

헤도닉가격모형을 이용한 물류부동산의 실거래가 결정요인 실증분석

Empirical Analysis on the Determinants for Sales Price
of the Logistics in Gyeonggi-do and In-cheon Using a Hedonic Price Model

송 기 욱 (Song, Ki-Wook)*
류 강 민 (Ryu, Kang-Min)**

< Abstract >

As the fastest growing distribution industry, both investment and supply of logistics has been brisk recently. Although it was difficult to grasp the sale characteristics due to asymmetry of transaction information in private. The primary purpose of this paper is to identify determinants affecting sales price of the logistics as industrial property. The sample data is used to in the case of 146 logistics for closing the actual transaction within Gyeonggi-do and In-cheon, during 13 years from 2006 to 2018. To empirically testify, Hedonic price model(HPM) is applied to analyze the relationship between logistics characteristics and sales price. It can be divided into three separate models, expressed by distance(1), distribution costs(2), variables mixture revision(3). The main results of research are briefly summarized as follows: First, both density and number of logistics are spatially concentrated along the highway or route such as Icheon, Anseong, Pyeongtaek. Second, sales price of logistics is highly related with location(traffic condition), building(physical properties), land use, timing effect. For example, gross floor area, zoning(commercial area), gross floor area to site area ratio, width of front road, method of storage(ordinary temperature), building structure(steel-frame), distribution costs from Gangnam are verified as statistically significant factors associated with sales price. This findings imply that difference of sale price is as the result for a combination of several factors and it would be critical indicator for market participant among investor, landlord, tenant to make a strategic buying decision-making on financial perspective. Conclusionally, it proves that logistics have a distinct possibility of as investment asset, and which provides useful information about predicting an estimation of sales price in domestic logistic market.

Keyword : Logistics, Investment Asset, Sales Price, Characteristics, Determinants, Hedonic Price Model

* 본 학회 정회원, LH연구원 책임연구원, flyskw1212@naver.com, 주저자

** 본 학회 정회원, 이지스자산운용 리서치센터장, locsword@hanmail.net, 교신저자

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

과거 공업용 부동산(Industrial Property)은 제조업을 필두로 기업 생산 및 투자활동 기능을 수행하며, 오랜 기간 국가경제 발전 기여에 커다란 축을 담당해왔다. 최근 물류 4.0시대를 맞이해 온라인과 모바일 쇼핑시장이 성장세이고, 3PL 시장점유 확대에 힘입어 공업용 부동산의 하나인 물류부동산 수요가 급증하고 있다. 더욱이 e-소셜커머스 발달로 택배업체(아마존, 알리바바, 쿠팡, 티몬, 위메프)들의 글로벌 경쟁이 심화되면서, 비용절감 및 시간단축 등 효율적인 배송을 위한 물류부동산 영업기지 확보가 기업경영 관리의 핵심전략으로 대두되고 있는 실정이다.

이 과정에서 과거 단순히 일차원적인 보관·창고기능에만 머물렀던 물류부동산이 점차 고사양의 첨단화, 거점화, 대형화, 융·복합화된 시설로 발전하였다. 나아가 글로벌한 트렌드에 발맞춰 현재 저성장·저금리 장기화 시대에 안정적 고수익을 창출할 수 있는 투자대상자산으로 주목받으면서 활발히 거래가 진행 중이다.

대표적으로 미국계 프롤로지스(Prologis)와 켄달스퀘어(Kendallsquare)나 싱가포르계 국부펀드인 테마섹(Temasek), 메이플트리(Mapletree), 싱가포르투자청(GIC)을 비롯한 해외 선진 물류부동산 기업이 국내 시장에 진입하고, 「부동산투자회사법(2001)」 시행으로 인한 연기금·공제회·은행권·보험사 등 기관투자자의 참여로 간접투자기구인 부동산 펀드 및 리츠(REF/REITs)를 통해 물류부동산에 투자하는 사례가 대중화되었다.

리츠정보시스템(2018)에 따르면, 지난해 말까지 국내 시장에서 인가받은 물류 리츠는 15건(투자금액 0.6조원)으로 도입 이후 연간 최대치를 기록하며, 물류섹터에 투자한 리츠 연간 배당수익률은 7.39%로 일반시중 금융상품(회사채 3년물: 2.3%, 정기예금: 1.6%)들보다 3~4배 상회하는 것으로 드러났다.¹⁾ 이는 장기 불황 속 물류부동산에 대한 깊은 관심과 매력적인 대체투자상품으로서 한 단계 성장가능성을 보여주는 단면이다.

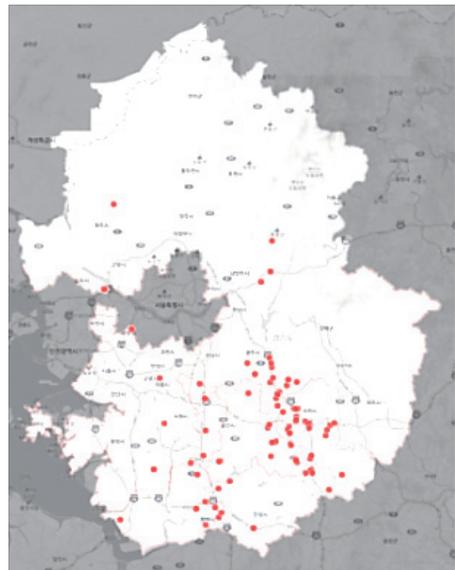
이러한 측면에서 본 연구는 투자가 가능한 부동산 관점에서 경기도와 인천시에 소재하는 물류센터를 대상으

로 실거래가 현황 및 시계열 추이를 파악하고, 이와 개별 특성요인들간의 상호관계를 실증적으로 분석하는데 목적을 두고자 한다. 이는 타 상업용 부동산과 확연히 다른 물류부동산의 가격 결정요인 차이를 규명함으로써, 시장참여자들이 물류부동산의 투자 및 거래 특성을 이해하는데 중요한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구는 국내 물류부동산의 대표 밀집지역인 경기도와 인천시 전역 일대를 주된 공간적 범위로 다루고 있다. 이는 물류부동산 상당수가 서울 근교 경기와 인천 등 수도권에 집중 분포하는 특성상, 거래사례 확보와 시장특성을 면밀히 관찰하는데 최적의 대상지라 판단되었기 때문이다. 이 중에서도 국토교통부에 등록된 연면적 4,500㎡ 이상의 창고용 건물에 해당하는 개별 물류센터를 분석단위로 한다. 더불어 4,500㎡ 미만의 소규모 창고용 건물은 불확실한 정보 삽입과 특성 차이에 따라 발생하는 편의를 최소화하기 위해 사전에 불가피하게 배제하였다.

<그림 1> 표본조사 대상지역



출처: 국토교통부 건축물대장(2018)

주: 위치상 주소지 기준으로 맵핑(Mapping) 실시

1) 동 기간 내 리테일(10.2%)을 제외하고 오피스(7.1%), 호텔(6.2%), 복합형(6.1%), 주택(0.6%)보다 양호할 뿐더러, 리츠 전체 수익률(3.8%)보다 350bp 이상 웃돌아 고수익 실현 중이다.

시간적 범위는 금융위기를 전후로 국내 물류부동산 투자가 비교적 활성화된 2006년부터 최근인 2018년까지 13년간으로 설정하였는데, 공업용 부동산 시장 변화에 대중들의 선호와 인기가 높아진 원년이기도 하다. 그 결과 이 기간동안 <그림 1>과 같이, 실제 거래완료가 이루어진 물류센터 매매사례 총 146건을 추출해 표본으로 확보하였다.

내용적 범위로는 여러 투자대상자산 포트폴리오 중 하나의 섹터인 물류부동산의 실거래가 및 개별 특성요인들의 현황을 개략적으로 살펴보고, 미시적인 차원에서 실거래가에 영향을 미치는 결정요인들을 규명하고자 한다.

이를 위한 연구방법으로는 크게 문헌조사를 통한 공업입지의 이론적 고찰과 실증분석이 병행되었다. 후자인 실증분석에 있어 부동산 시장의 임대료 및 거래가를 추정하는데 널리 활용되는 헤도닉가격모형을 사용하였다. 그리고 수집된 자료결과 및 해석은 ArcGIS 9.2와 PASW 24.0 통계프로그램으로 처리를 일원화하였다.

차 다양화되는 추세이다.²⁾

현행 법제도상 물류창고업(물류부동산 소유/임차)을 경영하기 위해서는 동법 제21조 2항에 따라 국토교통부 관할하에 의무등록을 거쳐야 한다. 전체 바닥면적이 1,000㎡ 혹은 연면적 합계가 4,500㎡ 이상인 보관시설이 바로 그 대상이다. 그리하여 전국에 등록된 물류부동산은 총 4,165개(모집단)가 산재 중이며, 이중 경기도가 1,123개로 가장 많고 뒤를 이어 경남·부산·인천 대도시와 내륙·공항·항만 주변에 분포한 실정이다.³⁾

다만, 1PL로 이용하되 물류창고업을 영위하지 않는 경우, 별도 등록을 할 필요가 없어 실제 물류부동산 수와 일부 다를 수 있다. 이 점을 감안해 본 연구에서 물류부동산이라 함은 물류시설 법률에 따라 등록된 건축물의 주용도가 '창고'이면서 '연면적 4,500㎡ 이상'의 요건을 동시 충족시키는 시설로 정의하고, 최대 공급지역인 경기도와 인천시내 영업용 임대 물류부동산에 한정해 분석하고자 한다.

2. 선행연구 동향 및 검토

지난 수십년 간 국내·외를 불문하고 공업용 부동산 시장에 대한 대중들의 관심도가 증가함에 따라, 다음의 <표 1>처럼 다각적인 측면에서 물류부동산 관련 연구들이 지속적으로 진행되어 왔다(Ambrose, 1990; Kowalski and Paraskevopoulos, 1990; Fehribach et al., 1993; Lockwood and Rutherford, 1996; Buttmer et al., 1997; Jackson, 2002; Derbes, 2004; Beekmans et al., 2014). 그러나 국내 문헌들은 대부분 물류부동산 운영 및 관리시스템 개선에 초점이 맞추어질 뿐, 부동산 관점에서 바라본 연구는 미진한 상황이다.

과거 초창기는 단순히 물류부동산의 현황을 파악하거나 입지선정을 다루는 연구(이재학, 2004; 도화용, 2008; 권호근, 2011)가 주를 이루었다. 이들 연구는 대체로 물류부동산 운영업체 및 화주들에게 설문조사를 실시하는 방법으로, 자료부족의 한계를 극복하고자 노력하였다.

II. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

1. 물류부동산 개념 및 정의

물류부동산(Logistics)이란 사전적으로 통상 「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」 제2조에 따라 화물의 저장·관리, 집화·배송 및 수급조정을 위한 보관시설·장소 또는 이와 관련된 하역·분류·포장·상표 부착 등에 필요한 기능을 갖춘 시설을 말한다. 그러나 근래 들어 물류부동산은 일차원적으로 단순한 물건 보관만이 아닌 하역·가공·포장·유통과 그에 따른 정보처리 등 다수 복합기능(MXD)을 수행한다. 또한 화물 주인이 되는 화주기업(Shipper)은 과거 전통적인 1PL(자가소유)이 아닌 아웃소싱(외주)의 일종인 2PL(자회사/계열사 위탁), 3PL(Third Party Logistics: 전문 물류기업 위탁) 형태로, 물류서비스 이용범위가 점

2) 3차 물류는 화주들이 운송비용 절감 및 기업 경쟁력 강화를 위해 가장 많이 채택하는 방식이며, 대표적인 업체로 한진, CJ대한통운, 현대글로벌비스를 들 수 있다.

3) 덧붙여 말하면 19년 2월말 물류시설의 누적 공급면적(Stock)인 796만평 가운데 수도권(61.8%)이 최다고, 그 중 과반이 경기(52.4%)에 몰려 있는 형국이다. 인구가 밀집된 서울과의 접근성, 지가수준 등 공급을 유인하는 특성에 따른 흐름으로 보인다.

이재학(2004)은 경기도(용인·이천·광주) 물류부동산 운영업체 158곳의 입지요인 중 행정지원 기능이 만족도에 큰 영향을 미치지 않음을 입증하였다. 도화용(2008)은 국내 화물 취급 화주기업의 재입지 선택요인 분석결과, 높은 임대료를 피해 기존 상권 인근 교외 지역부로 이전함을 규명하였다. 이는 오랜기간 구축해 놓은 기 상권의 인력, 기술, 정보 네트워크를 잃지 않으려는 것으로 추론하였다. 권호근(2011)은 유통단지 입주기업으로부터 인력확보가 쉽고 기반시설이 이미 설치된 단지를 선호함을 주장하였다. 향후 이전시 주요 원인은 부의 과도한 규제 및 정보획득 어려움이며, 입주시 토지이용시설 지원과 세제혜택을 원하는 것으로 나타났다.

최근에서야 정부 주도차원의 국가물류통합정보센터(NLIC) 창설로 전방위적인 준비체계가 갖추어지면서, 기업 매출액과 물동량 등 본격적인 연속형 데이터를 활용해 통계분석(최영운, 2010; 이혁, 2015)을

실시하거나, 감정평가금액 혹은 실거래가에 기반한 가격형성 요인을 밝히려는 연구들(김종수, 2012; 신민식, 2013)도 속속 등장하고 있다. 그러나 여전히 주택 및 오피스 등 타 분야에 비해서 실거래가 논의는 매우 빈약한 수준이다. 이처럼 물류부동산 연구가 더딘 이유로는 부동산 관점에서 개념 정립 및 논의가 적었을 뿐 더러, 임대차/거래 관행상 화주들이 주요한 정보공개를 꺼려했기 때문이다. 하지만 투자대상자산으로서 유동화 횟수가 점차 늘어남에 따라 거래사례 자료구득이 한층 용이해지면서, 이제는 물류부동산의 실거래가를 실증연구할 수 있는 학술적 토대가 마련된 것으로 여겨진다.

이 기간 내 최영운(2010)은 순서형 로짓모형을 이용해 경기도 물류부동산의 입지적 특성과 매출액, 물동량간의 관계를 살펴보았다. 매출액은 IC와의 거리, 종사자수와 정(+의) 상관성을 가지나, 물동량은 정반대인 반면 운송시간과 무의미하였다. 김종수(2012)는 대

<표 1> 국내 물류부동산 관련 선행연구 검토

| 연구자 | 지역/샘플수 | 분석방법 | 종속변수 | 독립변수(유의미한 변수) | 비고 |
|-----------|---------------|-----------------|-------------------|--|----|
| 이재학(2004) | 경기도(127) | 설문조사 요인/회귀분석 | 지역 만족도 | 핵심물류 기능, 경제성, 표준화/공동화, 편리성 입지요인 | × |
| 도화용(2008) | 전국(1,104) | 설문조사 입지선택모형 | 통행시간 | 동종 협력업체와 교류 용이성, 입출하 시장규모, 교통 편리성, 임대료 | × |
| 최영운(2010) | 경기도(828) | 순서형 로짓모형 | 공시지가당 매출액, 물동량 | 경제적 접근도, IC와의 거리, 운행시간, 종사자수, 연간 처리실적 | △ |
| 권호근(2011) | 전국(113) | 설문조사 빈도분석 | - | 입지, 기능, 부지면적, 건축면적, 분양가, 임대료, 이전사유, 이용형태, 개발방향, 지원정책 | × |
| 김종수(2012) | 대구, 경북(266) | 회귀분석 (SVR) | 토지면적당 평가금액 | 대구 여부, 거리(철도역, 고속/주간선도로, 행정), 접면폭, 토지면적, 건물높이, 경과연수, 사무실면적, 1인당 GRDP | ◎ |
| 신민식(2013) | 울산(112) | 회귀분석 | 법원경매 거래가 | 단위당 토지/건물가격, 공장부지/건물연면적, 경과연수 | ○ |
| 이혁(2015) | 수도권(128) | 회귀분석 | 매출액 | 서울 및 IC와의 거리, 준공업지역, 건폐율, 용적률, 임대료, 주차대수, 상온창고 | ○ |
| 강웅(2015) | 수도권, 울산(129) | 회귀분석 | 건물 연면적당 거래가 | 울산 여부, 용도지역(계획관리/준공업), 지목(공장/창고용지), 공시지가, IC와의 거리, 연면적, 높이 | ◎ |
| 오세준(2016) | 시화, 반월산단(317) | 회귀분석 | 토지면적당 매매가 | 중로이상 교차로, 대지면적, 경과연수, 층고, 주차대수, 호이스트, 전력량, 업종(전기전자/화학), GRDP, 고용률 | ◎ |
| 조영재(2017) | 경기도(104) | 회귀분석 | 매매가 | 대지면적, 건물높이, 건폐율, RC·SRC 구조, 경과연수, 공시지가, 외국인투자자, 직접투자, 대형 3만㎡ 이상 | ◎ |

주: 발표일 기준 으뜸치순으로 무작위 정렬이며, 비고란은 본 연구와의 정합성 평가여부 판단(◎: 매우 높음, ○: 높음, △: 보통, ×: 낮음)

4) 국내 물류창고업에 등록된 단지/시설정보를 비롯해, 육해공 통합물류통계, 법령/제도/정책, 기술동향과 트렌드 등 광범위한 분야의 사용자 중심 서비스를 제공한다.

구·경북권 산업단지내 공업용 부동산의 담보평가 사례를 바탕으로, 토지면적, 접면도로폭, 건물높이, 경과연수, 사무실면적, 철도역거리, 행정거리, 주간선도로거리, 고속도로거리, 대구지역 여부, 1인당 GRDP가 유의함을 관찰하였다. 심민식(2013)은 울산 공업용 부동산의 법원경매 거래금액에 근거하여, 단위당 토지/건물가격, 공장부지/건물연면적, 경과연수 등 기초변수만을 재확인하는데 그쳤다. 더구나 경매시장이 소규모 물건 위주에 최저 매각가로 거래되는 2차 시장임에 견주어볼 때, 보편적으로 적용되지 않은 것이 단점으로 지적된다.

그러다 2015년 후반부터 가히 물류시장 연구의 전성기라 칭할 정도로 활기를 띠며, 심도 깊은 논의가 전개되기 시작하였다(이혁, 2015; 강웅, 2015; 오세준, 2016; 조영재, 2017). 이혁(2015)은 다중회귀분석을 통해 수도권 물류부동산의 매출액이 서울과 인접하고 IC와의 거리가 가까울수록 하락하지만, 건폐율·용적률이 크고 주차 수용대수가 넉넉하며, 상온창고일수록 정반대임을 경험적으로 증명하였다. 강웅(2015)은 수도권·울산 물류부동산의 실거래가에 공시지가 및 IC와의 거리가 정(+)의 영향을, 연면적, 높이, 준공업지역은 부(-)의 상관관계로 모형의 정교성은 다소 떨어졌다. 오세준(2016)은 산업단지내 공장의 매매가격에 대한 분석을 시도하여 거시환경, 입지, 건물, 설비, 업종 등이 영향을 미치는 주요인임을 제시하였다. 이는 후속연구들이 물류부동산 가격을 논의할 수 있는 기본 토양을 마련하고, 설비와 업종 특성을 새롭게 발견한 점에서 의미가 깊다. 조영재(2017)는 간접투자 방식과 외국인 투자자가 적극적인 투자전략 견지로 3만㎡ 이상의 대형 물류부동산에 투자확률이 높고, 그만큼 매매가격 지불의향도 큰 것으로 인지하였다. 기존 연구에서 한 단계 나아가 투자 및 거래특성이 물류부동산의 매매가격에 민감한 변화를 발생시키는 주요 소임에 주목할 만하다.

지금까지 살펴본 바와 같이, 물류시장에서 실거래가를 상세히 다룬 연구는 소수에 그칠 뿐 극히 미흡하다. 본 연구와 근접한 상기 선행연구 결과를 종합해보면, 입지, 연면적, IC와의 거리, 경과연수 등이 실거래가와 긴밀한 관계를 가진다는 사실에 공통적인 견해를 보인다. 반면 선행연구 한계점으로는 종속변수로서 실

거래가 대신 호가, 평가금액, 법원 경매가, 매출액 등이 혼용되어 부정확하였다. 독립변수 역시 입지와 물리적 특성 등 일부 요소에만 치우쳐 상대적으로 타 요인의 영향력이 간과되어 해석상 제약이 따른다는 점을 들 수 있다.

특히 물류부동산은 공업용 부동산과 다르게 물품을 직접 생산하지 않는 관계로, 보관이나 시장과의 접근성이 중요한 요인이 된다. 보관의 경우 상온 혹은 냉장/냉동인지에 따라 건축설비가 다르고, 즉 보관비용 차이가 자산가치에 영향을 미치는 것으로 귀결된다. 접근성도 마찬가지로 서울까지 거리뿐만 아니라 대부분 IC를 경유해 시장으로 진입하는 특성상, IC 통행료와 주유비를 합친 물류비가 더욱 유의한 변수가 될 수 있다. 이처럼 본 연구는 물류부동산의 실거래가에 영향을 미치는 다양한 특성요인을 고려한 점에서 분명한 차별성이 있다고 판단되는 바, 이에 대한 실증적인 분석과 검증이 요구된다고 하겠다.

3. 공업입지 이론

물류부동산과 관련한 입지선정은 전통적 공업입지 이론을 대표하는 ‘베버(A. Weber)의 최소비용론’과 궤를 같이 한다.⁵⁾ 독일의 경제학자인 베버에 따르면 공급자 관점에서 최적지는 아래의 식으로 표현되고, 생산자 목적이 이윤 극대화 추구에 있는 것으로 간주하였다.

$$\max \Pi = P_0(Q)Q - \left[\sum_{i \in I_i} P_i(X_i)X_i + \sum_{j \in I_n} P_j(X_j, F)X_j \right] - \left[T_0(Q, F) + \sum_{i \in I_i} T_i(X_i, F) \right] \quad (1)$$

여기서 생산물 가격은 $P_0(Q)$ 로 공급량 Q 에 따라 다르며, 총수입은 가격과 공급량을 곱한 $P_0(Q)Q$ 로 계산된다. 한편 이윤은 총수입에서 총비용을 차감, 총비용은 원료비 $\sum_{i \in I_i} P_i(X_i)X_i$ 와 요소비 $\sum_{j \in I_n} P_j(X_j, F)X_j$, 생산물을 시장에 운송하는 교통비 $T_0(Q, F)$, 원료를

5) 공업입지 결정의 이론적 체계 및 방법론 정립을 통해 물류비용이 접근성 변수로서 또 다른 가능성을 보여주는데, 명확한 논리적 근거와 정당성을 부여한다.

공장까지 조달하는 교통비 $\sum_{i \in I} T_i(X_i, F)$ 로 구성된다.

만약 생산요소의 대체효과가 부재하고, 보수 또한 불변하며, 대량 운송의 경제성이 존재하지 않을 뿐더러, 생산요소 가격마저도 지역별 차이가 없다면, 위의 식(1)은 단위 생산량에 대한 입지관련 비용 최소화 문제로 전환될 수 있다.

$$\min C(F) = t_0(F) + \sum_{i \in I} a_i t_i(F) \quad (2)$$

위 식(2)에서 비용 최소화는 공장에서 소비시장까지 수송비용인 $t_0(F)$ 와 생산원료 i 를 생산지에서 공장까지 조달비용의 합인 $\sum_{i \in I} a_i t_i(F)$ 로 나타난다. 이와 같이 공업입지 이론에 비추어보면 물류부동산은 생산물을 시장까지 운송하는 비용 최소화가 곧 이윤 극대화로 연결되기 때문에,⁶⁾ 결국 거리보다 교통비 개념의 시장과의 접근성이 물류부동산의 입지 및 가격과 더욱 밀접한 연관성을 가질 것으로 추정된다.

III. 분석의 틀

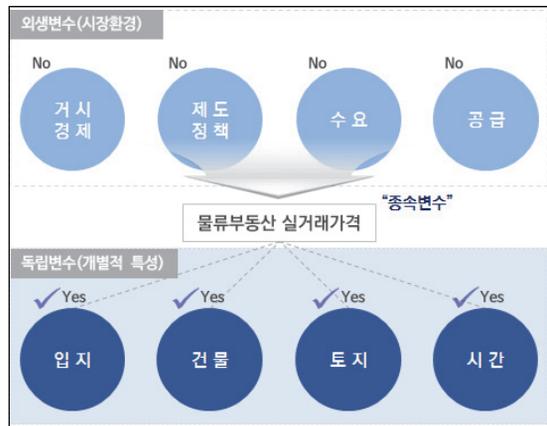
1. 변수 구성

본 장에서는 실증분석에 들어가기에 앞서 아래의 <그림 2>와 같이 기존 선행연구 문헌에서 밝혀진 유의미한 영향을 미치는 요인들을 바탕으로 삼되, 물류부동산 가격결정 이론에서 중점적으로 다루는 관련 변수들도 추가·보완해 재구성하였다. 거시경제, 제도 및 정책,⁷⁾ 수요와 공급 등 시장환경을 의미하는 외생변수의 경우 실상 변수들끼리 동시성 적용되어 큰 차이가 거의 없는 바, 개별 물류부동산에 차별적인 영향을 준다고 보기 어려워 제외하였다.

연구의 핵심지표인 종속변수는 물류부동산의 실거래가로, 총 매매금액을 토지면적으로 나눈 단위면적당

거래금액(원/3.3㎡)이다. 이는 물류부동산 특성상 타 용도 부동산 대비 용적률이 낮아 건물로서 가치가 현저히 적은 대신, 단층의 대규모 토지면적을 수반해 전체 자산금액에서 대지 비중이 상대적으로 큰 점을 반영하였다. 이 때문에 오히려 건물 연면적 사용 시, 추정 결과가 왜곡될 발생가능성의 빌미를 제공한다. 이러한 이유로 김종수(2012)와 오세준(2016) 연구에서도 공업용 부동산의 가격형성 인자를 도출하는데, 토지 단위면적당 부동산 가격을 종속변수로 이미 선정한 바 있다.

<그림 2> 물류부동산의 실거래가를 구성하는 요인



주: 변수들간의 관계를 도식화하였으며, 화살표는 최종선택 여부

다음으로 독립변수는 물류부동산이 갖는 고유한 개별적 특성요인으로, 입지, 건물, 토지, 시간특성 등 크게 4가지 광범위한 범주로 분류할 수 있다(<그림 2> 참조).

첫째, 입지특성은 시장 접근성과 도로조건을 설명하는 변수로, 최대 물동량을 보이는 강남구로부터 물류센터까지의 접근성을 고려하였다. 흔히 교통 접근성(Accessibility)은 거리로 인식되는 것이 보통이지만, 물류비용으로도 평가할 수 있다. 그리하여 거리 외 주유비, 통행료를 포함한 물류비용 변수도 삽입하였다. 후자 개념은 전자보다 실제 지출비용에 더 근접하고, 앞서 소개한 공업입지 이론과도 일치하는 바 실거래가

6) 운송비 최저지점은 소비시장, 원료산지 1,2로부터 제품의 거리와 무게를 고려해 그 합이 최소로, 항상 삼각형 내부나 무게중심에 입지하게 된다.

7) 2014년 하반기부터 관주도의 물류총량제가 폐지되고, 민간 위주의 실수요 검증제 신설로 변경되면서 당분간 공급량 증가가 계속될 예정이다. 공급초과 상태는 물류부동산 실거래가에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다. 수요는 인근 지역의 인구 및 동종 협력업체 수로 측정할 수 있으나, 상기 사유로 생략하였다.

<표 2> 물류부동산 변수 선정 및 측정지표

| 구분 | 항목명 | 변수 정의 및 산정방식 | 단위 | 자료출처 | | |
|------------|------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------|-----------|
| 종속변수 | 대지면적당 실거래가 | 총 거래금액/대지면적 | 천원/3.3㎡ | 등기부등본 | | |
| | 강남구청까지 물류비 | 강남구청~물류센터 진입부까지 주유비 + IC 통행료 | 천원 | 인터넷 위성지도 | | |
| 독립변수 | 입지특성 | 강남구청까지 거리 | 강남구청~물류센터 진입부까지 최단거리 | km | " | |
| | | 주도로차선 | 접도 중 위계가 가장 높은 도로폭 | 차선수 | " | |
| | | 연면적 | 해당 지번 연면적 | 천3.3㎡ | 건축물대장 | |
| | 건물특성 | 연면적x2만평이상더미 | 연면적 x 2만평더미(연면적 2만평이상=1) | 천3.3㎡ | " | |
| | | 연면적 비율 | (건축물 연면적/대지면적)×100 | % | " | |
| | | 경과연한 | 거래년도 - 준공년도 | 년 | " | |
| | | 건축구조 | 기타(철근, 프리캐스트, 철근철골) : 0 | 철골 : 1 | 더미 | " |
| | | 보관방식 | 기타(냉장/냉동, 복합) : 0 | 상온 : 1 | 더미 | 현장 및 전화조사 |
| | 토지특성 | 상업지역 | 기타 : 0 (기준: 계획관리지역) | 유통상업/상업/준주거 : 1 | 더미 | 토지대장 |
| | | 공업지역 | | 일반공업/준공업 : 1 | | |
| | | 자연녹지지역 | | 자연녹지 : 1 | | |
| | 시간특성 | 2007-2008년 | 기타 : 0 (기준: 2005-2006년) | 2007-2008년 : 1 | 더미 | 등기부등본 |
| 2009-2010년 | | 2009-2010년 : 1 | | | | |
| 2011-2012년 | | 2011-2012년 : 1 | | | | |
| 2013-2014년 | | 2013-2014년 : 1 | | | | |
| 2015-2016년 | | 2015-2016년 : 1 | | | | |
| 2017-2018년 | | 2017-2018년 : 1 | | | | |

주: 1) 선행연구 검토와 이론을 바탕으로 관련 변수를 재구성함
 2) 물류비용과 보관방식은 최근 물류시장에서 중요성이 급부상한 요인이고, 그 외는 전통적 요인임

에 좀 더 유의미한 영향을 미칠 것으로 보인다. 이와 함께 주도로차선은 접도 중 위계가 가장 높은 도로폭으로 차선수를 산정하였다.

둘째, 건물특성은 연면적, 경과연한, 건축구조, 보관방식 등 물리적 현황을 대거 포괄한다. 그 중 시설 규모와 연관된 연면적과 동 항목에 2만평이상 더미를 곱한 상호작용항을 별도 만들어 투입하였다. 이와 관련해 연면적이 크면 배송을 위해 물품 분류작업이 용이하나, 반대로 너무 큰 연면적은 대량 공실 가능성이 상존해 실거래가에 정(+의 영향을 미치지 않을 수 있다. 이러한 까닭으로 연면적에 2만평 이상인 경우, 더미변수를 곱한 상호작용항을 도입해 영향력의 변화를 분리·판단하고자 한다. 참고로 2만평 기준은 기초통계량에서 물류부동산의 연면적이 최대 3.9만평임에 비추어, 그 절반 값을 차용하였다. 더불어 대지면적 대비 연면적 비율은 구성비가 클수록, 물류 입차에 의한 임대수입이 증가해 실거래가에 정(+의 영향을 미칠 것으로 기대된다. 건물 노후화를 의미하는 경과연한은 오래될수록 많은 비용이 수반되어, 감가로 인해 자산 가치가 하락하는 속성상 경과연한 증가가 실거래가에

부(-)의 영향을 줄 것으로 짐작된다. 단, 한 필지내 여러 개 물류센터가 존재해 경과연한이 상이한 경우는 평균 경과연한을 적용하였다. 또한 건축구조는 철골(SC)조가 철근(RC), 프리캐스트(PC)조보다 비용면에서 저렴하나, 내연성·내구성이 떨어져 실거래가에 부(-)의 영향을 줄 가능성이 다분하다. 이렇게 극명한 성격 탓에 철골과 철골 외로 구분하면 표본수에 있어서도 큰 무리가 없다. 기타 보관방식도 상온보다는 냉장/냉동일수록 일정 온도 유지를 위한 건축설비 투자가 이루어져 실거래가를 높일 것으로 추측된다.

셋째, 토지특성은 개발가능성을 대변하는 가격형성인자로 용도지역을 감안하였는데,⁸⁾ 계획관리지역(0)과 대별해 상업·공업·자연녹지지역(1)을 더미변수로 범주화 처리하였다.

마지막으로 실거래가에 영향을 줄 수 있는 또 다른 변인으로서 시간특성을 반영하였는데, 주택가격지수나 반복매매지수 역시 시간에 따라 가격이 변한다는 것은 전제로 한다. 하지만 연간 거시경제 영향을 통제하고 표본수가 그리 많지 않은 점을 참작해, 2년 단위의 더미변수를 사용하였다. 이들 부문에 포함된 각 항

8) 토지용도에 따라 개발여부가 결정되고, 용적률·건폐율이 다르다. 최근 재개발·재건축 방식으로 공급된 물류센터는 산업단지 여부를 필히 확인해야 한다.

목 요소들은 조작적 정의 하에 정량화된 세부지표로 표현될 수 있으며, 자세한 산출방식과 구성단위는 상단의 <표 2>와 같이 정리된다.

관련 분석자료들은 해당 물류부동산 대표지번의 토지대장, 건축물관리대장, 등기부등본 등 다수 공부서류를 열람·기입해 DB를 구축하였다. 부정확하거나 미입력 정보는 실제 업체명과 이용상황을 현장방문과 전화조사를 통해 별도 확인하는 과정을 거쳐 수정·재가공하였다. 그 밖에 입지특성은 인터넷 위성지도를 중점 활용하여 주도로차선과 최단거리, 물류비를 계산하였다.

2. 분석모형 설정

주거와 업무·상업·숙박시설 등 상품유형을 막론하고, 산업용 부동산 시장에서 실거래가 결정요인 분석을 위한 대부분 연구들은 공통적으로 헤도닉가격모형에 기반하고 있다(김종수, 2012; 신민식, 2013; 이혁, 2015; 강웅, 2015; 송기욱, 2016; 오세준, 2016). 헤도닉가격모형(Hedonic Price Model: HPM)은 이질적인 재화가 지닌 여러 특성의 가치를 계량적으로 설명하는데 매우 유용한 함수식이다.⁹⁾

예를 들면 물류부동산을 입지, 건물, 토지, 시간특성에 따라 형성된 하나의 완성된 복합체라 여기고, 위의 개별적 제반요소들이 물류부동산 가격에 영향을 미치는 결정인자로 보는 것이다. 이에 따라 상기 구축한 변수들을 토대로 물류부동산의 개별적 특성요인들이 실거래가에 미치는 영향을 심층적으로 분석하고자, 아래와 같은 귀무가설(H_0 : Null Hypothesis)을 설정하였다.

H_0 : 물류부동산의 실거래가에 미치는 개별적 특성요인들의 영향력은 각기 다를 것이다.

물류부동산의 이론적 성과와 가설에 따라 실거래가를 추정·예측하는 모형은 하단의 기본함수식(3), (4)와 같으며, 이들이 지닌 입지, 건물, 토지, 시간 등 다양한 특성요인들의 조합(Bundle of Attributes)으로 표현할 수 있다.

$$P_t = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (3)$$

여기서 종속변수 P_t 는 t년도 시점에서 물류부동산의 대지면적당 실거래가이며, 독립변수 x_1, \dots, x_n 는 논의한 바와 같이 개별적 특성요인들에 관한 벡터를 의미한다. 위의 함수식에서 두 변수 간에 선형성보다 비선형적(Nonlinear) 관계가 나타날 가능성이 높아, 종속변수에 자연로그로 치환한 형태를 취하였다. 이렇게 로그변환된 준로그모형(semi-log)은 이상치 영향을 줄이고, 아래와 같이 일반화된 추정방정식으로 설정할 수 있다.

$$\ln(P_t) = \alpha\chi_1 + \beta\chi_2 + \dots + \gamma\chi_n + c + \varepsilon_i \quad (4)$$

단, α, β, γ 는 요인별 추정계수 값, c 는 상수항, ε_i 는 오차항을 나타낸다. 추정된 계수(Coefficient)는 각 독립변수들의 절대적 크기 변화에 따른 종속변수의 상대적인 변화율(Ratio)을 의미하며, 위 식에서 x_1 가 한 단위 증가할 때 P_t 는 $(e^\alpha - 1) \times 100\%$ 만큼 변화한다고 해석된다. 이러한 특성감안가격모형이 제공하는 함의는 t년도 시점에 물류부동산의 실거래가 형성이 수많은 개별적 특성요인 수준에 따라 달리 결정됨을 설명한다.¹⁰⁾

IV. 실증분석

1. 물류부동산 실거래가 현황 및 개별적 특성

지난 13년간(2006~2018년) 경기도와 인천시 소재 물류센터 매매사례 전수조사를 대상으로, 거래시세 현황 및 개별 설명변수들의 특성을 개괄적으로 파악하기 위해 기초통계량 분석을 실시하였다. 종속변수 외 독립변수 속성을 크게 4가지 유형으로 구분한 분석결과 는 다음의 <표 3>에서 자세히 확인할 수 있다.

우선 종속변수인 물류부동산의 실거래금액은 최소 100.5억원에서 최고 1,812.4억원으로 격차가 18배에 달했으며, 평균가는 269.4억원이었다. 이를 대지면적

9) 헤도닉가격모형은 추정결과에 대한 해석이 단순하고 용이해 의사결정권자로부터 설득이 쉬운 장점이 있다(이용만, 2008).

10) 기타 종속과 독립변수의 관계를 선형, 역준로그, 이중로그 모형을 가정한 분석결과 는 부록에 별도 수록하였다.

3.3㎡당 실거래가로 환산하면, 대략 4,939천원이고 표준편차는 4,024천원으로 나타났다.

독립변수인 입지특성을 살펴보면, 소비수요층이 몰려있는 강남구청으로부터 물류창고 진입부까지 평균 거리가 60.2km(차량 1시간 소요)이고, 물류비용은 1만 원에 못 미친 9,500원이었다. 이는 승용차 기준 IC 통행료를 포함해 산정한 수치이므로, 적재량이 많은 대형 화물차일수록 물류비가 무게와 연동되어 더욱 증가할 것으로 전망된다. 주도로차선은 대로변 전면에 인접한 양복 2.7차선으로 교통 접근성이 대체로 양호하였다.¹¹⁾

한편 건물의 물리적 특성으로 총 연면적은 7.8천평 수준이고, 최소 1.6천평에서 최대 3.9만평까지 다양한 규모의 물류부동산이 거래되었다. 대지면적 대비 연면적 비율은 113%로, 화물차량의 진출입이 수월하도록 넓은 대지를 필요로 함을 쉽게 추론할 수 있다. 경과연한은 5.6년으로 최근 5년 이내 준공한 신축건물이 잦았다. 건축구조는 철골조가 44%로 비용 대비 효율성이 뛰어나 과거부터 물류부동산에 흔히 적용돼 왔으나, 근래 들어와 품질이 우수한 철근과 프리캐스트조로 선호가 전환되는 추세임을 엿볼 수 있다.¹²⁾ 특히 보관방식은 예상대로 상온(건식)이 80%를 초과 점유해, 관리가 쉽고 수요가 많은 대중적 유형을 따르는 경향이 강했다.

부동산에서 상당수 면적을 차지하는 토지특성은 용도지역상 1/3 가량이 상업, 공업, 자연녹지지역에 속하는 가운데, 비도시지역이면서 개발행위 가능성이 높은 계획관리지역이 과반이었다.

최종적으로 시간특성은 2009~2010년 거래비율이 10% 미만으로 낮았는데, 글로벌 금융위기 직후 실물 자산에 대한 투자감소가 심리적 영향을 끼친 것으로 판단된다.¹³⁾ 그러나 시간이 경과할수록 물류부동산의 거래는 점차 회복되는 양상으로, 투자여건이 개선되고 있음을 여실히 보여준다.

이러한 사실로 미루어보아, 물류부동산은 경기 중남부권에 주로 입지하며, 고속도로(중부·경부·영동·서해안) 혹은 국도변에 인접해 교통접근성이 우수한 특성을 지닌다. 더불어 공시지가가 낮은 계획관리지역

(창고, 공장용지) 대상으로 물건 적재확보 및 상온보관이 유리한 대규모 대지면적을 확보함과 동시에, 2010년 이후 투자용으로도 유동화가 활발히 일어남을 짐작할 수 있다.

<표 3> 물류부동산 실거래가 및 개별특성의 기초통계량

| 구분 | 항목명 | Mean | Min | Max | Std.Dev |
|-------|------------|-------|-------|--------|---------|
| 종속 | 대지면적당 실거래가 | 4,939 | 1,111 | 30,023 | 4,024 |
| 입지 특성 | 강남 물류비 | 9.50 | 2.23 | 17.39 | 2.96 |
| | 강남 거리 | 60.19 | 19.20 | 104.20 | 16.29 |
| | 주도로차선 | 2.71 | 1.00 | 12.00 | 2.08 |
| 건물 특성 | 연면적 | 7.77 | 1.62 | 39.14 | 5.96 |
| | 연면적x더미 | 0.70 | 0.00 | 39.14 | 4.85 |
| | 연면적 비율 | 1.13 | 0.14 | 5.04 | 0.74 |
| | 경과연한 | 5.63 | 0.00 | 34.00 | 6.45 |
| | 건축구조 | 0.44 | 0.00 | 1.00 | 0.50 |
| 토지 특성 | 보관방식 | 0.82 | 0.00 | 1.00 | 0.39 |
| | 상업지역 | 0.09 | 0.00 | 1.00 | 0.29 |
| | 공업지역 | 0.13 | 0.00 | 1.00 | 0.34 |
| 시간 특성 | 자연녹지지역 | 0.11 | 0.00 | 1.00 | 0.31 |
| | 2007-2008년 | 0.12 | 0.00 | 1.00 | 0.32 |
| | 2009-2010년 | 0.06 | 0.00 | 1.00 | 0.24 |
| | 2011-2012년 | 0.14 | 0.00 | 1.00 | 0.35 |
| | 2013-2014년 | 0.14 | 0.00 | 1.00 | 0.35 |
| | 2015-2016년 | 0.18 | 0.00 | 1.00 | 0.39 |
| | 2017-2018년 | 0.28 | 0.00 | 1.00 | 0.45 |

주: N=146개이며, 모든 문항에 누락으로 인한 결측치(N/A) 전무

2. 물류부동산 실거래가 결정요인

앞서 설정한 분석틀에 의거하여, 실제로 물류부동산을 구성하는 개별적 특성요인들이 실거래가 형성에 어떠한 방향과 어느 정도의 크기로 영향력을 미치는지 검증하고자, ‘개별적 특성요인’을 독립변수(x), ‘대지면적당 실거래가’를 로그변환한 값을 종속변수(lny)로 설정해, 헤도닉가격모형에 기반한 다중회귀분석을 수행하였다. 종속변수를 로그변환한 이유는 독립변수와 종속변수의 관계가 선형보다는 비선형에 훨씬 부합하기 때문이다¹⁴⁾.

이 점을 감안해 물류부동산 실거래가의 결정요인 실

11) 경기도에 한정하면 이천, 안성, 평택지역에서 거래가 활발히 일어났으며, 고속도로 또는 IC와의 접근성이 우수한 편이다.
 12) 범용성은 관례적으로 SC > RC > PC 순이며, 일부 SRC도 도입되는 추세이다.
 13) 전해정(2012)과 류강민(2015)은 자산유형은 상이하나, 금융위기 전후로 주택가격 및 오피스 임대료에 유의미한 차이가 분명하게 존재함을 규명하였다.

<표 4> 물류부동산의 실거래가 결정요인 및 영향력

| 구분 | 항목명 | Model1 | | Model2 | | Model3 | |
|---------------------|----------------|------------|----------|------------|---------|------------|---------|
| | | 계수 | t값 | 계수 | t값 | 계수 | t값 |
| 상수항 | 상수항 | 7.711 *** | 39.61 | 7.722 *** | 44.19 | 7.728 *** | 44.76 |
| 입지특성 | 강남구청까지 물류비(천원) | | | -0.027 ** | -2.20 | -0.027 ** | -2.28 |
| | 강남구청까지 거리(km) | -0.004 | -1.49 | | | | |
| | 주도로차선(개수) | 0.054 *** | 3.44 | 0.058 *** | 3.69 | 0.058 *** | 3.80 |
| 건물특성 | 연면적(1천평) | 0.015 ** | 2.10 | 0.017 ** | 2.35 | 0.017 ** | 2.40 |
| | 연면적x2만평이상데미 | -0.013 * | -1.67 | -0.014 * | -1.77 | -0.014 * | -1.84 |
| | 연면적 비율 | 0.568 *** | 10.31 | 0.561 *** | 10.34 | 0.558 *** | 11.05 |
| | 경과연한(년) | -0.006 | -1.08 | -0.006 | -1.08 | -0.006 | -1.18 |
| | 건축구조(철골=1) | -0.146 ** | -2.12 | -0.140 ** | -2.07 | -0.136 ** | -2.06 |
| | 보관방식(상온=1) | -0.235 *** | -2.83 | -0.235 *** | -2.87 | -0.237 *** | -2.97 |
| | 토지특성 | 상업지역=1 | 0.252 ** | 2.02 | 0.222 * | 1.83 | 0.220 * |
| 공업지역=1 | -0.005 | -0.05 | -0.008 | -0.07 | | | |
| 자연녹지지역=1 | 0.027 | 0.28 | 0.029 | 0.31 | | | |
| 시간특성 | 2007-2008년=1 | 0.080 | 0.62 | 0.102 | 0.79 | 0.106 | 0.83 |
| | 2009-2010년=1 | -0.032 | -0.21 | -0.008 | -0.05 | -0.004 | -0.02 |
| | 2011-2012년=1 | 0.135 | 1.05 | 0.159 | 1.25 | 0.160 | 1.27 |
| | 2013-2014년=1 | 0.018 | 0.14 | 0.038 | 0.30 | 0.040 | 0.31 |
| | 2015-2016년=1 | 0.179 | 1.43 | 0.196 | 1.59 | 0.198 | 1.62 |
| | 2017-2018년=1 | 0.270 ** | 2.26 | 0.285 ** | 2.42 | 0.289 ** | 2.49 |
| R-square | | 0.7846 | | 0.7889 | | 0.7887 | |
| Adj. R ² | | 0.7560 | | 0.7608 | | 0.7643 | |
| 표본수 | | 146 | | 146 | | 146 | |

*, P<0.1, **, P<0.05, ***, P<0.01

증분서는 크게 3가지 모형으로 나누어, 각각 요인별 회귀계수의 유의성을 검증하였다. 우선 Model1은 강남구청과의 접근성을 지리적 최단거리로 이용했으며, Model2는 물류비용로 대체 적용시킨 것이다. 이와 별개로 Model3는 기본적인 통제변수를 모두 고려한 상황에서 Model2의 유의적인 결과를 수정·보완, 효율적인 모형을 추정코자 하였다.

모형별 물류부동산의 실거래가에 영향을 미치는 주요 설명변수들의 회귀계수(β) 값과 세부적인 분석결과는 상단의 <표 4>와 동일하며, 모든 결정계수(R²)값이 78%에 가까운 양호한 설명력을 가져 적합도가 뛰어났다. 즉 이 결과는 통계적으로도 상당한 의미가 있음을

증명해준다. 이 중 Model1 보다 Model2가 다소 설명력이 높았는데, 아마도 입지에서 시장과의 접근성 개념이 거리 변수보다 운송하는데 지출된 물류비용이 더욱 밀접한 관련성을 지니는 것으로 여겨진다. 실제 물류비용이 1천원 증가할 때마다, 실거래가는 2.7% 하락하는 것으로 나타났다. 물류수송에서 원거리는 이동 시간 소요 및 운송비 증가에 악영향을 초래하는데, 당초 예상한 바와 달리 여러 선행연구(최영운, 2010; 이혁, 2015; 강웅, 2015)에서 주장한 결과들과 상반된다.¹⁵⁾

주도로차선 역시 실거래가의 상승세를 이끌었으며, 1개 차선이 확장될수록 실거래가는 6.0% 상향하였다.

14) 선형, 역준로그, 이중로그모형의 추정결과, 이들 중 선형모형이 가장 높은 설명력을 자랑하였다(부록 참조). 그러나 종속변수가 다른 모형간 변수의 수가 동일할 때 단순히 R-square 값 비교만으로 모형의 적합성을 판단할 수 없다. 따라서 변수 부호가 이론에 부합하면서, 10% 이내 유의미한 변수가 가장 많은 준로그 모형을 최종적으로 선택하였다.

15) 이들 선행연구는 헤드낙가격모형에 공통적으로 공시지가를 투입해 다중공선성성이 노출된 바, 역부호 소지가 농후하다. 따라서 공시지가를 사전 배제한 본 연구가 보다 정확한 실거래가 결정요인을 도출해낸 것으로 사료된다.

대게 물류창고에 적재되는 화물은 대형 트럭 운반 또는 컨테이너로 이동하는데, 차선폭이 좁으면 진출입의 용이성은 물론 적재·하차 시 어려움이 따라 차선 수가 물류부동산 실거래가에 긍정적인 영향을 미치는 요인으로 평가된다.

건물특성 중 연면적은 Model3 기준으로 2만평 이하에서 규모가 1천평씩 늘어날수록 실거래가도 동반 1.7% 인상한 데 반해, 동일 조건내 초대형 2만평 이상은 실거래가가 0.3%에 그쳐 영향력이 미미하였다¹⁶⁾. 연면적이 2만평을 초과한 상황에서는 임차인 공실 우려 문제가 실거래가 상승폭에 제한적 영향을 받는 것으로 풀이된다.

이와 연장선상에서 대지면적 대비 연면적 비율은 가장 높은 t의 절댓값을 가져 실거래가 상승에 유의한 변수로 해석되고, 규모 확충에 따른 수익 증대가 실거래가에 연동되는 것으로 볼 수 있다. 이 때 연면적 비율의 영향력은 1% 증가 시, 0.7% (= $\exp(0.558) - 1$) × 1%)의 가격 프리미엄 효과를 확인하였다.

경과연한은 부(-)의 방향으로 이론적 측면에는 부합했으나, 실거래가와 통계적으로 유의하지 않아 변별력을 행사하지 못하였다. 그 이유로는 필자 내 건축 경과연한이 다수인 경우 대표 경과연수 산정 및 리모델링 여부를 판가름할 수 없어, 노후도 대리변수로서 큰 역할을 하지 못한 것으로 유추된다.¹⁷⁾

건축구조상 철골조는 성능 대비 비용부담이 적은 것으로 알려져, 철근이나 프리캐스트조보다 13.6%의 낮은 실거래가를 형성하였다. 앞서 설명한 바와 같이 철골조는 내구성·내화성이 떨어져 화재에 취약하므로, 소방방재설비 구비와 재산손실을 대비한 보험가입 등 거래 시 많은 위험을 내포해야 함을 방증한다.

보관방식 중 상온은 냉장/냉동에 비해 실거래가가 20.9% 하락하는 경향성을 띄었는데, 취급용도에 따른 보관방식의 차이가 운영 효율성을 위한 시설 내부설비 구축 비용과 직결된 것으로 판단된다. 예를 들어 냉장/냉동 보관방식은 제품을 일정 온도로 유지하기 위한 일련의 건축설비 선투자가 이뤄져야 한다. 이 사실은 희소성의 이점을 지닌 냉장/냉동보관 방식이 대중적인 상온류 대비 높은 임대료를 수취하는 현상과도 일치한다.

한편 토지특성은 상대적으로 개발호재나 성장잠재력이 풍부한 상업지역내 용적률이 여타 지역보다 높아, 실거래가에 가장 큰 정(+)의 영향을 주었다. 이에 반해, 준공업이나 자연녹지지역은 다수가 속한 계획관리지역과 유의미한 차이가 없었다. 따라서 토지가 상업지역에 해당할 경우, 실거래가는 계획관리지역보다 24.6%의 비싼 가격에 매매되어, 그만큼 거래주체들이 기꺼이 고액의 지불의사(WTP)를 갖는 것으로 간주된다.

그 밖에 시간특성은 2017~2018년 더미 변수를 제외하고는 전부 통계적 유의수준에 도달하지 못하였다. 예컨대 시기별 거래건수가 적어 대표성 저하로 지적될 여지가 있다. 2년 단위 연도별 가격변화의 영향력은 2005~2006년 대비 2017~2018년이 무려 33.5%의 실거래가가 양등하였는데, 연간 2.8%씩 견조한 성장세가 지속됨을 알 수 있는 대목이다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 투자대상자산으로서 경기도와 인천시에 소재한 물류센터 146개소를 대상으로, 헤도닉가격모형을 사용해 개별적 특성요인과 실거래가의 관계를 심층적으로 분석하였다. 이는 물류시장을 공업용 부동산 관점에서 바라보고 최근 10여년간 매매자료에 입각한 기초 실증연구로서, 주된 분석결과를 요약·기술하면 다음과 같다.

첫째, 물류부동산의 전반적인 특성으로 거래가 활발한 지역은 경기권내 이천·안성·평택 등 3대 주요 권역에 집중적으로 밀집 분포하였고, 신속성을 요하는 고속도로 및 IC와의 거리가 인접해 뛰어난 교통 접근성을 자랑한다. 짐작컨대 정보교류 및 노동력 확보 등 집적경제에 따른 효과를 극대화하기 위해, 입지상 거점 지향적인 성격을 갖는 것으로 해석된다.

둘째, 헤도닉가격모형 결과에 따르면 물류부동산의 실거래가는 통계적 유의수준 하에서 주도로차선, 연면적, 대지면적 대비 연면적 비율, 상업지역 등이 정(+)의 영향을, 반면 강남구청까지 물류비용, 철골구조, 상온

16) Model 3에서 연면적 2만평 이상을 반영할 경우, 1천평 증가에 따른 영향력은 $0.017 + (-0.014) = 0.003 = 0.3\%$ 로 추정된다.

17) 건축연한 산정 시 물류센터 부분 면적의 가중 연한 활용을 검토한 결과, 타 변수와 일부 상관성을 드러내 유의성을 충족시키지 못하였다.

보관방식은 부(-)의 영향을 받는 것으로 나타났다. 특히 연면적 2만평 이하인 경우 물품 분류의 편의성으로 실거래가가 높았으나, 오히려 2만평 이상은 대량 공실 문제가 발생할 개연성으로 사실상 연면적 증대가 실거래가에 미치는 영향력이 반감되었다. 또한 물류시장까지 접근성을 판단하는 지표로서, 거리보다 통행료와 주유비 등 실제 물류비용이 실거래가에 유의미한 영향을 끼쳤다. 이 결과는 수많은 유관 실증연구에서 주장하는 바와 대체로 일치한 가운데, 물류부동산의 다양한 개별적 특성들(입지·건물·토지·시간특성)이 실거래가를 결정하는데 주요한 인자로 작용함을 단적으로 말해준다. 단 시간특성은 최근 시점만 제외하고 상당수 실거래가와 무관한 것으로 드러나, 고려대상에서 부적합할 수 있음을 시사하였다.

이러한 측면에서 종전 주거와 상업용 부동산 시장에서 머물고 있는 국내 연구를 공업용 섹터의 한 축인 물류부동산으로 영역을 확장·발전시켰다는데 학문적 의의가 있다. 무엇보다 물류센터 정보가 폐쇄적이고 자료구득에 제약이 따르는 상황에서, 물류비용이나 보관방식 등 타 용도 부동산과 구별되는 새로운 실거래가 영향요인을 밝혀낸 점은 본 연구의 가장 큰 차별성이라고 하겠다. 나아가서는 물류부동산 시장참여자들(투자자, 임대인, 임차인)이 매매시장 환경과 특성을 이해하고, 실거래가의 변동성을 예측하는데 유용할 것으로 사료된다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 연간 거래되는 물류부동산의 표본수가 적어, 분석결과를 전체 성향으로 일반화하기에 어려운 근본적인 구조적 한계점을 지닌다. 따라서 향후 충분한 표본 확보와 함께 내륙교통 외 공항, 항만 등 특정 시설로의 접근성도 증시되는 바, 이에 대한 추가분석이 수행되어야 할 필요가 있다. 더불어 물류부동산은 공급이 수요를 초월한 화주 우위 시장으로서 임차인 확보 및 건축설비 유무가 실거래가에 결정적이기에, 임대차 현황(임대료, 공실, 임차인 구성, 계약기간)과 특수 설비(도크, 램프, 층고·폭, 야드)의 관련성을 검토해야 한다¹⁸⁾. 만약 임대정보와 실거래가를 연계해 예상수익률(Yield)을 추정할 수 있다면, 투자자에게 의미있는 지표를 제공하는 계기가 될 것이다. 끝으로 장기적으로는 물류부동산의 임대료 및 실거래가 예측 모형의 적합도를 상호 평가하고, 유의미

한 결정요인의 세부 차이를 비교·검증하는 후속연구들도 속히 진행되어야 하겠다.

논문접수일 : 2019년 5월 19일

논문심사일 : 2019년 5월 23일

게재확정일 : 2019년 6월 12일

참고문헌

1. 강웅, 「물류창고 가격 결정요인에 관한 연구」, 건국대학교 석사학위논문, 2015
2. 권호근·김형진, “부동산 유통단지 입지조건 결정요인에 관한 연구”, 『부동산학보』 제45권, 한국부동산학회, 2011, pp. 77-92
3. 김성태, 『물류센터의 건설과 운용』, 범한, 2005
4. 김중수·이성근, “헤도닉가격모형과 서포트 벡터 회귀분석모형을 이용한 공업용 부동산의 가격추정”, 『감정평가학논집』 제11권 제1호, 한국감정평가학회, 2012, pp. 71-89
5. 도화용·장훈·김찬성·원제우, “우리나라 국내 화주기업의 입지 및 재입지 선택 특성 분석”, 『대한교통학회지』 제26권 제1호, 대한교통학회, 2008, pp. 37-49
6. 류강민·이병현·이창무, “글로벌 금융위기 이후 오피스 임대시장 구조변화 분석”, 『국토연구』 85, 국토연구원, 2015, pp. 175-188
7. 송기욱·남진, “서울시 프라임 오피스 빌딩의 점유비용 결정요인에 관한 실증분석”, 『부동산학보』 제66권, 한국부동산학회, 2016, pp. 158-172
8. 신민식·이덕형, “공업용 부동산의 매매가격 결정요인에 관한 실증분석 연구”, 『부동산정책연구』 제14권 제1호, 한국부동산정책학회, 2013, pp. 79-93
9. 오세준·신종철, “산업단지 공장의 매매가격 결정요인 분석: 시화·반월산업단지를 중심으로”, 『부동산학연구』 제22권 제4호, 한국부동산분석학회, 2016, pp. 57-73
10. 오세준·이호진·신종철, “물류창고의 매매가격에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 『주거환경』 제14권 제3호, 한국주거환경학회, 2016, pp. 275-287
11. 이용만, “헤도닉 가격모형에 대한 소고”, 『부동산학연구』 제14권 제1호, 한국부동산분석학회, 2008, pp. 81-87
12. 이재학·노오석, “경기도 물류거점의 입지요인에 관한 실증분석”, 『한국SCM학회지』 제4권 제2호, 한국SCM학회, 2004, pp. 13-23
13. 이혁, “수도권 물류센터 매출액과 입지결정요인에 관한 연

18) 도크와 램프는 화물차량의 내부 접근성을 좌우하는 요소이다. 도크는 기계식에 비해 자주식이 선호되고, 입·출고/배송을 동시에 진행하는 크로스도킹 시스템을 도입하기도 한다. 램프는 설치유무와 통행방식에 따라 직·간접적인 시간과 비용의 절감효과를 가져온다. 또한 층고가 높고 실내폭이 넓을수록 운반·적재의 효율성이 높으며, 항만물류는 품목 특성상 반드시 야드가 필요하다.

- 구”, 건국대학교 석사학위논문, 2015
14. 전해정, “주택가격과 거시경제변수간의 동태적 관계 분석”, 중앙대학교 박사학위논문, 2012
 15. 조영재 · 김용진, “물류부동산의 가격결정요인에 관한 연구: 경기도 지역을 중심으로”, 「부동산연구」 제27권 제1호, 한국부동산연구원, 2017, pp. 45-57
 16. 최영운 외, “물류창고의 입지적 특성에 관한 연구”, 「대한교통학회 학술대회논문집」 제62권, 대한교통학회, 2010, pp. 297-302
 17. Ambrose B. W., “An Analysis of the Factors Affecting Light Industrial Property Valuation,” *Journal of Real Estate Research*, Vol. 5(3), 1990, pp. 355-375
 18. Beekmans J. et al., “A Hedonic Price Analysis of the Value of Industrial Sites,” *Journal of Property Research*, Vol. 31(2), 2014, pp. 108-130
 19. Buttimer, R. J. et al., “Industrial Warehouse Rent Determinations in the Dallas/Fort Worth Area,” *The Journal of Real Estate Research*, Vol. 13(1), 1997, pp. 47-55
 20. Fehribach, F. A. et al., “An Analysis of the Determinants of Industrial Property Valuation,” *The Journal of Real Estate Research*, Vol. 8(3), 1993, pp. 365-376
 21. Jackson T. O., “Environmental Contamination and Industrial Real Estate Prices,” *Journal of Real Estate Research*, Vol. 23(1-2), 2002, pp. 179-200
 22. Kowalski, J. G., and Paraskevopoulos, C. C., “The Impact of Location on Urban Industrial Land Prices,” *Journal of Urban Economics*, Vol. 27(1), 1990, pp. 16-24
 23. Lockwood, L. J., and Rutherford, R. C., “Determinants of Industrial Property Value,” *Real Estate Economics*, Vol. 24(2), 1996, pp. 257-272
 24. 국가물류통합정보센터, www.nlic.go.kr
 25. 리츠정보시스템, <http://reits.molit.go.kr>

부록

<물류부동산의 실거래가 결정요인 및 영향력>

| 구분 | 항목명 | 선형 모형 | | 역준로그 모형 | | 이중로그 모형 | |
|---------------------|----------------|----------------|-------|----------------|-------|------------|-------|
| | | 계수 | t값 | 계수 | t값 | 계수 | t값 |
| 상수항 | 상수항 | 261.830 | 0.29 | 5,259.343 *** | 2.87 | 8.288 *** | 30.52 |
| 입지특성 | 강남구청까지 물류비(천원) | -44.534 | -0.71 | 336.278 | 0.40 | 0.000 | 0.00 |
| | 주도로차선(개수) | 158.433 * | 1.97 | 728.905 * | 1.92 | 0.204 *** | 3.64 |
| 건물특성 | 연면적(1천평) | -8.859 | -0.24 | -95.273 | -0.22 | 0.066 | 1.05 |
| | 연면적x2만평이상더미 | -54.944 | -1.35 | -1,424.200 *** | -2.65 | -0.159 ** | -2.00 |
| | 연면적 비율 | 4,369.518 *** | 15.65 | 3,908.579 *** | 7.54 | 0.669 *** | 8.71 |
| | 경과연한(년) | -10.349 | -0.37 | -304.349 | -1.20 | -0.043 | -1.14 |
| | 건축구조(철골=1) | -90.380 | -0.26 | 299.397 | 0.60 | -0.068 | -0.92 |
| | 보관방식(상온=1) | -1,224.786 *** | -2.91 | -2,853.201 *** | -4.74 | -0.409 *** | -4.59 |
| 토지특성 | 상업지역=1 | 2,246.599 *** | 3.58 | 3,516.368 *** | 3.75 | 0.508 *** | 3.66 |
| | 공업지역=1 | 962.672 * | 1.83 | 3,743.841 *** | 5.26 | 0.349 *** | 3.31 |
| | 자연녹지지역=1 | 884.381 * | 1.83 | 1,475.606 ** | 2.13 | 0.146 | 1.42 |
| 시간특성 | 2007-2008년=1 | 313.762 | 0.47 | -19.617 | -0.02 | 0.018 | 0.11 |
| | 2009-2010년=1 | 9.694 | 0.01 | 16.689 | 0.01 | -0.042 | -0.21 |
| | 2011-2012년=1 | 353.324 | 0.54 | 59.047 | 0.05 | 0.010 | 0.06 |
| | 2013-2014년=1 | -22.733 | -0.03 | 43.610 | 0.04 | -0.081 | -0.48 |
| | 2015-2016년=1 | 563.597 | 0.88 | 160.983 | 0.14 | 0.029 | 0.18 |
| | 2017-2018년=1 | 1,131.941 * | 1.86 | 1,487.844 | 1.41 | 0.240 | 1.53 |
| R-square | | 0.8476 | | 0.7332 | | 0.7901 | |
| Adj. R ² | | 0.8274 | | 0.6904 | | 0.7564 | |
| 표본수 | | 146 | | 146 | | 146 | |

*, P<0.1, **, P<0.05, ***, P<0.01

<국문요약>

헤도닉가격모형을 이용한 물류부동산의 실거래가 결정요인 실증분석

송 기 욱 (Song, Ki-Wook)
류 강 민 (Ryu, Kang-Min)

최근 유통산업 성장세에 따라 물류부동산의 공급 및 투자가 활발한 실정이나, 정작 민간 거래정보 폐쇄성으로 그 특성을 파악하기는 어려웠다. 본 연구의 목적은 산업용 부동산의 대표적 투자자산 유형으로서 물류부동산의 실거래가에 영향을 미치는 결정요인을 실증 규명하는 것이다. 분석대상은 2006년부터 2018년까지 약 13년간 실제 거래완료가 이루어진 경기도와 인천시의 물류센터 매매사례 총 146건이다. 방법론으로 이들 개별적 특성요인들과 실거래가의 관계를 검증하고자 헤도닉가격모형(HPM)을 사용하였고, 투입변수를 달리해 3가지 모형(I: 운송거리, II: 교통비, III: 최종모형)으로 나누어 추정하였다. 본 연구의 주된 분석결과를 간단히 요약·정리하면 다음과 같다. 첫째, 물류부동산은 운송비용 절감이 가능한 고속도로나 주요 국도변을 따라 인천, 안성, 평택 등에 공간적으로 불특정하게 집중 분포하는 경향을 보였다. 둘째, 물류부동산의 입지, 건물, 토지, 시간을 포함한 개별적 특성요인들이 실거래가와 밀접한 관련성을 지녔다. 실례로 실거래가는 통계적 유의수준 하에서 연면적, 대지면적 대비 연면적 비율, 상업지역, 주도로차선이 정(+)의 영향을, 반면 상온 보관 방식, 철골구조, 강남구청까지 물류비용이 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 사실은 상기 요인들이 물류부동산의 실거래활동에서 매매 혹은 투자결정 인자로 중요하게 고려될 수 있다는 점을 시사한다. 따라서 본 연구결과는 물류부동산의 기초연구가 미천한 상황에서 대표 투자자산으로서 가능성을 확인한 점과 더불어 참여 이해관계자들이 거래시장 환경을 이해하며 수익률과 연동된 실거래가 변동을 예측하는데 유용한 기초자료로서 의의를 갖는다.

주 제 어 : 물류부동산, 투자자산, 실거래가, 개별적 특성, 결정요인, 헤도닉가격모형