

가구원수별 가구수를 활용한 주택수요추정 모형 연구*

A Study on Housing Demand Estimation Model Based on Household Size

김진유(Kim, Jin-Yoo)**

박지윤(Park, Ji-Yun)***

< Abstract >

This paper aims at developing a household-based housing demand model. The traditional Mankiw-Weil (M-W) model and derivative models have used population data to estimate housing demand. Those models have limitation that population decrease can diminish housing demand directly even though the number of households increases. Korea Statistical Office forecasts that the number of households will reach the peak in 2043 after population size starts decreasing in 2031. In fact, the number of households increases for 12 years despite the decrease in population. This study suggests a household-based model using 2014 Korea Housing Survey data with two control variables; income and housing expense of each household. The main independent variables are six dummies representing the number of family members from 1 to 6 or over. Nonlinear estimation results show that the model is statistically better than the most recently modified M-W model in terms of goodness of fit. The coefficients of family size dummies in the household-based model are all significant at 1% while the M-W model has some insignificant coefficients. The estimation results by the two models show that increase of household expands housing demand during population decrease in 2030s and 2040s. The results imply that the existing M-W model may underestimate future housing demand and cause serious short supply if the housing policy depends on the population-based housing demand model like M-W model. In other words, the household-based model suggested by this study can be used as one of the effective housing demand models for population decline era.

주 제 어 : 주택수요, 멘큐웨일모형, 가구 수, 비선형 회귀분석

Keyword : Housing Demand, Mankiw and Weil model, Household, Nonlinear Regression

I. 서론

주택수요추정은 주택정책 수립의 핵심 과정으로서 그동안 다양한 수요추정방법론들이 제시되었으며 실질적으로 정부정책수립에 기여하여왔다. 그 중에서도 Mankiw-Weil(이후 M-W)모형은 1989년 Mankiw

and Weil(1989)에 의해 처음 제시된 이래 거시적인 주택수요추정에 있어 합리적인 수요추정방법으로 널리 활용되어왔다. 생애주기에 따라 1인당 주택수요가 다르다는 단순하지만 명확한 논리를 계량모형화한 M-W모형은 누구나 이해하기 쉬울 뿐 아니라 추정에 많은 변수가 필요 없다는 장점이 있다. 그러나 수요에

* 본 논문은 2017년 아시아부동산학회(AsRES) 컨퍼런스에서 발표한 논문을 수정 보완한 것임

** 경기대학교 도시·교통공학과 부교수, 본 학회 종신회원, jinyookim@kgu.ac.kr, 주저자

*** DTZ Korea 상무이사, fdi_advisor@naver.com, 교신저자

영향을 미치는 연령이외의 변수(소득, 주거비 등)를 고려하지 못한다는 한계를 극복하기 위해 다양한 수정모형이 제시되어 왔다.

다수 연구에 의해 M-W모형이 보완되어 왔음에도 불구하고 여전히 한계를 내포하고 있는 것도 사실이다. 그 중 가장 큰 것은 그동안의 모형이 주택수요의 기본 단위인 가구 수 분화를 충분히 고려하고 있지 못하다는 점이다. 물론 몇몇 연구에서 1인 가구의 증가나 고령화 등의 특별한 가구변화를 더미변수 형태로 모형에 포함하여 이러한 한계를 극복하고자 했다. 그러나 여전히 기본적인 M-W 모형의 구조는 연령별 인구더미변수를 근간으로 하므로 가구 수의 변화를 직접적으로 반영할 수 없는 한계를 극복하지는 못하였다.

통계청 인구 및 가구추계에 의하면 향후 우리나라는 인구증가가 둔화되고 2031년 약 5,296만 명으로 최대가 된 이후 감소할 것으로 전망된다. 그러나 동일한 추계에 의하면 가구수는 꾸준히 증가하여 2043년에 약 2,234만가구로 정점을 찍은 뒤 감소할 것으로 전망된다. 중요한 차이는 인구수보다 가구 수가 약 12년 후에까지 증가하는 추세를 보인다는 것이다. 그러므로 '연령별 인구'를 기반으로 장기주택수요를 추정하는 것은 인구가 정체 또는 감소하지만 가구가 증가하는 시기에 적용하는 데에는 한계가 있을 수밖에 없다.

고령화 가속화나 1인 가구 중심의 소핵가족화¹⁾는 인구기반 주택수요추정의 오차를 더욱 확대할 가능성이 있다. 고령화와 1인 가구의 증가는 주택수요 확대를 가속화시킬 수 있기 때문이다. 다인가구에서 1인 가구의 분화는 너무나도 당연하게 주택수요를 증가시키는 요인으로 작용한다. 새로 분리된 1인 가구는 기존 주택에서 다른 사람과 공유했던 부엌이나 욕실을 별도로 마련해야 하므로 1인당 주거 면적이 확대될 수밖에 없다. 예를 들어, 4인가구가 80㎡의 주택에 거주하였는데 그 중 1인이 독립하여 가구를 구성하면 20㎡(1/4)만으로는 방과 부엌, 욕실 등을 확보하기 어려우므로 그 이상의 면적을 필요로 한다.

또한 많은 선행연구에서 지적하듯이 고령자의 주택수요는 장년층이나 청년층에 비해 크다(조주현·김주원, 2010; 김준형·김경환, 2011; 김미경·이창무, 2015). 이는 설령 가구수가 고정되어 있더라도 고령자 비율이 높아지면 주택수요가 더 확대될 수 있다는 것

을 의미한다. 결국 고령화는 주택수요의 증가를 더욱 가속화시킬 것이다.

우리나라는 고령화와 1인 가구 증가가 매우 급격하게 일어나고 있어 더욱 더 가구를 기반으로 한 주택수요 분석이 요구된다(Kim and Park, 2017). 통계청 자료(주민등록 5세별 연령인구)에 의하면 65세 이상 고령자 비율은 2005년 8.7%에서 2015년 12.9%로 급격히 상승하였다. 또한 연령별 인구 추계에 의하면 2030년에는 24.5%, 2045년에는 35.6%로 높아질 것으로 전망되어 상승속도는 더욱 빨라질 것이다.

1인 가구 비율²⁾도 급격히 증가하였는데 2015년 센서에 의하면 27.2%로서 2005년 20.0%에 비해 7.2%p나 증가하였다. 동기간 1인 가구 수의 절대 증가량은 약 2,033천 가구로서 10년 간 무려 64.1% 증가하였는데 전체 가구 수 증가율이 20.3%인 점을 감안하면 3배 이상의 증가율을 보인 것이다. 2015년 기준으로 수도권의 1인 가구 비율 25.9%로 전국평균에 비해 다소 낮으나 서울은 29.5%로 전국평균에 비해 높게 나타난다. 이미 언급하였듯이 고령화와 1인 가구의 증가는 주택수요를 더욱 확대시키는 효과가 있으므로 우리나라의 상황에서는 연령별 인구에만 기반하여 주택수요를 추정할 경우 실제 장래수요보다 과소평가할 가능성이 높다.

이에 본 연구는 그동안 대다수의 연구에서 제안되었던 인구기반 M-W모형의 한계를 극복할 수 있는 인구기반의 수요추정모형을 제안하고 정책적 시사점을 제시하고자 한다. 우선 가장 최근에 제안된 비선형 수정 M-W모형에서 연령별 인구더미 변수를 가구원수별 가구수더미로 치환하여 인구기반 주택수요추정모형을 도출한다. 다음으로 제안한 모형이 기존의 모형에 비해 향상된 결과를 도출하는가를 분석하기 위해 수도권을 대상으로 2014년 주거실태 조사 자료를 이용하여 각 가구의 가구원수 더미와 소득 및 주거비를 포함한 비선형 모형을 추정하여 이를 인구기반 M-W모형과 비교분석한다.

다시 말해 본 연구의 목적은 인구정체 내지 감소국면에서도 가구분화에 의해 발생하는 수요를 반영할 수 있는 보다 현실적인 수요추정방법을 제안하는 것이다. 결과적으로는 통계청의 향후 연령별 인구수와 가구원수별 가구수 추계자료를 이용하여 향후 30년간의 수요를 추정한 후 비교함으로써 두 모형의 차이와 의미를

1) 핵가족이 1-2인 가구 중심의 소형가구화되는 현상

2) 2005년 및 2015년 인구주택총조사를 기반으로 계산, 1인 가구 비율(1인 가구 수/일반 가구 수)

해석하여 향후 주택 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

이어지는 2장에서는 주택수요추정모형 중 M-W모형과 관련한 국내외 선행연구를 살펴보고, 3장에서는 연구자료와 분석모형에 대해 설명한다. 4장에서는 추정된 모형의 주요결과와 향후 인구변화 및 가구변화를 고려한 중장기 수요추정 결과를 해석한다. 마지막으로 5장에서는 주요 결과를 요약하고 정책적 시사점을 제시한다.

II. 선행연구 고찰

주택시장 분석모형은 주택의 수요와 공급에 중점을 둔 ‘부분균형모형’(Poterba, 1984)과 신고전학과 성장이론의 틀에 기반을 두어 부동산시장을 분석하는 ‘일반균형모형’(조동철, 2000)으로 구분할 수 있다(안국신, 2008). Poterba(1984)는 주택의 수요와 공급을 다루면서 주택가격을 추정한 함수를 단순화시켜 모형화했고, 1970년대 급격한 인플레이션이 실질주택가격을 30% 상승시키는 효과가 있었던 것으로 분석하였다. 이후 Mankiw and Weil(1989)은 Poterba(1984)의 연구를 발전시켜 연령별 인구구조가 주택수요에 영향을 미치고 주택수요는 주택가격에 중요한 요인으로 작용한다는 점을 강조하면서 M-W모형을 제시하였다. M-W모형은 1970년대 미국의 인구센서스 자료를 분석하였고 연령별 구간을 나누어 장기주택수요를 추정한 결과 20-30세에 주거수요가 급격히 증가하다가 38세가 가장 최고점으로 그 이후 40세 이후는 1%씩 감소한다는 결과를 얻었다. 또한, 1988년에서 2007년까지 주택가격이 47%정도 하락할 것으로 전망하였으나 실질적인 변화는 이와 달랐다. 그럼에도 불구하고 인구변화에 기반하여 장기 주택수요와 가격의 예측을 시도하였다는 점에서 높이 평가할만하다. 다만 생애주기별 주택수요에 대해 시간의 변화를 고려하지 못하였고 각 개인 또는 가구들의 소득, 주거비용 등 연령 이외의 변수를 고려하지 않았다는 한계가 있다.

이후 M-W모형을 기반으로 연령별 인구를 활용한 많은 주택수요추정 연구가 진행되었다. Engelhardt and Poterba(1991)는 캐나다 인구자료를 분석한 결과 주택수요가 가장 높은 연령대는 45세라고 주장하였으며, 일본 인구자료를 분석한 Ohtake and Shintani(1996)는 주택수요가 높은 연령이 60대임을 밝혔다. 단일국가가 아니라 여러 나라의 자료를 이용하여 분석

한 연구도 있는데, Chiuri and Jappelli(2010)는 15개 OECD국가에 거주하는 300,000명을 조사한 자료를 토대로 분석한 결과 70세를 기점으로 주택수요가 감소됨을 확인하였다. 반면 Swan(1995)은 M-W모형에서 예측한 연령 외에도 공급측의 변수인 소득, 비용, 이자율을 추가한 수정모형을 제시하였다.

국내에서도 M-W모형을 개선하기 위한 연구들이 지속적으로 이루어졌다. 김경환(1999)은 대우경제연구소(1993) 및 국토연구원(1986) 자료를 활용하여 자가보유가구 723표본을 분석하였는데, 가장 높은 주택수요를 나타내는 연령은 45-48세로 나타났다. 정의철·조성진(2005)은 ‘2002년 가구소비실태조사’ 자료를 활용해 소득과 주거비용을 포함한 수정 M-W모형을 추정한 결과 가구원의 연령별 분포 중 45~49세가 주택수요에 가장 큰 영향을 주며 60~64세에 정점을 보인다고 주장하였다. 그러나 2025년 이후로는 인구의 노령화로 인해 주택수요가 감소할 것으로 예측하였다. 이후 M-W모형과 헤도닉모형을 이용하여 지역별 주거서비스 수요특성을 분석하기도 하였다. 박천규(2008)는 65세 이상 고령층에서 주택수요의 영향력이 가장 크고, 지방의 추정계수는 대전, 울산 지역에서는 20~40대가, 대구, 인천은 40,~44세, 45~49세, 50~55세의 순으로 주택수요가 높은 것으로 나타나기 수도권과 지방의 차이가 확인되었다. 최근 정수연·강지협(2016)은 제주도를 대상으로 2014년 주거실태조사자료를 활용하여 기존 회귀분석 대신 최소절대편차추정법(Least absolute deviation estimation)을 사용하여 수정된 M-W모형을 추정하였다.

기존의 인구기반 모형에 가구특성을 포함함으로써 부분적으로 가구 수가 수요에 미치는 영향으로 노인층과 1인가구를 반영한 모형들이 제시되었다. 이창무·박지영(2009)은 가구 특성 변수로 1인 가구와 부부가구 더미를 고려하여 보완된 M-W모형을 통해 주택수요를 추정한 결과 노령층과 1~2인 가구 증가에 따른 소형주택공급확대가 필요하다고 주장하였다. 이와 유사하게 김옥연·문영기(2009)는 1990년부터 2005년까지의 통계청에서 실시한 인구주택 총 조사 자료를 토대로 인구 및 가구의 변화를 분석하였고 1인 가구에 대한 구체적 분석을 위하여 2005년 주거실태 및 주택수요조사 자료를 서울시 중심으로 분석하였다. 그 결과 유형별 점유형태는 다가구가 가장 높고 소득은 100만원 미만이며, 주택규모는 33~65㎡에 가장 높게 거주하

는 것으로 나타났다. 향후 1인가구의 공급을 위한 장기 주택수요추정의 필요성을 강조하였다. 김주원·정의철(2011)은 한국노동연구원의 ‘노동패널자료(2008)’를 이용하여 주택점유형태와 면적을 종속변수로 혼인, 거주지역, 주거비용, 상대주거비용, 항상소득, 임시소득, 순자산을 독립변수로 하여 수요를 분석하였다. 분석 결과 30대가 주택소유에 가장 민감하며 40대는 주택소비가 확대되지 못하고 60대는 가장 비탄력적으로 나타났다.

한편 보다 정확한 추정을 위해 모형의 형태에 대해서도 연구가 진행되었다. 최성호·이창무(2010)는 종전의 연구들(선형관계 가정)과는 달리 가구 내 구성원의 연령별 주거소비량과 소득, 주거비 등의 다른 영향 요인들은 비선형관계를 가진다고 주장하였다. 이 연구에 따르면 20대 후반에 임차가 시작되어 자가로 전환할지라도 주거면적에 대한 소득 탄력성이 임차보다 크게 나타나며 반면 비용 면에서는 주거비 상승으로 인해 자가 가구에 비해 임차가구가 주거면적을 더 줄이는 것으로 나타났다. 따라서 청장년층과 노령층의 1~2인 가구에게는 최소한의 주거면적은 반드시 필요하기 때문에 향후 인구가 감소될지라도 주거수요가 감소되지 않는다는 점을 강조하였다.

가장 최근에는 M-W모형이 행복주택, 보금자리주택 등 공공임대 입주대상이 되는 다양한 계층의 주택수요를 추정하는데도 활용될 수 있도록 하기 위하여 기존의 모형에 추가하여 대상계층별 입주의향률이나 흡수율 등을 도입한 연구들도 있다(이창무외 2인, 2017; 김진유·이창우, 2017).

이상에서 살펴본 바와 같이 M-W모형이 다양한 측면에서 개선되어 왔음에도 불구하고 주택수요의 기본단위인 가구수를 전면적으로 도입한 연구는 찾아볼 수 없다. 이는 여전히 인구를 기반으로 생애주기별 주택수요가 합쳐서 전체주택수요를 구성한다는 초기 M-W 모형의 기본개념을 유지하는 선에서 수정모형을 제시한 것으로 이해할 수 있다. 그러나 이미 언급하였듯이 인구변화보다 가구구조의 변화가 더욱 급격히 일어나는 우리나라의 상황에서는 연령별 인구구조의 변화에 의한 수요변화 보다는 가구분화 또는 가구통합에 의한 수요변화가 더욱 크게 나타날 가능성이 있다. 그러므로 본 연구는 인구가 아닌 가구수를 기반으로 주택수요추정모형을 제시한다는 데에서 기존연구와의 차별성을 찾을 수 있다.

III. 모형 및 자료

1. 모형

본 연구에서 사용한 모형은 M-W모형 중 최근의 모형을 변형한 것으로서 기존의 연령별 인구수 변수를 가구원수별 가구수 더미 변수로 대체한 것이다.

본 연구의 분석모형의 출발점은 최성호·이창무(2010)가 제안한 바 있는 가구소득과 주거비를 포함한 비선형모형으로서 아래 식1)과 같다. 아래 모형은 기본적으로 연령별 주택수요의 합이 개별 가구의 주택수요를 가장 잘 설명한다는 M-W모형의 가정을 수용하면서도 Cobb- Douglas 함수를 도입하여 가구소득과 주거비를 포함한 비선형 모형이다.

$$H_{it} = \left(\sum_j \alpha_{ij} X_{ijt} \right) (Y_{it})^\beta (C_{it})^\gamma + \epsilon_i \quad \text{식 1)}$$

여기서,

H_{it} : t시점의 가구 i의 주택수요(연면적, m^2)

X_{ijt} : t시점의 가구 i의 연령구간 j에 속해있는 가구원수(명)

Y_{it} : t시점의 가구 i의 소득(원)

C_{it} : t시점의 가구 i의 주거비용(원)

ϵ_i : 오차항

위 식에서 X_{ijt} 는 해당연도 t에서 측정된 가구 i의 가구원 중 연령구간 j에 해당하는 가구원수를 나타낸다. 예를 들어 어떤 가구의 가구원수가 4명인데 50~54세가 2명, 10~14세 1명, 15~19세가 1명이라면 각각 $X_{i(50-54)t} = 2$, $X_{i(10-14)t} = 1$, $X_{i(15-19)t} = 1$ 이 되며 나머지 연령별 가구원수 변수의 값은 0이 된다. Y_{it} 는 해당 가구의 연소득인데 주택소비는 장기적인 관점에서 결정한다는 측면을 고려하여 관측된 소득이 아니라 모형을 통해 추정된 항상소득(Permanent Income)을 사용한다. C_{it} 는 가구의 주거비로서 비용이 주택수요에 미치는 영향을 측정하는 변수이다. 위의 모형의 계수는 각 연령별 가구원수 변수의 계수(α_{ij})와 소득탄력성(β) 및 주거비탄력성(γ)을 나타낸다. 향후 목표년도 연령별 인구수 추정치와 소득 및 주거비 추정치를 이용하여 중장기적인 주택수요를 면적기준으로 추정할 수 있다.

위 식1)의 인구기반 모형은 소득과 주거비 등을 고려하여 기본적인 M-W모형의 한계를 극복하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 인구가 정체 내지 감소하지만 가구는 계속 증가할 경우 가구분화로 인한 주택수요변화를 반영하기에는 한계가 있을 수밖에 없다. 물론 식1)을 통해 분석하더라도 연령별 인구구성의 변화, 소득의 변화, 주거비의 변화 등에 따른 수요변화는 반영된다.

만약 다른 조건이 변하지 않는 상황에서 인구가 감소하더라도 가구가 분화하여 가구 수가 증가한다면 식1)을 통해 그 효과를 반영하기는 어렵다. 예를 들어, 부모와 자녀 2인으로 구성된 4인 가족이 하나의 가구를 형성하여 1채의 주택에 거주하는 경우에 비해 자녀 2인이 각각 1인 가구로 독립하게 되면 주택수요가 증가할 수 있다. 그러므로 식1)은 가구분화나 통합 등 가구수 변화에 따라 나타나는 주택수요변화를 추정하

는 데에는 근본적인 한계를 지니고 있다.

아래 식2)는 본 연구에서 제안하는 모형으로서 가구수 변화를 기반으로 주택수요를 추정하는 비선형 가구기반 수요추정모형(Non-Linear Household-Based Housing Demand Estimation Model, 이후 HB모형)이다. 식1)과의 차이점은 연령별 인구수 대신 가구원수별 가구수더미가 모형에 포함되었다는 점이다.

$$H_{it} = \left(\sum_j \alpha_{ij} FD_{ijt} \right) (Y_{it})^\beta (C_{it})^\gamma + \epsilon_i \quad \text{식2)}$$

여기서,

H_{it} : t시점에서 가구 i의 주택수요(연면적, m^2)

FD_{ijt} : t시점에서 가구 i의 가구원수(j) 더미

Y_{it} : t시점에서 가구 i의 소득(백만원/연)

C_{it} : t시점에서 가구i의 주거비용(만원/ m^2 /연)

ϵ_i : 오차항

<표 1> 변수의 기초통계량

| 변수 | 변수설명 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|----------|----------------------------|--------------|--------|-------|--------|
| area_m2 | 전용면적(m^2) | 81.666 | 31.869 | 6.6 | 247.9 |
| d0004 | 4세이하 가구원수(명) | 0.199 | 0.470 | 0 | 3 |
| d0509 | 5-9세 | 0.257 | 0.541 | 0 | 4 |
| d1014 | 10-14세 | 0.249 | 0.531 | 0 | 3 |
| d1519 | 15-19세 | 0.224 | 0.520 | 0 | 3 |
| d2024 | 20-24세 | 0.205 | 0.501 | 0 | 3 |
| d2529 | 25-29세 | 0.181 | 0.461 | 0 | 3 |
| d3034 | 30-34세 | 0.272 | 0.580 | 0 | 3 |
| d3539 | 35-39세 | 0.331 | 0.621 | 0 | 3 |
| d4044 | 40-44세 | 0.371 | 0.652 | 0 | 3 |
| d4549 | 45-49세 | 0.286 | 0.561 | 0 | 2 |
| d5054 | 50-54세 | 0.259 | 0.548 | 0 | 2 |
| d5559 | 55-59세 | 0.221 | 0.506 | 0 | 2 |
| d6064 | 60-64세 | 0.128 | 0.388 | 0 | 2 |
| d6569 | 65-69세 | 0.083 | 0.313 | 0 | 2 |
| d7074 | 70-74세 | 0.038 | 0.210 | 0 | 2 |
| d7579 | 75-79세 | 0.020 | 0.148 | 0 | 2 |
| d8084 | 80-84세 | 0.011 | 0.107 | 0 | 2 |
| d8500 | 85-100세 | 0.010 | 0.107 | 0 | 2 |
| fanum1 | 1인 가구 | 177(6.6%) | | | |
| fanum2 | 2인가구 | 430(16.0%) | | | |
| fanum3 | 3인가구 | 659(24.5%) | | | |
| fanum4 | 4인가구 | 1,117(41.6%) | | | |
| fanum5 | 5인가구 | 255(9.5%) | | | |
| fanum6* | 가구원 6인이상 | 50(1.9%) | | | |
| hsincome | 연소득 (백만원/연) | 46.808 | 27.219 | 2.4 | 420 |
| cost | 단위면적당 연주거비 (만원/연 · m^2) | 12.496 | 6.571 | 1.135 | 74.619 |

여기서 FD_{ijt} 는 시점 t 에서 각 가구의 가구원수가 몇 명인지에 대한 더미변수이다. 예를 들어 가구 i 가 4명으로 이루어져 있다면 $FD_{i4t} = 1$ 이며 나머지 FD_{ijt} 는 모두 0이다.

2. 자료 및 기초통계

본 연구에서는 2014년 7월 7일부터 9월 28일 사이에 조사된 '2014 주거실태조사'의 마이크로데이터를 사용하였다. 전국적으로는 20,205가구를 대상으로 자료가 구축되었으나 본 연구에서는 서울, 인천, 경기 등 수도권에 자가(1,712가구)와 차가(976가구)로 거주하는 2,688가구의 자료를 분석하였다.

본 연구에서 사용한 자료는 주거실태조사 자료 중 수요모형의 변수들을 작성하는 데에 필요한 기초자료들이다. 우선 종속변수는 각 가구가 현재 거주하고 있는 주택의 전용면적(m^2)을 사용하였다. 독립변수 작성을 위해서는 각 가구의 소속 가구원수 및 가구원들의 연령자료를 활용하였다. 본 연구에서 제시하는 가구원수별 가구수 기반 주택수요모형(HB모형) 추정을 위해서는 각 가구의 가구원수를 계산하여 모형에 포함하였다. 다음으로 소득변수와 주거비변수는 추정한 값을 사용하였다. 항상소득(Permanent income)을 추정하기 위해서 가구주성별, 가구주나이, 가구주 교육수준(대학이상=1), 가구주 근무형태(상용근로자)=1, 기태(일용근로자, 자영업자, 사업자)=0, 순자산 등을 이용하여 tobit모형으로 추정하였다. 보다 정확한 추정을 위해 자가와 차가로 구분하여 항상소득모형을 추정하였으며, 자가와 차가 모두 남성일수록 연령이 높을수록 교육수준이 높을수록 항상소득이 높게 나타났다. 다만 순자산의 경우 자가항상소득에는 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치나 차가의 경우에는 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 상용근로자 여부는 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 연간 단위면적(m^2)당 주거비는 자가의 경우 귀속임대료(imputed rent)를 계산하여 사용하였는데 주택가격과 부채의 기회비용을 3년 만기 회사채수익률과 은행 평균대출 이자율을 적용하여 임대료로 전환하였다. 차가의 경우 전세보증금은 전월세 전환율을 이용하여 월세로 환산하였으며, 보증부 월세는 보증금의 월세전환액과 월세금을 합하여 사용하였다. 자가와 차가 모두 주거관리비(난

방비, 전기료, 상하수도료, 주택수선유지비 등)는 주거실태조사를 통해 파악한 값을 사용하였다.

연구에서 사용한 변수들의 기초통계는 <표1>과 같다. 종속변수인 주택의 전용면적은 평균 $81.7m^2$ 로 국민주택규모보다 약간 작은 면적이다. 최소는 $6.6m^2$ 로서 1인 가구의 주택도 다수 포함되어 있는 것으로 판단되며 최대는 $247.9m^2$ 로서 과도하게 큰 주택들은 자료에 포함되지 않은 것을 확인할 수 있다. 연령별가구원수는 4명 이내 인 것으로 나타나서 통상적인 가구구성의 틀을 크게 벗어난 경우는 없는 것으로 판단된다. 특히 자녀를 동반할 가능성이 높은 40대 이상의 경우는 대부분 2명 이내이므로 합리적인 자료로 판단된다. 가장 많은 연령대는 40-44세 구간(997명)으로서 전반적으로 연령대의 분포가 고르게 나타난다고 판단된다. 가구원수를 보면 4인가구의 비율이 41.6%로 가장 높고 6인 이상 가구가 1.9%로 가장 낮게 나타났다. 최근 가장 관심사인 1인 가구의 비율은 6.6%로서 수도권 전체 가구에서 차지하는 1인 가구 비율(25.9%)에 비해 매우 낮은 수준이다. 이는 주거실태조사에서 1인 가구의 응답률이 상대적으로 낮고 소득 등의 주요 변수의 값이 불안정하여 분석에서 제외된 표본이 많았기 때문인 것으로 보인다. 추정한 항상소득은 연 4,681만원으로 나타나 큰 무리가 없는 것으로 판단된다. 주거비 평균은 단위면적(m^2)당 연간 12.5만원 정도로 나타나 통상적인 주거비 범위 안에 있는 것으로 판단된다.

IV. 모형추정결과 및 수요추정

1. 모형추정결과

수요추정 모형의 분석결과, 본 연구에서 제시한 가구기반 수요모형이 기존의 인구기반 M-W모형에 비해 상대적으로 효율적인 모형으로 판단되며 통계적 적합도도 높은 것으로 나타났다.

우선, 모형 전체의 적합도 측면에서 가구기반 모형이 인구기반모형보다 더 적합한 것으로 나타났다. 모형의 설명력(R^2)을 보면 기존의 인구기반 모형<표 3>의 경우 87.7%인데 비해 본 연구에서 제시한 가구기반 모형<표 2>은 89.5%로서 1.8%p 높은 것을 알 수 있다. 물론 두 모형 모두 전체적으로 높은 설명력을 보이고, F-통계량으로 본 모형의 유의성도 높다.

다음으로 각 추정계수(β)의 통계적 유의성을 보더라도 가구기반(HB)모형이 통계적으로 더 의미가 있다고 말할 수 있다. 가구기반 모형의 추정계수는 수도권 전체나 각 지자체 모형에서 모두 유의수준 1%내에서 유의하게 나타난다. 이에 비해 <표 3>의 인구기반 M-W모형에서는 각 지자체 모형에서 일부 인구더미의 계수가 유의하지 않거나 10%수준에서 유의하게 나타난다. 그러므로 모형 내의 각 계수의 유의성 측면에서 보더라도 가구기반모형이 더 우수한 것으로 판단된다.

마지막으로 향후 예측을 위한 모형이라는 측면에서 독립변수가 적으므로 가구기반(HB)모형 보다 효율적인 모형이라 할 수 있다. 설명 모형의 통계적 유의도가 같더라도 독립변수가 적은 모형이 자료의 구독이나 미래 수요추정에 있어 비용-효과 대비 우수한 모형이라 할 수 있다. 이런 측면에서 기존 연령별 인구수를 기반으로 한 모형의 경우 5세 단위의 코호트를 쓰는 경우 20개의 독립변수를 통해 종속변수를 설명하는데 비해 가구기반 모형은 8개의 독립변수만으로도 유의한 설명이 가능하다. 실제 수요추정을 함에 있어 연령별 인구를 조사하는 것은 고비용 작업이면서 시간이 많이 소요된다. 반면 가구별 가구원수를 파악하는 것은 상당히 간단한 작업이며 시간도 절약할 수 있다. 향후 중장기적인 주택수요추정에 있어서도 연령별 인

구를 추정된 후 이를 주택수요로 전환하는 경우에 비해 가구원수별 가구 수를 추정된 후 주택수요를 추정하는 것이 훨씬 비용-효과적인 작업이 될 것이다.

이제 추정된 계수를 통해 수요의 패턴을 살펴보도록 하자. 가구기반 주택수요모형(HB모형)은 소득과 주거비를 통제된 상태에서 가구원수가 증가할수록 가구당 주택수요(면적)가 대체로 증가하는 추세를 보여준다. 수도권기준으로 볼 때, 1인 가구의 경우 가구당 약 9.48㎡의 주택수요가 나타나는데 비해 2인가구는 13.20㎡로 약 3.73㎡의 주택수요 증가가 나타나는 것으로 이해할 수 있다. 특이한 점은 3인가구나 4인 가구의 가구당 주택수요도 2인가구와 비슷한 수준이라는 점이다. 이는 우리나라의 일반적인 주택구조가 4인 가구 기준으로 구성된 데에 크게 기인하는 것으로 판단된다. 이러한 현상에는 ‘국민주택규모’가 주택정책 전반에 영향을 미치는 데에 기인한 부분도 있다고 판단된다. 1972년 「주택건설촉진법」에서 국민주택규모를 85㎡로 정한 이후 40여 년 동안 변하지 않고 있다. 아파트를 중심으로 공급해온 한국의 주택시장에서는 세제혜택이나 금융지원 등을 받기 위해 국민주택규모 이하의 주택에 수요와 공급이 몰리는 현상이 발생하였는데 주로 방3개짜리 85㎡이하 주택을 양산하게 되었다. 그러므로 2~4인가구가 이러한 국민주택규모에 거주

<표 2> 가구기반 주택수요추정모형 추정 결과

| 종속변수: 주택면적(㎡) | | | 수도권전체 | | | 서울 | 경기 | 인천 |
|-----------------------|---------|-----------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|-----------|-----------|
| | | | 추정계수 (β) | 표준오차 (ϵ) | β/ϵ | 추정계수 (β) | | |
| 가구원수별 가구더미 (가구) | fanum1 | 1인 가구 | 9.476*** | 1.249 | 7.590 | 5.236*** | 11.171*** | 28.392*** |
| | fanum2 | 2인 가구 | 13.203*** | 1.694 | 7.792 | 7.247*** | 15.911*** | 37.596*** |
| | fanum3 | 3인 가구 | 13.005*** | 1.707 | 7.617 | 6.960*** | 16.294*** | 33.101*** |
| | fanum4 | 4인 가구 | 13.309*** | 1.767 | 7.534 | 7.048*** | 16.499*** | 37.147*** |
| | fanum5 | 5인 가구 | 14.862*** | 1.981 | 7.504 | 8.405*** | 17.894*** | 39.531*** |
| | fanum6 | 6인이상 가구 | 15.890*** | 2.157 | 7.368 | 8.958*** | 19.272*** | 42.577*** |
| 가구연소득 (백만원) | hincome | 소득 탄력성 | 0.596*** | 0.035 | 17.211 | 0.715*** | 0.582*** | 0.336*** |
| 연간주거비 (만원/㎡) | hcost | 주거비 탄력성 | -0.194*** | 0.015 | -12.953 | -0.133*** | -0.254*** | -0.228*** |
| N | | | 2,688 | | | 961 | 1,313 | 414 |
| F-value | | | 2,857.57 (Pr<0.0001) | | | 868.80 | 1,664.39 | 426.30 |
| R^2 | | | 0.895 | | | 0.879 | 0.911 | 0.894 |

자료: 2014 주거실태조사 micro data

** $\alpha < 0.05$ *** $\alpha < 0.01$

<표 3> 인구기반 M-W모형 추정결과

| 종속변수: 주택면적(m ²) | | 수도권 | | | 서울 | 경기 | 인천 |
|-------------------------------|----------|--------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 추정계수 (β) | 표준오차 (ε) | β/ε | 추정계수 (β) | | |
| 연령별 가구원수 (명) | a0004 | 1.347*** | 0.353 | 3.815 | 0.518* | 1.456*** | 5.015 |
| | a0509 | 0.904*** | 0.282 | 3.210 | 0.456* | 1.156** | 3.000 |
| | a1014 | 1.267*** | 0.315 | 4.019 | 0.479* | 1.473*** | 5.292* |
| | a1519 | 1.443*** | 0.334 | 4.316 | 0.560** | 1.824*** | 4.391* |
| | a2024 | 1.632*** | 0.354 | 4.610 | 0.642** | 2.124*** | 5.175* |
| | a2529 | 3.298*** | 0.554 | 5.953 | 1.665*** | 4.554*** | 5.360** |
| | a3034 | 5.452*** | 0.820 | 6.647 | 2.517*** | 7.560*** | 13.224** |
| | a3539 | 6.387*** | 0.976 | 6.547 | 3.174*** | 8.792*** | 13.381** |
| | a4044 | 6.386*** | 0.988 | 6.462 | 3.128*** | 8.626*** | 14.408** |
| | a4549 | 6.532*** | 1.035 | 6.314 | 3.154*** | 9.102*** | 15.347** |
| | a5054 | 5.850*** | 0.936 | 6.249 | 2.928*** | 7.444*** | 15.874** |
| | a5559 | 6.137*** | 0.955 | 6.428 | 3.194*** | 7.983*** | 15.208** |
| | a6064 | 6.264*** | 0.968 | 6.469 | 3.009*** | 8.156*** | 16.421** |
| | a6569 | 7.714*** | 1.155 | 6.676 | 3.775*** | 10.334*** | 17.329** |
| | a7074 | 7.113*** | 1.146 | 6.208 | 4.723*** | 6.974*** | 15.272** |
| | a7579 | 5.893*** | 1.154 | 5.108 | 3.073*** | 6.114*** | 19.964** |
| a8084 | 3.394*** | 1.149 | 2.954 | 1.671 | 4.672*** | 2.694 | |
| a8500 | 4.252*** | 1.289 | 3.300 | 4.512*** | 3.670** | -2.063 | |
| 연소득 (백만원) | hincome | 0.551*** | 0.040 | 13.937 | 0.690*** | 0.521*** | 0.313*** |
| 연간주거비 (만원/m ²) | hcost | -0.188*** | 0.017 | -11.257 | -0.122*** | -0.249*** | -0.208*** |
| N | | 2,688 | | | 961 | 1,313 | 414 |
| F-value | | 953.95 (Pr<0.0001) | | | 322.7 | 527.39 | 125.91 |
| R ² | | 0.877 | | | 0.873 | 0.891 | 0.865 |

자료: 2014 주거실태조사 micro data

** α < 0.05 *** α < 0.01

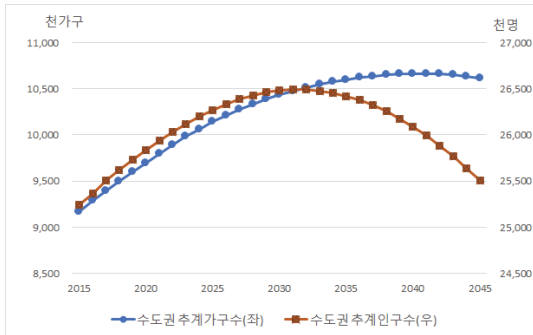
하게 되면 소득과 주거비효과를 제거한 상태에서는 거의 동일한 주택면적 수요를 나타내게 되는 것으로 해석된다. 5인가구와 6인 이상 가구에서는 가구당 주택 수요가 다소 상승하는 현상이 관측된다.

이에 비해 인구기반 모형에서는 취업과 결혼 등이 이루어지는 20대 후반에서 30대 초반에 급격한 주택 수요 증가를 보인다. 이후 꾸준히 증가하다가 65-69세에서 가장 큰 수요(7.71m²/인)가 나타나며 80세 이상에서는 급격히 감소하는 패턴을 보인다. 이러한 패턴은 선행연구결과와 거의 일치하는 것으로서 은퇴를 전후한 시점에 주택수요가 가장 높게 나타나는 점을 확인할 수 있다.

2. 장기주택수요 추정량 비교분석

앞에서 추정한 두 개의 주택수요추정모형의 차이점을 명시적으로 확인하기 위하여 본 절에서는 모형추정의 공간범위인 수도권을 대상으로 장기수요추정을 한 후 비교분석한다. 통계청의 장래 인구 및 가구추계자료를 이용하여 수도권전체, 서울, 경기, 인천 등 4개의 공간범위에 대해 각각 추정된 가구기반모형 및 인구기반 M-W모형으로 장래 주택수요를 추정한 후 이를 비교한다.

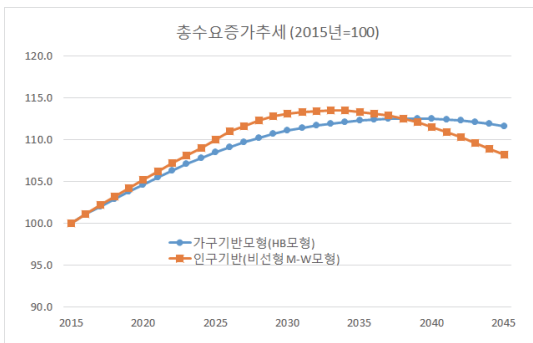
<그림 1> 인가와 가구추계



서론에서 언급한 바와 같이 통계청의 추계인구와 가구를 보면 2030년 전후로 서로 상이한 패턴을 보이는 것을 알 수 있다<그림 1>. 즉 수도권 인구는 2033년 2,647만 명을 정점으로 2034년부터 감소추세로 전환될 것으로 전망된다. 반면 수도권 가구는 2041년까지는 계속 증가하여 1,066만 가구에 도달한 후 2042년부터 감소세로 전환될 것으로 전망된다. 그러므로 2033년 이후 약 10년간은 인구감소와 가구증가가 동시에 일어나게 된다.

통계청의 연령별 인구 및 가구원수별 가구추계자료를 기초로 본 연구에서 추정한 가구기반모형(HB모형)과 최성호·이창무(2010)가 제안한 비선형 M-W모형을 활용하여 장래 주택수요를 추정한 결과는 예상대로 서로 다른 추세를 보여준다<그림 2>. 인구와 가구추계의 변화효과를 더욱 명확하게 비교하기 위하여 앞서 기초통계에서 구한 가구 연소득 평균(4,681만원)과 가구 연주거비 평균값(12.5만원/㎡)은 시간에 따라 변하지 않는다고 가정하고 주택수요면적을 추정하였다.

<그림 2> 모형에 따른 추정수요의 변화추세



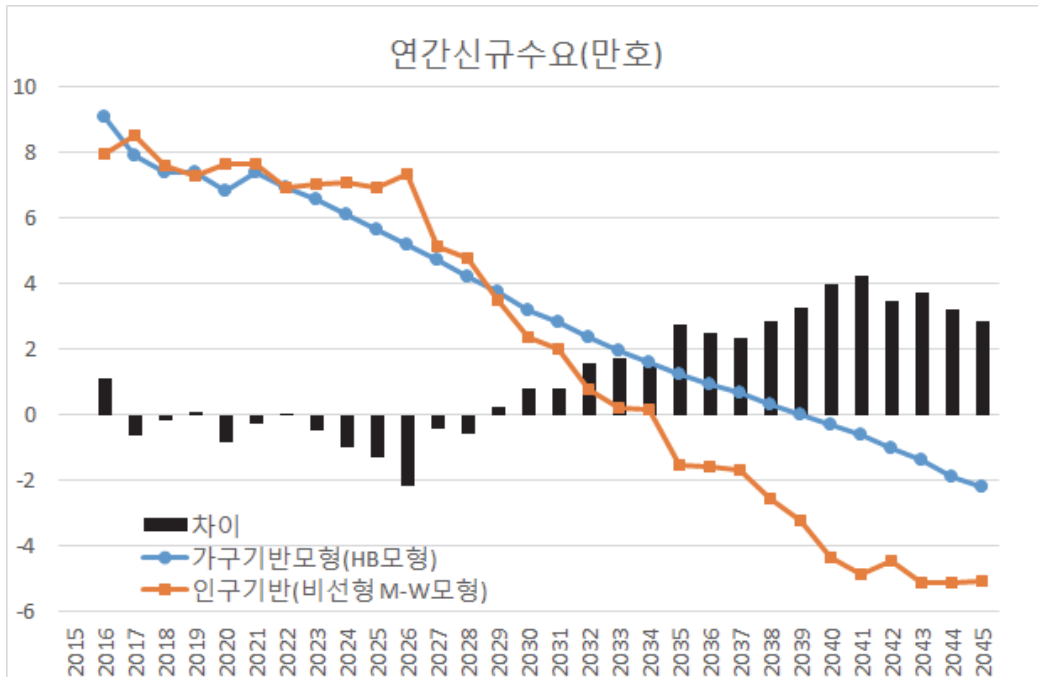
추정결과 2015년 주택수요를 100으로 볼 때, 연령별 인구를 기반으로 한 추정에서는 2034년에 주택 총수요(면적기준)가 최대에 이르러 2015년 대비 13.5% 정도 많아질 것으로 전망된다. 반면 가구기반으로 추정하면 2039년에 최대수요에 이르며 2015년 대비 12.46% 많아지는 것으로 나타난다. 두 모형의 추정결과를 비교하면 총수요가 최대에 이르는 년도에 약 5년간의 시차가 있을 것으로 보인다. 즉 가구기반으로 수요를 추정할 경우 최대수요시점은 좀 더 뒤로 미루어지는 현상이 예상된다.

연간신규수요<그림 3>를 보면 두 모형에 의한 추정치의 차이를 보다 명확하게 알 수 있다. 각 년도의 총주택수요량 추정치(면적)를 모형에 쓰인 자료의 평균주택면적인 81.67㎡로 나누어 호수단위로 전환하였다. 2028년까지는 인구기반 M-W모형의 추정결과가 더 많은 신규수요를 예측하고 있으나, 2029년 이후부터는 가구기반모형(HB모형)이 월등히 더 많은 신규수요를 추정하고 있는 것으로 나타났다. 두 모형에 의한 연간 신규수요의 차이가 가장 크게 확대되는 해는 2041년으로 약 4.25만호의 차이를 보였다.

이러한 차이는 두 모형이 가지고 있는 수요에 대한 근본적인 해석의 차이에 기인한다고 볼 수 있다. M-W 모형의 경우 연령별 인구의 주택수요가 안정적이라고 가정하며 최대수요가 나타나는 연령이 65세~69세 구간이다. 결국 향후 베이비부머들의 은퇴와 고령화로 인한 고령인구의 증가가 2028년까지 수도권에서 연간 7~8만호의 수요를 유지할 것이라는 추정을 가능하게 한다. 반면 본 연구에서 제시한 HB모형은 각 가구의 규모(가구원수)별 주택수요가 안정적이라고 가정한다. 소득과 주거비 효과를 제거하면 1인가구는 가구당 9.48㎡의 수요를 유지할 것이라고 가정하며, 4인가구는 13.31㎡를 유지할 것이라고 가정한다. 그러므로 인구의 고령화는 여기에 영향을 미치지 않는다. 가구원수별 가구수의 변화만이 영향을 미치게 되며 1~2인가구가 증가의 속도에 따라 주택수요도 증가하므로 적어도 2039년까지는 수요가 증가할 것으로 추정되는 것이다.

결론적으로 두 모형의 추정결과는 주택수요추정에 있어 더 적합한 방법론을 어떤 것으로 보는가에 따라 인구감소와 가구증가가 동시에 일어나는 2030년대 이후의 주택수요추정에 지대한 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다. 앞으로도 계속 연령별 인구에 기반한 수요추정모형을 사용하게 된다면 가구분화에 의한 주

<그림 3> 신규수요의 차이(2016~2045)



택수요증가를 과소평가할 가능성이 매우 높다. 비교분석결과에서 보듯이 2023년까지는 두 모형의 연간수요 추정치가 비교적 큰 차이를 보이지 않는다. 그러나 2030년 이후에는 추정량의 차이가 계속 확대되므로 중장기적인 차원에서는 가구기반모형을 이용한 수요 추정치를 보다 정교화시켜 장기적인 주택수급정책수립에 활용할 필요가 있을 것이다.

V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 지금까지 발전되어온 인구기반 M-W 모형의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 가구기반 모형(HB모형)을 제안하고 그 가능성을 논의하여 보았다. 인구가 정체 내지 감소하는 국면에서도 가구분화가 일어나면 가구단위로 소비하는 주택의 특성상 수요는 증가할 수 있다는 점이 본 연구의 배경이라 할 수 있다. 통계청에 의한 한국의 향후 인구전망은 2030년을 정점으로 인구가 감소하는 동시에 그 이후에도 1~2인 가구 증가로 인해 가구는 지속적으로 증가할 것이라 예측하고 있다. 그러므로 우리나라에서 연령별 인구에 기반한 주택수요추정모형을 계속 사용하면 가구분화

에 의한 주택수요 증가를 제대로 반영하지 못하여 주택수요를 과소하게 추정할 개연성이 있다.

본 연구에서는 가구기반모형(HB모형)을 제안하고 2014년 가구실태조사자료를 이용해 장래 주택수요모형을 추정한 후 가장 최근에 제안된 인구기반 M-W모형과 비교하여 어떤 모형이 더 적합한지에 대해 분석하였다. 우선 HB모형은 인구기반 M-W모형에 비해 더 적은 독립변수를 사용하면서도 더 높은 통계적 유의성을 보여준다. 즉 모형의 설명력차원에서는 R^2 가 89.5%로서 인구기반 M-W에 비해 1.8%p 높게 나타났다. 또한 수도권 내의 3개 지자체별 수요모형을 비교하면 HB모형은 모든 계수가 1%수준에서 유의하나, M-W모형의 경우 일부 연령별 터미변수의 계수가 유의하지 않게 나타났다. 마지막으로 연령별 주택수요가 일정하다고 가정된 M-W모형이 가구분화로 인한 주택수요증가를 반영할 수 없는 데 반해 HB모형은 1~2인 가구의 증가 등 인구의 연령과 무관하게 일어나는 가구분화를 모형에 반영할 수 있다고 판단된다.

본 연구의 결과는 주택정책 수립에 참고할만한 시사점을 제공한다. 첫째 향후 장기적인 주택정책수립에 가구기반 수요추정이 고려되어야 한다는 점이다. 인구 감소기간에 가구분화 및 소형가구의 증가로 인해 발생

참고문헌

하는 수요를 제대로 파악함으로써 공급불일치를 미연에 방지하기 위해서는 가구기반 수요추정이 필수적이다. 둘째, 뉴노멀(new normal)시대를 맞이하여 소득이 정체하고 주거비가 증가하는 가운데 인구가 감소한다면 주택수요가 감소할 것이라는 결과가 당연한 것처럼 여겨지고 있다. 그러나 가구기반 모형을 통해 판단한다면 다른 결과를 얻을 수도 있다는 것이다. 즉, 소득 감소와 주거비증가 국면에서도 가구분화속도가 상대적으로 더 빠르다면 가구규모(가구원수)별로 수요변화에 차별적으로 대응할 필요가 있다는 점이다. 셋째, 가구기반 모형은 당장의 수요추정보다는 장기적인 수요추정에 있어 더 중요하다는 점이다. 수도권에 대하여 수요를 추정할 결과 2030년대 이후 모형의 차이에 따른 수요추정의 차이가 확대될 가능성이 있다. 즉 인구감소국면에서 더욱 필요한 추정방법이라 판단된다.

본 연구가 나름대로의 의의를 가지고 있음에도 불구하고 몇 가지 한계도 있다. 우선 가구원수별 가구의 주택수요가 장기적으로 일정한지에 대하여 확신하기 어렵다는 점이다. M-W모형에서 연령별 인구의 수요가 일정하게 유지된다는 가정의 한계와 마찬가지로 본 연구에서 제안한 HB모형도 동일한 한계를 지닌다. 다음으로는 HB모형은 가구의 연령별구성을 반영하지 못하는 한계가 있다. 동일 가구라도 일정연령까지는 연령이 높아짐에 따라 주택수요가 증가할 가능성이 높은데 본 연구에서 제안한 HB모형에는 이를 반영하지 못하였다. 또한 고통가구와 1인가구의 증가가 주택수요가 아닌 소요차원에서 다루어져야 한다는 비판도 있을 수 있다. 본 연구에서는 모형에 소득과 주거비변수를 도입하였으나 구체적 추정을 할 때는 두 변수의 값을 고정시켜놓았으므로 이러한 한계도 있다고 판단된다. 마지막으로 수도권과 비수도권은 인구구조나 가구구성의 변화추이가 다를 것이므로 수도권만을 대상으로 하였으므로 연구결과의 일반화에 한계가 있다. 이러한 부분들은 향후 연구에서 진전시킬 필요가 있다.

논문접수일 : 2017년 9월 27일
 논문심사일 : 2017년 9월 27일
 게재확정일 : 2017년 11월 3일

1. 김경환, “인구의 연령구조 변화와 주택수요 및 주택가격”, 「대한부동산학」 제17권, 대한부동산학회지, 1999
2. 김미경·이창무, “분위회귀를 이용한 주택규모별 수요예측”, 「부동산학연구」 제21집 제3호, 한국부동산분석학회, 2015
3. 김옥연·문영기, “1인가구 주거실태분석-서울시 1인가구를 중심으로”, 「주거환경」 제7권2호, 한국주거환경학회, 2009
4. 김주원·정의철, “소형가구 연령대별 주택수요 특성분석”, 「주택연구」 제19권 제2호, 주택학회, 2011
5. 김준형·김경환, “고령화와 주택시장 ; 은퇴전후 주택소비 변화를 중심으로”, 「부동산학연구」 제17집 제4호, 한국부동산분석학회, 2011
6. 김진유·이창우, “공공임대주택 입주계층별 주택수요추정 방법 연구-행복주택을 중심으로”, 「주택도시연구」 제7권 제3호, 주택학회, 2017
7. 박천규, “해도닉가격 및 Mankiw-Weil모형을 이용한 지역별 주 거서비스 수요특성분석”, 「지역개발연구」 제40권 제2호, 전남대학교지역개발연구, 2008
8. 안국신, “부동산가격과 거시경제모형”, 「경제발전연구」 제14 권 제1호, 한국경제발전학회, 2008
9. 이창무·박지영, “가구특성을 고려한 장기주택수요 예측 모형; 보완된 Mankiw&Weil모형을 적용하여”, 「국토계획」 제44권 제5호, 대한국토·도시계획학회, 2009
10. 이창무·주현태·한계선, “APC모형에 기초한 장기주택수요 추정”, 「주택연구」 제25권 제1호, 주택학회, 2017
11. 정수연·강지협, “수정된 Mankiw and Weil모형을 이용한 제주도 주택수요 추정”, 「주택연구」 제24권 제3호, 주택학회, 2016
12. 정의철·조성진, “인구구조 변화에 따른 장기주택수요 전망에 관한 연구”, 「국토계획」 제40권 제3호, 대한국토·도시계획학회지, 2005
13. 조동철, “우리나라의 부동산 가격: 세율변동과장기적인지가 변화를 중심으로”, 「KDI정책연구」 제22권 1,2호, 한국개발연구원, 2000
14. 조주현·김주원, “1인 가구의 주택수요 특성에 관한 연구-서울시를 중심으로”, 「부동산학연구」 제16집 제4호, 한국부동산분석학회, 2010
15. 최성호·이창무, “비선형 Mankiw-Weil주택수요 모형-수도권 지역을 대상으로”, 「부동산학연구」 제16집 제1호, 한국부동산 분석학회, 2010
16. Chiuri, M. C., & Jappelli, T., “Do the elderly reduce housing equity? An international comparison”, *Journal of Population Economics*, Vol. 23(2), 2010, 643-663
17. Engelhardt, G. V.and James M Poterba, “House Prices and demographic change: Canadian

- evidence” , *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21, 1991, 539-546
18. Kim, Jin Yoo and Ji Yun Park., “A Derivative Mankiw-Weil Model Based on Household Size” , *AsRES*, Vol. 57, 2017
 19. Mankiw, N. G. and D. N. Weil, The baby boom, the baby bust, and the housing market, *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 19, 1989, 235-258
 20. Ohtake, F., & Shintani, M., “The effect of demographics on the Japanese housing market” , *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 26(2), 1996, 189-201
 21. Poterba, J. M., “Tax subsidies to owner-occupied housing: an asset-market approach” , *The quarterly journal of economics*, Vol. 99(4), 1984, 729-752
 22. Swan, C. Allard., “ Demography and the demand for housing” , *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 25. 1995, 41-58
 23. 통계청 e-나라지표 총인구, 인구성장률, http://www.idx.go.kr/potal/main/EachDtIPageDetail.do?idx_cd=1009