

주택연금 가입 주택 포트폴리오 가격지수에 관한 연구

A Study on the Price Index of Housing Collateral Portfolio in JooTaekYeonKeum

신승우
Shin Seungwoo

건국대학교 부동산학과 부교수(제1저자)
Associate Prof., Dept. of Real Estate, Konkuk Univ.
(Primary Author)
(ss244@konkuk.ac.kr)

유승동
You Seungdong

상명대학교 금융경제학과 조교수(교신저자)
Assistant Prof., Dept. of Economics and Finance,
Sangmyung Univ.(Corresponding Author)
(peteryou@smu.ac.kr)

목 차

I. 서론

II. 이론적 고찰

III. 분석모형과 자료

1. 분석모형
2. 지수 작성

IV. 실증분석 결과

V. 결론

※ 본 논문은 한국주택금융공사의 연구비(대상저자: 신승우)에 의하여 수행된 “주택연금 주요변수 재산정에 대한 연구”를 수정·보완하였음. 또한 저자(유승동)가 Sauder School of Business, University of British Columbia 및 한국주택금융공사(휴직) 소속으로 근무할 때 작성에 참여하였으며, 이는 한국주택금융공사의 공식의견이 아님을 밝힘.

I. 서론

한국주택금융공사(이하 공사)가 2007년 7월 출시한 주택연금은 2012년 3월 현재 7,932건의 가입실적을 기록하고 있다. 공사 주택연금 가입자가 제공한 주택의 취급 당시 가액¹⁾을 단순 합산하면 11조 6천억 원에 달한다.

주택연금 보증 채무자인 공사의 입장에서는 주택연금 담보로 제공된 전체적인 포트폴리오(이하 공사 포트폴리오) Cross-over Risk 관리 차원에서 포트폴리오 전체의 시장가격을 적시에 명확하게 파악해야만 한다. 왜냐하면 공사의 보증료²⁾는 수지상등 원칙 하에 결정되기 때문에 담보가치가 기대 이상으로 하락하는 경우 손실³⁾이 발생하여 국민 세금이 낭비될 우려도 있기 때문이다.

공사의 주택연금 포트폴리오의 시가 총액을 계산하기 위하여 포트폴리오 전체 개별 주택을 감정 평가할 수 있다. 그러나 이것은 비용에 비하여 편익이 너무 적다. 반복매매지수를 작성해볼 수 있으나 공사 포트폴리오의 개별 주택은 매각될 수 없다. 왜냐하면 매각과 동시에 당해 주택은 공사 포트폴리오에서 제거되기 때문이다. 가장 현실적인 방법은 국토해양부 실거래가 지수와 같은 기존의 지수를 이용하여 개별 주택의 가격을 월별로 조정한 후 이를 모두 합치는 방법이다.

본 논문의 시간적 범위는 주택연금이 처음 출시된 2007년 7월부터 2010년 10월까지이며, 공간적 범위는 전국, 대상적 범위는 아파트다. 본 논문의 주된 연구 목적은 주택연금의 담보 자산 중 가장 많은 부분을 차지하는 아파트 포트폴리오의 시간적 가치 변화를 측정하여 공사 보증채무 위험의 정량적 지표를 제공하는 데 있다. 이를 위하여 본 논문은 국토해양부 실거래가 지수를 이용하여 공사 포트폴리오 내 2,590채의 전국 아파트 포트폴리오 시가총액의 변화율을 계산하였다. 이는 2007년 10월 이전에 가입하여 2010년 10월 현재 공사가 보증채무 이행 중인 아파트의 전수다. 이러한 지수의 작성을 통하여 공사 포트폴리오의 성격을 국민은행 및 국토해양부 지수와 비교 설명하였다. 지수들 간의 차이점 분석을 통하여 공사 주택연금 보증채무 위험관리⁴⁾의 정량적 지표로 기존의 국민은행 지수 혹은 국토해양부 지수와 보완적으로 공사 포트폴리오 가격지수가 사용될 수 있음을 밝혔다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 주택연금과 주택가격지수에 관한 기존의 문헌들을 검토하고, III장에서는 지수의 작성방법과 지수 변화율 시계열에 대한 기술적 통계량을 제공한다. 단위근 검정과 일반 자기회귀 조건부 이분산 모형(Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedacity: GARCH)의 분석을 통한 공사 포트폴리오 시가총액

1) 김상현 · 서정렬, 2011, p.53. 감정원 인터넷시세(73.5%), 감정원 정식감정(23.4%) 및 국민은행 인터넷 시세(3.1%)를 이용함.

2) 주택연금 보증이란, 주택연금 만기 시 공사가 이미 납부된 보증료 누적액과 담보 주택 처분금액을 이용하여 시중 금융기관의 대출 잔액을 상환하는 것임. 따라서 보증료 누적액과 주택처분가액이 금융기관의 대출 잔액보다 적을 경우 공사에 손실이 발생하는 반면, 반대의 경우엔 가입자 혹은 상속인에게 전액 반환됨. 보증료는 가입하는 첫해에 1회 납부하는 초기 보증료(주택가격의 2%)와 보증잔액의 연 0.5%를 매월 납부하는 연 보증료로 구성됨. 여기서 대출 잔액은 금융기관의 월 지급액과 그에 대한 이자 지불액의 누적 합임.

3) 한국주택금융공사는 정부와 한국은행의 출자기관이며, 정부 손실금보전조항은 한국주택금융공사법 제51조에서 확인할 수 있음.

4) 다만 이 지수를 이용하여 연금 지급액을 결정하면 안 됨. 왜냐하면 현재 공사 포트폴리오가 주택연금 가입 대상자인 우리나라 60세 이상 노인(노부부)이 소유한 모든 주택을 대표한다고 볼 수 없기 때문임. 따라서 미래 가입자의 주택연금 지급액 결정을 위한 장기 주택가격 상승률과 공사 포트폴리오 위험 관리를 위한 공사 포트폴리오 장기 주택가격 상승률은 서로 측정 대상이 다를 수 있음. 그러나 미국 HUD HECM 포트폴리오와 같이 규모가 크고 미국 전역에 고르게 분포하는 경우에는 양자가 일치할 수 있음.

변화율에 대한 실증분석이 IV장을 구성하며, 논문의 한계를 중심으로 마무리하였다.

II. 이론적 고찰

노년층에 관한 일반적인 주거실태조사⁵⁾로는 국토해양부의 의뢰로 국토연구원이 조사 분석한 것이 자세하며, 실제로 주택연금을 이용하는 이용자 전수를 대상으로, 이용자 실태 및 제도적 특징을 연구한 김상현·서정렬(2011)이 가장 최근이다.

주택연금 리스크는 크게 세 가지로 나뉘는데, 장수위험과 금리상승위험 및 주택가격하락위험이다. 이를 부연하면 장수위험이란 모형이 예상한 수명보다 가입자가 장수하여 월 지급금이 계속 지급되어 대출잔액이 주택 처분가액과 보증료 누적액의 합을 초과하는 위험이며, 금리상승위험이란 실제 시장금리가 모형이 예측했던 금리 이상으로 상승하여 만기 시 대출잔액이 주택 처분가액과 보증료 누적액의 합을 초과하는 위험이다. 끝으로 주택가격하락위험은 모형이 예측한 주택가격 상승률 이하로 주택가격이 상승 혹은 하락하여, 만기 시 대출잔액이 주택 처분가액과 보증료 누적액의 합을 초과하는 위험이다. 종합하면 공사의 보증채무 위험이란, 보증료액 결정 모형에 삽입된 금리, 기대수명 및 주택가격 상승률 등 세 변수의 예측에 오차가 발생하여 공사가 손실을 부담하게 되는 위험이다.

본 논문은 이 중 주택가격하락위험과 관련이 있

다. 마승렬·조덕호(2003)는 미래 특정시점의 주택가격을 예측하고 이를 다시 현재 가치로서 할인하는 부동산가격 장기예측모형을 연구하였다. 그들은 주택은행⁶⁾의 가격지수 데이터를 이용하여 평균순환인율⁷⁾을 추정하였는데, 장기균형모형의 가정상 평균순환인율은 1보다 작고, 결과적으로 주택가격은 장기적으로 추세 하락하는 형태로 모형화하였다.

김갑태·마승렬(2006)은 주택가격과 금리 시계열에 순환주기(cycle)가 있다고 가정된 뒤 주택가격이 주택가격 순환주기의 정점에서 하락하기 시작하고, 금리가 저점에서 상승하는 시점에서 역모기지 가입이 집중되는 역선택⁸⁾ 현상이 발생하게 되고, 이러한 현상은 향후 이를 보증하는 보증자에게 상당한 보증채무 불이행 위험(Cross-over Risk)을 내포하고 있음을 모의실험을 통하여 입증하였다. 이들은 보증 공급 당시 감정가가 아닌 평활화된 일종의 이동평균 주택가격을 사용하여 주기로 인한 문제를 해결할 수 있다고 하였으나 역선택 가설을 통계적으로 검정한 것은 아니었다.

마승렬(2006)은 가상의 역모기지 담보주택 포트폴리오를 설정한 후, 모의실험을 통하여 분석하고 전체 포트폴리오의 Value at Risk⁹⁾를 계산하였다. 전체 포트폴리오를 연구하였다는 점에서 본 논문과 일치하나, 본 논문은 실제 공사의 포트폴리오를 이용하여 시가총액을 계산하였다는 점에서 차이가 있으며, 본 연구의 발견과 마승렬의 연구를 결합하면 보다 현실적인 Value at Risk 계산이 가능해질 것으로 생각한다.

5) 국토해양부, 2008.

6) 2011년 11월 현재 국민은행 지수임.

7) 평균순환인율은 $(1 + \text{가격 상승률}) / (1 + \text{할인율})$ 로 정의되는데, 일반적으로 가격 상승률은 할인율보다 작으므로 전체적으로는 평균순환인율은 1보다 작게 됨.

8) 주택연금 가입자 증가분 모두를 역선택의 결과로 볼 수는 없음. 다만 본 논문은 김갑태·마승렬(2006)의 논의를 제한된 범위 내에서 확인하려는 시도임.

9) 주택가격 상승률은 평균 3.5%, 표준편차 0.5%인 정규분포로 가정되었는데 이는 연 2~5% 정도임.

민인식·조만(2009)은 모의실험을 통하여 지역별, 주택가격별, 연령별로 보험 통계적으로 공정한(actuarially fair) 보증료¹⁰⁾가 다르게 결정되어야 한다고 주장하였다. 이들은 단일 보증료 정책이 내포하는 교차보조(cross subsidy)가 결국에는 역선택 문제로 귀결될 것으로 보았다.

미국 Housing and Urban Development(HUD)는 전국 모든 유형의 주택을 이용하여 작성된 국민은행 지수를 이용하여 장기주택가격 상승률을 추정하는 기존 공사의 연구방법과 달리 HUD가 가지고 있는 전체 포트폴리오의 경험¹¹⁾을 이용한다고 한다(〈표 1〉 참조). 참고로 공사는 주택연금 출시 이래 3.5%였던 장기주택가격 변화율을 2012년 3월 현재 모든 가입자에게 동일하게 3.3%로 인하하였다. 미국의 경우 Home Equity Conversion Mortgage(HECM) 출시 초기에 4% 주택가격 상승률을 채택하였다(Cushman, 2010).

〈표 1〉에서 기간이 경과할수록 주택가격 상승률

을 낮게 적용하는 것은 바로 역선택과 관련이 있다. 그에 따르면 2000년대 중반 버블시기에 대부분의 좋은 담보주택¹²⁾은 조기 상환되었는데, 만일 이 시기에도 조기 상환되지 않은 HECM이라면 주택가격이 추세하락하는 지역일 가능성이 높을 것¹³⁾으로 보았다.

HECM 포트폴리오의 가격 변화율 조정과 관련하여 Davidoff(2004)는 75세 이상 노인이 보유한 주택은 그보다 어린 계층이 보유한 주택에 비하여 약 3% 덜 상승하는 경향이 있다고 주장하였다. Rodda et al.(2005)은 노인 소유 주택의 가격 상승률이 낮은 이유로 첫째, 재정적·육체적 이유로 노인들은 주택의 유지관리 혹은 대수선에 소극적이고, 둘째, 통상 집수리는 이사를 전후하여 이루어지는데, 노년층은 이사를 자주 하지 않는다. 셋째, 노인은 대체로 저소득층이고 저소득층 주거지역은 주택가격 상승률이 높지 않으며, 넷째, 노인의 나이와 주택의 경과연수는 서로 비례한다고 하였다.

HUD는 관리위험 조정요소(Maintenance-Risk Adjustment Factor)¹⁴⁾를 새로이 도입하여 가입한 지 11년 이상된 주택의 경우 0.8~1.7%가량 주택가격 상승률을 하향 조정하고 있다. 이를 〈표 1〉의 내용과 결합하면 HECM에 가입한 이후 11년이 경과한 주택의 가격 상승률은 0.2%에서 1.1% 범위가 된다. 이상의 논의는 도덕적 해이와 관련이 있다.

표 1 _ HUD 주택가격 상승률

연령	주택가격 상승률(%)
1~3년	4.9
4~7년	2.4
8년 이상	1.9
평균	2.9

주: 연령이란 HECM 가입 후 기간의 경과임.

자료: HUD 연구원 e-mail 교신.

10) 현재 공사의 주택연금 보증료율은 모든 가입자에게 동일함. 동 연구의 연평균 전국 주택가격 상승률은 평균 4.19%이고 표준편차는 7.83%임.

11) 익명을 요구한 HUD 연구원은 e-mail 교신에서 “These as hoc adjustments are based on past program experience...”라고 한 뒤, 주석에서 “HUD does not have direct observation from program experience of house price growth by length of loan term”이라고 보충하였음. 즉 HUD HECM 포트폴리오 내의 개별 주택은 우리와 마찬가지로 거래될 수 없음. 따라서 가격의 변화를 관측할 길은 없음. HUD가 관측하는 것은 연령에 따른 “frequency of losses”일 뿐이며 이것을 이용하여 전국 평균 주택가격 상승률 2.9%를 조정하는 것임.

12) 좋은 주택은 주택가격이 많이 상승한 경우를 의미함.

13) 그는 “The assumed adjustments need to be subject of more research in my opinion”이라고 끝맺었음.

14) IBM Global Business Services. 2010.

III. 분석모형과 자료

1. 분석모형

일단 공사 포트폴리오의 전체 시가총액 및 시가총액의 월별 변화율¹⁵⁾이 주어져 있다고 가정한다. 2007년 10월에서 2010년 10월까지 37개의 월별 변화율 자료를 작성한 뒤, GARCH를 적용하여 공사 포트폴리오 전체의 시가총액의 장기균형변화율과 변동성을 계산하였다.

본 논문에서는 t 시점의 공사 포트폴리오(X_t)¹⁶⁾가 일반적인 로그정규 확률과정(lognormal stochastic process)을 따른다고 가정한다. 반면 미국 HECM¹⁷⁾은 전체 포트폴리오가 아니라 개별 주택가격이 로그정규확률과정을 따르고 있다고 가정한다. HUD는 전체 포트폴리오 프로세스의 성격을 명확하게 규정하지 않은 채 모의실험을 통하여 전체 포트폴리오의 성격을 탐색하고 있다. 물론 로그정규분포를 따르는 개별 주택의 포트폴리오가 로그정규분포인 것은 아니다.

$$dX_t = \mu X_t dt + \sigma_t X_t dW(t)$$

〈식 1〉

〈식 1〉 우변의 X_t 를 좌변으로 치환하면, 주택가격 및 공사 포트폴리오의 변화율($r_t = dX_t/X_t$)은 평균

이 μ , 표준편차가 σ_t 인 정규확률과정(normal stochastic process)을 따르게 된다.

이러한 확률과정은 자기회귀(1) 과정으로 치환할 수 있다. 주목할 점은 공사를 위험중립적 투자자라고 가정할 경우 전통적인 위험중립측도(risk neutral measure)하에서의 동학과 물리적측도(physical measure)¹⁸⁾하에서의 동학이 일치하게 된다.

본 연구는 GARCH(1,1) 과정을 기본 모형으로 채택¹⁹⁾하였는데, 〈식 2〉와 같은 계량모형으로 표현된다.

$$\begin{aligned} r_t &= \mu + \sigma_t \Psi_t, \Psi_t \sim N(0, 1) \\ \epsilon_t &\equiv \sigma_t \Psi_t, \epsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2) \\ \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \end{aligned}$$

〈식 2〉

여기에서 r_t 는 공사 포트폴리오 가격지수의 변화율 시계열 자료이며, 변화율 시계열의 당기 변동성인 σ_t^2 은 전기 잔차의 자승(ARCH term) (ϵ_t^2)과 전기 변동성(GARCH term) (σ_{t-1}^2)의 선형결합이다. 변동성은 시간의 함수이므로 매 기별로 변동성이 달라질 수 있으며, 조건부 이분산모형의 대표 모형인 GARCH는 시계열의 변동성을 모형화하는 데 가장 많이 쓰이는 계량모형 중 하나다.

공사 포트폴리오와 국민은행 지수 및 국토해양부 지수는 도표와 상관분석을 이용하였다. 국토해양부와 공사 포트폴리오 지수 간 모평균 차에 관한 t -검

15) 상승률이란 용어가 일반적이나 중립적인 용어가 아니라는 생각에서 변화율이라는 표현을 차용하였음.

16) 이는 기존 문헌에서 코스피와 같은 시장지수가 로그정규분포를 따른다고 가정한 것과 같음. Value at Risk와 관련하여 주택가격 간의 상관관계가 중요한데, 본 연구는 공사 포트폴리오 전체를 대상으로 하는 비모수적 접근법이므로 이에 대한 특별한 가정이 요구되지 않음.

17) Szymanoski, Edward, 1994.

18) 이와 같은 물리적측도(physical measure) 하에서의 모형화는 단순한 평가(valuation)뿐만 아니라 위험의 시장가격에 대한 모형화를 수반함으로써 시장 참가자들이 요구하는 위험프리미엄(risk premium)에 대한 연구가 가능함. 그러나 위험중립적 투자자의 경우 위험프리미엄을 요구하지 않으므로 측도에 대한 문제가 없음. 전국적인 포트폴리오를 가지고 있는 한국주택금융공사를 위험중립적이라고 보는 것은 그다지 지나친 가정은 아니라고 봄.

19) AIC와 SIC 기준을 이용하였음.

정을 이용하여 국토해양부 지수의 대응 가능성을 검토하였다. 끝으로 역선택 가설은 도표와 상관 분석을 이용하여 검정하였다.

대응 데이터의 모평균 차에 관한 t-검정(paired t-test) 절차는 다음과 같다. 먼저 국토해양부 시계열에서 공사 포트폴리오 시계열을 차감하여 Z_t 를 작성한다. 이 경우 t 통계량은 Z_t 의 표본 평균($\bar{Z}_t$)을 $\bar{Z}_t$ 의 표준편차($SE_{\bar{Z}_t}$)로 나눈 것이다.

2. 지수 작성

공사 포트폴리오의 시가총액 변화를 파악하기 위해 관측기간 동안의 국토해양부 전국 아파트 실거래 자료를 모두 모아 읍면동 수준에서 가격지수를 작성할 필요가 있었다. 하지만 이는 현실적으로 불가능하였다. 왜냐하면 국토해양부 실거래 자료²⁰⁾는 통상 연구자가 이용할 수 없는 형태로 제공되기 때문이다.

주택연금 가입자들의 담보 주택 포트폴리오 전체의 가치 변동을 측정하기 위하여, 주택연금이 출시된 2007년 7월 이후 어느 정도 가입자가 누적되기 시작한 2007년 9월부터 2010년 10월 31일까지의 주택가격 지수를 작성하였다. 수익률 계산은 동년 10월부터 이루어졌다.

공사 포트폴리오 주택의 가격을 조정하기 위한 지수로 국토해양부 지수를 선택한 이유는 이것이 호가에 기초한 지수가 아니라 실거래가 지수이기 때문이며, 공신력 면에서도 일반적으로 인정받고 있기 때문이다.

가격 조정은 아파트 전용면적에, 국토해양부 m^2 당 가격지수를 이용하여 조정(Inflate or deflate)한 추정 시가를 곱하여 계산하였다.

가격 조정은 흔히 다우존스 방식이라 불리는 동일가중 방식과 에스앤피 방식이라 불리는 가치가중 방식이 있는데, 본 연구는 가치가중 동일가중²¹⁾ 방식을 채택하여 시가 총액을 가중치로 사용하였다. 두 방식의 장단점에 관한 자세한 논의는 류강민·이상영(2010)을 참조 바란다.

지수 계산 방식을 자세히 설명하면 먼저 2007년 7~9월 가입자들의 담보 아파트를 모두 합한 포트폴리오를 구성하여 2007년 9월 30일에 공사가 시장에서 전체 주택을 매입하는 것으로 가정하였다. 이렇게 3개월 차를 누적하는 이유는 어느 정도 규모가 이루어지지 않을 경우 공사 포트폴리오로서의 대표성을 갖기 어렵고 지수 시계열의 초기 변동성이 지나치게 커지기 때문이다.

2007년 10월 31일 공사는 기존의 포트폴리오 전체를, 주택의 읍면동 단위 위치에 따라, 주택 매매 시장에서 국토해양부 지수 수준 실거래가로 매도한 후, 월간 보유 수익률을 계산하였다. 그리고 2007년 10월에 가입한 주택연금 가입자의 담보 아파트는 국토해양부 지수가 아닌 감정가²²⁾로 매입하는 것으로 모형화하였는데, 이를 코스피 지수 산정과 비교하면 주식시장에 기업이 신규로 상장²³⁾(IPO)하는 것과 같다.

동년 11월 1일 새벽 공사는 이미 매도한 기존의 포트폴리오 전체를 매도 가격으로 환매하는데, 이때 세

20) 동 단위 가격지수를 정보제공회사로부터 입수하였는데, 제공된 자료의 기간이 바로 본 연구의 관측기간이 되며 본 연구의 한계임.

21) 동일가중 방식은 추가지수 계산 시 단가만을 이용하는 반면, 가치가중 방식은 시가총액을 가중치로 이용함. KOSPI는 가치가중 방식을 사용하는 반면 국토해양부 지수는 동일가중 방식임.

22) 감정가와 실거래가가 혼재되어 문제가 있다는 익명의 심사자의 지적에 전적으로 동의하며, 본 연구의 명백한 한계임을 밝혀 둠.

23) 80 m^2 아파트는 발행 주식 수가 80주인 회사로 이해할 수 있으며, 주가는 m^2 당 가격임.

금이나 거래비용은 없는 것으로 가정하였다.

이러한 과정을 매월 반복하여 월별 포트폴리오 전체 수익률을 계산할 수 있는데, 이는 코스파²⁴⁾ 지수 산정방식과 동일하다. 공사 아파트 포트폴리오의 81.5%는 수도권에 위치하고 있으므로 공사 지수는 국토해양부 전국 지수보다는 수도권 지수와 평균수익률과 표준편차 면에서 보다 유사할 것으로 판단된다.

가치가중지수는 대형 평형의 가격과 소형 평형의 가격이 비례적으로 변화하지 않을 경우 지수가 과대 혹은 과소 계상되는 문제가 발생할 수 있으나, 주택연금 가입 가능 아파트는 시가 9억 원 이하이므로 표본 내의 아파트²⁵⁾들이 지수에 문제를 일으킬 정도로 이질적이지는 않았다.

국토해양부 지수에 관한 자세한 사항은 이용만 외

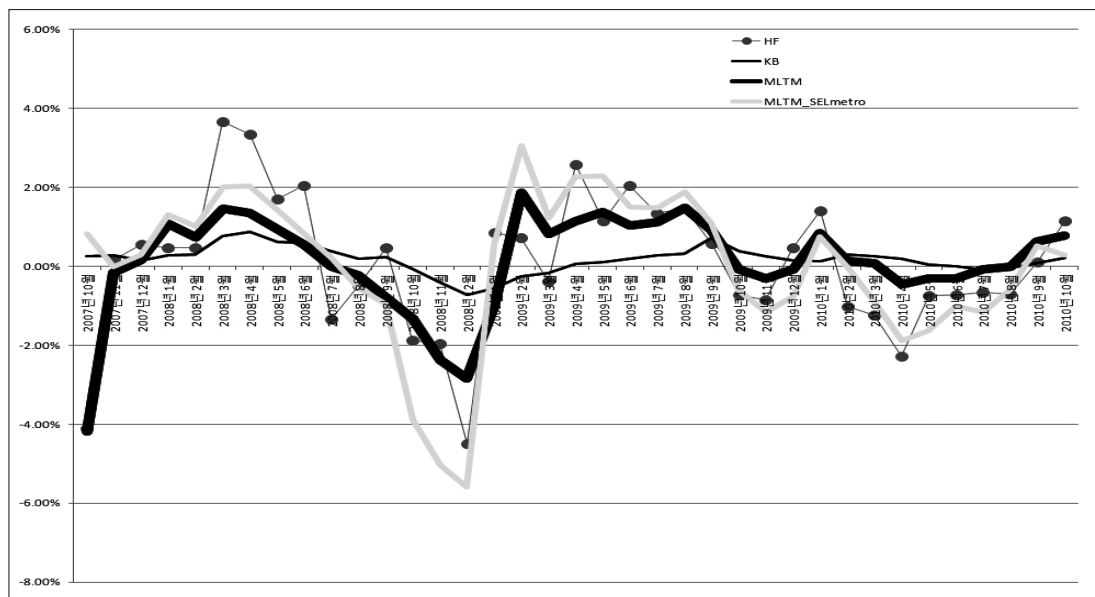
(2007)를, 국민은행 지수에 관한 사항은 이용만 외 (2008)를 참조 바란다.

IV. 실증분석 결과

이러한 과정을 거쳐 작성한 공사(HF) 포트폴리오의 가격 변화율과 동기간 국민은행(KB) 및 국토해양부 전국(MTLM) 및 수도권(MTLM_SEL metro) 아파트 지수를 그림에 모두 나타내면(그림 1)과 같다. <그림 1>을 보면 네 개의 시계열이 서로 같은 방향으로 움직이는 것을 볼 수 있다. 차이가 있다면 변동성이라 하겠다. 육안으로 보기에 국민은행(KB) 지수는 상대적으로 변동성이 아주 낮음을 볼 수 있다.

이를 정량적으로 분석하기 위해 기술적 통계량과 상관분석 결과를 각각 <표 2, 3>에 표시하였다. 선행

그림 1_아파트 가격지수 변화율



출처: 국토해양부(MTLM and MTLM_SEL metro), 국민은행(KB), 주택금융공사(HF).

24) 공사 포트폴리오 내의 모든 아파트는 현재 보증 계약 중이므로 상장폐지는 없음.

25) 전체 아파트의 82%가 85m² 이하 규모임.

연구와 마찬가지로 국민은행 가격지수는 변동성이 낮은 반면 평균 주택가격 상승률은 가장 높아서 평활화(smoothing) 현상을 노정하였다. 반면 공사 지수는 예상대로 국토해양부 전국 지수와 수도권 지수 사이에 위치해 있었는데, 연평균 지수 변화율은 국토해양부 수도권 지수에 비하여 상당히 컸다.

월 변화율 시계열 간 상관 분석 결과를 보면 공사 포트폴리오의 가격 변화율과 국토해양부 및 국민은행 가격지수의 상관계수가 모두 통계적으로 유의하였다. 또한 <표 4>와 같이 공사 포트폴리오 가격지수와 여타 지수간의 월 지수 변화율 차이가 통계적으로 유의하지 않다는 점도 중요하다.

표 2 _ 기술적 통계량(연간 변화율)

통계량	KB	MLTM	HF	MLTM_SELmetro
평균	2.04%	1.29%	1.03%	0.38%
표준편차	1.14%	4.33%	6.08%	6.61%

표 3 _ 월별 아파트 가격지수 변화율 상관계수

구분	HF	KB	MLTM	MLTM_SELmetro
HF	1			
KB	.51***	1		
MLTM	.82***	.45***	1	
MLTM_SELmetro	.73***	.51***	.72***	1

주: *, ***, **는 1% 유의수준을 표시함.

표 4 _ 대응 데이터 모평균 차이 분석

변수	MLTM-HF	KB-HF	MLTM_SELmetro-HF
월 변화율 차이 표본평균	0.0002	0.0008	-0.0005
표본평균의 표준편차	0.0017	0.0026	0.0022
t-통계량	0.130	0.318	-0.241

공사 지수의 장점은 세 가지다. 전국의 아파트 전체가 아니라 공사가 소유하고 있는 주택 자체의 가격 변화를 추적하였다는 점에서 공사가 직면하고 있는 위험을 보다 더 직접적으로 측정할 수 있다는 점이 첫째이고, 둘째는 지수의 변동성이 증가하여 기존의 평활화된 국민은행 지수에 비하여 더 현실적이다. 끝으로 그림에도 불구하고 기존 지수와 통계적으로 유의한 상관관계를 갖게 되어 정책의 연속성이라는 또 하나의 중요한 가치를 손상시키지 않는 장점이 있다. 따라서 단기적으로 위 세 지수를 병용하여 정책의 일관성을 유지하되 장기적으로는 미국과 같이 공사 지수만을 사용하는 것이 바람직하다.

<표 4>와 같은 결과의 원인으로 두 가지를 생각할 수 있다. 첫째, 본 연구가 상대적으로 동질적인 아파트만을 대상으로 한 점과 둘째, 동 단위 수준의 지수를 이용하여 조정하였다는 점이다. 따라서 아파트 외의 주택을 공사 포트폴리오에 포함하거나, 읍·면·동보다 좁은 범위(예를 들어 반경 50m)의 지수를 작성할 수 있다면 위와 다른 결과가 나올 수도 있다. 비록 지수 간 상관계수가 상당히 크고 통계적으로 유의하여, 여타 지수들이 공사 포트폴리오 지수의 적절한 대응변수가 될 수 있다고 하더라도, 본 연구와 같이 공사 포트폴리오를 대상으로 지수를 직접 작성하는 것이 공사 포트폴리오의 실제 가치변화를 보다 더 잘 측정할 것으로 생각된다. 위험관리의 핵심 절차는 바로 위험 규모의 정확한 측정이기 때문이다. 다만 공사포트폴리오는 시장에서 거래되지 않으므로 본 연구에서 작성한 지수(HF)의 편여부는 검증할 수 없는 한계²⁶⁾가 있다.

국토해양부 전국 아파트 실거래가 지수와 수도권 지수를 비교하여 보면 수도권 아파트 시장이 상당히

26) 주택연금 은 역사가 짧고 아직 손실(loss) 사례가 없어 HUD와 같이 손실 사례를 이용하여 조정할 수도 없음.

침체되어 있음을 알 수 있다. 수도권 아파트 시장은 가장 낮은 수익률과 가장 높은 변동성을 보이고 있어, 위험과 수익이 서로 비례하고 있지 못하다는 점에서 이례적(anormal)이다. 상기 주택가격지수 변화율을 같은 기간 소비자 물가상승률과 비교해 보았다. 한국은행 자료에 따르면 2007년에서 2010년간 연간 소비자 물가상승률 산술평균은 3.23%이고, 최솟값은 2.53%였다. <표 2>의 아파트가격 상승률이 모두 2.53%보다 작다는 점은 가히 충격적이다. 그러나 이 기간이 소위 글로벌 금융위기가 절정을 이루던 시기였다는 점을 고려한다면 이를 일반화하여 아파트 가격의 장기적 추세를 예측할 수는 없다.

GARCH(1,1) 모형의 추정결과는 <표 5>와 같다. 공사 포트폴리오 지수의 변화율은 안정적인 시계열로 단위근이 존재하지 않았으며 GARCH term이 유의하지 않아 ARCH²⁷⁾과정을 따르는 것으로 보인다.

Miles(2008)는 미국의 주택가격에 관한 실증분석을 통해 미국 50개 주 중 28개 주의 주택시장에서 ARCH 효과가 발견되었다고 보고했다. 특히 이러한 효과의 크기와 방향이 주별로 다르므로, 전국적인 모

델을 사용하기보다는 주별로 상이한 모형을 추정하여야 한다고 주장했다. Miles의 논문은 실증분석뿐만 아니라 ARCH, GARCH, GARCH in Mean 및 TARARCH 모형을 주택시장의 측면에서 자세히 설명하고 있다.

GARCH의 경우 모형의 적합성은 Log likelihood Ratio로 판단하는 바, 모형의 적합성은 통계적으로 유의하였다. 다만 시계열이 37개월로 짧고 아파트만을 대상으로 동 단위 수준의 지수로 조정하였다는 점에서 모형의 결과를 공사 포트폴리오의 특성으로 일반화하기는 어렵다는 한계가 있음을 밝혀둔다.

V. 결론

본 연구는 2007년 출시된 한국주택금융공사 주택연금 포트폴리오 아파트 전수를 대상으로 2010년 10월까지 37개월간의 국토해양부 실거래가 지수를 이용하여 공사 포트폴리오 내 2,590채의 전국 아파트 포트폴리오 시가총액의 장기균형변화율과 표준편차를 GARCH 모형을 이용하여 추정하였다. 추정된 평균 상승률과 표준편차는 주택연금 가입자가 수령하는 월 지급액²⁸⁾ 계산에 사용된다. 그리고 이러한 월별 변화율 자료를 이용하여 공사 포트폴리오의 특성을 국민은행 및 국토해양부 가격지수와 비교를 통하여 살펴보았다.

이를 통하여 본 연구는 공사 주택연금 보충채무 위험관리의 정량적 지표 제공하였다. 주택연금의 월 지급액 계산에 이용되는 주택가격 상승률과 관련된 매개변수 값을 구하기 위하여 공사 지수를 작성하였고 그 지수 시계열을 GARCH 모형을 이용하여 분석하였다. 이러한 과정을 통하여 구한 변수 값들이 최종적으로는 주택연금 월 지급금 계산에 사용된다. 모

표 5 _ GARCH 추정 결과

Dependent Variable: HF, Obs: 37			
$GARCH = \sigma_0 + \alpha_1 * RESID-12 + \beta_1 * GARCH-1$			
Variable	Coefficient	z-Statistic	
μ	0.005***	2.915	
Variance Equation			
σ_0	0.000***	2.548	
α_1	0.649**	2.0051	
β_1	-0.108	-1.308	
R-squared	-0.064	AIC	-5.22
Log likelihood	100.62	SIC	-5.04

주: *, **와 ***는 각각 5%와 1% 유의수준을 표시함.

27) ARCH는 GARCH에 중첩(nested)되므로 GARCH를 이용함. ARCH 모형의 경우 결정계수가 음수로 표시됨.

28) 보충료율은 각주 2)에서와 같이 이미 주어져 있음. 따라서 모형의 선택변수는 월 지급액임.

형이 추정한 주택가격 상승률이 사후적으로 실현된 주택가격 상승률보다 높았다면, 실제 월 지급액이 지나치게 커져 공사는 그에 비례한 손실위험에 직면하게 된다. 주택연금 가입자의 월 지급금은 수지상등의 원칙에 따라 공사에 손실도 이윤도 발생하지 않는 점에서 결정되기 때문이다. 따라서 정확한 가격 상승률 추정의 기초가 되는 지수의 작성은 공사의 위험관리 측면에서 가장 본질적인 부분이다.

본 연구는 주택금융공사 담보주택 포트폴리오에 관한 초기의 연구로 여러 가지 한계가 있다. 국토해양부 실거래가 지수의 지역적 작성단위와 시간적 범위의 제약으로 인한 한계가 가장 크다. 만일 전국 모든 주택의 실거래 자료가 모든 연구자에게 이용 가능한 형태로 공개된다면 공사 포트폴리오의 가격 조정은 보다 더 정확할 수 있다. 또한 단독주택과 같은 아파트 이외의 주택에 관한 가격 조정이 이루어지지 못한 점도 본 연구의 한계다.

2009년 이후 서울시가 아파트 이외의 주택에 관한 실거래가를 공개하고 국토해양부가 최근 이를 전국수준으로 확대하였다. 향후 조금 더 시간이 흘러 이에 관한 데이터가 충분히 축적되어 이용 가능한 형태로 연구자에게 공개된다면 보다 발전된 연구가 가능할 것이다.

참고문헌

국토해양부. 2008. 2007년도 주거실태조사: 노인가구 - 통계보고서. 경기: 국토연구원.

김갑테 · 마승렬. 2006. “주택가격과 금리 시계열의 순환주기와 역모기지 리스크”. 보험개발연구 제17권 제2호, pp61-97.

김상현 · 서정렬. 2011. “고령화에 따른 주택연금 활성화를 위한 이용자 실태 연구”. 부동산학연구 제17집 제4호, pp45-58.

류강민 · 이상영. 2010. “S&P/Case-Shiller 반복매매모형을 이용한 주택가격지수 산정에 관한 연구”. 주택연구 제18권 제2호, pp183-204.

마승렬. 2006. “역모기지 VaR 추정 및 리스크완화 방안”. 리스크관리연구 제17권 제2호, pp103-132.

마승렬 · 조덕호. 2003. “역지당연금제도를 위한 부동산가격의 장기 예측방법”. 보험학회지 제66집, pp55-83.

민인식 · 조만. 2009. “역모기지의 Cross-over Risk와 잠재수요에 관한 연구”. 주택연구 제17권 제3호, pp161-187.

엄영호 · 성주호 · 신승우 · 장운옥. 2011. 주택연금 주요변수 재산정에 대한 연구. 서울: 한국주택금융공사.

이용만 · 박현수 · 이창무. 2007. 부동산 실거래가격에 기초한 주택가격지수 개발. 서울: 한국감정원.

이용만 · 이상한. 2008. “국민은행 주택가격지수의 평활화 현상에 관한 연구”. 주택연구 제16권 제4호, pp27-47.

Cushman, Colin. 2010.6.8. “HECM Portfolio Valuation: Recent Valuations Current Programmatic Risks & Challenges FY 2011 Policy Considerations”. National Reverse Mortgage Lenders Association. NRMLA Policy Conference. Washington, D. C.

Davidoff, Thomas. 2004. “Maintenance and the Home Equity of the Elderly”. Haas School of Business Working Paper. California: Haas School of Business, University of California Berkeley.

IBM Global Business Services. 2010. “An Actuarial Analysis of FHA HECM Loans in the Mutual Mortgage Insurance Fund Fiscal Year 2010”. Washington, D. C.: U. S. Department of Housing and Urban Development.

Miles, William. 2008. “Volatility Clustering in U.S. Home Prices”. *Journal of Real Estate Research* vol.30, pp73-90.

Rodda, D., Patrabansh, S. and Abt Associate. 2005. *The Relationship between Homeowner Age and House Price Appreciation*. Washington, D. C.: U.S. Department of Housing and Urban Development.

Szymanoski, Edward. 1994. “Risk and the Home Equity Conversion Mortgage”. *Real Estate Economics* vol.22, no.2, pp347-366.

국민은행 부동산지수(<https://oland.kbstar.com/quics?page=C018091>). [2011.11.11].

국토해양부 실거래지수(http://stat.mltm.go.kr/portal/cate/stat_View.do). [2011.11.11].

- 논문 접수일: 2012. 3. 27
- 심사 시작일: 2012. 5. 3
- 심사 완료일: 2012. 6. 8

A Study on the Price Index of Housing Collateral Portfolio in JooTaekYeonKeum

Keywords: JooTaekYeonKeum, GARCH, Adverse Selection, Volatility

This study investigates the price index for collateral portfolios held by the Korea Housing Finance Corporation (HF). When individual homes in HF JooTaekYeonKeum collateral portfolios are sold repeatedly, we can construct a repeat-sales price index for such transactions. However, once an individual home is sold, the associated reverse mortgage contract must be terminated immediately. We therefore have to inflate and deflate the value of that individual home using an available price index with respect to location and property type. We calculate an HF portfolio price index from October 2007 to October 2010 using the Ministry of Land, Transport, and Maritime Affairs (MLTM) index and then analyze it by fitting it to a GARCH specification. This study finds that this HF index is a bit more volatile than either the MLTM or the KB indexes, even though both a correlation coefficient between the HF index and the MLTM index and a correlation coefficient between the HF index and KB index are statistically significant. However, we fail to provide statistically significant support for the adverse selection hypothesis. This paper provides a quantitative measure for risk management in JooTaekYeonKeum.

주택연금 가입 주택 포트폴리오 가격지수에 관한 연구

주제어: 주택연금, GARCH, 역선택, 변동성

본 논문은 한국주택금융공사 주택연금 포트폴리오의 가격지수에 관한 연구다. 주택연금 포트폴리오 내 담보 주택이 빈번하게 거래된다면 주택연금 포트폴리오를 대상으로 가격지수를 만들어 볼 수 있다. 그러나 담보주택 매각은 주택연금 보증 해지사유가 된다. 따라서 기존 주택유형별, 지역별 가격지수를 이용하여 주택연금 포트폴리오를 구성하는 개별 주택의 가격을 조정할 수 있다. 2007년 10월부터 2010년 10월까지 국토해양부 아파트 실거래가 동 단위 지수를 이용하여 주택연금 포트폴리오 전국 아파트 가격지수를 계산하였다. 지수의 장기균형상태 연구의 방법으로는 GARCH 모델을 이용하였다. 시계열 상관 분석 결과 공사 포트폴리오의 가격 변화율과 국토해양부 및 국민은행 가격지수의 상관계수가 통계적으로 유의하였다. 또한 주택연금 포트폴리오 월별 변화율은 국민은행 지수나 국토해양부 지수에 비하여 변동성이 더 큰 것으로 나타났다. 다만 가격 하락 시에 주택연금 가입자가 증가하는 역선택 문제는 확인되지 않았다. 이를 통해 본 논문은 주택연금 위험관리와 정량적 지표를 제공하고자 한다.