GWR과 GNNWR를 활용한 아파트 가격 분석 모델: 서울시를 대상으로

곽찬*, 이경주*
*한국교통대학교 도시·교통공학과
e-mail:mas7983@ut.ac.kr

Apartment Price Analysis Model Based on GWR and GNNWR: A Case Study of Seoul

Chan Kwak*, Gyoungju Lee*
*Dept. of Urban Transportation Engineering, Korea National University of Transportation

요 약

기존의 아파트 가격 결정 요인 연구에는 주로 전용면적, 층, 방 수, 노후도 등 내부 특성과 도심 접근성, 편의시설 접근성, 학군 등 위치 특성을 중심으로 한 헤도닉 가격 모형(Hedonic Price Model, HPM)이 활용되었다. HPM은 해석의 단순함과 용이성으로 부동산 정책 및 아파트 시장 분석에 널리 사용되었지만, 지역별 특성과 공간적 자기상관을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다.
동일한 변수라도 위치에 따라 가격에 미치는 영향이 상이할 수 있음에도, HPM은 이를 단일 계수로 가정하여 지역별 설명력과 일반화 가능성에 제약을 보인다. 이러한 한계를 극복하기 위해, 공간 통계 기법인 지리적으로 가중 회귀(Geographically Weighted Regression, GWR)를 도입하여 지역별로 상이한 회귀 계수를 추정하고 지역 특성을 반영하고자 하는 연구들도 많이 진행된 상태이다. 그러나 GWR 역시 변수 간 복잡한 상호작용이나 비선형적 공간 패턴을 충분히 포착하는 데에는 한계가 남아 있다.
이에 따라, 이 연구에서는 인공 신경망을 활용해 공간 가중치를 학습하는 지리적 신경망 가중 회귀(Geographical Neural Network Weighted Regression, GNNWR)를 적용하여 보다 복잡하고 유연한 지역별 변동성을 효과적으로 모델링하고자 한다. 이 연구는 서울시 아파트를 대상으로 국토교통부 실거래가공개시스템 자료를 활용하여 전용면적, 층수, 노후도 등 물리적 특성과 버스정류장, 대형매장, 병원, 학교, 지하철역 등 주요 시설까지의 최단거리를 독립 변수로 설정하였다. 주요 시설은 아파트의 생활 편의성을 높이는 요소로, 이들 시설과의 근접성은 아파트 가격에 중요한 영향을 미친다. 따라서 이 연구에서는 시설의 접근성을 고려하여 아파트 가격을 분석하였다.
분석은 OLS 기반 HPM, GWR, GNNWR 순으로 진행되었으며, 각 방법론의 지역별 설명력과 예측 성능을 비교하였다. 분석 결과, GWR과 GNNWR 모두 OLS 기반 HPM 대비 지역별 가격 변동성 설명 및 예측 성능에서 우수한 결과를 나타냈으며, 특히 GNNWR은 비선형적 공간 패턴과 지역 특성을 효과적으로 포착하여 뛰어난 예측력을 보였다. 이 연구는 아파트 가격 분석에 있어 지역적 특성과 비선형성 반영이 필수적임을 강조하며, 향후 인공지능 기반 공간 분석 기법이 부동산 시장 분석 및 정책 수립에 기여할 수 있음을 시사한다.