

# 공간자기상관을 고려한 수도권 프롭테크 기업 입지 분포 및 군집패턴에 관한 실증분석

Analysis on the Location and Distribution Pattern of the PropTech Firm in Seoul  
Metropolitan Area Considering Spatial Autocorrelation

송기욱 (Song, Ki-Wook)\*  
정기성 (Jeong, Kiseong)\*\*

## < Abstract >

This study examines the spatial clustering patterns of PropTech firms that have recently emerged as a new sector in Korea's real estate industry. The analysis covers 284 PropTech firms operating in the Seoul Metropolitan Area as of Q3 2025, using Moran's I through GIS-based spatial statistical techniques to investigate geographical distribution characteristics. The main findings of research are briefly summarized as follows. First, PropTech firms show spatial disparities between the Seoul Metropolitan Area and provincial areas, revealing distinct location preferences. Second, the global Moran's I statistics is a significantly positive values indicating the presence of spatial dependence and concentration in specific regions. Third, the local indicators of spatial association(LISA) map identified cluster hotspots in major business districts of Seoul(CBD, GBD, YBD), southern Gyeonggi province(BBD). These spatial patterns can be explained by government-led real estate innovation policies and agglomeration economies that maximize advantages in human capital, financial resource, information network. Empirical evidence supports the existence of spatial dependence in the PropTech industry, similar to that observed in venture firms, startups, REITs. It provides a comprehensive spatial econometric analysis of PropTech firm locations in Korea, while introducing effective data visualization techniques. The results will serve as useful information for strategic hub development as well as customized support programs for firm locations, ultimately contributing to future revitalization of the domestic PropTech ecosystem.

Keyword : PropTech Firm, Location Distribution, Spatial Autocorrelation, Moran's Index, Local Indicators of Spatial Association Map

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

오늘날 급변하는 부동산 시장환경에서 프롭테크 등  
장은 공간과 기술을 이어주며, 국민의 삶을 더욱 편리

하고 풍요롭게 만드는 동시에 일상생활 속 필수적인  
요소로 자리매김하였다. 코로나 팬데믹(COVID-19)과  
제4차 산업혁명 패러다임 전환기에 부동산 분야는 프  
롭테크로 혁신 비즈니스 기회를 발굴하며, 산업의 구  
조적 문제를 해소해왔다. 특히 저성장시대 청년층 인  
구유출로 지방소멸 위기에 처한 지역에서는 벤처기업  
과 함께 프롭테크가 새로운 사회혁신 주체이자, 양질의

\* 본 학회 중신회원, LH 토지구택연구원 수석연구원, skw81@lh.or.kr, 주저자

\*\* 본 학회 정회원, LH 토지구택연구원 수석연구원, jkseong@lh.or.kr, 교신저자

일자리 창출 및 경제부흥, 빈집 문제 해결을 통한 효과적인 도시재생기법으로 주목받고 있다(서정렬, 2023).

지난해 글로벌 프롭테크 시장가치는 미국과 영국의 주도하에 총 360억 달러(한화 50조원)로 집계(Fortune, 2025)된 가운데, 국내도 2018년 도입 이후 직방을 비롯한 300여개 기업이 민생경제를 지탱하는 주체로 활동하면서 규모(3.6조원)가 빠르게 성장 중이다(한국프롭테크포럼, 2025). 국경을 초월해 디지털 변혁이 부동산서비스산업에도 일어나면서 정보기술을 활용한 프롭테크 기업 출현을 가속화시킨 것이다. 해외에서는 일찍이 기업가치가 10억 달러(한화 1조원) 이상의 부동산 분야 비상장 스타트업인 Zillow, Procore, Houzz, Opendoor, VTS 등 프롭테크 유니콘(unicorn)이 대거 등장하면서 도시공간 및 지역혁신의 획기적 변화를 이끌어 낸 성공사례로 평가받는다(송기욱 외, 2023). 프롭테크가 부동산산업 고부가가치의 미래 성장동력 원으로 대두되자, 각국은 투자유치 활동과 집적지 개발로 도시경쟁력 확보에 힘을 쏟는 것으로 짐작된다.

그간 우리나라 범정부도 프롭테크를 국토교통 10대 유망분야 중 하나로 인식, 부동산서비스산업(real estate service industry) 진흥을 위한 규제개혁 등 전폭적인 제도적 지원 기반을 마련했다(국토교통부, 2020; 2021a). 근래 발표된 「부동산신산업 육성방안」은 프롭테크가 국민경제를 지탱하고, 제도권 내 안정적 성장할 수 있도록 공공 부문이 산업기반 발전 구심점으로 중추적 역할을 강조한 바 있다(국토교통부, 2021b). 그러나 프롭테크 신산업을 중장기적 안목에서 전략적으로 집중 육성·관리해야 할 거점 및 공간적 입지에 관해 아직 구체적인 논의와 실증분석이 미진한 상황<sup>1)</sup>이다.

결국, 부동산산업 지형을 뒤바꿀 파괴적 혁신(disruptive innovation)의 촉매인 프롭테크 기업체의 공간적 분포 양상(집중 혹은 확산)이 어떻게 나타나고, 이 과정에서 형성되는 주요 집적지가 어디인지라는 궁극적인 의문이 제기된다. 프롭테크가 지역경제에 미치는 순기능과 국토공간구조 재편의 파급효과를 감안 시, 이들 기업체 입지 선호도를 파악하는 작업이 대단히 시급하다고 할 수 있다.

이러한 배경하에 보고는 도시계획·국토지리학 분야에서 공간구조와 성장패턴을 관측하는데 자주 사용

되는 GIS 기반 공간통계모형 방법론을 프롭테크 산업으로 확장 적용하였다. 선진국 대비 적은 표본(300여개)과 후발 도입에도 불구하고, 공공데이터 개방화에 따른 자료가 오랜기간 축적되면서 국내 프롭테크 산업의 공간적 분포 실태를 상세히 연구할 수 있는 생활터전이 조성된 것으로 보인다.

따라서 금번 연구의 목적은 수도권 시군구 지자체 단위로 프롭테크 기업체 입지와 공간적 분포 현황을 면밀히 살펴보고, 세부유형별 군집 특성과 지역 간 차이를 검증·규명하는 실증분석에 주안점을 두고자 한다. 이를 통해 향후 국내 프롭테크 생태계 활성화를 위한 네트워크형 혁신허브 거점(network-based innovation hub) 구축 및 지역균형발전과 연계된 산업입지 정책의 실효성을 제고할 것이다.

## 2. 연구범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 국내 부동산산업 분야 내 기술을 접목해 활동 중인 수도권 지역에 소재한 프롭테크 기업체 법인 총 284개를 표본조사(sample) 대상으로 선정하였다. 그 이유로 수도권은 프롭테크 기업체의 비즈니스 수요가 가장 높아 공간적 분포 패턴을 관찰하려는 취지에 부합하기 때문이다. 지방은 프롭테크 기업체 수(40개)가 적고 지자체별로 부재한 곳도 많아 이를 포함 시 지칫 왜곡된 결과를 불러올 수 있어 부득이 제외하였다. 공간분석의 기초단위(unit)는 행정구역상 시군구급 레벨(level)이다. 이 경우 한국프롭테크포럼에 가입된 법인 324개를 모집단(population)이라 한다면, 분석대상의 포괄비율은 약 87.7%로 국내 프롭테크 기업 입지특성을 대표할 수 있는 충분한 커버리지(coverage)를 확보한 것으로 판단된다. <그림 1>은 수도권 지역 내 프롭테크 기업체 위치를 알기 쉽게 공간상에 매핑(mapping)하여 작은 점(dot)으로 표기한 것이다.

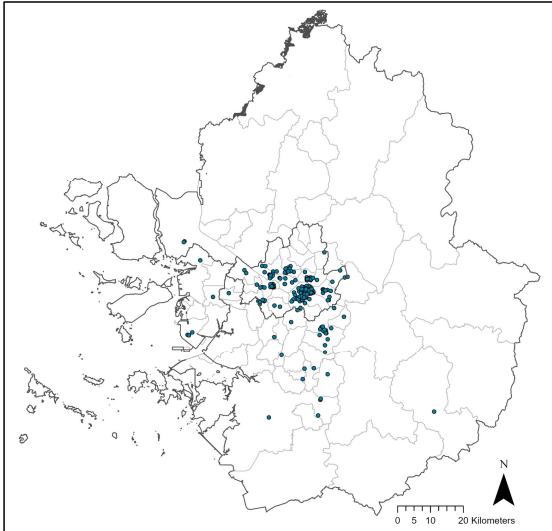
시간적 범위는 국내 프롭테크 산업의 태동기라 부를 수 있는 2018년도부터 코로나 팬데믹 기간(2020~23)을 지나 부동산시장 안정기에 접어든 최근시점인 2025년도 3분기까지 연속형 시계열 통계자료(time series data) 구득이 가능한 8년간을 설정하였다.

내용적 범위는 i) 프롭테크 기업체 입지 및 지리적

1) 한국프롭테크포럼(2025)은 전국 프롭테크 기업체의 지리적 위치 및 분류 정보를 일반인들이 쉽게 접하도록 GIS 시각화 지도 서비스로 무상 제공 중이다.

분포 현황, ii) 거시적 관점에서 해당 산업 전체 공간의 존성 분석, iii) 유형별 미시적 군집패턴의 특성 차이 비교 검증, iv) 지속가능한 생태계 활성화를 위한 지역 거점 다각화 전략의 정책적 시사점 제언 등 크게 네 부문으로 분류된다.

<그림 1> 연구의 공간적 범위 및 표본대상



주 : 점 위치는 주소지 기준으로 지오코딩(geocoding)한 좌표  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

이를 위한 연구방법으로 선행문헌 검토를 통한 이론적 고찰과 실증분석을 병행하였다. 전자는 프롭테크 개념과 현황, 유형별 다차원 속성의 범주화를 도출하는 질적(qualitative) 연구이다. 반면 후자인 계량분석 경우, 프롭테크 기업체의 공간적 변이 측정에 보편적으로 널리 쓰이는 공간통계모형(spatial statistical model)을 응용한다. 그리고 수집된 자료의 분석결과 및 해석 도구는 SPSS 24.0, ArcGIS 10.7, GeoDa 0.9.5-i 프로그램으로 처리하였다.

## II. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

### 1. 프롭테크 개념 및 산업 이론적 고찰

프롭테크 산업을 통합적 시각에서 이해하려면 연구

자마다 다르게 바라본 개념 정의와 영역 분류, 그리고 사업분야 구성에 관한 정립이 선행되어야 한다(김재영·박승봉, 2021). 그러나 학계와 정부는 부동산신산업업태인 프롭테크 정의 및 유형, 표준화된 분류체계에 대해 아직 합의를 이루지 못한 실정이다(김재영·박승봉, 2021; 박알찬·이성화, 2021).

이 분야에 선구자인 Baum et al.(2020)은 프롭테크를 부동산 정보, 거래, 관리 등과 관련된 기술 기반의 혁신적인 플랫폼 활동을 가능케 하는 디지털 전환 핵심도로 규정하였다. 실무 현장에서 흔히 통용되는 JLL and Tech in Asia(2017)의 프롭테크 정의는 부동산 전 단계에 첨단 ICT 기술을 접목시켜 서비스를 개선하는 비즈니스로 산업 효율화 및 비용절감 목적과 연계된다고 보았다. 국내 최초 프롭테크를 소개한 박성수·양성택(2018)은 부동산 데이터에 기초한 스타트업과 디지털 친화적 부동산서비스를 제공하는 기업으로 제시하며, 신수익모델 창출기회라 여겼다. 요컨대 프롭테크는 기술(Baum et al., 2020), 부동산서비스(JLL and Tech in Asia, 2017), 기업(박성수·양성택, 2018)의 큰 틀에서 세 가지 관점으로 달리 접근되는 가운데, 단일한 기술 현상을 넘어 부동산 산업의 구조적 변화 전반을 아우른 다차원적 개념임을 일러준다.

본 연구에서 자주 언급될 프롭테크(PropTech)<sup>2)</sup>란 용어는 앞서 논의한 관점을 포괄하여, 부동산 분야 내 공간(space)을 매개로 첨단기술(ICT)을 결합함으로써 등장한 새로운 형태의 서비스산업을 통칭한다. 일반기업과 달리 프롭테크 근간이 되는 부동산자산 특성으로 규제 의존적, 고위험·고수익의 성장성, 낮은 탄력성을 내포하는 바, 광의적 범위에서 공간의 개발, 이용 및 거래에 관한 모든 기술 집합체라 재정의할 수 있다(한국프롭테크포럼, 2025). 쉽게 말해, 모바일 채널로 부동산 매물을 쉽게 찾아주는 프롭테크의 대명사인 직방과 알스퀘어가 대표적이다.

이처럼 외생기술 발달로 인해 프롭테크는 핀테크, 콘테크, 공유경제, 스마트부동산 등 연관산업 간 융합(convergence)이 가속화되면서 경계가 허물어지고 있다(Baum et al., 2020). 이미 국민들의 일상생활 속 깊숙이 침투한 프롭테크는 <그림 2>와 같이 생애주기(life cycle) 전반에 걸쳐 중개·임대, 부동산 관리, 프로젝트 개발, 투자 및 자금조달의 연속적인 4개 영역을 포괄한다(JLL and Tech in Asia, 2017; 한국프롭

2) 부동산(property)과 기술(technology)을 합성한 신조어로 이를 대체하는 쉬운 우리말(순화어)은 부동산정보기술이다(국립국어원, 2020)

테크포럼, 2025). 과거 단순한 부동산 정보 제공과 온라인 중개서비스 플랫폼을 넘어 데이터 분석 및 가치평가, 투자 의사결정, 자산관리 효율화를 위한 산업인프라로 진화한 것이다.

<그림 2> 프롭테크 4대 영역



주 : 층화(stratification)<sup>3)</sup>는 시장규모와 부가가치 수준 상징  
출처 : JLL and Tech in Asia(2017)를 바탕으로 저자 작성

사업분야는 다시 부동산 마케팅 플랫폼과 디벨로퍼·건설의 양축을 비롯한 16개 카테고리(22개 세분류)로 확장 및 세분화(segmentation)되며, 사회적 편익 증진을 위한 서비스 기능 고도화와 비즈니스모델 다각화 구도가 진행 중이다. 프롭테크의 개별 고유 비즈니스 영역마다 빅데이터(bigdata), 클라우드(cloud), 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 가상현실(VR), 핀테크(fintech), 블록체인(blockchain) 등 다양한 집약적 하이테크(high-tech) 기술이 차별적 적용, 고부가가치 부동산서비스 수요를 양산해 지금에 이르러 견고한 포트폴리오 환경이 구축된 것으로 보인다.

<표 1> 국내 프롭테크 시장규모 추이(개, 명, 억원)

구분	2020	2021	2022	2023	2024	2025
기업수	214	278	300	386	329	324
종사자	5,914	6,524	10,631	10,965	11,112	14,389
매출액	11,075	11,049	18,500	26,107	30,361	35,605
투자유치	16,448	43,883	56,514	59,775	62,252	64,055

주 : 성과지표(key performance indicator, KPI) 기준  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

그리하여 작년 국내 프롭테크 시장은 <표 1>과 같이 기업체 324개(종사자 1.4만명), 매출액 3.6조원, 누적 투자유치금 6.4조원에 육박해 거대한 하나의 생태계(ecosystem)를 이루며, 불과 5년 새 3배 이상 비약적으로 증가하였다(한국프롭테크포럼, 2025). 업계에서는 프롭테크 창업 붐(boom)의 산업 개화기를 지나, 부동산 경기둔화 속 경영실적이 개선되어 완만한 회복 국면(recovery phase)으로 진입<sup>4)</sup>했다는 평가가 지배적이다(한국프롭테크포럼, 2025). 당분간 전문 기업형 벤처캐피탈(corporate venture capital, CVC)의 전방위적 투자 확대 및 대기업 협력 강화, 정부 정책적 육성 지원, 글로벌 ESG 규제 대응 기조에 미루어 프롭테크 산업은 활황세를 계속 이어갈 것으로 전망된다(ESCP business school, 2022).

## 2. 선행연구 검토

지난 수십 년간 국내·외를 통틀어 부동산서비스산업의 국민적 관심과 제도 지원에 힘입어 다방면에서 수많은 연구들이 지속적으로 수행되어 왔다. 시기적으로는 프롭테크 육성을 위한 제반환경이 갖추어진 2018년 이후이며, 전담조직인 한국프롭테크포럼 창설 계기로 관련 기업 및 시장데이터가 체계적으로 생산되기 시작하면서 부흥기를 맞이하였다. 주제별 동향은 문헌들의 대부분이 프롭테크 정의 및 유형 분류, 시장 인식 및 현안이슈 진단, 선진 해외사례 동향 및 시사점, 제도상의 문제점 및 발전방향, 스타트업 기업체 일반 현황과 경영실적 관계 분석, 부동산정보기술 수용의향 조사, 부동산·건설산업 현장에 도입가능한 프롭테크 비즈니스모델 활용방안 등으로 대별할 수 있다.

방법론 측면으로 문헌고찰과 사례분석에 그치지 않고, 설문조사, 계층화분석기법, 다변량 회귀분석, 구조방정식 모형 등 각종 계량분석이 두드러졌다. 더욱이 해마다 신규 프롭테크 설립에 의한 시계열 통계자료들이 축적되면서, 지역 및 영역별 파생적 하위시장(submarket)으로 점차 세분화 추세이다. 그중 본 과제와 연관성이 높은 프롭테크 기업체 입지 및 공간적 분포에 초점을 맞춘 선행연구들만 간추려, 주요 내용 및 분석결과를 <표 2>로 정리하였다.

우선 금상수(2020)와 한광호·금상수(2021)는 시차

3) 피라미드 구조에서 최하단층은 중개·임대료 비중이 크고, 투자유치 규모도 가장 견고한 기반을 형성한다.

4) 네 번째 물결이라 불릴 만한 차세대 프롭테크 4.0으로 도약했다는 시선도 존재한다(대신증권, 2020).

<표 2> 프롭테크 기업 입지 및 공간적 분포 관련 국내·외 선행연구 주요 내용 검토

구분	연구자(연도)	공·시간적 범위	분석방법	주요 내용 및 결과	비고
국내	금상수 (2020)	전국 (2020)	문헌고찰 회귀분석	·매출액 기준 강남, 여의도, 도심이 78%를 점해, 공간적 편중 ·앱다운수, 투자유치액, 사업분야개발, 공유경제가 매출과 밀접	●
	한광호·금상수 (2021)	전국 (2021)	문헌고찰 회귀분석	·투자유치 규모는 서울(87%)이 압도적으로 유리한 환경 보유 ·업력, 입지(서울), 투자단계, 시점이 투자유치액과 정(+)의 방향	●
	주창욱·유선종 (2022)	전국 (2022)	설문조사 AHP	·전체 응답자가 환경, 정책, 내부요인 순으로 중요도가 높음 ·건설·개발분야는 정책요인, 고위 경영진 직무는 환경요인 중시	○
	송기욱 외 (2023)	전국 (2022)	문헌고찰 사례 및 통계분석	·프롭테크가 고용, 매출, 투자유치 면에서 중소·벤처기업 상회 ·공공 입주공간 제공, 금융·투자상품 연계, 프로그램지원 수행	●
	박장호·이상영 (2024)	전국 (2022)	문헌고찰 LQ 및 통계분석	·강남, 도심, 여의도, 판교, 성수밸리 이하 7대 지구 집적지 형성 ·금융·부동산(강남, 여의도), 제조(판교, 성수) 등 지역산업 특화	●
	김남우 외 (2025)	전국 (2025)	설문조사 AHP	·투자자는 조직능력보다 유·무형자원, 스타트업 특성을 우선시 ·개별적 요소로서 소재지, 업력이 최대 투자 의사 결정기준 작용	●
국외	Durán and Mas (2021)	스페인 (2019)	문헌고찰 HHI 및 통계분석	·부동산 유통 채널 대비 프롭테크 산업의 HHI가 높아 과점 시장 ·금융위기 후 마드리드, 카탈루냐 도시지배력 강화로 지방 소외	●
	Tan and Miller (2023)	글로벌 (2021)	심층인터뷰 GIS	·글로벌 프롭테크 지형 변화는 북미, 유럽, 아시아 클러스터 편중 ·도시 중심부 지속가능성 유리, 지역별 입지(밀도, 인프라) 차이	●

주 : 비고란은 본 연구와의 정합성을 5단계로 정성적 평가 판단(●: 최상, ●: 상, ●: 중, ●: 하, ○: 최하)  
출처 : 선행연구 8편을 발췌 후, 저자 작성

를 두고 주제 및 범위, 방법론 연속성을 지닌 일련의 미시적인 프롭테크 시리즈 연구를 수행하였다. 전자에서는 프롭테크 기업의 매출액이 서울 강남, 도심, 여의도에 70% 이상을 점해 공간적으로 편중되며, 사업분야 중 개발, 공유경제, 금융, 빅데이터 계통일수록 높은 연관성을 나타냈다. 프롭테크 스타트업의 투자유치 규모로 확장한 후자 연구에서도 이러한 경향성이 그대로 유지되었고, 업력, 직원수, 입지(서울), 투자단계, 시점 등과 모두 양(+)의 관계를 입증하였다. 프롭테크 기업의 내부 상세자료를 구축해 실증분석한 시론적 연구로서 그간 정성적 수준에 머무른 한계를 극복했으나, 외부환경 요인을 고려한 통합적 접근은 이루어지지 않았다.

Durán and Mas(2021)는 2004~19년간 스페인 행정구역별 단위로 산업 내 집중도 측정지표인 허핀달-허쉬만 지수(herfindahl-hirschman index, HHI)를 프롭테크 시장 분석에 적용한 연구이다. 전통적 부동산 유통채널(모기지, 마케팅)의 지리적 분산과 달리 온라인 플랫폼 기반 프롭테크는 HHI가 2배 이상 높아 금융위기 후 마드리드, 카탈루냐 등 상위 도시 지배력이 한층 강화되었다. 디지털 혁신의 프롭테크 가속화가 지방 소외 부작용을 야기할 수 있어 추후 국토공간상 지역 균형발전의 정책적 함의를 이끌어냈다.

주창욱·유선종(2022)은 전문가 상대로 계층화분

석기법(analytic hierarchy process, AHP)를 활용해 프롭테크 산업발전예 영향을 미치는 요인의 상대적 중요도를 측정하였다. 전체 응답자는 시장환경, 정책, 내부요인 순으로 중요도를 높게 인식했으나, 평가모형에서 입지 및 공간적 요소가 간과되어 영향력을 알 수 없었다.

Tan and Miller(2023)는 글로벌 부동산 운영 및 관리 분야에서 지속가능성 지향 프롭테크 스타트업의 지리적 분포를 GIS를 이용하여 5년 단위(2010~21) 시계열 동태적 변화로 추적·검토했다. 아시아 신흥국 현대의 움직임이 관측되나, 여전히 북미·유럽 등 선진국 클러스터에 치우친 공급망 불균형을 지적한 바 있다.

송기욱 외(2023)는 프롭테크 산업계 현황과 성과지표를 바탕으로 기업체 특성을 고려한 부문별 맞춤형 지원방안 구상의 공적 마중물 역할을 강조하였다. 이는 프롭테크 시장, 제도, 자본, 기술, 협력사례를 집대성한 융복합연구로 광범위한 후속 과제들이 논의할 수 있는 이론적 토대를 정립해 주었다.

박장호·이상영(2024)은 프롭테크 기업 유형별 공간적 분포 특성을 벤처기업군과 비교 분석하였다. 수도권 내 7대 핵심지구가 프롭테크의 집적지를 형성하고, 입지계수(location quotient, LQ) 상 지역별로 금융·부동산(강남, 여의도 업무지구), 제조(판교, 성수, 구로밸리) 등 특화산업이 발달함을 주장한 바 있다.

마지막으로 김남우 외(2025)는 전문가 AHP를 바탕으로 프롭테크 스타트업의 투자자사 결정기준 평가모형을 구성하였다. 투자자는 조직능력이나 유·무형자원보다 스타트업 특성의 대분류를 우선시한 가운데, 직종별 체감도가 달랐으나 개별적 요소인 소재지와 업력이 투자 판단기준으로 더 중요하게 여겨졌다.

앞서 전술한 바와 같이 주제별로 프롭테크의 연구활동이 개념·정책·시장·경영성과·소비자인식 등 활발히 다각도로 진척된 데 비해, 상대적으로 입지 및 공간적 분포와 관련된 경험적 선행연구는 산업 초창기로 극소수에 불과한 실정이다. 상기 선행연구 내용 및 결과를 종합해보면(〈표 2〉), 프롭테크 입지가 매출액과 투자유치 실적 등 경영성과를 좌우하는 핵심요소로서 거론되었다. 또한 이들 기업체는 서울대도시권에 공간적으로 밀집하되, 거점별 군집화 패턴이 강한 공통된 견해를 보였다. 이 사실은 국내 프롭테크 생태계에서 공간적 입지 요소를 고려한 산업 클러스터 형성과 성장 동인을 규명하는 작업이 긴중함을 시사한다. 하지만 기존 연구들은 프롭테크 유형별 입지 및 군집 패턴에 관한 체계적 분석(공간자기상관)이 결여되거나, 산업 현상을 단편적으로 기술하는데 그쳤다. 따라서 지리학적 관점의 GIS 기반 공간통계모형을 응용한 국내 프롭테크 기업체 입지와 유형별 속성 간 공간적 분포 변화 양상을 객관적이고 세밀히 다룬 실증분석 연구는 거의 전무하므로 차별성을 갖는다고 하겠다.

### III. 분석의 틀

#### 1. 방법론 및 분석모형

예로부터 사회과학 분야에서 Moran(1950)이 제안한 모란지수(Moran's index)는 연구대상과 지리적 인접지역들 간 비슷한 값을 갖는지 공간자기상관(spatial autocorrelation) 존재 여부로 군집화 수준을 측정하는 대중적 기법이다(이희연·노승철, 2013; 이경주 외, 2015). 바로 인구·소득·고용·부동산가격 등 점적인자(polygonal)들의 도시공간구조 분포 변화와 지역경제 성장패턴을 탐색할 수 있다는 이점에 기인한다. 본 연구의 관심대상인 프롭테크 기업체 입지분포 역시 행정구역 시군구 기반 공간데이터 분석이 타당한 바, SPSS 24.0, ArcMap 10.7.1, GeoDa 0.9.5-i 프로그

램을 이용해 가설을 검증하기로 한다. 통상 공간자기상관 기법은 전체 분석범위에 대한 전역적 통계량과 특정 지역에 국한된 국지적 통계량으로 구별된다.

먼저 전역적(global) 모란지수는 통상 공간배열 구성에 따라 -1부터 1사이 범위 값으로 양 끝점에 도달할수록 대단히 강한 음(-)과 양(+의 자기상관을 띤다. 만약 통계량이 -1에 가깝다면 높거나 낮은 이질적 값들이 규칙적으로 배열된 확산(dispersion)을, 반대로 +1에 근접할수록 유사한 속성 값들이 인접해 군집(clustering)을 형성하게 된다. 그리고 0 부근은 공간자기상관이 성립되지 않아 관측치들이 임의 무작위(random)로 배치된 독립적 상태를 의미한다.

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdots \quad (1)$$

다음으로 국지적(local) 모란지수는 전체 공간이 아닌 해당 특정 지역과 그 주변을 둘러싼 인접지역 단위의 변이량(variation)에 관한 표준화 정규분포 확률변수 값(z-score)이다. 이 지표에서는 전역적 모란지수와 달리 상·하한값 제한이 없으며, 공간적으로 인접한 관측치 간 유사성 혹은 특이성을 근거로 국지적인 군집 및 이례지역을 추출해낸다(Anselin, 1995). 평균으로부터 차이 관점에서 높은 양(+의 값이면 해당지역과 이웃한 인접지역(neighbors) 간 유사성(similarity)을 공유하는 고밀의 핫스팟(hot spot)을, 음(-)은 정반대인 낮은 값(-)끼리 모인 저밀의 콜드스팟(cold spot)으로 인식된다. 그 밖에 규칙적인 유사성과 무관하게 고저(+, -) 값들이 서로 뒤섞여 차이가 많은 형태는 이례지역(outlier)으로 간주할 수 있다.

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_z^2} \times \sum_{j=1}^n [\omega_{ij} (x_j - \bar{x})] \cdots \quad (2)$$

위에 상술한 내용(Song et al., 2021)과 같이, 전역적( $I$ ) 및 국지적 모란지수( $I_i$ )의 수학적 개념과 산정식은 각각 식 (1), 식 (2)로 간단히 정리·표현된다. 여기서  $N$ 은 지역단위 수,  $x_i$ 와  $x_j$ 는 특정 위치  $i$  및 이웃한 인접지역  $j$ 의 속성 값을 가리킨다. 또한  $\bar{x}$ 는 변수  $x$ 의 평균이며,  $\omega_{ij}$ 는 위치  $i$ 와  $j$  간 공간가중치 행렬(이웃

1), 그리고  $S_z^2$ 는 분산(모든 공간가중치 합)이다.

## 2. 자료 및 변수구성

본격적인 실증분석에 앞서 프롭테크 기업체 입지 및 유형별 공간적 분포 패턴과 연관된 선행연구의 유의미한 이론적 성과(JLL and Tech in Asia, 2017; 금상수, 2020; 국토교통부, 2021b; 한광호·금상수, 2021; 박장호·이상영, 2024; 송기욱 외, 2024; 김남우 외, 2025; 한국프롭테크포럼, 2025)상 중점 거론되는 요인을 도출하였다. 본 연구에서 선정된 설명변수(variable)의 조작적 정의와 기본 속성, 자료출처에 관한 상세 내용은 <표 3>과 같다.

대상변수인 입지(location)는 프롭테크 기업체 본사가 위치한 소재지 지역을 뜻한다. 부동산성이 매우 강한 태생적(inherent) 인자로 입지는 기업 경영실적을 좌우하기에 수도권 내 서울, 경기, 인천 시군구(66개)로 대별하였다. 프롭테크 기업체(firm)의 제한된 표본수를 반영할 때, 지역별 시군구 레벨은 부동산산업의 집적지 패턴 식별과 지자체 맞춤형 정책 수립에 적합한 공간분석의 표준 구획단위이다. 즉, 소재지는 단순히 지리적 위치 정보를 넘어 프롭테크 스타트업의 창업과 성장(scale-up), 투자유치 활동과 연계되어 기업생존 및 지속가능성(sustainability)을 규정짓는 환경적 요인이라 할 수 있다. 생존우위와 성장기회 확보를 위해서 프롭테크 기업체는 서울대도시권 중심부에 입지할 것으로 예상된다.

반면 설명변수라 함은 프롭테크 분류 기준점의 기업 유형, 영역, 산업분야 등 다양한 범주를 포괄하는 개별적 특성 요인으로 구성되며, 대상변수인 입지의 공간적 분포패턴을 해석하는데 중요한 배경요인(schema)이라 할 수 있다. <표 3>의 범주형 자료에서 보듯이 측정단위가 명목척도(nominal)인 변수들은 더미방식(dummy=0, 1)으로 일괄 부호화 처리 후, 분석모형에 투입하였다. 가령 1의 값이 부여되었다면, 프롭테크 기업이 해당 범주에 속하는 특성 보유를 일컫는다. 일례로 프롭테크 기업이 IT·기술·스타트업인 경우 1을, 그렇지 않은 나머지 항목에 0을 배정하는 식이다.

이 점에 착안하여 기업유형(enterprise type)은 혁신적인 신생 IT·기술·스타트업과 로우테크(low-tech) 업종에 속한 전통적 부동산·건설·금융 계열사

로 이원화된다. 프롭테크 영역(vertical)은 JLL and Tech in Asia(2017)와 국토교통부(2021b)의 범용적 분류 체계를 준용한 중개·임대, 부동산 관리, 프로젝트 개발, 투자 및 자금조달로 구분하였다. 사업분야(business area)는 한국프롭테크포럼(2025)에서 제시한 영역 내 기업 성격 및 서비스 종류에 따라 디벨로퍼·건설(우미건설, 큐픽스, 하우빌드), 데이터 및 가치평가(데이터노우즈, 디스코, 밸류맵, 스페이스워크), 공유서비스(스위트스팟, 아이엠박스, 원패밀리, 위워크), 부동산 마케팅 플랫폼(공실앤톡, 다방, 알스퀘어, 직방, 호갱노노), 부동산 관리 솔루션(집다, 어반플레이, 홈버튼, GH파트너즈), 금융·투자(리파인, 위펀딩, 카사코리아, 펀블) 외 역동적인 16개 카테고리(category)로 나뉘며, 이 중 규모가 큰 상위 6개 그룹(기업체 수 기준)만 다루고자 한다.

<표 3> 프롭테크 기업 입지 공간분석 모형 변수 구성

구분	변수명	정의 및 속성	자료출처
대상변수	입지	기업 본사 소재지	(사)한국프롭테크포럼(2025)
		서울=1	
		경기=1	
설명변수	기업유형	기업 혁신성 유무	
		IT·기술·스타트업=1	
		부동산·건설·금융=1	
	영역	가치사슬(개발~관리)	
		중개·임대=1	
		부동산 관리=1	
사업분야	주요 서비스 제공 기능	프로젝트 개발=1	
		투자 및 자금조달=1	
		디벨로퍼·건설=1	
		데이터 및 가치평가=1	
		공유서비스=1	
		부동산 마케팅 플랫폼=1	
부동산 관리 솔루션=1			
금융·투자=1			

주 : 속성 중 관심변인(1)을 제외한 기타는 모두 0으로 표기  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

다시 말해 프롭테크 기업체의 입지 및 공간분석 모형은 2대(기업유형)-4중(영역)-16소(사업분야) 항목으로 구성된 복잡성과 다층적 분류체계<sup>5)</sup>를 띤다고 할 수 있다(Baum et al., 2020). 이 맥락하에 본 연구는

5) 이상영(2020)도 프롭테크 유형(플랫폼, 공유경제, 블록체인)×산업분야(정보, 거래, 운영, 금융)×기업규모(스타트업, 유니콘)의 3차원 분

기존 프롭테크의 전문화된 사업분야를 미래지향적인 부동산산업의 가치사슬(value chain) 구조 관점에서 재해석하고, 상호 연계성을 포착한 입지 및 공간분석 모형의 통합 프레임워크(integrated framework)로 변형·발전시켰다.

한편 공간계량분석 수행에 필요한 기초 원시자료는 한국프롭테크포럼(korea proptech forum, KPF)<sup>6)</sup>이 공개한 프롭테크 스타트업 현황정보를 사용하였다. 2010년대 후반 이래 정부의 공공데이터 공유·개방전략(부동산 빅데이터 플랫폼 사업)과 산업협약체 발족으로 이해관계자 간 협력 네트워크가 형성되어 회원사 정보구득이 한층 용이해진 까닭이다. 2025년 3분기 기준 한국프롭테크포럼에 등록된 국내 정규 회원사(members)<sup>7)</sup>는 324개이고, IT·기술·스타트업이 주축이 되어 부동산, 금융, 학계, 공공 등이 생태계 일원으로 참여한다. 여기서 지방을 제외한 수도권 소재 프롭테크 기업체 284개가 표본대상으로 최종 선정되었다.

그럼에도 불구하고 부정확 또는 미입력 정보의 경우, 회원사 편람(proptech list book)과 해당 기업 홈페이지 조사로 데이터셋(dataset)을 보완 가공·구축하였다. 따라서 모든 항목 누락으로 인한 결측치(NA)는 전혀 없었다. 이는 프롭테크 기술을 활용하는 회원사의 소재지, 설립일, 기업유형, 사업분야, 매출, 직원수 등 개괄적 사항들을 담은 유일한 공식 통계자료<sup>8)</sup>로서 산업계 구성 전체 동향을 이해하는데 신뢰도가 높다고 판단된다.

## IV. 실증분석

### 1. 프롭테크 기업 입지 및 공간적 분포 현황

본절은 부동산산업으로 급부상한 수도권 시군구 대상 프롭테크 기업체의 입지 및 공간적 분포(spatial distribution) 현황을 전반적으로 살펴보고자, 빈도분

석을 실시하였다. 프롭테크 분류 속성(attribute)을 기업유형, 영역, 사업분야로 구분한 기초통계량 분석결과는 다음의 <표 4>, <표 5>와 같이 정리된다.

<표 4> 프롭테크 기업 입지 및 공간적 분포

구분	시도명	빈도(개)	평균밀도(개/시군구)	비율(%)
수도권	서울	242	9.7	74.7
	경기	37	1.2	11.4
	인천	5	0.5	1.5
	소계	284	4.3	87.7
지방	부산 외	40	0.3	12.3
전국	합계	324	1.4	100.0

주 : 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 비율 합산 시 단수 차이 발생  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

분석결과, 지난해 전국 프롭테크 기업체 수는 총 324개로 수도권 284개(87.7%)와 지방 40개(12.3%)의 현격한 입지 차이를 보였다. 부산·제주·대전 등 대도시권 일부 거점에 산재한 지방을 제외하고서, 수도권 지역별 비중은 전국 대비 서울 242개(74.7%), 경기 37개(11.4%), 인천 5개(1.5%)로 공간적 편중이 드러났다(<표 4>). 이를 시군구당 기업체 수 개념으로 환산할 시, 수도권은 4.3개로 전국 평균밀도(1.4개)를 3배 가량 상회하는 수치이다. 세부권역 내에서도 강남(GBD) 128개(39.5%), 여의도(YBD) 37개(11.4%), 분당(BBD) 19개(5.9%), 도심(CBD) 16개(4.9%)를 비롯한 소위 4대 업무중심지<sup>9)</sup> 200개(61.7%)에 집중 분포하였다. 서울기타(OBD)는 강남과 인접하고 기업친화적 환경을 갖춘 성동 18개(5.6%), 송파 13개(4.0%)로 신흥 차상위지역의 강세가 점쳐진다(박장호 외, 2023). 외부로부터 자본을 투자유치해야 성장하는 벤처기업(66.6%), ICT 중소기업(75.6%)의 지역별 소재지 분포가 수도권에 대략 2/3 남짓 집결된 현상과 상통한다(중소벤처기업부·벤처기업협회, 2025; 과학기술정보통신부 외, 2025).

류를 고안한 바 있다.

- 6) 2018년 11월 국토교통부 산하 비영리 사단법인(26개)에서 시작해 데이터 생산과 회원사 교류 협력에 힘쓰며, 명실상부한 국내 최대 프롭테크 기업연합체로 거듭났다.
- 7) 회원사 가입기준은 한국프롭테크포럼이 정한 자격요건, 사업자등록 여부, 사업내용, 기술 적용범위를 내부적으로 검토·평가한다.
- 8) 여러 연구(한광호·김상수, 2021; 박장호·이상영, 2024)에서도 회원사 편람을 프롭테크 실증분석에 차용하여 사실상 산업계에서 널리 참고되는 표준자료(industry-standard reference)로 그 가치를 인정받고 있다.
- 9) 업무지구(business district)에 도심(Central), 강남(Gangnam), 여의도(Yeoido), 분당(Bundang), 기타(Other) 지명에서 유래하여 부동산 업계에서는 이미 상용화된 표준 약칭으로 통한다(송기욱·남진, 2016).

3개 독립변인에 대해 구체적으로 설명하면, 기업유형은 부동산·건설·금융 104개(32.1%), IT·기술·스타트업 부류가 220개(67.9%)로 전체의 약 2/3를 차지한다. 국내 프롭테크가 아직 산업초기 단계에 위치하여 기존 대기업 진출 보다 신생 벤처기업(venture)이나 스타트업(startup)의 설립형태로 운영됨을 일러준다(한광호·김상수, 2021). 부동산 전 가치사슬 영역에서는 자산관리 98개(30.2%), 프로젝트 개발 96개(29.6%), 중개·임대 81개(25.0%)가 비교적 고르게 분포했으나, 투자 및 자금조달은 49개(15.1%)에 그쳐 미미한 수준에 머물렀다. 또한 사업분야는 디벨로퍼·건설 48개(14.8%), 부동산 관리 솔루션 40개(12.3%), 데이터 및 가치평가 37개(11.4%), 공유서비스 37개(11.4%), 부동산 마케팅 플랫폼 33개(10.2%), 금융·투자 28개(8.6%) 순으로 상위권에 포진하였다. 이는 과거 국내 프롭테크 산업이 부동산 마케팅 플랫폼 등 낮은 장벽과 수익화가 쉬운 구조의 중개·임대시장 위주로 서비스가 발달한 데 반해, 엄격한 규제가 가해졌던 투자 및 자금조달 기능은 금융생태계 성숙도 미흡으로 제한적 성장임을 시사한다.

<표 5> 프롭테크 유형별 기업 입지 및 공간적 분포(개, %)

구분	속성	수도권		지방		전국	
		빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
기업유형	IT·기술·스타트업	191	86.8	29	13.2	220	67.9
	부동산·건설·금융	93	89.4	11	10.6	104	32.1
영역	중개·임대	71	87.7	10	12.3	81	25.0
	부동산 관리	86	87.8	12	12.2	98	30.2
	프로젝트 개발	81	84.4	15	15.6	96	29.6
	투자 및 자금조달	46	93.9	3	6.1	49	15.1
사업분야	디벨로퍼·건설	40	83.3	8	16.7	48	14.8
	데이터 및 가치평가	31	83.8	6	16.2	37	11.4
	공유서비스	33	89.2	4	10.8	37	11.4
	부동산 마케팅 플랫폼	28	84.8	5	15.2	33	10.2
	부동산 관리 솔루션	37	92.5	3	7.5	40	12.3
	금융·투자	27	96.4	1	3.6	28	8.6

주 : 각 열(column) 내 최고값은 회색 음영으로 표기  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

수도권에 한정해서는 <표 5>처럼 프롭테크 기업체 입지 및 공간적 분포가 특정 권역으로 쏠림이 심화되

는 모양새이다. 프롭테크 기업유형, 영역, 사업분야를 불문하고 전국과 비교해 수도권 비중이 80~90% 내외로 고도 집중된 가운데, 특히 각 계층 내 부동산·건설 89.4%, 자금조달 93.9%, 금융·투자 96.4%에서 이러한 양상이 더욱 두드러졌다.

요컨대 프롭테크 기업체 입지는 인구·경제·산업·행정의 중추적 기능을 담당하는 서울 3대 권역과 경기 분당·판교에 높은 공간적 밀집 현상이 관찰되었다. 위의 공간분석 결과는 글로벌 프롭테크 기업이 서울과 함께 뉴욕, 런던, 베이징, 도쿄, 싱가포르, 홍콩 등 세계 주요 대도시 네트워크 거점에 분포함을 GIS로 풀어낸 선행연구(Baum et al., 2020; ESCP business school, 2022)와 2040 서울도시기본계획(서울특별시, 2023)상 다핵구조(polycentric)의 중심지 체계 위상(3도심-7광역-12지역중심)과도 완전히 일치한다. 이 사실로 미루어보아 프롭테크 기업의 입지 선택은 지역별로 뚜렷한 특이성(heterogeneity)이 공존하는 동시에 수요집적지와 공급기반지 등 기능별 분화의 차별화된 하위시장 형성을 직·간접적으로 엿볼 수 있다(박장호·이상영, 2024).

## 2. 프롭테크 기업 공간의존성

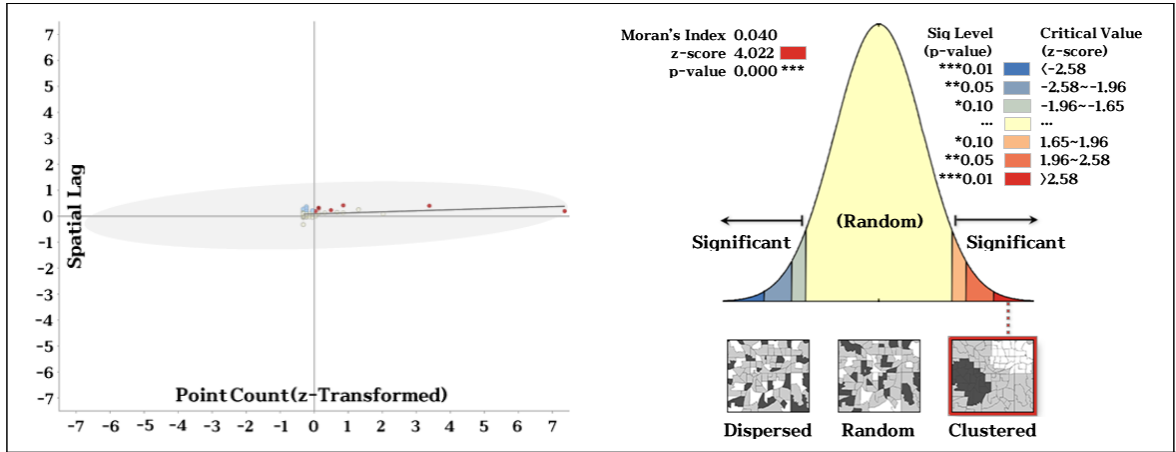
본절은 거시차원에서 고전적인 Tobler(1970)의 지리학 제1법칙<sup>10)</sup>처럼 국내 프롭테크 기업체 시군구 간 입지가 서로 밀접한 공간적 자기상관성을 가진다는 대립가설 전제하에 출발한다. 이를 통계적으로 검증하고자, 퀸(queen) 방식의 공간가중치 행렬 설정 이후 전역적 모란지수를 산출하였다. 일반적으로 모란지수는 공간가중치 행렬(spatial weight matrix)을 어떻게 정의하는지가 지표값에 지대한 영향을 받는데, 물리적 인접성(contiguity) 척도 중 경계 대각선 공유형의 포괄적인 퀸 방식(8방향)<sup>11)</sup>이 지역 간 상호작용을 효과적으로 반영할 수 있다고 평가했다. 이렇게 하면 공간 자기상관 분석에서 연결된 지역 수 증가, 고립 유발을 최소화시켜 모형 정확도가 향상된다(Anselin, 1995).

공간자기상관 분석결과, 국내 현존하는 수도권 소재 프롭테크 기업체(총 284개)의 전역적 모란지수(Moran's I)가 +0.040(z-score=4.022)로 약한 강도

10) 가까운 것이 멀리 떨어진 것보다 더 긴밀히 연관된다는 원리를 언급, 공간상에서 거리조락(distance decay) 효과를 설명했다.

11) bishop(대각선)과 rock(상하좌우) 방식 대비 유연성을 제공할 뿐더러, 불규칙한 행정구역 경계의 실증분석에 유리한 점에서 표준으로 많이 채택되었다(Song et al., 2021).

<그림 3> 프롭테크 기업 전체 공간적 군집성 방향 및 강도



주 : 회귀선 기울기(상관계수)는 Moran's I이며, 급할수록 강도가 큼  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

의 군집성을 띠었다. 이는 통계적 유의수준 1% 하에서 공간적 응집력(cohesion)이 어느 정도 나타나 무작위 분포의 귀무가설을 기각(p<0.01), 프롭테크 기업체의 지리적 집중패턴을 유추할 수 있다. 상단 <그림 3>의 모란 산점도(moran scatter plot)는 프롭테크 기업체가 입지한 지역들이 주로 제1·3사분면에 위치해 정(+ )적인 상관관계를 갖되, 완만한 기울기의 회귀직선을 보여준다.

이를 프롭테크 전체와 세부적인 분류 속성별로 살펴 보면, 다음의 <표 6>에 적시한 바와 같이 개별 그룹마다 뚜렷한 특색을 가지며 우연적 결과가 아닌 통계적으로 모란지수 증감에 다소 유의미한 차이가 있는 것으로 규명되었다(p<0.05). 이 중 기업유형은 혁신성을 대변하는 신생 IT·기술·스타트업의 모란지수가 0.040으로 강한 군집성을 띠었고, 이들 상당수가 속한 부동산 관리 계열(하위 솔루션 포함, 0.043)에서도 동일한 경향성이 그대로 유지되었다. 보수적인 프로젝트 개발영역과 디벨로퍼·건설분야 역시 모란지수가 0.040에 근사하는 등 대체로 높게 나타나, 특정 지역의 공간의 존적 구조를 암시한다. 뒤를 이어 대중적 인기가 많은 부동산 마케팅 플랫폼과 데이터 및 가치평가 분야 경우 모란지수가 중간수준인 0.020대에 머물렀는데, 서비스 목표가 개인(B2C) 혹은 온라인 기반 영업이기 때문에 입지적 요인의 영향을 상대적으로 덜 받는다고 여겨진다. 흥미롭게도 최상단의 자금조달영역인 금융

·투자분야만 유일하게 모란지수가 0.010 미만으로 낮고 계수 부호 방향 또한 달라 통계적으로 별다른 군집패턴이 발견되지 않는 바, 당초 선형적인 기대가설과는 대조적 양상이었다. 아직까지 국내 프롭테크에 실험적인 금융기법 도입이 더디며, 상용화 서비스의 시장규모가 작아<sup>12)</sup> 변별력을 발현하지 못한 것으로 인식된다(p>0.1).

<표 6> 프롭테크 유형별 기업 전역적 공간자기상관 측정

구분	속성	모란 지수	표준화 점수	유의 확률	분포 패턴
기업유형	IT·기술·스타트업	0.040	4.022	0.000***	집중
	부동산·건설·금융	0.040	3.966	0.000***	집중
영역	중개·임대	0.035	3.519	0.000***	집중
	부동산 관리	0.034	3.535	0.000***	집중
	프로젝트 개발	0.043	3.899	0.000***	집중
	투자 및 자금조달	0.042	4.104	0.000***	집중
사업분야	디벨로퍼·건설	0.009	1.476	0.140	무작위
	데이터 및 가치평가	0.040	3.748	0.000***	집중
	공유서비스	0.024	2.974	0.003***	집중
	부동산 마케팅 플랫폼	0.025	2.816	0.005***	집중
	부동산 관리 솔루션	0.023	2.471	0.013**	집중
	금융·투자	0.043	3.615	0.000***	집중

주 : \*\*\*1%(p<0.01), \*\*5%(p<0.05), \*10%(p<0.1)  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

12) 실제 투자자 보호 명목 아래(「자본시장법과 금융투자업에 관한 법률」) 금융당국 내 인허가를 받기 힘든 까다로운 심사절차로 기업설립이 지지부진한 실태와 맞물린다.

상기 결과는 상업용 부동산(commercial real estate, CRE)과 마찬가지로 프롭테크 입지도 행정구역에 의존하는 공간종속성(dependence)을 지닌 산업임을 명확히 입증하였다. 더불어 프롭테크 기업이 서비스하는 기업용 부동산 혹은 플랫폼의 경우, 벤처캐피탈, 크라우드펀딩 등 투자자들에게 피투자대상이란 공통점에서 국내 전국 부동산투자회사(REITs, 239건)의 전역적 모란지수가 0.1 전후로 공간적 군집성을 밝힌 Song et al.(2021)의 연구와 본질적 궤를 같이 한다.<sup>13)</sup>

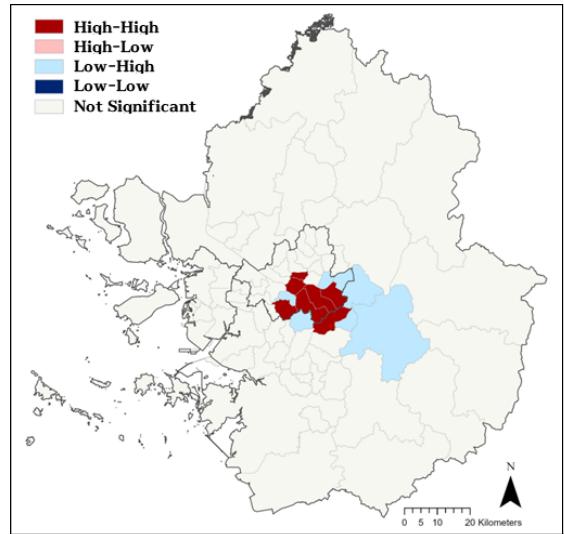
### 3. 프롭테크 기업 국지적 군집패턴

앞서 서술했던 전역적 모란지수의 한계점은 프롭테크 기업체 전체에 공간자기상관을 단일 통계량 값으로 측정하여 존재성 여부만을 판별<sup>14)</sup>할 뿐(Song et al., 2021), 정작 밀도 차이를 감안한 미시적인 지역별 군집상태와 위치정보는 파악할 수 없었다. 이 문제를 극복하고자 본 연구는 수도권 내 특정 하위지역으로 대상 범위를 한 단계 좁힌 국소적 차원의 국지모란지수를 계산해 대안책으로 추가 제안하였다. 이를 바탕으로 어느 특정지역에서 어떠한 자기상관도를 보이는지 제각기 다른 공간적 연관성 유형에 따라 <그림 4>와 같이 LISA(local indicator of spatial association) 지도를 제작한 뒤, 프롭테크 산업의 집적지가 형성되는 핫스팟을 분석하였다. 만일 원점 기준으로 높은 값끼리 인접해 유사지역들이 집단화되었으면 붉은색 클러스터(high-high, H-H)를, 푸른색 클러스터(low-low, L-L)는 이와 대립되는 저밀도의 공간적 동질성 지역으로 간주한다. 그 외 높거나 낮은 값에 둘러싸인 혼재형(high-low, H-L; low-high, L-H)은 공간적 이례지역으로 분리된다.

우선 국내 프롭테크 기업체 입지 전반의 국지적 모란지수를 분석한 결과, 집계대상 시군구 66개 중 52개(78.8%)가 통계적으로 무의미(non-significant, NS)해 군집 경향과 동떨어진 가운데, 연구 주요 관심사인 공간자기상관 발생지역은 14개(21.2%)로 표출되었다(p<0.01). H-H형은 서울 도심(중구·용산) 및 강남(강남·서초), 분당권역 일대를 필두로 7개 지역이 강력한 집적지를 형성한 데 반해, L-H형도 서울기타 주변부

(광진·동작·강동)와 경기 신도시(과천·하남) 등지에 산발적으로 분포하였다. 즉, 서울 한강이북의 도심에서부터 강남을 거쳐 분당·판교로 이어지는 견고한 광역적 중심축(axis)이 구축됨을 알 수 있다(<그림 4>). 장래 GTX 교통망 완공 시, 용인·수원·화성·평택 등 경기 남부권으로 산업벨트(industrial belt)의 점진적 확장이 예고된다.

<그림 4> 프롭테크 기업 전체 국지적 군집패턴



주 : 군집성 등급은 푸른색-붉은색 계통일수록 높은 것으로 표기  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

한편 프롭테크 기업체의 세부 속성별 입지 및 지리적 분포패턴 변화를 다음의 <그림 5>처럼 크게 4개 영역(H-H: 핵심, H-L: 고립, L-H: 주변, L-L: 낙후형)으로 분류·해석하면, 국토계획 상 유의미한 지역 간 산업연계구조 및 동태적 특징을 도출할 수 있다(<표 7>).

첫째, 기업유형에서 IT·기술·스타트업은 부동산·건설·금융계와 비슷하게 서울 도심(중구·용산) 및 강남(강남·서초)에서 강력한 집적패턴을 시현하였고, 성동·관악·분당도 주요 클러스터(9개)로 파악되었다. 성동의 자연발생적인 소셜벤처 본거지 기능과 더불어 정책적으로 조성한 IT 산업 메카(mecca)이자 디지털산업단지인 판교, 그리고 관악은 대학가의 청년층 인구밀도가 높아 스타트업 창업의 신흥 잠재적 수요처로 작용함이 그 원인으로 지목된다(송기욱 외, 2024).

13) 프롭테크, 상업용 부동산, 리츠는 모두 부동산을 기초자산으로 하는 비즈니스 영역이며, 이들의 공간적 응집력은 수익성, 지리적 근접성, 도시·산업 클러스터와의 연계성에 영향을 받아 유사 형태의 군집패턴이 관측된다.

14) 크거나 작은 값들이 공간적 군집을 이루더라도 전부 동등한 자기상관도가 부여되는 오류를 범한다.

<표 7> 프롭테크 유형별 기업 국지적 공간자기상관 측정(개)

구분	속성	H-H	L-L	종로	중구	용산	성동	광진	서문	마포	양천	구로	영등포	관악	서초	강남	송파	강동	성남	과천	의왕
프롭테크	전체	7	7		✓	✓								✓	✓	✓	✓		✓		
기업유형	IT·기술·스타트업	9	7		✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓		✓		
	부동산·건설·금융	7	9		✓	✓				✓					✓	✓	✓	✓			
영역	중개·임대	7	9			✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓			
	부동산 관리	7	9			✓								✓	✓	✓	✓		✓		
	프로젝트 개발	12	4			✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
사업분야	투자 및 자금조달	5	7							✓					✓	✓	✓		✓		
	디벨로퍼·건설	7	6		✓	✓	✓								✓	✓	✓	✓			
	데이터 및 가치평가	7	6		✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓				
	공유서비스	5	8		✓										✓	✓				✓	✓
	부동산 마케팅 플랫폼	3	6												✓	✓	✓				
	부동산 관리 솔루션	12	11	✓		✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
	금융·투자	2	10											✓	✓						

주 : H-H형 클러스터 지역에 해당(✓)  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

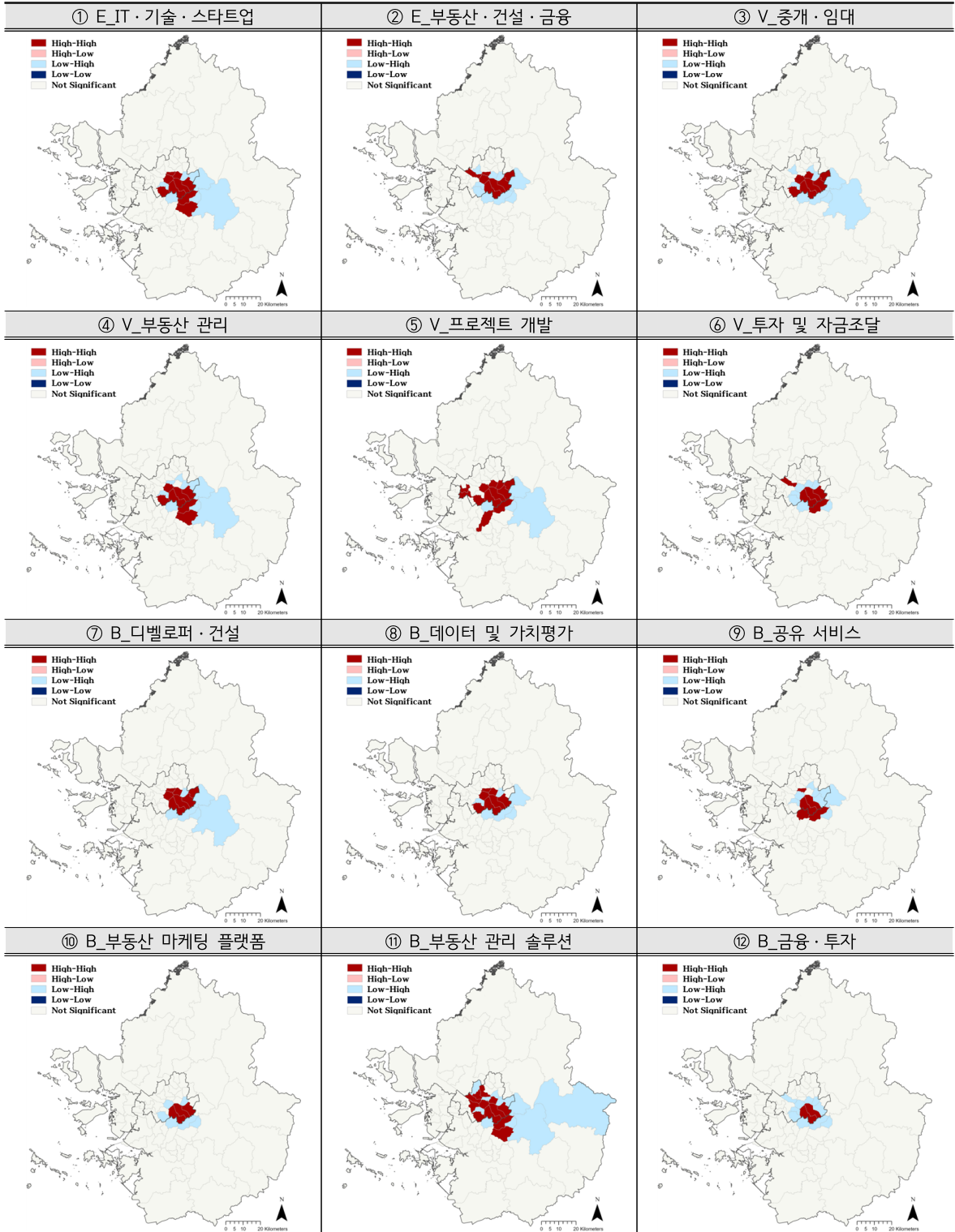
둘째, 가치사슬 영역 내 프로젝트 개발은 광진·양천·구로·의왕 등 다양한 지역들이 H-H형(12개)으로 폭넓은 반경을 과시하였다. 시행·시공단계에서 현장 오프라인을 중시하는 소자본 프롭테크 특성상 저렴한 지가로 개발호재가 풍부한 서울 서남부권의 제조·물류 산업단지에 밀집한 것이라 추측된다. 이와 연장선상에서 부동산 자산관리는 오피스 빌딩, 호텔, 임대주택의 건물 유지보수(maintenance) 서비스 요구가 높은 강남·용산·관악 등 7개 지역에 거대처 고객과 긴밀한 네트워크를 기반으로 프롭테크 기업체도 후속 입지하는 수요지향형 패턴을 나타냈다. 프롭테크 초반 대표적 비즈니스모델로 산업 부흥을 견인했던 중개·임대는 포화상태에 도달, 시장성이 큰 강남3구(강남·서초·송파)에 용산·성동·관악·강동이 추가된 7개 지역에서 활성화되었다. 평상시 부동산 거래량이 많은 지역일 뿐더러, 강동 경우 첨단산업단지과 대규모 재개발 사업에 힘입어 동부권의 신성장거점으로 자리잡은 형국이다. 이미 예상했듯이 투자 및 자금조달의 프롭테크 기업체는 부동산금융 배후지역인 강남 3구, 여의도(마포), 분당 등 5개 지역에 철저히 집중하려는 전형적 공간이용행태로 읽힌다.

셋째, 프로젝트 현장 밀착형인 디벨로퍼·건설, 부동산 관리 솔루션 분야 프롭테크 기업은 고객과의 접점 및 운영 효율성을 우선시해 서울 외곽(광진, 경기 과천·하남·광주)으로 각각 7개, 12개의 광범위한 핫스팟지역이 탐지되었다. 그에 비해 금융·투자는 높은

시장진입장벽으로 상업적 모험자본과 각종 투자유치 기관(은행·증권사·자산운용사·VC·AC 등)이 모인 테헤란로에 입지가 고착화되며, H-H형이 강남·서초 등 단 2개에 그쳐 상반된 공간적 폐쇄성을 드러냈다. 수수료 수취 중심의 매출수익 감소로 경쟁이 치열해진 부동산 마케팅 플랫폼 또한 영업활동 최전선인 강남 일대를 고수, 공간적 이탈을 지양하였다. 코로나 팬데믹 이후 급부상한 데이터 및 가치평가 분야는 인공지능과 머신러닝(machine learning) 기반 자동시세산정(automated valuation model, AVM) 업무의 고도화 전문성 및 최첨단기술 집약성을 발판으로 용산·성동·관악을, 유연한 사용모델의 공유서비스도 경기 과천 등 강남 외 신규 거점을 전략적 입지로 삼아 5~7개 이내 핫스팟지역이 선별된 경향을 보였다.

단언컨대 프롭테크 산업 전반에 강남·서초의 테헤란로가 격전지이자 공통적인 핫스팟지역으로 식별된 가운데, LISA 지도를 통해 기능별로 특화된 공간적 분업화가 뚜렷하게 발생함을 알 수 있다(<그림 5>). 이렇듯 프롭테크 기업체의 국지적 클러스터 분포패턴은 입지여건상 동종산업 간 인프라 자원 및 숙련된 인력 공급, 투자유치 용이성, 그리고 기술·정보 네트워크 활용 이점을 추구하려는 집적경제(agglomeration economy) 효과로 풀이된다(송기욱 외, 2023). 지식기반경제사회에서 부동산신산업으로 출현한 프롭테크가 지리적 근접성(geographical proximity) 기반 기업 생산성 향상과 혁신 경쟁우위를 강조하는 고전적 클러스터 이론

<그림 5> LISA map을 활용한 프롭테크 기업 유형 속성별 집적 및 이례지역 선정



주 : 프롭테크 분류 매트릭스를 E(기업유형), V(영역), B(사업분야)로 붙여 단순 표기  
출처 : 한국프롭테크포럼(2025)을 바탕으로 저자 작성

및 현대 신경지리학에서 시너지 창출 도모의 집적 메커니즘과도 정확히 부합한다.

## V. 결론 및 시사점

본 연구는 제4차 산업혁명에 맞서 2025년 3분기 기준 국내 수도권 소재 프롭테크 기업체 법인 284개 대상으로 모란지수를 활용해 지역별 입지분포 현황 및 유형 분류에 따른 군집패턴 특성을 실증분석하였다. 이는 GIS 기반 공간통계모형을 프롭테크 융복합 분야에 지리학적 접근으로 확장을 시도한 탐색적 연구로 주된 분석결과를 간략히 요약·기술하면 다음과 같다.

첫째, 프롭테크 기업체 입지는 서울(74.7%)과 경기 남부를 비롯해 수도권(87.7%)에 치우쳐 있고, 하위권역으로 4대 업무중심지인 도심, 강남, 여의도, 분당에 200개(61.7%)가 밀집 중이다. 프롭테크 기업유형, 영역, 사업분야를 막론하고 수도권 풀림이 지속되어 국토공간 불균형이 우려되지만, 서울대도시권의 경제규모(GDP)와 인구·산업 중추 기능에 견줄 때 필연적인 현상으로 간주된다(한광호·금상수, 2021).

둘째, 프롭테크 기업체 전체의 전역적 모란지수는 0.040으로 통계적 유의수준 하에서 약한 양(+)의 공간 자기상관을 나타냈다( $p < 0.01$ ). 세부 변인들의 속성별로 자금조달(금융·투자) 부문을 제외하고, 물리적 현장 위주 프로젝트 개발과 부동산 자산관리 영역이 특정 지역에 의존하는 공간적 집중 일반도가 두드러졌다. 자금조달의 비유미의성은 표본수 부족과 여의도·강남의 이중 분산형 클러스터 구조에 의한 공간적 상호작용 상쇄로 추론된다. 반면 비대면 온라인 기반 부동산 마케팅 플랫폼과 데이터 및 가치평가 분야는 그 영향력이 다소 떨어졌는데, 프롭테크 산업의 디지털 전환 과정에서 탈지역화(delocalization)·표준화·자동화로 지역 간 정보 비대칭성을 줄여 공간적 제약이 완화되는 패턴임을 시사한다. 단적으로 프롭테크 신산업 입지분포는 타 산업군의 기업형태(벤처기업, ICT 중소기업, 스타트업, 부동산신탁회사 등)와 동일한 공간중속성이 존재함을 확인하였다(Song et al., 2021; 김규환·김병근, 2021; 권재연·남진, 2022; 과학기술정보통신부 외, 2025).

셋째, 국소적 공간자기상관 차원의 LISA 지표에서는 프롭테크 기업체가 서울 강남·서초·용산·중구

·관악·성동 및 경기 성남을 중심축으로 높은 값들이 인접 분포한 H-H형의 강한 클러스터가 도출되었다( $p < 0.01$ ). 프롭테크 기업에게 인적자원, 금융자본, 물리적 인프라, 교통 접근성, 기술 및 정보 네트워크, 지원기관 등 유·무형의 생산요소를 전부 갖춘 강남 전역이 매력적인 비즈니스 환경으로 이상적인 최적지임을 방증한다. 그러나 각 기업유형, 영역, 사업분야별로 지리적 분포패턴이 상이한 양상을 보였는데, 이 중 IT·기술·스타트업은 청년직원 선호 근무지로 성동·관악·분당을, 프로젝트 개발이 광진·양천·구로·의왕까지 최다 지역을 아우르며, 부동산 관리가 강남·용산·관악의 수요지향형 입지패턴을 택했다. 금융·투자만이 고유 전문성, 외부기관, 제도적 규제환경 영향으로 강남·서초에 집적해 타 유형과 구별되는 공간적 이질성을 초래하였다. 이러한 클러스터 분포패턴 차이는 프롭테크 기업체가 집적경제 효과를 실현하는 동시에 지역특색이 산업 구조적 차별성과 기능적 분화로 투영된 것이라 해석된다. 한편, 프롭테크 산업의 지속가능한 발전기반 구축 측면에서 경영환경이 우수한 곳에 전략적 중심지(강남, 판교) 육성 뿐만 아니라, 주변 지역사회 특성을 고려한 중소규모 네트워크형 성장거점(강동, 구로, 의왕 등 첨단산업단지) 확산으로 혁신선도 클러스터 다변화 유도 정책이 병행되어야 한다(국토교통부, 2021b).

위의 실증분석 결과로부터 최근 10년간 국내 수도권 프롭테크 기업체의 분류 속성들과 입지분포의 공간적 연관성을 상호 규명하고, Moran's I 및 LISA map 등 정량적 지표로 측정가능한 방법론 틀 정립에 의의를 둘 수 있다. 종래 박장호·이상영(2024)의 논지를 계승하되, 프롭테크 다차원 유형별 공간자기상관 검증 및 데이터 시각화 분석으로 심층 확장·발전시킨 것이다. 프롭테크가 수도권 지역균형발전 촉진의 도시계획 수단으로 긍정적 기능을 발휘함은 본 연구의 주목할 만한 성과이다. AI 대전환 시대에 부동산신산업 일종인 현 프롭테크 기업체가 활발히 활동하는 핵심 클러스터를 식별함으로써, 계획적인 입지특성과 지역별 산업중심지 위상 재편을 미리 예측하는데 매우 유용한 기초자료로 사료된다. 끝으로 프롭테크 양질의 건전한 산업생태계 활성화를 위해 기업 성장단계별 차등적인 입주공간, 사업자금, 운영프로그램(교육·멘토링·마케팅·네트워킹 등)의 종합패키지(package) 지원체계가 반드시 뒷받침되어야 함을 시사점으로 제언하였다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 기업보안상 데이터 비공개 등 현실적인 자료구득 제한<sup>15)</sup>으로 프롭테크 입지에 영향을 미치는 다양한 내·외생변수를 충분히 반영하지 못한 근원적 한계를 지닌다. 따라서 향후 프롭테크 산업생태계 내 기업체 유형별 시계열 흐름에 따른 지리적 분포패턴 변화와 동인에 관해 공간계량학적으로 영향요인 간 인과관계를 밝히고, 다른 빅테크(big tech) 산업과의 입지선정 차이를 비교하는 심도 깊은 후속과제들이 조속히 진행되어야 할 것이다. 더불어 수도권 시군구에서 서울시 행정동 단위로 축소시켜 거리기반 공간자기상관 분석을 병행한다면, 수도권 차원의 광역적 특성과 서울시 내부 미시적 입지패턴 간 종합적 논의가 구체화될 것으로 기대된다.

논문접수일	: 2026년 2월 15일
논문심사일	: 2026년 3월 19일
게재확정일	: 2026년 4월 10일

15) 제조업과 달리 프롭테크 스타트업 태생 자체가 업력이 짧고, 매출·투자유치·사업아이템 등 기밀 정보유지로 신뢰할 수 있는 DB 구축이 시급한 과제이다(한광호·금상수, 2021).

## 참고문헌

1. 과학기술정보통신부·정보통신산업진흥원·벤처기업협회, 「2025년 ICT 중소기업실태조사」, 과학기술정보통신부, 2025
2. 권재연·남진, “서울대도시권 스타트업 집적지의 유형별 입지 특성”, 「국토계획」 제57권 제4호, 대한국토도시계획학회, 2022, pp. 63-81
3. 국립국어원, www.korean.go.kr/front/imprv/refineList.do
4. 국토교통부, “제1차 부동산서비스산업 진흥 기본계획”, 보도자료, 2020. 12. 25
5. 국토교통부, “21년 국토교통 중소기업 10대 유망기술 지원 대폭 확대”, 보도자료, 2021a. 01. 14
6. 국토교통부, “부동산신산업 육성방안”, 보도자료, 2021b. 11. 30
7. 금상수, “4차 산업혁명과 부동산 산업의 발전방향”, 「부동산경영」 제22권, 한국부동산경영학회, 2020, pp. 37-54
8. 김규환·김병근, “벤처기업 입지결정 요인에 관한 연구”, 「국토계획」 제56권 제5호, 대한국토도시계획학회, 2021, pp. 153-164
9. 김남우·양창규·정재운, “프롭테크 스타트업 투자이사결정 기준에 관한 연구: 투자자 관점 비교분석을 중심으로”, 「부동산융복합연구」 제5권 제3호, 한국부동산융복합학회, 2025, pp. 31-50
10. 김재영·박승봉, “프롭테크 비즈니스 가치창출 프레임워크”, 「지식경영연구」 제22권 제1호, 한국지식경영학회, 2021, pp. 105-120
11. 대신증권, 「프롭테크 4.0 시대: 부동산 산업, 새 옷을 입다」, 2020
12. 박성수·양성택, “프롭테크(PropTech)로 진화하는 부동산 서비스”, 「KB 지식비타민」 제13호, KB금융지주 경영연구소, 2018, pp. 1-9
13. 박알찬·이성화, “프롭테크 서비스에 대한 부동산 시장 소비자의 수용의도 형성에 관한 연구”, 「한국지적학회지」 제37권 제3호, 한국지적학회, 2021, pp. 69-83
14. 박장호·이상영·박순만, “프롭테크 기업의 입지분포 특성”, 「2023년 한국부동산분석학회 학술대회논문집」, 한국부동산분석학회, 2023, pp. 1-8
15. 박장호·이상영, “프롭테크 유형별 기업 특성과 공간 분포 분석”, 「동향과 전망」 제120호, 한국사회과학연구회, 2024, pp. 200-236
16. 서울특별시, 「2040 서울도시기본계획」, 2023
17. 서정렬, “프롭테크: 지방 빈집 문제 해결을 통한 지역재생 활성화”, 「지방공공기관」 제50호, 지방공기업평가원, 2025, pp. 28-31
18. 송기욱·남진, “서울시 프라임 오피스 빌딩의 점유비용 결정 요인에 관한 실증분석”, 「부동산학보」 제66호, 한국부동산학회, 2016, pp. 158-172
19. 송기욱·장인석·임주호·구아라·김민희, 「프롭테크 활성화를 위한 공적 역할 정립 연구」, LH토지주택연구원, 2023
20. 송기욱·김준형·임민정·박재웅·김정민, 「ESG 경영을 고려한 LH 소셜벤처 지원사업 성과평가 및 발전방향」, LH토지주택연구원, 2024
21. 이경주 외, 「공간통계 분석의 이해와 활용을 위한 첫걸음」, 국토연구원, 2015
22. 이상영, “프롭테크 유형 분류와 발전 전망”, 「동향과 전망」 제110호, 한국사회과학연구회, 2020, pp. 191-224
23. 이희연·노승철, 「고급통계분석론: 이론과 실습」, 문우사, 2013
24. 주창욱·유선중, “프롭테크 산업발전에 영향을 미치는 요인의 중요도 분석”, 「대한부동산학회지」 제40권 제3호, 대한부동산학회, 2022, pp. 33-49
25. 중소벤처기업부·벤처기업협회, 「2024년 벤처기업정밀실태조사」, 중소벤처기업부, 2025
26. 한국프롭테크포럼, 「2025 프롭테크 회원사 편람(PropTech List Book)」, 2025
27. 한광호·금상수, “프롭테크 스타트업 투자유치 규모 결정요인 분석”, 「부동산경영」 제24권, 한국부동산경영학회, 2021, pp. 203-221
28. Anselin, L., “Local indicators of spatial association: LISA,” *Geographical Analysis*, Vol. 27 No. 2, 1995, pp. 93-115
29. Baum, A., Saull, A., and Braesemann, F., “PropTech 2020: The future of real estate,” University of Oxford Research, 2020
30. Durán, L. F., and Mas, G. R., “Analysis of the spatial concentration of the real estate distribution channel in Spain: ‘Pure player’ disruption,” *Chinese Business Review*, Vol. 20 No. 5, 2021, pp. 149-163
31. ESCP Business School, PropTech global trends 2022: annual barometer, 2022
32. Fortune Business Insights, PropTech market size, share, trends: Forecast report, 2025
33. JLL and Tech in Asia, Clicks and mortar: the growing influence of PropTech, 2017
34. Moran, P., “Notes on continuous stochastic phenomena,” *Biometrika*, Vol. 37, 1950, pp. 17-23
35. Song, K. W., Yun, B. H., and Nam, J., “Analysis on the change pattern and dynamic characteristics of location centrality in K-REITs’ underlying assets using the spatial statistical model,” *Journal of Korea Planning Association*, Vol. 56 No. 1, 2021, pp. 67-91
36. Tan, Z., and Miller, N. G., “Connecting digitalization and sustainability: PropTech in the real estate operations and management,” *Journal of Sustainable Real Estate*, Vol. 15 No. 1, 2023, pp. 2203292
37. Tobler, W. R., “A computer movie simulating urban growth in the Detroit region,” *Economic Geography*, Vol. 46, 1970, pp. 234-240

<국문요약>

## 공간자기상관을 고려한 수도권 프롭테크 기업 입지 분포 및 군집패턴에 관한 실증분석

송 기 욱 (Song, Ki-Wook)  
정 기 성 (Jeong, Kiseong)

본 연구는 부동산신산업으로 부상한 국내 프롭테크 기업체 입지분포에 따른 공간적 군집패턴을 규명하는 것을 목적으로 한다. 분석대상은 2025년 3분기 기준 부동산산업 분야 내 활발히 활동 중인 수도권 소재 284개의 프롭테크 기업체 법인들이며, 지리적 분포 특성을 다루는 방법론으로 GIS 기반 공간통계기법인 모란지수를 활용하였다. 본 연구의 주요 실증분석 내용을 간략히 요약·정리하면, 다음과 같다. 첫째, 프롭테크 기업체의 입지는 서울을 필두로 수도권과 비수도권의 지방대도시 간 상반된 공간적 분포 차이를 보였다. 둘째, 프롭테크 기업체의 전역적 모란지수가 양(+)의 값으로 특정 지역에 과다 의존하는 공간중속성이 유의미하게 나타났다. 셋째, 국지적으로 프롭테크 기업체는 수도권 내 업무중심지인 서울 도심(광화문), 강남(테헤란로), 경기 남부(분당·판교)에서 강한 군집의 핫스팟 현상이 관측되었다. 이러한 분포 양상은 정부 주도 부동산신산업 육성 정책과 인적, 자본, 정보 네트워크 이점의 집적경제 효과를 극대화하려는 프롭테크 기업체 속성에 기인한 결과로 해석된다. 특히 프롭테크가 벤처기업, 스타트업, 소셜벤처, 부동산신탁회사(REITs) 등 여타 산업군 내 기업형태들과 마찬가지로 공간중속성의 존재를 새롭게 확인한 경험적 사실은 가장 큰 성과이다. 따라서 본 연구결과는 국내 최초로 프롭테크 기업체의 입지현황 실태를 공간계량학적으로 분석하고, 활동이 집중된 근원지 식별에 효과적인 데이터 시각화 기법을 제시한 점에서 함의가 있다. 향후 국내 프롭테크 산업의 활성화를 위한 전략적인 혁신 네트워크 거점개발과 기업체 입주공간 맞춤형 지원프로그램 구상 시 매우 유용한 기초자료로 활용될 것이라 판단된다.

주 제 어 : 프롭테크, 입지분포, 공간자기상관, 전역적 모란지수, 국지적 모란지수