

장기주택 수요 추정의 소득변수 효과 분석 연구

A Study on Income Variables Effect of Long-Term Housing Demand

임 미 화 (Lim, Mihwa)*
주 현 태 (Joo, Hyuntae)**
이 창 무 (Lee, Changmoo)***

< Abstract >

Previous studies have used households' permanent income to estimate long-term housing demand, as in the Mankiw and Weil Model(1989). However, in Mankiw and Weil(1989), the long-term effects of income varying with time were not taken into account. In the current study, by contrast, the fact that income depends on changes in economic growth has been reflected in household characteristics when estimating permanent income.

This study analyzes the effect of income variables using the GDP scenario, which compares the effect that permanent as well as economic growth-dependent income can have on long-term housing demand estimates.

The results show that the elasticity of permanent income was similar (0.46) to that of previous studies (0.453-0.488), while per capita GDP and per household GDP displayed greater elasticity than that of permanent income. In addition, upon comparing estimates of per household demand with the number of households by KOSIS, the error between variables was not differentiable over short to mid-term horizons. On the other hand, the error of per capita GDP and per household GDP was less than that of permanent income for long-term estimates of over 20 years. This study highlights the importance of carefully selecting income-related variables when estimating long-term housing demand.

주 제 어: 장기주택수요, 맨큐웨일모형, 항상소득, 1인당GDP, 가구당GDP

key word: Long-term Housing Demand, Mankiw and Weil Model, Permanent Income, The Per Capita GDP, The Per Household GDP

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

부동산시장에 있어 항상 대두되는 주요관심사는 주택수요추정이다. 특히 저출산, 고령화로 인한 인구구조의 변화가 예상되는 국내시장의 경우 장기주택수요

추정은 주택정책, 도시정책 뿐 아니라 복지정책 등 다양한 사회정책과 연계된다. 이에 많은 연구가 진행되고 있다. 그동안의 연구추세를 보면 Mankiw and Weil(1989)연구를 토대로 선형, 비선형의 모형으로 소득, 비용, 가구수, 코호트 등 다양한 요인들이 사용되어 분석되어졌다. 특히 Mankiw and Weil(1989)모형(이하 M-W모형)에 대한 비판으로 Swan(1995)의 소득에 대한 고려가 필요하다는 주장이후 모든 연구자들이 이

* 단국대학교 도시계획·부동산학부 강의교수, mia5683@dankook.ac.kr, 주저자

** 한양대학교 도시공학과 박사과정, joohyuntae@paran.com

*** 한양대학교 도시공학과 교수, changmoo@hanyang.ac.kr, 교신저자

를 고려한 모형을 사용하였다.

그러나 소득의 경우 가구소득으로서 가구원 주택수요의 합인 M-W모형에 있어 적절한 것인지에 대한 의문이 들며, 이보다는 경제규모가 커짐에 따른 가구소득변화를 반영할 수 있는 소득을 사용하는 것에 대한 검토가 필요하게 되었다.

이에 본 연구에서는 선행연구들을 토대로 M-W모형을 이용하여 가구항상소득과 GDP변화가 반영된 1인당 GDP 및 가구당 GDP를 사용하여 장기주택수요를 추정해보도록 한다. 본 연구의 목적은 최종적으로 주택수요를 호당으로 추정하여 통계청 추계가구수추이와 비교함으로써 장기주택수요추정에 있어 소득변수에 따른 차이를 비교하여 보고, 모형별 특성에 따른 결과를 제시함에 있다.

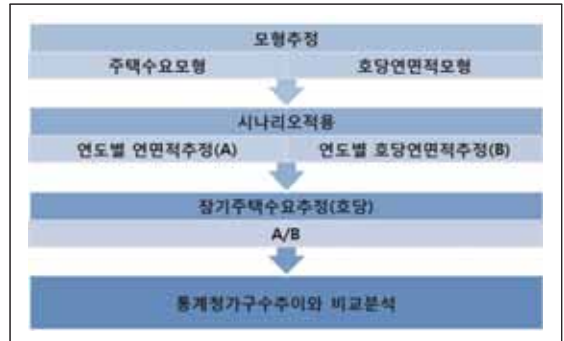
본 연구는 서론, 2장 선행연구검토, 3장 분석모형 및 시나리오, 4장 자료 및 분석결과, 5장 결론으로 이루어져 있으며, 연구의 결과는 장기주택수요추정에 있어 소득변수에 대한 연구자의 선택에 시사점을 줄 것으로 기대된다.

2. 연구방법

본 연구는 선행연구분석을 통해 연구모형을 설정한 후 <그림 1>과 같은 방법으로 연도별 주택수요량을 추정하도록 한다. 먼저 가구의 장기주택수요를 추정할 수 있는 시계열이 구축된 한국노동패널자료를 사용하여 모형별로 주택수요를 추정한다. GDP성장률은 보건사회연구원, 국회예산처, 통계청, IMF, USDA 등 여러 기관의 자료를 검토 설정한 시나리오를 적용한다. 설정된 시나리오를 주택수요모형에 적용하여 연면적을 연도별로 추정한다. 호당 연면적도 변화한다는 가정하에 시나리오를 적용하여 추정한다.

추정한 연도별 연면적을 연도별 호당연면적으로 나누어 주택수요를 추정하고 이를 통계청 가구수추이와 비교하도록 한다. 미래의 주택수요의 정합성 검토를 위한 객관적이고 명확한 자료가 발표되고 있지는 않다고 판단된다. 실제 거주하는 호수를 비교 확인할 수 있는 자료로는 통계청의 가구수가 가장 적합한 자료로 판단되기 때문에, 장기주택수요의 검증에 있어 통계청의 가구수추이와 비교하고자 한다.

<그림 1> 연구방법



II. 선행연구 검토

장기주택수요를 추정하기 위해서는 인구구조의 변화를 고려하여야 한다. 이런 측면에서 인구구조의 변화를 고려해서 장기주택수요를 추정하는 대표적인 연구로 Mankiw and Weil(1989)의 연구가 있다. 이들은 인구의 연령 구조 변화를 주택시장 변화의 주요요인으로 파악하고 횡단면 자료를 사용하여 식(1)과 같은 모형을 제시하였다. 식(1)에서 가구당 주택소비면적을 기초로 개별가구 i 의 주택수요 HD_i 는 각 연령구간 j 의 가구원 주택수요 α_j 와 해당 연령구간의 가구원 수 A_{ij} 의 관계로 구성된다.

$$HD_i = \sum_j \alpha_j A_{ij} + \epsilon_i \quad \text{식 (1)}$$

이 모형의 장점은 인구구성에 따른 총 주택수요 추정이 가능하므로, 인구구조를 기반 한 장기주택수요를 추정할 수 있다는 점이다.

Mankiw-Weil(1989)연구이후 많은 후속 연구들이 진행되었는데, 후속연구 중 대표적인 것은 Swan(1995)의 연구이다(Engelhardt and Poterba, 1991; Hamilton, 1991; Hendershott, 1991; Holland, 1991; Woodward, 1991; Swan, 1995).

Swan(1995)은 Mankiw-Weil모형의 연령별 계수 값이 시간의 흐름에 따라 변화함을 보이고, 주택수요 추정에는 인구통계학적 변수 외에도 실질소득과 상대가격, 이자율 등이 고려되어야 한다고 주장하였다.

국내에서도 M-W 모형에 기초한 다수의 연구가 진

행되었다. 정의철 · 조성진(2005)은 국내자료를 이용하여 가구의 주거비용과 항상소득을 고려한 수정 M-W 모형을 제안하였고, 이후 수정 M-W 모형에 기초한 다양한 주택수요논문들이 발표되었다(김원년 외, 2008; 황현정 외, 2009; 이창무 · 박지영, 2009; 신미림 외, 2011).

소득과 비용을 고려한 수정 M-W 모형은 식(2)와 같다. 개별가구의 주택수요 HD_i 는 연령구간별 가구원 수요에 가구 i 의 주거비용 C_i 와 가구 i 의 항상소득 Y_i 가 결합된 형태가 된다.

$$HD_i = \sum_j \alpha_j A_{ij} + \beta C_i + \gamma Y_i + \epsilon_i \quad \text{식 (2)}$$

이후 M-W 모형의 주택수요가 가구원의 연령대별로 선형 증가한다는 가정에 대해 최성호 · 이창무(2010)는 연령대별 가구원별 수요와 소득 및 비용과 같은 가구단위의 수요요인을 분리하기 위해 콥-다글라스 함수 형태의 비선형모형을 제안하였다.

식 (3)과 같은 형태의 비선형 M-W모형에서는 소득 및 비용과 같은 가구단위 요인이 연령대별 가구원 수요에 동일한 가중치로 영향을 미치는 구조가 된다. 여기서 β 와 γ 는 각각 비용과 소득에 대한 탄력성이다.

$$HD_i = [\sum_j \alpha_j A_{ij}] [C_i]^\beta [Y_i]^\gamma + \epsilon_i \quad \text{식 (3)}$$

한편, M-W 모형에 기초한 연구들은 특정 시점에 추정된 연령별 가구원의 주택수요가 소득의 증가가 발생하지 않는다면 시간의 흐름에도 불구하고 일정하게 유지된다는 가정에 기초하고 있다. 그러나, 주택수요 추정에 있어 Ohtake and Shintani(1996)는 탄생코호트별로 차별화되어 나타나는 주거소비수준이 있음을 제시하였고, 이후 주택수요추정에 있어 탄생코호트를 고려한 연구들이 이어졌다.

국내에서도 김준형 · 김경환(2011)은 세대별 주거소비의 시계열 변화를 통해 세대별 주택수요를 분석하고자 하였고, 특히 논란이 되는 은퇴가구의 대형 및 중대형유지율이 다른 연령대와 큰 차이가 없다는 사실을 제시하였다.

M-W 모형에 코호트효과를 고려한 논문으로 이창무 · 김미경(2012)은 동일 연령에서의 베이비붐세대와 이전세대의 주거면적에 차이가 있음을 보임으로써 탄생코호트에 기초한 가구원의 주거소비에 편차가 존재함을 실증하였다.

이후 이창무 · 김미경(2013, 2014)은 자산변수를 추가한 연구로 연구범위를 확장하였고, 가구원 연령별 수요와 출생코호트별 수요에 1인가구의 추가적인 수요를 고려한 비선형 모형을 통해 가구규모를 통제할 경우 청장년층에 비해 노년층의 소비 조정 폭이 더 크게 나타남을 밝혔다(이창무 · 김미경, 2014).

그런데, M-W 모형에 소득과 비용을 고려한 선형연구들을 보면 연령효과에 있어 최대주거소비연령이 달

<표 1> 최대주거소비연령비교

	정의철 · 조성진(2005)*				최성호 · 이창무(2010)*			
	자, 차가				자가		차가	
	기본	추가	기본	추가	기본	추가	기본	추가
연령변수	45-49세		45-49세		50-54세	50-54세	40-44세	40-44세
계수값	9.113		2.421		11.51	-0.18	8.49	1.77
연령변수	60-64세		60-64세		75-79세	75-79세	60-64세	60-64세
계수값	8.594		4.262		7.98	5.10	7.36	3.52
	이창무 · 김미경(2013)**				이창무 · 김미경(2014)**			
	자가		차가		자가		차가	
	기본	추가	기본	추가	기본	추가	기본	추가
연령변수	65-69세	65-69세	30-34세	30-34세	65-69세	65-69세	35-39세	35-39세
계수값	43.536	3.280	31.003	1.146	44.851	3.070	31.191	1.028
연령변수	70-74세	70-74세	65-69세	65-69세	70-74세	70-74세	65-69세	65-69세
계수값	43.235	3.418	29.601	1.301	44.775	3.238	29.765	1.210

*선형모형, **비선형모형

라지는 결과가 나타난다(표 1).

<표 1>을 보면 항상소득과 비용을 추가한 경우 최대 주거소비연령이 고령화되는 경향을 보이는데 특히 차가주택수요추정에서 이러한 특성이 두드러진다. 이는 생애기간동안 연령에 따라 일정하게 항상소득이 영향을 미치게 되므로 고연령가구의 주거소비면적을 과대 평가하는 효과가 발생하며, 이러한 효과가 고령화될수록 소득여력이 취약한 차가가구에 있어 자가가구보다 더 크게 미치고 있음을 보여준다.

이러한 선행연구 결과를 볼 때 M-W 모형의 추정결과에 소득변수를 고려하는 문제에 있어 여러가지 의문이 든다. 가구의 연령에 이미 소득효과가 내재되어 있다면 굳이 가구의 항상소득을 추가할 필요가 있을까? 또한 항상소득변수 외에 가구소득을 대체하는 변수를 통해 추정한다면 그 결과는 어떻게 다를까? 등이다.

이에 본 연구는 선행연구를 토대로 이러한 의문점을 반영한 모형을 설정하여 장기주택수요를 추정해보도록 한다.

III. 분석모형 및 시나리오

1. 기본분석모형

본 연구는 Mankiw-Weil(1989)의 모형을 기초로 식(4)와 같이 가구의 연령효과와 소득효과를 고려한 비선형 코호트모형을 기본모형으로 한다. 식(4)의 Y_i 는 가구의 항상소득을 의미하며, 연령효과와 코호트효과를 고려하여 식(4)를 추정한다.

$$HD_{i,t} = \left[\sum_j \alpha_j A_{j,i,t} + \sum_k \delta_k B_{k,i,t} \right] \left[1 + \sum_r r_r R_r \right] [Y_{i,t}]^\beta + \epsilon_i$$

식 (4)

t 시점 가구 i 의 주택수요 $HD_{i,t}$ 는 식 (4)와 같이 표현되는데, 여기에서 $B_{k,i,t}$ 는 탄생연도별 코호트 k 에 해당하는 t 시점 가구 i 의 가구원수이며, 추정계수 α_j 는 연령대 j 에 해당하는 가구원의 상대적인 주거 소비량을 의미한다. r_r 는 기준지역대비 r 지역의 주거

소비조정비율, R_r 은 지역더미이다. 또한 기준 탄생코호트 대비 탄생코호트 k 의 소비량 편차는 δ_k 가 된다. β 는 가구 소득 $Y_{i,t}$ 의 탄력성을 나타내는데, 앞서 살펴본 바와 같이 가구의 항상소득이 가지고 있는 한계점과 국내경제규모가 증가함에 따라 주택소비면적이 변화한다는 점을 고려하여 1인당 GDP($GDP_P_{i,t}$)와 가구당 GDP($GDP_H_{i,t}$)와 를 소득대체변수로 사용하여 비교하도록 한다(식(5), 식(6)).

$$HD_{i,t} = \left[\sum_j \alpha_j A_{j,i,t} + \sum_k \delta_k B_{k,i,t} \right] \left[1 + \sum_r r_r R_r \right] [GDP_P_{i,t}]^\beta + \epsilon_i$$

식 (5)

$$HD_{i,t} = \left[\sum_j \alpha_j A_{j,i,t} + \sum_k \delta_k B_{k,i,t} \right] \left[1 + \sum_r r_r R_r \right] [GDP_H_{i,t}]^\beta + \epsilon_i$$

식 (6)

추가적으로 선형 M-W 모형도 분석하도록 한다. 또한 본 연구는 장기주택수요추정에 있어 장래 주거비용의 변화에 대해서는 안정적인 주거비용의 유지를 위한 장래 공급 필요량을 도출한다는 의미에서 실질주거비용의 안정 기제를 가정하여 주거비용의 변화는 없는 것으로 가정하며, 소득변수의 효과를 주택호수단위로 추정하여 비교하는 것을 목적으로 하므로 모형에서도 주거비용은 고려하지 않는다.

2. 시나리오 및 수요추정방법

추정된 모형결과를 이용하여 소득변화 시나리오를 반영하여 2010년부터 2035년까지의 장기주택수요를 호수단위가구수요로 추정한다.

1) 소득변화 시나리오

우리나라의 경제성장률 추이는 2010년 이후 3% 내외의 경제성장률을 보이고 있으나 다수의 기관에서는 하락하는 추세로 전망한다. IMF는 경제회복세 전망, 한국의 경제성장률은 2018년까지 3.58%로 나타날 것으

<표 2> GDP성장률 시나리오

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
GDP성장률	6.50	3.68	2.29	2.90	3.31	2.59	3.00	2.95	2.89	2.84	2.79	2.74	2.68
구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
GDP성장률	2.63	2.58	2.53	2.47	2.42	2.37	2.32	2.26	2.21	2.16	2.11	2.05	2.00

로 전망하였고, 미국농무부(USDA)는 2030년까지 2.06%로 하락하는 추세로 전망하였다. 국내의 경우 보건사회연구원은 2035년까지 2.07%로 하락하는 추세를 보일 것으로 전망하고 있으며, 국회예산정책처는 2035년까지 2.18%로 하락하는 추세를 보일 것으로 전망하였다. 보건사회연구원의 낙관, 중립, 보수 GDP 시나리오를 2035년까지 적용하려 하였으나 2016년 GDP성장률을 3.98%로 예측하고 있어 현재의 경제상황을 제대로 반영하지 못하고 있다고 판단하였다.

본 연구에서는 국내외 기관의 GDP성장률전망을 토대로 2015년까지는 통계청의 실제 GDP성장률을 이용하였으며, 발표된 자료들 보다도 보수적으로 접근하여, <표 2>와 같이 국내 GDP성장률이 2035년까지 2%까지 하락한다는 가정의 시나리오를 설정하도록 한다.

<표 2>의 성장률 시나리오를 이용하여 2010년 기준 GDP에 GDP성장률을 반영한 후 이를 통계청의 추계가구수¹⁾와 추계인구수²⁾로 나누어 각각 가구당 GDP와 1인당 GDP를 산출한다.

2) 호수 단위 수요증가량 추정

호수단위의 주택수요를 추정하기 위해서는 연면적 단위로 추정된 주택소비면적을 1호당소비면적으로 나누어야 한다. 따라서 기준년도(2010년)의 수도권 가구당 소비면적에 <표 2>의 시나리오를 적용하여 연면적 단위의 수도권주택소비량을 추정하고 1호당 사용연면적으로 나누도록 한다. 기준년도는 통계청의 인구추계와 가구추계가 시작된 시점이며, 인구주택총조사와 주거실태조사가 이루어진 2010년은 기준년도로 설정한다.

본 연구에서는 기준시점(2010년) 수도권 주택재고 연면적을 2010년 주거실태조사와 2010년 인구주택총

조사자료의 총 주택연면적으로부터 산출하여 사용하도록 한다.

<표 3> 2010년 주택연면적 총합

(단위: m²)

지역	2010년 인구주택총조사	2010년 주거실태조사	평균
서울특별시	223,351,257	215,645,989	219,498,623
인천광역시	57,198,161	58,043,493	57,620,827
경기도	255,668,846	258,529,391	257,099,118
수도권			534,218,568

1호당 사용연면적 추정은 1인당 소득증가에 따른 주거사용면적의 변화도 발생한다는 점을 반영하여, 노동패널 1차~17차까지의 자료를 이용하여 식(7)과 같이 호당 연면적을 추정하도록 한다. A_t 는 t 시점 호당 평균면적이며, G_t 는 t 시점 1인당 GDP가 된다.

$$\ln A_t = \alpha + \beta \ln G_t + \epsilon \quad \text{식 (7)}$$

<표 4> 회귀분석 결과

	Model	
	Parameter Estimate	t Value
상수항	3.627***	49.37
1인당GDP	0.268***	11.26
N	17	
R ²	0.8943	

*** : 1%이내 유의. ** : 5%이내 유의, * : 10% 이내 유의

1) 성별, 연령별, 혼인상태별 인구에 대한 가구주의 비율인 가구주율을 적용하여 가구를 산출
 2) 특정 연도의 성 및 연령별 기준인구에 인구변동요인인 출생·사망·국제이동에 대한 장래 변동을 추정하여 이를 조합하는 코호트요인법으로 추정

<표 5> 추정된 호당 연면적

	2010	2011	2012	2013	2014
호당 연면적	68.20	68.43	68.57	68.77	69.00
	2015	2016	2017	2018	2019
호당 연면적	69.17	69.38	69.59	69.79	70.00
	2020	2021	2022	2023	2024
호당 연면적	70.20	70.40	70.60	70.79	70.99
	2025	2026	2027	2028	2029
호당 연면적	71.18	71.37	71.56	71.75	71.94
	2030	2031	2032	2033	2034
호당 연면적	72.13	72.32	72.50	72.69	72.87
	2035				
호당 연면적	73.05				

기준시점(2010년) 주거실태조사 자료의 주택형거처의 호당 연면적인 68.2㎡로부터 호당 연면적을 산정한 결과 호당 연면적은 2010년 68.2㎡에서 2035년 73.05㎡로 증가하는 것으로 추정된다.

IV. 자료 및 분석 결과

1. 자료 및 변수

한국노동패널(1998~2014년) 자료 중 수도권 자료를 이용하여 Mankiw and Weil(1989)의 수요추정모

<표 6> 변수설명 및 기초통계(2010년)

변수명	변수설명	수도권		
		평균	표준편차	
종속변수	usearea	주택사용면적(단위: m)	86.58	54.32
가구원연령 변수	d0019	0-19세 가구원 수	0.78	0.94
	d2024	20-24세 가구원 수	0.22	0.53
	d2529	25-29세 가구원 수	0.24	0.52
	d3034	30-34세 가구원 수	0.29	0.57
	d3539	35-39세 가구원 수	0.29	0.58
	d4044	40-44세 가구원 수	0.27	0.55
	d4549	45-49세 가구원 수	0.24	0.52
	d5054	50-54세 가구원 수	0.20	0.48
	d5559	55-59세 가구원 수	0.17	0.43
	d6064	60-64세 가구원 수	0.13	0.39
	d6569	65-69세 가구원 수	0.11	0.35
	d7074	70-74세 가구원 수	0.08	0.31
	d7579	75-79세 가구원 수	0.06	0.25
	d8084	80-84세 가구원 수	0.03	0.18
d8500	85세 이상 가구원 수	0.02	0.13	
가구원탄생코호트 변수	b190024	1924년 이전 출생 가구원수	0.03	0.19
	b192534	1925-34년 출생 가구원수	0.10	0.34
	b193544	1935-44년 출생 가구원수	0.22	0.52
	b194554	1945-54년 출생 가구원수	0.32	0.62
	b195564	1955-64년 출생 가구원수	0.50	0.76
	b196574	1965-74년 출생 가구원수	0.56	0.78
	b197584	1975-84년 출생 가구원수	0.52	0.79
	b198594	1985-94년 출생 가구원수	0.41	0.75
	b199504	1995-04년 출생 가구원수	0.32	0.65
	b200514	2005-14년 출생 가구원수	0.12	0.41
소득변수	income	항상소득(단위:만원, 2010년 고정가치)	38.79	19.81
	GDP_P	1인당 GDP(단위:백만원, 2010년 고정가치)	22.78	4.02
	GDP_H	가구당 GDP(단위:백만원, 2010년 고정가치)	66.97	8.12
N			43,804	

형을 기초로 하여 탄생코호트 효과를 통제한 주택수요 모형을 추정한다.

수도권 전체에 대하여 추정을 하나, 수도권내 지역의 특성을 구분할 수 있는 지역변수를 이용하도록 하며, 가구원의 연령변수는 5세 연령구간을 변수로 사용하고, 코호트변수는 10년 단위의 출생년도 집단을 사용한다. 특히 탄생코호트는 베이비붐세대(1955년~1964년생)를 기준으로 10년단위의 출생년도 집단을 각각의 탄생코호트로 설정한다.

탄생코호트별 주거소비는 베이비붐세대의 직전 세대의 주거소비가 가장 크게 나타나는 기존의 연구를 고려하여 베이비붐 직전세대를 기준으로 하여 주거소비 편차를 추정한다. <표 6>은 본 연구에서 사용한 변수 및 기초통계이다.

2. 분석결과

모형 1과 모형 2는 선형모형으로 기본 M-W모형과

<표 7> 수요모형 추정 결과 (수도권)

	선형모형				비선형모형							
	모형 1		모형 2		모형 3		모형 4		모형 5		모형 6	
	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.
0-19세	7.86	0.38	4.17	0.35	9.25	0.39	2.45	0.18	25.05	1.94	23.24	1.86
20-24세	9.50	0.58	6.18	0.54	10.64	0.59	2.87	0.20	26.54	1.87	24.90	1.81
25-29세	16.28	0.52	6.90	0.48	18.83	0.52	4.20	0.22	33.64	1.78	32.13	1.73
30-34세	24.03	0.46	7.07	0.45	28.03	0.46	5.95	0.23	40.75	1.68	39.39	1.64
35-39세	26.91	0.52	7.20	0.51	30.87	0.52	6.21	0.23	42.53	1.51	41.38	1.47
40-44세	27.78	0.56	6.68	0.55	31.50	0.56	6.29	0.24	42.65	1.34	41.78	1.32
45-49세	31.43	0.58	8.43	0.57	34.83	0.58	6.59	0.23	43.77	1.14	43.14	1.12
50-54세	34.94	0.61	12.24	0.60	37.93	0.62	6.67	0.22	43.90	0.94	43.49	0.93
55-59세	37.30	0.61	17.64	0.59	39.75	0.62	6.96	0.21	43.25	0.72	43.11	0.72
60-64세	40.64	0.65	23.52	0.62	43.58	0.66	8.07	0.24	45.60	0.75	45.76	0.75
65-69세	42.77	0.73	28.88	0.68	46.41	0.73	9.79	0.29	49.44	1.02	49.91	1.01
70-74세	43.52	0.81	32.98	0.74	47.55	0.82	11.36	0.35	52.41	1.33	53.17	1.31
75-79세	39.44	1.02	32.84	0.92	43.74	1.02	11.71	0.40	50.84	1.67	51.90	1.65
80-84세	33.96	1.38	31.73	1.25	38.94	1.39	10.69	0.48	49.32	2.26	50.71	2.22
85세이상	32.94	1.93	31.71	1.73	28.30	3.11	10.06	0.58	47.84	2.91	49.44	2.87
1924년이전 출생							-5.90	0.48	-13.31	2.70	-15.09	2.64
1925-34년 출생							-3.44	0.28	-9.24	1.72	-10.50	1.67
1935-44년 출생							-0.80	0.16	-2.08	1.02	-2.70	1.00
1955-64년 출생							-0.76	0.13	-9.66	0.91	-9.12	0.90
1965-74년 출생							-0.63	0.18	-11.84	1.36	-10.85	1.33
1975-84년 출생							-0.76	0.20	-13.06	1.70	-11.68	1.65
1985-94년 출생							-1.33	0.18	-15.70	1.86	-14.03	1.79
1955-04년 출생							-1.29	0.18	-14.83	1.94	-13.04	1.87
2005-14년 출생							-0.46	0.17	-11.76	1.98	-9.77	1.90
인천지역더미	14.65	0.80	12.47	0.75	0.22	0.24	0.10	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01
경기지역더미	18.50	0.51	11.04	0.47	0.59	0.20	0.10	0.01	0.09	0.01	0.09	0.01
항상소득			1.23	0.01			0.46	0.01				
가구당GDP											0.70	0.06
1인당GDP									0.51	0.04		
N	43,804		43,804		43,804		43,804		43,804		43,804	
RMSE	52.8438		46.0472		53.6581		49.6508		52.9651		52.9736	

소득추가모형이며, 모형 3부터 모형 6은 비선형모형이다. 이중 모형 4는 식(4)의 항상소득모형, 모형 5는 식(5)의 1인당 GDP모형, 모형 6은 식(6)의 가구당 GDP모형이 된다.

모형 4를 제외한 모형에서 최대주거소비연령은 70-74세로 나타나며, 모형1과 2에서 보면 소득을 고려할 때 모형 2에서 인천지역이 경기지역보다 주거소비면적이 증가하는 것으로 나타난다. 선형모형에서는 기본 M-W모형보다 소득을 고려한 모형2가 RMSE (Root Mean Square)가 낮게 나타난다.

모형 3부터 모형 6을 보면 RMSE는 모형 4의 항상소득 모형이 가장 낮게 나타나며 1인당GDP모형(모형 5), 가구당GDP모형(모형 6)순으로 모형의 설명도가 양호한 것으로 나타났다. 이들 모형은 코호트를 고려한 경우로서 코호트를 고려할 경우 설명력이 증가하는 것으로 이해된다.

소득탄력성을 보면 항상소득, 1인당GDP, 가구당 GDP가 각각 0.46, 0.51, 0.70으로 가구당GDP의 주거소비면적에 대한 탄력성이 가장 큼을 알 수 있다.

<표 8>은 소득변수가 들어간 모형을 대상으로 시나리오를 적용하여 총연면적을 추정한 결과이며, <표 9>는 이를 전년대비증가율로 정리한 것이다(그림 2는 추이를 정리함).

<표 9>를 보면 전반적으로 모형 4의 코호트 항상소득모형이 각 년도별로 다른 모형보다 전년대비증가율이 크게 나타난다.

추정된 연면적을 <표 5>의 호당연면적으로 나누어 가구수를 추정하여 통계청추계가구수와 비교하면 <표 10>과 같다. 2015년이후 오차를 비교하면 모형 2의 기본 M-W항상소득의 경우 0.98에서 1.08로 시간이 지남에 따라 증가하는 모습을 보이고, 모형4의 비선형 코호트 항상소득모형에서는 0.98에서 1.11로 나타난다. 모형 5의 1인당 GDP의 경우 0.97에서 1.05로, 가구당 GDP의 경우에도 0.97에서 1.05로 나타난다(그림 3, 그림 4).

장래 주택 수요 추정의 정합성 검토를 위하여 주택에 거주하고 있는 호수의 개념과 가장 유사한 가구 수의 추계자료와 비교하는 것이 추계자료를 평가하는 방

<표 8> 수도권 총 연면적 추정 결과

(단위: m)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015
모형 2	534,218,568	549,088,364	562,790,330	577,166,999	591,523,614	605,572,812
모형 4	534,218,568	551,013,855	563,514,291	578,395,589	593,845,829	606,813,547
모형 5	534,218,568	550,307,415	561,460,346	574,668,866	588,962,992	600,647,355
모형 6	534,218,568	549,708,970	559,512,045	572,692,741	586,906,248	597,821,318
구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021
모형 2	619,903,121	634,297,360	648,908,962	663,550,774	678,150,570	692,461,831
모형 4	621,346,134	635,967,687	650,777,833	665,600,661	680,437,082	695,215,590
모형 5	613,965,122	627,220,895	640,586,994	653,886,882	667,140,039	680,326,413
모형 6	610,883,067	623,925,389	637,070,583	650,191,989	663,208,501	676,072,415
구분	2022	2023	2024	2025	2026	2027
모형 2	706,445,186	720,253,812	734,111,984	747,808,063	761,099,370	773,878,224
모형 4	709,844,482	724,603,494	739,515,012	754,493,351	769,242,479	783,548,425
모형 5	693,345,763	706,195,672	718,886,126	731,387,838	743,616,869	755,251,242
모형 6	688,625,224	701,235,893	713,911,245	726,578,598	739,089,276	751,205,776
구분	2028	2029	2030	2031	2032	2033
모형 2	786,204,925	798,134,051	809,578,952	820,378,634	830,487,777	839,757,608
모형 4	797,557,034	811,305,514	824,614,189	837,554,300	849,721,613	861,356,334
모형 5	766,471,777	777,365,768	787,756,599	797,740,039	807,139,839	816,120,259
모형 6	763,009,206	774,506,378	785,524,093	796,233,747	806,374,036	816,143,366
구분	2034	2035				
모형 2	848,481,294	856,687,354				
모형 4	872,538,287	883,108,457				
모형 5	824,642,754	832,638,515				
모형 6	825,496,555	834,396,737				

<표 9> 수도권 총 연면적 증가율

(단위: m)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015
모형 2		2.78%	2.50%	2.55%	2.49%	2.38%
모형 4		3.14%	2.27%	2.64%	2.67%	2.18%
모형 5		3.01%	2.03%	2.35%	2.49%	1.98%
모형 6		2.90%	1.78%	2.36%	2.48%	1.86%
구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021
모형 2	2.37%	2.32%	2.30%	2.26%	2.20%	2.11%
모형 4	2.39%	2.35%	2.33%	2.28%	2.23%	2.17%
모형 5	2.22%	2.16%	2.13%	2.08%	2.03%	1.98%
모형 6	2.18%	2.13%	2.11%	2.06%	2.00%	1.94%
구분	2022	2023	2024	2025	2026	2027
모형 2	2.02%	1.95%	1.92%	1.87%	1.78%	1.68%
모형 4	2.10%	2.08%	2.06%	2.03%	1.95%	1.86%
모형 5	1.91%	1.85%	1.80%	1.74%	1.67%	1.56%
모형 6	1.86%	1.83%	1.81%	1.77%	1.72%	1.64%
구분	2028	2029	2030	2031	2032	2033
모형 2	1.59%	1.52%	1.43%	1.33%	1.23%	1.12%
모형 4	1.79%	1.72%	1.64%	1.57%	1.45%	1.37%
모형 5	1.49%	1.42%	1.34%	1.27%	1.18%	1.11%
모형 6	1.57%	1.51%	1.42%	1.36%	1.27%	1.21%
구분	2034	2035				
모형 2	1.04%	0.97%				
모형 4	1.30%	1.21%				
모형 5	1.04%	0.97%				
모형 6	1.15%	1.08%				

법의 하나라고 판단한다. 통계청 추계가구수와 비교한 결과 오차가 가장 적은 년도는 모형 2는 2019년, 모형 4는 2018년, 모형 5는 2022년, 모형 6은 2024년이다. 1%오차이내의 경우 모형 2는 2016년-2021년, 모형 4는 2016년-2020년, 모형 5는 2019년-2025년, 모형 6은 2020년-2027년으로 나타난다.

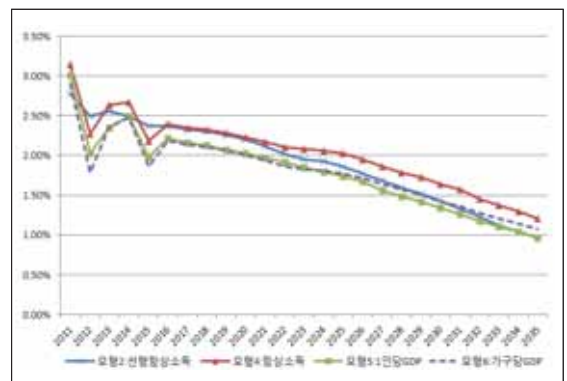
종합하면 항상소득모형의 경우 기준시점대비 6년에서 10년이, GDP를 이용한 모형에서는 기준시점대비 20년이후 통계청추계와의 오차가 줄어든다고 할 수 있다.

만약 2020년을 추정한다면 어느 모형을 사용해도 오차범위가 1%로 동일하다고 할 수 있으나 2020년에서 2025년의 주택수요를 추정한다면 항상소득모형보다는 GDP모형이 더 통계청 가구추계추이와의 오차가 적게 나타나는 것으로 확인된다.

어느 소득변수가 적용되느냐에 소득변수의 특성이 주택수요에 반영될 것이다. 항상소득의 경우 미시적인 변수로 작용할 수 있으며, 1인당GDP나 가구당GDP의 경우에는 거시적인 변수로 활용될 것으로 판단된다. 항상소득의 경우 GDP를 이용할 경우보다 변동의 폭이

커 단기적인 시점에서는 통계청 가구추이와 유사하지만 장기적인 시점으로 이동할수록 그 차이가 벌어지는 것으로 판단된다.

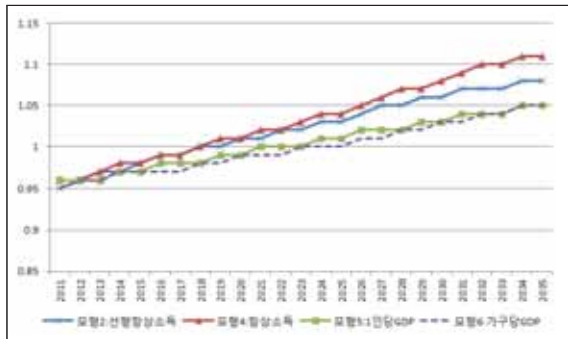
<그림 2> 수도권 연면적 증가율추이



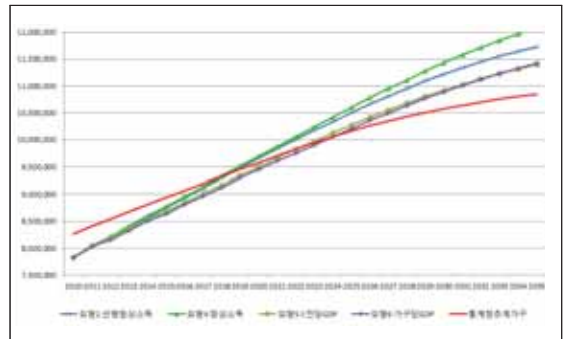
<표 10> 통계청 추계 가구 수와의 비교

	추정된 호 수(A)				(B) 통계청 추계 가구 수	오차				비율(A/B)			
	모형2	모형4	모형5	모형6		모형2	모형4	모형5	모형6	모형2	모형4	모형5	모형6
2010	7,833,117	7,833,117	7,833,117	7,833,117	8,259,590	426,473	426,473	426,473	426,473	0.95	0.95	0.95	0.95
2011	8,024,271	8,052,410	8,042,086	8,033,340	8,415,157	390,886	362,747	373,071	381,817	0.95	0.96	0.96	0.95
2012	8,207,138	8,217,695	8,187,742	8,159,330	8,538,878	331,740	321,183	351,136	379,548	0.96	0.96	0.96	0.96
2013	8,393,049	8,410,915	8,356,722	8,327,985	8,673,610	280,561	262,695	316,888	345,625	0.97	0.97	0.96	0.96
2014	8,573,311	8,606,969	8,536,199	8,506,389	8,806,578	233,267	199,609	270,379	300,189	0.97	0.98	0.97	0.97
2015	8,754,720	8,772,657	8,683,513	8,642,657	8,938,116	183,396	165,459	254,603	295,459	0.98	0.98	0.97	0.97
2016	8,934,877	8,955,675	8,849,290	8,804,867	9,068,772	133,895	113,097	219,482	263,905	0.99	0.99	0.98	0.97
2017	9,115,122	9,139,126	9,013,431	8,966,073	9,198,257	83,135	59,131	184,826	232,184	0.99	0.99	0.98	0.97
2018	9,297,639	9,324,417	9,178,401	9,128,018	9,326,473	28,834	2,056	148,072	198,455	1.00	1.00	0.98	0.98
2019	9,479,747	9,509,033	9,341,685	9,288,898	9,453,083	-26,664	-55,950	111,398	164,185	1.00	1.01	0.99	0.98
2020	9,660,437	9,693,009	9,503,589	9,447,584	9,577,754	-82,683	-115,255	74,165	130,170	1.01	1.01	0.99	0.99
2021	9,836,247	9,875,363	9,663,866	9,603,439	9,702,551	-133,696	-172,812	38,685	99,112	1.01	1.02	1.00	0.99
2022	10,006,657	10,054,808	9,821,107	9,754,241	9,827,319	-179,338	-227,489	6,212	73,078	1.02	1.02	1.00	0.99
2023	10,173,857	10,235,298	9,975,280	9,905,221	9,944,634	-229,223	-290,664	-30,646	39,413	1.02	1.03	1.00	1.00
2024	10,341,144	10,417,254	10,126,663	10,056,584	10,055,634	-285,510	-361,620	-71,029	-950	1.03	1.04	1.01	1.00
2025	10,505,509	10,599,427	10,274,831	10,207,269	10,160,167	-345,342	-439,260	-114,664	-47,102	1.03	1.04	1.01	1.00
2026	10,663,512	10,777,602	10,418,570	10,355,136	10,257,643	-405,869	-519,959	-160,927	-97,493	1.04	1.05	1.02	1.01
2027	10,813,644	10,948,769	10,553,363	10,496,835	10,347,102	-466,542	-601,667	-206,261	-149,733	1.05	1.06	1.02	1.01
2028	10,956,893	11,115,101	10,681,884	10,633,628	10,429,083	-527,810	-686,018	-252,801	-204,545	1.05	1.07	1.02	1.02
2029	11,094,094	11,277,178	10,805,414	10,765,668	10,505,484	-588,610	-771,694	-299,930	-260,184	1.06	1.07	1.03	1.02
2030	11,224,032	11,432,481	10,921,486	10,890,534	10,576,020	-648,012	-856,461	-345,466	-314,514	1.06	1.08	1.03	1.03
2031	11,344,482	11,581,993	11,031,427	11,010,598	10,640,236	-704,246	-941,757	-391,191	-370,362	1.07	1.09	1.04	1.03
2032	11,454,956	11,720,249	11,132,917	11,122,354	10,700,369	-754,587	-1,019,880	-432,548	-421,985	1.07	1.10	1.04	1.04
2033	11,553,322	11,850,476	11,228,121	11,228,439	10,755,149	-798,173	-1,095,327	-472,972	-473,290	1.07	1.10	1.04	1.04
2034	11,643,805	11,973,942	11,316,666	11,328,383	10,805,125	-838,680	-1,168,817	-511,541	-523,258	1.08	1.11	1.05	1.05
2035	11,726,795	12,088,461	11,397,601	11,421,669	10,850,018	-876,777	-1,238,443	-547,583	-571,651	1.08	1.11	1.05	1.05

<그림 3> 통계청추계가구수와의 비교(비율)



<그림 4> 통계청추계가구수와의 비교(호수)



V. 결론

본 연구는 장기주택수요추정에 있어 소득변수의 영향력을 분석하고 호당수요량을 추정하였다. 기존의 M-W모형은 주택수요에 소득이 높은 영향을 주고 있음에도 불구하고 소득의 변화를 반영하지 못하고 있었다. 최근 소득을 반영한 M-W모형의 연구가 이루어지고 있으나 본 연구에서는 경제규모변화에 따른 가구소득의 변화를 고려하지 못하고 있었다. 본 연구에서는 기존 연구와 달리 가구소득변화를 보수적 관점의 경제시나리오를 적용하여 1인당GDP, 가구당GDP를 적용하여 항상소득을 적용한 모형과 비교하였다.

연구결과 항상소득에 대한 탄력성은 선행연구(0.453~0.488)와 유사하게(0.46) 나타났으나 1인당GDP나 가구당 GDP는 항상소득보다 탄력성이 크게 나타난다. 또한 호당수요량 추정결과를 통계청 가구수추이와 비교해보면 중·단기예측에는 변수간의 오차가 차별적이지 않으나, 20년 이상의 장기예측에는 1인당GDP나 가구당 GDP가 항상소득보다 오차가 적은 것으로 나타났다.

이러한 결과는 본 연구의 가정과 시나리오를 적용한 것으로서 연구설계에 따라 다른 결과가 나올 수 있다는 한계점을 갖는다. 그러나, GDP성장률이 지속적으로 하락하고 주거비용의 변화가 안정적이라면 장기주택수요추정에는 가구의 항상소득보다는 경제규모성장애 따른 소득변화가 고려되어야만 가구수분화추이가 고려된 통계청 가구수추계와의 오차를 줄일 수 있을 것이다.

논문접수일 : 2016년 8월 22일
 논문심사일 : 2016년 8월 30일
 게재확정일 : 2016년 9월 28일

참고문헌

1. 김원년 · 조무상 · 양현석, “가계조사자료를 활용한 입주유형별 주택 수요추정에 관한 연구”, 『Journal of the Korean Data Analysis Society』 제10권 5호, 한국자료분석학회, 2008, pp. 2741-2753
2. 김준형 · 김경환, “고령화와 주택시장: 은퇴 전후 주택소비 변화를 중심으로”, 『부동산학연구』 제 17집 제4호, 한국부동산 분석학회, 2011, pp. 59-71
3. 신미림 · 남진, “서울시 1인가구의 주택수요 예측”, 『국토계획』 제46권 제4호, 대한국토·도시계획학회, 2011, pp. 131-145
4. 이창무 · 김미경, “가구주의 탄생 코호트 효과를 고려한 주택수요 추정모형”, 『2012년 한국주택학회 정기학술대회』, 2012, pp.101-118
5. 이창무 · 김미경, “가구주의 탄생코호트 효과를 고려한 주택수요분석모형”, 『부동산학연구』 제19집 제3호, 한국부동산 분석학회, 2013, pp. 5-25
6. 이창무 · 김미경, “초저출산·초고령사회와 주택시장”, 『초저출산·초고령사회의 위험과 대응전략』, 한국보건사회연구원, 2014
7. 이창무 · 박지영, “가구특성 고려한 장기주택수요 예측모형”, 『국토계획』 제44권 제5호, 대한국토·도시계획학회, 2009, pp. 149-161
8. 정의철 · 조성진, “인구구조 변화에 따른 장기주택수요 전망에 관한 연구”, 『국토계획』 제40권 제3호, 대한국토·도시계획학회, 2005, pp. 37-46
9. 최성호 · 이창무, “비선형 Mankiw-Weil 주택수요 모형-수도권 지역을 대상으로-”, 『부동산학연구』 제16집 제1호, 한국부동산 분석학회, 2010, pp. 117-130
10. 황현정 · 심보람 · 임엽, “경기도 인구구조에 따른 주택수요 추정”, 『지역연구』 제25권 제4호, 한국지역학회, 2009, pp. 107-121
11. Engelhardt, Gary V. and James M., Poterba, “House Prices and Demographic Change: Canadian Evidence.” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21 No. 4, 1991, pp. 539-546
12. Fumio Ohtake and Mototsugu Shintani, “The Effect of Demographics on the Japanese Housing Market.” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 26 Issue 2, 1996, pp. 189-201
13. Hamilton, Bruce W., “The Baby Boom, the Baby Bust, and the Housing Market,” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21 No. 4, 1991, pp. 547-552
14. Hendershott, Patric H., “Are real house prices likely to decline by 47 percent?,” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21 No. 4 pp. 553-564
15. Holland, A. Steven, “The Baby Boom and the Housing Market: Another Look at the Evidence,” *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21 No. 4, 1991, pp.

565-571

16. Mankiw, N. Gregory and David N. Weil, "The Baby Boom, the Baby Bust and the Housing Market," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 19 No. 2, 1989, pp. 235-258
17. Swan, Craig, "Demography and the Demand for Housing: A Reinterpretation of the Mankiw-Weil Demand Variable," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 25 No. 1, 1995, pp. 41-58
18. Woodward, Susan E., "Economists' Prejudices: why the Mankiw-Weil Story is not Credible," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 21 No. 4, 1991, pp. 531-537
19. 국제통화기금 홈페이지 www.imf.org
20. 미국 농업 연구청 www.ars.usda.gov