

# 다층 생존분석을 통한 도시환경 특성이 지식산업센터 분양 기간에 미치는 영향 분석

Multilevel Survival Analysis of How Urban Environmental Factors Affect Sales  
Duration of Knowledge Industry Centers

신 상 민 (Shin, Sang-Min)\*  
박 동 하 (Park, Dongha)\*\*  
원 재 웅 (Won, Jae-Woong)\*\*\*

## < Abstract >

This study employs multilevel survival analysis to examine the determinants of sales duration in knowledge industry centers. Using data from 4,164 units sold between 2016 and 2022 in the Seoul metropolitan area and major cities, the analysis incorporates unit-level (Level 1) and regional/center-level (Level 2) characteristics. At the unit level, larger exclusive areas, higher sales prices, and basement locations are associated with longer sales durations, while ground-floor, lower-floor, and higher-floor units tend to sell faster. At the regional level, greater distance from subway stations, a higher ratio of neighborhood living facilities, and a greater density of Type 2 neighborhood facilities contribute to delayed sales. A period-specific analysis further shows that sales durations significantly increased during the heightened real estate regulation period (2016–2018) and the COVID-19 pandemic (2019–2020). This highlights that sales sensitivity is primarily driven by physical and locational factors but is also significantly influenced by macroeconomic and policy conditions. By applying time-to-event data within a multilevel survival framework, this study provides a more precise estimation of sales determinants. The findings offer empirical insights to guide supply strategies for knowledge industry centers and inform policy decisions regarding industrial complex development.

Keyword : Knowledge Industry Center, Urban Environmental Characteristic, Sales Duration, Multilevel Survival Analysis, Spatial Heterogeneity

## I. 서론

1979년 처음 도입된 아파트형 공장의 개념은 산업 구조가 IT/BT 등 최첨단 산업으로 변모함에 따라 2010년도에 지식산업센터로 명칭이 전환되었다. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률(이하 산업집적

법)」상 3층 이상의 다층형 집합건축물인 지식산업센터는 제조업을 비롯하여 지식정보산업, 정보통신업을 영위하는 기업들과 소규모 스타트업, 벤처기업이 입주할 수 있는 업무용 공간으로 사용된다. 그 수요는 꾸준히 증가하여 지속 가능한 공간으로 주목을 받기 시작했으나 최근 수도권을 중심으로 지식산업센터 공급이 증대

\* 경희대학교 대학원 스마트도시·부동산학과 부동산학 박사 수료, smshin91@naver.com, 주저자

\*\* 본 학회 종신회원, 건국대학교 부동산학과 조교수, donghapark@konkuk.ac.kr, 공동저자

\*\*\* 본 학회 종신회원, 경희대학교 대학원 스마트도시·부동산학과, 경영대학원 부동산학과 부교수, jwon@khu.ac.kr, 교신저자

되면서 분양시장에서의 경쟁도 심화되는 양상을 보이고 있다. 이에 따라 상당수 현장은 장기간 미분양 상황이 지속되어 미분양 호실을 담보로 추가 대출을 받거나 일괄 매각을 시도하는 사례도 나타나고 있다.

지식산업센터는 부동산으로서 대출 금리나 거시적 경제 상황에 영향을 받지만, 일반적으로 도심지 외곽이나 산업단지에 입지하기 때문에 접근성과 인프라에 따라 분양성이 크게 달라진다. 직주근접 여부를 중요한 요소로 여기는 직장인에게 있어 지식산업센터의 접근성은 해당 센터의 입지 측면 선호도에 큰 영향을 미칠 수 밖에 없다. 또한 입주사는 기업 간 집적을 통하여 최적의 업무 효율과 매출 증대 효과를 보기 위하여 인근 지역의 사업체가 긴밀하게 연계되고, 공공시설과 편의시설 등 생활 인프라 시설이 적절히 조성된 곳을 선호하기 마련이다. 즉, 접근성과 도시환경 등 다양한 요인이 지식산업센터 수요에 큰 영향을 미치며, 나아가 분양 기간과 밀접하게 연결되어 있다.

이러한 상황과 달리 기존에 수행된 지식산업센터 관련 연구들은 주로 지식산업센터 고유의 건축적 특성이나 분양가격과 같은 건물 구조적 특성과 가격 요인에 주목하여 분석해 온 경향이 있다. 도시 환경적 요인을 고려한 접근성과 분양 기간을 대상으로 한 연구는 일부 주택연구를 제외하면 상대적으로 부족한 실정이다. 지식산업센터는 입지와 주변 환경에 따라 도심 내 건축물의 기능과 공간적 역할, 자산의 가치가 크게 달라지는 부동산 유형이라고 할 수 있다. 특히 정보통신 기술과 교통수단이 빠르게 발전한 오늘날에는 물리적 특성뿐만 아니라 도시환경을 포함한 복합적 요인을 함께 고려할 필요성이 더욱 커지고 있다. 이러한 맥락에서, 도시계획과 연계하여 산업용 부동산의 발전 방향을 재검토하고, 이에 대한 정책적, 제도적 기반을 마련해야 할 시점에 와 있다.

이에 본 연구는 기존 연구의 한계를 보완하여 지식산업센터와 주변 도시환경 요인을 다층적으로 구분하여 분양 기간에 미치는 영향 요인을 규명하고자 한다. 본 연구를 통해 분양 기간 결정요인을 보다, 정교하게 분석하고, 산업용 부동산 정책과 도시계획 수립에 유의미한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

## II. 선행연구 검토

### 1. 선행연구

#### 1) 시장 판매 기간(Time on the Market) 연구

해외에서는 1990년대 초반부터 부동산 시장에서 판매 기간(Time on the Market)에 대한 실증적 논의가 꾸준히 이루어져 왔다. 특히, 가격, 건축적 특성, 입지 등이 거래 성사까지 소요되는 시간에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 다양한 분석이 진행되었다. Orr et al.(2003)은 상업용 부동산을 대상으로 다중회귀분석을 활용하여 거래 가격과 시장 판매 기간의 관계를 실증적으로 분석하였다. 이 연구는 임대료, 건축 연도, 복층 여부, 부동산 유형(Type), 거래 시점 및 임대료 증가율 등을 독립변수로 설정하였으며, 분석 결과, 시장에 머무는 기간이 길어질수록 거래 가격이 하락하는 경향이 있음을 확인하였다. 이는 초기 호가가 높게 책정된 상업용 부동산의 경우, 시장에서 장기간 체류하게 되고, 결국 가격 조정을 거쳐 거래가 성사된다는 점을 시사한다. Johnson et al.(2007)은 오피스 건물의 매매가격과 판매 기간(Day on the Market)에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 토지 면적, 오피스 용도별 구분, 거래 시기, 공실률, 건물 노후도를 변수로 활용하였다. 가격 모형에서는 건축의 잔존 수명이 짧을수록 매매가격에 긍정적인(+) 영향이 나타난 반면, 공실률이 점차 증가할수록 부정적인(-) 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기간 모형에서는 공실률과 노후도가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났고, 면적이 클수록 판매 기간이 증가하는 경향이 확인되었다. 또한 매매가격은 높을수록 판매 기간이 단축되는 반비례 관계가 존재함을 도출하였다. Zhou et al.(2018)은 생존분석을 활용하여 분양 기간을 분석한 결과, 주택의 물리적 특성과 외부 요인이 판매 속도에 유의미한 영향을 미친다는 점을 실증적으로 밝혀냈다.

국내에서는 시장 판매 기간에 대한 연구가 대부분 아파트와 같은 주거용 부동산에 집중되어 왔으나, 최근에는 오피스 및 상업용 부동산 등 다양한 유형으로 연구 범위가 점차 확대되고 있다. 먼저 주거용 부동산과 관련하여 송선주·신종철(2017)은 아파트 전매 기간의 영향 요인을 분석하기 위하여 학교 및 공원과의 거리, 투기과열지구 지정 여부, 중도금 무이자 제공 여부, 층수, 지역 등을 독립변수로 설정하고 생존분석을

수행하였다. 분석 결과, 아파트가 투기과열지구에 위치할수록, 전매 기간이 길어지는 반면, 중도금 무이자 혜택이 제공될 경우, 전매 기간은 단축되는 것으로 나타났다. 고진수 외(2019)는 선형 회귀분석을 활용하여 매도 호가, 금리, 가격지수, 시기, 세대수, 전용면적, 지역 등을 독립변수로 설정하고 아파트 매매 소요 기간을 분석하였다. 분석 결과, 거시경제 지표가 상승할수록, 매매 소요 기간이 길어지는 양상을 보였고, 실거래가격이 매도 호가를 상회하는 경우에도, 매매 소요 기간이 길어지는 것으로 나타났다. 상업용 부동산과 관련하여 신승우·유선종(2010)은 서울 지역의 오피스를 대상으로 준공 시기, 거래 면적, 빌딩 등급, 전용률, 역세권 유무, 층수, 금리, 공실률, 거래 가격, 자본환원을 및 전세환산가, 권역, 리모델링 변수를 선정하고, 이항 로지스틱 회귀분석을 통해 오피스 빌딩의 보유기간에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 분석 결과, 평균 거래가격이 높고 시장 여건이 양호할수록 보유기간이 길어지는 경향이 있음을 확인하였다. 신재현(2020)은 상가를 대상으로 조망, 면적, 코너 입지 여부, 거시경제 지수 등을 변수로 활용하여 점포 분양 기간의 영향 요인을 분석하였다. 분석 결과, 점포가 주 출입구와 인접하고 개방형 구조를 가질수록, 그리고 심리지수나 매매 전망 지수가 높을수록 분양 기간이 단축되는 것으로 나타났다. 이는 입지적 특성과 시장 심리가 상업용 부동산의 분양 속도에 중요한 영향을 미친다는 점을 시사한다.

## 2) 지식산업센터 관련 연구

지식산업센터에 관한 선행연구는 제도의 정착과 시장 규모 확대에 따라 범위가 확장되어 왔으며, 크게 보유기간 및 점유 형태, 입주 결정요인, 그리고 가격 결정요인에 관한 연구로 구분할 수 있다. 초기 연구들이 주로 공급 확대 국면에 따른 입지 조건 및 건물의 물리적 특성 규명에 집중했다면, 최근에는 지원시설이나 건물의 세부 공간 구성이 시장 참여자의 의사결정 및 분양 성과에 미치는 영향을 실증하는 방향으로 심화되고 있다.

먼저 보유기간 및 점유 형태와 관련하여 김성혜 외(2018)는 생존분석을 활용하여 지식산업센터의 보유기간에 영향을 미치는 구체적인 물리적·입지적 요인들을 규명하였다. 분석 결과, 산업단지 외부에 위치할수록, 접면도로의 폭이 넓을수록, 그리고 지하철역과

의 거리가 가까울수록 자산의 가치가 높게 평가되어 보유기간이 길어지는 경향을 보였다. 또한 건물 특성 측면에서는 전용 주차 공간이 상대적으로 넓어 주차 여건이 쾌적할수록, 그리고 준공 후 건물의 경과 연수가 짧을수록 장기 보유 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이어서 김성혜(2018)는 서울특별시 지식산업센터를 대상으로 기업의 점유 형태에 따른 투자 특성을 분석하였다. 해당 연구에 따르면, 자가 점유의 경우, 법인이 세제 혜택과 경영 안정성 확보를 목적으로 자산을 장기 보유하려는 성향이 강하게 나타난 반면, 임차 기업은 시장 수급 상황이나 임대료 변화에 따라 상대적으로 이동이 잦은 특성을 보였다. 이와 같이 지식산업센터가 기업의 자산 포트폴리오 전략과 밀접하게 연계되어 있음을 보여주었다. 다음으로 입주 결정요인에 대하여 유동민·김원재(2022)는 서비스 품질과 입지 특성이 지식산업센터 입주 만족도 및 재입주 의사에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 연구 결과, 교통 접근성과 시설의 편리성뿐만 아니라 협력업체 및 관련 산업과의 네트워크 확보가 가능한 입지적 특성이 입주 결정의 주요 요인으로 나타났다. 또한, 임대료 및 관리비와 같은 비용 효율성이 입지 편의성과 결합될 때 만족도와 재입주 의사가 더욱 강화됨을 확인하여, 지식산업센터가 기업의 전략적 거점으로서 기능을 규명하였다. 마지막으로 가격 결정요인에 관한 연구들은 지식산업센터의 자산 가치가 접근성과 내부 공간의 기능적 구성에 의해 주로 결정됨을 공통적으로 제시하고 있다. 선행연구에 따르면 지식산업센터의 가격은 지하철역 인접성과 같은 입지적 요인이 우수할수록(조병욱·유주연, 2019), 그리고 내부 지원시설의 비율이나 면적이 클수록(배성완·유정석, 2016; 조병욱·유주연, 2019) 긍정적인 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 편심형 코어 구조나 상업시설 연계 개발과 같은 설계 특화 요인이 분양가 결정에 유의한 영향을 미친다는 점을 제시하였다(김기준 외, 2017). 이러한 연구 결과는 지식산업센터의 가격이 단순한 생산 공간의 효율성뿐만 아니라, 입지 경쟁력과 물리적·공간적 상품성이 복합적으로 반영된 결과물임을 시사한다.

## 3) 도시환경 및 산업 입지 연구

그동안 선행연구들은 도시환경 및 입지가 부동산 가치 형성에 중요한 요소임을 밝혀왔다. 특히, 주변 근린 생활시설의 밀도 및 접근성, 토지이용의 다양성, 교통

접근성 등이 주거용 부동산뿐만 아니라, 오피스, 리테일 등 여러 부동산 유형에서 자산 가치와 투자수익률을 높이는 요인임을 실증적으로 밝혀왔다. 본 연구의 초점인 지식산업센터와 관련하여 유상준·이상경(2011) 연구에서 도심 접근성과 지하철 역세권 여부가 지식산업센터의 매매가와 임대료에 미치는 유의한 영향을 파악한 바 있으나, 지식산업센터와 근린 환경에서 근린생활시설 접근성, 토지이용, 도로 접근성 등 다양한 도시환경 변수와의 상관관계를 분석한 연구는 드물다. 유사하게 최근 연구(신동범·기서진, 2024)에서 전국 104개 일반산업단지지를 분석하여 도시 접근성 및 주변 편의시설 등의 도시환경 요인이 산업단지 분양 속도에 미치는 영향을 분석한 바 있다. 분석 결과, 분양 가격, 중심지까지 거리, 근린 편의시설 수준이 산업단지의 분양 활성화에 유의한 영향이 미치고 있음을 보여주었다. 또한, 선행연구들은 상업 및 지원시설의 적절한 배치가 자산 가치와 입주자 만족도에 직결됨을 강조한다. 조재경 외(2014)는 제한된 공간 내에서 세대별 수요에 맞춘 다양한 시설 공급의 필요성을 재조명하였으며, 특히 30대 기혼 집단의 경우 놀이·운동 공간을 특별히 선호하는 모습을 보인다는 점을 규명하였다. 조미정·이명훈(2015)은 일상생활과 밀접한 근린생활시설의 밀집도가 높고 보행권 내 상업 서비스의 접근성이 우수할수록 주거 가치가 상승하는 경향이 있음을 입증하였으나 공영은·김은정(2022)은 소규모 상업시설이 과도하게 밀집될 경우, 소음이나 통행 불편 등 주거 쾌적성을 저해하여 오히려 주거지 선택 시 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 규명하였다. 이는 근린생활시설의 공급이 단순히 양적으로 많은 것보다 환경의 특성에 맞는 적정 수준의 밀도를 유지하는 것이 더욱 중요함을 시사한다. 이러한 논의는 산업 입지로 확장되어, 조성철(2017, 2021)은 산업단지 내 정주 여건과 어린이집 등 지원시설의 확충이 산업 용지 분양률 제고와 근로 환경 개선의 중요한 영향 요인임을 강조하였고 이재송 외(2018) 또한 교통 접근성과 체육·의료시설 등 지원시설의 적절성이 입주자 만족도를 높이는 결정적 요인임을 확인하였다.

다음으로 집적 및 분산 효과에 관한 연구들은 밀집이 가져오는 긍정적인 효과와 부작용을 동시에 조명하고 있다. 집적효과와 관련하여 우한성(2022)은 산업단지 내 주력 제조업의 입주가 지역 경제의 생산성 향상에 기여하고 있음을 실증하였다. 특히 지식기반 제조

업의 경우, 특정 업종에 편중되기보다 다양한 업종이 공간적으로 군집하여 다양성을 확보할 때 기술 파급과 지식 교류가 활성화되어 생산성 개선 효과가 더욱 뚜렷하게 나타남을 확인하였다. 이러한 산업적 측면의 집적 이익뿐만 아니라 상업적 기능의 군집 역시 시장 활성화의 중요한 요인으로 다루어진다. 이경민 외(2014)는 이종 소매업종 간의 군집이 소비자 편의성과 상업적 효과를 창출한다는 점을 확인하였다. 이는 개별점포의 독립적인 영업보다 집적을 통한 집객 효과가 개별 매출액 상승과 상권 활성화에 더욱 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 규명하고 있다. 반면, 과도한 집중이 초래하는 분산 효과 및 비효율성에 대한 지적도 공존한다. 이현주 외(2017)는 과도한 집적이 지역 인플레이션과 경제적 비효율을 야기할 수 있음을 경고하였고, 조성철·장철순(2021)은 네트워크 밀도가 적정 수준을 넘어설 경우, 오히려 혁신성을 저해할 수 있다고 분석하였다. 특히 이유진(2021)은 산업단지 내 기업들이 긴밀한 협력 체계를 구축하지 못할 경우, 집적에 따른 비용만 발생하여 생산성이 저하될 수 있음을 지적하였다. 상업시설 측면에서도 신우진·신우화(2010)와 정은애·성현곤(2016)은 일상 편의품을 취급하는 소매점의 경우 과도한 밀집보다 적정 거리 이격이 매출에 긍정적임을 실증하여, 업종 특성에 따른 적정 밀도의 중요성을 시사하였다. 이러한 선행연구들은 도시환경 요인이 해당 부동산의 경쟁력을 결정짓는 중요한 변수임을 보여준다. 본 연구는 이러한 논의를 바탕으로 지역 내 놀이시설, 제2종 근생시설 수 등 구체적인 도시환경 변수를 투입하여, 지식산업센터의 분양 기간에 미치는 도시적 맥락의 영향력을 실증적으로 확인하고자 한다.

## 2. 본 연구의 차별성 및 의의

본 연구는 사건-시간 자료(Time to Event Data)를 분석하는 데 적합한 생존분석(Survival Analysis)을 적용하여 지식산업센터 개별 호실의 분양 기간에 미치는 요인을 분석하였다. 특히, 지식산업센터의 개별 단위는 지식산업센터 및 주변 환경으로 계층화되어 있어 개별 수준뿐만 아니라 군집 수준의 변화를 함께 고려하는 다층 구조(Multilevel Structure)의 생존분석을 활용하였다. 기존 연구들이 주거용(아파트, 오피스텔) 및 상업용(오피스, 상가) 부동산의 가격 결정요인 또는

분양 기간에 주안점을 둔 것과 달리, 본 연구에서는 창업 지원, 제조 및 첨단 기업의 업무공간을 공급하는 산업 복합용 부동산을 대상으로 분석하였다. 지식산업센터 관련 기존 선행연구에서는 물리적 공간 배치, 설계, 시설 특성 등 내부적 요인에 초점을 맞추어 지식산업센터의 가격 특성을 파악하는데 그쳤으나 본 연구에서는 지식산업센터 주변 도시환경 요소를 고려하여 분양시장에 미치는 영향을 살펴보았다. 특히, 도시환경 변수(지역 내 제2종 근린생활시설 수, 놀이시설 수)는 기존 가격 중심 연구에서 다루지 않았던 ‘직장인 복지 및 편의성’ 요인이 실제 분양 속도에 미치는 영향을 측정하기 위한 시도로서, 지식산업센터의 시장 평가 기준을 단순한 입지·가격 요인에서 직원 복지 및 도시문화적 요소로 확장했다는 점에서 의의를 지닌다. 또한, 본 연구는 입지, 지역 내 근린생활시설 수 등 도시환경적 특성이 분양 기간에 미치는 영향을 계량적으로 규명함으로써 지방자치단체나 공공기관의 정책 기획과 설계에 실증적 근거를 제공할 수 있다. 지식산업센터와 외부 환경 요인 간의 관계를 재정립함으로써 도시개발사업 등 부동산 개발 관련 정책 수립 시 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

### III. 연구 설계

#### 1. 연구 모형 및 연구 방법

본 연구에서는 특정 관심 사건(Event)이 발생하기까지 소요되는 시간(Time-to-Event)을 분석하기 위해 생존분석(Survival Analysis)을 적용한다. 생존분석은 사건 발생 시점이 관측되지 않거나 일부 관측치가 관측 기간 종료 시점까지 사건을 경험하지 않는 경우를 포함하는 시간-사건 자료를 분석하는데 주로 활용되는 통계분석 방법이다. 이러한 자료는 중도 절단(Censoring)으로, 관측 기간 내에 사건이 발생하지 않은 경우, 해당 관측치는 사건이 발생하지 않은 상태로 관측이 종료된 경우이다. 본 연구에서 관심 사건은 지식산업센터 개별 호실의 분양모집공고일 이후 최초 분양계약이 체결되는 시점이며, 분석 대상 시간은 모집공고일로부터 계약 체결일까지의 경과시간 즉 분양 기간이다. 관측 기간 동안 분양계약이 체결되지 않은 호실은 미분양 상태로 남게 되며 이는 우측 중도 절단

(Right Censoring) 자료에 해당한다. 이러한 자료에 대해 일반적인 최소자승법(OLS) 회귀분석을 적용할 경우, 종속변수가 양의 값을 갖는 시간 변수임에도 불구하고 음의 예측값이 도출될 수 있으며 중도 절단 정보를 적절히 반영하지 못한다는 한계가 있다. 또한, 미분양 자료를 단순히 결측치로 처리하거나 분석에서 제외할 경우, 실제보다 짧은 분양 기간이 추정되는 선택 편이가 발생할 수 있다. 분양계약의 체결 여부를 분석자료로써 활용하여 로지스틱 회귀모형으로 분양될 확률을 추정할 수 있으나, 사건 발생까지 소요되는 시간을 고려하지 못한다. 반면 생존분석 모형은 관측 기간 종료 시점까지 분양되지 않은 상태로 있다는 정보를 분석 포함함으로써 중도 절단 자료를 활용할 수 있다는 점에서 회귀분석 모형의 한계를 보완한다(Hosmer et al., 2008; Therneau & Grambsch, 2000).

생존분석 모형 중에서 Cox 비례위험 모형(Cox Proportional Hazards Model)은 기저 위험함수의 형태를 가정하지 않는 준모수적 접근(Semi-parametric Approach)으로써, 사건-시간의 분포에 대한 강한 가정 없이 독립변수의 상대적 영향력을 추정하는 데 적합하다(Cox, 1972). Cox 비례위험모형은 시간  $t$  에서 사건이 발생할 위험률이 기저 위험함수에 독립변수가 비례적으로 영향을 미친다고 가정한다. 기저 위험함수는 모든 관측치에서 공통으로 적용되지만 시간에 따라 변하는 위험함수를 나타내고, 독립변수는 기저 위험을 일정한 비율로 확대 축소하게 된다. 반면 포아송·감마·음이항 회귀모형은 특정 분포 가정에 의존하며, 우측 절단 처리에 대한 표준적 메커니즘이 존재하지 않아 본 연구의 자료 구조와 목적에는 제한적이다.

본 연구의 자료는 개별 호실이 건물 및 지역 수준에 중첩된(Nested) 군집 구조를 갖는다. 이러한 위계적 자료 구조에서는 집단별로 공유되는 특성으로 인해 집단 내 상관성이 발생하여 일반적인 Cox 비례위험 모형으로는 일치 추정량을 확보하기 어려우며, 이에 따라 분석단위 간 위계성을 고려한 모형의 적용이 요구된다(조장식 외, 2015; Ethington, 1997; Nasser & Hagtvet, 2006; Raudenbush & Bryk, 2002). 이에 본 연구에서는 다층 구조를 반영한 계층적 Cox 비례위험 모형을 최종 분석 방법으로 채택하였다. 이에 본 연구에서 사용한 모형의 식은 아래와 같이 표현할 수 있다.

$$\eta_{ij}(t) = \log(h_{ij}(t)/h_0(t)) = \beta_1 x_{1ij} + \dots + \beta_p x_{pij} \quad (1)$$

1수준 식은 식 (1)과 같다. 여기서  $i$ 는 개별 호실 단위를 의미하며,  $j$ 는 해당 호실이 속한 건물 및 지역 단위,  $t$ 는 분양 기간을 의미한다. 그리고  $h_{ij}(t)$ 는  $j$ 번째 지역의  $i$ 번째 호실이  $t$ 에서 분양될 순간적인 확률,  $h_0(t)$ 는 기저 위험함수로 모든 독립변수가 0일 때의 기본 위험률이며 시간에 따라 변동하는 분양시장의 기본적 추세를 반영한다. 이어  $x_{\pi j}$ 는  $i$ 번째 호실의 개별 특성,  $\beta_{pj}$ 는  $p$ 번째 1수준 변수가 위험률에 미치는 영향의 크기로 설명할 수 있으며 이러한 특성을 더한  $\eta_{ij}(t)$ 는 종속변수인 위험률의 로그 비율 즉, 독립변수들의 선형 결합이라 할 수 있다.

$$\beta_{ij} = \gamma_0 + \gamma_{1i}z_{1j} + \dots + \gamma_{lm}z_{mj} + u_{ij}, \quad u_{ij} \sim N(0, \sigma_{ul}^2), \\ j = 1, \dots, J \quad (2)$$

2수준 식은 식 (2)와 같다.  $\beta_{ij}$ 는 1수준에서 산출된  $j$ 지역의  $l$ 번째 회귀 계수를 나타내며  $z_{mj}$ 는 건물 및 지역 특성을 가진 2수준 독립변수를 의미한다.  $\gamma_0$ 는 2수준 변수가 모두 0일 때  $\beta_{ij}$ 값의 평균이라 할 수 있으며 전체 표본에 공통적으로 적용되는 고정 효과(Fixed Effect)라 할 수 있다.  $\gamma_{lm}$ 은  $m$ 번째 2수준 변수가  $\beta_{ij}$ 의 평균에 미치는 영향의 크기를 뜻하고 2수준 변수로 설명되지 않는  $j$ 번째 지역 고유 이질성을 나타낸  $u_{ij}$ 는 2수준 임의 효과(Random Effect)라 할 수 있다. 임의 효과  $u_{ij}$ 는 평균이 0이고 분산이  $\sigma_{ul}^2$ 인 정규분포를 따른다고 가정한다면  $N(0, \sigma_{ul}^2)$ 로 표현할 수 있다.

$$h_{ij}(t) = h_0(t) \cdot \exp\left(\sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + \sum_{\ell=1}^q \gamma_{\ell} Z_{j\ell} + u_{ij}\right), \\ u_{ij} \sim N(0, \sigma_{ul}^2) \quad (3)$$

혼합식은 식 (3)과 같다. 혼합식의  $h_{ij}(t)$ 는 최종적으로 추정하고자 하는 분양 위험률을 의미하며,  $h_0(t)$ 는 모든 독립변수가 0일 때의 기본 위험률을 나타낸다. 1수준 특성이 위험률에 미치는 고정된 영향력의 합과 2수준 특성이 위험률에 미치는 고정된 영향력의 합을 더한 후, 이를 기준으로 각 변수들이 분양 위험률을 얼마나 변화시키는지 나타내기 위해 지수 함수(exp)를 적용한다. 이때  $\exp()$ 는  $h_0(t)$ 을 기준으로 각 변수가 분양 위험률에 미치는 상대적 변화의 크기를 나타

내는 배수로 해석된다. 또한  $u_{ij}$ 는 2수준 임의 효과로서 지역간 설명되지 않는 이질성( $\sigma_{ul}^2$ )을 통제함으로 모형의 적합도를 높이는 역할을 수행한다고 할 수 있다. 본 연구에서는 R(Version 4.3.1)의 coxme 패키지를 활용하여 다층 구조를 반영한 Cox 비례위험모형을 추정하였다.

## 2. 분석자료 및 변수측정

본 연구의 분석 대상은 신탁사와 시행사가 수행한 지식산업센터 개발사업 중 2016년 7월부터 2022년 3월까지 분양 승인이 완료된 개발사업들로, 서울 주요 산업벨트(성동구, 금천구, 강서구, 구로구), 경기권 산업요지(광명시, 의왕시, 안산시), 광역권 산업축(부산광역시 사하구, 대전광역시 대덕구)에 소재한 12개 지식산업센터이다. 서울은 제조업·ICT·첨단산업 중심의 핵심 산업벨트를 형성하고 있고, 경기도는 의료 클러스터·테크노파크·스마트허브 등 산업거점을 기반으로 성장하고 있으며, 부산 사하구와 대전 대덕구는 첨단산업 및 창업 중심으로 재편되면서 비수도권 지식산업센터의 대표적 공급 축을 형성하고 있다. 분석자료는 특정 업체의 단일 분양 실적이 아닌, 모 금융 그룹의 신탁사의 분양조건표 및 내부 계약자료, 해당 지역에서 지식산업센터 개발사업을 진행한 시행사 A·B·C의 분양관리 자료, 그리고 지식산업센터 시공을 맡았던 건설사 A의 분양 자료를 종합적으로 활용하였으며, 지원시설 및 기타 판매시설을 제외한 4,164개의 호실을 표본으로 선정하였다. 이 중 연구 추적 관찰 종료 시점인 2024년 12월 31일까지 분양계약이 체결되지 않은 28개 호실은 우측 절단(Right Censored) 처리하였으며, 나머지 4,136개 호실은 실제 소요된 분양 기간을 사건 발생 시간(Event Time)으로 정의하였다.

본 연구의 종속변수는 지식산업센터 분양 모집공고 일로부터 최초 정계약까지 소요된 기간(월)이다. 독립변수는 개별 호실 수준(1수준)과 지식산업센터 및 지역 수준(2수준)으로 계층화하여 구성하였다. 1수준 독립변수는 공급가액, 전용면적, 층수로 구성된다. 공급가액은 환급되는 부가가치세를 제외한 평당 분양가로 측정하였다. 공급가액은 입주 여부를 결정하는 핵심적인 요소로 작용하며, 분양가가 높을수록 수요자의 금융 부담이 가중되어 분양 기간이 지연될 가능성이 있다. 전용면적은 개별 호실의 전용면적(m<sup>2</sup>)으로 정의한

다. 최근 1인 기업 및 소규모 기업의 증가로 인해 소형 평형대에 대한 선호도가 높아지고 있어, 전용면적이 클수록 입주자 선호도 감소로 분양 기간이 길어질 것으로 예상된다. 층수는 수요자의 공간 활용 방식과 접근성에 대한 선호를 반영하는 변수로, 지식산업센터의 구조적인 위치에 따라 크게 지하층, 지상 1층, 저층(2-4), 중층(5-14), 고층(15-) 다섯 개의 더미 변수로 구성하였다. 지식산업센터는 물류 접근성과 이동 동선이 중요하므로, 지상 1층 및 저층은 출입구와의 근접성으로 인해 선호도가 높을 것으로 예상된다. 한편, 고층은 쾌적한 조망과 업무 편의성 측면에서 긍정적인 요인으로 작용할 가능성이 있어, 층수에 따라 분양 기간에 차별적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

2수준 독립변수로는 크게 서울 입지 여부, 산업단지 해당 여부, 지하철역 거리, 지역 내 놀이시설 수, 지역 내 제2종 근린생활시설 수, 지식산업센터 내 근린생활시설 비율, 분양 승인 시기로 구성한다. 서울 입지 여부는 지식산업센터가 서울특별시 내에 입지하고 있는지를 기준으로 더미 변수화하여 지역적 차이를 통제한다. 서울은 기업 집적도와 교통인프라가 우수하여 입지 경쟁력이 높으며, 이에 서울에 소재한 지식산업센터는 분양 기간을 단축시키는 요인으로 작용할 것으로 예상된다. 산업단지 해당 여부 변수는 산업단지 내에 입지한 경우와 개별 입지에 위치한 경우로 구분하여 설정하였다. 산업단지는 기업 활동을 위한 기반 인프라가 이미 조성되어 있다는 점에서 분양에 유리할 수 있으나, 현행 산업단지 규제로 인하여 입주업종 제한과 실사용 의무(통상 5년) 등 임대 및 매매가 자유롭지 못하기 때문에 산업단지 입지가 분양 기간을 오히려 증가시킬 수 있다. 지하철역 거리 변수는 지식산업센터가 위치한 지점과 가장 가까운 지하철역 간 직선거리(단위: km)로 측정하였으며, 입지 접근성을 정량적으로 반영하기 위한 지표로 활용된다. 지하철 접근성이 높은 지식산업센터는 출퇴근 및 물류 이동이 용이하여 입주 수요가 높고, 분양 속도를 가속화할 수 있다. 반대로 지하철역과 거리가 멀수록 접근성이 낮아 입주자 유체에 불리하며 분양 기간이 길어질 것으로 예상된다. 지역 내 놀이시설 수는 지식산업센터가 위치한 시·군·구 행정구역 내 등록된 유원시설업의 개수를 의미하며, 실내 놀이공간, 키즈카페, 테마파크 등을 포함한다. 해당 시설은 자녀를 둔 근로자의 이용률이 높아 근무 환경 만족도와 정주 여건에 영향을 미치며 입

주 기업의 만족도 제고에 기여할 수 있다. 조재경·이민아(2014)의 연구에 따르면 자녀가 있는 세대일수록 상업시설 내 놀이시설에 대한 선호도가 높으며, 이러한 시설이 가족 단위 소비자 유입의 핵심 요소로 작용함을 강조하였다. 이러한 선행연구를 바탕으로 본 연구에서는 놀이시설을 단순한 아동용 시설이 아닌 가족 친화적 도시환경의 지표로 판단하여 분석 변수에 포함하였다. 놀이시설이 풍부한 지역일수록 근로자의 일-생활 균형을 지원하는 환경으로 인식되어 지식산업센터의 분양 기간 단축에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상된다. 지역 내 제2종 근린생활시설 수는 지식산업센터가 위치한 시·군·구 단위 내 등록된 제2종 근린생활시설의 수를 의미한다. 일반적으로 편의점 및 소매시설, 음식점, 학원, 병원 등 포함되며, 단순한 상업시설의 밀도뿐 아니라 지역 생활 인프라 수준을 포괄적으로 설명할 수 있는 지표로 활용된다. 지역 내 상업시설 밀도가 지식산업센터 분양 기간에 미치는 영향은 상반된 방향성을 동시에 내포한다. 먼저, 상업시설의 집적이 네트워크 효과와 인프라 접근성을 강화하여 지식산업센터의 입지 경쟁력을 높이고, 분양 기간 단축에 기여할 가능성이 있다(우한성, 2022; 이경민 외, 2014). 반면, 과도한 상업시설의 집적은 경쟁 심화와 환경 혼잡을 초래하여 집적의 불경제로 작용할 수 있으며, 특정 산업에서는 오히려 분산 입지가 효율적인 경우도 보고되고 있다(이현주 외, 2017; 조성철·장철순, 2021; 신우진·신우화, 2010; 정은애·성현곤, 2016). 따라서, 본 연구에서는 제2종 근린생활시설의 규모가 지식산업센터 분양 기간에 미치는 영향이 어느 방향으로 나타나는지를 실증적으로 검토하고자 한다. 지식산업센터 내 근린생활시설 비율은 김기준(2017) 연구를 참고하여 입주자의 생활 편의성 측면에서 변수로 설정하였고, 해당 변수는 지식산업센터 전체 연면적 대비 근린생활시설이 차지하는 비율로 정의한다. 지식산업센터 내 근린생활시설은 입주자의 생활 편의성 향상을 통해 업무 환경 개선에 기여할 수 있는 요인으로 판단되나, 지식산업센터 내 근린생활시설 비율이 높을 경우, 지식산업센터 본연의 업무용 공간 특성이 약화되고 일반 상업시설과 유사한 용도로 인식될 가능성이 있어서 실수요자 및 투자자 모두에게 매력도를 저하시키고 분양 기간을 증가시키는 요인으로 작용할 가능성이 있다. 분양 승인 시점은 거시적 시장 환경의 변화를 반영하기 위한 변수로 포함하였다. 착공 시점

은 일반적으로 분양 승인 이전 단계에 해당하고, 준공 시점은 이미 분양이 완료된 이후 수분양자 대상으로 중도금 상환, 잔금 수납, 입주증 발급이 이루어지는 단계이므로 분석 기준에서 제외하였다. 본 연구에서는 실제 분양이 개시되는 시점인 분양 승인일(모집공고일)을 기준으로 분양 승인 시점을 구분하였다. 본 연구에서 해당 변수는 분석을 위해 세 개의 시기로 구분하였는데, 금리 수준, 규제 강도, 시장 심리 등 거시적 경제 요인의 영향을 포괄적으로 반영하는 대리변수로 활용하였다. 2016년부터 2018년은 DTI·LTV 등 부동산 규제가 단계적으로 강화되며 부동산 시장 전반이 위축된 시기로, 분양 기간이 상대적으로 길어졌을 가능성이 있다. 2019년부터 2020년은 코로나19의 확산

에 따른 불확실성과 소비 심리 위축이 심화된 시기로, 기업 및 투자 수요 감소로 인하여 분양 기간에 부정적인 영향을 미쳤을 것으로 예상된다. 반면 2021년부터 2022년은 저금리 기조와 풍부한 유동성이 유지된 시기로, 이전 시기와는 다른 결과를 예상한다. 이상의 변수를 정리하면 <표 1>과 같다.

## IV. 분석 결과

### 1. 기술통계

본 연구에 사용된 변수들의 기술통계는 <표 2>와 같다. 분석 대상은 총 4,164개 지식산업센터 호실이며, 이 중 서울 소재 호실은 1,233건(29.6%), 경기권 및 광역시 소재 호실은 2,931건(70.4%)으로 구성되었다. 전체 호실 중 분양이 완료된 호실은 4,136건(99.3%)이며, 미분양 호실은 28건(0.7%)으로 확인되었다. 종속변수인 분양 기간은 전체 평균 4.6개월로 나타났으며, 서울(4.3개월)이 경기권 및 광역시(5.3개월)에 비해 약 1개월가량 조기에 분양되는 경향을 보였다. 분양 기간이 '0'으로 기록된 경우는 모집공고일 당일 또는 동일 월 내에 정계약이 체결된 경우를 의미하며, 선호도가 높은 호실의 경우, 사전 예약 등을 통해 공고 직후 계약이 체결되는 특성이 반영된 결과로 해석할 수 있다. 1수준 독립변수인 평당 분양가를 살펴보면, 전체 평균은 8.4백만 원이나 지역별로 뚜렷한 격차를 보였다. 서울 소재 호실의 평균 평당가는 11.7백만 원으로, 경기권 및 광역시의 7.0백만 원에 비해 높게 책정되어 서울의 높은 지가 수준이 반영됨을 알 수 있다. 전용면적의 경우, 최소 7.7㎡(2평)부터 최대 1,483㎡(449평)까지 다양한 평형대가 분포하고 있고 층수는 지상 5~14층 사이의 중층부 물량이 63.1%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다.

2수준 변수 중 산업단지에 해당하는 호실은 27.3%로, 산업단지보다는 개별 입지 공급이 상대적으로 더 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 확인되었다. 지식산업센터와 지하철역 간 평균 거리는 약 1.4km로, 대부분 역세권에 입지하여 접근성이 양호한 것으로 나타났다. 지역 내 놀이시설 수는 평균 약 10개로 최소 3개에서 최대 30개까지의 범위를 보이며 지역별 인프라 수준에 따라 차이를 보이는 것으로 나타났다. 제2종 근린

<표 1> 변수의 정의

특성	변수	정의 [출처]	
종속변수	분양 기간(월)	모집공고일로부터 정계약까지 걸린 기간 [분양 계약자료]	
	평당가(백만원)	부가세를 제외한 평당 분양가 [분양조건표]	
1수준 독립변수	전용면적(㎡)	지식산업센터 개별 호실의 전용면적 [분양조건표]	
		지하	B4층 ~ B1층일 경우 1, 그 외 0
	층수	1층	1층일 경우 1, 그 외 0
		저층	2층 ~ 4층일 경우 1, 그 외 0
		중층	5층 ~ 14층일 경우 1, 그 외 0
		고층	15층 이상일 경우 1, 그 외 0
		[분양조건표]	
2수준 독립변수	서울 입지 여부	서울에 입지 1, 그 외 0 [입주자 모집공고]	
	산업단지 여부	산업단지에 입지 1, 아니면 0 [공장설립 온라인 지원시스템]	
	지하철역 거리 (km)	지식산업센터와 지하철역 간 거리 [네이버 지도]	
	지역 내 놀이시설 수	지식산업센터 소재 시·군·구 내 유원시설업에 해당하는 키즈카페 등 놀이시설 수 [행안부 지방행정 인허가 데이터]	
	지역 내 제2종 근린생활시설 수 (1,000개 단위)	지식산업센터 소재 시·군·구 내 제2종 근린생활시설 수 [국토부 건축데이터 민간개방시스템]	
	근린생활시설 비율(%)	지식산업센터 내 근린생활시설이 차지하는 비율 [분양조건표]	
	2016년~2018년	분양 승인 시점 [입주자 모집공고]	
	2019년~2020년		
2021년~2022년			

<표 2> 기술통계

구분		전체				서울				경기권 및 광역시			
		평균/빈도	SD/%	최소	최대	평균/빈도	SD/%	최소	최대	평균/빈도	SD/%	최소	최대
분양 여부(호)	분양	4,136	99.3	-	-	1,217	29.2	-	-	2,919	70.1	-	-
	미분양	28	0.7	-	-	16	0.4	-	-	12	0.3	-	-
분양 기간(월)		4.6	7.1	0.0	44.2	4.3	9.9	0.0	101.4	5.3	8.7	0.0	77.2
평당가(백만원)		8.4	3.2	3.8	22.0	11.7	3.7	4.0	22.0	7.0	1.4	3.8	9.2
전용면적(m <sup>2</sup> )		91.3	47.7	7.7	1,483.1	80.9	59.3	7.7	1,483.1	95.7	41.0	24.4	354.5
지하	B4-B1	418	10.0	-	-	152	12.3	-	-	266	9.1	-	-
	1F	64	1.5	-	-	17	1.4	-	-	47	1.6	-	-
지상	2-4F	910	21.9	-	-	238	19.3	-	-	672	22.9	-	-
	5-14F	2,628	63.1	-	-	800	64.9	-	-	1,828	62.4	-	-
	15F-	144	3.5	-	-	26	2.1	-	-	118	4.0	-	-
서울 소재		1,233	29.6	-	-	1,233	100.0	-	-	0	0.0	-	-
산업단지 해당		1,137	27.3	-	-	154	12.5	-	-	983	33.5	-	-
지하철역 거리(km)		1.4	1.0	0.3	3.3	0.6	0.3	0.3	1.1	1.8	0.9	0.4	3.3
지역 내 놀이시설(개)		9.7	5.3	3	30	8.8	7.6	4.0	30.0	10.0	3.8	3.0	14.0
지역 내 2중 근생(천개)		1.7	0.7	0.8	3.9	1.7	0.3	1.1	2.0	1.7	0.9	0.8	3.9
근생 비율(%)		10.0	5.0	4.0	18.0	9.0	5.0	4.0	17.0	10.0	5.0	4.0	18.0
2016년-2018년		818	19.6	-	-	411	33.3	-	-	407	13.9	-	-
2019년-2020년		1,756	42.2	-	-	668	54.2	-	-	1,088	37.1	-	-
2021년-2022년		1,590	38.2	-	-	154	12.5	-	-	1,436	49.0	-	-

(관측치=4,164(100%) / 미분양(Censored)=28건(0.7%))

생활시설 수는 시·군·구 내 평균 약 1,700여개의 시설이 존재하며, 최소 약 800개에서 최대 3,900여 개까지 다양하게 분포하고 있다. 제2종 근린생활시설 수 또한 지역별 상업 집적도 편차가 상당한 것으로 나타났다. 지식산업센터 내 근린생활시설 비율은 최소 4%에서 최대 18% 범위로 분포하고 있으며, 평균적으로 전체 지식산업센터 면적의 약 10%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 지식산업센터가 업무공간뿐만 아니라 일정 수준의 생활편의 기능을 내부적으로 흡수하고 있음을 보여준다. 마지막으로 시기별 분양 호실의 분포를 살펴보면 2019년~2020년에 분양된 호실이 1,756건으로 가장 많았고, 2021년~2022년에는 1,590건, 2016년~2018년에는 818건 순으로 나타났다.

## 2. 다층 생존분석 결과

본 연구에서는 지식산업센터 호실(1수준)이 건물 및 지역(2수준)에 중첩된 위계적 구조를 갖는 점을 고려하여 다층 생존모형으로 추정하였다. 모형의 강건성과

추정 결과의 일관성을 검증하기 위해 분석은 3단계의 모형 확장 방식으로 수행되었으며, 분석 결과는 <표 3>에 제시하였다. 세 모형의 예측력은 각각 Harrell의 C-index = 0.724(모형 1)와 0.726(모형 2와 3)으로 나타났다. 일반적으로 C-index는 생존분석에서 관측된 사망 여부를 고려한 생존 시간 예측정확도를 평가하기 위해 사용되며, 값이 1에 가까울수록 예측력이 높음을 의미한다. C-index 0.726은 임의의 두 호실을 선택했을 때, 예측한 분양 확률이 높은 호실의 경우, 실제로도 더 빨리 분양되었을 확률이 약 72.6%임을 의미하며, 이는 사회과학 분야의 실증 분석에서 통상적으로 수용 가능한 수준의 설명력을 갖춘 것으로 해석된다(Harrell et al., 1996). 따라서 본 연구 결과는 지식산업센터 분양 기간에 대한 예측에 있어 비교적 양호한 수준의 설명력을 보여준다.

모형 1에서는 가격 변수만을 포함하여 분석하였다. 그 결과, 평당 분양가가 상승할수록 위험비(Hazard Ratio: HR)가 1보다 작은 값을 보여, 분양 가능성이 감소하고 분양 기간이 지연되는 경향이 확인되었다.

이러한 결과는 높은 분양가가 수분양자 및 입주자에게 경제적 부담으로 작용하여 거래 의사결정을 지연시킨다는 기존 연구와 일치한다(Zhou et al., 2018). 모형 2에서는 전용면적과 층수 변수를 포함하여 호실 규모와 물리적 위치의 영향을 함께 고려하였다. 가격 변수의 계수 부호와 유의성은 유지되었지만, 계수 값은 다르게 나타났다. 아마도 면적, 층수 변수와의 상관관계가 존재하기 때문에 계수 값의 변화가 있었던 것으로 판단된다. 전용면적 변수는 면적이 넓을수록 분양 속도가 유의하게 지연되는 결과가 확인되었다. 이는 면적이 증가할수록 상대적으로 높은 분양가격 및 관리비 등이 입주자에게 부담으로 작용할 수 있고, 중소기업 및 스타트업을 주요 입주자로 하는 지식산업센터 특성상, 공간 활용적 측면에서 소형 평형대를 선호하기에 이러한 결과로 이어진 것으로 확인된다. 층수는 지하, 지상 1층, 저층(2-4층), 중층(5-14층), 고층(15층 이상)으로 구분하고, 주된 입주가 이루어지는 중층을 기준 범주로 설정하여 극단적 편향(Bias) 발생 위험을 최소화하였다. 분석 결과, 지하층은 다른 층에 비해 분양 기간이 유의하게 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 자연광 부족, 공기 순환 문제, 습기와 결로 문제,

접근성과 공간 활용성 저하 등 물리적 한계가 반영된 결과로 해석된다. 반면, 지상 1층과 저층은 출입 동선의 편의성과 접근성이 높아 분양 기간이 단축되는 경향을 보였으며, 고층 역시 개방감과 채광 조건이 우수하여 사무 중심 업종에 적합한 환경을 제공함으로써 분양 기간이 단축되는 효과가 확인되었다.

모형 3에서는 건물 및 지역 특성, 분양 승인 시기 등 2수준 변수들을 추가적으로 포함하여 입지 및 도시환경 요인이 분양 기간에 미치는 영향을 검증하였다. 모형 2에서 도출된 주요 1수준 변수들의 계수 부호와 크기가 전반적으로 일관되게 유지되어, 모형 추정 결과의 강건성이 확인되었다. 특히, 평당 분양가 변수는 모든 단계 모형에서 통계적 유의성을 유지하였으며, 이는 가격 요인이 분양 기간에 미치는 영향이 다른 요인들을 통제한 이후에도 유의하게 작용하는 것을 보여준다. 지하철 접근성, 지역 내 근린생활시설 규모 등 일부 입지 및 도시환경 변수들이 통계적으로 유의한 효과를 보임에 따라, 지식산업센터의 분양 기간은 가격 효과뿐만 아니라 입지 및 도시환경 특성에 의해서도 유의하게 설명될 수 있음을 확인하였다.

먼저 2수준 변수 중 지하철역 접근성을 살펴보면,

<표 3> 다층 Cox 비례위험모형 실증 분석 결과

구분	독립변수	Model 1			Model 2			Model 3			
		B	HR	SE	B	HR	SE	B	HR	SE	
1수준	가격	평당가	-0.041***	0.960	0.008	-0.242***	0.785	0.020	-0.242***	0.785	0.020
	면적	전용면적				-0.003***	0.997	0.000	-0.003***	0.997	0.000
	지하	B4-B1				-1.381***	0.251	0.098	-1.375***	0.253	0.098
	지상	1F				0.412**	1.510	0.167	0.411**	1.509	0.167
		2-4F				0.125***	1.133	0.041	0.128***	1.136	0.041
		5-14F				기준					
15F-					0.298***	1.347	0.001	0.300***	1.349	0.088	
2수준	지역	서울 소재						0.446	1.562	0.495	
	도시 환경	산업단지 여부						-0.249	0.780	0.509	
		지하철역 거리						-0.763***	0.466	0.276	
		지역 내 놀이시설 수						0.041	1.042	0.030	
		지역 내 제2종 근생 수						-0.942***	0.390	0.260	
	건축	근린생활시설 비율						-0.621***	0.538	0.200	
		시기	2016년~2018년						-1.095**	0.335	0.517
			2019년~2020년						-1.157**	0.314	0.522
2021년~2022년					기준						
Harrell's C-index			0.724		0.726		0.726				

\*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05, \* p < 0.1

지하철역과의 거리가 멀수록 분양 속도가 유의하게 지연되는 경향을 확인하였다. 이는 대중교통 접근성이 기업 입지 선택과 근로자의 출퇴근 편의성에 중요한 요인으로 작용함을 실증적으로 보여주는 결과로, 부동산 시장에서 대중교통 접근성의 중요성을 밝힌 여러 선행연구와 일치한다(김성혜, 2018; 조병욱·유주연, 2019). 이러한 결과는 향후 지식산업센터를 개발할 때, 교통 접근성을 고려한 입지 선정의 중요성을 강조하며 특히, 대중교통 인프라와의 연계성이 높은 지역이 분양 성공의 가능성을 제고할 수 있음을 시사한다. 지역 내 제2종 근린생활시설의 경우, 그 수가 많을수록 지식산업센터의 분양 기간은 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 상업시설 집적이 항상 입지 경쟁력으로 작용하는 것이 아니라 일정 수준을 초과할 경우, 과도한 경쟁과 환경 혼잡을 초래하여 '집적의 불경제'의 부정적인 효과를 나타낼 수 있다는 이론적 논의와 부합한다. 지식산업센터 내 근린생활시설 비율의 경우, 그 비율이 높을수록 분양 기간이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 일정 수준의 편의 시설은 업무 환경을 보완할 수 있으나, 과도한 상업시설 비중은 업무시설로서의 정체성을 약화시키고, 활용도를 저해하여 분양을 지연시키는 요인으로 작용했을 가능성을 시사한다. 이러한 결과는 상업시설 과잉 공급이 공실 증가와 시장 기능 저하로 이어질 수 있음을 지적하며 적정 상업시설 비율의 필요성을 언급한 기존 연구들과 맥을 같이한다(남지현 외, 2019; 조성민, 2024).

분양 승인 시점을 기준으로 설정한 시기 변수 시기의 경우, 2016년~2018년과 2019년~2020년에 분양 승인을 받은 지식산업센터는 기준 시점(2021년~2022년)에 비해 분양 기간이 유의하게 지연되는 것으로 나타났다. 이는 각각 부동산 규제 강화와 코로나19 팬데믹이라는 외부 충격이 시장에 반영된 결과로 해석할 수 있다. 특히, 2016년~2018년은 대출 규제, 다주택자 규제, 분양가 상한제 등 강도 높은 부동산 억제 정책이 시행되며 투자심리가 위축되고 수요가 줄어든 시기였고(이윤홍, 2018; 현정환, 2020), 2019년~2020년은 코로나19 팬데믹으로 인한 경제 불확실성과 기업 활동 위축이 수요 감소로 이어진 시기였다(양승철, 2020). 이러한 결과는 지식산업센터의 분양 성과가 개별 입지 및 환경 요인뿐만 아니라, 거시경제 및 정책 환경에 민감하게 반응함을 실증적으로 보여준다.

서울시 내 입지 여부는 통계적으로 유의하지 않아

서울과 광역시 및 경기도 지역 간 분양 기간 차이는 존재하지 않은 것으로 나타났다. 산업단지 입지 여부의 경우, 산업단지에 입주한 지식산업센터가 개별 입지에 입주한 지식산업센터에 비해 분양 기간이 다소 지연되는 계수의 방향은 확인되었으나, 통계적으로 유의한 차이는 확인되지 않았다. 산업단지는 기업 활동을 위한 기반 시설과 집적화된 환경 등 분양에 유리한 조건을 갖추고 있음에도 불구하고, 복잡한 인허가 절차, 입주업종 제한, 실사용 의무 등 까다로운 규제 요인이 입주자 및 투자자에게 제도적 부담을 초래할 수 있다. 이러한 점은 분양 기간에 일정한 영향을 미칠 가능성은 내포하고 있으며, 산업단지의 집적 환경이 기대만큼 실질적인 성과로 이어지지 않을 수 있다. 특히, 제도적 경직성은 기업의 초기 운영 효율성을 저해하는 요인으로 작용할 수 있으며, 이는 산업단지 입주가 집적의 경제를 통한 생산성 향상으로 이어지지 않고, 단기적으로는 오히려 비 입주 기업보다 생산성이 낮아지는 경향을 확인한 이유진(2021)의 연구 결과와도 맥을 같이 한다. 지역 내 놀이시설 수는 분양 기간을 줄이는 방향의 계수 값을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 가족 친화적 환경이 잠재적으로 분양 속도를 높이는 긍정적 요인일 수 있으나, 실제 분양 의사결정에서는 가격, 접근성, 규모 등 요인에 비해 상대적 중요도가 낮을 가능성을 시사한다. 향후 연구에서는 근로자의 인구사회 특성(예: 가족 구성, 연령대), 기업 업종, 지역 내 정주 인프라와의 상호작용 효과 등을 함께 고려함으로써 이러한 생활 환경 요인의 역할을 보다, 정교하게 검증할 필요가 있다.

## V. 결론

본 연구는 산업용 부동산의 한 축을 구성하는 지식산업센터를 대상으로, 분양 승인 시점부터 최초 분양 계약이 체결되기까지의 기간에 영향을 미치는 요인들을 실증적으로 분석하였다. 이를 위해 호실별 단위(1수준)와 지식산업센터 및 지역 단위(2수준)의 계층적 구조를 반영하는 다층 Cox 비례위험모형을 구축하였으며, 이를 통해 지식산업센터 주변 환경의 영향 요소를 고려하고, 기존 단일 생존모형의 한계를 보완하고자 하였다. 본 연구 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 먼저 1수준 변수 분석에서 1수준의 분양 평당가와

전용면적이 증가할수록 분양 기간이 유의하게 지연되는 경향을 확인하였다. 이는 지식산업센터의 주요 수요층이 중소기업 및 스타트업으로 구성되어 있어, 공간 활용성과 초기 자금 부담에 민감하게 반응한다는 시장 특성이 투영된 결과로 해석할 수 있다. 또한, 층별 특성에 따라 지하층은 습기, 결로 문제와 같은 환경적 제약과 상대적으로 제한된 접근성으로 인하여 분양이 지연되는 반면, 출입구와 인접한 지상 1층 및 저층, 그리고 자연채광과 개방성이 우수한 고층은 분양 속도가 빠른 것으로 나타났다. 이처럼 개별 단위의 특성들은 분양 기간을 결정하는데 있어 뚜렷한 영향력을 발휘하는 것으로 나타났으며, 이는 공간 활용의 효율성과 입주자의 재정적 부담이 시장 반응을 좌우하는 중요한 요인임을 실증적으로 확인한 결과라 할 수 있다.

2수준에서는 지역 내 2종 근린생활시설 수가 많을수록 지식산업센터 분양 기간은 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 검토한 산업단지와 상업시설의 집적효과와 분산 효과와 관련된 것으로, 지식산업센터 주변의 과도한 상업시설 밀집이 오히려 지식산업센터 내 상업시설의 자족 기능을 약화시키고 외부 상관과의 경쟁을 유도하여 상업시설의 공실률을 증가시키는 등, 입주자 유치에 부정적인 영향을 끼치고 있음을 시사한다. 다시 말해, 주변 상업시설의 과도한 밀집이 집적 불경제를 초래하여 지식산업센터 분양 기간을 장기화시키는 요인으로 작용했을 가능성이 크다. 이러한 결과는 기존 연구와 차별화되는 발견으로, 지식산업센터의 상품성 평가 기준을 단순한 가격 요인에서 도시환경 요인으로 확장하는 데 의의를 지닌다. 또한, 지하철역과 거리가 멀수록 지식산업센터의 분양 기간은 지연되는 경향이 확인되었는데, 이는 교통 접근성이 기업과 근로자의 입지 선택에 있어 중요한 요소로 작용함을 보여주는 결과이다. 지식산업센터 내 근린생활시설 비율 역시 분양 기간에 유의한 영향을 미쳤으며, 해당 비율이 높을수록 분양 기간이 증가하는 것으로 나타났다. 아울러, 본 연구는 거시경제 환경 요인을 통제하기 위하여 분양 승인 시점을 기준으로 한 시기 변수를 대리변수로 활용하였다. 강도 높은 부동산 규제 정책이 시행된 시기와 코로나19 팬데믹이 확산된 시기에는 상대적으로 분양 기간이 지연되는 결과를 확인하였다. 이는 지식산업센터 분양 성과가 개별 건축 및 입지 요인에 국한되지 않고, 정책 환경과 거시경제 충격에 민감하게 반응함을 실증적으로 보여

준다. 본 연구의 결과로 민간임대주택, 도시개발사업, 복합개발 프로젝트 등 다른 유형의 부동산 연구에도 중요한 함의를 적용할 수 있을 것으로 판단한다.

다만 본 연구는 다음 몇 가지 한계를 지닌다. 첫째, 사업체 밀도, 고용률, 소비심리지수 등 지역 경제 활력을 나타내는 거시 지표를 모형에 포함하지 못하였다. 이는 해당 지표들이 서울 입지 여부 변수와 극단적인 다중공선성(VIF 70 이상)을 유발하여 계수 추정의 안정성을 저해하였기 때문이다. 서울 입지 여부가 이미 서울 지역의 높은 사업체 밀도와 고용률 정보를 포괄적으로 포함하는 대리변수의 역할을 하고 있었고, 시기 변수를 통해 거시경제를 어느 정도 통제하였다고 할 수 있다. 그러나 이는 구체적인 경제적 메커니즘을 단일 지표로 명확히 규명하는 데에는 한계를 가진다. 둘째, 지역별 지식산업센터의 미분양 및 공실률 등 지식산업센터 유형의 부동산 하위 시장 상황을 나타내는 지표를 충분히 반영하지 못하였다. 아파트와 달리 지식산업센터에 대한 신뢰성 있는 지역 단위 통계가 충분히 구축되어 있지 않기 때문에 자료 제약으로 기인한다. 본 연구는 이를 보완하기 위해 다층 모형의 임의 효과를 활용하여 독립변수로 설명되지 않는 지역 고유의 시장 리스크 및 비관측 이질성을 통제함으로써 변수 누락에 따른 편향(Bias)을 최소화하였다. 셋째, 공신력 있는 기관에서 제공하는 일반 오피스 시세는 주로 서울의 CBD, YBD, GBD 등 대형 오피스를 기준으로 산출된다. 하지만 본 연구 대상 지역에는 경기권 및 일부 광역시가 포함되어 있으며, 이들 지역은 대형 오피스보다는 중소형 소호 사무실이 주를 이루고 있다. 따라서 해당 지역의 지식산업센터 분양가와 직접적으로 비교 가능한 오피스 시세를 확보하는 데에는 현실적인 제약이 존재하였다. 이에 본 연구에서는 이를 변수로 포함하지 않았으나 향후 연구에서는 공신력 있는 지역별 중소형 오피스 시세를 별도로 수집·반영함으로써 지식산업센터와의 비교 가능성을 보완할 필요가 있다. 넷째, 본 연구는 교통 접근성, 지역 상업시설 밀집도 등 일부 도시환경 요인을 반영하였으나, 주거밀도, 도시계획 지표 등 다양한 도시환경 변수들을 최종모형에 충분히 포함하지 못한 한계가 있다. 이는 자료 구축의 제약과 변수 간 다중공선성 문제로 인한 불가피한 선택이었으나, 향후 연구에서는 도시환경 요인을 체계적으로 반영하여 지식산업센터 분양시장에 영향을 미치는 도시적 맥락을 정밀하게 규명할 필요가

있다. 다섯째, 본 연구는 거시경제적 시기 구분을 통해 시간 흐름의 영향을 일정 부분 통제하였으나, 시간적 자기상관을 제어하는 데에는 한계가 있었다. 지식산업센터 분양은 시행사별 분양 개시 시점과 시장 상황에 따라 불규칙하게 발생하기 때문에 일반적인 시계열 자료에 비해 시간적 자기상관의 통제가 어려우나, 향후 월별 패널 자료가 축적된다면 시공간적 자기상관을 동시에 고려하는 동태적 생존모형의 적용을 통해 분양시장의 메커니즘을 보다, 정밀하게 규명할 수 있을 것이다.

따라서 후속 연구에서는 다양한 거시 지표를 반영하여 구체적인 경제적 메커니즘을 규명하고, 민간·공공기관의 공실률 자료를 적극적으로 확보함으로써 경쟁 강도를 직접 정량화하는 노력이 필요하다. 또한, 지역별 중소형 오피스 시세를 별도로 수집하여 지식산업센터와의 비교 가능성을 높이는 접근 역시 요구된다. 아울러 더 많은 지역 사례를 포함하고 다양한 도시환경 요인을 추가한다면 지식산업센터 분양시장에 영향을 미치는 도시환경 요인의 작용을 보다, 정밀하게 규명할 수 있을 것으로 보이며 이는 지역별 특성에 따른 산업 정책 기획과 입지 전략 수립에 실질적인 근거를 제공하는 데 기여할 것이다. 나아가 분양 계약 당사자의 특성 및 유형, 업종, 입주 기업 규모, 정책적 영향 요인을 포괄적으로 반영한 다변량 모형을 구축한다면 도시 공간 내 산업 부동산 공급 정책 수립에 있어 실증적 근거를 마련함과 동시에 정교하고 효율적인 정책 기획이 가능하게 될 것으로 보인다.

논문접수일 : 2025년 9월 30일

논문심사일 : 2025년 12월 2일

게재확정일 : 2026년 3월 25일

## 참고문헌

1. 「관광진흥법」 제3조 제1항 제6호
2. 「벤처기업육성에 관한 특별법」 제2조 제1항
3. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙」 제26조
4. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행령」 제36조의4
5. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행령」 제4조의6
6. 고진수 · 최성호 · 노승철, “아파트 매매 소요기간에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 「주택연구」 제27권 제1호, 2019, pp. 5-30
7. 공영은 · 김은정, “보행친화적 근린환경이 주택가격에 미치는 영향: 아파트와 연립다세대 주택의 비교를 중심으로”, 「부동산분석」 제8권 제1호, 2022, pp. 85-107
8. 공장설립 온라인지원시스템, <https://www.factoryon.go.kr>
9. 국토교통부 건축데이터 민간 개방 시스템, <http://open.eais.go.kr>
10. 김기준 · 김우경 · 문형준 · 신종철, “오피스빌딩 내 상업시설의 임대료 결정요인에 관한 연구: 위계선형모형의 활용”, 「부동산학연구」 제24권 제3호, 2018, pp. 37-54
11. 김기준 · 김형근 · 정택수 · 신종철, “지식산업센터의 가격결정요인에 관한 연구”, 「부동산학연구」 제23권 제3호, 2017, pp. 71-85
12. 김성혜, “서울시 지식산업센터 투자 특성에 관한 연구”, 건국대학교 박사학위논문, 2018
13. 김성혜 · 최기현 · 조주현, “생존분석을 통한 지식산업센터 보유기간 특성 분석”, 「부동산 도시연구」 제10권 제2호, 2018, pp. 25-46
14. 김성훈, “다층생존분석을 활용한 중고생 지위비행의 영향요인 연구”, 「사회과학논집」 제49권 제2호, 2018, pp. 113-135
15. 김성훈, “초등학생 비행에 영향을 주는 요인에 대한 다층생존분석 연구”, 「인문사회과학연구」 제61권, 2018, pp. 95-116
16. 김인숙 · 김영옥, “공간구조와 이용행태의 상호관련성을 고려한 테넌트 믹스 계획에 관한 연구”, 「대한건축학회 논문집 - 계획계」, 제35권 제3호, 2019, pp. 3-12
17. 남지현 · 조희은 · 최순섭, “빈 상가의 규모별 발생 현황과 대응방안에 관한 연구”, 「지역사회연구」 제27권 제4호, 2019, pp. 1-24
18. 네이버 지도, <https://map.naver.com>
19. 류강민 · 송기욱, “서울시 지식산업센터 가격지수 개발 및 거시경제요인 영향 분석”, 「부동산분석」 제9권 제1호, 2023, pp. 253-270
20. 배성완 · 유정석, “서울디지털산업단지 지식산업센터 가격결정요인 분석”, 「도시행정학보」 제29권 제1호, 2016, pp. 109-126
21. 송선주 · 신종철, “아파트 분양권의 전매기간에 관한 연구”, 「부동산연구」 제27권 제3호, 2017, pp. 103-118
22. 신동범 · 기서진, “입지 요인이 일반산업단지의 분양 속도에 미치는 영향”, 「주거환경」 제22권 제2호, 2024, pp. 135-145
23. 신승우 · 유선중, “서울 오피스 보유기간에 관한 연구”, 「부동산학연구」 제16권 제1호, 2010, pp. 103-115
24. 신우진 · 신우화, “동종 및 이종 소매업종 간 공간상관관계에 관한 고찰: 서울시 을지로3가역과 역삼역 주변을 대상으로”, 「서울도시연구」 제11권 제4호, 2010, pp. 131-150
25. 신재현, “상업용 개별점포의 분양 기간을 통하여 본 분양가격 산정의 적정성에 관한 연구”, 서울대학교 박사학위논문, 2020
26. 양승철, “분위회귀분석을 적용한 단독주택의 가격형성요인에 관한 연구”, 「대한지리학회지」 제49권 제5호, 2014, pp. 690-704
27. 양승철, “코로나19 팬데믹과 부동산 시장의 변화”, 「감정평가학논집」 제19권 제2호, 2020, pp. 5-28
28. 오세준 · 김형근 · 이영호 · 신종철, “테넌트 특성에 따른 소매용 빌딩 임대수입 영향효과”, 「도시행정학보」 제30권 제1호, 2017, pp. 181-200
29. 우한성, “제조업 집적의 외부효과가 지역경제 생산성에 미치는 영향 분석: 산업단지 조절효과를 중심으로”, 「한국경제지리학회지」 제25권 제1호, 2022, pp. 41-59
30. 유동민 · 김원재, “지식산업센터 입주 선택 요인에 관한 연구”, 「공공정책연구」 제28권 제1호, 2022, pp. 27-54
31. 유상준 · 이상경, “지식산업센터 가격 및 임대료 결정요인 분석: 입지 및 구조특성을 중심으로”, 「국토계획」 제46권 제5호, 2011, pp. 193-203
32. 유현아 · 홍사흠 · 최예슬 · 김현중, “지식산업센터 현황과 정책과제: 수도권과 비수도권 비교를 중심으로”, 국토연구원, 2021
33. 이경민 · 하승현 · 정경훈 · 정창무, “이종 소매업종간 집적효과에 따른 점포 군집에 관한 연구”, 「국토계획」 제49권 제1호, 2014, pp. 111-125
34. 이원석 · 위계연 · 윤지열, “지식산업센터 개발사업의 리스크 요인 및 관리방안 연구”, 「부동산학보」 제90권, 2023, pp. 70-83
35. 이우진, “산업단지 입주가 기업의 생산성과 고용 증가에 미치는 영향 분석”, 「산업경제연구」 제34권 제4호, 2021, pp. 897-923
36. 이윤홍, “정부 부동산규제 강화와 기준금리 인상이 대형건설사 신용등급에 미치는 영향과 개선방향에 관한 연구” 「한국건설관리학회 논문집」, 제19권 제1호, 2018, pp. 90-102
37. 이재승 · 석두성 · 최정민 · 최열, “산업단지 정주여건에 관한 종사자의 만족도 분석: 부산광역시 기장군 산업단지를 중심으로”, 「한국지역개발학회지」 제30권 제1호, 2018, pp. 215-236.
38. 이태봉 · 이현철 · 박태원, “단지형 산업집적시설의 시기별 특성에 관한 비교 분석 연구: 수도권 아파트형공장 지식산업센터를 중심으로”, 「도시설계」 제21권 제3호, 2020, pp. 69-84
39. 이현정 · 배윤성 · 조상미, “고양시 지식산업센터 발전 방안”, 고양시정연구원, 2022
40. 이현주 · 김태균 · 최대식 · 이은엽 · 송영일, “산업환경 변화에 대응한 새로운 산업단지 유형 개발 연구: 네트워크형 산업단지”, 「한국경제지리학회지」 제20권 제4호, 2017, pp.

- 522-535
41. 정다혜, “다층생존분석을 적용한 초등학교의 최초 스트레스 발생 시점에 대한 영향요인 검증”, 「교육학연구」 제57권 제4호, 2019, pp. 51-71
  42. 정은애 · 성현곤, “서울시 소매업 동종 및 이종의 공간적 군집 특성이 매출에 미치는 영향분석: 마용실, 슈퍼 · 편의점, 한식 업종을 대상으로”, 「국토계획」 제51권 제5호, 2016, pp. 63-83
  43. 정택수 · 최민섭, “지식산업센터 지원시설이 업무지원 만족도에 미치는 영향에 관한 연구”, 「대한부동산학회지」 제57권 제1호, 2020, pp. 211-235
  44. 조미정 · 이명훈, “근린생활환경이 노후 공동주택 가격에 미치는 영향 연구”, 「국토계획」 제50권 제4호, 2015, pp. 23-47
  45. 조병욱 · 유주연, “수도권 산업단지 내 지식산업센터 매매가격 결정요인 연구”, 「부동산연구」 제29권 제2호, 2019, pp. 39-51
  46. 조성민, “신도시 개발 사업지구 내 근린상업시설의 임대료 및 매출액에 영향을 주는 요인 연구: 세종특별자치시 중심으로”, 목원대학교 박사학위논문, 2024
  47. 조성철, “산업단지 배후지역의 정주여건이 산업시설용지 분양률에 미치는 효과”, 「부동산분석」 제3권 제2호, 2017, pp. 77-92.
  48. 조성철, “지방 청년을 위한 직주락(職住樂) 복합공간 조성”, 「국토」 2021, pp. 21-26.
  49. 조성철 · 장철순, “대구 · 경북지역의 산업단지 집적경제 추정연구: 밀도 · 개방성 · 특화 · 다양성을 중심으로”, 「지역산업연구」 제44권 제4호, 2021, pp. 95-111
  50. 조장식 · 강창완 · 최승배, “Cox의 혼합모형을 이용한 대출취업자의 재직기간 분석”, 「한국데이터분석학회지」 제17권 제3호, 2015, pp. 1337-1346
  51. 조재경 · 이민아, “백화점 옥상공원의 계획요소 중요도 및 구성 공간과 시설에 대한 선호도 조사”, 「한국실내디자인학회 논문집」 제23권 제1호, 2014, pp. 132-142
  52. 통계청, <https://www.kostat.go.kr>
  53. 한국산업단지공단, 「2023 산업입지요람」, 2023
  54. 한국은행, <http://www.bok.or.kr>
  55. 행안부 인허가 데이터, <https://www.localdata.go.kr>
  56. 한정환, “은행에 대한 규제가 대출포트폴리오에 미치는 영향”, 「아태경상저널」 제12권 제2호, 2020, pp. 23-47
  57. Austin, P., “A tutorial on multilevel survival analysis: Methods, models and applications,” *International Statistical Review*, Vol. 85 No. 2, 2017, pp. 185-203
  58. Cox, David R., “Regression Models and Life-Tables,” *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, Vol. 34 No. 2, 1972, pp. 187-202
  59. Ethington, C. A., “A Hierarchical Linear Modeling Approach to Studying College Effects,” C. A. Ethington ed., *Higher Education: Handbook of Theory and Research*, Vol. 12, Agathon Press, New York, 1997, pp. 165-194
  60. Harrell, Frank E., Kerry L. Lee, Daniel B. Mark, “Multivariable Prognostic Models: Issues in Developing Models, Evaluating Assumptions and Adequacy, and Measuring and Reducing Errors,” *Statistics in Medicine*, Vol. 15 No. 4, 1996, pp. 361-387
  61. Hosmer, David W., Stanley Lemeshow and Susanne May, *Applied Survival Analysis*, Hoboken: Wiley, 2008
  62. Johnson, K., Wiley, J., and Wu, Z., “On the relationship between commercial property price and its selling time,” *The Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 13 No. 4, 2007, pp. 379-388
  63. Nasser, F., K. A. Hagvet., “Multilevel Analysis of the Effects of Student and Instructor/Course Characteristics on Student Ratings,” *Research in Higher Education*, Vol. 47, 2006, pp. 559-590
  64. Orr, A. M., Dunse, N., and Martin, D., “Time on the market and commercial property prices,” *Journal of Property Investment & Finance*, Vol. 21 No. 6, 2003, pp. 473-494
  65. Pivo, Gary, Jeffrey D. Fisher, “The Walkability Premium in Commercial Real Estate Investments,” *Real Estate Economics*, Vol. 39 No. 2, 2011, pp. 185-219
  66. Raudenbush, S. W., A. S. Bryk, *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, San Francisco: SAGE Publications, 2002
  67. Therneau, Terry M., Patricia M. Grambsch, “The Cox Model,” Therneau, T. M. and P. M. Grambsch ed., *Modeling Survival Data: Extending the Cox Model*, Springer, 2000, pp. 39-77
  68. Zhou, X., Zahirovic-Herbert, V., and Gible, K., “Time-on-market in Chinese condominium presales,” *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 22 No. 3, 2018, pp. 191-203

<국문요약>

## 다층 생존분석을 통한 도시환경 특성이 지식산업센터 분양 기간에 미치는 영향 분석

신 상 민 (Shin, Sang-Min)  
박 동 하 (Park, Dongha)  
원 재 웅 (Won, Jae-Woong)

---

본 연구는 지식산업센터의 분양 기간에 영향을 미치는 도시 환경 요인을 규명하기 위하여 다층 생존분석을 적용하였다. 분석 대상은 2016년-2022년 수도권 및 광역시에서 분양된 지식산업센터 4,164개 호실이며, 개별 호실(1수준)과 지역·지식산업센터 단위(2수준)의 변수로 구성하였다. 분석 결과, 1수준에서는 전용면적과 분양가가 높거나 지하층에 위치할수록 분양 기간이 지연되었으며, 지상 1층·저층·고층 호실은 분양 기간이 단축되었다. 2수준에서는 지하철역과의 거리가 멀고, 지역 내 제2종 근린생활시설 수가 많을수록, 근린생활시설 비율이 높을수록 분양 기간이 지연되는 경향을 보였다. 또한, 시기별로는 부동산 규제 강화기(2016~2018년)와 코로나19 확산기(2019~2020년)에 분양 기간이 지연되었으며 이는 지식산업센터의 분양이 개별 요인뿐 아니라 거시경제 및 정책 환경에 따라 민감하게 반응함을 보여준다. 본 연구는 지식산업센터의 분양 기간 결정요인을 정교하게 추정하였으며, 향후 지식산업센터 공급 전략 및 산업단지 조성 정책 수립에 실증적 근거를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

---

주 제 어 : 지식산업센터, 도시환경 특성, 분양 기간, 다층 생존분석, 공간적 이질성