PROPBIX

프롭빅스

2023. 2Q
Vol. 12

이슈

1기 신도시의 주요 이슈와 방향

스마트 하우징 생태계 조성을 위한 프롭테크 산업의 역할

도시재생을 견인하는 두 개의 축: 부동산산업과 지식산업

분석

인공지능 기술을 활용한 건물의 심미성 측정과
부동산가치 추정에 관한 연구

등기자료를 통해 바라본 지난 10년간의
외국인의 수도권 부동산 취득 동향

건축물 화재시 인간 행동과 환경, 그리고 피난 안전

칼럼

학교를 공감 형성의 장으로



프롭테크빅데이터연구소
INSTITUTE OF PROPTECH BIGDATA

PREFACE



김 승 배
한국부동산개발협회 회장
rnd@koda.or.kr

프롭테크가 부동산산업에 미친 혁신의 경로, 도시정비가 학습해야 할 때다.

프롭테크가 생소했던 시절을 잘 극복하고 이제 프롭테크 유니콘 기업이 등장하는 등 성공적으로 부동산 산업계에 안착하고, 우리의 삶에 밀접하게 다가와 있다. 앱을 통해 살고 싶은 집을 찾고, 그 집의 가격과 가격예측을 해볼 수 있으며, 가능한 대출금, 세금을 미리 확인하고, 중개사를 연결받아 전자계약을 체결한다. 살고 싶은 집을 꾸미기 위해 인테리어를 미리 체험해 보고, 인테리어에 어울리는 가구와 소품들을 찾아보는 세상을 살고 있다.

프롭테크가 제도권 내에 안착하는 과정에서 많은 갈등이 발생하기도 했다. 소상공인 중심의 부동산 산업 영역에 기술을 갖춘 프롭테크가 진입하고, 여기에 대규모 자본이 투입되면서 기존사업자들과 갈등이 나타나며 진통을 겪었었다. 그럼에도 프롭테크는 전통적 공급자와의 상생의 길을 찾으며, 기존 사업자의 활동에 편의를 제공했다. 소비자는 원하는 정보를 보다 빠르게 얻을 수 있게 되면서 공급자와 소비자 간 정보의 격차를 해소시켜 주었다. 전통적 부동산 산업 공급자에게는 경영 효율을, 수요자에게는 더 나은 서비스를 받을 수 있도록 하여 부동산산업계의 투명성을 향상시켰다는 점이 가장 긍정적 효과라고 할 수 있다. 새로운 기술과 시대적 흐름을 거부했던 국가와 산업이 궁극에 어떤 결말을 맞이하였는지를 반추해 보건대, 프롭테크라는 새로운 기술산업의 부동산업과 융합은 앞으로도 사회 전반에 큰 기여를 할 것으로 예상된다.

도시공간은 시대의 흐름에 따라 시민들이 원하는 공간수요 또한 끊임없이 변화한다. 이를 대응할 수 있는 유연한 공간개발 활동 또한 지속되어야 하지만, 오랫동안 한결같이 유지되는 도시계획 제도들은 이러한 유연한 개발을 제한하고 있어 아쉬움을 준다. 이제는 녹지 등 개발되지 않은 곳보다 기존에 저밀도로 이용되고 있는 곳의 고밀, 압축, 복합개발이 이 시대가 요구하는 도시 대전환의 방향이다.

최근 1기 신도시와 택지지구의 재정비, 그리고 도심복합개발 이슈는 이와 맞물려 있다. 기존 노후 구도심은 상업 · 업무 기능과 주거기능을 동시에 가진, 그러나 기능별 공간이 명확하게 구분이 되어 이용되고 있다. 이러한 도시공간의 대전환을 시대가 요구하고 있다. 토지의 용도지역과 건축물의 용도 구분을 최소화하고, 이용자의 공간 니즈에 따라 공간들이 유연하게 활용될 수 있도록 압축적이고 입체적 공간을 시민들이 편리하게 이용할 수 있도록 해야 한다. 이들 지역에 유연하고 복합복합적인 용도의 공간개발이 가능하도록 하는 제도적 수단은 연초에 발표되었던 '도시계획 혁신 3종'이다. 종전의 입지규제최소구역이라는 수단이 있었음에도, 공공기여, 이익환수라는 공공의 경직된 프레임을 넘지 못하고 널리 활용되지 못했던 점을 고려하여 향후 혁신구역들에서는 보다 적극적인 공공의 지원과 협력, 민간의 참여가 요구된다. 지난 수십년 간 정체되었던 우리의 도시공간 정비가 획기적으로, 그리고 더 늦지 않게 추진되어 시민들이 원하는 진정한 도시공간 혁신이 나타나길 희망한다.

2023. 2Q Vol. 12
2023.6
프롭빅스

PROPBIX PROPTECH + BIG DATA + NEWS

CONTENTS



권두언 프롭테크가 부동산산업에 미친 혁신의 경로, 도시정비가 학습해야 할 때다.
김승배

이슈 1기 신도시의 주요 이슈와 방향 02
도난영

스마트 하우징 생태계 조성을 위한 프롭테크 산업의 역할 07
조용경

도시재생을 견인하는 두 개의 축: 부동산산업과 지식산업 12
김정후

분석 인공지능 기술을 활용한 건물의 심미성 측정과 부동산가치 추정에 관한 연구 18
원재웅

등기자료를 통해 바라본 지난 10년간의 외국인의 수도권 부동산 취득 동향 24
박순만

건축물 화재시 인간 행동과 환경, 그리고 피난 안전 30
한기성

소식 2023년 연구소 세미나 및 아카데미 일정 38

칼럼 학교를 공감 형성의 장으로 39
박혜정

연구소 조직

회 장 김진유(경기대학교)

소 장 박순만(명지대학교)

부 소 장 정은상(부동산도서관), 노승철(한신대학교)

자문위원 지규현(한양사이버대학교), 허윤경(한국건설산업연구원), 조인혜(한국프롭테크포럼)

연 구 원 김성환(한국건설산업연구원), 이규태(한국부동산원), 성은영(한양대학교), 박동하(경기연구원)

간 사 오명준(명지대학교)

01
1기 신도시의 주요 이슈와 방향



도 난 영
한국주거복지연구소/일산 신도시 재건축 기술자문위원
archiny@naver.com

들어가며

최근 1기 신도시에 대한 관심은 그 어떤 시기보다 뜨겁다. 1기 신도시 내 대부분의 아파트가 법적 재건축 연한에 도래하고 있으며, 노후도시로 변한 1기 신도시 내 주민들은 주거 및 기반시설의 노후화로 어려움을 호소하고 있다.

그동안 1기 신도시 내 아파트들은 그동안 재건축 진행 시 안전진단 통과 등의 어려움으로 리모델링사업을 추진하였으나 윤석열정부의 대선공약사항이었던 '1기 신도시 재정비'가 최근 논의되면서 급물살을 타기 시작했다. 이에 따라 현재는 1기 신도시와 관련한 「노후계획도시 정비 및 지원에 관한 특별법」(이하 특별법)이 국회에 발의된 상태이다. 특별법 발의와 함께 관련 지자체에서는 도시, 건축, 법률 등 각 분야별 전문가들로 구성된 기술자문단을 위촉하는 등 발빠르게 대응하고 있다. 이에 발맞추어 본 고에서는 1기 신도시와 관련된 이슈와 특별법 내용들을 살펴보고 앞으로 신도시가 나아갈 방향을 제시해보고자 한다.



고양시에서는 지난 4월 2일 일산신도시 재건축 기술자문단을 선정하였다. (출처: 고양특례시)

1기 신도시의 특징과 이슈

1기 신도시에 해당되는 일산, 분당, 평촌, 산본, 중동은 고도 성장기에 대도시권 주택난 해소를 위해 공공부분이 마스터 플랜을 수립하여 기반시설 등과 함께 패키지 방식으로 교외지역에 조성된 대규모 주거단지이다(김중은 외, 2016).

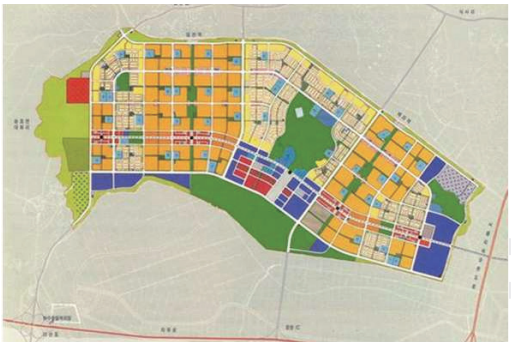
그동안 1기 신도시는 주택 200만호 건설을 목표로 하는 정부정책에 따라 주택의 대량공급과 주택가격의 안정에는 일부 성공하였으나 일자리 등을 모도시에 의존하여 자족기능이 떨어지고, 이에 따른 광역교통에 대한 수요 대응에 미흡했다는 지적이 있어 왔다.

실제로 국토교통부(이하 국토부) 택지정보시스템에 의한 5개 신도시의 토지이용계획을 살펴보면 자족기능을 담당하는 상업・업무시설의 비중이 5개 신도시 모두 10% 미만으로 나타났다. 이 중 산본의 경우는 2.48%로 상당히 낮아 재정비 시 자족기능 향상을 위한 도시기능의 재편이 필요할 것으로 보인다. 1기 신도시 주민들을 대상으로 진행한 지역환경 개선의 필요성에 대한 설문 결과, 도시간 연결성이 44.8%로 가장 높게 나타남에 따라[1] 향후 재정비 계획시 수요예측을 반영한 면밀한 광역교통계획 수립이 요구되어진다.

두 번째 1기 신도시의 특징은 5개 신도시 모두 동시다발적으로 기반시설이 공급되었다는 점이다. 이처럼 대규모로 동시에 공급된 기반시설은 노후화 또한 동시에 진행되고 있다는 문제점을 가진다. 더불어 세대수 증가에 따른 기반시설의 용량문제 또한 지나칠 수 없는 문제이다. 세대수는 계획보다 실제 입주

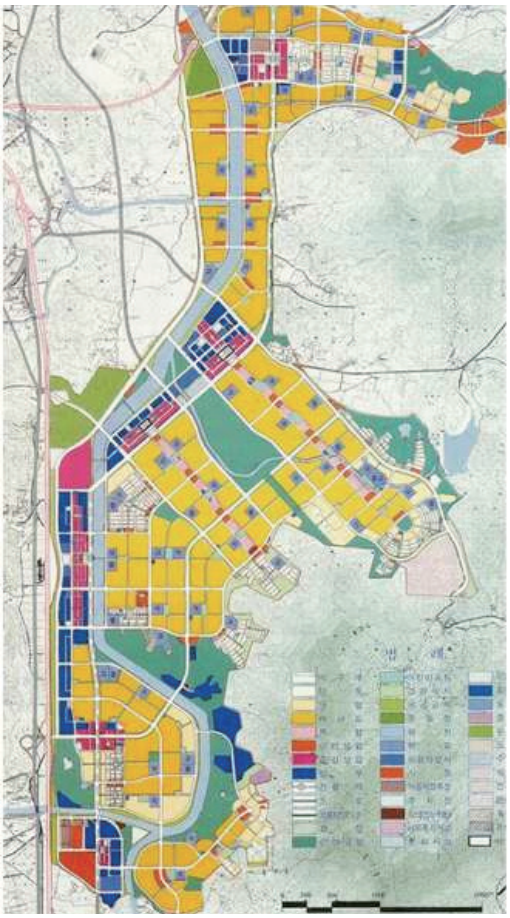
[1] 기타 기술기반도시운영(42.4%), 거리녹지공간확대(41.2%), 실외 공공공간 확대(39.4%), 탄소중립 & 재생에너지 비중확대(39.2%), 복합토지이용 적용(34.8%) 순으로 나타남.

일산신도시 마스터플랜



출처 : 한국토지주택공사

분당신도시 마스터플랜



출처 : 한국토지주택공사

노후화 문제를 겪고 있는 1기 신도시





출처 : 연합뉴스(좌), 이데일리(우), 이태희(2022)에서 재인용

시기에 분당 139.5%, 일산 144.9%, 산본 171.8%, 중동 166.7%, 평촌 114.3%로 늘어났다. 특히 총 인구수는 줄었지만 1인가구의 증가 등으로 가구수는 여전히 늘고 있으며, 재정비가 완료된 이후에도 늘어난 용적률 등을 고려할 때 그 수는 더욱 늘어날 것으로 전망됨에 따라 노후화 뿐만 아니라 용량의 적정성 측면에서도 전반적인 검토가 필요하다.

세 번째로 살펴볼 부분은 연령구조의 변화에 따른 시설변화의 유연성이다. 기존 1기 신도시에 공급된 주차장, 행정복지센터 등 공공시설들은 대부분이 평면시설로 공급되어 토지이용의 효율성이 떨어지고, 1인 가구 및 노인인구의 지속적인 증가 등 연령구조의 변화에 따른 주민요구들을 수용하기에는 어려움이 있었다. 최근 도시계획시설은 저이용된 시설의 부지에 주민수요를 반영한 다양한 주민편의시설들을 입체복합시설로 결정함으로써 토지이용의 효율성을 높이고 증가하고 있는 주민들의 문화・예술・복지 욕구를 충족시키고 있다. 따라서 1기 신도시 재정비에서도 이를 적극적으로 반영할 필요가 있다.

관악구 남부초등학교(학교 + 주차장 복합결정)



출처 : 관악구청

인천뮤지엄 파크(미술관 · 박물관 · 예술공원 복합시설)



출처 : 인천광역시청

노후계획도시 정비 및 지원에 관한 특별법(안)의 내용

현재 1기 신도시 재정비를 위한 노후계획도시 관련 특별법은 10개 이상의 제정(안)이 상정되어 있다. 본 고에서는 국토부가 송언석 의원 대표발의 형식으로 제출한 특별법을 중심으로 내용들을 살펴보고자 한다. 우선 특별법의 주요 골자는 택지조성사업 완료 후 20년이 경과한 100만㎡ 이상의 택지 등에 대하여 통합심의를 통해 사업절차를 단축하고, 대규모 블록 단위의 특별정비구역으로 지정될 시 토지용도 변경 및 용적률 상향, 안전진단 면제 또는 완화, 리모델링 시 세대 수 증가, 지구단위계획관련 특례 등을 적용받을 수 있도록 하였다.

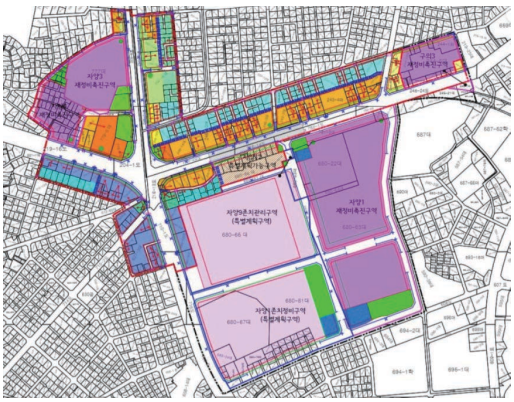
절차를 살펴보면 국토부가 노후계획도시에 보편적으로 적용되는 가이드라인인 기본방침을 정하고 이에 따라 지자체에서 기본계획 및 특별정비구역을 설정하도록 되어 있다.

특별법은 통합개발을 유도하고 총괄사업관리자 제도를 도입했다는 측면에서 기존의 「도시재정비 촉진을 위한 특별법(이하 도시재정비법)」과 유사하다. 그렇다면 특별법과 도시재정비법의 차이점은 무엇인가? 우선 특별법에서는 국토부가 진행하는 기본방침을 통해 노후계획도시의 목표 및 기본방향과 절차 및 체계에 관한 사항, 현황 등 조사 · 분석에 관한 사항, 광역교통 · 기반시설 확충 및 개량, 미래도시 전환, 도시기능 향상 및 정주여건 개선을 위한 공간구조 개선 전략, 선도지구의 지정원칙 및 지원, 이주대책 수립에 관한 사항 등을 제시하도록 하고 있다. 기본방침은 도시재정비법에는 없는 사항으로 중앙정부의 적극적인 개입을 통해 체계적인 정비와 스마트시티, 모빌리티 등 최근 변화된 도시 트렌드를 반영할 수 있도록 하였다.

다음으로 실질적인 사업계획 수립 단계인 지자체에서 수립하는 기본계획수립 부분을 살펴보면, 도시재정비법에서는 존치지역에 관한 관리방안을 포함하도록 되어 있지만 특별법에는 존치지역에 대한 내용은 나타나 있지 않다. 도시재정비법 상 존치관리구역은 통합개발구역 내에서 구역 특성에 따라 지구단위계획에 따른 특별계획구역 또는 특별계획가능구역으로 지정하거나 별도 개발사업을 진행 하는 등을 통해 계획적 관리를 유도하고 있다.

현재 특별법의 내용에서는 단독주택구역과 상가구역, 노후계획도시특별정비구역에 포함되지 않는 지역에 대한 계획내용은 별도로 담고 있지 않다. 이와 같은 세부적인 사항들은 실제 재정비사업이 시행되면 갈등을 심화시키고 사업자체를 지연시킬 수 있는 요인이 될 수 있다. 따라서 특별법에도 단독주택구역 및 상가구역, 특별정비구역에 포함되지 않는 구역 등 특성에 따라 계획적 관리가 필요한 부분에 대한 면밀하고 현실성있는 대안들이 필요할 것으로 보인다.

구의 · 자양 재정비촉진지구



출처 : https://m.blog.naver.com/sangyeopkang/221534760962

더불어 속도감 있는 진행을 위해 현재 국토부에서는 가이드라인인 노후계획도시정비기본방침 수립과

지자체가 세부계획으로 수립하는 노후계획도시 정비기본계획이 투트랙으로 동시에 진행되고 있다. 하지만 현장에서는 기본방침에 따른 전략이 부재한 상황에서 기본계획을 진행하다보니 기존의 생활권계획과 큰 차별성 없이 진행되고 있어 현장에서는 혼란을 야기하고 있는 상황이다.

새로운 시도, 성공적인 1기 신도시 재정비를 바라며

1990년대 초 우리나라에서 최초로 추진된 1기 신도시계획에 대한 재정비는 향후 제2기, 3기 신도시를 비롯하여 기타 택지개발사업 재정비에도 영향을 미칠 수 있다는 측면에서 중요하다. 기존의 재정비가 아파트공급 중심의 정비사업으로 진행되었다면 이번 1기 신도시 재정비는 주거지 정비 뿐만 아니라 도시기능적인 측면을 고려한 체계적 · 계획적인 도시로의 변화를 지향하고 있다. 특히 1기 신도시에 해당하는 5개 신도시는 세대수가 총 30여만 호에 달하여 규모 측면에서도 주변 지역에 미치는 영향력이 클 것으로 예측된다.

하지만 이제 재정비와 관련된 법률이 발의되는 등 첫 발을 내딛었을 뿐이다. 앞으로 주민 의견수렴 및 전문가들의 논의를 통해 현실성 있는 계획이 수립될 수 있도록 넘어야 할 산이 많다. 다행히 요즘은 AI가 도입되고 빅데이터로 인해 정보가 넘쳐나는 시대이다. 따라서 예전의 관례에서 벗어나 다양한 부분에서 디지털 트윈 및 프롭테크 등 새로운 기술을 적극 활용하여 빠르고 합리적인 재정비가 진행될 수 있기를 기대해 본다.

[참고자료]
경기연구원(2022).
김중은 외(2016), 계획도시의 특성을 고려한 1기 신도시 관리방안 연구, 국토연구원.
이태희(2023), 대한민국 도시재생의 중요한 분기점이 될 1기 신도시 재정비사업 : 주요 쟁점 고찰, Urban planners.
장윤배 외(2022), 경기도민은 새로운 1기 신도시를 기대한다, 경기연구원 이슈 & 진단.

목차로

ISSUE

02
스마트 하우징 생태계 조성을 위한 프롭테크 산업의 역할



조 용 경
아키큐플러스(주) 대표
ykcho8@naver.com

스마트 하우징의 개념

스마트 하우징(Smart Housing)은 다소 생소한 용어일 수 있지만, 흔히 유사한 용어로는 스마트홈(Smart Home), 홈네트워크(Home Network)나 지능형홈네트워크(Intelligent Home Network) 등이 있다. 일반 소비자들은 스마트홈이라는 용어가 더 친숙할 것이고 공급자나 제도적 측면에서는 지능형홈네트워크라는 용어가 더욱 친숙할 것이다. 그런데도 스마트 하우징이라는 용어를 사용하는 이유는 첫째로 공간적 범위의 확장성을 제안하기 위함이다. 스마트홈이 세대 내부에 스마트 기술을 접목하는 개념이라면, 스마트 하우징은 세대 내부는 물론 단지와 지역사회에 확장되어 스마트 시티(Smart City)의 기술, 데이터, 서비스와 연계되는 개념이기 때문이다.

둘째로 기술 및 공급자에 초점을 맞출 것인지 사용자에게 초점을 맞출 것인지에 따라서 홈네트워크나 지능형홈네트워크와 차별되기 때문이다. 주택법 제39조에 의해 500세대 이상 공동주택(2015년 이후 사업승인)은 홈네트워크 등급을 포함한 공동주택성능등급 인증을 받아 입주자 모집공고에 표시해야 한다. 주택건설기준 등에 관한 규정(제32조의2)에서도 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기준기술을 규정하고 있다. 현재 우리가 아파트 신축이나 재건축 시 새롭게 설치되는 스마트 주거서비스는 모두 이러한 법에서 규정하고 있는 지능형홈네트워크로 볼 수 있다. 그리고 현재 지능형홈네트워크는 건설사나 통신사 주

도로 공급되고 있다. 공급 주체가 일방적으로 계획한 서비스와 제공한 제반 기기를 사용자는 쓸지 말지만 결정할 수 있는 구조이다. 서비스나 사용 데이터 등의 정보는 사용자 단지 플랫폼에 종속된다. 그러나 스마트 하우징은 개방형 플랫폼을 제공해서 플랫폼에서 자신이 원하는 서비스를 선택해서 쓸 수 있고, 주거 이동 시에도 자기가 사용 중인 서비스와 사용 데이터 및 정보를 가지고 이동할 수 있는 개념이다. 공급자 중심이 아닌 사용자 중심의 생태계 구축을 한다는 패러다임의 전환을 제안한다고 볼 수 있다. 이러한 내용을 정리하면 스마트 하우징은 실제로 아래와 같은 형태로 정리될 수 있다.

스마트 하우징 시장 현황 및 전망

스마트 하우징의 시장 전망은 밝은 것으로 예측되고 있다. 세계 스마트 하우징 시장의 규모는 2021년 201억 8,000만 달러에서 2026년 403억 6,000만 달러로 증가할 것으로 전망된다. 한국의 경우에도 2021년 9,855억원에서 2026년 1조 9,832억원으로 확대될 것으로 전망된다. 한국의 스마트홈 제어 및 연결 활성 가구 보급률은 68.6%에 이를 것으로 전망되고 있다(중기부, 기술로드맵:지능형 홈 IoT 컨트롤 시스템, 2023).

그런데 국내 스마트 하우징의 전 단계인 지능형홈네트워크가 전국적으로 얼마나 설치돼 있는지에 관한 체계적인 통계자료는 구하기 어렵다. 다만, 조용경 외(2022)의 논문에서 2022년 9월 1일 기준 서울시 K-apt 관리비 정보에서 공개하는 2,480개 단지 자료 중 지능형홈네트워크가 설치되어 관리비에 반영된 단지는 총 180개 단지로 전체의 7.26%인 것으로 나타났다. 다른 지역보다 서울의 설치 비율이 높다고 봐야 할 것이나, 아직 전체 주택에서 지능형홈네트워크가

스마트 하우징의 개념

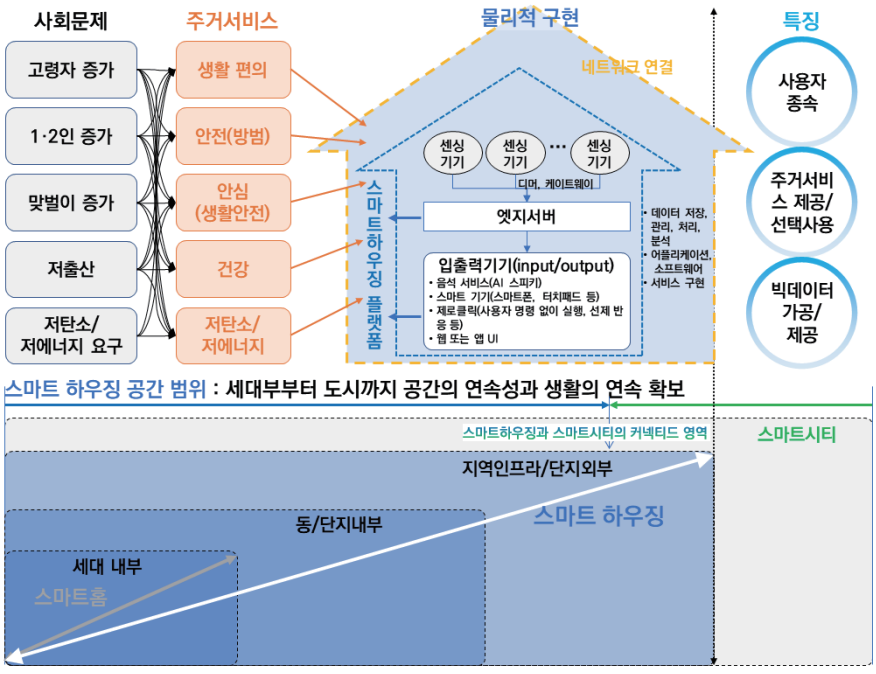


표 1 스마트 하우징 시장 전망

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년
세계시장 (달러)	17.57	20.18	23.18	26.62	30.58	35.13	40.36
국내시장* (억원)	8,586	9,855	11,340	13,041	14,999	17,253	19,832

* 환율 : 달러당 1,350원

출처 : Statista, Smart Home Report-Control and Connectivity, 2022; Statista, Smart Home Report-Control and Connectivity-South Korea, 2022; 중기부, 기술로드맵: 지능형 홈 IoT 컨트롤 시스템, 2023 재구성

설치된 주택의 비중이 그렇게 크지 않다. 동일 연구에서 헤도닉 분석을 한 결과를 보면 지능형홈네트워크가 설치된 경우 주택 매매가격이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 연구에서도 지능형홈네트워크가 비교적 최근에 제도화되었기 때문에 신축아파트(특히 재건축 아파트)에 먼저 설치 되었다는 점을 이유로 지적하고 있다. 강조하자면 단지 종속적이고, 기기 중심적이면서 공급자 중심적인 지능형홈네트워크는 현재 신축아파트에서만 적용이 가능하다. 그러한 측면에서 노후주택 거주자와 신축주택 거주자, 아파트(500세대 이상 공동주택)와 비아파트 거주자 간의 주거서비스라는 측면에서 주거 질의 격차가 발생하고 있다고 볼 수 있다.

이러한 현실에도 불구하고 시장 전망이 밝은 것은 단순한 거주 공간으로서의 집을 스마트 기술을 통해 생활을 편리하게 도와주고, 안전하고, 안심할 수 있고, 저에너지를 실현시켜 줄 수 있는 주거인프라로 진화시키고자 하는 것에 대한 시장의 요구가 크기 때문이다. 이러한 주거인프라를 어떻게 실현시킬 수 있을지에 관해 2020년부터 「AI 스마트 하우징 연구단」은 국토부의 'AI 기반 스마트하우징 플랫폼 및 서비스 기술개발' 연구를 수행하고 있으며, 아키큐플러스(주)는 스마트 하우징 서비스 및 플랫폼의 사업화, 경제성, 실증 모니터링 및 민원관리를 담당하여 연구 중에 있다. 해당 연구는 오는 2023년 12월에 최종 종료를 앞두고 있으며, 연구를 통해 단지 종속적, 기기 중심적, 공급자 중심적인 지능형홈네트워크가 아니라 단지 종속이 아닌 사용자 종속적, 서비스 중심적, 수요 중심적인 스마트 하우징 산업 측면의 생태계 조성에 의미 있는 결과를 도출할 예정이다.

프롭테크 산업 차원에서의 스마트 하우징 사업화

스마트 하우징의 사용자 플랫폼 단의 경우 여러 가지 역할을 하게 된다. 첫번째는 사용자가 원하는 주거서비스를 찾고 내려받아 사용하는 마켓의 역할이고, 두번째는 개발자가 자신이 개발한 주거서비스를 제공하는 창구의 역할이며, 마지막으로 세번째는 개발자에게 주거서비스 개발에 필요한 자원인 주거 빅데이터를 가공 제공하는 역할이다. 프롭테크 산업의 관점에서 우리는 주거서비스 개발 및 제공 역할에 관심을 가질 필요가 있다. 결국 스마트 하우징의 성공과 실패 여부는 스마트 하우징 플랫폼에 소비자가 환호할 수 있는 다양한 주거서비스가 얼마나 많이 올라오느냐로 결정될 것이다. 어쩌면 주거서비스의 양보단 단 몇 가지라도 카카오톡이나 넷플릭스처럼 소비자의 선호도가 높고 시장 점유율이 일정 이상 도달해 소비자 충성도가 높은 주거서비스가 스마트 하우징 플랫폼을 통해 제공된다면 스마트 하우징 시장은 자연적으로 성장할 수밖에 없을 것이다.

현재 지능형홈네트워크가 제공하는 주거서비스 현황을 보면, 변혜령 외(2021)의 연구에서 지능형홈

표 2 스마트 하우징 플랫폼 사업화 모델

표적 시장 특성	수용가격 유형		기존 스마트홈	보급형 (주거복지형)		고급형 (산업 활성화)			최고급형
	가구주 연령대		20-30대	20-30대	고령층	30-50대	40-50대	고령층	40-50대
	가구(인)		1-2	1-2	1-2	1-2	3-4 이상	1-2인	3-4 이상
사용자 가격 (원)	플랫폼(구독)		-	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
	서비스(구독)		-	4,900	4,900	13,000	21,000	13,000	60,000
	구독합계		-	9,900	9,900	18,000	26,000	18,000	65,000
	설치비용 (일시 완납)		239,800*	500,000	500,000	2,000,000	2,000,000	1,000,000	약 20,000,000**
기본 설치 기기	단순센서		없음	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라, 층간소음감지, 진동감지 등	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라, 층간소음감지, 진동감지 등	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라, 층간소음감지, 진동감지 등	온도감지, 습도감지, 동작감지, AI 카메라, 층간소음감지, 진동감지 등
	게이트웨이***		1	1	1	2	3	3	5
	입출력		스마트폰	스마트폰, AI 스피커	스마트폰, AI 스피커	스마트폰, AI 스피커, 스마트 가전, 월패드	스마트폰, AI 스피커, 스마트 가전, 월패드	스마트폰, AI 스피커, 스마트 가전, 월패드	스마트폰, AI 스피커, 스마트 가전, 월패드
	네트워크		일반 인터넷 요금	일반 인터넷 요금	일반 인터넷 요금	프리미엄 인터넷 요금	프리미엄 인터넷 요금	프리미엄 인터넷 요금	프리미엄 인터넷 요금
핵심 고객 가치 (서비스)	음성제어 (제로클릭)			●	●	●	●	●	●
	방범			●	●	●	●	●	●
	보안			●	●	●	●	●	●
	재난대응			●	●	●	●	●	●
	생활안전 (응급상황 대응)				●			●	●
	실내환경 제어	단순제어	●	●	●	●	●	●	●
		AI 제어				●	●	●	●
	유지관리 지원	단순정보 제공		●	●	●	●	●	●
		AI 가이드				●	●	●	●
	에너지 절약	단순정보 제공	●	●	●	●	●	●	●
		A 제어					●	●	●
	생활편의	불편감소		●	●	●	●	●	●
		편의증진				●	●	●	●
	커뮤니티					●	●	●	●
	여가 · 오락			●		●	●	●	●
	교육						●		●

* 원룸형 기준(이케아 기준) : 게이트웨이(39,900원)+스마트 전구(12,000원)*3+스마트 콘센트(14,900원)*1+스마트 블라인드(14,900원)*1=239,800원

** 삼성 스마트 가전 설치 기준: 냉장고, 김치냉장고, 식기세척기, 인덕션, 세탁기, 건조기, 에어드레서, 슈드레서, 에어컨, 공기청정기, 청소기 각 1기

*** 원활한 기기 제어를 위해 공간분리, 방의 갯수 증가에 따른 게이트웨이 개수 증가

출처 : 조용경, 김재환, AI 스마트 하우징 서비스 및 플랫폼 활성화를 위한 사업화 모델 수립에 관한 연구, 2022 재구성

네트워크가 설치된 2개 단지의 306명을 대상으로 조사한 결과, 총 32개 주거서비스 중 사용률이 50%를 넘는 서비스는 단 8개인 것으로 나타났다. 사용률이 높은 서비스도 단순한 공동현관 통제기, 승강기 호출 연동제어, 무인 택배/스마트우편함 같이 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 서비스였다. 이러한 관점에서 쿠팡, 마켓컬리, 카카오톡, 넷플릭스 같은 기존에 없던 서비스이거나 기존의 서비스를 기술로 한 단계 향상시킨 획기적인 주거서비스는 아직은 없다고 볼 수 있다.

마지막으로 사업화 관점에서 스마트 하우징의 표적시장을 확인해볼 필요가 있다. 조용경 외(2021)의 연구에서는 300명을 대상으로 한 설문조사를 통해 가구 규모가 작을수록, 연령이 낮은 20-30대층과 50대 이상 장년 및 고령층이, 남성보다는 여성이, 소득 측면에서는 아주 소득이 낮거나 높은 층이 스마트 하우징을 더 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 표적시장 세분 요소와 조용경 외(2021)의 PSM기법을 통한 수용가격 추정 결과 및 시장가격 조사 · 분석을 통해 스마트 하우징이 제공할 수 있는 주거서비스 유형과 유형별 가격 수준, 표적시장을 가구유형별로 정리하여 스마트 하우징 사업화 모델을 제시하면 [표 2, page 10]와 같다.

스마트 하우징 시장 성장 대응하는 프롭테크 산업의 역할

전문가들조차 현재까지의 스마트홈, 지능형홈네트워크에 회의적인 시각을 갖은 경우를 많이 접하게 된다. 아직까지 기술이나 제도적 뒷받침이 되지 못한 상태이고, 수요자에게 획기적으로 다가갈 수 있는 주거서비스도 부재한 상황이기 때문인 것으로 볼 수 있다. 그러나 국내외 시장 전망도 밝고 애플, 아마존과 같은 글로벌 빅테크 회사들은 스마트홈 연결 표준 매터(Matter)를 구성하는 등 자신들 위주의 생태계 구축을 위한 작업을 시작했다. 그러나 IoT 기기나 IT 기술 등의 미성숙, 비체계화 문제가 어느 정도 정리된다는 가정하에서 가장 중요한 것은 획기적인 수요자 맞춤형 주거서비스의 개발과 공급이다. 그리고 주거서비스 개발과 공급을 위한 장(場)이자 도구의 역할을 할 스마트 하우징 서비스 및 플랫폼에 대한 지속적인 실증 · 상용화를 위한 산업계의 협력과 관심이 필요하다.

[참고문헌]
변해령, 박수연, 최령, 이순복(2021), “스마트하우징 주거서비스 방향 설정을 위한 거주자 요구에 관한 연구”, 「한국주거학회논문집」 제32권 제6호, 91-100.
조용경, 김재환(2022), “AI 스마트 하우징 서비스 및 플랫폼 활성화를 위한 사업화 모델 수립에 관한 연구”, 「주거환경」 20권 4호, 247-258.
조용경, 윤영호(2022), “AI 스마트 하우징 구축이 서울시 아파트 거래가격에 미치는 영향”, 「주거환경」 제20권 4호, 85-93.
Statista(2022), Smart Home Report-Control and Connectivity.
Statista(2022), Smart Home Report-Control and Connectivity-South Korea.
중기부(2023), 기술로드맵: 지능형 홈 IoT 컨트롤 시스템.
조용경, 임지은, 윤영호(2021), “AI 스마트 하우징 서비스 및 플랫폼 표적시장 선정을 통한 사업화 전략 수립”, 「주거환경」 19권 4호, 1-11.
조용경, 윤영호(2021), “PSM 기법을 이용한 AI 스마트하우징 서비스 및 플랫폼 시장 수용 가격 추정”, 「주거환경」 15-24.

목차로

03
도시재생을 견인하는 두 개의 축: 부동산산업과 지식산업



김 정 후
런던시티대학교 도시건축정책연구소장 · 교수
제이유알엘(JURL LTD) 스타트업 대표
robin.kim@city.ac.uk

보존과 개발의 동행

현대도시는 필연적으로 쇠퇴한다. 물론 어떻게 쇠퇴를 규정하느냐는 정치 · 경제 · 사회 · 환경 · 문화 등 여러 분야의 복합적인 기준과 정교한 판단을 필요로 한다. 그럼에도 불구하고 본질적으로 정의하면, 쇠퇴는 도시의 특정한 영역이나 장소가 산업구조의 변화에 따라 기존의 역할과 기능을 상실하여 바르게 작동하지 않는 상태를 의미한다. 구체적인 쇠퇴의 대상은 항만이나 산업단지와 같은 대규모 산업기반시설, 백화점이나 쇼핑몰과 같은 상업시설, 크고 작은 주거시설을 포함해 도시의 전 영역이 해당된다.

절박한 상황에서 20세기 중반을 넘어서면서 유럽의 대도시들에서 쇠퇴에 적극적으로 대처하기 위한 도시계획적 방법론으로서 '도시재생(Urban Regeneration)'이 등장했다. 도시의 경쟁력이 곧 국가의 경쟁력으로 자리 잡으면서 도시재생은 국가의 성패를 좌우하는 정책적 화두로까지 부상했다. 따라서 20세기 후반부터 유럽의 주요 대도시들에서 수립된 중장기 도시발전계획에서 도시재생은 가장 중요한 아젠다 중의 하나로 자리매김했다.

도시재생은 완전히 새로운 개념이라기보다 시대적 요구를 수용하며 진화된 개념으로 이해하는 것이 적절하다. 유럽의 대도시들은 산업혁명 이후 모든 면에서 성장을 거듭하여 20세기에 절정에 이르렀다. 그러

나 후기산업시대에 접어들면서 폭넓게 확산된 쇠퇴는 경제적 동력을 상실하는 것에서 출발하여 사회적 · 환경적 문제가 뒤따르는 양상으로 전개되었다. 자연스럽게 도시재생의 최우선 목표는 당면한 경제적 · 사회적 · 환경적 문제를 개선하는 것이지만 이것이 전부가 아니었다. 대부분의 현대도시는 발전 과정에서 지역성을 강화하고 정체성을 확립했기에 활성화를 진행하면서 이를 적절히 보호하는 또 다른 목표도 부과되었다. 다시 말해, 도시재생은 보존과 개발이 조화를 이루며 추진되어야하므로 그 어느 때보다 창의적이고 혁신적인 해법을 접목하는 계기를 만들었다.

마중물 역할을 한 부동산 주도 도시재생

초기에 유럽의 도시재생을 선도한 사례로 평가받는 스페인의 빌바오(Bilbao), 영국의 리버풀(Liverpool), 독일의 함부르크(Hamburg) 등의 공통점은 무엇일까? 빌바오는 구겐하임 미술관(Guggenheim Museum), 리버풀은 테이트 리버풀(Tate Liverpool), 함부르크는 엘브필하모니 콘서트홀(Elbphilharmonie Concert Hall)처럼 단숨에 전 세계의 이목을 사로잡은 문화적 랜드마크가 강조되었다. 그러나 이러한 단편적 평가를 넘어 본질적 변화를 가능하게 만든 구조를 살펴야 한다. 각각의 지역적 상황은 다르지만 후기산업도시들이 도시재생사업을 전개할 당시에 해당 지역, 나아가 도시 전체의 정치 · 경제 · 사회적 상황은 최악으로 치달았다. 이는 도시재생사업이 결코 낭만적이지 않고 사업에 참여한 행정 · 기업 · 시민 모두 당시의 심각한 현실을 인식했다는 의미다. 무엇보다 오랫동안 경제를 지탱했던 산업이 쇠락하고 사회 전반이 불안정한 상황에서 임기응변식 대처가 효과를 낳을 수는 없다는 사실에 공감했다.

사진 1. 빌바오 도시재생사업의 핵심인 아빈도이바라 일대 모습



출처: 빌바오 리아 2000

사진 2. 리버풀 도시재생사업의 핵심인 알버트도크 일대 모습



출처: 머지사이드 도시개발공사

사진 3. 함부르크 도시재생사업의 핵심인 하펜시티 대학과 업무지구 모습



출처: 김정후

그러므로 빌바오, 리버풀, 함부르크는 물론이고 유사한 양상으로 쇠퇴한 후기산업도시들이 도달한 공통적인 결론은 토지활용의 혁신과 복합개발의 접목이다. 다시 말해, 기존 도시의 산업구조와 사회경제적 체질을 시의성에 부합되는 방향으로 개혁하는 것이다. 이 때부터 본격적으로 등장한 용어가 '부동산 주도 도시재생(Property-led Urban Regeneration)'이다. 예를 들어, 초기에 도시재생사업을 주도한 빌바오의 빌바오 리아 2000(Bilbao Ria 2000), 리버풀의 머지사이드 도시개발공사(Merseyside Development Corporation), 함부르크의 항구택지개발회사(GHS)는 토지활용의 혁신과 복합개발을 위해서 적극적으로 토지와 건물을 매입했다. 짧게는 10여 년, 길게는 30여 년 이상 일관되게 도시재생사업을 추진하려면 최대한 부동산을 확보하고 새로운 산업구조를 위한 초석을 놓아야했기 때문이다.

여기서 주목할 부분은 부동산 주도 도시재생의 일환으로서 추진된 복합개발의 주체가 민간기업이라는 점과 그럼에도 불구하고 공공성에 방점을 찍었다는 점이다. 이 과정에서 과거에 전면 개발(혹은 재개발)을 주도했던 대형 부동산개발회사가 도시재생사업의 주역으로 등장했다. 천문학적인 예산을 투입하여 적게는 수만 평, 넓게는 수십만 평을 대상으로 주거 · 업무 · 상업 · 산업 · 문화예술 · 레저시설 등을 종합적으로 기획하는 사업에서 부동산개발회사가 중추적인 역할을 담당하는 것이 합리적이었기 때문이다. 물론 도시재생사업에 적극적으로 참여하면서 공공성을 중시하고 사회적 책임을 다하는 부동산개발회사가 등장한 반면에 과거와 마찬가지로 개발 이익만을 쫓는 부동산개발회사가 공존했다.

현 시점에서 평가하면, 초기에 성공적으로 도시재생사업을 추진한 도시들은 토지활용의 혁신과 유연한 복합개발을 위한 토대를 마련한 후에 단계적으로 지역의 장점을 활용한 창조산업 · 첨단산업 · 혁신산업이 접목 가능한 도시환경을 조성했다. 전자가 없었다면 후자가 쉽게 뿌리내리기 어려웠을 것이다. 그러므로 21세기에 들어서 보다 적극적으로 도시재생사업을 추진한 후발도시들은 선례를 참고하여 초기부터 부동산개발회사와 전략적 파트너십을 맺거나 심지어 독자적으로 부동산개발회사를 설립 및 운영하기에 이르렀다. 한 걸음 더 나아가 도시재생사업에서 지속적으로 중요성이 증가한 공공과 민간의 파트너십에서도 부동산개발회사가 합리적인 중재자로서의 역할을 담당하는 사업모델도 구축했다.

만개한 지식산업 생태계

지속가능성은 도시재생의 성패를 판단하는 확고한 기준이다. 쇠퇴한 영역이나 장소의 활성화가 단기적 효과에 머물지 않아야 하기 때문이다. 필자가 부동산 주도 도시재생에 주목하는 이유도 지속가능성과 긴밀하게 연계된다. 현 시점은 20세기 후반부터 유럽에서 본격적으로 추진된 도시재생사업들을 평가하기에 적절하다. 길게는 30여 년, 적어도 10여 년 이상 추진된 사업들의 가시적 성과와 장단점을 종합적으로 평가할 수 있기 때문이다. 필자가 특히 주목하는 부분은 오늘날 도시 경쟁력의 핵심으로 부상한 '지식산업 생태계'의 구축이고 앞서 설명한 바와 같이 초기 단계에 전략적으로 추진된 부동산 주도 도시재생사업이 이를 위한 마중물 역할을 수행했다는 점이다.

지식산업은 창조산업 · 첨단산업 · 혁신산업을 통칭하는 유연한 개념이다. 지식산업 생태계는 기존 산업과 지식산업을 견인하는 스타트업 · 스케일업 · 유니콘 기업이 다각도로 어우러지는 것이다. 한 지역이나 도시에 자리 잡은 지식산업 생태계는 고부가가치를 창출하고 재능 있는 지식산업 인력을 중심으로 새로운

커뮤니티가 조성되도록 유도한다. 결국 새로운 창업환경과 고용환경이 만드는 지식산업 생태계는 안정적인 도시성장 모델이므로 현대도시가 이를 위한 정책을 펼치고 투자하는 것은 당연하다. 그렇다면 20세기 후반부터 유럽에서 본격적으로 추진된 도시재생사업, 특히 부동산 주도 도시재생사업을 마중물로 삼아서 21세기에 성공적인 지식산업 생태계를 구축한 세 개의 도시 사례를 간략하게 살펴보자.

사진 4. 바르셀로나 아로바22 지식산업지구 중심부 모습



출처: 김정후

첫째, 스페인의 바르셀로나다. 바르셀로나는 1992년에 하계올림픽을 개최하면서 60여만 평에 달하는 쇠퇴한 포블레노우 일대의 방직공장 부지를 재생하는 '22아로바 프로젝트(22@ Project)'를 추진했다. 스페인시는 올림픽을 유치하여 쇠퇴한 산업지역의 기반시설과 공공환경을 정비한 후에 투자환경을 조성하여 미래 성장을 위한 토대를 마련했다.

올림픽을 마치고 추진된 22아로바 프로젝트는 도시의 성장축을 설정하고 바르셀로나가 강점을 보유한 미디어 · 정보기술 · 에너지 · 의료기술 · 디자인을 위한 다섯 개의 클러스터를 조성하여 포블레노우 전체를 대규모 지식산업지구로 탈바꿈시키는 것이다. 이 과정에서 지역에 방치된 150여 개의 산업유산을 재활용하여 보존과 개발이 조화를 이룬 매력적인 지식산업지구를 조성했다. 초기 10년 동안 아그바그룹, 마타차나그룹, 인드라 등의 대기업을 포함해 1,500개가 넘는 회사가 입주했고 이 중에 절반가량이 스타트업 기업이다. 그 결과 현재 바르셀로나는 유럽에서 사업하기 좋고, 연구개발이 활발하고, 다양한 산학협력이 이루어지는 도시로 발돋움했다. 기본적으로 유럽을 대표하는 관광도시이자 예술도시인 바르셀로나에 접목된 지식산업은 더욱 다양한 복합개발이 가능하도록 했다.

사진 5. 노르딕 지식산업단지 모델로 자리 잡은 스톡홀름의 시스타 사이언스시티 모습



출처: 시스타 사이언스시티

둘째, 스웨덴의 스톡홀름이다. 명실공히 스웨덴은 세계 최고의 복지국가다. 이에 더하여 20세기 동안 스웨덴은 정보통신산업을 중심으로 유럽의 지식산업을 선도하면서 유럽의 실리콘밸리로 명성을 얻었다. 현재 스톡홀름의 유니콘 기업 수가 인구 10만 명당 0.8개로 유럽에서 단연 최고이고, 20,000개가 넘는 스타트업 기업이 존재한다. 스톡홀름이 도시재생과 지식산업 생태계 구축에 성공한 실마리는 '시스타 사이언스시티(Kista Science City)'에서 찾을 수 있다.

시스타 사이언시티는 스톡홀름 북서쪽 외곽에 자리한 70여만 평의 유휴지에 조성된 첨단 산업단지다. 1990년대부터 스웨덴을 대표하는 통신장비회사인 에릭슨이 주도하고 노키아, 아이비엠, 모토로라, 마이크로소프트, 애플 등의 글로벌 기업들이 투자했고 이어서 혁신 기술을 보유한 정보통신 분야 스타트업 기업들

이 가세하여 막강한 연대를 구축했다. 특히 정부의 지원 하에 대학과 국립연구기관이 입주하여 정부 · 기업 · 대학 간의 긴밀한 파트너십을 이루었고 양질의 주거 · 상업 · 문화예술시설까지 갖추어 지식산업을 인큐베이팅하는 '노르딕 모델'로 거듭났다. 한 마디로 시스타 사이언스시티는 살기 좋고, 일하기 좋고, 즐길 수 있는 21세기형 복합 지식산업단지다. 현재 이곳에는 20여 개의 대기업과 스타트업 기업을 중심으로 4,000여개의 중소기업이 자리하고 유니콘 기업으로 성장한 스포티파이, 클라르나의 뒤를 따르고 있다.

사진 6. 스마트 지식산업지구로 발돋움함 더블린 스마트도크랜드 모습



출처: 스마트도크랜드

셋째, 아일랜드의 더블린이다. 아일랜드는 유럽에서 생산인구가 평균 연령이 가장 젊은 국가다. 여러 기관에서 진행한 정치 · 경제 · 사회 부문의 평가에서 대부분 최상위에 자리할 정도로 지속적인 혁신을 이루었다. 800년 동안 영국의 식민지배와 북아일랜드와의 인종 및 종교 갈등을 극복하고 이룬 성취이므로 더욱 높이 평가 받는다.

더블린은 전형적인 항만도시로서 20세기 후반에 항만 기능을 거의 상실했다. 더블린시는 160여만 평을 대상으로 항만재생사업을 추진하면서 기업가주의와 민관 파트너십을 전면에 내세웠다. 공공은 행정과 제도적 지원을 담당하고 민간은 투자와 사업을 책임지는 구조다. 전체 사업을 관장하는 도크랜드개발청은 초기부터 '스마트도크랜드(Smart Dockland)'를 표방하며 낮은 법인세율과 각종 지원제도를 통해 쇠퇴한 항만 부지에 금융허브와 비즈니스허브를 구축했다. 그 결과 국제금융서비스센터를 중심으로 시티은행 · 홍콩상하이뱅크 · 에이아이지 등의 금융보험회사들과 구글 · 페이스북 · 트위터 · 에어비엔비 등의 글로벌 기업들이 촘촘하게 입주했다. 기업의 다양성에서 타의 추종을 불허한다. 그 결과 더블린은 다른 유럽 도시들과 차별화된 경쟁력을 보유한 스마트 지식산업지구를 성공적으로 구축했고, 가장 큰 강점인 기업 간의 협력을 통해 핀테크 · 프롭테크 · 애그리테크 · 인슈어테크 등을 선도한다. 모든 면에서 최고의 도시환경을 갖춘 더블린이 글로벌 기업, 특히 삶의 질을 중시하는 지식산업 종사자들에게 매력적일 수밖에 없다.

21세기 지속가능한 도시를 향하여

과거와 비교해 현대도시는 더욱 빠르게 쇠퇴할 가능성이 높다. 산업구조의 변화는 물론이고 그에 따른 사회경제 시스템의 변환 주기도 단축되기 때문이다. 쇠퇴한 도시가 다시 작동하려면 반드시 재생이 필요하므로 현대도시들은 더욱 치열하게 해법을 고민 중이다. 오늘날 도시재생에 정답은 없지만 효과적인 방식은 있다. 앞서 설명한 바와 같이 유연한 토지활용과 복합개발이 구축한 지식산업 생태계가 지속가능한 도시재생을 성취하는 원동력이라는 사실이 충분히 입증되었다. 특히 도시재생사업의 일환으로 조직된 지식산업 생태계는 단순히 부유한 도시를 넘어 살기 좋은 도시를 만드는 과정과 공통점을 지니므로 파급력도 크다.

오늘날 가장 흥미로운 글로벌 기업 중의 하나는 아마도 구글일 것이다. 구글은 정보통신 플랫폼 기업을 넘어 지식산업을 선도하는 첨병이기도 하다. 현재 구

글은 전 세계의 50여개 도시에 80여개의 지역본사를 운영 중이다. 흥미로운 사실은 과거에는 구글이 도시를 찾았지만 이제는 도시가 적극적으로 구글을 유치하려고 노력 중이라는 것이다.

그렇다면 구글은 지역본사를 위해서 어떤 도시를 선호할까? 원칙적으로 제품과 서비스를 효과적으로 생산하고 판매하기 위한 경제적 조건들을 고려하지만 그에 못지않게 회사의 정체성과 어우러진 장소를 전략적으로 선택한다. 회사가 어디에, 어떤 모습으로 존재하는가는 그 자체로 회사의 비전을 드러내고 나아가 지속적인 성장을 위한 초석이기 때문이다.

반면에 도시는 왜 구글을 적극적으로 유치하고 싶을까? 이 또한 원칙적으로 구글이 유발하는 경제적 가치 때문이다. 그런데 이에 못지않게 중요한 또 다른 이유가 있다. 구글은 최고 수준의 도시계획과 건축디자인을 포함해 지속가능한 사회를 위한 비전과 방법을 적극적으로 실천한다. 21세기에 들어서 구글은 탄소중립을 위한 친환경 시스템을 개발하고 높은 수준의 공공공간을 계획하여 도시환경 개선에 다각도로 기여해왔다. 결국 구글은 하나의 기업이 아닌 도시의 파트너로서 바람직한 방향으로 도시가 진일보하는 역할을 담당한다.

이해를 돕기 위해 구글을 사례로 들었지만 과연 구글만 이러할까? 치열한 생존의 문제이므로 지식산업을 주도하는 많은 기업들이 유사한 혹은 더욱 혁신적인 경영철학을 갖고 있다. 그러므로 도시는 전략적으로 글로벌 기업과 지역에서 성장한 스타트업 · 스케일업 · 유니콘 기업이 뿌리내리기 위한 제도적 · 공간적 토양을 만들어야 한다. 글로벌 기업과 스타트업 · 스케일업 · 유니콘 기업은 분야를 초월한 연대와 협력에 익숙하다. 다차원적 연대와 협력을 통한 시너지 효과를 경험했고 학습했기 때문이다. 도시는 이들을 적극적으로 지원하고 활용하여 잠재력을 꽃피워야 한다. 이것이 모두를 위한 지속가능한 도시로 향하는 지름길이다.

[참고문헌]

Anttiroiko, A. (2005) The saga of Kista Science City: The development of the leading Swedish IT hub from a high-tech industrial park to a science city, International Journal of Technology Policy and Management, 5(3): 258-82.

Coletta, C., Heaphy, L. and Kitchin, R. (2019) From the accidental to articulated smart city: The creation and work of 'Smart Dublin', European Urban and Regional Studies, 26(4): 349-64.

Da Cunha, I. V. and Selada, C. (2009) Creative urban regeneration: the case of innovation bub, International Journal of Innovation and Regional Development, 1: 371-86.

Malone, N. (2018) Culture as contradiction in urban regeneration, Kritika Kultura, 30: 228-45.

Ludher, E. (2018) New lease of life: Barcelona 22@, Urban Solutions, 12: 82-89.

Tasan-Kok, T. (2008) Entrepreneurial governance: challenges of large-scale property-led urban regeneration projects, Journal of Economic and Human Geography, 101(2): 111-46.

Turok, I. (1992) Property-led urban regeneration: Panacea or placebo? Environment and Planning A: Economy and Space, 24(3): 361-79.

Widen, W., Carvalho, L., Tuijl, E., Haaren, J. and Berg, A. (2013) Creating knowledge locations in cities: Innovation and integration challenges, Routledge.

목차로

01
인공지능 기술을 활용한 건물의 심미성 측정과 부동산가치 추정에 관한 연구*



원 재 웅
경희대학교 교수
jwon@khu.ac.kr

배경

건축 디자인은 도시의 환경과 경관에 대한 인지뿐만 아니라 사회·경제적 가치를 형성하는데 중요한 역할을 한다. 어떤 도시를 방문할 때 독특한 디자인의 건물을 랜드마크로 인식하며 길을 찾는 데 주요한 이정표로 삼기도 하고, 이후 방문했던 도시를 떠올릴 때 건축 디자인을 생각하게 되는 것은 건축 디자인이 갖고 있는 건축미에 대한 인지적 측면에서 중요한 역할을 하고 있기 때문이다. 건축 디자인은 그러한 건축물에 자연스럽게 많은 사람들이 관심을 갖게 되고 건축 디자인에 따라 건물을 소유하고 있는 기업 또는 기관의 브랜드 이미지를 전달할 수 있는 잠재적 가치를 담고 있으며, 이는 해당 건물의 경제성 즉 부동산 측면에서 건물의 가치 와도 연결된다. 실례로 부동산 실무자를 대상으로 설문조사를 수행한 국내연구에서는 건축 디자인 요소가 오피스 임대료를 결정하는 데 중요하다는 것을 보여준 바 있고(박경휘 외, 2011), 미국 보스턴 지역의 상업용 건물을 조사한 해외연구에서는 건축가의 평가가 높은 건물일 수록 임대료가 높다는 것을 파악한 바 있다(Vandell & Lane, 1989). 또한, 건축물 차원을 넘어 도시차원에서 도시경쟁력을 높이는

* 본 서는 다음의 학술논문을 바탕으로 수정보완하였습니다. 원재웅, 김유리안나, 황병훈(2020), "인공지능 기술을 활용한 서울시 오피스 건물의 심미성 측정과 임대료 추정모형 적용연구", 「감정평가학논집」 19(1), 5-26.

도시마케팅의 핵심 전략으로 건축 디자인이 강조되며, 디자인이 갖는 경제적 효과를 바탕으로 디자인(design)과 경제(Economics)의 합성어인 '디자이노믹스(Designomics)'를 서울시의 경쟁력 강화 전략으로 제시된 바 있다(라도삼 외, 2009). 이렇듯 부동산 가치에 영향을 미치는 건축 디자인의 경제성을 경험적으로 이해하고 기대할 수 있다. 하지만, 그 동안 건축 디자인의 부동산 가치 측정을 위한 실증분석은 이뤄지지 않았는데, 건축 디자인을 정량화하기 어려운 한계가 그 이유라고 할 수 있다.

건축 디자인의 경제성을 판단하기 위해 경제학에서 정립된 비시장재화의 가치측정 방법을 활용할 수 있다. 대표적인 방법 중의 하나가 사람들이 실제 선택한 행위의 현시된 선호(revealed preference)에 기반하여 가치를 평가하는 헤도닉 가격 모형(Hedonic Price Model) 방법이다. 헤도닉 가격 모형은 가격을 규정짓는 여러 특성들로 구성된 함수식으로 설명이 가능하다는 이론적 배경을 갖고(Rosen, 1974) 실제 시장에서 관측된 자료를 이용하여 편익을 통계분석한다는 점에서 장점이 많은 분석 방법이다. 그러나, 헤도닉 가격 모형을 이용할 경우, 건축 디자인을 가격에 영향을 미칠 수 있는 특성변수로 측정해야 한다. 일부 건축 디자인의 요소들, 예를 들어 건물 배치, 주출입구, 여러 시설(조형구조, 경관조명, 옥외시설 등) 설치 여부 등을 파악하여 가격과의 유의한 상관성을 밝힌 연구들이 있었으나(이인화, 2008), 외관의 총체적 현상으로 건축미에 초점을 맞춰 건축물의 심미성을 측정하여 가치평가를 시도한 연구는 전무하였다. 각 건축물마다 심미성 측정을 위해 디자인에 대한 이해도와 전공지식을 갖춘 건축가의 평가를 활용할 수 있지만, 통계분석이 요구되는 헤도닉 가격 모형에서 상당히 많은 양의 표본들이 필요하고 이는 평가자의 많은 노동력과 시간이 필요하다는 단점이 존재한다. 이러한 단점을 극복하기 위해 본 연구에서는 최근 빠르게 발전하고 여러 분야로 활용범위가 확대되고 있는 컴퓨터 비전 딥러닝과 머신러닝 기술을 이용하여 건축물의 이미지를 분석하여 건축물 심미성을 측정하고 이에 대한 부동산 가치를 추정하고자 하였다.

컴퓨터 비전은 이미지 또는 화상의 패턴, 특성 등을 파악하는 인공지능의 한 기술이다. 합성곱 신경망(CNN: Convolution Neural Network)의 딥러닝 방법이 이미지를 인식하는데 활용되면서 컴퓨터 비전의 이미지 인식 알고리즘이 빠르게 발전했다. 2012년 이미지 넷 인식대회(ILSVRC: ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)에서 Alex Krizhevsky가 그의 동료 Ilya Sutskever와 지도교수 Geoffrey Hinton이 함께 만든 CNN 기반의 AlexNet 알고리즘(Krizhevsky et al., 2012)이 기존 방법보다 월등히 높은 성능을 입증하며 우승한 이후, VGG, GoogLeNet, ResNet, YOLO, RCNN, EfficientNet 등 딥러닝 기반 이미지 인식 알고리즘으로 발전하였다. 이후 구글 API를 이용하여 대량의 거리뷰 이미지 수집과 GPU기반의 고성능 컴퓨팅이 가능해지면서 이미지를 활용한 연구가 여러 분야에서 시작되었다. 주택 이미지를 딥러닝 알고리즘으로 분석하여 내 · 외관 상태를 파악하고 이에 따른 주택가격을 추정하기도 하고(Glaeser et al., 2018), 주택 이미지를 건축양식별로 분류하여 주택가격과의 상관관계를 분석하는(Lindenthal & Johnson, 2019) 등 점차 건축 이미지를 활용한 가치추정의 연구가 확산되고 있다.

실증분석 모형

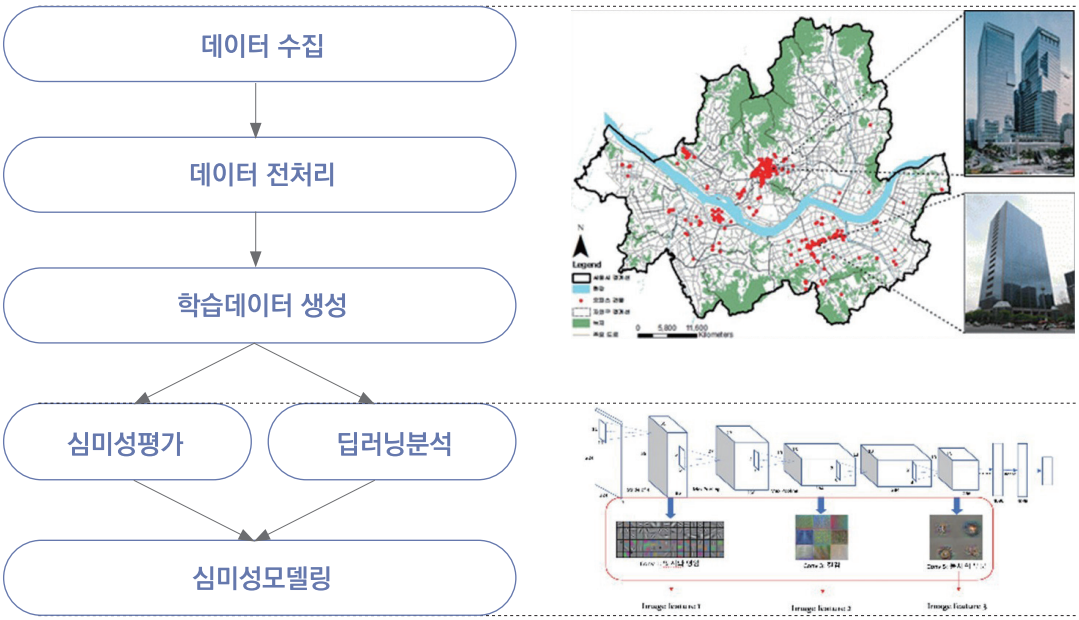
오피스빌딩은 국내 상업용 부동산에서 큰 비중을 차지 하는 투자자산으로 투자자산으로, 건물의 가치 평가에서 매각차익뿐만 아니라 운영수익은 매우 중요한 부분이다. 따라서 오피스 빌딩에서 건물의 심미성은 다른 자산보다 건물의 가치 평가에 중요한 역할을

하고 있다. 첫 번째는 딥러닝 알고리즘과 머신러닝을 이용하여 오피스 건축물 이미지를 바탕으로 심미성 모형을 분석하는 것이고, 두 번째는 심미성의 가치를 헤도닉 가격 모형으로 추정하는 것이다. 또한, 최근 부동산 가격을 예측하는 모형으로 높은 성능을 보여주었던 머신러닝 방법을 이용하여 기존의 전통적인 회귀분석 방법의 헤도닉 가격 모형과 비교해본다.

건축 심미성 모델링

(1) 이미지 데이터 수집: 서울시 내 오피스 이미지는 건물명/사업체명으로 구글 검색하여 나오는 이미지를 파이썬 라이브러리를 이용하여 크롤링으로 수집한다. **(2) 이미지 데이터 전처리 작업**: 각 건물당 600여개의 이미지를 수집하였는데, 건물 이미지와 상관없는 이미지도 포함되어 있었으므로, 물체인식을 빠르게 할 수 있는 YOLO-v3 딥러닝 알고리즘을 이용하여 각 이미지에서 건물이 포함된 이미지만을 각 건물당 5~10개 이미지들로 일차적으로 추려내었다. 이미지별로 건물의 각도, 위치, 크기 등이 제각각이었기 때문에 모델학습의 일관성과 정확성을 위해 건물 전체 모습, 사람의 눈높이에서 보이는 이미지 등을 기준으로 오피스 건물을 대표할 수 있는 최종 이미지들을 추려내었다. **(3) 학습데이터 생성**: 이미지 표본 수가 많지 않았기 때문에 학습데이터를 늘리기 위해 이미지 색상/밝기 조절, 회전 등 컴퓨터 비전 분석에서 많이 활용하는 데이터 증강(data augmentation) 방법을 이용하여 학습데이터를 구축하였다. **(4) 딥러닝 분석 및 이미지 벡터 추출**: 건축물 이미지를 AlexNet 딥러닝 알고리즘으로 분석하여 특성값 벡터를 추출하였다. 합성곱 신경망은 비선형의 여러 연산들을 Convolution Layer와 Pooling Layer를 여러 번 거치면서 물체를 인식하게 되는데, Convolution과 Pooling Layer를 거치면서 추출되는 벡터값들을 이미지 특성 벡터로 활용하였다. AlexNet에서 각 Convolution Layer의 계층이 깊어질수록 이미지의 명암, 질감, 물체에 대한 정보들이 추출되고 이러한 이미지 특성값

그림 1. 심미성 측정 프로세스



들을 벡터로 활용하였다. **(5) 건축 심미성 평가**: 건축 디자인 전공의 전문가 3명이 평가기준에 대해 논의하고 숙지한 후 각 건물 이미지를 바탕으로 심미성을 5점 척도로 측정하였고, 점수가 상이한 경우 평균에서 가까운 점수, 많이 나온 점수, 또는 논의를 통해 결정하였다. 심미성 측정의 기준으로 서울시 건축심의 내용과 건축물 디자인 특성에 관한 선행연구들을 참고(김지훈 외, 2007)하여 심미성을 조형성, 참신성, 재료, 색채질감으로 분류하고 각각 5점 척도로 평가하였다. **(6) 심미성 모델링 및 변수 구축**: 머신러닝 기법을 이용하여 이미지 벡터값들과 심미성 점수를 모델링하여 심미성 변수의 측정 모형을 구축하였다. 서포트 벡터 회귀(SVR: Support Vector Regression)를 이용하여 100개의 건물의 심미성 점수를 학습(train):평가(test):검증(validation) 표본으로 7:2:1 나누어 모델링하였다. 서포트 벡터 외에 다른 머신러닝 기법(e.g. 랜덤포레스트)들도 활용하였으나, 서포트 벡터 방식의 정확도 성능이 98%로 가장 높은 정확도를 보여 최종적으로 서포트 벡터 회귀를 활용하였다.

건축 심미성 가치추정

서울시 오피스 건물을 대상으로 보증금, 관리비, 임대료, 건물특성, 위치, 건물명 등 오피스 건물에 대한 정보를 수집하였고, 정보를 바탕으로 헤도닉 가격결정모형에 필요한 변수들을 측정하였다. 종속변수는 공간사용면적에 대해 지불하는 기회손실비용의 개념으로 임대료 수준을 가늠할 수 있는 기준으로써 [(보증금*금리÷12 + 월임대료 + 월관리비) ÷ 전용률] 로 계산되는 순점유비용(NOC: Net Occupancy Cost)을 활용한다. 통제변수로써 건물특성 변수들은 건물연한, 연면적, 공실률을 포함하고 입지특성 변수들들은 권역별 더미, 건물 반경 400m 안의 지하철역 개수, 버스역 개수, 교육문화시설 개수, 주요도로 길이, 도로 연결성, 주요도로까지 최단거리를 포함한다(표 1).

표 1. 변수설명

변수구분	변수명
종속변수	월순점유비용(천원/평)
건물특성	건축연한(년), 연면적(평), 공실률(%)
입지특성	권역더미(도심권역, 강남권역, 여의도권역, 기타권역), 지하철역(개), 버스역(개), 교육문화시설(개), 주요도로(길이), 도로연결성(교차로개수), 주요도로까지 최단거리(길이)
디자인특성	심미성(점수)

헤도닉 가격 결정모형의 추정은 심미성의 독립변수와 통제변수 별로 모형을 나누어 심미성 변수의 효과를 비교분석하였다. OLS방법을 이용한 추정결과는 [표 2]와 같다. 건물특성과 입지특성, 심미성변수가 유의한 것을 확인할 수 있었다. 건물 및 입지특성 변수들을 통제하고서도 심미성 변수가 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타나고 심미성 수준이 증가할 때 순점유비용은 평당 15,406원 증가하는 것으로 나타났다. 심미성 변수를 포함하였을 때 건축연한 계수 값의 크기가 줄어든 것을 확인할 수 있었는데, 건축연한과

표 2. OLS 추정결과

변수	변수명	모형1	모형2
건물특성	건축연한	-1.386***	-0.928***
	연면적	0.001***	0.001***
	공실률	0.545**	0.517*
입지특성	권역		
	강남권	-25.660***	-24.263***
	여의도권	-96.015***	-96.349***
	기타권역	-42.606***	-41.693***
	지하철역	6.538***	6.179**
디자인특성	심미성	-	15.406***
상수		232.832	182.729
R^2		0.456	0.482

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
N=282; 권역의 준거집단은 도심권; 입지특성변수 중 유의하지 않은 변수는 제외하였음

심미성과의 상관관계로 인한 가능성 때문이라고 판단된다. 실제 건축연한 변수와 심미성 변수와의 단순회귀분석에서 음(-)의 상관관계를 확인할 수 있었다. 심미성 변수가 포함됨으로써 관측되지 않은 변수의 편의(omitted variable bias) 문제를 보완할 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 모형 설명력이 증가하는 것을 확인할 수 있어서 부동산 가격 결정모형 설정에 필요한 변수인 것으로 확인할 수 있다.

헤도닉 가격 결정모형 외 머신러닝 방법으로 가격을 추정하였다. 머신러닝은 데이터와 학습을 기반으로 지식을 추출하고 모형화하는 과정으로 Random Forest, Support Vector Machine, Gradient Boosting 등 다양한 머신러닝 방법을 활용되고 있다. 본 서에서는 다양한 머신러닝 방법 중 높은 예측력을 보여준 XGBoost 결과만을 보여준다. XGBoost는 2014년 Tianqi Chen이 개발한 Boosting기반 알고리즘으로 약분류기(weak learner)의 병렬학습과 과적합 규제(regularization)의 부재를 해결하여 기존 Boosting 기반 알고리즘 보다 우수한 성능을 보여준 알고리즘이다(Chen & Guestrin, 2016). 본 연구에서 데이터 세트를 5개의 세트로 나누어 교차검증하여 데이터에 적합한 초모수 값들을 선정하여 분석하였다. XGBoost 분석 결과는 OLS회귀분석의 계수 크기와는 달리 특성 중요도로 변수의 영향정도를 보여준다(표 3, page 17).

모형 적합도를 확인해보면 머신러닝 분석방법이 OLS 분석방법보다 높은 설명력을 보여준다는 것을 알 수 있다. 또한, 모형별로 실제값과 예측값을 산점도와 선형맞춤도(fitted line)를 비교해봤을 때, XGBoost의 추정이 더 정확한 것을 알 수 있다.

그림 2. 모형별 산점도와 선형맞춤도

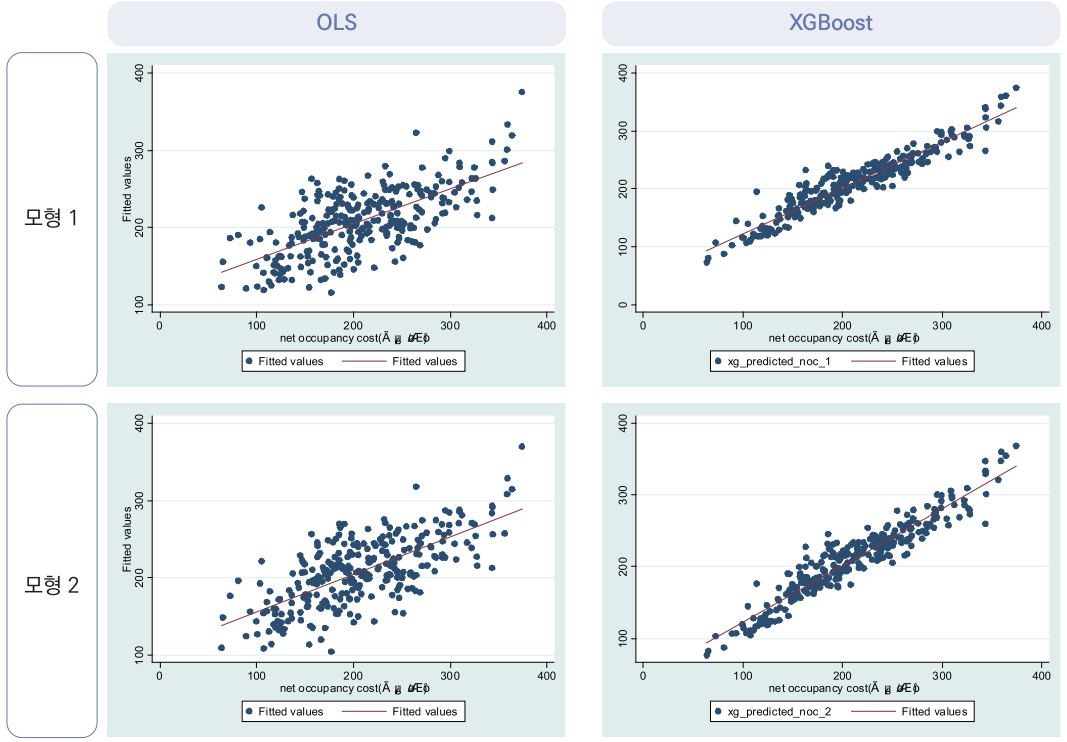


표 3. XGBoost 추정결과

	모형1	모형2
Feature Importance	연면적 건축연한 공실률 지하철역 권역더미 –	연면적 건축연한 공실률 지하철역 심미성 권역더미
R^2	0.885	0.885
RMSE	21.350	21.295

마치며

본 연구에서는 서울시 오피스 건물을 대상으로 건물 사진 이미지를 수집하고 딥러닝 기반 심미성 모델링으로 측정하여 오피스 임대료를 종속변수로 심미성의 가치를 추정하였다. 과거 많은 연구에서 헤도닉 가격 모형을 이용하여 오피스 임대료 결정 요인을 규명하고 가치추정을 시도해왔으나 건축물 이미지의 중요성에도 불구하고 미비했던 가치추정에 대한 기존연구를 보완하였다. 국내 상업용 부동산 시장에 대한 관심이 증가하고 투자자산으로 큰 비중을 차지하는 상황에서 상업용 부동산 실무자(투자자, 개발자, 자산운용, 관리자 등)에게 기본 정보를 제공할 수 있을 것이다. 또한, 가로환경의 주요 구성요소인 건물의 심미성을 측정함으로써 가로경관의 모니터링을 통해 미적 가치를 향상시킬 수 있는 기초연구를 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

목차로

[참고문헌]

라도삼, 백선혜, 정수인(2009), “불황극복의 전략”, 서울연구원 정책과제연구보고서, 1-125.

박경휘, 이상엽, 신종칠(2011), “오피스 가치 결정에 영향을 미치는 건축물 디자인 요소의 중요도분석에 관한 연구”, 「서울도시연구」 12(1), 53-71.

이인화(2008), “심미적 외관디자인 요인이 고가 아파트의 가격에 미치는 영향-서울특별시를 중심으로”, 「감정평가학 논집」 7(2), 45-70.

Chen, T., and Guestrin, C.(2016, August), “Xgboost: A scalable tree boosting system. In Proceedings of the 22nd acm sigkdd international conference on knowledge discovery and data mining”, pp. 785-794.

Glaeser, E. L., Kincaid, M. S., and Naik, N.(2018), “Computer vision and real estate: Do looks matter and do incentives determine looks”, (No. w25174). National Bureau of Economic Research.

Krizhevsky, A., Sutskever, I., and Hinton, G. E.(2012), “Imagenet classification with deep convolutional neural networks”, In Advances in neural information processing systems, pp. 1097-1105.

Lindenthal, T., and Johnson, E. B.(2019), “Machine Learning, Building Vintage and Property Values”, Working Paper

Rosen, S.(1974), “Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition”, Journal of political economy, 82(1), 34-55.

Vandell, K. D., & Lane, J. S.(1989), The economics of architecture and urban design: some preliminary findings. Real Estate Economics, 17(2), 235-260.

02
등기자료를 통해 바라본 지난 10년간의 외국인의 수도권 부동산 취득 동향



박 순 만
명지대학교 부동산학과 교수
soonmai@mju.ac.kr

우리나라는 1961년 「외국인토지법」 시행으로 외국인 토지취득을 엄격히 규제하기 시작한 바 있다. 이후 1994년 세계화 추진의 일환으로 업무용도 토지취득 규제를 완화하는 형태로서 해당 규제가 일부 완화되었고, IMF 외환위기로 인한 국내 기업 보유 부동산 및 계열사의 해외 매각을 위해 1998년외국인의 부동산 매수를 허가제에서 신고제로 전환하는 추가적인 완화조치가 시행되었다. 해당 규제는 2016년 해당 법령인 16년 「외국인토지법」이 폐지됨에 따라 「부동산 거래신고 등에 관한 법률」에서 통합 관리 시행중이며, 현재 외국인의 부동산 매수 · 매도 절차에 있어, 신분 변경 신고 및 보존지역 내 부동산 거래시 사전 허가 조항을 제외하면 별도의 차별적 규제는 없다.

외국인의 국내 부동산 취득 행위에 대한 규제가 점차적으로 해제됨에 따라, 외국인의 국내 부동산 매수 또한 증가하고 있다(표 1, page 19). 외국인의 국내 부동산 보유는 2011년 약 7.1만 필지에서 2020년 약 15.7만 필지로 증가하였으며, 면적 기준으로는 19.0만㎡에서 25.3만㎡로 증가하였다.

「외국인토지법」시행 당시에는 국내 부동산 매수 · 투자는 주로 재미교포 중심으로 이루어져 왔으나 최근에는 재미교포 이외의 외국인의 매수가 증가하고 있다. 2017년부터 2020년까지 외국인 국적별 국내 아파트 취득 현황을 보면 2017년 5천건에서 2020년 5월 1만2천 건으로 두 배 이상 증가했으며, 그 중에서도 중국인 국적의 아파트 취득 건수가 1.3

표 1. 최근 10년간 외국인 토지 보유 현황

(단위: 건, 천㎡, 억원)

구분 \ 연도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
필지	71,575	78,084	83,874	94,675	107,860	111,667	123,327	137,230	147,483	157,489
면적	190,551	195,520	196,448	208,276	228,269	233,559	238,901	241,386	248,666	253,347
공시지가	249,958	269,745	276,156	302,395	325,703	232,083	301,183	299,161	307,758	314,962

자료: 김주영 의원실, 국토부 제공.

표 2. 외국인 연도별, 국적별 아파트 취득 현황

(단위: 건, 억원)

국적 \ 연도	2017		2018		2019		2020.5월		합계	
	건수	금액	건수	금액	건수	금액	건수	금액	건수	금액
중국	2,726	5,936	4,015	9,136	4,570	10,781	2,262	5,838	13,573	31,691
미국	1,236	6,192	1,410	6,670	1,177	6,212	459	2,832	4,282	21,906
캐나다	466	2,203	463	2,474	387	2,162	188	1,148	1,504	7,987
대만	255	864	215	913	201	831	85	465	756	3,072
호주	139	683	154	707	123	665	52	283	468	2,338
일본	72	263	83	237	76	282	40	148	271	931
기타	578	2,310	736	2,443	701	2,661	298	1,387	2,313	8,801
합계	5,472	18,451	7,076	22,580	7,235	23,594	3,384	12,102	23,167	76,726

자료: 김주영 의원실, 국세청 제공.

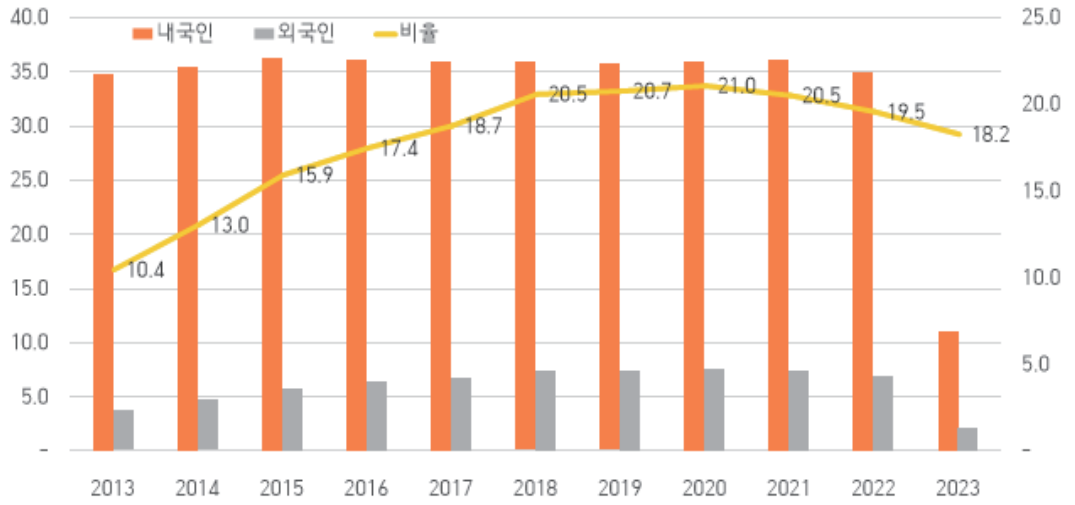
만건, 금액으로는 3.1조로 미국인 국적의 4.3천건, 2.2조 원에 비해 압도적임을 알 수 있다(표 2). 또한 매수 대상도 주거용 부동산에서 비주거 · 토지 용도의 부동산으로, 주거용 부동산은 아파트 중심에서 비(非)아파트로 확대되는 추세이다. 외국인 보유 필지 중 아파트의 비중은 2016년 상반기 28.0%에서 21년 상반기 26.2%로 하락하였으며, 기타 주거용 부동산의 비중은 같은 기간 11.4%에서 18.6%로 증가하였다(하나금융경영연구소, 2022).

이러한 외국인의 부동산 매수에 대하여, 여전히 우려섞인 목소리가 적지 않다. 무엇보다 내국인에 대한 역차별의 우려와 더불어, 최근 국내 부동산 시장의 거래침체 상황에서 외국인의 부동산 매수가 국내 시장에 미치는 영향 또한 우려되고 있다. 이에 본 분석은 법원 등기자료를 통해 최근 증가하고 있는 외국인의 부동산 매수의 동향을 수도권 중심으로 살펴보고자 하며, 향후 국내 부동산 시장에 외국인의 부동산 거래가 미치는 영향을 파악하기 위한 분석의 기초 자료로 삼고자 한다.

본 분석에 사용된 자료는 대한민국 법원 등기정보광장 (https://data.iros.go.kr/)에서 수집하여 구축하였으며, 사용된 자료의 기간은 2013년 1월부터

그림 1. 연도별 내국인 대비 외국인 부동산 취득비율(2013~2023)

(단위: 1천 건, %)



2023년 4월까지 10년 3개월간이다. 자료의 공간적 범위는 서울, 인천, 경기의 수도권 지역의 시군구 단위로 수집하였으며, 대상 부동산 등기 공부상의 분류에 따라 토지, 건물, 집합건물로 분류되었다.수집된 등기 주체(소유주 또는 등기권자) 의 분류도 등기상의 분류에는 '기관및 지방자치단체', '내국인', '법인', '비법인', '외국인', '재외국민', '기타'로 분류되나, 내국인과 외국인을 제외한 나머지 분류는 '법인 및 기타'로 재분류하여 분석에 활용하였다. 또한 일반적으로 등기의 분류는 소유권 이전, 소유권 보존 등으로 분류되나, 본 분석의 목적은 외국인의 부동산 취득 현황을 파악하기 위한 기초자료를 구축하는데 있으므로 소유권 이전과 관련한 자료만을 사용하였다.[1]

2013년부터 2023년까지 내국인 대비 외국인의 부동산 취득 비율은 꾸준히 증가하여 2020년에 21.0%에 달하였으며, 코로나19 발발 이후부터 소폭 하락한 상태이다(그림 1). 해당 기간동안 수도권에서 내국인 대비 외국인의 부동산 취득 비율이 가장 높은 지역은 경기도 평택시(36.2%), 서울 강남구(35.4%), 인천 미추홀구(34.8) 순이었으며, 가장 낮은 지역은 경기도 안양시(1.05%), 용인시(1.54%), 인천 옹진군(3.09%) 순이었다(표 3, page 21).

등기상으로 분류된 부동산의 종류(건물, 토지, 집합건물)에 따라 지난 10년간 외국인 부동산 취득 비율이 높은 지역을 살펴보면, 서울의 주요 도심권(강남, 용산, 종로 및 여의도 등) 일대가 외국인의 건물 취득 비율이 높은 것을 확인할 수 있다. 그러나 토지와 집합건물에 대한 외국인의 취득 비율 양상은 사뭇 다른데, 수도권 외곽지역인 화성 · 평택이 토지 취득 비율이 높으며, 집합건물의 취득 비율은 부천, 인천 부평 및 미추홀 등이 높은 것을 알 수 있다(표 4, page 21). 이는 부동산 취득을 투자 및 실거주를 위한 매매 행위의 결과로 가정하고 대부분의 집합건물이 아파트 또는 연립/다세대 주택일 가능성을 가정했을 때, 이

[1] 등기의 정의에 따라 소유권 이전 등기는 매매, 증여, 상속 및 공유물 분할에 의한 소유권 이전등기로 분류할 수 있다. 그러나 자료의 특성상 이를 구분할 수 없으며, 외국인이 내국인으로부터 증여 · 상속받는 경우가 실질적으로 많지 않을 것이라고 유추할 수 있어 외국인과 관련한 소유권 이전은 대부분 매매 행위를 통한 것으로 간주하였다.

표 3. 외국인 부동산 취득 비율 상 · 하위 15개 지역(2013.1~2023.4)

(단위: %)

상위 10개 지역				하위 10개 지역			
순위	지역명		비율	순위	지역명		비율
1	경기도	평택시	36.16	89	경기도	과천시	5.94
2	서울특별시	강남구	35.41	90	경기도	부천시 오정구	5.48
3	인천광역시	미추홀구	34.75	91	경기도	구리시	5.33
4	경기도	부천시	34.71	92	경기도	고양시	5.26
5	경기도	화성시	34.57	93	인천광역시	동구	5.22
6	인천광역시	부평구	34.36	94	경기도	부천시 중구	3.57
7	서울특별시	서초구	31.61	95	경기도	고양시 일산구	3.36
8	서울특별시	용산구	30.10	96	인천광역시	옹진군	3.09
9	서울특별시	영등포구	30.00	97	경기도	용인시	1.54
10	경기도	시흥시	29.28	98	경기도	안양시	1.05

표 4. 부동산 종류별 외국인 부동산 취득 비율 상위 10개 지역(2013.1~2023.4)

(단위: %)

순위	건물			토지			집합건물		
	시도	시군구	비율	시도	시군구	비율	시도	시군구	비율
1	서울특별시	강남구	19.7	경기도	화성시	45.2	경기도	부천시	70.9
2	서울특별시	용산구	19.3	경기도	평택시	37.5	인천광역시	부평구	67.9
3	서울특별시	종로구	19.0	인천광역시	미추홀구	30.1	인천광역시	미추홀구	62.5
4	서울특별시	중구	17.6	서울특별시	강남구	29.6	경기도	안산 단원	58.8
5	서울특별시	마포구	15.9	서울특별시	서초구	27.8	경기도	평택시	57.3
6	서울특별시	영등포구	15.6	경기도	양평군	25.7	서울특별시	구로구	56.9
7	서울특별시	서초구	13.3	경기도	시흥시	25.6	서울특별시	강남구	56.1
8	서울특별시	서대문구	12.6	서울특별시	용산구	25.5	경기도	시흥시	53.7
9	서울특별시	성북구	12.3	인천광역시	부평구	24.8	서울특별시	영등포구	52.3
10	경기도	평택시	12.3	서울특별시	종로구	24.0	서울특별시	서초구	52.0

러한 결과는 내국인들의 투자 및 실거주 목적에 따라, 도심지역의 건물, 수도권 외곽지역의 토지, 부도심 및 서울 외곽의 베드타운의 공동주택의 취득 비율이 높은 것으로 판단할 수 있다.[2]

외국인의 취득 부동산의 종류에 따른 월별 비율을 살펴본 결과 전반적으로 집합건물의 비율이 압도적으로 높았으며, 토지, 건물 순이었다. 이는 앞에서 서술한 바와 같이 외국인들의 부동산 매수가 실거주 목적의 공동주택에 집중되어 왔음을 알 수 있으며, 2020년의 정점 이후로 추세가 꺾인 것은 이러한 집합건물에 대한 취득행위가 감소했기 때문으로 미루어 짐작할 수 있다.

[2] 부동산 등기가 '집합건물'로 발급되는 경우는 아파트, 연립주택빌라, 다세대주택, 도시형생활주택, 주상복합 아파트 등이다.

그림 2. 부동산 종류별, 월별 외국인 부동산 취득 비율

(단위: %)

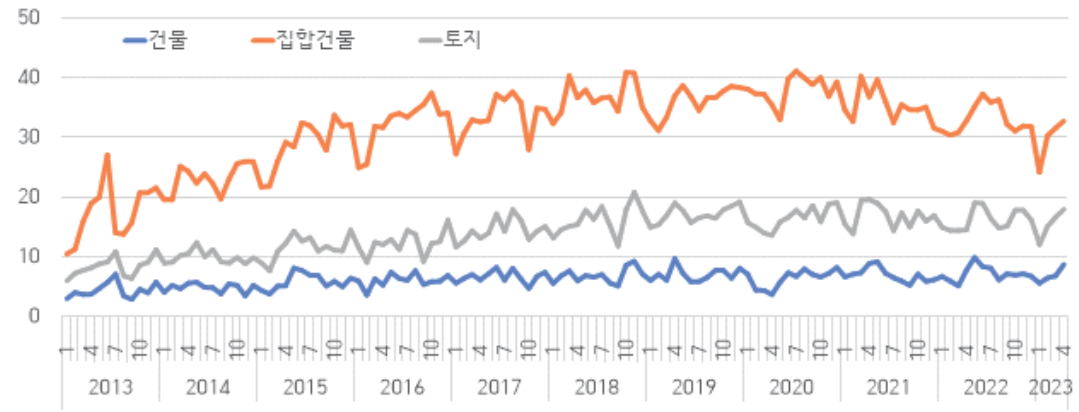
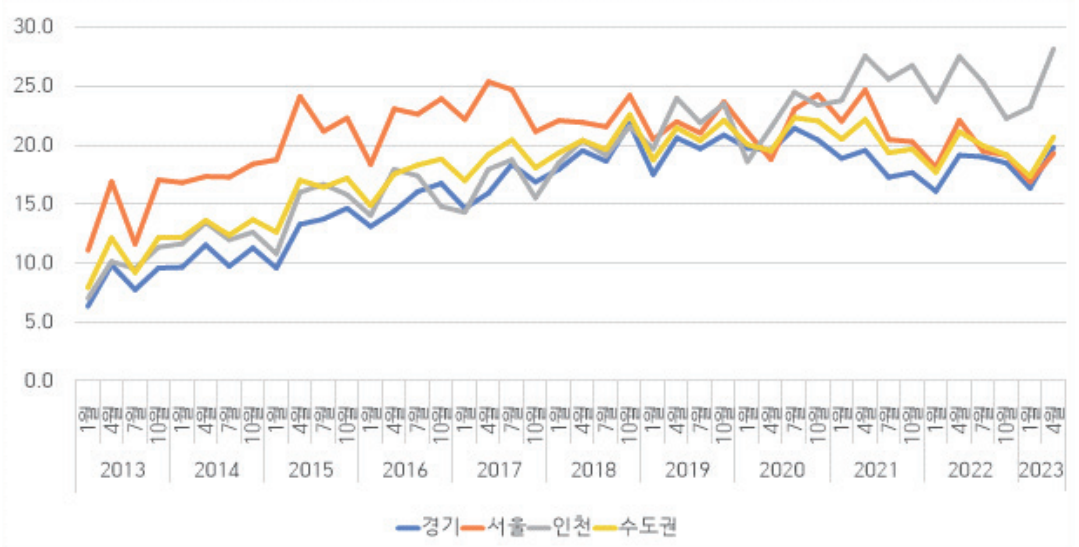


그림 3. 수도권 지역의 내국인 대비 외국인의 소유권이전 비율(2013.1월~2023.4월)

(단위: %)



시간적 추이를 볼 때, 2018년 이전에는 서울의 외국인 부동산 취득 비율이 타 수도권 지역에 비해 높은 편이었으나, 2018년 이후에는 인천광역시의 외국인 부동산 취득 비율이 높아진 점도 주목할 만하다(그림 3).

본 분석은 지난 10년간 외국인의 소유권 이전과 관련한 기초 동향을 수도권 지역의 시 · 군 · 구 단위로 파악하였다. 이 과정에서 법원의 등기 데이터베이스에서 수집한 자료를 이용하였으나, 자료의 특성상 실제 거래일자와 등기일자가 일치하지 않은 경우를 분석과정에서 걸러내지 못한 점은 아쉬움으로 남는다. 또한 개별 부동산의 매매 이력을 추적할 수 없어, 부동산 매수 후 재매도하는 경우를 감안하지 못하여 각 시점에서의 부동산 보유현황과 일치하지 못한 점도 한계로 들 수 있다.

현재 외국인의 부동산 거래와 관련한 선행연구의 대부분은 법제연구(김동련, 2008; 양효령, 2012)를 통해 주로 이루어져 왔으며, 최근 관련 규제가 점차적으로 완화되면서 외국인의 국내 부동산 취득과 관련한 동향 분석(임슬기 외, 2022; 김세원 외, 2022)이 이루어지고 있다. 또한 외국인의 부동산 취득과 관련한 영향요인 분석(김세원 외, 2022)이나 내 · 외국인 간의 부동산 소비심리를 분석(박상훈 · 이희정, 2018)도 존재한다. 그러나 대부분의 동향 및 분석 연구는 단기간의 자료에 근거하고 있는 바, 본 분석에서 10년간의 월간 자료를 시군구단위로 파악한 것은 자료 구축 및 활용 측면에서 차별성을 가지고 있다고 볼 수 있다.

특히, 외국인의 부동산 거래와 관련하여 법제 위주의 연구에서 크게 벗어나지 않은 것은, 관련 법제의 폐지 및 규제 완화 이후 현재까지 외국인의 부동산 매수가 내국인의 거래에 비해 거래량과 거래금액, 거래빈도상으로 유의미할 정도로 국내 부동산 시장에 영향력을 미치지 않았기 때문인 것으로 짐작될 수 있다. 그러나 실제로 외국인의 부동산 매수가 어느 지역에서 중점적으로 이루어지고 있는지를 파악하는 것은 부동산 시장 분석 측면에 있어 중요한 부분이라 할수 있으며, 이에 향후 부동산 시장에 외국인 부동산 수요자로 인한 시장 변동성을 파악하는 데 있어 본 분석이 중요한 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

[참고문헌]

구강모(2022), “외국인 부동산 거래에 대한 문제점과 규제 방향”, 하나금융경영연구소.

양효령(2012), “한국에서의 외국인 부동산(토지) 투자에 관한 법제 연구”, 『토지법학』 28권 2호, 한국 토지법학회.

김동련(2008), “외국인의 부동산투자법제에 관한 연구”, 『입법정책』 2권 2호, 한국입법정책학회.

임슬기 외(2022), “외국인 부동산 취득: 동향 및 함의”, 『법경제학연구』 19권 1호 , 한국법경제학회.

박상훈 · 이희정(2018), “내국인과 체류외국인의 부동산소비심리 지수 비교분석 연구 -서울 서남권 지역을 중심으로”, 『도시부동산연구』 9권 3호 한국도시부동산학회.

김원중(2013), “서울 외국인 임대주택 시장 분석 -서울 용산,성북,서초구의 외국인 주거지역을 중심으로”, 부동산분석학회 학술발표논문집.

김세원 외(2022), “국내 외국인의 부동산 및 금융자산 투자 선호 영향 요인”, 『부동산도시연구』 15권 1호.

우정정 · 최태영(2021), “외국인직접투자가 중국 부동산시장에 미치는 효과에 관한 실증 연구”, 『수산해양교육연구』 33권 2호.

목차로

03
건축물 화재시 인간 행동과 환경, 그리고 피난 안전



한 기 성
고려대학교 공학연구원, 공학박사
hangisung@korea.ac.kr

화재 사고와 피난 안전성

화재 사고는 많은 방재 기술과 제도적 노력에도 불구하고 그 피해는 매년 증가하고 있으며, 2021년 '건축, 구조물'에서 발생한 화재사고는 23,997건(전체 66.2%), 사망자 240명(87.0%), 부상자 1,589명(85.7%), 재산피해 1조 468억원(95.2%)을 발생시킴으로써 유형별 화재에서 매년 가장 큰 인명, 재산 피해를 차지하고 있으며, 산업사회가 계속해서 고도화함에 따라서 그 피해 규모는 계속해서 증가할 것으로 예측된다(소방청 화재통계연보, 2022).

이에 인명 안전을 주안점으로 하여 건축물에 대해서 발생가능한 재난 사고의 영향을 사전에 검토하고 안전성을 평가함으로써 재난 사고를 대비하거나 피해를 최소화하는 차원으로 일정한 규모 이상의 건축물에 대하여 성능 위주 설계(PBD)[1]를 의무적으로 수행하도록 정하고 있다. 특히, 인명피해와 밀접하게 연관된 피난 안전은 화재 성상과 재실자의 피난을 시뮬레이션할 수 있는 소프트웨어를 통해 전체 재실자의 피난 완료 시간을 산출하고, 군집 패턴을 검토하여 피난 안전성을 평

[1] 성능위주설계(Performance Based Design, PBD)는 화재 안전기준 등에 따라 제도화된 설계를 대체하여 설계하되 성능위주설계 대상이 되는 건축물에 대하여는 화재안전기준 등 법규에 따라 설계된 화재안전성능 보다 동등 이상의 화재 안전 성능을 확보토록 설계하는 것으로 정의하고 있다.

그림 1. 국내 주요 화재사고 및 화재통계



가해야 하나, 해당 소프트웨어들은 건축물의 공간 및 설비에 대한 설정과 출구까지 최단 거리로 이동하는 에이전트의 행동에 대한 시뮬레이션 결과만을 제시하고 있다. 하지만 실제 화재 상황에서 사람의 인지적 행동에 의한 의사결정 및 경로선택 등 행동 반응과 이에 영향을 미치는 환경 기반의 메커니즘이 반영되지 않은 시뮬레이션은 생명과 직접 연관된 피난 안전성을 평가하고 검토하는 결과의 신뢰성을 저해시킬 수 있다.

피난 연구의 한계, 그리고 가상현실 (VR) 기술

이러한 피난 안전성 평가에서 인간 행동을 근거한 판단기준은 매우 중요시하게 여겨지지만 화재시 행동에 대한 정보를 일반화하고 예측하는 것은 화재 사고가 빈번하지 않아 사례가 많지 않고 발생 환경이 다양하며, 실증 연구 또한 실제 화재와 유사한 실험환경을 구현하는 것이 매우 위험하고 복잡하며, 연구 윤리적으로도 극히 제한되는 것이 현실이다. 인간 대상의 피난 행동 연구의 중요성에 따라 연구 방법적 한계를 극복하기 위하여 최근에 많이 활용되는 가상현실(Virtual Reality, 이하 VR)기술은 실제와 같은 공간과 화재 상황을 가상의 환경에서 구현하고 통제하여, 화재 상황에서 받게되는 두려움과 압박감을 느끼는 것이 가능한 실재감과 몰입감을 제공할 수 있으며, 화재 상황에서 나타나는 직관적이고 신속한 의사결정과 환경 인지적 반응 결과에 대한 구체적이고 객관적인 데이터를 VR 기술을 활용하여 얻을 수 있다.

이에 본 연구에서는 VR 기술을 활용하여 현실과 유사한 건축물의 화재 상황을 구현하고, 재실자가 피난하는 과정에서 나타나는 경로선택과 의사결정 행동 반응에 영향을 미치는 개인 특성, 행동 특성, 그리고 피난 행동에 영향을 미치는 결정적 요인으로 공간적 요소와 유도 설비적 요소에 대한 물리적 환경 특성에 따른 결과를 살펴보고 논리적 근거를 마련하고자 한다.

실험공간: 불특정 다수의 다중이용시설

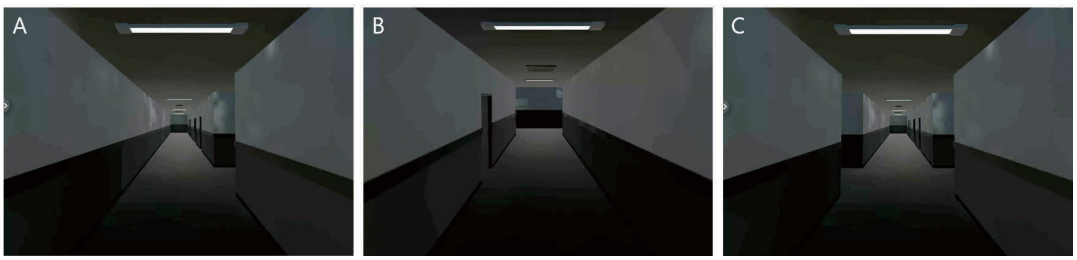
본 연구에서의 가상 실험공간은 불특정 다수가 이용하는 다중이용시설 중에서 많은 재해 약자가 이용하는 대규모 의료시설로 선정하였고, 대형 의료시설의 경우 의료 환경 변화에 대응하기 위해 계속적인 증·개축 과정을 겪어오며 종합화, 대형화, 복합화가 이루어졌다. 최근에는 의료 공간 외 다양한 용도의 공간이 밀집되어 구성되면서 복잡한 내부 공간구조로 인지하기가 쉽지 않아 반복적으로 방문하지 않으면 공간의 동선체계를 익히기가 어려운 상황에 있다.

이러한 의료시설에 대해서 실험공간은 서울시 성북구에 위치한 K대학병원(건축면적 27,489.64㎡, 진료부:1~4층, 병동부:5~8층)으로 지형 특성상 주 출입구가 위치한 지상 2층(약 14783.40㎡)을 주 공간으로 설정하였다. 주 출입구로부터 시설 중심으로 갈수록 외부와 직접 면한 공간 없이 일부 공간을 제외하고는 대부분 벽체구조로 이루어져 벽에 의한 시야가 제한된 공간 특성을 보이고 있다. 주요 피난로인 복도는 격자형 구조로 되어 있고, 세부 구역은 미로형 특성을 지니고 있다.

그림 2. 가상현실 실험공간 및 환경



그림 3. 공간계획 요소 (a) F자 경로; (b) T자 경로; (c) +자 경로



실험변수: 공간계획 요소와 피난 유도 설비 요소

실험에서 사용된 독립변수는 3가지 교차로 형태, 실내정원 및 오픈스페이스의 공간계획 요소, 피난유도등 및 유도선에 대한 피난 유도설비 요소로 구성하였으며, 종속변수로는 조합된 환경요소에서 선택한 경로의 결과, 그리고 경로선택 시 행동 반응인 의사결정 소요 횟수와 소요 시간으로 설정하였다. 기본적으로 모든 환경요소가 조합된 환경에 대해서 경험하여 어떤 경로가 선택되고, 어떤 환경요소가 경로선택에 영향을 미치는지 그 관계 및 크기를 살펴볼 수 있도록 하였으며, 경로를 선택하는 것은 각 교차로의 형태별로 독립적으로 이루어지므로 교차로 형태별로 구분하고 남은 변수를 조합하여 설계하였다.

그림 4. 환경요소 (a) 공간계획 요소: 오픈스페이스; (b) 공간계획 요소: 실내정원; (c) 유도설비요소: 피난유도선_벽설치; (d) 유도설비요소: 피난유도선_바닥설치; (e) 유도설비요소: 피난유도등_그림형; (f) 유도설비요소: 피난유도등_글자형

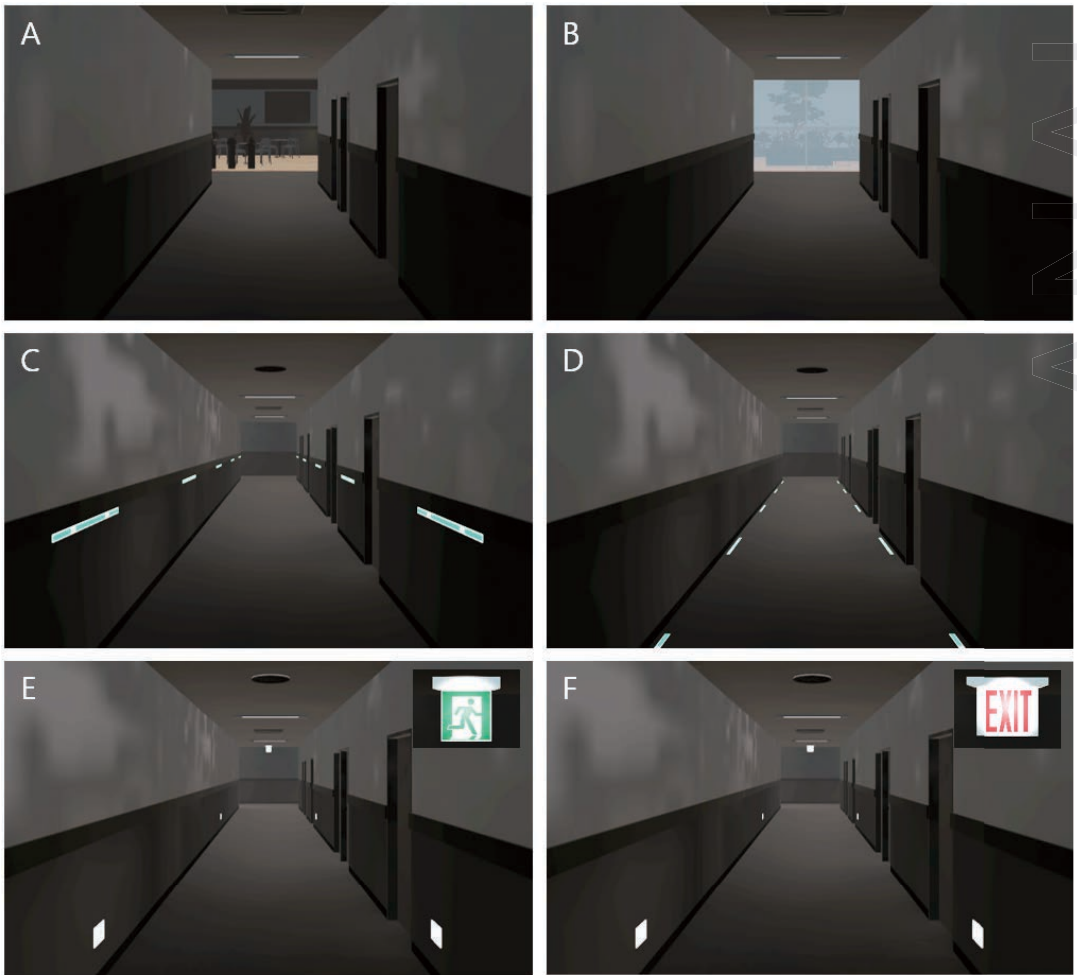


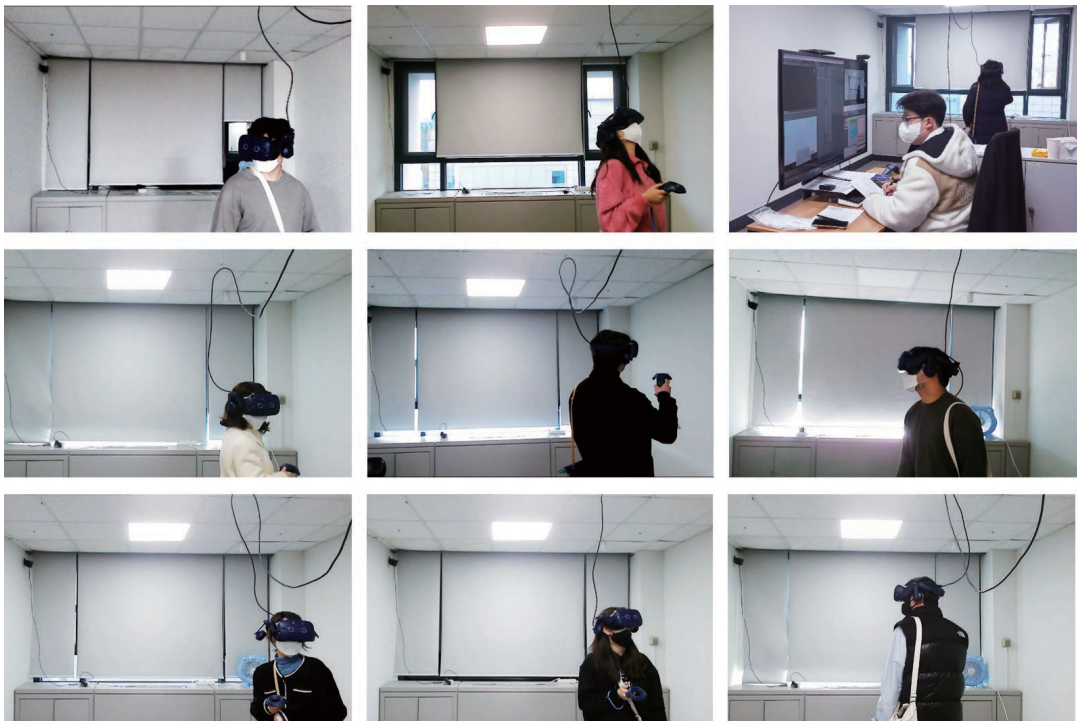
표 1. 가상현실 피난 경로선택 실험의 주요 변수

변수명	독립변수(환경요소)					종속변수
	교차로 형태	경로 방향	공간요소	피난유도선	피난유도등	
변수값	1: F 자형 2: T 자형 3: ＋ 자형	1: 직진 2: 왼쪽 3: 오른쪽	1: 실내 정원 2: 오픈스페이스 3; 없음	1: 벽 설치 2: 바닥 설치 3: 없음	1: 글자형 2: 그림형 3: 없음	0: 선택안함 1: 선택함 의사결정 시간 의사결정 횟수
	범주형 변수 (더미 변환)					

실험참가자

실험은 일반 성인 남녀를 대상으로 모집하였으며, 남성 37명(47.4%), 여성 41명(52.6%)이 실험에 참여하였다. 참가자의 평균 연령은 29.6세로 최연소 참가자는 만 19세, 최연장자는 만 57세로 나타났다. 특히, 주요 개인특성 중 인간의 주 사용손에 따라 피난 행동의 차이에 대한 이론 및 연구에 근거하여 참가자의 주 사용손을 조사하였으며, 오른손 73명(93.5%), 왼

그림 5. 실험참가자 실험 진행 모습



손 5명(6.5%)으로 집계되었다. 왼손잡이에 대한 표본 비율이 통계분석에 충분하지 않은 수를 가지고 있으나, 전 세계 왼손잡이 통계를 살펴보면 세계 인구의 약 10%, 양손잡이 0.1%로 집계되어 이를 감안해서 실험에 모집된 표본과 결과를 살펴볼 수 있을 것이다.

실험결과1: 환경요소가 경로선택에 미치는 영향

여러 환경요소가 경로선택에 미치는 영향을 검증하기 위해 다항 로지스틱 회귀분석(Multinomial Logistic Regression)을 실시한 결과 [표 2]와 같다. 환경요소가 경로선택에 미치는 영향을 살펴본 결과, 대부분의 환경요소에서 경로선택에 의미있는 영향을 주는 것으

표 2. 환경요소가 경로선택에 미치는 영향

Variables	B	*SE*	*Wald*	*OR*	*95% CI*	*p*
성별 (Female=ref.)						
– Male	0.000	0.108	0.000	1.000	0.809–1.236	.999
나이	0.002	0.007	0.073	1.002	0.989–1.015	.786
주 사용손 (Left=ref.)						
– Right	–0.056	0.217	0.066	0.946	0.618–1.448	.798
경로탐색행동 (One route=ref.)						
– All route	–0.045	0.127	0.127	0.956	0.745–1.225	.721
경로방향 (Left or Right=ref.)						
– Forward	**1.093**	0.134	66.568	**2.984*****	2.295–3.880	**.000**
– Left	0.149	0.125	1.420	1.161	0.908–1.483	.233
공공공간 (None=ref.)						
– Inner garden	**0.473**	0.130	13.204	**1.604*****	1.243–2.070	**.000**
– Open space	**0.598**	0.130	21.239	**1.818*****	1.410–2.344	**.000**
피난유도선 (None=ref.)						
– Wall	**0.717**	0.131	30.151	**2.048*****	1.585–2.645	**.000**
– Floor	**0.756**	0.130	33.799	**2.130*****	1.650–2.748	**.000**
피난유도등 (None=ref.)						
– Text	**0.308**	0.130	5.587	**1.360***	1.054–1.756	**.018**
– Pictogram	**0.458**	0.130	12.478	**1.581*****	1.226–2.039	**.000**
(Constant)	**–1.778**	0.344	26.757	**0.169*****	–	**.000**
N				546		
- 2LL [(2)]				2083.005		
Nagelkerke R^2				.121		
Hosmer & Lemeshow Test				x^2= 12.386 (p =.135)		

* p ⟨.05, ** p ⟨.01, *** p ⟨.001 , [(1)] *OR*: Odds ratio, Exp(B) , [(2)] *-2LL*: –2 Log likelihood

로 나타났고, 가장 큰 영향을 미치는 환경요소는 교차로에서의 경로 방향으로 왼쪽, 오른쪽 방향의 경로와 비교시 이동해오던 방향의 직진 경로를 선택할 확률이 높게 나타났고, 또한, 공간계획 요소에서 아무 공간도 없는 경로보다 실내 정원 또는 오픈스페이스가 있으면 선택될 확률이 높은 것으로 나타났다. 특히, 유도설비에서는 피난유도선이 유도등보다 경로선택 시 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타났고, 피난유도선의 설치 위치와 유도등의 유형에 따라서는 경로선택에 미치는 영향의 차이가 크지는 않게 나타났다.

실험결과2: 환경요소가 의사결정 행동 반응에 미치는 영향

피난 경로선택 시 나타나는 행동 반응인 의사결정

표 3. 환경요소가 행동 반응(의사결정 횟수, 시간)에 미치는 영향

Variables	Decision Number			Decision Time		
	B	β	t	B	β	t
(Constant)	0.108		0.962	−0.160		−1.714
성별 (Female=ref.)						
− Male	0.038	0.014	1.077	**−0.117**	**−0.038**	**−3.972*****
연령	0.000	0.002	0.143	0.001	0.004	0.421
주 사용손 (Left=ref.)						
− Right	−0.076	−0.013	−1.060	**0.152**	**0.024**	**2.568****
경로탐색행동 (One=ref.)						
− All route	2.971	0.866	70.804***	0.338	0.091	4.819***
교차로 형태 (F type=ref.)						
− T type	−0.033	−0.011	−0.720	**0.267**	**0.079**	**7.053*****
− ┼ type	**0.130**	**0.045**	**3.102*****	0.045	0.015	1.299
공공공간 (None=ref.)						
− Inner garden	−0.042	−0.014	−0.979	0.038	0.012	1.096
− Open space	−0.046	−0.015	−1.079	−0.013	−0.004	−0.359
피난유도선 (None=ref.)						
− Wall	**0.107**	**0.036**	**2.535****	−0.010	−0.003	−0.293
− Floor	0.104	0.035	2.461**	−0.023	−0.007	−0.647
피난유도등 (None=ref.)						
− Text	−0.012	−0.004	−0.282	−0.026	−0.008	−0.745
− Pictogram	0.006	0.002	0.139	−0.043	−0.013	−1.220
의사결정 소요횟수	−	−	−	**0.916**	**0.848**	**44.682*****
N	1638			1638		
adj. R^2	.756			.857		
F (df, p)	423.807*** (12, *p*<.000)			758.036*** (13, *p*<.000)		
Durbin-Watson	1.813			1.873		

Note. Bold values denote statistical significance at the $p < .05$ level. * p <.05, ** p <.01, *** p <.001

소요횟수와 소요시간에 영향을 미치는 요인과 관계를 살펴보기 위하여 다중 회귀분석(Multiple Regression)을 실시하였다. 의사결정 소요횟수에 대해서는 경로탐색 행동 여부와 +자형 교차로에서 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 이는 경로가 많은 교차로에서 경로를 탐색하는 횟수가 많아지는 것으로 보여진다. 또한 피난유도선이 설치된 경로도 의사결정 소요횟수에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 의사결정 소요시간의 경우, 성별, 주 사용손, 경로탐색행동 등 개인 특성에 영향을 받는 것으로 나타났으며, 환경요소 중 T자형 교차로가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 상대적으로 T자형에서 의사결정 시간이 많은 소요된다는 결과로 보아 선택가능한 경로 수가 많은 +자형 교차로에서 의사결정이 신속하게 이뤄지는 것으로 추측된다.

결론: 피난 안전에 대한 시사점

본 연구의 궁극적인 목표는 건축물 화재시 피난 안전성 향상을 위하여 보다 효과적인 피난 안전 계획 및 피난 안전성 평가 도구의 신뢰성을 높이기 위해 인지적 행동 특성에 기반한 기초자료를 제시하는 것이다. 화재 특성으로 인간 대상 연구의 제약을 가상현실 기술을 활용하여 실제 화재 상황과 유사한 환경 속에서 나타나는 재실자 경로선택 및 행동 특성의 관계를 살펴봄으로써, 그 근거를 마련하고 피난 과정에서 불필요하게 소비되는 시간을 감소시키기 위해서 무엇을 고려해야 하고, 재실자가 어떻게 행동하는지를 예측하고자 하였다.

주요 실험 결과는 건축물 화재시 재실자가 보다 빠르고 효과적으로 피난할 수 있도록 공간 계획 시 적용할 수 있으며, 특히 피난 안전성을 결정짓는 피난시간을 경로선택 시 나타나는 의사결정에서 소비되는 시간을 줄이는 것이 가능할 것으로 생각된다.

피난 행동은 매우 복잡한 현상으로 이를 이해하기 위해서는 개인, 개인 간 상호작용, 그리고 집단(군중)의 세 가지 다른 영역에서 깊이 있는 연구를 통해 살펴볼 필요가 있으나 실제 화재시 인간의 행동에서 각각의 영역은 독립적이지 않고, 밀접하게 연관되어 종합적으로 이루어지므로, 이를 바탕으로 향후 개인 간 상호작용, 집단의 피난 행동에 관한 실증적 연구가 필요 할 것이며, 본 연구의 결과를 근거한 피난 안전성을 향상시키기 위한 시뮬레이션의 고도화 및 인간 행동 기반 새로운 방재 시뮬레이션 개발이 가능할 것으로 판단된다.

목차로

2023년 연구소 세미나 및 아카데미 일정

- 연구소 세미나 및 아카데미는 본 연구소의 가장 중요한 활동 중 하나이며, 프롭테크 기업의 활동을 파악하고 홍보하여 산업 발전에 이바지하는 목적의 **프롭테크 세미나**와, 일반인을 대상으로 한 빅데이터 교육을 통한 연구소의 사회적 기여 활동인 **빅데이터 아카데미**로 구성되어 있습니다.
- 프롭테크 세미나와 빅데이터 아카데미는 각각 분기별 1회, 또는 연 4회 개최하는 것을 목표로 하고 있습니다.

브라운백 세미나

기업명 '온다'

일시: 9월 13일(수)

장소: 부동산도서관 라운지

빅데이터 아카데미

제 5차 빅데이터 아카데미

R로 배우는 머신러닝 I – 주택가격 예측모델

· 일시: 2023년 8월 19일(토)

· 장소 및 신청방법은 추후 공지

제 6차 빅데이터 아카데미

R로 배우는 머신러닝 II

· 일시: 2023년 11월(예정)



학교를 공감 형성의 장으로





박 혜 정
명지대학교 방목기초교육대학 교수
「행복을 키우는 공감 학습」 공저자
hyejungpark@mju.ac.kr

바야흐로 갈등의 시대다. 계층갈등, 지역갈등, 세대갈등 등 여러 양상으로 이해와 감정이 충돌하고 있다. 갈등으로 주목받는 공간도 가정, 회사, 광장 등 다양하다. 사회를 처음 접하는 공간, 학교도 예외가 아니다.

근원적인 문제 해결 방안을 마련하는 것이 시급해 보인다. 관련 글을 찾아 읽다 보면, 결국 입시위주 교육에 따른 극단적 개인주의에서 비롯된 상황이라고 입을 모은다. 이와 관련하여 몇 년 전 한·중·일 대학생을 대상으로 한 설문조사 결과도 참고할 만하다. 고등학교의 이미지에 관한 질문에 일본·중국 학생 대다수는 '학교는 학생들이 함께하는 광장'과 같다고 했지만, 한국 학생의 80% 이상은 '학교는 사활을 건 전장'이라고 답했다. 즉 우리 학생들은 학교에서 만난 친구들을, 명문대 입학을 목표로 높은 등수를 차지하기 위해 서로 싸워서 이겨야 할 적으로 인식하고 있다는 것이다.

이러한 갈등을 어떻게 해결할 수 있을까? 캐나다의 초등학교 교사였던 메리 고든의 분석을 참고해보자. 고든은 교육 현장에서의 오랜 경험을 토대로, 약자 괴롭히기, 따돌림 등 모든 교내 폭력은 공감 능력의 결핍에서 비롯된 것이라고 분석한다. 이러한 시각은 영국-오스트레일리아에서 공동 진행한 청소년 정신건강 연구결과와도 일치한다. 결국 공감능력을 계발하는 교육을 강화하는 방법을 통해, 궁극적으로 학교폭력 문제 해결이 가능할 것이라고 기대할 수 있다.

그렇다면 공감교육의 구체적인 방법은 무엇일까? 공감교육 연구자들이 가장 많이 언급하는 교육방법은 입장 전환적 사고와 토론이다. 타인의 시각

COLUMN

으로 이전에는 문제라고 생각하지 못했던 점들을 상상하고 토론하며, 그 문제에 얽힌 사회적 맥락을 이해하는 일련의 과정을 통해 더 나은 삶의 방식을 찾을 수 있게 된다는 것이다. 그 대표적 사례로 덴마크의 초중등교육 과정에서 실시하는 공감교육, '클라센스티드(Klassens Tid)'를 참고할 수 있다. 1993년부터 현재까지 6-16세의 덴마크 학생이라면 누구라도 매주 1시간씩 의무적으로 참여해야 하는 이 수업에서 학생들은 학교에 관해 느끼는 어떠한 고민도 이야기 할 수 있다. 편안한 분위기에서 다른 학생들에게 개인의 고민을 털어놓는 순간, 이는 공동체의 고민이 된다. 모든 학생은 한 학생의 문제를 보다 좋은 방향으로 해결할 수 있도록 돕기 위해 토론한다. 이렇게 여러 의견을 공유하는 가운데, 처음 문제 제기한 학생은 '나는 중요한 사람'이라는 경험을 할 수 있게 되며, 많은 학생은 자신의 작은 친절함이 얼마나 크고 긍정적인 영향력으로 확장될 수 있는지 배우게 된다. 세계에서 가장 행복한 나라를 조사하면 덴마크가 늘 상위권 순위를 유지하는 이유도 이 수업의 효과가 아닐까 싶다.

이렇게 타인과 마음을 같이 하는 능력을 함양하는 방법으로, 미국 철학자 마사 누스바움은 대학 교양교육의 강화, 그중에서도 소설 읽기 및 토론의 효과를 강조한다. 문학을 통해 등장인물의 입장이 되어 생각해보는 경험을 많이 할수록 깊은 공감을 형성할 수 있으며, 이는 곧 타인을 돕는 행동의 기반을 마련하고 혐오를 억제하는 효과가 있다는 것이다.

학교폭력의 원인이든 해결이든, 그 어떤 지점도 단순하게 이야기할 수 없는 문제이다. 다만 적어도 학교를 전쟁터로 인식하고 있는 현실을 톺아보고 '학교를 공감 형성의 장으로' 전환하는데 더 큰 노력을 쏟아야 할 때라는 점을 공유하고자 한다. 공감교육의 출발은 학생, 학부모, 교육자에게서 시작되겠지만 현재보다 더 나은 삶을 상상하는 시민 모두가 공감교육의 대상자로 확장될 때, 학교 공동체의 재통합은 물론 사회구성원 모두가 인간으로서 품위 있는 삶을 누리는 해피엔딩도 가능할 것이라 믿어 의심치 않는다.

「행복을 키우는 공감 학습」의 일부를 발췌한 글임

목차로

PROPBIX

프롭테크빅데이터연구소
INSTITUTE OF PROPTECH BIGDATA

PROPBIX 프롭빅스 2023. 2Q Vol. 12(2023.6)

9 772734 078006 32
ISSN 2734-0783

발행 · 인쇄 2023년 6월 30일 | **발행인** 박순만 | **발행처** 한국주택학회 프롭테크빅데이터연구소 서울시 강남구 테헤란로 423, 2층 235호 (삼성동, 현대타워) omj7224@naver.com | **인쇄처** 오롬(주) 02-2273-7012