, 도시철도 개통의 영향력을 분석하기 위해서는 도시철도 개통 전후의 시간적 범위와 직·간접 역세권의 공간적 범위를 함께 고려해야 한다. 이를 통해 도시철도 개통으로 인한 순수한 영향을 알 수 있다. 시간적 차이를 분석하면, 직접 역세권은 $(T_1A_1 - T_0A_1)$ 되고, 간접 역세권은 $(T_1A_0 - T_0A_0)$ 된다. 공간적 차이는 개통 이전에는 $(T_0A_1 - T_0A_0)$ 되고, 개통 이후에는 $(T_1A_1 - T_1A_0)$ 계산된다. 마지막으로, 공간과 시간적 차이를 모두 모두 포함하는 교차식은 $(T_1A_1 - T_1A_0) - (T_0A_1 - T_0A_0)$ 된다<표 1>.

〈표 1〉 이중차분법 예시

시간(T)/역세권(A)	직접역세권(1) (1 ~ 500m)	간접역세권(0) (501 ~ 1000m)	DID
시간(0) (2006.1.1.~2006.12.31.)	T_0A_1	T_0A_0	$T_0A_1 - T_0A_0$
시간(1) (2007, 2012, 2017, 2022)	T_1A_1	T_1A_0	$T_1A_1 - T_1A_0$
DID	$T_1A_1 - T_0A_1$	$T_1A_0 - T_0A_0$	$(T_1A_1 - T_1A_0) - (T_0A_1 - T_0A_0)$

헤도닉 가격모형(Hedonic Price Model)은 비시장재의 가치를 추정하기 위해 널리 사용되는 분석 방법으로, 주택과 같은 내구재의 시장 균형가격을 활용하여 비시장재의 가치를 평가하는 모형이다. 이 모형은 건설, 환경, 부동산 등 다양한 분야에서 비시장재의 경제적 가치를 분석하는 데 활용된다(권오상, 2007). 또한, 헤도닉 가격모형은 “재화(서비스)의 가치는 재화에 내포된 특성(attributes, characteristics)에 의해 결정된다”는 가정을 전제로 한다(이용만, 2008). 여기서 재화의 특성이란 인간에게 효용을 제공하는 재화의 구성 요소를 의미하며, 특정 재화를 매입한다는 것은 해당 재화에 내포된 특성들의 집합을 구매하는 것과 동일하다고 볼 수 있다. 이에 따라, 주택 매매가격의 실증 분석에서 주택가격은 해당 주택을 구성하는 다양한 개별 요소의 가치 합계로 이해할 수 있다. 그러나 주택가격은 다른 재화와 달리 개별 요소에 대한 시장가치가 명시적으로 존재하지 않으므로, 이를 추정하기 위해 다양한 통계 분석 방법을 활용해야 한다(서원석, 2019).

주택가격 분석에 헤도닉 모형을 함수식으로 나타내면 (식 1)과 같다.

$$P = h(S, N, L)$$

P: 주택가격, S: 물리적 특성
N: 근린특성,
L: 지역특성 (식 1)

3. 선행연구 고찰

역세권 아파트 가격에 미치는 영향에 관한 연구는 다양한 측면에서 진행되어 왔다. 이 중, 이중차분법(Difference-in-Differences)을 활용한 연구들은 주로 서울 및 수도권 도시철도의 계획 발표, 착공, 신규 노선 및 연장선 개통 전후를 구분하여 단기적인 시간의 흐름에 초점을 맞춰 분석한 사례가 많다(최성호 ·

성현곤, 2011; 함기수, 2013; 정승영 · 최인호, 2004; Diao and Leonard, 2017). 한편, 헤도닉 가격모형을 활용한 연구들은 도시철도역 접근성이 인근 아파트나 토지 가격 결정에 미치는 영향력을 분석하는 데 집중되어 있다(최창식 · 윤혁렬, 2004; 마창욱 · 조미정, 2020c; Dai and Xuezhe, 2016a).

우선, 도시철도 계획, 착공, 신규 및 연장선 개통 전·후 아파트 가격 변동에 관한 연구는 다양한 사례를 통해 이루어져 왔다. 최성호 · 성현곤(2011)은 2009년 7월 개통된 서울도시철도 9호선을 중심으로 도시철도 개통이 주택가격에 미친 영향을 분석하였다. 연구 결과, 교통 여건의 개선과 생활 편의시설 접근성 증가로 인해 역세권 지역의 주택가격이 상승하는 효과가 나타났다. 함기수(2013)는 신분당선 정자역의 2011년 10월 개통을 기준으로 5년간 개통 전·후의 아파트 가격 변화를 분석하였다. 정자역 주변은 가격이 상승한 반면, 서현역과 수내역 주변 지역은 가격이 하락하는 경향을 보였다. 또한, 정승영 · 최인호(2018)는 2012년부터 2014년까지 고양시 킨텍스 주변 지역의 아파트 가격을 실증적으로 분석한 결과, GTX 개발 계획 발표로 인해 킨텍스(Kintex)가 위치한 대화동의 평균 지가가 다른 고양시 행정동에 비해 급격히 상승하였으며, 특히 ‘개발 계획 발표’ 시점에 개발 효과가 가장 크게 나타난 것으로 분석되었다.

또한, 도시철도 접근성이 아파트 가격에 미치는 영향력에 관한 연구도 활발히 이루어져 왔다. 최창식 · 윤혁렬(2004)은 서울 지하철 7호선을 중심으로 연구를 진행한 결과, 아파트 평형이 클수록 가격 상승 폭이 더 민감하게 나타나는 경향이 있음을 확인하였다. 특히, 역세권 범위를 역으로부터 반경 540m로 설정하여 분석한 실증 연구에서, 이 범위 내 아파트 가격이 주변 지역보다 더 크게 상승하는 것으로 나타났다. 한편, 마창욱 · 조미정(2020c)은 지하철 서해선 노선의 기존 역세권이 형성되지 않았던 6개 역을 중심으로 반경

500m와 1,000m 이내 아파트 단지를 분석하였다. 연구 결과, 6개 역 모두에서 역세권 지역에 포함된 아파트의 평당 가격이 비역세권 지역보다 더 높은 상승세를 보이는 것으로 나타났다.

해외 연구에서도 도시철도 접근성이 주택가격에 미치는 영향에 대한 사례가 다양하게 제시되고 있다. Diao and Leonard(2017)는 싱가포르를 대상으로 한 연구에서 새로운 도시철도의 도입이 역세권 주택가격을 비역세권 지역보다 평균 8.6% 높이는 효과가 있음을 밝혔다. 특히, 주택가격의 상승 기대효과는 개통 1년 전에 가장 크게 나타나는 것으로 분석되었다. 또한, Dai and Xuezh(2016)는 베이징에 개통된 10개의 환승역과 비환승역을 중심으로 역세권 지역을 분석한 결과, 환승역이 비환승역보다 주택가격에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 연구는 특히 교외 지역에서의 가격 상승 폭이 도심 지역보다 더 크게 나타나는 특징을 보였다.

이와 같이, 선행 연구에서는 이중차분법 또는 헤도닉 가격모형을 활용하여 아파트 가격에 미치는 영향을 주로 단기간에 걸쳐 분석해 왔다. 그러나 시간적·공간적 효과를 종합적으로 분석하기 위해서는 이중차분법을 통해 정책의 시간적·공간적 효과를 평가하고, 재화의 특성을 횡단면적으로 분석할 수 있는 헤도닉 가격모형을 함께 활용하는 것이 필요하다(Voicu and Ioan, 2008). 이에 본 연구는 선행 연구의 한계를 보완하고자, 지방 광역시인 대전도시철도 역세권 주변의

아파트 실거래가 자료를 활용하여 가격 변동률이 가장 높았던 개통 전·후를 비교하고, 개통 후 매 5년 단위로 2022년까지의 데이터를 시간적 범위로 분류하였다. 또한, 직접 역세권과 간접 역세권으로 공간적 범위를 구분하여 이중차분법을 통해 기존 연구와 비교하고, 헤도닉 가격모형과 결합하여 22개 역 주변 아파트 가격에 미치는 장기적 공간 파급효과를 분석하였다. 이를 통해 기존 연구에서 제시하지 못한 새로운 해석과 시사점을 제공하는 데 의의를 두고자 한다.

III. 연구의 방법

1. 자료구축

본 연구의 분석 자료는 국토교통부에서 제공하는 대전광역시 아파트 실거래가 자료를 중심으로 구성되었다. 시간적 시점은 대전도시철도 완전 개통 이전인 2006년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지의 거래 데이터를 기준으로 설정하였으며, 개통 후 1차 연도인 2007년, 그리고 5년 단위로 2012년, 2017년, 2022년의 거래 데이터를 추가적으로 분석하였다. 총 55,285건의 거래 데이터 중, 각 연도별로 비교 가능한 198개 단지에서 2,000개의 표본을 추출하여 분석에 사용하였다.

표본을 2,000개로 설정한 이유는 다음과 같다. 첫

〈표 2〉 자료구축

변 수			자료 형태	출처		
종속변수			아파트 실거래가	DB	국토교통부 (https://rt.molit.go.kr)	
독립 변수	아파트 특성변수		전용면적	DB	국토교통부 (https://rt.molit.go.kr)	
			건축 연수	DB	국토교통부 (https://rt.molit.go.kr)	
			층	DB	국토교통부 (https://rt.molit.go.kr)	
			세대수	DB	네이버 부동산(https://land.naver.com)	
			용적률	DB	네이버 부동산(https://land.naver.com)	
			건폐율	DB	네이버 부동산(https://land.naver.com)	
			주차대수	DB	네이버 부동산(https://land.naver.com)	
		지역 특성 변수	교통		버스	SHP 파일
				도시철도	주소지	대전교통공사(https://www.djtc.kr)
	학교			초등학교	주소지	대전시 교육청 (https://www.dje.go.kr)
				중학교	주소지	대전시 교육청 (https://www.dje.go.kr)
				고등학교	주소지	대전시 교육청 (https://www.dje.go.kr)
	근린			병원	주소지	공공데이터 포털 (https://www.data.go.kr)
				공원	주소지	공공데이터 포털 (https://www.data.go.kr)
			도서관	주소지	공공데이터 포털 (https://www.data.go.kr)	

째, 도시철도 개통 전·후의 장기적 아파트 가격 변동을 분석하기 위해 22개 역 근처에 위치한 아파트 중 역으로부터 500m 이내를 직접 역세권, 500~1,000m를 간접 역세권으로 구분하고, 2006년 이전에 건설된 아파트 단지만을 대상으로 하였다. 둘째, 재건축 및 재개발 기대 심리로 인해 가격 상승률이 급격히 높아질 수 있는 건축 연수 40년 이상 아파트는 분석에서 제외하였다. 마지막으로, COVID-19 시기인 2022년에는 대전 지역 아파트 거래 건수가 약 3,700건에 불과했으며, 각 연도별로 비교 가능한 아파트 단지를 선별하는 과정에서 2,000개의 표본이 추출되었다. 그 외 분석에 필요한 다른 특성 변수들은 관련 자료를 각 홈페이지에서 수집하여 데이터로 정리하였다<표 2>.

2. 이중차분 헤도닉 분석

이 연구는 도시철도 개통이 역세권 아파트 주변에 미친 파급 효과를 비교·분석하는 데 목적이 있다. 이를 위해 아파트의 특성을 횡단면적으로 분석할 수 있는 헤도닉 가격모형과, 처치 집단과 통제 집단을 비교하여 정책의 실질적인 효과를 측정할 수 있는 이중차분법(Difference-in-Differences) 모형을 동시에 채택하여 연구를 수행하였다.

우선, 헤도닉 가격모형은 역세권 주변 아파트 가격 결정에 미치는 영향력을 분석하는 데 가장 전통적으로 사용되는 모형이다. 본 연구에서는 아파트 실거래가의 단위면적(m²)당 가격을 종속변수로 설정하고, 아파트의 특성 변수와 지역 특성 변수를 독립변수로 포함하여, 이를 (식 2)로 표현하였다.

$$P_i = \beta_0 + \sum^n \beta_1(S_i) + \sum^n \beta_2(T_i) + \sum^n \beta_3(E_i) + \sum^n \beta_4(L_i) \dots + \sum^n \beta_n(X_i) + \varepsilon \quad (\text{식 } 2)$$

P_i = 아파트 가격

β_0 = 회귀식에 의해 추정되는 상수

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = 회귀식에 의해 추정되는 계수
(가중치를 나타내는 계수)

S_i = 아파트의 특성변수

(전용면적, 층, 세대수, 용적률, 주차대수 등)

T_i = 교통시설(버스 정류장)까지의 거리

E_i = 교육시설(초, 중, 고등학교)까지의 거리

L_i = 근린시설(병원, 도서관, 공원)까지의 거리

ε = 오차항 (헤도닉 모형이 설명하지 못하는 다른 요인들의 영향력)

이러한 선형 함수 형태(linear function form)에서 추정된 아파트 가격은 매대량과 관계없이 개별 특성 요소가 아파트 가격에 미치는 영향력이 동일하다는 것을 의미한다. 그러나 이는 개별 특성 요소가 아파트 가격에 영향을 미친다는 기본 가정과 상충된다. 이에 따라, 도시 주택시장을 분석하는 연구에서는 역준로그, 이중로그, Box-Cox 함수 변환 등 다양한 비선형 함수 형태를 활용하는 경우가 많다(김원년·정성한, 2008). 본 연구에서는 분석에 사용될 종속변수와 독립 변수 모두에 자연로그(ln)를 취한 이중로그 함수 형태(식 3)를 적용하여 분석을 수행하였다.

$$\ln P_i = \beta_0 + \sum^n \beta_1 \ln(S_i) + \sum^n \beta_2 \ln(T_i) + \sum^n \beta_3 \ln(E_i) + \sum^n \beta_4 \ln(L_i) \dots + \sum^n \beta_n \ln(X_i) + \varepsilon \quad (\text{식 } 3)$$

또한, 외부효과를 최소화한 상태에서 정책효과를 시간적·공간적 효과로 동시에 추정할 수 있는 이중차분법은 (식 4)로 나타낼 수 있다.

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Time}_t + \beta_2 \text{Area}_a + \beta_3 (\text{Time}_t \times \text{Area}_a) + \varepsilon \quad (\text{식 } 4)$$

여기서 P_i 는 종속변수로서 i 번째 아파트 단지 내 거래된 아파트의 단위면적(m²)당 가격이다. 독립변수 중 Time_t 은 개통 전·후를 구분하는 시간 더미 변수로 개통 전에는 $t=0$, 개통 후에는 $t=1$ 로 설정된다. Area_a 는 역세권 포함 여부를 나타내는 공간 더미 변수로 직접 역세권은 $a=1$, 간접 역세권은 $a=0$ 으로 정의된다. 이 식에서 가장 중요한 교차항($\text{Time}_t \times \text{Area}_a$)은 연구의 핵심인 역세권 지역의 가격효과를 나타낸다. 위 식을 바탕으로 네 가지의 기댓값을 나타내면 (식 5)와 같으며, 나머지 β_0 는 상수항, ε 는 오차항을 의미한다.

$$T_1A_1 = \text{도시철도 개통후}(t=1) \times \text{직접 역세권}(a=1) \\ = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$$

$$T_0A_1 = \text{도시철도 개통전}(t=0) \times \text{직접 역세권}(a=1)$$

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_2 \\
 T_1A_0 &= \text{도시철도 개통후}(t=1) \times \text{간접 역세권}(a=0) \\
 &= \beta_0 + \beta_1 \\
 T_0A_0 &= \text{도시철도 개통전}(t=0) \times \text{간접 역세권}(a=0) \\
 &= \beta_0 \quad (\text{식 5})
 \end{aligned}$$

(식 5)에서 T_1A_1 은 도시철도 개통 후 직접 역세권 지역의 아파트 가격을 의미하며, T_0A_1 은 개통 전 직접 역세권지역의 아파트 가격을 나타낸다. T_1A_0 은 개통 후 간접 역세권 지역의 아파트 가격을 의미하고, T_0A_0 은 개통 전 간접 역세권 지역의 아파트 가격을 의미한다.

$$\begin{aligned}
 (T_1A_1 - T_0A_1) - (T_1A_0 - T_0A_0) &= \\
 \{(\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3) - (\beta_0 + \beta_2)\} - \{(\beta_0 + \beta_1) - \beta_0\} \\
 &= \beta_3 \quad (\text{식 6})
 \end{aligned}$$

이중차분법 추정치는 (식 6)의 계산을 통해 β_3 으로 산출된다.

3. 변수의 정리

도시철도역과 아파트까지의 거리 및 변수의 공간정보는 도로명 주소 데이터를 X(longitude), Y(latitude) 좌표계로 지오코딩(Geo-coding)한 뒤, QGIS 프로그램의 최근접 Point Distance 기능을 이용하여 거리를 측정하고 이를 정리하였다. 역세권이 중복된 아파트의 경우, 가장 가까운 거리에 위치한 도시철도역을 기준으로 구분하였다. 거리 측정은 아파트 단지의 진·출입구에서 시작하여 단지 내 동 간 거리를 더한 뒤, 가장 가까운 도시철도역까지의 거리를 기준으로 하였다. 종속변수는 실거래 가격을 단위면적(m^2)당 가격으로 환산하여 사용하였으며, 독립변수는 헤도닉 가격모형에 활용되는 독립변수와 이중차분법 분석을 위한 독립변수로 구분하여 설정하였다.

헤도닉 가격모형에 사용된 독립변수는 아파트 특성변수와 지역 특성변수로 구분하였다. 아파트 특성변수는 전용면적(m^2), 층수, 건축 연수, 세대수, 용적률, 건폐율, 주차대수로 설정하였다. 지역 특성변수는 교통시설, 교육시설, 근린시설로 분류하였으며, 세부적으로는 버스정류장, 초등학교, 중학교, 고등학교, 도서

관, 공원, 병원 등 7개의 거리 변수를 포함하였다. 또한, 아파트가 위치한 구(중구, 서구, 유성구)와 주요 역(신흥역, 대전역, 정부청사역 등)을 기준으로, 동구와 판암역을 참조 범주로 하여 더미변수로 설정하였다.

이중차분법에 사용된 독립변수는 시간변수(T), 공간변수(A), 교차변수($T \times A$)로 각각 구분하였다. 이 변수들은 0 또는 1을 사용하는 더미변수로 정리하였다. 시간변수는 도시철도 개통전·후 시간적 범위이며, 공간변수는 역세권 범위에 관한 국내·외 연구(유승환·강준모, 2012; Dai and Xuezh, 2016b)¹⁾를 기준으로 도보 5~10분 거리에 있는 직접 역세권(반경 500m내외)과 그 외 간접 역세권(반경 1,000m내외)으로 구분하여 공간적 범위로 선정하였다. 즉, 개통 전 500m 반경 내에 위치한 그룹은 개통 전 직접 역세권, 500m 반경 외에 위치한 그룹은 개통 전 간접 역세권으로 정의된다. 개통 후에는 500m 반경 내 그룹을 개통 후 직접 역세권, 500m 반경 외 그룹을 개통 후 간접 역세권으로 구분하며, 이를 통해 총 4가지 변수로 설정하였다.

교차변수는 시간변수와 공간변수의 곱셈 형태로 표현되며, 이는 대전도시철도 개통 이후의 파급효과를 분석하는 본 연구의 핵심적인 목적을 나타낸다<표 3>.

IV. 분석결과

1. 기초 통계량 분석

기초 통계량은 총 198개의 아파트 단지에서 추출한 10,000건의 거래 자료를 분석하여 정리하였다. 종속변수인 단위면적(m^2)당 아파트 실거래가는 평균 272만원으로, 최소 45만 원에서 최대 1,334만 원까지의 범위를 보였다. 헤도닉 가격모형의 독립변수를 분석한 결과, 아파트 특성변수에서는 전용면적이 평균 76m^2 (약 23평)로 나타났으며, 최소 20m^2 (약 6평), 최대 251m^2 (약 75평)로 확인되었다. 아파트 건축 연수는 평균 16년으로, 최소 1년에서 최대 38년 사이의 분포를 보였다. 세대수는 평균 1,010세대이며, 최소 10세대로 단지 간 세대수의 차이가 크게 나타났다. 용적률과 건

1) 유승환·강준모(2012)는 서울 도심 204개의 지하철역의 대상으로 역세권 세력권별 지가 요인을 파악하기 위해 역세권의 반경 범위를 역인접권(반경 200m), 직접세력권(반경 500m), 간접세력권(반경 1,000m)로 구분하여 연구를 진행하였다. Dai and Xuezh(2016b)는 도시철도 환승역과 비 환승역을 기준으로 부동산 가격을 직접 역세권(반경 500m)과 간접 역세권(반경 1,000m)으로 구분하여 연구하였다.

<표 3> 변수의 정리

구분				내용
종속변수				아파트 실거래가 단위면적(m²)당 가격(만원)
독립변수	아파트 특성 변수	전용면적		아파트의 전용면적(m²)
		층수		아파트의 층수
		건축 연수		아파트 거래 연도 - 준공 연도
		세대수		아파트의 세대수
		용적률		건축물의 연면적/대지면적(%)
		건폐율		대지면적에 대한 건축면적 비율(%)
		주차대수		세대당 주차대수
	지역 특성 변수	교통 시설	버스	인근 버스정류장까지의 거리(m)
		학교 시설	초등학교	인근 초등학교까지의 거리(m)
			중학교	인근 중학교까지의 거리(m)
			고등학교	인근 고등학교까지의 거리(m)
		근린시설	병원	인근 병원까지의 거리(m) (입원실이 30개 이상)
			도서관	인근 도서관까지의 거리(m)
			공원	인근 공원까지의 거리(m)
	구 지역 더미	동구, 중구, 서구, 유성구	지역 Dummy 변수 동구를 기준으로 중구, 서구, 유성구로 표기	
	도시 철도역 더미	대전도시철도 22개 역	역 Dummy 변수 판암역을 기준으로 역명으로 표기	
이중차분 독립변수	시간변수(T)		도시철도 개통 전 = 0 (2006.01.01.~2006.12.31.) 도시철도 개통 후 = 1 (2007, 2012, 2017, 2022년)	
	공간변수(A)		직접 역세권(500m 이내) = 1 간접 역세권(1000m 이내) = 0	
	교차변수(T × A)		도시철도 개통전(0) × 직접 역세권(1) = 0 도시철도 개통후(1) × 직접 역세권(1) = 1 도시철도 개통전(0) × 간접 역세권(0) = 0 도시철도 개통후(1) × 간접 역세권(0) = 0	

폐율, 주차대수는 각각 평균 285%, 28%, 1.1대로 분석되었다. 지역 특성변수로는 교통시설, 학교시설, 근린시설의 접근성을 분석하였다. 교통시설의 경우 버스정류장까지의 평균 거리는 165m였다. 학교시설은 초등학교, 중학교, 고등학교까지의 평균 거리가 각각 315m, 462m, 647m로 나타났다. 근린시설은 병상 30개 이상을 보유한 병원까지의 평균 거리가 730m, 도서관까지의 평균 거리가 846m, 공원까지의 평균 거리가 317m로 확인되었다.

이중차분법의 독립변수를 분석한 결과, 단위면적(m²)당 아파트 실거래가는 2006년 도시철도 개통 전 직접 역세권에서 평균 246만 원으로 나타났으며, 최소 45만 원에서 최대 500만 원의 범위를 보였다. 간접

역세권의 평균 가격은 187만 원이었으며, 최소 55만 원, 최대 578만 원으로 확인되었다. 개통 이후에는 직접 역세권의 평균 가격이 306만 원으로 상승하였으며, 최소 62만 원에서 최대 1,150만 원에 이르렀다. 간접 역세권의 평균 가격은 278만 원으로 상승하였고, 최소 52만 원, 최대 1,334만 원의 분포를 보였다<표 4>.

또한, 직접 역세권(반경 500m)과 간접 역세권(반경 1,000m)으로 나누어 살펴본 결과, 종속변수인 실거래가의 단위면적(m²)당 평균 가격은 직접 역세권에서 298만 원, 간접 역세권에서는 249만 원으로 나타났다. 평균 세대수는 직접 역세권에서 1,168.4세대, 간접 역세권에서는 851.8세대로 약 320세대의 차이를 보였다. 교육시설 접근성을 살펴보면, 초등학교와 중학교

<표 4> 기초 통계량 분석

변수			변수명	최솟값	최댓값	평균	표준편차	표본수	
종속변수			실거래 가격(m ²)	45	1334	272	127.99	10,000	
독립변수	헤도닉 독립 변수	아파트 특성변수	전용면적(m ²)	20	251	76	27.25		
			층	1	25	8	4.72		
			건축 연수	1	38	16	7.44		
			세대수	10	3144	1010	970.2		
			용적률(%)	52	945	285	351.4		
			건폐율(%)	11	86	28	43.8		
			주차대수	0.3	3	1.1	0.1		
		지역 특성 변수	교통시설	버스(m)	20	181	165		89.76
				학교시설	초등학교(m)	82	852		315
			중학교(m)		100	1137	462		217.10
			고등학교(m)		97	1731	647		392.04
			근린시설	병원(m)	27	2805	730		577.10
				도서관(m)	49	2301	846		508.98
			공원(m)	29	1097	317	162.93		
	이중차분 독립변수 (아파트 단위면적(m ²)당 실거래 가격)	시간변수(T)	0	1	0.8	0.40	5,000		
공간변수(A)		0	1	0.5	0.50	10,000			
교차변수(DID)		0	1	0.4	0.49				
개통 전 직접역세권		45	500	246.1	81.78	1,000			
개통 전 간접역세권		55	578	188.6	76.09	1,000			
개통 후 직접역세권		62	1150	306.3	136.40	4,000			
개통 후 간접역세권		52	1334	278.4	122.65	4,000			

까지의 평균 거리는 직접 역세권이 더 가까운 반면, 고등학교까지의 평균 거리는 간접 역세권이 더 가까운 것으로 나타났다. 근린시설 접근성에서는 병원, 도서관, 공원까지의 평균 거리가 모두 간접 역세권 아파트에서 더 가까운 것으로 분석되었다<표 5>.

2. 이중차분 헤도닉 분석 결과

이중차분 헤도닉 분석에 앞서, 단순 차이 분석을 통해 아파트 평균 가격 변동을 살펴본 결과, 2006년 도시철도 개통 전 아파트 평균 가격은 직접 역세권이 248만 원, 간접 역세권이 192만 원으로 약 56만 원의 차이를 보였다. 개통 후인 2007년에는 직접 역세권과 간접 역세권의 평균 가격 차이가 약 36만 원으로 줄었으며, 2012년에는 35만 원, 2017년에는 38만 원, 2022년에는 12만 원으로 나타났다. 이를 통해 2017년을 제외하면, 시간의 흐름에 따라 직접 역세권과 간접 역세권 간의 평균 아파트 가격 차이가 점차 감소한 것을 확인

할 수 있다.

또한, 2006년 대비 아파트 가격 변동률을 살펴보면, 2007년 세계 경제 위기로 인한 아파트 가격 감소를 제외하고는 직·간접 역세권 모두 꾸준한 증가세를 보였다. 2012년에는 직접 역세권이 약 10.1%, 간접 역세권이 약 25.2% 상승하였으며, 2017년에는 각각 약 24.4%, 40.7%로 증가하였다. 2022년에는 직접 역세권이 65.4%, 간접 역세권이 107.6% 증가한 것으로 나타나, 간접 역세권의 변동률이 직접 역세권에 비해 더 큰 폭으로 증가한 것을 확인할 수 있다<표 6>.

단순 차분 분석 결과, 직접 역세권보다는 간접 역세권 주변의 아파트 가격이 더 높은 상승률을 보이는 경향이 도출되었다. 이를 바탕으로 직·간접 역세권 거리별 아파트 가격 변동을 가시적으로 살펴보면, 2006년 개통 이전에는 직접 역세권의 아파트 평균 가격이 간접 역세권보다 높게 형성되어 있었다. 그러나 시간이 지남에 따라 두 지역 간의 가격 차이는 점차 감소하는 양상을 보였다. 2022년 거리별 아파트 가격 분석에

<표 5> 직접역세권, 간접역세권 기초 통계량

변수				변수명	최솟값	최댓값	평균	표준편차	표본수	
직접역세권 종속변수				실거래 가격(m ²)	45.4	1334	294.6	55.9	5000	
직접 역세권 독립변수	헤도닉 독립 변수	아파트 특성변수		전용면적(m ²)	20	251	75.6	10		
				층	1	25	8.4	2.1		
				건축연수	0	38	17	0.7		
				세대수	10	3144	1168.4	86.3		
				용적률(%)	52	945	278	255.3		
				건폐율(%)	11	86	29.3	35.4		
				주차대수	0.3	2.3	0.9	0.3		
		지역특 성변수		교통시설	버스(m)	19.7	409.2	162.7		161.4
				학교시설	초등학교(m)	81.9	744.7	314.3		17.3
					중학교(m)	105	1137.2	459.3		64.3
					고등학교(m)	97.3	1731.3	776.6		735
				근린시설	병원(m)	35.7	2805.2	949.6		343.8
					도서관(m)	116.4	2300.7	949.6	348.3	
공원(m)	67	1097.1	348.2		40.9					
간접역세권 종속변수				실거래 가격(m ²)	52	1150	249.4	137.2	5000	
간접 역세권 독립변수	헤도닉 독립 변수	아파트 특성변수		전용면적(m ²)	25	175	77.4	36.8		
				층	1	25	8.3	4.2		
				건축연수	0	35	14.8	3.5		
				세대수	10	2526	851.8	402.3		
				용적률(%)	156	897	293.3	9.9		
				건폐율(%)	14	79	28.4	2.8		
				주차대수	0.4	3	1.1	0.2		
		지역 특성 변수		교통시설	버스(m)	23.4	546	169		23.8
				학교시설	초등학교(m)	109.2	825.5	316.4		106.5
					중학교(m)	100	1103	464.7		114.8
					고등학교(m)	107.1	1705	516.7		66.7
				근린시설	병원(m)	27	2647.1	743.1		286.0
					도서관(m)	49	2033	743	632.5	
공원(m)	97	736.2	286		46.6					

<표 6> 개통 전·후 아파트 단순 가격 차이

구분	개통 전 직접역세권 (A)	개통 후 직접역세권 (B)	개통 전 간접역세권 (C)	개통 후 간접역세권 (D)	전·후 직접역세권 가격 차이 (B - A)	전·후 간접역세권 가격 차이 (D - C)	역세권 가격 차이 (A - C)전 (B - D)후
2006	248	-	192	-	-	-	56
2007	248	208	192	172	-40 (-16.1%)	-20 (-10.0%)	36
2012	248	275	192	240	27 (10.1%)	48 (25.2%)	35
2017	248	308	192	270	60 (24.4%)	78 (40.7%)	38
2022	248	410	192	398	162 (65.4%)	206 (107.6%)	12

() : 2006년 도시철도 개통 전 대비 아파트 가격 변동률

(단위: 만원)

서는 간접 역세권과 직접 역세권 주변의 아파트 평균 가격이 유사한 수준으로 형성된 것을 확인할 수 있다. <그림 3>.

그러나 단순 차이 분석은 거시적 경제 상황이나 지역 효과 등이 통제되지 않기 때문에, 도시철도 개통이 역세권 주변 아파트 가격에 미치는 순수한 영향을 해석하는 데 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해, 본 연구에서는 이중차분 해독닉 분석을 적용하여 외부 요인을 통제한 상황에서 도시철도 개통이 역세권 아파트 가격에 미치는 순수한 영향을 분석하였다.

연구모형의 분석 결과, F-통계량은 581.4이며, p-값은 $<2.1e-16$ 으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 종속변수와 독립변수 간의 관계를 분석하기 전에, 개별 변수들의 정규분포 여부를 확인하였으며, 정규분포를 벗어난 변수들과 종속변수인 단위면적(m^2)당 가격에 자연로그를 취하여 이중로그 함수로 변환하였다. 또한, 변수 간 다중공선성을 확인하기 위해 VIF (Variance Inflation Factor) 값을 산출하였다. 일반적으로 회귀 모형에서 VIF 값이 10을 초과할 경우 다중공선성에 심각한 문제가 있는 것으로 간주된다

(O'Brien, 2007). 본 연구의 변수들에서 산출된 VIF 값은 대부분 1.5~3.5 범위에 위치하였으며, 지역 특성 변수인 구(gu) 더미변수에서 가장 높은 값인 4.8로 나타났다. 따라서 변수 간 다중공선성은 통계적으로 문제가 없으며, 연구 결과의 신뢰성을 확보할 수 있는 것으로 판단된다.

이중차분법에 사용된 변수 중 도시철도 개통 전·후를 나타내는 시간변수, 도시철도역과의 거리에 따라 직접 역세권과 간접 역세권 아파트 단지를 구분한 공간변수, 시간변수와 공간변수의 상호작용인 교차변수는 모두 유의수준 0.01 이하에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 결정계수인 R^2 값은 0.745로, 독립변수가 종속변수를 약 74% 설명하는 것으로 분석되었다. 수정된 R^2 값도 0.744로 나타나, 평가된 모형이 전체의 74%를 설명할 수 있는 것으로 확인되었다.

분석 결과, 시간변수에 따른 아파트 단위면적(m^2)당 가격 변동은 2006년 개통 전과 비교하여, 2007년에는 -2%로 감소한 반면, 2012년에는 43%, 2017년에는 58%, 2022년에는 100%로 정(+)의 방향으로 나타났다. 이는 도시철도 개통 기대감으로 인해 아파트 가격

<그림 3> 직·간접 역세권 거리별 평균 가격



<표 7> 이중차분법 및 해도닉 가격모형 분석 결과

변수			변수명	개통 후(T) (2007)	T + 5 (2012)	T + 10 (2017)	T + 15 (2022)	
종속변수			아파트 단위면적(m²)당 실거래 가격 log(pri)					
독립변수	해도닉 독립 변수	아파트 특성 변수	전용면적 log(area)	0.459*** (0.011)	0.281*** (0.010)	0.277*** (0.011)	0.397*** (0.013)	
			건축 연수 log(age)	-0.024*** (0.001)	-0.018*** (0.001)	-0.018*** (0.001)	-0.009*** (0.001)	
			층수 log(flo)	0.059*** (0.004)	0.065*** (0.004)	0.051*** (0.004)	0.055*** (0.005)	
			세대수 log(hous)	0.063*** (0.004)	0.074*** (0.004)	0.077*** (0.005)	0.089*** (0.005)	
			용적률(%) log(area ra)	-0.091*** (0.016)	-0.067*** (0.015)	-0.083*** (0.016)	-0.124*** (0.017)	
			건폐율(%) log(hous ra)	-0.065*** (0.011)	-0.060*** (0.012)	-0.081*** (0.012)	-0.132*** (0.014)	
			주차대수 log(parking)	-0.011 (0.008)	0.001 (0.008)	-0.004 (0.009)	0.022** (0.010)	
		지역 특성 변수	교통 시설	버스 log(bus)	-0.017*** (0.006)	-0.025*** (0.006)	-0.026*** (0.006)	-0.052*** (0.006)
				초등학교 log(elsc)	-0.020*** (0.007)	-0.026*** (0.007)	-0.027*** (0.007)	-0.041*** (0.009)
			학교 시설	중학교 log(misc)	-0.059*** (0.007)	-0.027*** (0.007)	-0.037*** (0.007)	-0.040*** (0.009)
				고등학교 log(hisc)	-0.044*** (0.006)	-0.064*** (0.006)	-0.064*** (0.006)	-0.058*** (0.006)
				병원 log(hosp)	-0.023*** (0.005)	-0.016*** (0.005)	-0.030*** (0.006)	-0.014** (0.006)
			근린 시설	공원 log(park)	0.056*** (0.007)	0.037*** (0.007)	0.032*** (0.008)	0.070*** (0.008)
				도서관 log(libr)	0.013** (0.006)	-0.005** (0.006)	-0.004** (0.006)	-0.036*** (0.008)
		지역 변수 (동구 기준)		서구	0.294*** (0.015)	0.285*** (0.015)	0.252*** (0.016)	0.259*** (0.018)
			유성구	0.309*** (0.018)	0.289*** (0.017)	0.229*** (0.018)	0.345*** (0.021)	
			중구	0.018*** (0.017)	0.049*** (0.017)	0.041** (0.018)	0.049** (0.021)	
	이중차분 독립변수 아파트 단위면적 (m2)당 실거래 가격	시간변수(T) year06	-0.019** (0.009)	0.434*** (0.010)	0.581*** (0.012)	1.001*** (0.019)		
		공간변수(A) dist_500m	0.144*** (0.009)	0.162*** (0.010)	0.162*** (0.010)	0.162*** (0.010)		
		교차변수(DID) year06×dist_500m	-0.029** (0.012)	-0.166*** (0.012)	-0.136*** (0.013)	-0.101*** (0.016)		
Constant				3.999*** (0.142)	4.650*** (0.136)	5.037*** (0.141)	4.751*** (0.163)	
Observations				4,000	4,000	4,000	4,000	
R2				0.745	0.680	0.690	0.770	
Adjusted R2				0.744	0.679	0.689	0.769	
Residual Std. Error (df = 3979)				0.188	0.194	0.201	0.246	
F Statistic (df = 17; 3982)				581.018***	423.118***	443.687***	667.052***	

()표준오차, Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

이 개통 이전에 상승하였으나, 개통 후 1년 동안 일시적으로 하락한 뒤, 2008년 이후 시간의 흐름에 따라 아파트 평균 가격이 꾸준히 상승한 것을 의미한다.²⁾

공간변수에 따른 아파트 단위면적(m^2)당 가격 상승률은 2006년 개통 전과 비교하여 2007년에는 14%, 2012년에는 16%, 2017년에는 16%, 2022년에도 16%로 정(+)의 방향으로 나타났다. 이는 직접 역세권 아파트가 간접 역세권 아파트에 비해 꾸준히 높은 가격을 형성하고 있음을 보여준다.

본 연구의 초점인 도시철도 개통이 역세권 주변 아파트 단위면적(m^2)당 매매가격에 미치는 파급력은 시간변수와 공간변수가 교차한 교차변수를 통해 확인할 수 있다. 교차변수 분석 결과, 2006년 개통 전과 비교하여 주변 아파트 단위면적(m^2)당 가격은 2007년 -0.2%, 2012년 -16%, 2017년 -13%, 2022년 -10%로 나타나, 개통 후 2022년까지 역방향(-)의 파급력을 보였다. 이는 도시철도 개통 이후 시간이 지남에 따라 간접역세권 아파트가 직접역세권 아파트에 비해 개통시점 대비 가격 상승률이 높게 나타났음을 의미한다. 개통 이전에는 도시철도역과 가까운 직접 역세권 아파트가 역세권에 대한 기대감이 선반영되어 간접 역세권 아파트보다 높은 가격이 형성되어 있었다. 그러나 시간이 흐르면서 역세권의 발전과 도시철도 이용률 증가 등으로 인해 도시철도역의 가치가 점차 간접적으로 확산되면서, 간접 역세권 아파트의 가격에도 이러한 가치가 반영된 것으로 해석할 수 있다.

헤도닉 독립변수 중 아파트 특성변수를 분석한 결과, 전용면적이 증가할수록, 층이 높을수록, 세대수가 많을수록 단위면적(m^2)당 가격에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 아파트 건축 연수, 용적률, 건폐율은 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이는 전용면적이 크고, 세대수가 많으며, 건축 연수가 낮을수록 아파트 단위면적(m^2)당 가격이 상승하는 경향을 보여준다.

교통시설 변수에서는 버스정류장까지의 거리가 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 버스정류장까지의 거리가 가까울수록 아파트 가격이 높게 형성되는 것을 알 수 있다. 학교시설 변수 역시 초등학교, 중학교, 고등학교까지의 거리가 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 연도별 값의 차이는 있으나 전반적으로

거리가 가까울수록 가격 상승 효과가 나타났다. 근린시설 변수 분석 결과, 아파트와의 평균 거리에서 병원과 도서관은 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미쳤으며, 공원은 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 공원의 경우, 다른 근린시설과 달리 정(+)의 영향을 보인 이유를 추가적으로 분석한 결과, 아파트 주변 반경 범위 내 시설 빈도가 차이를 보이는 것이 원인으로 판단되었다. 공원은 총 418개로, 병원(58개)과 초등학교(153개)에 비해 2배 이상 많이 분포하고 있었으며, 이로 인해 반경 범위 내 공원이 2개 이상 혼재되어 영향을 미칠 가능성이 있다. 또한, 거리에 따른 공원의 헤도닉 가격모형 연구에서 공원과 인접한 지역은 소음과 야간의 어두움 등으로 인해 부정적인 영향을 받을 수 있다는 선행 연구 결과와도 일치한다(고혜진·윤기범, 2011).

지역 변수는 동구를 기준으로 다른 구와의 아파트 가격을 비교한 결과, 유성구가 가장 높은 가격을 보였고, 그 다음으로 서구, 중구 순으로 높은 것으로 나타났다<표 7>.

또한, 지역 더미변수를 유성구(반석, 지족, 월드컵경기장, 구암, 유성온천역), 서구(갑천, 월평, 갈마, 정부청사, 시청, 탄방, 용문역), 중구(오룡, 서대전네거리, 중구청, 중앙로, 대전역), 동구(대전, 대동, 신흥, 판암역)로 세분화하여 분석한 결과, 도시철도 개통과 아파트 가격 변동 간의 관계를 확인하였다. 분석 대상은 도시철도 22개 역세권 중 도심 외곽에 위치한 하선출발역인 판암역을 기준으로 하였으며, 2006년, 2007년, 2012년도에 아파트 거래량이 없었던 현충원역을 제외되었다.

분석 결과, 반석, 지족, 노은역 주변의 노은1, 2지구는 2006년 도시철도 개통과 입주 시기가 맞물리며 개통 기대감으로 인해 아파트 가격이 높게 형성된 것으로 나타났다. 또한, 시청, 정부청사, 갈마역 주변의 둔산 지구는 대전의 중심 상업지구로서 판암역 주변과 비교했을 때 아파트 가격이 더 높게 형성되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 반면, 세종시와의 연결 기대감이 존재하는 유성구 지역을 제외하면 대부분의 역세권에서는 시간이 지남에 따라 아파트 가격 상승률이 감소하는 경향을 보였다.

이는 기준 역인 판암역 주변 개발의 영향력뿐만 아니라, 도시철도 개통에 따른 개발 파급 효과로 인해

2) 대전도시철도는 1단계 개통일은 2006년 3월 16일이고, 완전 개통일은 2007년 4월 17일이다.

소외 지역 주민들의 도심 및 주요 업무 지역 접근성이 향상되었기 때문으로 해석된다. 이와 함께, 지역사회 균형발전과 더불어 해당 지역의 경쟁력이 높아진 효과를 반영하는 결과로 볼 수 있다.

예외적으로 대동역은 다른 역세권과 달리, 2012년까지 아파트 가격 변동률이 음수로 나타났다. 이는 2008년과 2009년 역세권 내에서 발생한 공공 아파트 미분양과 공공임대 분양 전환이 주요 요인으로 작용했을 가능성이 크다. LH 대전충남본부의 자료에 따르면, 2008년 대동역 세들미 아파트는 897세대 중 601세대가 미분양되었고, 마젤란21 아파트는 201세대 중 91세대가 미분양된 것으로 조사되었다. 또한, 2006년부터 2007년 사이에는 용방마을 아파트 1,350세대가 공

공 분양으로 전환되면서 이러한 상황이 아파트 가격에 부정적인 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 이러한 요인들은 대동역 주변 아파트 가격에 부정적인 영향을 미쳐 판암역 주변 역세권보다 낮은 아파트 가격 변동을 보이게 한 원인으로 해석된다. 이는 김주진·최막중(2009)의 연구에서 제시된 “공공임대주택의 수가 증가하거나 공공주택이 더 가까운 위치에 있을수록 주택 가격이 하락하는 경향이 있다”는 결과와 일치한다.

한편, 중구청역 주변은 통계적으로 유의한 결과를 얻지 못하였다. 이는 중구청역 직·간접 역세권 아파트의 거래량이 상대적으로 적었기 때문으로 보인다. 2006년부터 아파트 실거래 자료를 분석한 결과, 중구청역 주변에서는 총 270건의 거래가 이루어졌으며, 이

<표 8> 20개 도시철도역 주변 아파트 가격 변동률

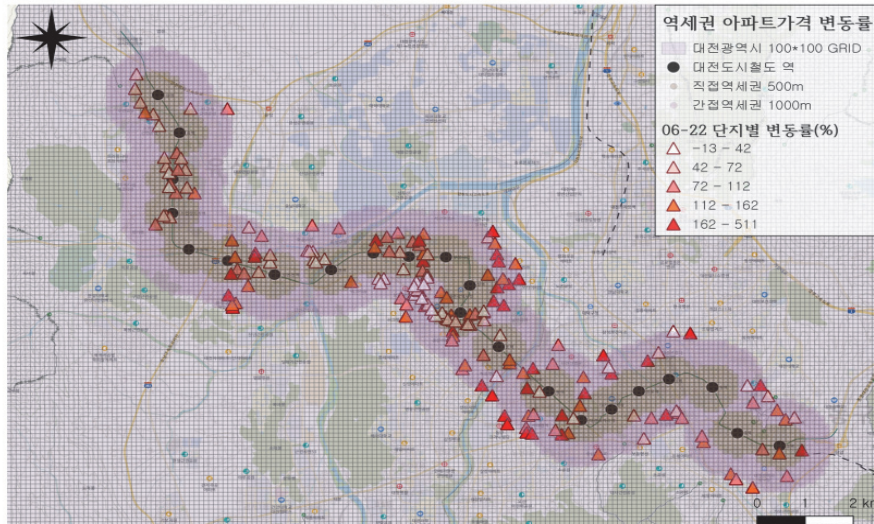
변수			변수명	개통 후(T) (2007)	T + 5 (2012)	T + 10 (2017)	T + 15 (2022)	
종속변수			아파트 단위면적(m²)당 실거래 가격 log(pri)					
헤도닉 독립변수	아파트 특성변수		전용면적 log(area)	0.402*** (0.010)	0.200*** (0.013)	0.198*** (0.014)	0.308*** (0.017)	
			건축 연수 log(age)	-0.038*** (0.010)	-0.006*** (0.001)	-0.017*** (0.001)	-0.042*** (0.001)	
			층 log(flo)	0.056*** (0.004)	0.063*** (0.005)	0.054*** (0.005)	0.063*** (0.007)	
			세대수 log(hous)	0.085*** (0.004)	0.047*** (0.006)	0.031*** (0.006)	0.037*** (0.007)	
			용적률 log(area ra)	-0.075*** (0.015)	0.158*** (0.019)	0.203*** (0.020)	0.264*** (0.021)	
			건폐율 log(hous ra)	-0.069*** (0.011)	-0.149*** (0.015)	-0.184*** (0.016)	-0.227*** (0.019)	
			주차대수 log(parking)	-0.030*** (0.008)	-0.012 (0.011)	-0.003* (0.011)	0.006 (0.013)	
	지역 특성 변수		교통 시설	버스 log(bus)	0.001 (0.006)	-0.038*** (0.008)	-0.051*** (0.008)	-0.060*** (0.011)
			학교 시설	초등학교 log(elsc)	-0.036*** (0.007)	-0.032*** (0.010)	-0.043*** (0.010)	-0.010*** (0.013)
				중학교 log(misc)	-0.061*** (0.008)	-0.014** (0.010)	-0.004** (0.011)	-0.032** (0.014)
				고등학교 log(hisc)	-0.004** (0.007)	-0.044*** (0.008)	-0.073*** (0.009)	-0.047*** (0.012)
			근린 시설	병원 log(hosp)	-0.012 (0.008)	-0.042*** (0.010)	-0.053*** (0.011)	-0.069*** (0.012)
				공원 log(park)	0.018** (0.007)	0.033*** (0.010)	0.023** (0.010)	0.101*** (0.013)
				도서관 log(libr)	-0.037*** (0.007)	-0.023*** (0.009)	-0.011** (0.010)	-0.050*** (0.012)

<표 8> 계속

변수		변수명	개통 후(T) (2007)	T + 5 (2012)	T + 10 (2017)	T + 15 (2022)
종속변수		아파트 단위면적(m²)당 실거래 가격 log(pri)				
20개 도시철도 역	더미 변수 (판암역 기준)	신흥역	0.032* (0.025)	0.061* (0.033)	0.101*** (0.037)	0.082* (0.042)
		대동역	-0.175*** (0.027)	-0.407*** (0.039)	0.437*** (0.040)	0.617*** (0.046)
		대전역	0.028*** (0.029)	0.014*** (0.037)	0.018*** (0.042)	-0.004*** (0.047)
		중앙로역	0.188*** (0.062)	0.186*** (0.045)	0.155** (0.065)	0.081** (0.063)
		중구청역	-0.098 (0.067)	-0.192 (0.106)	-0.321 (0.141)	-0.726* (0.177)
		서대전 네거리역	0.218*** (0.029)	0.138*** (0.039)	0.191*** (0.042)	0.074*** (0.050)
		오룡역	0.119*** (0.021)	0.039*** (0.029)	0.011** (0.032)	0.026** (0.038)
		용문역	0.080*** (0.023)	0.011*** (0.032)	0.132*** (0.035)	0.060** (0.037)
		탄방역	0.273*** (0.027)	0.483*** (0.037)	0.685*** (0.039)	0.771** (0.045)
		시청역	0.598*** (0.021)	0.638*** (0.028)	0.679*** (0.030)	0.796*** (0.036)
		정부청사역	0.314*** (0.024)	0.322*** (0.034)	0.346*** (0.037)	0.344*** (0.043)
		갈마역	0.444*** (0.022)	0.231*** (0.029)	0.177*** (0.032)	0.099*** (0.036)
		월평역	0.374*** (0.023)	0.198*** (0.031)	0.123*** (0.034)	0.086** (0.041)
		갑천역	0.142*** (0.023)	0.118*** (0.030)	0.117*** (0.034)	0.097** (0.039)
		유성온천역	0.196*** (0.029)	0.180*** (0.038)	0.248*** (0.042)	0.490*** (0.050)
		구암역	0.149*** (0.028)	0.327*** (0.035)	0.302*** (0.038)	0.590*** (0.046)
		월드컵경기장역	0.319*** (0.038)	0.474*** (0.043)	0.483*** (0.044)	0.768*** (0.054)
		노은역	0.439*** (0.025)	0.474*** (0.032)	0.483*** (0.035)	0.643*** (0.041)
		지족역	0.463*** (0.030)	0.567*** (0.036)	0.575*** (0.037)	0.673*** (0.046)
		반석역	0.462*** (0.031)	0.692*** (0.033)	0.664*** (0.034)	0.986*** (0.046)
Constant			3.641*** (0.165)	4.229*** (0.200)	4.540*** (0.215)	3.338*** (0.256)
Observations			4,000	4,000	4,000	4,000
R2			0.808	0.575	0.569	0.662
Adjusted R2			0.807	0.571	0.566	0.659
Residual Std. Error (df = 3965)			0.164	0.224	0.237	0.298
F Statistic (df = 17; 3982)			491.262***	157.618***	154.146***	228.540***

()표준오차, Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

<그림 4> 2006년부터 2022년까지 역세권 아파트 가격 변동률



는 다른 역세권에 비해 현저히 낮은 수준이었다. 또한, 해당 지역의 주요 거래 아파트는 1992년에 준공된 현대아파트, 1994년에 준공된 한솔아파트, 1981년에 준공된 선화아파트로, 거래량이 적고 오래된 아파트가 중심을 이루어 통계적으로 유의한 결과를 도출하기 어려운 것으로 분석된다<표 8>.

지금까지의 실증분석 결과를 바탕으로, 2006년부터 2022년까지 역세권 아파트 가격 변동률을 가시적으로 나타내면, 서론에서 소개한 <그림 1>과 같이 역세권 주변으로 인구가 확연히 증가한 판암역, 서대전네거리역, 오룡역, 유성온천역, 노은역 인근에서 아파트 가격 변동률이 높게 나타났다. 또한, 입시학원과

<표 9> 거리별 특성변수 평균값

거리 독립변수	200 ~ 399(m)	400 ~ 599(m)	600 ~ 799(m)
실거래 가격(㎡당)	289.4	304.1	256.2
전용 면적(㎡)	72.9	82.5	69.6
층수	8.3	8.2	8.5
건축연수	14.4	15.3	16.9
세대수	859.4	1174.9	914.3
용적률(%)	316.9	248.5	280.1
건폐율(%)	31.4	23.1	31.3
주차대수	1.3	1.0	1.0
버스정류장(m)	154.2	189.1	141.8
도시철도역(m)	317.2	480.4	685.8
초등학교(m)	330.4	292.5	359.5
중학교(m)	464.0	440.5	454.6
고등학교(m)	468.2	569.0	744.7
병원(m)	474.7	834.8	846.2
도서관(m)	703.9	797.0	891.3
공원(m)	288.6	291.7	336.0

관공서가 밀집한 시청역과 탄방역 주변에서도 높은 변동률이 관찰되었다. 반면, 개통 초기 기대감으로 상승률이 높았던 지족역과 노은역 주변은 시간이 지남에 따라 상대적으로 낮은 변동률을 보였다<그림 4>.

마지막으로, 역으로부터 200m, 400m, 600m 거리별로 위치한 아파트를 분류하여 아파트 특성 변수와 지역 특성 변수의 평균값을 분석한 결과, 400~599m 사이에 위치한 아파트에서 평균적으로 전용면적이 넓고 세대수가 많으며, 초등학교와 중학교까지의 등교거리가 가까운 것으로 나타났다. 이러한 특성으로 인해 해당 구간의 아파트는 종속변수인 실거래 가격이 가장 높게 형성된 것으로 분석되었다<표 9>.

V. 결론

본 연구는 지방 광역시에서 운행되는 대전도시철도를 대상으로, 22개 역세권 주변 아파트의 거리별 가격변동을 비교하여 도시철도 개통이 역세권 내 아파트 가격에 미치는 장기적 파급 효과를 분석하였다. 이를 위해 개통 후 1년 차인 2007년을 기준으로 가격 변동이 가장 심한 시점을 비교하고, 이후 5년 단위로 2022년까지의 데이터를 수집하였다. 분석 범위는 도시철도역을 중심으로 반경 500m 이내를 직접 역세권, 반경 1,000m 이내를 간접 역세권으로 설정하였으며, 해당 구간에서 거래된 아파트 단지 자료를 기반으로 이중차분 헤도닉 모형을 활용하여 분석을 수행하였다.

이중차분법 분석 결과, 시간변수는 개통 이전인 2006년과 비교하여 2007년을 제외하고는 정(+)의 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 공간변수 역시 2006년과 비교하여 정(+)의 영향력을 보였으며, 아파트 가격은 개통 후 2007년에 일시적으로 하락한 뒤, 2008년 이후 지속적으로 상승하였다. 공간변수의 정(+)의 영향력은 직접 역세권 아파트 가격이 간접 역세권 아파트 가격보다 높게 형성되고 있음을 보여준다. 또한, 본 연구의 초점인 개통 후 역세권 아파트 가격에 미치는 파급력은 교차변수를 통해 확인하였다. 분석 결과, 도시철도 개통 전에는 단위면적(m^2)당 아파트 가격 변동률이 직접 역세권에서 높게 나타났으나, 개통 후에는 간접 역세권에서 직접 역세권보다 상대적으로 높은 가격 변동률을 보이며 상승하였다. 결과적으로, 2022년에는 직접 역세권과 간접 역세권의 경계에 해당하는

거리 400m~600m에 위치한 아파트들의 평균 가격이 비슷하게 형성된 것을 확인할 수 있었다.

헤도닉 가격모형의 분석 결과, 아파트 특성변수 중 전용면적이 증가할수록, 층이 높을수록, 세대수가 많을수록 단위면적(m^2)당 가격에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 아파트 건축 연수, 용적률, 건폐율은 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미쳤다. 교통시설 변수에서는 버스 정류장까지 거리가 가까울수록 가격 상승 효과가 높았으며, 초등학교, 중학교, 고등학교까지의 거리는 모두 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 근린시설 변수의 경우, 병원과 도서관은 단위면적(m^2)당 가격에 부(-)의 영향을 미쳤으나, 공원은 정(+)의 영향을 보였다. 지역 변수에서는 동구 역세권을 기준으로 유성구, 서구, 중구 순으로 아파트 가격 변동률이 높게 나타났다. 또한, 22개 역 주변 아파트 가격 변동률을 분석한 결과, 역세권 내 인구가 급격히 증가한 판암역, 서대전네거리역, 오룡역, 유성온천역, 반석역 주변과 둔산 지구와 가까운 역에서 아파트 가격 변동률이 높게 형성된 것으로 확인되었다. 반면, 개통 초기 기대감으로 아파트 가격이 상승했던 노은역과 지족역 주변은 상대적으로 낮은 변동률을 보였다.

이상의 결과를 종합하면, 새로운 도시철도의 개통과 신규 역세권의 형성은 도시철도역을 중심으로 활동하는 사람들의 생활 방식을 변화시키고, 교통 접근성을 향상시킴으로써 인근 아파트 가격 상승에 큰 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 본 연구 결과는 직접 역세권이 간접 역세권에 비해 아파트 가격 상승률이 더 높게 나타난 서울 지하철 7호선의 거리별 아파트 가격 변화 연구(최창식·윤혁렬, 2004), 신분당선 개통 후 5년간 정자역 주변 아파트 가격 변화 연구(함기수, 2013), GTX 건설이 부동산 가격에 미친 영향을 분석한 연구(정승영·최인호, 2018)와는 상이한 결과를 보여준다.

첫째, 수도권과 지방 광역시에서 도시철도 개통에 따른 역세권 파급효과는 상이하게 나타날 수 있음을 지적하며, 지역적 특성을 고려한 차별화된 개발 전략의 필요성을 강조한다. 수도권은 높은 인구밀도와 이미 진행된 개발 수준을 기반으로 역세권 파급효과가 비교적 빠르게 나타나는 반면, 지방 광역시는 개발 속도와 인구 유입이 상대적으로 느릴 가능성이 있다. 이에 따라 지방 광역시에서는 역세권 개발 및 성장 범위

에 충분한 시간을 두고, 단계적이며 지속 가능한 개발을 추진해야 할 필요가 있다.

둘째, 도시철도 개통 및 역세권 주변 아파트 분양 시에는 개통 기대감으로 인한 가격 상승에 대비한 철저한 사전 계획이 필요하다. 직접 역세권은 개통 기대감으로 인해 아파트 가격이 급등할 가능성이 있으며, 이는 투기 수요를 유발하여 장기적인 주거 안정성을 위협할 수 있다. 이를 방지하기 위해 과도한 투기성 거래를 억제할 수 있는 대출 규제와 같은 정책적 대응이 요구된다. 아울러, 도시철도 개통은 교통 혼잡 완화와 도심 확장을 통해 지역 균형 발전에 기여할 수 있는 긍정적인 효과를 가져올 수 있다. 그러나 개통 후에는 인구 과밀 현상과 교통 혼잡 문제가 발생할 가능성이 있으므로, 이를 사전에 검토하고 해결하기 위한 종합적인 교통 대책과 인구 분산 전략을 병행하여 마련해야 한다.

마지막으로, 본 연구는 향후 대전도시철도 2호선 트램 및 충청권 광역철도 등에서 계획된 역세권 아파트 가격 변동을 추가적으로 분석할 수 있는 중요한 기초 자료로 활용될 수 있다. 1호선 개통에 따른 장기적인 가격 변동 데이터를 통해 2호선 트램 개통 시 예상되는 부동산 시장의 변화와 파급효과를 예측할 수 있으며, 이를 바탕으로 효과적인 역세권 개발 계획을 수립할 수 있다. 또한, 충청권 광역철도와 같은 도시를 관통하는 대규모 교통 인프라 프로젝트로 인해 지역에 미치는 영향을 분석함으로써, 철도망 확장에 따른 지역 간 균형 발전과 교통 접근성 개선을 동시에 달성할 수 있는 전략적 지침으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 한계는 도시철도 개통 전·후 및 2022년까지 아파트 가격 변동률을 분석함에 있어, 개통 이전에 건설된 기존 아파트만을 기준으로 분석을 진행한 점에 있다. 이에 따라, 2007년 이후 새롭게 분양된 아파트의 가격 변동률은 포함하지 못하였으며, 신규 분양 아파트와 기존 아파트 간의 가격 변동 차이를 비교하지 못한 한계가 존재한다. 향후 연구에서는 신규 분양 아파트를 포함한 다층적 분석을 통해, 도시철도 개통이 신규 분양 아파트 가격에 미치는 영향까지 종합적으로 분석할 필요가 있다. 또한, 대전도시철도 1호선은 전 구간이 지하로 운행되기 때문에, 수도권 및 부산, 대구 등에서 운행되는 경전철, 트램, 모노레일과 같은 지상철 주변 역세권 아파트와의 비교 분석이 이루어지지 않았다. 따라서, 향후 연구에서는 지하철과

지상철 간의 차이가 역세권 아파트 가격에 미치는 영향을 분석하여 교통수단의 특성에 따른 부동산 시장 변화를 보다 면밀히 연구할 필요가 있다.

논문접수일 : 2024년 6월 7일

논문심사일 : 2024년 8월 5일

게재확정일 : 2024년 9월 3일

참고문헌

- 강창덕, “통근 네트워크 중앙성 분석과 주거용 토지가격 효과 연구: 서울시를 사례로”, 『서울도시연구』 제15권 제2호, 서울연구원, 2014, pp. 29-48
- 고혜진 · 윤기범 · 심용주 · 황희연, “헤도닉 모델에 의한 생태공원의 인접 아파트 가격 영향 분석: 청주 원흥이공원과 인접 아파트를 대상으로: 청주 원흥이공원과 인접 아파트를 대상으로”, 『한국주거학회논문집』 제22권 제5호, 한국주거학회, 2011, pp. 47-57
- 권오상, 『환경경제학』, 서울: 박영사, 2007
- 김규식, 공공보육서비스 이용 기회의 공간적 형평성 평가에 관한 연구: 서울시 국공립어린이집을 대상으로. Diss. 서울대학교 대학원, 2015
- 김주진, 최막중, “서울시 50년 공공임대주택이 주변 주택가격에 미치는 영향”, 『국토계획』 제44권 제1호, 대한국토·도시계획학회, 2009, pp. 101-112
- 김화환 · 박성필 · 송애나, “도시철도 네트워크와 아파트 가격의 상관관계: 국내 지방 광역시 사례연구”, 『대한지리학회지』 제52권 제5호, 대한지리학회, 2017, pp. 595-607
- 마창욱 · 조미정, “신규 지하철 개통이 주변 아파트 가격에 미치는 영향: 지하철 서해선 노선을 사례로”, 『도시재생』 제6권 제2호, 한국도시재생학회, 2020, pp. 57-76
- 서원석, “계약 및 비계약 헤도닉가격모형의 주택내재가치 비교연구”, 『국토계획』 제54권 제6호, 대한국토·도시계획학회 2019, pp. 80-88
- 오병록, “실제 통행에 기반한 생활권 범위 설정과 적용: 인천의 가구통행실태조사 자료를 이용하여: 인천의 가구통행실태조사 자료를 이용하여”, 『인천학연구』 제23권, 인천대학교 인천학연구원 2015, pp. 219-248
- 유승환 · 강준모, “역세권 공간구조특성이 지가에 미치는 영향요인분석”, 『대한토목학회논문집』 제32권 제1호, 대한토목학회, 2012, pp. 61-69
- 정승영 · 최인호 · 김애동, “GTX 건설이 부동산가격에 미치는 효과에 관한 연구”, 『예술인문사회융합멀티미디어논문지』 제8권 제5호, 인문사회과학기술융합학회, 2018, pp. 1-10
- 최창식 · 윤혁렬, “지하철 건설이 아파트가격에 미치는 공간적 영향분석: 서울 지하철 7 호선을 중심으로: 서울 지하철 7 호선을 중심으로”, 『서울도시연구』 제5권 제4호, 서울연구원, 2004, pp. 1-12
- 함기수, “신분당선 개통이 아파트가격에 미치는 영향에 관한 연구”, 단국대학교 석사학위논문, 2013
- 황관석 · 박철성, “이중차분법을 이용한 수도권 DTI 규제효과 분석”, 『주택연구』 제23권 제4호, 한국주택학회, 2015, pp. 157-180
- Dai, Xuezhen, Xin Bai, and Min Xu, “The influence of Beijing rail transfer stations on surrounding housing prices,” *Habitat International*, Vol. 55, 2016, pp. 79-88
- Diao, Mi, Delon Leonard, and Tien Foo Sing, “Spatial-difference-in-differences models for impact of new mass rapid transit line on private housing values,” *Regional Science Urban Economics*, Vol. 67, 2017, pp. 64-77
- Higgins, C. D. and Kanaroglou, P. S., “A latent class method for classifying and evaluating the performance of station area transit-oriented development in the Toronto region,” *Journal of transport geography*, Vol. 52, 2016, pp. 61-72
- McMillen, Daniel P. and John McDonald, “Reaction of house prices to a new rapid transit line: Chicago’s midway line, 1983-1999,” *Real Estate Economics*, Vol. 32 No. 3, 2004, pp. 463-486
- O’Brien, Robert M., “A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors,” *Quality & quantity*, Vol. 41, 2007, pp. 673-690
- Otsuka, Noriko, et al., “Assessing the accessibility of urban nodes: the case of TEN-T railway stations in Europe,” *Applied Mobilities*, 2019
- Tsumita, Noriyasu, et al., “Urban railway network expansion on transit oriented development: Improvement in accessibility in four Asian developing cities,” *Asian Transport Studies*, Vol. 9, 2023, 100097
- Voicu, Ioan, and Vicki Been, “The effect of community gardens on neighboring property values,” *Real Estate Economics*, Vol. 36 No. 2, 2008, pp. 241-283
- 국가통계포털 kosis.kr
- 네이버 부동산 land.naver.com
- 대전교통공사 djtc.kr

<국문요약>

도시철도 개통이 역세권 아파트 가격에 미치는 장기적 공간파급효과 분석

노 재 준 (Noh, Jae-Jun)

임 재 빈 (Lim, Jae-Bin)

본 연구는 대전도시철도 1호선을 대상으로, 도시철도 개통이 역세권 아파트 가격에 미치는 장기적 파급 효과를 분석하기 위해 2006년부터 17년간의 국토교통부 아파트 실거래가 자료와 국가 공공데이터를 활용하였다. 분석 방법으로는 이중차분법과 헤도닉 가격모형을 사용하였으며, 시간적 분석은 개통 전인 2006년을 기준으로, 완전 개통된 2007년과 매 5년 단위로 2022년까지의 데이터를 비교하였다. 공간적 분석은 직접 역세권(500m 이내)과 간접 역세권(1000m 이내)으로 분류하여 역세권 아파트 가격 변동을 비교하였다.

분석 결과, 도시철도 개통 이전에는 개통에 대한 기대감으로 인해 단위면적(m²)당 아파트 가격이 직접 역세권에서 더 높게 형성된 것으로 나타났다. 그러나 개통 이후에는 간접 역세권 아파트의 가격 상승률이 직접 역세권보다 더 높아졌으며, 2022년에는 직접 역세권과 간접 역세권의 경계에 해당하는 거리 400m~600m에 위치한 아파트들의 평균 가격이 비슷하게 형성된 것을 확인할 수 있었다.

이와 같은 결과는 수도권과 지방 광역시에서 도시철도 개통에 따른 역세권 파급 효과와 성장 범위가 상이하게 나타날 수 있음을 시사한다. 또한, 도시철도 개통 및 역세권 아파트 분양 과정에서 개통 기대감으로 인한 가격 상승과 인구 과밀 문제를 사전에 검토하고 대응할 필요성을 강조한다. 본 연구는 향후 대전도시철도 2호선으로 계획된 트램 및 충청권 광역철도 역세권 주변의 아파트 가격 변동 등을 추가로 분석할 수 있는 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

주 제 어 : 이중차분법, 도시철도 개통, 역세권, 헤도닉 가격모형, 공간적 파급효과