

아파트 매도시기 의사결정 지원시스템 구축을 위한 모델링 체계 개발

곽영식*, 홍기선**

Development of Modeling System for Building a Decision Making Support System for Apartment Sales Timing

Young-Sik Kwak*, Ki-Sun Hong**

요 약

본 연구는 주택 소유자의 입장에서 아파트의 최적 매도시점에 대한 의사결정시스템을 구축하기 위한 모델링을 시도하고 예비조사(Pilot test)를 실시하였다. 국토교통부 실거래가공개시스템상 아파트의 매매가격, 전용면적, 행정구역, 건축년도 자료 등 아파트 입지조건 및 물리적 상품특성이 각기 다른 전북소재 1,429개 단지의 매매자료를 2006년 1월에서 2023년 12월까지 수집하고, 이를 혼합 모델화(Mixture modeling)하였다. 실증분석 결과 아파트 입지조건 및 물리적 상품특성에 따라 18년간 전북지역 아파트 평균거래가격 대비 상대적 매매가격의 최대로 되는 시기가 다른 3개의 세분시장을 확인하였다. 세분시장별 아파트 매도자 입장의 최적 매도시점이 건축 후 20.8년, 2.9년, 12.8년이였다. 이 pilot test 결과를 토대로 전북지역 세분시장별 조건을 아파트매도시점 지원시스템의 모델링으로 사용가능하게 되었다.

Abstract

From the perspective of seller, this study attempts modeling and conducts pilot tests to establish a decision-making system for the optimal time to sell apartments. According to the Ministry of Land, Infrastructure and Transport's actual transaction price disclosure system, sales data for 1,429 complexes in Jeonbuk with different apartment location conditions and physical product features, such as apartment sales prices, exclusive apt size, administrative districts, and construction year data, were collected from January 2006 to December 2023. The data was analyzed by mixture modeling. As a result of the empirical analysis, three sub-groups with different periods of maximum relative sales prices compared to the average transaction price of apartments in Jeollabuk-do over 18 years according to apartment location conditions and physical product features. The optimal selling timing for apartment sellers in each segment were 20.8, 2.9 and 12.8 years after construction. Based on this pilot test, the conditions for each segmented market in the Jeonbuk region can be used as a model for the apartment sales time decision support system.

Keywords

apartment sale tme decision support system, relative apartment price, mixture modeling, market segmentation

* 경상국립대학교 경영학부 교수

- ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5993-6984>

** 한국토지주택공사 부장(교신저자)

- ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2869-592X>

• Received: Apr. 10, 2025 Revised: Jun. 11, 2025 Accepted: Jun. 14, 2025

• Corresponding Author: Ki-Sun Hong

Director, Korea Land & Housing Corporation

Tel.: +82-63-230-6150, Email: ks3180@naver.com

1. 서론

한국 정부가 발표한 2024년 가계금융복지조사 결과, 우리나라 전체 가구 평균 자산 54,022만원 중 거주 주택을 포함한 부동산은 38,084만원(70.5%)을 차지하는 것으로 나타났다[1]. 한국의 총 주택은 1,955만호이고, 이 중 아파트는 64.6%로 1,263만호를 차지하고 있으며[2], 그 아파트에는 국민의 52.4%가 거주하고 있다[3].

우리나라의 아파트는 산업화와 도시화를 이끈 주거문화의 핵심 건축물이다. 산업화가 시작된 이후 도시화로 인구 증가가 빠르게 진행되었고 거주할 주택이 필요하게 되었다. 이에 따른 인구 증가 문제를 해결하기에 안성맞춤이 아파트였다. 정부는 1기 신도시 등을 통해 주택을 대량으로 공급하기에 이르렀고, 아파트가 주택 부족 문제를 해결하였다. 현재도 계속해서 새로운 아파트가 건설되고 새로운 입주자가 들어오고 있다. 사정이 이렇다 보니 아파트는 국민 대다수의 관심 사항이며, 부동산 정책의 주요 키워드를 차지하고 있다[4].

한국부동산원이 매달 조사·발표하는 전국주택가격동향조사와 전국지가변동률조사에 따르면 주택종합 매매가격지수(매매가격을 기준시점과 조사시점의 가격비를 이용하여 기준시점이 100인 수치로 환산한 값)는 2013.12월 61(2021.06.=100)에서 2025.1월 96.21를 기록하였고, 아파트 매매가격지수는 2013.12월 55.1(2021.06.=100)에서 2025.1월 93.36을 기록하고 있다. 전국지가변동률조사에 따른 토지의 전국연도별 지역별 지가지수는 1987.12월 27.136에서 2024.12월 102.151(2023.12.=100)으로 조사되었다[5]. 이는 아파트를 포함한 부동산 가격은 개인의 경제적 자산이 늘어나고 사회가 지속가능성을 갖는다면 상승한다는 사실을 입증한다.

이렇듯 상승하는 지수를 개인의 경제적 자산 측정 정도가 따라가지 못함으로 인한 괴리가 ‘영끌현상’(부동산 등에 투자하기 위해 대출 등 모든 수단을 동원하여 자금을 마련하는 것)을 만들어 내기도 한다. 표면적인 현상만을 관찰했을 때 부동산가격 상승은 지속될 것으로 여겨지기도 하고 반대로 부동산 가격이 경기침체 등의 영향으로 하락할 때는 언제까지 이어질지 알 수 없게 된다. 이러한 사유로

인해 부동산의 매매시점을 결정하기가 쉽지 않은 것이 사실이다.

아파트 매매를 원하는 소유자나 구매의향자의 가장 큰 관심은 가격과 매매시점일 것이다. 이 중 아파트 가격에 대한 학술적 실무적 연구는 매우 활발하게 이루어지고 있는 편이다. 아파트 가격에 영향을 미치는 경제학적 거시요인(재정 및 통화정책, 부동산 수요 및 공급정책 등), 미시요인(아파트 위치, 주변의 지리적 여건 등)과 아파트를 상품으로 여기는 경영학적 아파트상품특성요인(브랜드, 평수 등) 및 소비자행동요인(인구통계학적 특성, 가격인상기 대효과 등)에 대한 많은 연구가 진행되었다[6]-[9]. 하지만 상대적으로 아파트 매매시점에 대한 연구는 발견하기 힘들다.

이 연구의 목적은 아파트를 판매하려는 소유자의 관점에서 언제 아파트를 매물로 내놓아야 하는지의 의사결정을 돕는 시스템을 구축하는 데 도움이 되는 모델링을 제시하고 예비조사(Pilot test)를 실시하며, 그 실증분석 결과를 제시하는 데 있다. 이를 통해 학술적으로는 기존 아파트 관련연구에서 상대적으로 소홀히 다루어져 온 매매시점 모델링을 제시하고자 한다. 실무적으로는 현재 아파트 소유자에게 자신이 소유한 아파트의 매도시점을 결정하는 기초 자료를 제공하게 될 것이다.

이 연구가 아파트 소유자의 관점을 가진 이유는 아파트 구매의향자와 대척점의 욕구를 가졌기 때문이다. 아파트 소유자는 아파트 가격이 가장 높은 시기에 매물로 자신의 아파트 내놓기를 원하는 반면에, 아파트 구매의향자는 최고 가격의 아파트를 구매하기를 꺼리기 때문이다.

II. 문헌고찰

아파트는 주택법에 의해 아파트를 정의할 수 있다. 주택법은 단독주택과 공동주택으로 구분하고, 공동주택은 다시 아파트, 다세대주택, 연립주택, 기숙사로 구분한다[10]. 공동주택은 건축물의 벽·복도·계단이나 그 밖의 설비 등의 전부 또는 일부를 공동으로 사용하는 각 세대가 하나의 건축물 안에서 각각 독립된 주거생활을 할 수 있는 구조로 된 주택을 말한다. 이 중 아파트는 주택으로 쓰는 층수가

5개층 이상인 주택을 말한다.

이 정의의 건축물인 아파트를 대상으로 한 가격 연구의 분류는 크게 두 가지이다. 첫째는 학제적 분류이고, 둘째는 현상 설명에 사용하는 요인의 차이에 의한 분류이다.

2.1 아파트 가격에 대한 학제적 연구

학제적인 관점의 차이에 의해 분류는 크게 계량경제학적 연구, 회계학적 연구, 경영학의 소비자행동학 연구 등으로 분류할 수 있다. 제일 많은 연구 결과를 보이는 것은 경제학의 계량경제학(Econometrics) 관점의 연구들이다. 수요공급 및 재정과 통화에 의해 아파트 가격을 설명하는 기초 경제학적 연구에서 시작된 연구는 계량경제학적으로 다양한 연구결과를 100년 넘게 발표해왔다. 이외에 반복매매모형[11], 인공지능경망모형[12], 위계적 선형모형[13], 공간회귀모형[14], 지리적 가중회귀모형[15], 딥러닝 기반모형[8] 등이 발표되고 있다.

회계학적 연구는 원가가산법(Cost-plus pricing)에 의한 연구들로서 한국의 주택법에서 채택하고 있는 방법론을 지원하는 연구들이다. 건축비 및 택지비를 정의하고 그 합으로 분양가 상한가격을 정하는 방식의 근간을 제공한다[10]. 공시지가 기준법에서 사용하는 감정평가를 통한 가격산정 방식도 이 분류에 속한다.

경영학의 소비자행동적 연구들은 아파트 자체가 갖고 있는 브랜드, 세대수, 건폐율, 평수 등의 물리적이거나 주관적 요인 이외에 아파트 구매자의 인구통계학적 특성변수나 가격기대효과(Price expectation effect)와 같은 심리적 변수를 아파트가격책정에 반영한 연구를 말한다[9].

위의 학제적 연구들의 공통 특징은 아파트의 가격수준(Price level)을 측정하고자 한다는 점이다. 특히, 특정시점에 아파트 가격이 어느 조건일 때 얼마의 가격이 될 것인가를 설명하고 예측하는 데 초점을 두고 있다.

2.2 아파트 가격예측 설명변수 차이에 의한 연구분류

아파트 가격에 대한 학제적 연구분류 이외에 아파트 가격 연구를 분류할 수 있는 기준은 아파트 가격수준 예측에 사용되는 변수 또는 요인의 차이에 의한 연구분류이다.

표 1에서 보는 바와 같이, 첫 번째 접근법은 국가 재정정책이나 통화정책, 부동산정책, 경찰 지원세금과 예산[16], 아파트의 공급량과 수요량, 인플레이션[17] 등의 아파트 개별매매자들이 통제 불가능한 변수이자 거시적 변수에 초점을 맞춘 경우이다. 한국의 경우 부동산정책이 많았던 시기에 실증분석이 시도된 적이 있다[7]. 가장 전통적인 접근법이다.

두 번째 접근은 미시적 요인에 초점을 맞춘 경우로 아파트단지 자체가 갖는 환경에 주목한다. 아파트단지 주변 상업시설, 교육여건, 지리적 공간특성 등으로 아파트 가격을 예측하는 연구들이다[8]. 가장 최신의 연구들에서 많이 발견된다.

세 번째 접근은 논의의 초점이 아파트 자체가 갖고 있는 물리적 특성에 집중한 경우로 미시적 연구의 논의를 더 좁혀서 접근한 연구들이다. 회계학적 연구나 법적인 연구접근에 의해 주택법이나 감정평가에서 주로 사용되기도 했으나, 건설회사가 관심을 갖고 발표하기도 했던 연구분야이다. 가령 일반 소비자 가격책정에 사용되던 conjoint분석을 이용하여 아파트 세대별 층별 가격책정을 시도했던 연구들이 여기에 속한다. 최근 연구결과에서 많이 보고되는 접근법이다[18].

마지막 접근은 소비자행동 연구에서 사용하는 사회심리학적 변수를 이용하여 아파트 가격을 예측하는 연구들이다. 예를 들어 미래 아파트 가격이 낮아질 것을 예측하여 아파트매매를 미루는 현상인 가격인하기대효과(Price decrease expectation effect)를 활용하여 아파트가격을 예측하는 연구들이 여기에 속한다[9].

위의 연구들 역시 아파트 가격수준을 예측하려는 연구들이고, 상대적으로 아파트 매매시점(Purchase or sales timing)에 대한 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 이 연구는 표 1에서 사용된 변수나 요인 중에서 연구자가 접근가능한 것을 사용하여 아파트 매매시점을 예측하기 위한 모델링을 시도하고 이를 실증분석하고자 한다.

표 1. 사용변수에 의한 아파트가격 연구분류
Table 1. Classification schemata by variables for apartment pricing studies

Classification	Variables or factors
macro approaches	national finance, currency manipulation, tax, inflation, apt supply and demand etc.
micro approaches	Commercial facilities, educational conditions, space characteristics of apt etc.
apt physical features approaches	brand, size, number of households, building-to-land ratio
consumer behavior approaches	demographic characteristics, consumer sentiment, price increase expectations, etc.

III. 연구방법

3.1 연구절차

이 연구의 목적은 기존 아파트 가격연구에서 상대적으로 실증분석되어 있지 않은 판매자 관점 아파트 매도시점을 파악할 수 있는 모델링을 시도하고, 그 실증결과를 보고하는 데 있다. 이를 위해 다음의 그림 1과 같은 절차를 거쳤다.

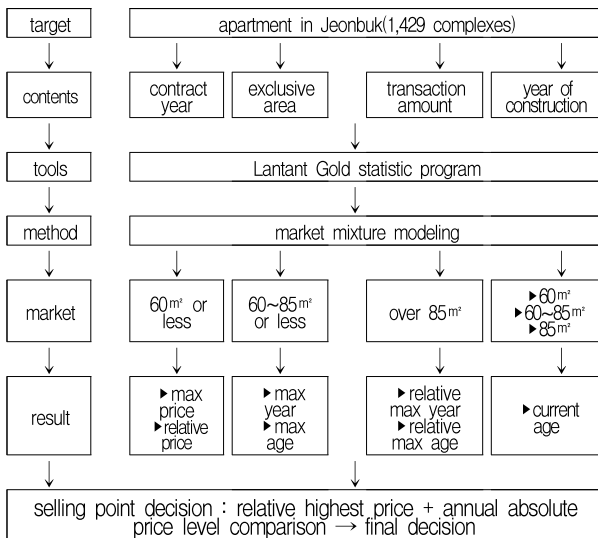


그림 1. 모델링 체계도

Fig. 1. Modeling system architecture

첫 번째 단계는 공신력 있는 아파트 거래자료를 수집·획득하는 것이다. 이 연구의 아파트 실거래 데이터는 국토교통부 실거래 공개시스템에서 수집되

었다[19]. 시스템 정보는 일자별 아파트의 거래 수, 전용면적, 거래금액, 소재지 주소 등으로 구성되어 있다. 즉, 기존 아파트 가격연구 중 아파트의 물리적 특성변수와 미시적 요인이 주로 수집된 것이다.

연구에서 수집된 정보는 2006년 1월부터 2023년 12월까지에 걸친 18년치 자료이다. 2006년 1월부터 부동산 거래신고에 관한 법률에 따라 부동산거래신고 및 주택거래신고를 한 주택(아파트, 연립/다세대, 단독/다가구)의 매매기록이 공개되기 시작하였다. 따라서, 2006년 이전 자료는 공식적으로 획득할 수 없는 한계가 있다. 또한 이 연구에서는 전북지역만을 대상으로 한정하였다. 그 이유는 부동산정책이 수시로 변경되면서 서울 및 대도시 일원에 비체계적인 가격변동이 발생하였기 때문에, 이런 영향에서 자유로운 전북을 pilot test로 삼았다. 총 18년 동안 1,429개 아파트단지의 매매정보를 확인하였다[7].

표 2. 이 연구에서 사용된 자료의 조작적 정의
Table 2. Operational definition of variables

Variables	Operational definition (application)
1. apt size	apt size category (under 60m ² , 60-85m ² , over 85m ²)
2. location	city/ county/ ward category
3. year of construction	reported year of construction
4. age	year gap between year of construction and 2024
5. max relative price year	the max relative price of the apt compared to the average sale price of the metropolitan area during 2006-2023
6. max relative price age	the apt age of max relative price
7. average apt price level	the reported average price level of a given apt during 2006-2023
8. average relative apt price level	the average relative price level of a given apt during 2006-2023

두 번째 단계는 실거래가 공개시스템 정보를 모델에 사용할 수 있는 데이터로 정제하는 과정이다. 먼저 표 2에서 보는 바와 같이 국토교통부가 아파트 가격관리를 3가지의 평형대(60m²이하, 60m²초과-85m²이하, 85m²초과)로 분류하기 때문에 이를 아

파트 크기로 정의하고 구분하였다. 아파트가 위치한 지자체 행정구역이 단독 시인지, 단독 군인지, 대도시의 구인지를 명목적으로 구분하였다. 건축년도는 아파트의 건축년도 정보이다. 건축 후 몇 년 후에 아파트 가격이 높았는지를 파악하기 위해 아파트건축 신고년도 정보를 모델링에 삽입하였다. 또한 이 정보를 바탕으로 2024년도에 해당하는 아파트의 나이를 코딩하였다. 최대 상대적 가격년도(Max relative price year)는 광역자치지역 평균 매매가격 대비 해당 아파트의 상대적 가격이 가장 높았던 해를 말한다. 건축 후 나이가 들수록 절대적인 매매가격은 상승하여도 어느 해가 지나면 절대적인 매매가격 상승 속에서도 다른 아파트에 비해 상대적으로 매매가격이 낮게 상승할 것이다. 그렇다면 상대적 가격이 최대에 이르는 건축 후 나이가 최적 매도시점이 된다. 상대적 가격이 최대로 된 이후에도 아파트를 보유하여도 매매가는 상승할지라도 이 아파트를 처분해서 절대적 가격 상승이 많은 아파트를 보유로 전환한 것에 대한 기회비용이 발생한 셈이다. 상대적 가격은 전복 전체의 해당년도 매매가격평균 대비 특정 아파트의 매매가격수준으로 계산되었다.

평균 아파트 가격(Average apt price level)은 해당 연도 전복지역 모든 아파트 가격의 평균을 분모로 해당 아파트 매매가격을 분자로 한 가격수준이다. 이를 통해 이 아파트가 절대적으로 얼마의 가격수준을 보이는 지를 알 수 있을 것이다. 같은 절차로 상대적 아파트 가격도 계산하여 모델링에 삽입하였다.

이 연구의 세 번째 연구절차는 최대 상대적 가격년도를 공유하는 세분집단 간 특징을 추출하기 위한 혼합 모델화(Mixture modeling)을 적용하는 단계이다.

3.2 최대 상대적 가격년도를 공유하는 세분집단 간 특징을 추출하기 위한 Mixture modeling 방법론과 시장세분화 및 최적 매도시기

Mixture modeling은 모집단의 분포 속에 연구자가 시각적으로 발견할 수 없는 몇 개의 하위분포가 숨어서 존재한다는 가정에서 출발한다. 한 개의 모집

단 또는 표본이 n 개의 데이터로 구성되어 있고, 각 데이터는 k 개의 변수로 되어 있다고 하자(식 (1)). 우리의 데이터는 18년동안 1,429개 아파트단지의 표 2의 8개 변수로 구성되어 있다.

$$y_n = (y_{nk}) \tag{1}$$

y_n 값은 s 개의 세분시장에서 시장크기인 p_1, \dots, p_s 의 비율로 이루어진 모집단에서 측정된 관찰치(각 아파트의 연도별 평형별 매매가격평균 등 8개 변수)의 값이다(식 (2)). 여기서 s 는 세분시장을 뜻한다. 8개 변수의 아파트 매매행태가 비슷한 집단을 모집단 내에서 추출하여 s 개의 세분시장으로 묶어주게 된다[20].

$$P_i = \sum_{s=1}^s \pi_s P_s(i) \quad \sum_s \pi_s = 1 \tag{2}$$

그러면 y_{nk} 는 벡터 y_n 의 조건부분포함수로서 세분시장 s 에서 계산된 값이 된다. y_n 은 우리가 모르는 모수(Parameter)를 가진 특정 밀도함수의 벡터로 표시된 θ_s 으로써 $f_s(y_n/\theta_s)$ 의 일반적인 형태를 가진다. 이 확률밀도함수는 정규분포, 포아송, binomial, negative binomial 등의 각종 형태를 모두 지닐 수 있다[21]. 따라서 사용하는 변수의 척도와 관계없이 시장세분화를 할 수 있다는 특징이 있다. 이것은 이 연구에서 사용된 데이터 중 아파트 크기, 시군구위치, 건축년도와 같은 명목척도와 아파트 나이, 상대적 아파트 평균가격, 절대적 아파트 평균가격, 최대 상대적 아파트 나이와 같은 비율척도도 사용할 수 있다.

한 관찰치 i (특정 아파트)가 특정 세분시장 s (비슷한 매매행태를 보이는 아파트)에서 발견된 확률은 특정세분시장 s 의 변수들의 조건(θ)(7개 변수) 아래에서 관찰치 y_n 이 관찰될 가능성(Likelihood)으로 표시된다(식 (3))[20].

$$P_{ns} = \frac{\pi_s f_s(y_n|\theta_s)}{\sum_{s=1}^s \pi_s f_s(y_n|\theta_{s'})} \tag{3}$$

즉, 위의 모델링을 정리하면 ‘최대 상대적 가격년도’와 가장 높은 매매확률을 가진 아파트의 사이즈, 아파트 시군구 위치, 건축년도, 아파트 나이, 평균 아파트 가격수준, 평균 상대적 아파트 가격수준의 관찰확률(물리적 조건)을 알 수 있게 된다.

이를 통해 어느 조건이나 상황의 아파트가 ‘최대 상대적 가격년도’를 확인하고 그 때 아파트 나이를 매도시기로 추천할 수 있게 된다. 여기서 몇 개의 하위분포가 존재할 지를 BIC(Baysian Information Criterion)값이나 AIC(Akaike Information Criterion)값의 변화를 통계적으로 추적한다[19].

IV.연구 결과

4.1 표본 내 최적 세분시장 수

표 3은 이 연구에서 사용한 8개 변수를 mixture modeling에 적용한 후, 세분시장 수가 증가할 때마다 BIC값을 추적한 결과이다. BIC값이 작을수록 본래 표본이 갖고 있는 오차량이 작아지고, 모델이 데이터를 설명하는 정도가 증가함을 의미한다. 표 3을 보면 전체표본의 BIC값에서 세분시장 수를 5개까지 증가시킬 때마다 오차량이 적어짐을 발견할 수 있다. 하지만 그 증가분이 현저하게 작아지고 있다. 이 연구에서는 3개에서 4개로 세분시장을 증가시켰을 때 불과 1.1%의 설명력이 증가하였으나, 4개에서 5개로 증가하자 설명력의 증가가 미미함을 발견하였다. 따라서 연구의 간결성(parsimony)를 위해 세분시장 수를 3개로 하여 아파트 매도시기 시스템 모델링을 시도하였다.

표 3. 혼합 모델의 세분시장 수별 BIC값
Table 3. BIC with number of segments by mixture modeling

No. of seg	Log-likelihood	BIC	No. of parameter	BIC change
1	-54974	110518	75	
2	-49833	100813	151	8.78%
3	-48279	98283	227	2.28%
4	-47382	97066	303	1.10%
5	-46563	96005	379	0.95%

각 아파트가 특정세분시장에 속할 확률을 퍼지 군집(Fuzzy clustering)에 의해 계산하였다. 그 결과 1,429개의 전북지역 18년간의 매매정보는 세분시장 1에 전체데이터의 41.3%가 발견되었으며, 세분시장 2는 29.7%, 세분시장 3은 29.0%가 발견되었다.

4.2 세분시장별 아파트 물리적 특성확인

8개 아파트 매매 정보가 유사한 세분시장별 아파트의 물리적 특성정보를 3개의 세분시장별로 표 4와 표 5에서 확인할 수 있다.

이 연구의 핵심은 최대 상대적 가격을 보일 때 그 아파트의 평균나이가 얼마인가 하는 것이다. 더 나아가 식 (3)에 의해 그 나이에 속하는 다른 7개 변수의 상황을 조건부확률로 확인하는 작업이다. 표 4를 보면 세분시장1은 아파트건축 후 20.8년이 지난 후에 전체 전북 아파트 매매가격 대비 상대적 가격이 최대인 해를 맞이하였다. 세분시장2는 건축완료 후 2.9년후에, 세분시장3은 12.8년 후에 상대적 아파트가격이 제일 높았다. 평균적으로 전체표본은 13.1세일 때 상대적 아파트 가격이 제일 높았다. 이런 세분시장별 차이는 통계적으로 유의하였다(Wald statistics=4010.5, p=0.0001).

표 4. 세분시장별 아파트 가격수준 결과
Table 4. APT price level by segmentation

Variables	Total sample	Seg1	Seg2	Seg3
max relative price age(year)	13.1	20.8	2.9	12.8
average apt price level in 2023	13977	5841	25942	13308
average relative apt price level	1.08	0.45	2.00	1.03

이런 결과는 평균 매도시기(건축 후 13.1년)를 참조하여 세분시장1이 아파트를 매물로 내놓는다면 7년 후(건축 후 20.8년)에 최대가격을 맞이하기 때문에 기회비용을 상실할 것으로 예측된다. 반면에 세분시장2는 건축 후 2.9년 후에 아파트를 매물로 내놓아야 하는데 전북 전체 평균 상대적가격 최대시기인 13.1년까지 매도를 늦추면 손해를 보게 된다

는 뜻이다.

이런 차이를 보이는 세분시장별로 해당 시기의 평균 아파트 매매 가격을 살펴보면 세분시장1이 5,841만원, 세분시장2가 2억5천만원, 세분시장3은 1억3천만원 정도이다. 즉, 주로 비싼 아파트들이 세분시장2에 속해 있고, 세분시장1이 가장 저렴한 아파트들이 속한 집단이었다. 세분시장 간 통계적인 평균차이가 유의하였다(Wald statistics=2863.7, p=0.0001). 즉, 세분시장2는 건축 후 2.9년 후에 2억6천만원 정도로 판매하는 것이 가장 이익을 극대화할 가능성이 있는 것으로 도출되었다.

세분시장별로 최대 상대적 아파트 가격일 때의 가격수준을 보면 세분시장2가 전북 평균의 2배 가량 비싼 아파트들이고, 세분시장1은 전북 평균의 55% 가량 저렴한 아파트였다. 이 또한 세분시장 간 유의적으로 평균차이가 있었다(Wald statistics=2865.3, p=0.0001).

표 5. 세분시장별 아파트크기 및 위치차이
Table 5. Segmentation of APT size and Location

Max relative price age(year)		13.1	20.8	2.9	12.8
Variables		Total sample (%)	Seg1 (%)	Seg2 (%)	Seg3 (%)
Apt size	-60	39.7	61.4	27.9	20.8
	60-85	44.3	34.7	51.6	50.3
	85+	16.1	3.9	20.4	28.9
Locat ion	city	45.3	55.0	42.3	34.3
	county	12.1	13.7	15.9	6.0
	ward	42.6	31.3	41.8	59.7

최대 상대적 아파트 가격나이의 차이가 발생하는 세분시장 간 아파트 사이즈와 행정구역상 위치 차이를 조건부확률로 계산해보면, 세분시장 간 아파트 평형의 차이도 통계적으로 유의하였다(Wald=246.7, p=0.0001). 관찰치 중 건축 후 20.8년 후에 매도시점이 발견되는 세분시장1에 속하는 아파트의 평형은 주로 60m²이하가 많았으며 이 세분시장에 속하는 아파트 중 61.4%였다. 세분시장2는 건축 후 2.9년에 곧바로 매도하는 것이 좋은 평균 2억6천만원의 아파트들로 60-85m²사이의 평형이 가장 많았다. 세분시장3은 다른 세분시장보다 85m²이상의 아파트 크

기를 가진 경우가 상대적으로 많이 발견되었다.

세분시장별로 행정구역상 위치하는 곳도 통계적으로 차이가 있었다(Wald statistics=105.1, p=0.0001). 세분시장1은 전주시 이외의 ‘시’단위에서 발견되는 경우가 많았다. 반면에 세분시장2는 전주시의 ‘구’나 전주시 외의 ‘시’지역에서 발견되는 확률이 높다. 세분시장3은 전주시 내 ‘구’에서 발견확률이 가장 높게 나타났다.

4.3 세분시장간 건축년도 차이분석

표 6. 세분시장별 건축년도 년도 차이분석
Table 6. APT construction year difference

Year	Total sample	Seg1	Seg2	Seg3
1990	4.5	8.2	0.0	3.8
1991	4.9	10.3	0.0	2.2
1992	5.9	11.2	0.0	4.4
1993	6.2	10.6	0.0	6.2
1994	4.6	7.1	0.0	5.7
1995	6.1	7.1	0.0	11.0
1996	3.2	4.0	0.0	5.2
1997	3.8	2.6	0.0	9.2
1998	3.7	2.6	0.0	9.1
1999	2.5	1.8	0.0	5.9
2000	1.4	2.0	0.0	2.0
2001	2.2	2.0	0.0	4.6
2002	2.2	1.3	0.0	5.8
2003	1.8	0.4	0.6	5.1
2004	1.4	0.0	0.6	4.0
2005	1.6	0.0	1.7	3.8
2006	2.1	0.0	2.7	4.3
2007	1.4	0.0	3.8	0.9
2008	1.9	0.0	6.0	0.3
2009	1.1	0.0	3.6	0.0
2010	0.5	0.0	1.7	0.0
2011	0.9	0.0	2.9	0.0
2012	1.9	0.0	6.4	0.0
2013	2.2	0.0	7.4	0.0
2014	2.5	0.0	8.3	0.0
2015	2.5	0.0	8.5	0.0
2016	2.2	0.0	7.4	0.0
2017	1.7	0.0	5.8	0.0
2018	2.7	0.0	9.0	0.0
2019	2.4	0.0	8.1	0.0
2020	1.6	0.0	5.4	0.0
2021	1.2	0.0	4.1	0.0
2022	0.9	0.0	3.0	0.0
2023	0.9	0.0	3.0	0.0

세분시장 간 건축년도의 차이를 표 6에서 보면 세분시장1은 주로 1976년부터 2003년까지 전주시를 제외한 곳에서 완공된 경우가 많았고, 세분시장2는 도시지역에 2003년이후에 최근까지 건축된 신축 아파트들이다. 세분시장 3은 1990년대부터 2000년 중반까지 건설된 중형 구축 아파트들이다(Wald statistics=236.5, p=0.032).

4.4 세분시장간 최대상대적 가격년도 차이분석

세분시장 간에 상대적 가격이 제일 높았던 연도를 계산한 결과를 표 7에서 보면 세분시장1은 주로 2012년, 2008년, 2006년에 상대적 가격이 최대로 된 아파트가 많았다. 세분시장2는 2022년 2021년에 영끌현상이 많았을 때 매매시 상대적 아파트 가격이 높았다. 세분시장3은 2006년과 2012년에 최고치를 맞이하였다. 세분시장 간 상대적 아파트 가격이 최대로 된 시기에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. (Wald statistics=236.5, p=0.032).

표 7. 세분시장별 최대 상대적 가격-년도 차이분석
Table 7. Max relative price-age difference

Year	Total sample	Seg1	Seg2	Seg3
2006	16.4	11.4	3.8	36.3
2007	4.7	5.0	2.8	6.1
2008	10.5	16.1	4.0	9.2
2009	1.2	1.6	1.2	0.6
2010	0.8	1.5	0.3	0.3
2011	2.8	3.2	0.7	4.4
2012	20.8	25.2	7.2	28.5
2013	3.6	5.5	2.8	1.9
2014	3.7	5.2	4.4	0.7
2015	2.9	4.2	3.0	0.7
2016	3.4	2.1	5.9	2.8
2017	3.8	3.1	6.2	2.3
2018	2.6	2.3	5.1	0.6
2019	1.3	1.3	2.4	0.0
2020	0.6	0.1	1.7	0.0
2021	6.2	1.8	17.3	1.2
2022	12.2	9.4	24.4	3.7
2023	2.7	1.0	6.8	0.9

V. 결론 및 향후 과제

본 연구는 인구 증가와 경제성장 등에 따라 지속

적으로는 상승하면서도 경제상황등에 따라 하락과 상승을 거듭하는 아파트 가격의 변동 흐름에서 어느 시기에 매매해야 하는지를 매도자의 입장에서 결정하는 데 유용한 매매시점 모델링을 제시하고자 하였다. 그동안의 아파트 가격과 관련한 연구가 가격에 영향을 미치는 거시경제적 요인, 미시적 요인, 아파트의 상품특성요인 등이 주를 이루었지만, 본 연구는 실거래가 신고가 시작된 2006년부터 2023년 말까지의 실거래가 전수 자료를 토대로 아파트 매매시점에 대한 분석을 시행했다는 점에서 기존 연구와 차별성을 지닌다.

분석결과 첫째, 세분시장 수는 60㎡이하, 60㎡초과~85㎡이하, 85㎡초과로 일반적으로 국내 평형이라 불리는 아파트 구분 평형과 일치하는 3개로 분류되었다. 둘째, 각 세분시장별로 최대 상대적가격을 보이는 아파트의 평균나이가 달랐다. 이는 세분시장별 또는 평형대별로 매도시기를 달리해야 이익을 극대화할 수 있음을 의미한다. 셋째, 세분시장과 아파트 규모 및 위치에 있어서도 유의미한 차이를 보임으로써 규모와 위치에 따라서도 매매시점을 달리 결정해야 한다는 결과에 도달함을 알수 있었다. 넷째, 세분시장간 건축년도에 차이를 보임으로써 시기별로 선호하는 평형이 달라지고 있음을 확인할 수 있었다. 다섯째, 세분시장별로 건축년도의 차이는 최대 상대적 가격년도(상대적 최고가격)가 많은 해와도 유의한 결과를 나타냈다. 이는 대체적으로 최근에 건축된 아파트가 상대적 가격도 높게 나타남으로써 신축 아파트에 대한 선호가 높다는 것을 알수 있었다.

본 연구는 부동산의 절대가격이 지속적으로 상승하는 상황에서 매도하고자 하는 자신의 아파트의 절대가격은 다른 아파트 보다 낮다고 하더라도 자신의 아파트의 상대가치가 최고가 되는 시점에 매도하면 재산증식에 도움을 줄수 있다는 상대가치 개념을 입증하였다는 점에서 실무적 시사점이 있다. 특히, 아파트의 상대가치에 주목하여 이의 수치화를 통해 매매시점을 가늠할 수 있는 기준 제시는 의사결정 자료에 활용할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

본 연구는 아파트 소유자의 입장에서 매도시점을 가늠할 수 있는 아파트의 상대가치가 최고가 되는 시점을 파악해 보고자 전북지역의 아파트 실거래가

자료를 분석하였다. 하지만 서울 등의 경우에는 수시로 토지거래허가제 등의 규제정책이 시행되어 거래량과 거래금액 데이터의 왜곡이 심하기 때문에, 전국이 아닌 전북지역 아파트만을 대상으로 하였고, 실거래가 자료도 제도 시행 시점인 2006년부터 18년간의 자료만을 대상으로 하고 있어, 그 전 거래 자료에 대한 분석이 이루어지지 못하는 등 일반화의 한계가 명확하다. 향후 연구자는 전국의 자료를 토대로 도시와 농촌, 재건축 가능 지역여부, 각 아파트 단지별, 세대수 크기 정도의 차이 등에 따른 상대가치의 차이, 법적 규제와 부동산정책 등의 외생변수도 보정한 후 본 논문의 분석방법을 재적용하여 분석할 것을 과제로 남겨두고자 한다.

References

- [1] Statistics Korea, "2024 Household Finances and Welfare Survey", <https://kosis.kr>. [accessed: Feb. 18, 2025]
- [2] Statistics Korea, "2023 Homeownership Statistics", <https://kosis.kr>. [accessed: Feb. 18, 2025].
- [3] Korea Institute for Health and Social Affairs, "Housing Type and Housing Status Survey", <https://kosis.kr>. [accessed: Feb. 18, 2025].
- [4] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Policy Data", https://www.molit.go.kr/USR/policyData/m_34681/dtl?id=523. [accessed: Jun. 09, 2025].
- [5] Korea Real Estate Board, "National Housing Price Trend Survey and National Land Price Change Survey", <https://www.reb.or.kr/r-one>. [accessed: Feb. 18, 2025].
- [6] J. Han, J. Ham, and J. Lee, "A Study on Pricing Factors of Virtual Real Estate Using Hedonic Pricing Model: Focusing on the Case of Decentraland", *Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 23, No. 5, pp. 183-192, May 2023. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2023.23.05.183>.
- [7] Y. Seo and K. Kim, "Development of an Artificial Intelligence Model for Predicting the Policy and the Environment Affecting the Public Interest on the Real Estate", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, Vol. 19, No. 12, pp. 135-141, Dec. 2021. <https://doi.org/10.14801/jkiit.2021.19.12.135>.
- [8] K. Kim, K. M. Kim, and J. Cho, "A Proposal of Real Estate Valuation Prediction Method Using Deep Learning-Based Spatial Regression Analysis", *Journal of Korean Institute of Information Technology*, Vol. 22, No. 1, pp. 9-22, Jan. 2024. <https://doi.org/10.14801/jkiit.2024.22.1.9>.
- [9] K. Hong, S. Wang, Y. Kwak, and J. Hong, "An Empirical Study on the Nonlinear Price Increase Expectation Effect: Focusing on Apartment Transaction Price and Transaction Volume", *Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 23, No. 1, pp. 374-384, Jan. 2022. <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.1.374>.
- [10] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Housing Act", <https://law.go.kr/법령/주택법>. [accessed: Feb. 23, 2025].
- [11] C. M. Lee, B. U. Kim, and H. Lee, "A Repeat Sales Price Index for Apartment Condominiums", *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol. 8, No. 2, pp. 1-19, Dec. 2002.
- [12] J. H. Shim, C. H. Cho, and S. H. Lee, "The Industrial Land Price Appraisal Based on Artificial Neural Network", *Journal of Korea Planning Association*, Vol. 42, No. 5, pp. 223-232, Oct. 2007.
- [13] S. H. Lee and K. K. Chun, "A Study of the Influences of Urban Infrastructure on Housing Prices: A Hierarchical Linear Model", *Journal of Korea Planning Association*, Vol. 47, No. 4, pp. 193-204, Apr. 2012.
- [14] E. Choi, "Determinants of Size of Social Economy in Korean Municipalities: Spatial Regression Approach", *The Korean Journal of Local Government Studies*, Vol. 22, No. 2, pp. 19-40, Aug. 2018. <http://dx.doi.org/10.20484/klog.22.2.19>.

- [15] M. Choi and S. Byeon, "Comparison on Forecasting Performance of Housing Price Prediction Models in Seoul", *Seoul Studies*, Vol. 17, No. 3, pp. 75-89, Sep. 2016.
- [16] D. M. Brasington, "The Effect of Increased Police Spending on House Prices and Sales Volume: A Tale of Two Types of Cities", *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, online first, Apr. 2025. <https://doi.org/10.1007/s11146-025-10012-z>.
- [17] O. Melnychenko, T. Osadcha, A. Kovalyov, and V. Matskul, "Dependence of Housing Real Estate Prices on Inflation as One of the Most Important Factors: Poland's Case", *Real Estate Management and Valuation*, Vol. 30, No. 4, pp. 25-41, Dec. 2022. <https://doi.org/10.2478/remav-2022-0027>.
- [18] S. Kang, C. Chang, and J. Lee, "A Conjoint Analysis on the Preference Analysis of the Han River Skyline: Focus on the Apgujeong Apartment District in the Han River Embankments, Seoul", *Journal of Cadastre & Land InformatiX*, Vol. 53, No. 2, pp. 79-92, Jun. 2023. <https://doi.org/10.22640/lxsiri.2023.53.2.79>.
- [19] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Real Transaction Price Disclosure System", <https://rt.molit.go.kr>. [accessed: Feb. 25, 2025].
- [20] A. Agresti, "Categorical Data Analysis", 2nd ed., Wiley, New York, pp. 1-700, Jul. 2002. <https://doi.org/10.1002/0471249688>.
- [21] M. Wedel and W. A. Kamakura, "Market Segmentation: Conceptual and Methodological Foundations", 2nd ed., Kluwer Academic Publisher, Boston, Oct. 2012. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4651-1>.

저자소개

곽 영 식 (Young-Sik Kwak)



1997년 8월 : Texas Tech University, Merchandising (Master of Science)
 1999년 2월 : 성균관대학교 경영학과(경영학박사)
 2003년 3월 ~ 현재 : 경상국립대학교 경영학부 교수
 관심분야 : e-biz, 가격책정, 문화마케팅

홍 기 선 (Ki-Sun Hong)



2011년 2월 : 세종대학교 부동산학과(부동산학석사)
 2020년 3월 ~ 현재 : 경상국립대학교 대학원 경영학과 박사과정 수료
 관심분야 : 부동산 가격정책, 부동산 거래 시스템