Journal of the Korean Housing Association
Vol. 25, No. 6, 39–47, 2014
http://dx.doi.org/10.6107/JKHA.2014.25.6.039

www.khousing.or.kr
pISSN 2234-3571
eISSN 2234-2257

위계적 모형을 이용한 주거단지특성이 주택가격에 미치는 영향

The Influences of Apartment Complex Characteristics on Housing Price by Hierarchical Linear Model

홍경구*
Hong, Keong-Gu

Abstract

The background of this study is to examine the structure of housing price of which characteristics are not equal but hierarchical in the apartment complexes. So, the purpose of this study is to analyze the influences of apartment complex characteristics on the housing price within the same regional boundary by HLM. The data used as dependent variables were the market prices of 938 units from 29 apartment complexes by stratified sampling. The 2nd level independent variables is the Housing complex characteristics which are composed of the housing complex & locational variables and the 1st level independent variables are the unit characteristics. The results are as follows. First, the first model shows that the 2nd level variables explains 68% of the housing prices. Second, the influential variables of the 1st level unit variable are 'dwelling exclusive area', 'floor of dwelling' and 'direction of dwelling'. Third, the influential variables of the housing complex variables in the 2nd level are 'lot area', 'the building-to-land ratio', 'the number of unit', 'the number of parking lots per unit', 'Green space area' and 'open space area per unit'. The last, the influential variables of the housing locational variables in the 2nd level are 'distance to subway and park' and the number of school and park within a radius of 1km.

Keywords : Apartment Complex Characteristics, Housing price, Hierarchical Linear Model (HLM)
주 요 어 : 주거단지특성, 주택가격, 위계선형모형

I. 서 론

1. 연구의 배경과 목적

주택은 인간의 삶에서 필수불가결한 요소로서 소비재인 동시에 투자재이다. 따라서 주택은 인간의 삶을 이해하는 척도가 되며, 그 중에서 주택가격은 주택상품에 대한 가치를 측정하는 지표라고 할 수 있다. 지금까지 주택가격을 추정할 때에는 주택이 위치한 지역을 하나의 특성을 갖고 있는 동질지역으로 가정하여 동일한 가중치를 가진 회귀분석과 같은 단일수준의 분석을 시행하였다[1]. 그러나 실제 주택가격에 대한 지역 특성들이 대상 지역 내에서 모두 동일한 영향력을 행사한다는 가정은 지역적 특성의 차이에서 발생하는 주택가격의 구조적인 특성을 반영하지 못할 가능성이 높다[2]. 특히 주택가격을 측정하는 가장 대표적인 모델인 회귀모형은 지역 특성이 개별특성에 영향을 주는 공간적 자기상관이 발생하는 문제점을 안고 있다. 따라서 같은 지역적 위계 및 동일 하부 주택시장으로 분석하지 않는다면 이분산성과 공간적 자기상관으로 연구결과의 왜곡이 있을 수 있다[3]. 최근에는 주택가격에 영향을 미치는 주택의 개별적 특성변수와 지역 환경 특성변수들의 구조적인 특성을 고려하여 좀 더 정확한 추정치를 도출할 수 있는 위계 선형모델(Hierarchical Linear Model: HLM)을 이용하여 주택가격을 분석하고 있다[4]. 이 모형의 가정은 주거단지와 같이 개개의 주호가 고유의 특성을 가지고 있지만 지역적 특성에 의해 가격이 변한다는 것이다. 즉, 동일한 평형과 평면의 아파트라도 지역적 특성에 따라 그 가치가 달라지는데 이는 지역적 특성에 위계 되어 있기 때문이다. 지금까지 위계적 질서가 주택가격에 미친 영향력을 분석한 연구결과들을 살펴보면, 주로 서울시나 부산시와 같은 대도시에서 자치구별 특성들이 주호의 개별적 특성이 아닌 위계적 특성에 영향을 미치고 있다는 것을 증명하고 있다[5]. 그러나 실제 개별주호는 1차적으로 주거단지 환경적 특성에 종속되어 있고 2

*정회원(주저자, 교신저자), 단국대학교 건축학과 부교수

Corresponding Author: Keong-Gu Hong, Dept. of Architecture, Dankook University, 152, Jukjeon-ro, Suji-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 448-701, Korea. E-mail: hongkg@dankook.ac.kr

1) Lee, Jung & Kim(2002), Kang(2003), Kim(2007) 등이 있다.
2) Choi and Kwon(2004)의 논문내용에 근거하여 인용함
3) Choi, Y., & Kwon, Y, H. (2004). The impact of educational environment on multi-family attached house prices using hierarchical linear model. The Journal of Korea Planners Association, 39(6), 71-82.
4) Jung(2006), Lee & Chun(2012) 등의 연구에서 위계 선형 모형을 이용하여 추정하고 있다.

차적으로 더 큰 위계인 지역적 특성에 종속되어 있다고 볼 수 있다. 지금까지의 연구들은 주로 개별주호가 지역적 특성에 종속된 위계 구조로 분석되어 주거단지 환경적 특성에 대한 위계 구조를 증명한 적이 없다[6]. 즉, 같은 평면과 평형의 아파트라도 아파트단지의 계획특성과 입지적 특성에 따라 달라질 수 있고 다음 위계인 서울의 강남지역 혹은 강북지역에 위계 되어 있다고 볼 수 있다. 이러한 가정은 개별주호가 지역적 특성변수에 2차적으로 위계 되어 있는 것이 아니라 주거단지환경특성변수에 먼저 위계 되어 있고 다음으로 지역적 특성변수에 위계 되어 있다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 지역적 특성이 같은 연구대상지로 선정하여 개별 주호의 향이나 층, 규모 등과 같은 개별적 특성은 단지의 규모와 세대수, 용적률, 건폐율 등과 같은 주거단지 환경적 특성에 의해 위계적으로 영향을 받고 있다는 것을 증명하고자 한다. 이를 위해 같은 지역적 특성을 가지는 대구시 수성구를 선택하였고 총 29단지 938개의 표본을 이용하여 주거단지의 특성이 주택가치에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 본 연구의 목적은 첫째, 주거단지의 환경적 특성이 주택가격에 미치는 영향력을 분석하고 둘째, 개별속성변수가 주택가격에 미치는 영향력을 분석하며, 셋째, 주거단지 환경적 특성변수 중에서 어떤 변수들이 주택가격에 더 많은 영향을 주는지를 규명하고자 한다. 이러한 연구결과를 통해 앞으로 주거단지 계획의 가치를 증대시킬 수 있는 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 내용과 범위

이 연구의 공간적 범위는 주택의 가치에 영향을 주는 지역적 특성 요인[7]을 최대한 배제하기 위해서 동일 자치구로 한정하고 분석하였으며, 외부요인에 의한 가격의 변화폭이 상대적으로 낮고 공동주택이 많이 밀집해 있는 지역을 대상으로 선정하였다. 그 결과 대구광역시의 수성구[8]의 300세대 이상의 공동주택단지를 선정하였으며, 단지별로 30개 내외의 자료를 층과 향, 전용면적별로 층화표본화 하였다. 시간적 범위는 2012년을 기준으로 설정하였으며, 종속변수인 주택가격은 감정평가사들이 활용하는 2012년 주택공시가격[9]을 대상으로 분석하였다. 내용적 범위는 주택의 특성과 가치에 영향을 미치는 이론적 내용과 관련 연구의 동향을 분석하고 이를 바탕으로 공동주택의 가치에서 지역적 요인에 의한 위계적 요인이 배제된 상태에서 변수를 설정하여 약 938개의 자료를 분석하였다. 자료 분석을 바탕으로 공동주택의 주거 환경적 특성이 주택의 가치에 미치는 위계적 영향을 통계프로그램인 SPSS 12.0 및 SPSS 21.0, HLM 6.01을 활용하여 분석하였다.

II. 이론적 고찰

1. 주택가격에 관한 이론

주택은 위치의 고정성과 이질성(Heterogeneity), 내구성, 고가성 등으로 인해서 독특한 시장을 형성한다. 주택시장은 수요와 공급에 의해 거래가 이루어지고 그 과정에서 주택가격과 주택거래량이 결정된다. 또한, 주택시장은 다른 재화나 용역의 시장과 구별되는 독특한 특성이 있는데, 그 내용은 다음과 같다[10]. 첫째, 주택시장은 수급불균형의 조정이 신속히 이루어지지 않는 비 신축성을 가지고 있다. 둘째, 주택시장은 경제 환경과 정책변화 및 미래에 대한 예상 등에 민감하게 반응하는 불안정성이 높은 시장이다. 셋째, 주택시장은 전국적으로 동질적으로 형성되기 어렵고 지역별로 큰 차이가 존재하는 지역성을 강하게 지니고 있다. 넷째, 주택시장은 한 개의 시장으로 통합되지 못하고 여러 개의 하위시장으로 분화되며, 다섯째, 주택시장은 다른 재화 시장에 비해 폭넓은 정부규제를 받고 있기 때문에 불완전한 시장을 형성하고 있다.

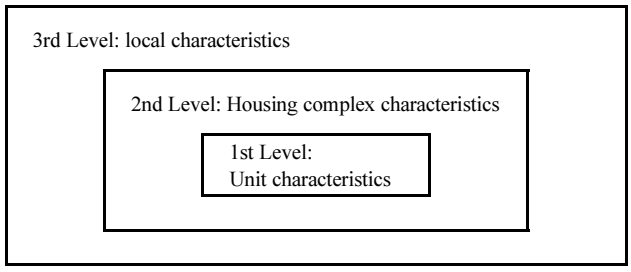

Figure 1. *The Hierarchical Structure of Housing Price*

그리고 주택가격은 분류기준에 따라서 다양하게 위계를 설정할 수 있지만, 기존의 연구[11]를 바탕으로 분석하면, 대도시에서 자치구 등의 광역적・지역적 특성들에 의해 만들어지는 3차 위계[12]와 특정 자치구에서 주거단지 환경적 특성으로 만들어지는 2차 위계, 마지막으로 주거단지

5) Jung, S, Y. (2006). Impact of educational variable on apartment price in seoul. The Journal of Korea Planners Association, 41(2), 153-166.

6) 위계 선형모형은 주로 교육학에서 연구되고 있다, 개별학생 들은 1차적으로 학교의 특성에 따라 만족도나 성취도가 달라지고 2차적으로 해당관할 시도교육청에 따라 달라질 수 있다고 가정하여 많은 연구가 진행됐다.

7) Jung(2006)과 Choi & Kwon(2004)의 연구결과를 보면, 학군 등과 같은 교육적 요인 등의 지역적 요인이 동일한 시기에 같은 브랜드로 지어진 아파트단지라도 각 독립변인의 영향력이 독립적으로 작용하기 때문에, 지역적 요인의 영향력을 배재하기 위해서 동일 기초자치구로 선정하였다.

8) 수성구의 아파트단지는 전체 주택의 수 중에서 아파트단지가 차지하는 비율이 약 2013년 말 기준 63%로서 공동주택의 비중이 매우 높은 지역이다.

9) 여기서 실거래가격은 국토교통부 장관이 매년 공동주택가격을 공시하기 위한 공시지가의 기준자료로서 당해 거래된 실거래가격을 기준으로 산정하는 가격이다.

10) Lee, J, H. (1997). Housing Economics : Theory and Practice. (pp.50-83). Seoul: Pakyoungsa.

11) Jung(2006), Kim & Yoon(2009), Lee & Chun(2012)의 연구

12) 기본적으로 3차위계일 경우에는 주로 자치구를 대상으로 분석을 하고 있고 자치구의 특성을 변수로 넣고 있다.

주호의 향이나 면적, 층수, 디자인 등과 같은 1차적 위계로 구성되어 있다고 볼 수 있다. 즉, 1차적 위계에 해당하는 개별 주호의 요인들의 영향력은 주거단지 환경적 특성변수에 따라 그 영향력이 다르고 주거단지 환경적 특성변수와 개별 주호특성변수는 지역적 특성변수들에 따라 영향력이 달라지며, 주거단지에서 단위주택가격은 이러한 위계적 구조로 구성되어 있다. 따라서 주택의 가치를 평가할 때에는 반드시 분석되는 주택 대상이 지역적 특성이 있는지 아니면 다른 지역적 특성이 존재하는지에 대한 분석이 선행되어야 한다. 만약 같은 지역적 특성을 가지고 있는 경우는 위계적 가격구조분석이 필요 없지만, 서로 다른 위계를 가진 경우에는 이분산성과 공간적 자기 상관성의 문제를 해결하기 위해 위계적 선형모형을 이용한 분석방법이 필요하다.

2. 위계적 선형모형

위계적 선형모형은 서로 다른 위계를 가진 요소들을 가지고 더욱 정밀한 예측을 해내는 기법으로 분산분석과 회귀분석 내용의 결합이라고 볼 수 있다. 일반적으로 회귀분석은 통상 원인이 되는 독립변인을 가지고 어떠한 종속 변인을 예측하는 반면에, 위계적 선형모형은 개인의 독립변인뿐만 아니라 개인보다 상위에 있는 그룹의 변인을 가지고 종속 변인을 예측함으로써 더욱 향상된 모형을 제시한다. 또한 성장모형(linear growth model)의 측면에서 볼 때 전통적으로 활용되어온 반복측정 분산분석(repeated measured ANOVA)은 개인의 변량을 살펴볼 수 없으나, 위계적 선형모형에서는 시간의 변화에 따른 각 개개인의 변동 추이를 분석할 수 있다[13]. 따라서 두 개의 위계를 가진 주택가격 구조를 분석하기 위한 위계적 선형모형은 다음과 같이 설정할 수 있다.

$$\text{1st level(개별)}\ Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij} \quad (1)$$

$$\text{2nd level(지역)}\ \beta_{0j}=v_{00}+v_{01}W_j+u_{0j} \quad (2)$$

$$\beta_{1j}=v_{10}+v_{11}W_j+u_{1j} \quad (3)$$

$$Y_{ij}=v_{00}+v_{01}W_j+v_{10}X_{ij}+v_{11}X_{ij}W_j+u_{1j}X_{ij}+u_{0j}+r_{ij} \quad (4)$$

여기서 Y_{ij}는 주택가격으로 j지역의 i번째의 주택가격을 의미하고, β_{0j}와 β_{1j}는 각각 1수준의 절편과 회귀계수를 의미한다. X_{ij}는 주택의 특성요인이며, r_{ij}는 1수준의 잔차(Random Effect)이고 r_{ij}는 $N(0, \sigma^2)$으로 가정한다. W_j는 개별주택이 속한 j주거단지 환경적 특성요인을 의미하고, v_{00}와 v_{10}는 2수준의 절편, v_{01}와 v_{11}는 2수준 회귀계수, u_{0j}와 u_{1j}는 2수준의 주거단지 환경적 특성의 잔차이다[14]. 식(2)와 식(3)을 식(1)에 통합한 결합모형 식은 다음 식(4)와 같다. 식(4)의 위계적 선형모형[15]은 1수준의 모수(parameter)들이 2수준의 종속변수가 되어 지역 수준에서의 변수가 개별수준에 미치는 영향을 분석할 수 있도록 하였다. 한편, 위의 식(1), 식(2), 식(3), 식(4)에서 독립변수들을 제거함으로써, 1수준의 영향력과 2수준의 영향력을 측정할 수 있는 집단 내 상관계수(intra-class correlation)를 측정할 수 있는 무조건부 모형[16]이 도출되는데 그 식은 (7)과 같다.

$$\text{1st Level: } Y_{ij}=\beta_{0j}+r_{ij} \quad (5)$$

$$\text{2nd Level: } \beta_{0j}=v_{00}+u_{0j} \quad (6)$$

$$\text{Model: } Y_{ij}=v_{00}+u_{0j}+r_{ij} \quad (7)$$

여기서 v_{00}는 전체 평균을 의미하고, u_{0j}는 2수준 잔차, r_{ij}는 1수준 잔차를 의미한다.

3. 선행연구의 검토

공동주택가격에 관한 선행연구 분석은 주택가격의 위계적 구조에 대한 고려 여부와 분석방법에 따라 다음과 같이 두 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 각기 다른 지역적 특성이 개별주택가격에 같은 위계로 영향을 준다는 가정하에 분석한 연구로서 주로 헤도닉모델을 이용한 회귀분석을 이용하고 있다. 대표적인 연구로, Kang(2003)은 강남과 강북지역 중 아파트 비중이 가장 높은 강남구와 노원구 아파트를 대상으로 아파트 단지의 특성들이 아파트 가격변동에 미치는 영향력을 분석하였다. Lee, Jung & Kim(2002)은 주택가격은 아파트의 연령에 따라 주택가격이 감소하다가 재건축에 대한 기대심리로 증가하는 현상을 증명하였으며, Choi and Song(2006)은 주택가격이 높은 상위집단에서는 환경적 요소가 비중이 컸지만 하위집단에서는 물리적 요소를 더 중요시한다는 것을 분석하였다. Kang(2004)은 주택의 규모가 큰 공동주택은 부도심에 가깝고 강에 인접할수록 주택가격이 크게 상승하였는데[17], 이는 주택가격에 영향을 미치는 결정요인들이 공간적으로 다양하게 변화하기 때문인 것을 증명하였다. Kim(2007)은 경관 조망이 가능한 아파트일수록 주택가격이 높아지고 산, 하천, 공원의 개별 경관의 분석결과에서도 모든 조망 변수들이 유의한 것으로 나타났다. 이상의 연구결과를 보면, 자치구마다 지역적 특성이 다른 연구대상지를 선정하고 회귀모형을 이용한 분석을 통해 의미 있는 결과를 도출하였다. 그러나 같은 지역적 특성을 가지지 못한 경우에는 기본적으로 이분산성과 공간적 자기상관의 문제를 극복하기에 어려움이 있었다. 이런 문제를 극복하기 위해서 벡터자기모형을 이용하여 분석하기도 하고 시

13) 그러나 위계적 선형모형은 기본적으로 1수준의 자료가 30개 내외의 자료, 2수준 집단의 수가 30 내외의 집단이 되어야 하 고 집단간 변량(between group variance)의 차이가 매우 작은 경우에는 집단의 특징이 차이가 없어 의미 있는 결과 값을 도출하기 어렵다.

14) u_{0j}는 $N(0, \tau_{00})$, u_{1j}는 $N(0, \tau_{11})$, $Cov(u_{0j}, u_{1j})=\tau_{01}=\tau_{10}$을 가정한다.

15) 위계적 선형모형에서는 분석과 해석의 편의를 위하여 독립변 수를 전체평균(grand mean)과 같은 특정한 값을 중심으로 선형변환을 시행하는 센터링(centering) 작업을 거치는 것이 일반적이다.

16) 식(5), 식(6), 식(7)은 설명변수를 포함하지 않은 모형으로서 일원분산분석 모형과 동일하다.

17) 이 연구는 부도심에서 가까운 지역에서는 자가주택과 아파 트의 비율이 높은 지역에 위치한 공동주택일수록 주택가격은 크게 상승한 것으로 분석되었다.

장을 구분하여 분석을 하기도 하였다[18]. 그럼에도 이는 이론검토에서 밝혔듯이 일반적으로 공동주택의 개별주호는 주거 환경적 특성변수들에 의해서 다른 가중치를 갖게 되는데, 이에 대한 고려가 미흡하여 변수의 영향력에 차이가 나타날 수 있다고 판단된다.

다음은, 공동주택 가격이 지역적 위계에 따라 영향을 받는다는 전제하에 위계적 선형모형을 이용하여 분석한 연구로, 주로 서울과 부산, 대구 등의 대도시를 대상으로 지역적 특성차이가 개별적 특성변수에 미치는 영향을 분석하였다. 먼저 Choi and Kwon(2004)는 부산지역의 교육환경적 특성이 주택가격에 미치는 영향력을 위계적 선형모형을 이용하여 분석하였다. 그러나 연구의 대상의 표본의 수가 부족하여 연구결과의 신뢰성에 아쉬움이 남는다. Jung(2006)은 서울시를 대상으로 교육요인이 아파트 가격에 미치는 영향을 분석한 결과, 강북과 강남지역의 개별 특성변수들에 위계적으로 영향을 미치고 있다는 것을 증명하였다. 또한, Kim and Kim(2006)는 위계적 선형모형을 이용하여 접근성과 사회·경제적 특성을 고려한 근린지역 특성이 지가에 영향을 준다는 것을 연구하였다[19]. Lee & Chun(2012) 역시 대구지역의 도시기반시설이 주택가격에 미치는 영향력을 연구하였지만, 대구시의 여건상 표본 수의 부족으로 만족할 만한 결과도출에 어려움이 있었다.

이처럼 위계적 모형은 적정량의 표본화[20]가 되어야 하지만, 현재까지의 연구들은 표본화의 한계가 있고 주택가격구조는 지역적 특성 보다는 주거단지 환경적 특성이 먼저 개별주호의 주택가격에 위계 화되어 영향을 주고 있는데, 이에 대한 검토는 전혀 이루어지지 않았다. 따라서 이 연구는 같은 지역적 특성이 있는 지역을 대상으로 주거단지 환경적 특성이 주택가격에 위계화 되어 영향을 주고 있다는 것을 증명하고 그 변인들의 영향력에 관해서 분석하고자 한다.

III. 분석모형 및 자료구축

1. 분석모형의 설정

특성가격함수를 이용한 위계화 된 주택가격의 추정은 관찰치들 간의 이분산과 자기상관의 문제가 생긴다. 이분산의 문제는 속성계수가 지역에 따라 변화될 수 있도록 모델을 구성하면 해결할 수 있다[21]. 공간 자기상관의 문제는 인근 주택들 간의 가격 상관성이 높다는 점에서부터 발생하므로 관찰 치들의 상호의존성을 고려해서 모델을 선정하면, 자기 상관된 표본을 이용한 추정치가 자동으로 조정할 수 있다. 이를 고려한 모형이 위계적 선형모형이기 때문에 이를 분석모형으로 선정하였다[22]. 위계적 선형모형은 제2수준의 모형을 제1수준에 어떻게 반영하느냐에 따라 다양한 모델 체계를 구축할 수 있다. 본 연구에서는 주거단지의 주거 환경적 요인이 주택가격에 미치는 영향을 분석하기 위해서 네 가지의 모형을 구축하여 실증적으로 분석하였다.

Table 1. *The Model of Analysis*

Classification		Model	Variable
Model 1	Level-1	$Y_{ij}=\beta_{0j}+r_{ij}$	X_{ij}: Unit variables
	Level-2	$\beta_{0j}=v_{00}+u_{0j}$	
Model 2	Level-1	$Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij}$	W_h: Housing variables
	Level-2	$\beta_{0j}=v_{00}+u_{0j}$ $\beta_{1j}=v_{10}+u_{1j}$	
Model 3	Level-1	$Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij}$	W_L: Locational variables
	Level-2	$\beta_{0j}=v_{00}+v_{01}W_h+u_{0j}$ $\beta_{1j}=v_{10}+u_{1j}$	
Model 3-1	Level-1	$Y_{ij}=\beta_{0j}+\beta_{1j}X_{ij}+r_{ij}$	β_{1j}, v_{01}, v_{02}: Parameter
	Level-2	$\beta_{0j}=v_{00}+v_{01}W_h+v_{02}W_L+u_{0j}$ $\beta_{1j}=v_{10}+u_{1j}$	

모형1에서는 1, 2수준의 설명변수를 도입하지 않은 무조건부모형 또는 일반분산모형 구조이다. 이는 주택가격의 수준별 분산과 영향력을 파악하기 위한 모형으로 집단 간 변화량, 개별변수 간 변화량의 비율과 수준별 영향력을 측정할 수 있다. 모형2에서는 1수준의 설명변수만 고려하고 2수준의 설명변수가 없는 상태로 결합한 모형으로 1수준 변수들에 대한 주택가격에 대한 영향력을 분석함과 동시에 수준 간의 차이도 파악할 수 있다. 모형3에서는 위계화 된 가격 구조를 해석하기 위한 부분계수확장모형으로 1수준의 절편과 2수준 변수의 회귀계수가 종속변수 되는 구조이다.[23] 모형3은 2수준 변수 중에서 주거단지변수만을 대상으로 분석하였고 모형3-1은 주거단지변수와 입지변수 모두를 넣어서 분석한 모형이다.

2. 변수설정

본 연구의 변수선정은 선행연구를 바탕[24]으로 선정하였다. 즉, 1수준 변수인 개별주호의 속성변수들과 2수준 변수인 단지속성변수들, 단지입지변수들로 구분하여 변수를 선정하였으며, 선정결과는 <Table 2>와 같다.

18) Kwon, T.(2010)의 연구내용을 재인용

19) 이러한 모형을 이용하여 지가의 현실적 설명력을 높이고 개별지가 산정에서 지역 특성을 고려함으로써 현실성을 제고할 수 있음을 주장하였다.

20) 30개 내외의 각 지역을 선정하고 각 지역별로 30개 내외의 표본선정을 권장하고 있다.

21) 특성가격함수에서 단일수준으로 추정된 고정계수의 값을 랜덤(random)으로 변화시킴으로써 이 문제를 해결할 수 있다.

22) Yu, J, J. (2006). Understanding and application of hierarchical linear model. Korean Journal of Child Studies, 27(3), 169-187.

23) 모형3은 B0 항을 종속변수로, 2수준 변수들을 설명변수로 도입한 모형으로 분산성분모형(variance component model) 으로도 불리는데 주택가격의 지역 평균값인 B0가 2수준의 변수들에 의하여 설명될 수 있다고 가정한 모형이다

24) 참조한 연구로는 Pae(2000), Kim & Kim(2002), Choi & Kwon (2004), Jung(2006), Kim & Kim(2006), Lee & Chun(2012) 등이다.

Table 2. *The Selected Variables and Unit*

Variable		Description	Unit
Dependent		Y Housing Price At 2012	Won
Level 1	Unit Variables	U1 Dwelling Exclusive Area	m^2
		U2 Floor of Dwelling	Number
		U3 Direction of Dwelling	Categorical
		U4 The Number of Room	Number
Level 2	Housing Complex Variables	S1 Lot Area	m^2
		S2 Floor Area Ratio	%
		S3 The Building-to-Land Ratio	%
		S4 The Number of Unit	Number
		S5 Number of Parking Lots per Unit	Number
		S6 Green Space Area	m^2
		S7 Open Space Area per Unit	m^2/Unit
		S8 The Age of Building	Number
		S9 Heating Method	Dummy
	Housing Locational Variables	L1 Distance to Subway	Km
		L2 The Number of Schools Within 500M	Number
		L3 Distance to Big-Box Store	Km
		L4 Distance to City Hall	Km
		L5 The Number of Parks within 1Km	Number
		L6 Distance to Parks	Km

선행연구검토에서 유사한 특성을 갖는 독립변수는 하나의 독립변수를 대표로 선정하였고[25] 재건축 등의 사회적 여건으로 인한 가격영향변수를 제외하기 위해 15년 미만의 주거단지를 대상으로 하였으며, 난방연료 등과 같이 가격 결정에 큰 영향이 없는 변수는 제외하였다[26].

개별속성변수는 전용면적, 층, 향, 방수로 총 4개를 선정하였다.[27] 이 중에서 향(U3)은 순서변수로서 남향(5), 남동향(4), 남서향(3), 동향(2) 서향이나 북향(1)으로 구분하였다. 2수준 변수인 단지속성변수는 대지면적, 용적률, 건폐율, 세대수, 세대 당 주차대수, 조경면적, 세대 당 조경면적, 경과연수, 난방방식 등 총 9개로 선정하였다[28]. 이 중에서 난방방식은 더미변수로 중앙난방은 1, 개별난방은 0으로 하였다. 그리고 단지입지변수는 지하철역까지의 거리, 도보권(반경500 m)내 학교 수, 대형상업시설과의 거리, 시청까지의 거리, 반경 1 km 내 근린공원 수, 근린공원(친환경하천포함)과의 거리로 총 6개 도로를 설정하였다. 종속변수는 2011년 말 공시주택가격으로 하였으며, 그 중 2011년 12월 대구시 수성구 내 아파트 가격을 산출하였다.

3. 분석대상 및 자료의 구축

위계적 선형모형을 분석하기 위해서는 적합한 연구대상의 선정이 매우 중요하며, 유의한 분석 값을 도출하기 위해 다음과 같은 기준을 선정하였다.

첫째는 기성 시가지와 같이 시기에 따라 개발된 곳으로 주거단지 특성변수들의 영향력을 다양하게 측정할 수 있는 대상지를 선정하였다 둘째, 공동주택의 비율이 높고 유사한 지역적 특성을 가진 기초자치구 내에서 연구대상지를 선정하였다. 셋째, 충분한 표본화와 자료획득이 용이한 대상지를 선정하였고 넷째, 전체 공동주택시장 중에 다른 지역에 비해 가격의 변화폭이 비교적 낮은 곳을 선정하였다[29]. 다섯째, 일정세대수 이상의 단지를 대상으로 하였는데, 나 홀로 아파트와 같이 단지의 속성을 나타내기 어렵거나 단일건물 형태의 주상복합건물은 제외하고 기본적으로 총 세대 수가 300세대 이상인 공동주택단지를 대상으로 하였으며, 마지막으로 재건축사업에 대한 영향력을 줄이기 위해서 경과연수가 15년 이내의 아파트를 대상으로 선정하였다.

그 결과, 연구대상 지역을 대구시 수성구로 선정하였으며, 총 29개 단지에 938개 표본을 기준으로 주거단지의 환경적 특성이 주택가치에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 자료의 조사 시점 기준일은 2012년 2월 20일을 기준으로 하였고 모든 변수는 이 시점을 기준일로 조사하였다. 자료는 관할구청의 정보공개청구시스템을 통하여 조사하였고 1차 조사에서 부족한 부분은 집합 건축물대장, 다음 부동산사이트, 네이버 부동산사이트를 이용하여 보완하였다.

IV. 실증분석

1. 기초통계 분석

한편, 총 938개의 자료에 대한 기초통계자료는 <Table 3>과 같다. 종속변수인 주택가격은 최소 9천7백 5십만 원에서 최대 11억 3천만 원으로 많은 편차를 나타내고 있는데, 이를 통해 다양하게 표본화가 되었다는 것을 알 수 있다. 1수준 독립변수에 관한 기초통계를 보면, 전용면적은 60 m^2에서 244.7 m^2로 4배가량 차이가 나고 층은 1층에서 29층으로 다양하다. 향에 관해서도 남향에서 남동향, 남서향, 동향, 서향까지 분포하고 있으며, 방수는 최소 2개에서 5개로 분포하였다.

2수준 독립변수 중 단지속성변수에 관한 기초통계를 보면, 대지면적은 최소 1만5천 m^2에서 9만 4천 m^2로 약 6

25) 가령 평수, 규모, 전용면적에 관해서는 모두 공동주택의 면 적을 표현하는 것으로 단위세대의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는 전용면적으로 하였다.

26) Choi, Y, A., & Song, B, H. (2006). A study on evaluating the importance of the residential environment factors influencing the price of apartment house. Journal of Architectural Institute of Korea, 22(11), 115-124.

27) 복도유형으로 계단실형은 1, 복도형은 0으로 설정하였으나, 15년 이하에서는 복도형이 938개의 표본 중에서 10개밖에 없어서 이를 제외하였다.

28) 지역의 보수적 특성으로 지역업체에 대한 선호가 높아 브랜드변수는 제외하였다.

29) 그 이유는 다른 외생적 요인에 의한 변화가 크면 연구의 목적에서 알고자 하는 요인들의 영향력을 정확히 측정하는 데 어려움이 존재하기 때문이다.

Table 3. *Descriptive Statistics of Data Sample*

Variable			Mean	s.d	Min.	Max.	Unit
LEVEL1							
Dependent Variable		Y	330.17	147.04	97.5	1130	Won
Independent Variable	Unit Variables	u1	113.3	35.1	59.6	244.7	m^2
		u2	7.6	5.75	1	28	Floor
		u3	-	-	1	5	Categorical
		u4	3.51	.641	2	5	Number
LEVEL2							
Independent Variable	Housing Complex Variables	S1	29426	15561	15536	94053	m^2
		S2	257.9	22.8	211.0	310.0	%
		S3	20.6	4.68	14.0	30.0	%
		S4	546.7	243.3	301	1411	Unit
		S5	1.63	.31	1.1	2.2	Number
		S6	9431.40	5916.6	4800	36440	m^2
		S7	17.08	5.08	10.9	31.9	m^2/Unit
		S8	5.71	2.96	3	15	Year
		S9	-	-	0	1	Dummy
	Housing Locational variables	L1	.88	.82	.3	4.0	Km
		L2	2.98	1.39	0	5	Number
		L3	1.11	.55	.2	2.9	Km
		L4	6.06	3.64	1.3	12.0	Km
		L5	1.51	.80	0	3	Number
		L6	0.48	0.35	0.06	1,3	Km

배가량 차이가 있고 건폐율과 용적률에 관해서는 각각 약 16%와 100%의 차이가 있다. 세대수에서도 약 4.7배가량의 차이를 나타내는 표본화가 되었으며, 세대 당 주차대수와 조경면적은 2배 내지 3배가량의 차이를 나타내고 있다. 경과연수에 관해서는 최소 3년에서 15년까지 분포하고 있으며, 난방방식은 개별식과 중앙식으로 되어 있다.

한편, 2수준 단지입지변수에 관한 기초통계를 보면, 지하철역까지의 거리는 최소 0.3 km에서 최대 4 km로 분포하고 있다. 학교는 최소 0개에서 최대 5개로 분포되어있고 대형 상업시설과의 거리는 최소 0.2 km에서 최대 2.9 km이며, 도시중심지인 시청까지의 거리는 1.3 km에서 12 km까지 분포되어있다. 마지막으로 근린공원은 바로 인접한 곳에서부터 최대 1.3 km 떨어져 있고 근린공원 수는 최소 0개에서 최대 3개로 분포하고 있다.

2. 실증분석

기초적 통계분석을 바탕으로 위계적 선형모형을 이용하여 주택가격을 분석한 결과는 <Table 4>와 같다.

무조건부 모형인 모형1에서 절편값이 331.98로 나타났는데, 이는 본 연구에서 계층화된 수성구 주택가격의 전체평균이 331.98만원/m^2라는 것을 알 수 있다. 제1수준에서 개별속성변수에 의한 분산이 7772.41이고 제2수준에 의한 분산이 14667.72로 나타났다.

이는 주택가격의 영향력이 개별속성변수 보다는 주거단지환경변수에 의해 더 큰 영향을 받고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 전체 주택가격의 분산 가운데 제2수준의 분산이 차지하는 비율을 나타내는 상관계수(ICC: Interclass Correlation)[30] 식(8)을 보면 알 수 있고 분석결과 ICC= 0.683638로 나타났다. 이는 주택가격에서 약 68%는 2수준 변수들의 의해서 영향을 받고 제1 수준변수의 의해서는 약 32%를 영향 받고 있다는 것을 알 수 있다.

$$ICC=\frac{\gamma_{00}}{(\gamma_{00}+\sigma^2)} \quad (8)$$

이러한 결과는 주택가격이 위계를 형성하여 대구시 수성구 아파트시장에 영향력 미치고 있다는 것을 알 수 있고 제2수준의 특성이 제1수준보다 영향력이 훨씬 높다는 것을 알 수 있다. 즉, 현재가격에서는 제1수준의 가격의 가중치는 0.32이고 제2수준의 가중치는 0.68로 되어 있다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 분석결과는 단순히 회귀모형에서 제시한 각 변수의 회귀값에는 지역적 가중치가 없지만, 이 모형을 이용하게 되면 위의 분석결과와 같이 지역적 가치를 각 변수에 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있다.

모형2는 제2수준에 대한 고려 없이 제1수준인 개별특성변수만 투입하여 분석한 모형으로서, 제1수준에서 어떤 변수가 주택가격에 영향을 미치는지를 분석하는 모형이다. 먼저 분산 값을 보면 제1수준에서 개별속성변수에 의한 주택가격의 분산 값이 1168.19이고 제2수준에 의한 분산 값이 13921.13로 나타났고 ICC 값은 0.92로 나타났다[31]. 이는 개별변수에 넣었을 경우 주택가격의 영향력은 1수준 분산 값이 줄어들고 제2수준 변수의 영향력이 매우 크게 나타나는 것을 알 수 있다. 또한, 제2수준의 영향력이 약 92%라는 것을 알 수 있고 제1수준 변수에서 설명되는 R 제곱 값은 0.827로 높은 설명력을 나타내고 있다. 결과적으로 모형2에서의 분석결과를 보면, 의미를 가지는 변수는 총 세 개로 전용면적과 층, 향으로 나타났다. 즉, 향이 남향으로 될수록 가격이 증대되고, 층이 높을수록, 전용면적이 증가할수록 가격이 높아진다는 것을 알 수 있으며[32], 방수에 관해서는 유의하게 나타나지 않았다.

모형3은 부분계수 확장모형으로 1수준의 기본식의 절편항과 계수를 종속변수로 하고 2수준 변수들을 설명변수로 결합한 모형으로서 제1수준의 개별속성변수들과 제2수준의 단지속성변수들의 영향력을 측정하였다. 먼저 모형의 분산 값을 보면 제1수준에서 개별속성변수에 의한 주택가

30) 여기서 γ_{00}는 단지수준의 분산이고, σ^2는 개별수준의 분산이다.
31) 총 분산을 보면, 모형1에서는 약 21440이나 모형2는 약 15089로 감소하였다. 이는 개별수준 계수항의 잔차를 고려한 1수준의 확률효과가 감소함에 따라 잔차가 분해가 잘 되었음을 의미한다. 따라서 모형1은 모형2보다 설명변수가 주택가격에 영향을 주는 정도가 정교해졌음을 의미한다.
32) 층은 m^2당 2.536으로 나타났고 층은 층당 2.484로 나타나며 향은 한 단위가 증가할수록 5.287로 나타났다.

Table 4. *The Result of Hierarchical Linear Model*

Variable	Model 1		Model 2		Model 3		Model 3-1		Weighted B by ICC with Model 3-1
	B	Standard error	B	Standard error	B	Standard error	B	Standard error	
LEVEL1									0.32 Weighted B
Constant	331.93**	21.922	331.961**	21.930	310.142**	16.425	325.289**	15.650	-
u1			2.536**	0.224	2.566**	0.225	2.554**	0.234	0.817
u2			2.484**	0.171	2.518**	0.172	2.537**	0.174	0.811
u3			5.287**	1.407	5.055**	1.431	5.171**	1.536	1.654
u4			-1.213	9.908	-2.598	10.618	-0.349	10.336	-0.111
LEVEL2-Housing Complex Variables									0.68 Weighted
S1					0.005*	0.001	0.003*	0.001	0.002
S2					0.257	0.292	0.179	0.287	0.121
S3					-3.357**	1.099	-4.477**	1.177	-3.044
S4					0.543**	0.117	0.356**	0.126	0.242
S5					106.830**	29.671	93.861**	24.472	63.825
S6					0.008**	0.002	0.012**	0.002	0.008
S7					13.222**	3.238	7.098**	2.312	4.826
S8					-4.330*	1.899	-4.436*	1.966	-3.016
S9					-2.455	2.718	-3.328	2.420	1.645
LEVEL2-Housing Locational variables									0.68 Weighted
L1							-17.314*	7.005	-11.773
L2							9.100*	3.440	6.188
L3							12.625	9.838	8.585
L4							1.675	2.726	1.139
L5							14.546*	6.604	9.981
L6							-12.602*	4.329	8.569
Variance									
level1	6772.41**		1168.19**		1151.69**		1137.25**		
level2	14667.72**		13921.13**		6684.90**		6000.02**		
Total	21440.13**		15089.32**		7836.59**		7137.27**		
ICC	0.683638		0.922582		0.853037		0.84066		
Cumulative Variance Explained (added explained variance)									
level1			0.827(0.827)		0.841(0.014)		0.854(0.013)		
level2			0.050(0.050)		0.570(0.520)		0.673(0.103)		
Total			0.296(0.296)		0.776(0.480)		0.866(0.089)		

**p<0.01 *p<0.05

격의 분산 값이 1151.69이고 제2수준에 의한 분산 값이 6684.90으로 나타났고 ICC 값은 0.85로 나타났다[33]. 이는 개별속성변수와 단지속성변수를 넣었을 경우 주택가격의 영향력에서 모형2보다 각각 수준별 분산 값이 줄어들고 있는 것을 알 수 있는데 이는 분산 값들이 변수들에 의해서 적절히 분해되고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 ICC 값을 보면 제2수준의 영향력이 약 85%라는 것을 알 수 있다. 한편 누적된 제1수준 변수에서 설명되는 R 제곱 값은 0.841이고 제2수준 변수의 R 제곱 값은 0.57로 나타나 비교적 높은 설명력을 나타내고 있다는 것을 알 수 있다.

모형3의 분석결과를 보면, 의미를 가지는 제1 수준변수는 모형2과 같이 총 세 개로 나타났는데, 전용면적과 층, 향이 나타났고 제2수준 변수에서는 대지면적, 건폐율, 세대수, 세대 당 주차대수, 조경면적, 세대 당 조경면적, 경과연수로 나타났다. 한편 제1수준의 변수에서는 방수가 여전히 제외되었고 제2수준의 단지속성변수에서는 난방방식 변수와 용적률 변수가 제외되었다. 먼저 제1수준의 변수에는 모형2와 같이 각 변수가 유사한 패턴의 영향력을 나타내었고 제2수준 변수인 단지속성변수에서는 세대 상 주차대수 증가할수록, 세대 당 조경면적이 증가할수록 주택가격에 미치는 영향이 매우 크게 나타났고 다음으로 세대수와 대지면적이 증가할수록 주택가격이 상승하는 것을 알 수 있다. 한편, 건폐율이 높을수록, 경과연수가 오래될

33) 총 분산을 보면, 모형1에서는 약 21440, 모형2는 약 15089, 모형3에서는 약 7836으로 매우 크게 감소하였다. 이는 앞에서 설명한 바와 같이 개별수준 계수항의 잔차를 고려한 1수준, 제2수준의 확률효과가 감소함에 따라 잔차의 분해가 잘 되었음을 의미한다.

수록 주택가격이 내려가는 것을 알 수 있다.

마지막으로 모형3-1은 모형3과 같이 부분계수확장모형으로써 제1수준의 개별속성변수들과 제2수준의 단지속성변수, 입지속성변수 모두 영향력을 측정하는 것이다. 먼저 모형의 분산 값을 보면 제1수준에서 개별속성변수에 의한 주택가격의 분산 값이 1137.25이고 제2수준에 의한 분산 값이 6000.02로 나타났고 ICC 값은 0.84로 나타났다[34]. 이는 개별속성변수와 단지속성변수, 단지입지변수를 넣었을 경우 주택가격의 영향력에서 각각 수준별 분산 값이 줄어들고 있는 것을 알 수 있어 분산 값 들이 새로 투입된 변수들에 의해서 적절히 분해되고 있다는 것을 알 수 있다. ICC 값을 보면, 제2수준의 영향력이 약 84%로서 주택가격에 비교적 많은 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있다. 한편 누적된 제1수준 변수에서 설명되어지는 R 제곱 값은 0.854이고 제2수준 변수의 R 제곱 값은 0.673으로 나타났다. 이는 제1수준 분산의 약 85%를 변수들이 설명하고 있고 제2수준의 초기 분산 값을 약 67% 설명하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 총 분산도 초기보다 약 87%를 설명하고 있어 매우 높은 누적설명분산 값을 나타내고 있다.

모형3-1의 분석결과를 보면, 의미를 가지는 제 1수준변수는 모형2과 같이 전용면적과 층, 향으로 나타났다. 제2수준 변수 중 단지속성변수에서는 대지면적, 건폐율, 세대수, 세대 당 주차대수, 조경면적, 세대 당 조경면적, 경과연수로 나타났고 단지입지변수에서는 지하철역까지의 거리, 반경 500 M 이내 학교 수, 반경 1 km 이내의 근린공원 수와 근린공원까지의 거리로 나타났다. 반면에, 제1수준의 변수에서는 방수가 여전히 제외되었고 제2수준의 단지속성변수에서는 난방방식변수와 용적률 변수가 제외되었으며, 단지입지변수에서는 대형 상업시설과의 거리와 시청까지의 거리가 제외되었다.

제1수준의 변수에는 모형2나 모형3과 같이 각 변수가 유사한 영향력을 나타내었고 제2수준 변수인 단지속성변수에서는 계수 값이 조금의 차이는 있으나, 전체적인 비율은 모형3과 유사하게 나타났다. 즉, 세대 당 주차대수가 증가할수록, 세대 당 조경면적이 증가할수록 주택가격에 미치는 영향이 매우 크게 나타났고 다음으로 세대수와 대지면적이 증가할수록 주택가격이 상승하였다. 또한 건폐율이 높을수록, 경과연수가 오래될수록 주택가격이 내려가는 것을 알 수 있다. 한편, 단지입지변수에서는 지하철역까지의 거리가 멀어질수록, 근린공원까지의 거리가 멀수록 주택가격은 감소하였고 일정 거리 내 학교 수나 근린공원 수가 많을수록 주택가격은 상승하고 있는 것을 알 수 있다.

이러한 분석의 결과를 초기 주택가격값에 가중치를 적용하여 분석하면 <Table 4>와 같다. 이 표를 보면, 기존의 회귀분석과는 달리 동일한 가중치를 가지고 해석되는 것이 본 연구에서는 단위주택에 대한 가중치는 32%로 나타났고 단지적 계획적 변수나 단지 입지적 변수에 대한 가중치는 68%로 나타나 변수의 영향력이 차별적이라는 것을 알 수 있다. 또한, 변수들의 영향력에 있어서도 제1수준에서 분석된 회귀계수값과 상수값은 제2수준에서의 독립변수에 의해서 영향을 받고 있다는 것을 모형을 통해 검증할 수 있고 변수가 증가될수록 전체변량의 약 86.6%를 설명하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 증명하고자 했던 동일한 주거평면과 면적을 가진 단위주호라도 단지의 계획특성에 따라 가중치와 변수의 설명력이 달라지고 있다는 것을 증명하였다고 판단된다. 즉, 종래의 회귀분석 등에서의 연구에서처럼 단지계획 및 단지입지변수의 영향력이 단위주호 변수의 영향력에 동일하게 가중치가 부여된 것이 아니라 ICC에서처럼 다른 가중치로 영향력을 미치고 있다는 것을 증명하였다고 판단된다. 다만 이 변수들은 데이터의 정밀도에 따라 그 세부값의 미미한 차이는 있을 수 있다고 판단된다.

V. 결 론

본 연구는 위계 선형모형을 통하여 아파트 단지의 특성들이 가격형성에 어떠한 영향을 미치는지 위계선형모형을 이용하여 분석하였다. 이를 위해서 기초자치구 단위의 분석대상을 선정하여 29개 단지 938개의 표본을 이용하여 분석하였다. 이는 종래의 회귀모형으로 분석한 결과, 단지적 변수나 단지의 입지적 변수들이 개별주호와 동일한 가중치로 분석이 이루어지는 것을 차별화하여 단지의 가치가 개별주호의 가치보다 가격에 더 많이 주고 차별적인 가중치를 가진다는 것을 알 수 있다. 이와 관련하여 세부적인 연구결과는 다음과 같다.

첫째 모형1에서 집단 내 상관계수를 사용하였으며 그 결과 주택가격에 영향을 미치는 주거단지의 환경적 특성은 약 68%로 나타났고 개별특성요인은 32%로 나타났다. 이를 통해 대구시 수성구 공동주택에서 주거단지의 환경적 특성변수가 개별특성변수 보다 훨씬 높다는 것을 알 수 있다[35].

둘째, 제1수준인 개별특성수준의 영향력을 분석한 결과를 보면, 전용면적, 층, 향이 유의한 것으로 나타났고 반면에 방수는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉, 전용면적이 넓을수록, 층이 높을수록, 향이 남향에 가까울수록 주택가격이 높아지는 것을 알 수 있다.

셋째, 제2수준 중 단지속성변수에 관해서 분석한 결과, 대지면적, 건폐율, 세대수, 세대 당 주차대수, 조경면적, 세대 당 조경면적, 경과연수가 유의한 것으로 나타났고

34) 총 분산을 보면, 모형1, 모형2, 모형3, 모형3-1이 되면서 점차 감소하는 것을 알 수 있는데, 이는 모형의 적합도가 점차 높아지고 있다는 것을 알 수 있다.

35) 같은 평형대의 아파트라도 주거단지 환경적 특성에 따라 그 영향력이 달라지는 것을 알 수 있다.

반면에 난방방식과 용적률은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉, 세대 당 주차대수가 증가하고, 세대 당 조경면적이 증가할수록 주택가격에 미치는 영향이 매우 크게 나타났다 다음으로 세대수와 대지면적이 증가할수록 주택가격이 상승하는 것을 알 수 있으며, 건폐율이 높을수록, 경과연수가 오래될수록 주택가격이 내려가는 것을 알 수 있다.

마지막으로 제2수준 중 단지입지변수에 관해서는 지하철역까지의 거리, 반경 500 M 이내 학교 수, 반경 1 km 이내 근린공원 수와 근린공원까지의 거리가 유의한 변수로 나타났고 대형 상업시설과의 거리와 시청까지의 거리는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 결과를 보면, 지하철역까지의 거리와 근린공원과의 거리가 멀어질수록 주택가격은 감소하고 일정 거리 내 학교 수나 근린공원 수가 많을수록 주택가격은 상승하고 있는 것을 알 수 있다.

이러한 연구결과는 같은 지역적 속성을 가진 기초자치구를 대상으로 주택가치의 영향력을 다양한 변수들을 가지고 객관적으로 분석하였다는 데에 더욱 의의가 있다[36]. 또한, 단위주호변수와 단지입지적 변수가 동일한 가중치를 가지고 있는 것이 아니라 ICC의 값처럼 차별화된 가중치를 가지고 있다는 것을 증명하였다. 또한, 단위주호변수들과 상수는 단지입지적 변수들에게 1차적으로 먼저 영향을 받고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 주거단지의 가치를 높이기 위해서 좀 더 영향력이 있는 변수들을 실증적으로 분석하였기 때문에 이들 변수에 초점을 맞추어야 한다는 것을 알 수 있다. 그러나 이 연구는 실거래가 데이터가 아닌 감정가를 대상으로 한 한계점이 있고 대구시 수성구처럼 지역적 특성이 같은 지역을 대상으로 분석하였다는 한계를 가지고 있다. 또한 각각 다른 수준의 변수들끼리 상호작용에 대한 효과분석도 필요하다. 따라서 이 연구의 일반화를 위해서는 더 다양한 지역에 대해서 위계적 구조를 파악하기 위해서는 개별주호와 지역적 위계로 구분된 선행연구에서 본 연구처럼 단지・입지적 위계가 있다는 것에 대한 검증이 타지역을 대상으로 연구되어야 할 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Choi, Y., & Kwon, Y, H. (2004). The impact of educational environment on multi-family attached house prices using hierarchical linear model. *The Journal of Korea Planners Association*, *39*(6), 71-82.
2. Choi, Y, A., & Song, B, H. (2006). A study on evaluating the importance of the residential environment factors influencing the price of apartment house. *Journal of Architectural Institute of Korea, 22*(11), 115-124.
3. Jung, S, Y. (2006). Impact of educational variable on apartment price in seoul. *The Journal of Korea Planners Association, 41*(2), 153-166.
4. Kang, S, D. (2003). *Site characteristics as a price determinant of apartment dwellings*. Unpublished master's thesis. University of Yonsei, Seoul
5. Kim, C, S., & Kim, J, Y. (2002). Effects of floor area ratio on the apartment prices of urban renewal project. *The Journal of Korea Planners Association, 37*(4), 123-132.
6. Kim, J, Y., & Yoon, D, K. (2004). Comparison with the estimation method of housing price functions. *Korea Real Estate Review, 14*(1), 207-227.
7. Kim, J, Y., & Kim, J, H. (2006). Analysis of neighborhood effect on land price using hierarchical linear model. *The Journal of Korea Planners Association, 41*(5), 33-43.
8. Kim, T, Y. (2007). *Differential values of categorical landscape in apartment price.* Unpublished master's thesis. University of Hanyang, Seoul
9. Koo, B, C. (1998). A study on hedonic function of apartment prices. *Housing Forum, 11,* 146-148.
10. Kwon, T, I., Lee, S, H., & Kim, J, J., (2010). A case study on the influence of the new town project upon neighborhood housing prices in seoul by the project type. *Journal of Architectural Institute of Korea, 26*(4), 271-280.
11. Lee, B, S., Jung, E, C., & Kim, Y, H. (2002). The impacts of complex-specific characteristics on apartments' prices in seoul. *Kukje Kyungje Yongu, 8*(2), 21-45.
12. Lee, J, H. (1997). *Housing Economics: Theory and Practice*. (pp.50-83). Seoul: Pakyoungsa.
13. Lee, J, H. (2004). *Housing Economics: Theory and Practice*. Seoul: Pakyoungsa.
14. Lee, J, H. (2008). *An analysis of the brand effect on apartment price : the case of residential site development in seoul metropolitan areas.* Unpublished doctoral dissertation. University of Dankook, Jukjeon.
15. Lee, S., & Chun, K, K. (2012). A study on the influences of urban infrastructure on housing price: a hierarchical linear model. *The Journal of Korea Planners Association, 47*(4), 193-204.
16. Pae, S, J. (2000). *A study on a measurement of the price of green space inhered in the price of house.* Unpublished master's thesis. Seoul National University,
17. Yu, J, J. (2006). Understanding and application of hierarchical linear model. *Korean Journal of Child Studies, 27*(3), 169-187.

접수일(2014. 9. 5)
수정일(1차: 2014. 11. 4, 2차: 2014. 11. 24)
게재확정일자(2014. 11. 25)

36) 즉, 같은 학군과 관할구에서 다양한 개별적 속성과 주거단지 환경적 속성을 가지고 있는 공동주택단지를 대상으로 주택가격에 미치는 영향력을 분석하였기 때문에, 주택가격에 더 실증적인 영향력을 분석하였다고 판단된다.