

주택가격 결정 요인들이 주택연금의 수익성에 미치는 영향 연구

A Study on the House Price Assumptions for House-based Annuities

김 창 기* · 김 융 희** · 정 승 영***

Kim, Changki · Kim, Eyunghee · Jeong, SeungYoung

目 次

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| I. 서론 | VI. 주택연금 판매 분포에 따른 주택 가격 가 |
| II. 선행연구 | 정 적정성 |
| III. 주택연금의 계리모형 | VII. 결론 |
| IV. 주택가격상승률 | <abstract> |
| 1. 주택가격상승률 모형 | <참고문헌> |
| 2. 지역별 주택가격상승률 | |
| V. 지역 그리고 주택 유형별 차이가 연금 수 | |
| 령액에 미치는 영향 | |

ABSTRACT

1. CONTENTS

(1) RESEARCH OBJECTIVES

While the reverse mortgages in Korea have been sold to supply pension to residents, the house price has been calculated independently of their residential areas. However, development of area and housing type would influence the house prices. This study analyzes the impact of factors in house price on the profits of house-based annuity products.

(2) RESEARCH METHOD

This study adopts data mining analysis to estimate the house prices.

(3) RESEARCH FINDINGS

This research shows that residential area and house type can give influence on the house price. The amount of annuity should be different according to the residential area and house type of the annuitants. Also the profit from house-based annuity business can be influenced by changes in the factors of house price such as residential area and house type.

이 논문은 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A3A2036037).

* 주 저 자 : 고려대학교 경영학과, 교수, 이학박사, changki@korea.ac.kr

** 교신저자 : 고려대학교 경영학과, 연구원, 경영학박사, honeyoong@korea.ac.kr

*** 공동저자 : 김포대학교 물류부동산학과, 조교수, 부동산학박사, jkj0519@kimpo.ac.kr

▷ 접수일(2014년 12월 30일), 수정일(1차: 2015년 3월 17일, 2차: 2015년 4월 24일, 3차: 2015년 5월 4일), 게재확정일(2015년 5월 20일)

2. RESULTS

This research finds that the amount of annuity and the profit from house-based annuity business can be influenced by region-specific and house type in South Korea.

3. KEY WORDS

• House-based annuities, Reverse mortgage, Risk management, GBM model, Longevity risk

국문초록

우리나라에서 판매하고 있는 주택 연금의 경우 거주자가 사는 지역과 무관하게 동일한 주택가격 상승률 가정을 적용하여 연금액을 산출하고 있다. 하지만 이 연구에서 각 지역 그리고 주택유형의 주택가격을 분석한 결과 주택 가격은 지역과 주택 유형별로 구분되는 특징을 가지고 있기 때문에 지역과 주택 유형별로 적합한 상승률 가정은 상이하다는 것을 보였다. 또한 이 연구는 지역·유형별 주택가격의 차이를 고려하여 연금액을 산출할 경우 상대적으로 낮은 주택가격 상승률을 보여 온 지역 혹은 주택유형의 가입자들은 동일한 전국기준 주택가격 상승률 가정을 적용할 경우 주택의 미래 가치에 비해 상대적으로 높은 연금액을 수령할 수 있다는 것을 보였다. 주택연금 상품의 손익은 주택가격 상승률에 매우 민감하게 반응하기 때문에 고령화와 주택연금 인지도의 상승 등으로 전국적으로 주택연금의 판매가 확대된다면 주택의 특성을 반영할 수 있는 주택가격 상승률 가정의 사용을 고려할 필요가 있다.

핵심어 : 주택연금, 역모기지, 위험관리, 지가, 장수위험

I. 서 론

역모기지 상품은 Non Recourse 조항을 가지고 있는데 이 조항으로 인해 주택연금의 판매자는 연금지급으로 인한 가입자의 누적채무액이 만기 시(가입자 사망 혹은 이전) 처분된 주택 가격보다 낮을 경우 그 차액을 돌려주지만 높을 경우에는 부족분을 청구하지 않는다. 따라서 주택가격의 변동성은 주택연금 손익에 가장 중대한 영향을 미치며 안정적인 손익 유지를 위해 보다 정확한 주택가격 가정이 요구된다. 현재 우리나라의 주택연금에서 연금 수령액을 결정하는 것은 가입자의 연령과 주택의 가격으로 거주 지역은 연금 산출에 영향을 미치지 않고 있으며 주택 유형 역시 일반 주택과 노인 복지 주택으로만 구분되어 있어 담보로 제공하는 주택의 특성을 세부적으로는 반영하지 않고 있다. 하지만 주택은 지역 그리고 유형에 따라 상이한 상승률을 보이

기 때문에 단일 가정을 사용하여 연금액을 산출할 경우 상대적으로 낮은 상승률 혹은 높은 변동성을 보이는 주택을 보유한 가입자는 실제 거주하고 있는 주택의 특성을 반영하여 산출된 연금액에 비해 높은 연금액을 지급받게 되며 반면 단일 가정에 비해 높은 상승률 혹은 낮은 변동성을 보이는 주택을 담보로 제공한 가입자는 낮은 연금액을 지급받게 된다. 또한 주택연금 산출 시 단일 가정의 사용은 실제 수요 분포에 따라 주택연금 손익에 상이한 영향을 미칠 수 있다. 만일 주택가격의 하락하거나 변동성이 높을 것이라 예측하는 개인이 주로 주택연금을 선택한다면 주택연금의 판매자는 손실을 경험할 것이지만 단일 가정에서 가정한 주택 가격 상승률에 비해 안정적인 상승률을 보이는 지역 혹은 주택 유형에 주로 판매가 집중된다면 판매자는 안정적으로 손익을 관리할 수 있을 것이다. 따라서 이 연구에서 우리는 지역별 그리고 주택 유형별 주택가격 분석을 통해 지역·유형별 주택가격 상승

모델을 추정하고 단일 가정사용에 따른 각 모델 지역별 그리고 주택 유형별 연금 가입자의 손익 뿐 아니라 실제 주택연금의 판매분포에 대한 분석을 통해 주택가격 판매자의 손익을 파악할 것이다. 이 연구는 다음과 같은 점에서 연구 가치를 가진다. 먼저 이 연구는 주택가격 상승률 추정에 있어 주택 가격 상승률의 지역별 차이 뿐 아니라 유형별 차이가 미치는 영향을 반영한 국내 최초의 논문으로서 주택 가격 상승률 단일 가정의 사용으로 인해 거주 주택에 따라 가입자들의 주택 연금 가입 동기가 다를 수 있다는 사실을 발견하였다. 또한 우리는 실제 가입자들이 담보 물건으로 제공한 주택의 특징을 바탕으로 현재 주택금융 공사의 주택 가격 관련 위험을 추정한 결과 수도권 아파트 가입자의 높은 가입률로 인해 현재까지 판매된 계약으로 인한 주택금융 공사의 손익은 안정적이라는 사실을 보여주었다. 이 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 2장에서는 기존 연구를 소개하고 3장에서는 주택연금을 설명하고 역모기지 계리 모형을 통해 주택 가격이 어떻게 연금 지급액에 영향을 미치는지 분석할 것이다. 이후 4장에서는 본격적인 주택 가격 분석을 위해 지역별 그리고 주택 유형별 가격 가정을 결정할 것이며 5장에서는 4장에서 산출된 각각의 가정 하에서 수령 가능한 연금지급액을 비교 분석할 것이다. 그리고 6장에서는 주택연금 판매 분포를 통해 단일 가정의 사용이 주택금융 공사 손익에 미치는 영향을 살펴보고 마지막

7장에서는 이 연구의 결론과 앞으로의 연구 방향에 대해 언급할 것이다.

II. 선행연구

주택 역모기지 연금에 영향을 미치는 요인은 주택가격, 이자율, 그리고 생존율로 나눌 수 있다. Boehm and Ehrhardt (1994)¹⁾는 역모기지 상품의 높은 이자율 변동 위험에 주목하였으며 Wang et al. (2007)²⁾은 생존율 위험을 강조하였다. 이자율 변동 위험과 생존율 위험은 모든 연금 상품에 공통된 위험인 반면 주택 가격 변동 위험은 주택 역모기지 상품에만 해당하는 위험으로 보다 적합한 주택 가격 예측 모형을 개발하는 것은 주택연금을 연구한 논문들의 주된 연구대상이 되어왔다. 먼저 Cunningham and Hendershott.(1984)³⁾와 Kau et al (1993)⁴⁾은 주택 가격이 전통적인 GBM (Geometric Brownian Motion)을 따른다고 가정하였다. 반면 Case and Shiller(1989)⁵⁾는 미국 주택시장의 수익률에 정의 자기상관 (Positive Autocorrelation)을 발견하였으며 Hosio and Pesando(1991)⁶⁾, Ito and Hirono (1993)⁷⁾ 역시 각각 토론토와 일본 시장에서 유사한 현상을 확인하고 부동산 가격 추정 시 시계열 모델을 적용하였다. 우리나라에서

1) Boehm, T.P., Ehrhardt, M.C., "Reverse Mortgage and Interest Rate Risk". *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, American Real Estate and Urban Economics Association, 1994, Vol. 22, No 2, pp.387~408.

2) Wang, L., Valdez, E.A., Piggott, J., "Securitization of Longevity Risk in Reverse Mortgages". Working paper. 2008, pp.1~40.

3) Cunningham, D.F., Hendershott, P.H. "Pricing FHA Mortgages Default Insurance", *Housing Finance Review*, Washington, Federal Home Loan Bank Board, 1984, Vol 3, pp.373~392.

4) Kau, J.B., Keenan, D.C., Muler III, W.J., "An Option-Based Pricing Model of Private Mortgage Insurance". *Journal of Risk and Insurance*, Wiley Online Library, 1993, Vol 60 No2, pp.288~299.

5) Case, K.E., Shiller, R.J., The Efficiency of the Market for Single-family Homes, *The American Economic Review*, The American Economic Association, 1989, Vol 79, pp.125~137.

6) Hosios, A.J., Pesando, J.E., "Measuring Prices in Resale Housing Markets in Canada: Evidence and Implications", *Journal of Housing Economics*, Elsevier B.V., 1991, Vol 1 No 4, pp.303~317.

7) Ito, T., Hirono, K.N., "Efficiency of the Tokyo Housing Market". *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, The Bank of Japan's Institute for Monetary and Economic Studies (IMES), 1993, Vol 11 No 1, pp.1~32.

도 역모기지 관련한 다양한 주제에 대해 활발한 연구가 진행되어 왔는데 먼저 기초율 가정에 대한 연구로는 장운욱·엄영호·김계홍(2011)⁸⁾, 등이 있다. 먼저 장운욱·엄영호·김계홍(2011)⁹⁾은 이자율위험과 장수위험 모형을 역모기지에 적용하였는데 이자율 추정을 위해 3요인 선형 이자율 기간구조 모형을 그리고 사망률 추정을 위해 Lee Carter 모델을 사용하였다. 한편 민인식·조만(2009)¹⁰⁾은 역모기지 상품의 위험과 보험료를 지역별로 측정한 바 있다. 이외에도 차일권·정홍주(2008)¹¹⁾은 주택가격, 이자율 그리고 생존 여명을 결합하여 최대대출가능비율(LTV)을 산정 한 후 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 옵션가격을 산출하였으며 고성수·정완성·최은영(2006)¹²⁾은 평균낙찰률 방식과 VaR방식을 이용해 적정 LTV를 산출하였다. 역모기지 상품은 기초율 가정과 실현된 값의 차이에 의해 손익이 발생한다. Ma et al(2007)¹³⁾은 주택가격 상승률과 이자율의 확률론적 프로세스를 반영하여 몬테카를로 시뮬레이션을 이용해 주택연금의 위험을 분석하였다. 또한 성주호·김준석(2005)¹⁴⁾는 계리적 손익분기시점, 계리적 손실확률, 계리적 기대손실액 및 기대듀레이션을 측도로 주택연금의 위험을 분석하였다. 또한 마승렬(2006)¹⁵⁾은 VaR를 이용해 역모기지 위험을 측정하고 완화 방안을 제시하였다.

III. 주택연금의 계리모형

주택연금은 만 60세 이상의 고령자가 소유 주택을 담보로 맡기고 매월 평생 동안 연금방식으로 노후생활자금을 지급받는 국가가 보증하는 금융상품(역모기지론)을 말한다¹⁶⁾. 주택금융 공사는 연금 가입자를 위해 은행에 보증서를 발급하는 역할을 하며 주택금융 공사의 대출자인 금융기관은 공사의 보증서에 의해 가입자에게 주택연금을 지급하게 된다.

주택연금의 특징은 다음 <표 1>에 나타나 있다.

<표 1> 주택연금 소개

가입조건	연령	본인과 배우자 모두 만 60세 이상
	보유주택수	부부 기준 1주택만을 소유
	대상주택	시가 9억원 이하의 주택 및 해당지자체에 신고된 노인 복지주택
연금지급방식	종신지급	수시인출한도 설정없이 동일한 금액으로 고정하는 방식
	종신흡합	수시인출한도 설정 후 나머지 부분을 월지급금으로 지급받는 방식
지급유형	정액형	월지급금을 평생동안 동일한 금액으로 고정하는 방식
	증가형	월지급금이 12개월마다 3%씩 증가하는 방식
	감소형	월지급금이 12개월마다 3%씩 감소하는 방식

주택연금의 가장 큰 특징 중 하나는 Non-Recourse Provision이다. 이 규정으로 인해 가입자 부부 모두 사망 후 연금수령액 등이 해당

- 8) 장운욱·엄영호·김계홍, “주택연금 보증료와 월지급금에 대한 연구: 이자율위험과 장수위험 모형의 적용”, 보험학회지, 한국보험학회, 2011, 제89집, pp.1~39.
- 9) 장운욱·엄영호·김계홍, “주택연금 보증료와 월지급금에 대한 연구: 이자율위험과 장수위험 모형의 적용”, 보험학회지, 한국보험학회, 2011, 제89집, pp.1~39.
- 10) 민인식·조만, “역모기지의 Cross-over Risk와 잠재수요에 관한 연구”, 주택연구, 한국주택학회, 2009, 제17권, 제3호, pp.161~187.
- 11) 차일권·정홍주, “역모기지의 Cross-over Risk와 잠재수요에 관한 연구”, 리스크관리연구, 한국리스크관리학회, 2008, 제19권 제1호, pp.3~49.
- 12) 고성수·정완성·최은영, “모기지보험제도의 효율적 운영을 위한 적정 LTV설정 및 시장효과전망에 관한 연구”, 주택연구, 한국주택학회, 2008, 제14권 제1호, pp.215~235.
- 13) Ma, Seungryul, Gabtae Kim, and Keunoak Lew, “Estimating Reverse Mortgage Insurer’s Risk Using Stochastic Models,” 11th Annual Conference of APRIA in Taipei, Taiwan, 2007, pp.1~24.
- 14) 성주호·김준석, “생명보험회사의 역모기지론 운용리스크 분석”, 보험금융연구, 보험연구원, 2005, 제16권, 제1호, pp.3~32.
- 15) 마승렬, “역모기지의 보험료구조와 비용효율성에 관한 연구”, 리스크관리연구, 한국리스크관리학회, 2006, 제17권 제1호, pp.29~77.
- 16) 한국주택금융공사 <http://www.hf.go.kr/참조>

시점 주택가격 미만일 경우에는 상속인이 차액에 대한 소유권을 가지지만 반대로 가입자의 누적 채무액이 주택가격을 초과할 경우에는 차액을 지불할 의무를 가지지 않게 된다. 따라서 주택연금의 판매자는 주택가격이 누적채무액 이하일 경우 손실을 경험할 수 있다. 주택연금 판매로 인한 기대 손해액의 현가 (PVEL)는 다음 식(1)과 같이 표현될 수 있다 (Ma, Kim, and Lew (2007)).¹⁷⁾

$$PVEL = \sum_{t=1}^{T(a)} \left\{ \frac{\max[(OLB_k - H_k)q_{a+k}, 0] \cdot p_{a,t}}{(1+i)^t} \right\} \quad (1)$$

i = 기대이율;

$p_{a,t}$ = a 세의 차입자가 $a+t$ 세까지 계약을 유지할 확률;

q_{a+t} = $a+t$ 세의 차입자의 월별 대출종료확률;

$T(a)$ = a 세 차입자의 100세까지 남은 월 수;

OLB_t = 시점 t 에서의 차입자의 누적채무액 (대출잔액);

H_t = 시점 t 에서의 주택가치.

H_t = 시점 t 에서의 주택가치;

$H_t = H_0 \cdot (1+g)^t$

g = 주택가격상승률.

주택연금은 이러한 기대 손해액을 부담하기 위해 보증료를 산출하여 가입자에 부과한다. 이렇게 부과된 보증료는 가입자가 직접 지급하는 것이 아니라 채무액의 일부가 되어 계약 종료 시 함께 정산된다. 누적채무액을 구성하고 있는 요소는 보증료뿐이 아니다. 역모기지 연금의 가입자는 주택이 현금화되기 이전에 연금을 지급 받기 때문에 채무가 발생하며 이렇게 발생한 채무는 시간이 지날수록 이자비용에 의해 증가하게 된다. 따라서 누적채무액은 다음 식 (2)와 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} OLB_k &= [OLB_{k-1} + pmt + mip_k](1+i) \\ &= [OLB_{k-1} + pmt](1+m)(1+i) \end{aligned} \quad (2)$$

pmt = 월지급금 (연금);

m = 월보증료율;

mip_t = 월보증료 = $(OLB_{t-1} + pmt) \cdot m$;

i = 기대이율.

또한 주택연금은 누적채무액의 일정 비율로 부과되는 월보증료 뿐 아니라 가입 시 주택 가격의 일정 비율로 산정되는 초기보증료를 부과하는데 이 역시 발생 시 지급 되는 것이 아니라 누적채무액으로 산정된다. 따라서 초기 누적채무액은 다음 (식3)과 같다.

$$OLB_0 = UP_0 = \text{초기보증료율} \cdot H_0 \quad (3)$$

한편 기대보험료(보증료)의 현가(PVMIP)는 다음 식 (4)와 같다.

$$PVMIP = UP_0 + \sum_{t=1}^{T(a)} \left\{ \frac{mip_t \cdot p_{a,t}}{(1+i)^k} \right\} \quad (4)$$

수지상등의 원칙에 의해 기대 손해액의 현가(식1)와 기대보험료의 현가(식4)가 일치하는 지점에서 월지급금이 결정 된다.¹⁸⁾ 이렇게 구한 월지급금 수준은 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다.

$$pmt = \frac{PV}{\left[\sum_{t=0}^{T(a)} \left(\frac{1}{(1+m)(1+i)} \right) \cdot p_{a,t} \right]} \quad (5)$$

pmt = 월지급금 (연금);

PV = 역모기지 순대출의 현가;

17) Ma, Seungryul, Gabtae Kim, and Keunoak Lew, "Estimating Reverse Mortgage Insurer's Risk Using Stochastic Models," 11th Annual Conference of APRIA in Taipei, Taiwan, 2007, pp.1~24.

18) 미국의 경우 일시납을 허용하며 수지상등 원칙에 의해 일시납 대출 한도액을 산출하며 현가의 합이 이를 초과하지 않는 한 자유로운 지급 방법을 허용하고 있으나 우리나라의 경우에는 장수위험의 헷지라는 초기의 목적 달성을 위해 일시납이 아닌 분할 지급 만을 허용하고 있다.

IV. 주택가격상승률

1. 주택가격상승률 모형

주택가격 상승률이 주택연금에 미치는 영향을 이해하기 위해서는 과거 데이터를 이용해 미래 주택가격을 합리적으로 예측하여야 한다.¹⁹⁾ Ma, Kim and Lew(2007)²⁰⁾는 주택가격을 기하학적 브라운 운동 (Geometric Brownian Motion; GBM)을 따른다는 가정 하에 미래 주택 가격을 다음과 같이 추정하였다.

$$\frac{dH(t)}{H(t)} = \mu dt + \sigma_H dz(t) \quad (6)$$

여기서 $H(t)$ = 시점 t 의 주택가격;
 μ = 평균 로그 주택가격 상승률
 σ_H = 주택가격의 변동성 (로그 주택가격 수익률의 표준편차)
 $z(t)$ = 기하학적 브라운 운동의 확률론적 프로세스

이 경우 t 시점의 주택가격의 추정치는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$H_t = H_{t-1} \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma_H \epsilon_t \sqrt{\Delta t} \right] \quad (7)$$

여기에서 ϵ_t 는 표준 정규분포를 따른다. ($\epsilon_t \sim N(0,1)$)

2. 지역별 주택가격상승률

이 연구에서 우리는 지역 또는 주택 유형별

구분이 연금지급액에 영향을 미치는 영향을 확인하기 위해 지역별 그리고 주택 유형별 주택 가격 상승률을 추정할 것이다.

먼저 전국 기준과 우리나라의 주요 도시의 로그 주택 가격 상승률의 평균과 표준편차를 살펴보면 다음 <표 2>와 같다.²¹⁾

<표 2> 도별 로그 주택가격상승률의 분포

(단위 : %)

구분	평균 월수익률	표준 편차	최소 월수익률	최대 월수익률
전국	0.273	0.493	-0.831	3.058
서울	0.320	0.757	-1.220	4.676
부산	0.308	0.718	-0.894	3.984
대구	0.328	0.896	-1.572	5.276
인천	0.262	0.393	-1.031	1.396
광주	0.257	0.579	-0.908	2.247
대전	0.164	0.473	-1.354	1.428
울산	0.217	0.736	-0.937	3.172

주요 도시와 전국 주택 가격 상승률의 평균을 비교해보면 서울, 부산 그리고 대구의 경우 전국 대비 높은 상승률을 보이고 있다. 하지만 이들 세 도시의 주택변동성 역시 전국 대비 상당히 높은 수준이었다. 이에 비해 대전과 울산은 광역시임에도 불구하고 전국 대비 낮은 주택가격 상승 추세를 보여 왔다. <표 3>은 전국 기준과 도별 로그 주택 가격 상승률의 평균과 표준편차를 보여주고 있다.

<표 3>의 결과를 보면 충북, 전북 그리고 경남 세 지역은 전국 기준보다 높은 주택 가격 상승률을 보여 왔으며 기타 지역은 전국에 비해 낮은 주택 가격 상승률을 나타내었다. 변동성의

19) 우리는 국민 은행이 제공하는 1986년 1월부터 2012년 7월까지의 지역별 그리고 유형별 주택가격조사 통계를 이용하였다. 국민 은행의 주택가격 조사는 가격 변동을 파악하기 위한 목적으로 산출된 데이터로서 주택정책 수립 그리고 주택시장 연구 등에 활용되고 있다. 우리는 주택가격 조사 중 지역별 주택 유형별 매매가격 지수를 주로 사용하였다.

20) Ma, Seungrul, Gabtae Kim, and Keunoak Lew, "Estimating Reverse Mortgage Insurer's Risk Using Stochastic Models," 11th Annual Conference of APRIA in Taipei, Taiwan, 2007, pp.1~24.

21) 전국 주택가격 매매지수는 1986년 1월부터 존재한다. 도별 주택가격 지수는 2003년 9월부터 존재 하였으므로 기간을 통일하기 위해 전국을 포함 모든 지역의 2003년 9월부터 2011년 7월까지 평균과 표준편차를 산출하였다. 1986년 1월부터 현재까지 전국 로그 주택 가격 상승률의 평균은 각각 0.295%, 0.877%를 기록하였다.

<표 3> 도별 로그 주택가격 상승률의 분포
(단위 : %)

구분	평균 월수익률	표준 편차	최소 월수익률	최대 월수익률
전국	0.273	0.493	-0.831	3.058
경기	0.263	0.941	-1.097	6.641
강원	0.257	0.440	-0.381	2.685
충북	0.317	0.475	-1.457	2.081
충남	0.137	0.413	-1.679	1.004
전북	0.343	0.397	-0.363	1.527
전남	0.157	0.433	-1.295	1.889
경북	0.144	0.349	-0.962	1.248
경남	0.332	0.634	-0.784	3.769
제주	-0.024	0.755	-4.111	2.225

경우에도 지역별 상이했는데 그 중 경기도, 경남 그리고 제주도가 전국 기준에 비해 높은 변동성을 보여 왔다. 전북의 경우에는 전국 대비 높은 수익률을 보인 반면 표준편차는 낮은 수준으로 나타나 상대적으로 안정성과 수익성에서 모두 우수했다. 주택 가격 상승률에 또 하나 중요한 영향을 미치는 것은 주택의 유형이다. 국민은행의 주택가격 매매지수는 주택을 단독, 아파트 그리고 연립으로 구분하여 매매 지수를 공시하고 있다. 전국 기준 주택 유형별 매매지수는 다음 <표 4>을 통해 알 수 있다.²²⁾

<표 4> 주택유형별 주택가격 상승률의 분포

구분	평균 월수익률	표준편차	최소 월수익률	최대 월수익률
단독	0.102%	0.284%	-0.995%	1.132%
연립	0.260%	0.621%	-1.239%	3.216%
아파트	0.359%	0.599%	-0.873%	3.765%

아파트의 경우 연구 기간 동안 월 0.450% (연 5.4%)의 로그 주택가격상승률을 보였는데 이는 단독주택 상승률의 3.5배 이상 높은 값이었다.

V. 지역 그리고 주택 유형별 차이가 연금 수령액에 미치는 영향

현재 우리나라에서 판매되고 있는 역모기지 상품의 수령 가능한 연금액은 거주 지역 혹은 주택 유형과 무관하게 주택의 평가가격과 가입자의 나이만으로 결정된다.²³⁾ 즉 연금 산출 시 동일한 주택가격 상승률이 적용된다. 하지만 연금 월지급금은 주택 가격의 수익률이 높을수록 그리고 변동성이 낮을수록 높아진다. 따라서 실제 거주하고 있는 주택 가격의 수익률과 변동성에 따라 지역과 주택유형과 무관하게 결정된 단일 주택 가격 상승률 가정의 사용이 유리할 수도 불리 할 수도 있다. 따라서 4장에서는 3장에서 산출한 지역별 그리고 주택 유형별로 구분된 주택 가격 상승률의 분포를 이용하여 실제 거주 주택의 특성을 반영한 월지급금을 산출하고 이를 단일 가정의 사용 시 산출된 월지급금과 비교하려 한다. 본격적으로 수령 가능 연금액을 산출하기 위해서 다음과 같은 가정이 사용되었다²⁴⁾.

○ 기대이율은 91일 CD의 평균값 5%에 미래예측치 1.1%를 합한 6.1%를 가정하였다²⁵⁾.

○ 사업비 구조를 살펴보면 초기보증료는 초기 주택 가격의 2%이며 월 보증료는 매년 기준으로 누적채무액의 0.5%가 부과된다. (월 보증료 $m = 0.5\%/12$)

22) 지역별 분석과 일관성 있는 분석을 위하여 2003년 9월부터 2011년 7월까지 평균과 표준편차를 산출하였다.

23) 거주지 이외에도 역모기지 수요에는 다양한 요소들이 영향을 미치는데 자세한 내용은 김정주·마승렬 (2011)을 참조하십시오..

24) 이 논문의 모형과 실제 주택금융공사의 모형은 기본적으로 같다. 하지만, 이 논문에서는 주택 유형별로 적합한 주택 가격 상승률 예측 모형을 추정하고, 지역과 주택유형이 주택가격 상승률에 영향을 미치는 지를 연구하고자 한다. 그리고 지역별, 유형별 주택가격 상승률 가정의 사용이 주택연금의 수익성에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

25) 이 값은 90일 CD의 평균값은 2003년 이후 데이터를 이용 AR(2) 모형으로 추정한 이후 산출된 장기적으로 복귀된 평균값이고 1.1%는 현재 우리나라 주택연금에 부과되는 마진율이다.

○ 연금 사망률은 2010년 경험생명표의 여자 사망확률이 이용되었다.

○ 중도상환율은 여자 사망률의 20%로 가정되었다.²⁶⁾

○ 담보로 제공된 주택의 가격은 3억이다²⁷⁾.

○ 주택 유형은 노인복지 주택이 아닌 일반 주택이다.

○ 월지급금의 지급 유형은 종신지급 방식과 정액형을 선택하였다.

시뮬레이션 기법을 사용한 연간 연금액 산출 과정은 다음과 같다.²⁸⁾ (식7)의 ϵ_t 이 표준 정규분포를 따른다는 사실을 이용해 3,000개의 주택 가격 상승률시나리오를 산출한다. 각각의 시나리오 하에서 Non recourse Option의 기대손해액 현가와 기대보험료 수입을 일치하게 하는 월지급금을 산출한다. 산출된 월지급금 분포의 평균값이 최종적인 연금 지급액으로 결정되었다. 먼저 비교를 위해 지역 혹은 주택유형별 차이가 반영되지 않은 단일 가정으로 전국 기준 주택 가격 상승률을 선택하였다. 앞서 <표 2>, <표 3>에서 알 수 있듯이 월 기준 전국 주택가격 상승률은 0.273%였고 표준편차는 0.493%였다. 전국 주택 가격 상승률 사용 시 연령별 월지급금의 분포는 다음 <표 5>에서 알 수 있다.

<표 5> 전국 주택 가격 상승률 사용 시 월지급금 분포
(단위: 원)

연령	65세	70세	75세
월지급금	969,597	1,165,537	1,427,518

전국 기준 주택 가격의 역사적 데이터를 바탕으로 추정된 가정을 사용하여 산출한 결과 70세 남자 가입자가 받을 수 있는 월지급금의 평균은 1,165,537원이다.²⁹⁾ 즉 거주지 혹은 주택 유형과 무관하게 가격 3억인 주택을 소유하고 있는 70세 가입자는 연간 13,986,444원, 월 기준 1,165,537원을 지급받게 되는 것이다. 이번에는 동일한 방식으로 거주 주택의 특성을 반영한 주택 가격 상승률 모델을 적용해 월지급금을 산출하였다.

<표 6> 주요도시별 주택 가격 상승률 반영 시 평균 월지급금

(단위: 원)

구분	65세	70세	75세
서울	1,118,481	1,316,792	1,578,674
부산	1,080,000	1,278,197	1,540,183
대구	1,147,600	1,345,867	1,607,525
인천	643,635	823,556	1,395,192
광주	922,675	1,118,221	1,378,575
대전	697,272	881,526	1,131,889
울산	18,366	1,009,937	1,266,966

<표 6>의 값을 70세 기준 전국 기준 평균 월지급금 (1,165,537원)과 비교해 보면 주택 가격 상승률이 높았던 서울, 부산, 대구의 경우 각 도시의 특성을 반영하여 연금을 산출할 경우 보다 높은 월지급금을 받을 수 있는 것으로 나타났다. 반면 기타 도시의 경우 전국 기준 단일 주택가격 상승률 가정의 사용 시 낮은 수준의 월지급금이 산출되었다.

26) 집값이 상승 하더라도 기존 역모기지 계약의 해지와 신규 가입 비용을 고려할 경우 중도상환은 집값과 독립적으로 보는 것이 일반적이다. Lin and Tan(2003)과 Rodda et al(2004)를 참조하십시오.

27) 주택금융공사의 보도자료 (2012)에 따르면 가입자들이 담보로 내놓은 주택의 평균 가격은 2억7,800만원이었다.

28) 시뮬레이션 과정을 위한 보다 자세한 사항은 Hardy(2002)를 참조하십시오.

29) 70세 기준 역모기지 가입 시 주택 금융 공사의 홈페이지에서 조회된 예상 연금액은 1,039천원이었다. 월지급금의 차이는 가정 혹은 사용된 모델의 차이에 기인한다. 예를 들어 이 연구에서는 주택의 closing cost 즉 매각에 따른 비용을 반영하지 않고 월지급금을 산출하였다.

<표 7> 도별 주택 가격 상승률 반영 시 평균월지급금
(단위: 원)

지 역	65세	70세	75세
경기	939,972	1,135,995	1,396,707
강원	922,916	1,118,469	1,378,828
충북	1,109,365	1,307,667	1,569,586
충남	643,635	823,556	1,069,810
전북	1,202,004	1,399,918	1,660,937
전남	682,868	866,028	1,115,366
경북	657,073	838,147	1,085,507
경남	1,161,872	1,360,089	1,621,601
제주	406,414	556,727	772,548

<표 7>의 결과를 보면 충북, 전북 그리고 경남 지역 가입자는 각 지역별 주택가격 상승률의 차이를 반영한 경우 전국 기준 월지급금보다 높은 금액을 받을 수 있다. 하지만 이 세 지역을 제외한 기타 지역의 경우 지역별 주택 가격 상승률을 적용하여 산출한 월지급금은 전국 기준 시 월지급금에 미치지 못하였다. 특히 전남, 경북, 충남 그리고 제주 지역 가입자는 각 지역의 역사적 데이터를 바탕으로 추정된 주택가격 상승률 가정을 이용했을 경우 전국기준 데이터를 바탕으로 한 주택가격 상승률 가정을 이용해 산출된 금액에 비해 60% 미만에 불과한 월지급금이 산출되었다. 지역별로 주택 가격의 예측치가 상이하다는 것은 거주 지역별 주택연금 가입동기를 상이하게 할 수 있다. 즉 전국 기준 주택가격보다 낮은 수익률 혹은 높은 변동성이 예상되는 지역의 거주자는 현재 주택연금의 단일 주택 가격 상승률 가정 하에서 보다 높은 효용을 누릴 수 있으며 반면 다른 지역보다 높은 수준의 주택 상승률을 보이고 있는 지역 가입자는 전국 기준의 가정에서 효용이 낮아질 것이다. 주택의 유형 역시 미래 가격상승률 예측치를 상이하게 할 수 있는 요인이다. 따라서 이 연구에서는 주택을 크게 단독, 아파트 그리고 연립으로 구분하고 주택 유형별 주택 가격 상승률을 반영한 월지급금을 산출하였다<표 8>.

<표 8> 주택유형별 주택 가격 상승률 반영 시 평균월지급금
(단위: 원)

유 형	65세	70세	75세
단 독	580,338	754,172	994,464
연 립	931,402	1,127,194	1,387,735
아파트	1,263,584	1,460,679	1,720,560

<표 8>의 결과는 주택연금에 주택 유형별 특성을 반영한 가격상승률 가정을 이용할 경우 아파트, 단독 그리고 연립주택 거주자가 지급받을 수 있는 월지급금에는 상당한 차이가 있다는 것을 보여준다. 예를 들어 가장 낮은 상승률을 보인 단독주택의 경우 단독주택 가격상승률 예측 모델을 사용하여 월지급금을 산출할 경우 월지급금은 70세 기준 754,172원에 불과한 반면 가장 높은 상승률을 보인 아파트의 경우 1,460,679원이 산출되었다. 즉 지역 뿐 아니라 주택 유형 역시 주택 가격의 예측 치에 영향을 미치게 되며 이를 구분하여 반영할 경우 단일 가정의 사용 시와 상이한 월지급금이 산출될 수 있는 것이다.

VI. 주택연금 판매 분포에 따른 주택 가격 가정 적정성

5장에서 우리는 주택가격 상승률이 낮거나 변동성이 높은 지역 그리고 주택 유형의 거주자는 주택 연금 가입 시 담보로 제공하는 주택 가격 상승률이 과대평가 되어 상대적으로 높은 월지급금을 받을 수 있기 때문에 높은 가입동기를 가질 수 있다는 사실을 발견하였다. 만일 상이한 가입 동기가 실제 가입으로 연결된다면 담보로 제공된 주택의 실현된 상승률은 연금 산출 시 사용된 가정보다 낮아 질 수 있다. 하지만 반대로 상대적으로 높은 상승률 혹은 낮은 변동성을 보이는 지역 또는 주택 유형의 거주자가 주로 가입

한다면 판매자는 안정적인 손익을 유지 할 수 있다.³⁰⁾ 따라서 6장에서는 2012년 7월 주택금융공사의 실제 수요분포³¹⁾를 중심으로 주택 가격 상승률 단일 가정의 사용으로 인한 판매자의 손익을 파악하려 한다. 주택연금 가입자는 출시 5년이 지난 2012년 7월 11일 시점 총 9,733명을 기록했다.³²⁾ 보다 구체적인 주택 연금 가입 현황을 보면 다음 <표 9>와 같다.

<표 9> 주택연금 가입 및 공급

(건, 백만원)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012 7/11
건수	515	695	1,124	2,016	2,996	2,447
지급액	4,445	22,986	53,149	91,088	140,122	111,717
공급액	602,509	863,260	1,747,445	3,036,120	4,009,970	3,383,799

주) 지급액은 현재까지 지급된 연금을 그리고 공급액(보증공급액)은 주택연금 가입자가 100세까지 생존하는 것을 기준으로 추정된 총 주택연금 지급액을 의미한다.

<표 9>에서 알 수 있듯이 주택 연금은 2007년 출시 이 후 빠른 성장세를 보여 왔다. 먼저 지역별 판매 분포는 다음 <표 10>에 나타나 있다.

<표 10>의 지역별 판매 분포를 살펴보면 출시 이후 5년 간 서울과 경기 지역의 보증공급액이 가장 높은 수준을 보였는데 이 두 지역의 합산 비율은 80를 초과하였다. 그 외에 상대적으로 높은 비율을 보인 지역은 부산, 대구, 인천, 대전의 주요 도시로 2012년 기준 1.38에서 4.01를 차지하였다. 행정구역 도별로 구분하였을 경우 1 이상의 비율을 보인 지역은 경남이 유일한데 직

<표 10> 주택연금 지역별 판매 비율

(단위: %)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012 .7
서울	44.3	42.4	50.1	45.3	44.8	46.0
부산	2.95	2.23	2.63	2.74	4.12	4.01
대구	1.96	1.11	1.76	1.45	1.76	1.52
인천	1.98	4.01	3.57	3.63	5.15	2.83
광주	0.67	0.76	0.67	0.69	0.73	0.90
대전	2.59	1.34	0.86	1.49	1.82	1.38
울산	0.00	0.06	0.12	0.25	0.35	0.32
경기	42.2	44.5	36.6	40.8	36.4	38.7
강원	0.39	0.81	1.09	0.61	0.91	0.45
충북	0.11	0.28	0.35	0.42	0.64	0.53
충남	0.37	0.44	0.47	0.56	0.81	0.36
전북	0.43	0.20	0.53	0.62	0.67	0.66
전남	0.03	0.50	0.20	0.21	0.24	0.22
경북	0.40	0.12	0.26	0.18	0.35	0.32
경남	1.26	0.80	0.64	0.77	0.95	1.65
제주	0.30	0.28	0.08	0.12	0.15	0.09

주) 지역별 판매 비율은 주택금융 공사에 제공하는 통계 자료의 지역별 주택연금 공급현황 (보증공급액)을 이용하여 산출되었다. 판매 비율은 각 해의 전국 대비 각 지역의 보증공급액이 차지하는 비율을 의미한다.

전년도 비율과 비교할 경우 2012년 상반기 비율은 70 이상의 상승했다. 반면 상승률이 낮고 변동성이 높아 판매자의 손실을 야기 할 수 있는 것으로 판명된 제주와 충남 지역 등의 판매 비율은 매우 낮은 수준이었다. 다음 <표 11>는 주택 유형별 판매 비율을 나타낸다.

<표 11>의 분석에 따르면 출시 이후 현재까지 아파트 거주자의 주택연금 가입 비율이 80를 초과한다. 두 번째는 단독 주택으로 10 경의 판매 비율을 보이며 연립 혹은 다세대는 경우 이보다 낮은 수준의 판매비율을 보였다. 노인복지 주택은 2009년 이후 담보로 제공되는 경우가 발생하고 있다. 5장의 결과와 비교해보면 판매가 집중되

30) 주택연금 수요에 관한 연구로는 김정주· 마승렬(2011), 민인식· 조만(2009) 그리고 이종의(2010) 등이 있다.

31) 이 연구의 주택연금의 판매 현황은 2012년 7월 24일 주택금융공사가 발표한 보도 자료와 2012년 7월 기준 주택금융공사가 제공하는 주택금융월보의 통계자료를 바탕으로 하였다.

32) 주택금융공사 보도자료에 따르면 이는 미국의 HECM의 출시 이후 5년 간의 판매 실적과 비교해 41%나 많은 것이다.

<표 11> 주택연금 주택유형별 판매 비율

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012
아파트	84.9	83.9	81.3	79.8	83.4	85.2
연립	2.7	2.9	2.7	4.0	3.4	1.9
단독	9.3	10.1	11.8	10.3	13.7	7.3
기타	3.1	3.2	4.3	5.9	7.0	5.6

주) 주택유형별 판매 비율은 주택금융 공사의 공시자료의 담보주택분석 중 주택 유형별 판매 건수 비율을 이용하였다. 이 표에서 기타는 다세대와 노인복지주택을 의미한다.

고 있는 지역인 서울과 경기 그리고 주택유형인 아파트는 개별 특성을 반영할 경우 전국 기준 단일 가정사용 시에 비해 높은 월지급금이 산출되는 지역 혹은 주택 유형이었다. 만일 5장에서 분석한 단일 가정의 사용 시 상이하게 되는 가입동기가 수요에 직접적인 영향을 미친다면 개별 가정의 사용 시 낮은 월지급금이 산출되는 지역과 주택 유형의 가입이 활발하여야 한다. 하지만 주택연금 판매 분포는 오히려 전국 기준에 비해 높은 상승률 혹은 낮은 변동성을 보여 온 지역과 주택 유형에 판매가 집중되고 있다는 사실을 보여주고 있다. 이 경우 실현된 주택가격 상승률이 연금 산출시 사용된 가정보다 높을 것이며 따라서 판매자는 안정적인 손익을 유지할 수 있다. 보다 구체적으로 분석하기 위해 월지급금 산출 시 사용된 주택가격 상승률이 전국 기준 단일 가정 (월 평균 0.273, 월 표준편차 0.493)일 때 실제로 실현된 주택가격 상승률에 따른 판매자의 손익을 살펴볼 것이다.³³⁾ 실현된 주택 가격 상승률은 다음과 같이 세 가지 방법으로 구해졌다. 먼저 지역별 실제 판매 비율을 반영하기 위해 지역별 판매비율을 가중치로 각 지역의 주택가격 상승률을 평균한 값과 주택 유형별 실제 판매 비율을 반영한 가중 평균 수익률을 이용하였다. 마지막으로 지역과

주택 유형별 특징을 모두 반영하기 위해 판매가 집중되고 있는 수도권 아파트의 주택가격 상승률을 사용하였다.<표 12>

<표 12> 주택연금 판매 분포 반영 시 주택가격 상승률

구분	지역별 가중평균	주택유형별 가중평균	수도권 아파트
월 평균	0.289	0.317	0.304
월 표준편차	0.816	0.564	0.988

<표 5>에 따르면 전국 기준 주택 가격 단일 가정을 사용할 경우 70세 가입자가 지급받는 월 지급금은 1,165,537원이었다. 70세 가입자의 실현된 주택가격 상승률에 따른 기대 손익³⁴⁾은 다음 <표 13>과 같다.

<표 13> 실현된 주택 가격 상승률에 따른 기대 손익

구분	지역별 가중평균	주택유형별 가중평균	수도권 아파트
평균	798,218	5,352,446	2,066,529
5VaR	-13,388,810	-3,278,187	-14,596,578
10VaR	-11,374,629	-2,391,199	-12,007,042

주) 실현된 주택가격 상승률이 <표 13>의 값일 경우 기대손익을 나타낸다. 기대손익은 기대보험료 현가에서 기대손해액 현가를 차감한 값으로 추정되었다. 보증리스크 측정 수단으로 사용된 VaR는 Value at Risk의 약자로 발생할 가능성이 있는 최대손실액을 의미한다. VaR 5가 x원이라는 것은 x원 이상 손실이 발생할 가능성이 5라는 것을 의미한다.

<표 13>의 결과를 보면 실현된 지역별로 높은 주택가격 상승률을 보인 서울과 경기 지역 판매 집중으로 인해 지역별 가중평균 사용 시 평균

33) 연금 지급액은 식 (1) ~ (5)에 따라 수지상등의 원칙에 따라 Non-Recourse Provision에 따른 기대손해액 현가와 기대보험료 수입의 현가의 합이 일치하는 지점에서 결정되었다. 하지만 주택가격 상승율, 이자율 그리고 사망률 등 관련 요소들의 실현된 값이 가정과 다른 경우 Non-Recourse Provision으로 인한 기대손해액 현가는 기대보험료의 현가와 일치 하지 않고 판매자는 이익 혹은 손실을 경험하게 된다.

34) 한련 성주호·김준석(2005)의 경우 운용리스크 분석을 위한 척도로서 계리적 손익분기시점, 계리적 손실확률, 계리적 기대손실액 및 계리적 기대유예이션 등을 사용하였다.

기대 손익은 양의 값을 보였다. 역시 상대적으로 높은 가격 상승률을 보여 온 아파트에의 판매 집중으로 주택유형별 가중평균을 사용했을 경우에도 안정적인 손익을 보였다. 마지막으로 지역과 주택 유형별 판매 분포가 모두 반영된 수도권 아파트의 주택가격 상승률 모델을 사용할 경우에도 평균 기대 손익은 양의 값을 보여 현재까지의 판매된 계약의 경우 주택가격 상승률 단일 모형 사용으로 인한 주택금융공사의 손실 위험은 크지 않은 것으로 나타났다³⁵⁾.

VII. 결 론

이 연구에서 우리는 지역·유형별 주택가격 상승률 가정의 사용이 주택연금에 미치는 영향을 분석하기 위해 지역·유형별 주택가격 상승률 가정 하에서 실제 수령 가능한 연금지급금을 산출하고 전국 기준으로 산출한 단일 가정하의 연금지급금과 비교해 주택가격 상승률 가정 선택에 따른 가입자의 손익을 살펴보았다. 그 결과에 의하면, 주요 도시 중 서울, 대구, 부산 그리고 행정구역별 충남, 경북, 전북 지역의 경우 전국 기준 단일 가정을 사용하는 것보다 각 지역 주택가격 상승률을 사용하여 연금지급금을 산출 시 보다 높은 금액을 받을 수 있는 것으로 나타났다. 주택 유형의 경우 아파트 거주자는 아파트의 과

거 데이터로 바탕으로 주택가격 상승률을 결정할 때 주택 유형의 구별이 없는 경우보다 높은 연금을 받을 수 있었다. 또한 수요 분석을 통해 주택가격 상승률 단일 가정의 사용으로 인한 판매자의 손익을 분석하였다. 그 결과에 의하면, 주택연금의 출시 이후 2012년 7월까지의 실제 판매는 비교적 높은 상승률을 보여 왔던 수도권 아파트 거주자에 집중되었기 때문에 단일 가정의 사용에 따른 판매자의 위험은 크지 않은 것으로 나타났다. 하지만 판매자의 손익은 주택가격 상승률에 매우 민감하게 반응하기 때문에 고령화와 주택연금 인지도의 상승 등으로 전국적으로 주택연금의 판매가 확대된다면 지역 그리고 주택의 유형 등 각 주택 특성을 반영할 수 있는 주택가격 상승률 가정의 사용을 고려해야 한다. 주택가격 상승률은 과거 역사적 데이터를 바탕으로 산출되는데 사용되는 기간에 따라 상당한 차이를 보인다. 예를 들어 수도권 아파트의 경우 2003년 9월 이후부터 현재까지 데이터를 바탕으로 산출한 로그수익률의 평균값은 0.304였으나 99년 1월부터 데이터를 이용할 경우 평균 로그 수익률은 이보다 높은 0.575였다. 특히 판매가 집중되고 있는 수도권 아파트 가격은 최근 지속적으로 하락세를 보여 왔기 때문에³⁶⁾ 과거 몇 년 간의 데이터를 사용하느냐의 문제는 중요하다. 따라서 주택연금의 주택가격 상승률을 추정하는데 사용하는 적정 기간에 대한 연구가 필요하다.

35) 주택가격 하락기 위주의 기간을 써서 기대 손익을 계산하면 기대 손익은 음의 값이 나올 수 있으며 이는 주택연금 사업의 위험관리가 중요함을 시사한다. 참고로 <표 13> 과 <표 14> 의 내용을 보면 주택연금의 기대손익이 적절한 수준의 양의 값이 되기 위한 주택가격 상승률의 수준은 평균 월 0.28 정도로 추정된다.

36) 직년 4년의 경우 수도권 아파트 가격 상승률은 음의 값을 나타냈다.

參考文獻

- 김용선 · 송명규, “주택시장 경기변동과 주거특성들의 아파트가격에 대한 영향력 변화 : 용인 동백택지개발지구를 사례”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집.
- 고성수 · 정완성 · 최은영, “모기지보험제도의 효율적 운영을 위한 적정 LTV설정 및 시장효과전망에 관한 연구”, 주택연구, 한국주택학회, 2008, 제14권, 제1호.
- 금기조 · 김병량, “지수와 금융변수가 주택매매가격과 전세가격에 미치는 영향 분석”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제60집.
- 김갑태 · 마승렬, “주택가격과 금리 시계열의 순환주기와 역모기지 리스크”, 보험개발연구, 보험개발원, 2006, 제17권, 제2호.
- 김정주 · 마승렬, “역주택 저당 대출 수요의 결정요인에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2011, 제46집.
- 마승렬, “역모기지의 보험료구조와 비용효율성에 관한 연구”, 리스크관리연구, 한국리스크관리학회, 2006, 제17권 제1호.
- 민인식 · 조만, “역모기지의 Cross-over Risk와 잠재수요에 관한 연구”, 주택연구, 한국주택학회, 2009, 제17권 제3호.
- 성주호 · 김준석, “생명보험회사의 역모기지론 운용리스크 분석”, 보험금융연구, 보험연구원, 2005, 제16권 제1호.
- 이종의, 특수지역 종사자들의 역모기지 이용의사에 관한 연구, 주택연구, 한국주택학회, 2010, 제18권 제1호.
- 장운옥 · 엄영호 · 김계홍, “주택연금 보증료와 월지급금에 대한 연구: 이자율위험과 장수위험 모형의 적용”, 보험학회지, 한국보험학회, 2011, 제89집.
- 차일권 · 정홍주, “역모기지의 Cross-over Risk와 잠재수요에 관한 연구”, 리스크관리연구, 한국리스크관리학회, 2008, 제19권 제1호.
- 임태봉, “주택거래량과 주택가격에 관한 연구 : 지방세(취득세)가 주택시장에 미치는 영향을 중심으로”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집.
- 전해정, “패널공적분을 이용한 거시경제변수 및 주택정책이 주택매매가격에 미치는 영향에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제57집.
- 정인호, “주택전세 자기자금이 주택매매가격에 미치는 영향에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제57집.
- 정승영, 부동산자산관리통계학, 부연사, 2009.
- Boehm, T.P., Ehrhardt, M.C., “Reverse Mortgage and Interest Rate Risk”. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, American Real Estate and Urban Economics Association, 1994, Vol. 22 No 2.
- Case, K.E, Shiller, R.J., “The Efficiency of the Market for Single-family Homes”, *The American Economic Review*, The American Economic Association, 1989, Vol 79.
- Cho, Deokho and Seungryul Ma, “Economic Feasibility of Reverse Mortgage Annuity for the Elderly Housing Welfare”, *Korea Housing Studies Review*, Routledge, 2004, Vol.12, No.1.
- Cunningham, D.F., Hendershott, P.H. “Pricing FHA Mortgages Default Insurance”, *Housing Finance Review*, Washington, Federal Home Loan Bank Board, 1984, Vol 3.
- Hardy, M. R., *Investment Guarantees: Modeling and Risk Management for Equity linked Life Insurance*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2003.
- Hosios, A.J., Pesando, J.E., “Measuring Prices in Resale Housing Markets in Canada: Evidence and Implications”, *Journal of Housing Economics*, Elsevier B.V., 1991, Vol 1, No 4.
- Ito, T., Hirono, K.N., “Efficiency of the Tokyo Housing Market”. *Bank of Japan Monetary and*

- Economic Studies*, The Bank of Japan's Institute for Monetary and Economic Studies (IMES), 1993, Vol 11, No 1.
- Jeong, SeungYoung, Jinu Kim and Changki, Kim, "The Effect of Spatial and Physical Factors on Retail Unit's Sale Prices in Seoul.", *Korea Real Estate Academy Review*, 2012, Vol.51.
- Jeong, SeungYoung, Jinu Kim and Changki, Kim, "A Study of Modelling and Forecasting Korea's Retail Rents with VAR Model.", *Korea Real Estate Academy Review*, 2012, Vol.53.
- Kau, J.B., Keenan, D.C., Muler III, W.J., "An Option-Based Pricing Model of Private Mortgage Insurance". *Journal of Risk and Insurance*, Wiley Online Library, 1993, Vol 60 No2.
- Lin, X.S., Tan, K.S., "Valuation of Equity-Indexed Annuities under Stochastic Interest Rates", *North American Actuarial Journal*, Society of Actuaries, 2003, Vol 7 No 3.
- Ma, Seungryul, Gabtae Kim, and Keunoak Lew, "Estimating Reverse Mortgage Insurer's Risk Using Stochastic Models," 11th Annual Conference of APRIA in Taipei, Taiwan, 2007.
- Rodda, D.T., Lam, K., Youn, A., "Stochastic Modeling of Federal Housing Administration Home Equity Conversion Mortgages with Low-Cost Refinancing", *Real Estate Economics*, American Real Estate and Urban Economics Association, 2004, Vol 32 No 4.
- Szymanoski, E.J. Jr, "Risk and the Home Equity Conversion Mortgage", *The Journal of the American Real Estate Economics*, American Real Estate and Urban Economics Association, 1994, Vol 22, No 2.
- Wang, L., Valdez, E.A., Piggott, J., "Securitization of Longevity Risk in Reverse Mortgages". Working paper., 2008.
- 한국주택금융공사 <http://www.hf.go.kr/>