

주택담보대출의 조기상환행태 분석: 안심전환대출 출시 이후의 이상현상을 중심으로*

김형준(주저자)
한국자산관리공사 수석연구원
(hkim@kamco.or.kr)
류두진(교신저자)
성균관대학교 경제학과 교수
(sharpin@skku.edu)
조훈(공저자)
KAIST 경영대학 교수
(hoancho@kaist.ac.kr)

.....

지난 2015년 출시된 안심전환대출은 기존의 변동금리 주택담보대출을 장기고정금리대출로 차환하는 정책금융상품이다. 해당 상품의 출시 이후, 주택가격 상승과 시장금리 하락, 그리고 주택담보대출 연체율 감소 등 일반적으로 조기상환율을 증가시키는 시장 변화에도 불구하고, 실제 조기상환율이 감소하는 이상현상이 나타났다. 본 연구는 주택담보대출 이용자의 조기상환행태에 구조적 변화가 있었는지를 실증적으로 검증하기 위하여, 주택담보대출유동화증권의 기초자산을 풀 수준(pool-level)에서 실증분석하였다. 또한, 조기상환율을 설명할 수 있는 다른 경제변수를 함께 분석하고 설명력과 예측력이 높은 변수를 선정하였다. 본 연구는 다음의 시사점을 가지고 있다. 첫째, 2015년 이후 조기상환행태의 변화는 정책금융상품 출시에 따른 단기적 현상이므로 시간이 지남에 따라 그 영향이 줄어들 수 있다. 둘째, 주택가격변화가 채무자의 조기상환 의사결정에 미치는 영향이 약화되었으며, 이는 조기상환에 대한 담보주택요인의 역할이 감소한 것으로 해석할 수 있다. 셋째, 안심전환대출 시행 및 홍보는 조기상환에 대한 채무자의 관심을 불러일으켰고, 이에 따라 기존 장기고정금리 대출의 조기상환도 함께 증가하였다. 다만, 현재 금리의 수준이 낮을 뿐만 아니라, 미국의 기준금리 인상으로 국내 금리에 대한 인상압력이 높아지는 등 주택담보대출과 관련된 제반 환경을 고려할 때 그 영향은 제한적일 수 있다. 넷째, 조기상환과 관련된 검색어 빈도분석을 활용한 지표가 실제 조기상환에 대한 설명력과 예측력을 가지는 것을 확인하였다.

주제어: 주택담보대출, 조기상환, 주택담보대출유동화증권, 안심전환대출, 검색 빈도

.....

I. 서론

주택담보대출유동화증권(Mortgage-Backed Securities, 이하 MBS)의 가치를 평가하고 유통시장을 활성화하기 위해서는 기초자산이 되는 주택담보대출의 조기상환에 대한 이해가 필수적이다. 특히 한국주택금융공사에서 발행하는 MBS는 조기상환

에 의한 입금액을 기반으로 콜옵션 행사 여부를 결정하므로 채무자의 조기상환행태에 영향을 미치는 요인에 관심을 기울일 필요가 있다.

주택담보대출의 조기상환은 시장금리, 주택매매가격, 연체율 등의 경제변수에 영향을 받는 것으로 알려졌다(Chinloy, 1993; Quigley, 1987; Richard and Roll, 1989; Schwartz and Torous, 1989), 이는 실제 관측자료를 통해서도 확인할 수 있다(그

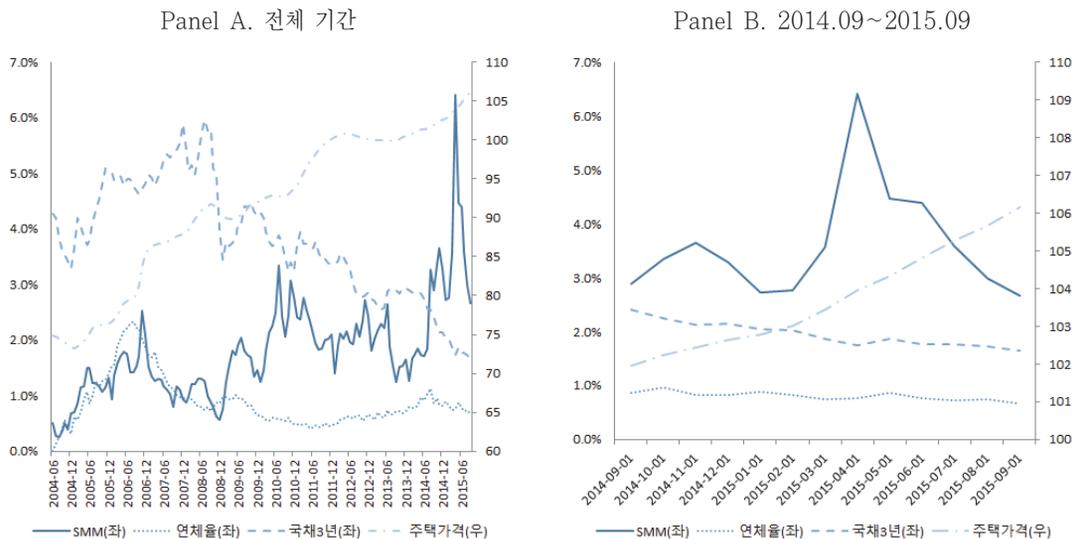
최초투고일: 2018. 6. 26 게재확정일: 2018. 7. 25

* 본 논문은 김형준 박사가 작성한 연구보고서 "MBS 기초자산의 조기상환 요인분석(2015)"을 보완 및 확장하여 작성되었습니다. 본 연구에 대하여 유익한 조언과 도움을 주신 한국주택금융공사 고계현 박사님, 안세룡 박사님, 그리고 한국자산관리공사 김원대 소장님, 김종수 팀장님께 감사드립니다. 본 논문의 내용 및 주장은 공사의 공식견해와는 무관한 저자들의 개인적인 견해를 밝혀드립니다.

림 1의 Panel A). 과거 조기상환율 추이를 살펴보면, 일반적으로 시장금리가 하락할수록, 주택매매가격이 상승할수록, 주택담보대출 연체율이 하락할수록 조기상환율이 높아지는 것으로 나타났다. 시장금리의 하락은 차입자에게 더욱 저렴한 금리로 전환대출을 실시할 기회를 제공함으로써 조기상환 유인을 증가시킨다. 주택매매가격이 낮아지게 되면 주택 보유자는 주택의 매각을 통해 손실을 실현하기보다는 계속 보유하며 가격회복을 기다림으로써 조기상환의 가능성을 감소시킨다. 반면, 주택매매가격이 상승하

면 담보가치가 높아져서, 필요시 대출규모를 늘리거나 매각을 통해 조기상환할 가능성이 커진다. 주택담보대출의 연체는 조기상환과 동시에 발생할 수 없는 경쟁위험(competing risks) 관계에 있으므로 연체율의 상승은 조기상환의 하락을 일으킨다. 다만, 국내 주택담보대출의 조기상환행태는 지난 2015년 4월 이후 기존 경제변수의 설명에서 이탈하는 모습을 보인다(그림 1의 Panel B). 주택가격지수가 상승하는 가운데 시장금리와 주택담보대출 연체율은 소폭 하락¹⁾하는 등 시장의 환경이 일반적으로 채무

본 그림은 MBS 기초자산 풀에 속한 주택담보대출의 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality: SMM)과, 조기상환율과 경쟁위험(competing risks) 관계에 있는 주택담보대출 연체율, 주택담보대출 금리변화를 대응하는 국채 3년 이자율, 그리고 주택담보대출이용자의 조기상환 의사결정에 영향을 미치는 주택가격지수를 나타내고 있다. Panel A는 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 전체 기간을 나타내고 있으며, Panel B는 2014년 9월부터 2015년 9월까지 1년간의 변화를 나타낸다.



〈그림 1〉 주택담보대출 조기상환율(SMM)과 관련 경제변수

1) 다만, Kim, Cho, and Ryu(2018b)의 연구는 국내 가계 신용대출의 연체율과 부도율이 점차 증가하고 있음을 지적했다.

자의 조기상환을 증가시키는 방향으로 변화하고 있음에도 불구하고, 실제 조기상환율은 지속적으로 하락하고 있는 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 주택담보대출과 MBS를 취급하는 금융업계에서는 이러한 괴리를 보완하는 방안을 요구하고 있다.

이러한 상황에서, 본 논문은 MBS의 기초자산 풀 수준(pool-level) 자료를 활용한 실증분석을 통해 기존 설명변수가 여전히 유의한지 확인하고 추가 변수 검토를 통해 개선방안을 모색하였다. 본 논문의 실증분석 결과는 다음과 같다. 먼저, 2015년 이후의 조기상환 추이 변화는 안심전환대출이라는 한시적 정책금융상품 출시에 따른 단기적 현상이다. 이러한 영향은 시간이 지남에 따라 신규 발행된 MBS 기초자산의 조기상환이 본격적으로 시작되면서 그 영향이 줄어들 것이다. 둘째, 주택가격변화가 채무자의 조기상환 의사결정에 미치는 영향이 약화되었다. 이는 조기상환에 대한 담보주택요인의 역할이 감소한 것으로 해석할 수 있다. 그러나 주택가격의 변화는 다른 경제변수를 통해 여전히 채무자의 조기상환 의사결정에 간접적으로 영향을 미칠 것으로 보인다. 셋째, 안심전환대출 시행 및 홍보는 조기상환에 대한 채무자의 관심을 불러일으켰고, 이에 따라 기존 장기고정금리 대출의 조기상환도 함께 증가하였다. 다만 현재 금리 수준이 낮을 뿐만 아니라, 미국의 기준금리 인상으로 국내 금리 인상압력이 높아지는 등 주택담보대출과 관련된 제반 환경을 고려할 때 그 영향은 제한적일 수 있다. 넷째, 조기상환과 관련된 검색어 빈도분석을 활용한 지표가 실제 조기상환에 대한 설명력과 예측력을 가지는 것을 확인하였다. 포털 사이트에서 제공하는 검색 빈도 지표를 이용하여 조기상환에 관한 관심 정도를 측정하면, 연도별/분기별 발표가 대부분인 거시경제 변수에 비해 주간 단위 활용이 가능하므로 조기상환율

변화에 좀 더 빠르게 대응할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장은 주택담보대출의 조기상환과 관련된 국내외 선행연구를 소개한다. 제 3장은 분석에 사용한 방법론과 설명변수, 그리고 자료에 관하여 설명한다. 제 4장에서는 분석결과를 살펴보고 이를 해석하였으며, 마지막으로 제 5장에서 본 실증분석의 결론을 제시하였다.

II. 선행연구

주택담보대출의 조기상환과 관련하여 많은 선행연구가 존재한다. Matthey and Wallace(2001), Nakagami and Pereira(1991), Quigley(1987)는 조기상환율이 주택가격의 기대상승률과 투자기회비용의 영향을 받는다고 주장하였다. Richard and Roll(1989)은 조기상환율이 금리효과, 성숙효과, 소진효과에 의해 결정된다고 설명하였다. 이에 비해 Schwartz and Torous(1989)의 연구는 생존분석(survival analysis)을 사용하여 조기상환을 설명하고, 영향을 미치는 요소를 금리효과, 성숙효과, 계절효과로 구분하였다. Chinloy(1993)는 대출실행 당시 금리와 시장금리의 차이, 대출 이후 경과기간, 계절성더미(seasonal dummy) 등을 사용하여 조기상환을 설명하였으며, Green and LaCour-Little(1999)과 Stanton(1995)은 거래비용이 조기상환율에 영향을 미친다는 것을 보였다. 특히, Deng, Quigley, and van Order(2000)는 경쟁위험모형(competing risks model)을 통해 조기상환위험과 부도위험을 함께 분석하고, 위험요인으로는 금리변화에 따른 콜옵션 가치와 주택가격변화에 따른 풋옵션 가치를 제시하여 후속 연구에 큰 영향을 미쳤다.

Pavlov(2001)는 조기상환율에 미치는 지역 실업률의 영향을 분석하였으며, Deng, Pavlov, and Yang(2005)은 이웃지역효과가 존재한다는 것을 실증분석을 통해 확인하였다. 또한, Kim, Cho, and Ryu(2018a)는 LTV, DTI 등의 거시건전성(macro-prudential) 요소가 조기상환율에 미치는 영향을 개별 대출 수준(loan-level)의 분석을 통해 확인하였다. Chernov, Dunn, and Longstaff(2018)는 주택담보대출의 조기상환이 이자율뿐만 아니라, 이직이나 소득 하락 등에 의한 전환(turnover)과 더 낮은 금리로 전환대출을 실시하는데 발생하는 비용(rate response)의 영향을 받는다고 밝혔다. Beltratti, Benetton, and Gavazza(2017) 또한 2007년 이탈리아의 제도 변화를 고려하여 조기상환 페널티의 변화가 주택담보대출 이용자의 조기상환 및 연체행태에 미치는 영향을 살펴보았다.

국내에서도 MBS 기초자산 조기상환율 자료 등을 활용한 다양한 실증분석 연구가 진행되고 있다. 방두완 · 박세운 · 박연우(2010)는 국내 주택담보대출의 채무불이행 및 조기상환 결정요인을 분석하고, 시장금리와 현시점의 LTV가 채무자의 조기상환의 사결정에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 박연우 · 방두완(2011)은 국내 고정금리 주택담보대출의 조기상환율에 대출계약금리와 시장금리의 차이, 주택가격변동, 대출실시 이후 경과 기간, 이사 계절성이 유의한 영향을 미치는 것을 실증분석을 통해 확인하였다. 최승두 · 김성태(2011)는 국내 주택담보대출의 조기상환율 결정요인으로 이자율, 주택가격, 부도율을 선정하고 실증분석을 통해 이를 확인하였다. 박동규 · 김동환(2013)의 연구는 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model; VECM)을 사용하여 조기상환율에 영향을 미치는 요인을 실증분석하였으며, 주택담보대출금리, 아파트 경매 매각가

율, 건설업종 BSI 지수, 실업률을 주요 요인으로 선정하였다. 한상현 · 왕봉 · 이창수 · 강명구(2015)는 국내 MBS 조기상환율에 이자율 변화와 주택가격변동이 영향을 미치는 것을 확인하고, MBS 도입의 부작용 가능성을 지적하였다. 김동환 · 박동(2017)는 부동산투자자지수리지를 도출하고, 벡터자기회귀(Vector Autoregressive; VAR) 모형을 통해 해당 지수가 높을수록 조기상환율이 낮아지는 것을 실증분석하였다. 김형준 · 류두진 · 조훈(2018)은 주택연금유동화증권에서도 조기상환이 예상현금흐름 및 만기를 결정하는 주요 요인임을 실제 주택연금자료를 사용한 시뮬레이션을 통해 입증하였다. 그리고, 주택담보대출의 조기상환에 영향을 미치는 요인을 분석하는 연구(방두완, 2011), 주택담보대출 이용자의 조기상환행태 변화에 관한 연구(김형준, 2015), 조기상환율 요인분해를 통해 미국의 조기상환모형인 PSA(Prepayment Speed Assumption)를 차용한 조기상환표준모형(Prepayment Standard Korea; PSK)을 제시한 연구(김계홍, 2013)가 존재한다.

III. 방법론, 설명변수 및 분석 자료

본 연구에서는 Schwartz and Torous(1989)의 모형을 사용하여 주택담보대출 이용자의 조기상환행태를 분석하였다. 해당 모형은 Cox(1972)의 비례위험모형(proportional hazard model)을 주택담보대출의 조기상환에 적용한 것으로, MBS 기초자산 풀의 t 시점에서의 조기상환율을 다음과 같이 설명한다:

$$\pi(t;v,\theta) = \pi_0(t;\gamma,p)\exp(X\beta),$$

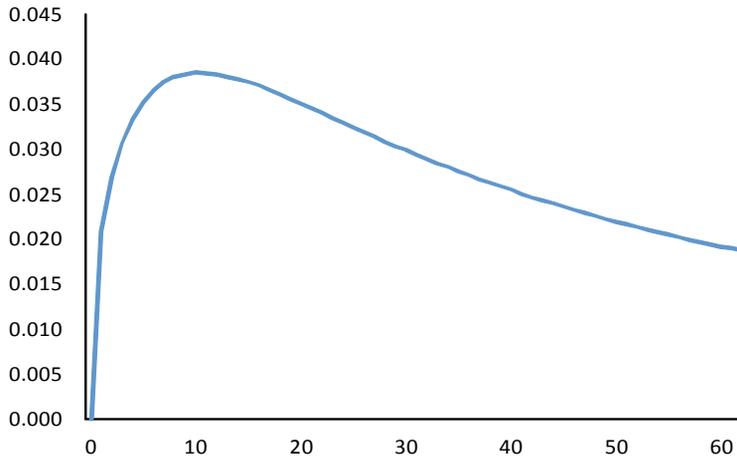
$$\text{단 } \pi_0(t;\gamma,p) = \frac{\gamma p(\gamma t)^{p-1}}{1+(\gamma t)^p} \quad (\text{식 1})$$

π_0 는 t 시점의 기본적 조기상환율을 의미하는 기저위험(baseline hazard)이며 γ 와 p 에 의해 결정된다. 기저위험의 크기(π_0)는 경과 기간 t 에 따라 <그림 2>와 같이 변화한다. <그림 2>에서 제시된 기저위험은 초기에 급격하게 증가했다가 시간 경과에 따라 안정화되어가는 조기상환율의 전형적인 변화를 나타낸다. X 는 조기상환율과 관련된 요인들로 구성된 벡터이며, 설명변수 X 의 값에 비례하여 t 시점의 조기상환율이 결정된다. 해당 모형은 조기상환 발생

원인을 금리효과, 성숙효과, 계절효과로 나누어 설명하고 있으며, 주택담보대출의 조기상환을 기초자산 풀 수준뿐만 아니라 개별대출 수준으로도 분석할 수 있다는 특징을 가지고 있다.

조기상환에 영향을 미치는 요인을 선정하기 위해, 2006년부터 2010년 사이에 시행된 중도해지 사유에 관한 통계를 참고하였다(표 1). 주택매매에 따른 조기상환이 43%로 가장 높은 점유비를 차지하며, 변동금리 대출을 이용하거나, 낮은 금리의 대출상품을 이용하기 위한 타 금융기관으로 대환²⁾이 37%, 채무자 보유 현금 등 여유 자금 등으로 상환이 16%, 그리고 한국주택금융공사에서 제공하는 다른 주택담보대출상품으로 대환이 4% 순으로 나타났다. 이러

본 그림은 Schwartz and Torous(1989) 모형에서 사용되는 기저위험(baseline hazard)을 나타낸 그래프이다. 해당 모형에서 기저위험의 크기 π_0 는 시간 t 가 경과함에 따라 $\pi_0(t;\gamma,p) = \gamma p(\gamma t)^{p-1}/\{1+(\gamma t)^p\}$ 와 같이 변화한다. 기저위험의 형태는 모수 γ 와 p 에 의해 결정되며, 아래 그래프는 $\gamma=0.05$, $p=1.4$ 인 경우의 기저위험 형태를 나타낸다. 그래프의 가로축은 경과 개월 t 를, 세로축은 기저위험의 크기 π_0 를 나타낸다.



<그림 2> 시간 t 에 따른 기저위험(π_0) ($\gamma=0.05$, $p=1.4$)

2) 대환(refinance)은 다른 금융기관으로부터 대출을 받아 기존의 대출금을 갚는 것을 말한다. 대환대출은 전환대출, 재대출, 상환용 대출 등으로도 지칭한다.

한 결과는 조기상환의 발생 원인을 주택요인, 금리요인, 소득요인으로 나눌 수 있음을 시사한다.

〈표 1〉 2006년부터 2010년까지의 주택담보대출 중도해지사유별 점유비율

본 표는 2006년부터 2010년까지 주택담보대출 이용자의 중도해지 사유를 조사한 결과를 나타낸다. '매매'는 담보주택을 매매한 경우를 의미하며, '타 금융기관으로 대환'은 변동금리 대출을 이용하거나 보다 낮은 금리의 대출상품을 이용하기 위하여 타 금융기관의 주택담보대출로 대환한 경우이다. '여유 자금 등으로 상환'은 타 금융기관의 대환이 아닌 채무자 보유 현금 등으로 상환한 경우이며, '동일기관 상품으로 대환'은 한국주택금융공사에서 제공하는 다른 주택담보대출상품으로 대환한 경우를 의미한다.

해지사유	점유비
매매	43%
타 금융기관으로 대환	37%
여유 자금 등으로 상환	16%
동일기관 상품으로 대환	4%
합 계	100%

본 연구에서는 선행연구와 통계자료를 바탕으로 총 5개의 설명변수를 기본모형으로 채택하였다(표 2). $v_1(t)$ 는 MBS 발행 당시 주택담보대출금리와 월말 주택담보대출금리의 차이로 계산되며, 금리 하락에 따라 더 낮은 금리로 전환대출을 받고자 하는 금리효과를 나타낸다. $v_2(t)$ 는 MBS 발행 당시 유동화증권 풀에 포함된 대출잔액 대비 월말 대출잔액의 비

율로 계산되며, 유동화증권 풀의 대출잔액이 줄어들수록 금리 변동에 따라 쉽게 조기상환을 하지 않는 채무자 비율이 높아지는 성숙효과를 의미한다. $v_3(t)$ 는 이사 수요가 늘어나는 4월, 5월, 10월, 11월에 더미변수를 부여함으로써 계절효과를 분석하였다. $v_4(t)$ 는 MBS 발행 당시의 주택가격지수 대비 월말 주택가격지수의 비율로 계산되며, 담보주택의 가치변화가 조기상환행태에 미치는 영향을 파악하는 담보주택요인을 나타낸다.³⁾ $v_5(t)$ 는 월말 연체율을 나타내며, 조기상환과 경쟁위험(competing risks) 관계에 있는 연체위험요인을 의미한다. 실증분석의 벤치마크가 되는 기본모형에서는 각 설명변수의 계수인 β 에 baseline hazard 추정에 필요한 γ 와 p 를 포함한 7개의 모수를 비선형 회귀분석을 통해 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation: MLE)으로 추정하였으며, 설명변수인 금리, 주택가격, 연체율, 거시경제변수에 2개월의 시차(lags)를 둠으로써 전방예측이 가능하도록 설계하였다. 이렇게 분석한 결과는 모형의 설명력 증대를 위하여 추가로 분석한 다른 변수들의 실효성을 검증하기 위한 기준으로 사용하였다.

실증분석의 벤치마크가 되는 5개의 설명변수 외에, 새로운 설명변수로 $v_6(t)$ 와 $v_7(t)$ 의 두 변수를 추가하고 설명력을 비교하였다. $v_6(t)$ 은 포털사이트 네이버의 검색어 통계서비스 '네이버 트렌드'를 활용한 '안심전환대출' 검색지표로, 안심전환대출이라는 정책금융상품에 대한 대중적 관심도를 의미한다. 제

3) 담보인정비율(Loan-to-Value: LTV) 규제를 주요 거시건전성 정책수단으로 사용하는 국내에서, 주택가격지수의 변화만을 이용하여 주택의 담보능력을 평가하는 것은 정책의 영향을 적절히 반영하지 못하는 결과를 초래할 수 있다. 실제로 영국, 미국, 프랑스 등 해외 주택담보대출의 LTV 상한은 경기 변동과 무관하게 80%~100% 수준을 유지해온 것에 비해, 국내에서는 주택경기에 따라 LTV 상한이 30%~100%까지 크게 변화하였다. 다만, 본 연구에서는 다양한 지역의 주택담보대출을 동시에 분석하는 풀 수준 분석을 실시하며, 이에 비해 LTV 규제 정책은 강남 3구 등 시기와 지역마다 다르게 적용되어왔으므로 규제의 효과를 일률적으로 통제하는 것에 한계가 있다. 이와 같은 점을 세세히 지적해주시는 익명의 심사위원께 감사드린다.

〈표 2〉 조기상환행태 설명변수

본 표는 실증분석에 사용된 설명변수의 내용과 관련 요인을 나타낸다. 모든 변수는 월별로 관찰되었으며, $v_1(t) \cdot v_2(t) \cdot v_3(t) \cdot v_4(t)$ 는 s 만큼의 시차를 두어 전방예측이 가능하도록 설계되었다. $v_1(t)$ 는 MBS 발행당시금리와 현재금리의 차이를 나타내며, $v_2(t)$ 는 대출잔액비율을, $v_3(t)$ 는 이사 수요가 많은 4·5·10·11월을 나타낸다. $v_4(t)$ 는 국민은행에서 제공하는 주택매매가격지수를 이용하여 MBS 발행당시 주택가격지수와 현재 주택가격지수의 비율을 log로 나타내었으며, $v_5(t)$ 는 조기상환율과 경쟁위험(competing risks) 관계에 있는 연체율을 나타낸다. $v_6(t)$ 는 네이버에서 제공하는 검색어 통계를 이용한 ‘안심전환대출’ 검색 지표로, 실증분석에 사용된 구간 가운데 일정 시기 동안 시행된 정책금융상품에 대한 사람들의 관심을 의미한다. $v_7(t)$ 는 모형의 설명력을 높이기 위해 시도한 거시경제변수로, 〈표 3〉에서 실제 사용될 변수와 그 내용을 설명하였다.

설명변수	내용	관련요인
$v_1(t) = r_{issue} - r_{(t-s)}$	MBS 발행당시금리와 현재금리 차이	금리효과
$v_2(t) = \ln(OLB_t / OLB_{issue})$	대출잔액비율	성숙효과
$v_3(t) = \begin{cases} 1 & \text{if } month(t) = 4, 5, 10, 11 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$	이사철 더미	계절효과
$v_4(t) = \ln(HPI_{(t-s)} / HPI_{issue})$	주택가격지수 차이	담보주택요인
$v_5(t) = Delinquency_{(t-s)}$	연체율	경쟁위험효과
$v_6(t) = Relief\ Loans_t$	네이버 트렌드 ‘안심전환대출’ 검색지표	정책요인
$v_7(t) = Macroeconomy_{(t-s)}$	거시경제변수	소득/주택요인 등

1장의 〈그림 1〉은 2015년 초에 주택담보대출의 조기상환율이 급격히 증가한 시기가 있음을 보여주며, 이 기간은 안심전환대출이라는 정책금융상품의 실시 기간과 대체로 일치한다. 따라서 정상적인 조기상환행태 분석을 위해서는 해당 정책이 초래한 영향의 측정과 보정이 필요하다. 안심전환대출이란 가계부채의 부담을 낮추고자 하는 목적으로 출시한 정책금융상품으로, 2015년 3월 24일 판매를 시작하여 같은 해 4월 10일 종료되었다. 안심전환대출은 기존의 고금리 주택담보대출을 2% 중반대의 낮은 금리로 전환함으로써 가계의 이자 부담을 가볍게 할 수 있고, 최장 30년 만기의 고정금리 대출로 안정적인 가계자금 운용이 가능할 뿐만 아니라, 매달 원금을 갚아나가는 구조로 일시상환 부담을 해소하였다는 평가를 받고 있다.

안심전환대출로 차환하기 위해서는 다음 요건을 충족해야 한다: 1) 변동금리대출 또는 이자만 상환 중인 대출이어야 하며, 2) 대출받은 날로부터 1년이 지나야 하고, 3) 최근 6개월 동안 30일 이상의 (연속)연체기록이 없어야 한다. 반면 MBS의 기초자산은 고정금리·원리금 분할상환이 대부분이므로 안심전환대출 대상이 아니다. 따라서 안심전환대출 실시로 인한 차환 효과 등은 해당 기간의 직접적인 조기상환 급증 원인이라고 보기에 어려움이 있다. 오히려, 안심전환대출의 홍보와 시행으로 인하여 ‘일반 대중의 조기상환에 관한 관심도’가 높아져 전체적으로 조기상환이 증가하였다고 보아야 할 것이다. 이러한 효과를 실증분석하기 위해서는 ‘관심도’ 증가에 대한 측정방법이 필요하다.

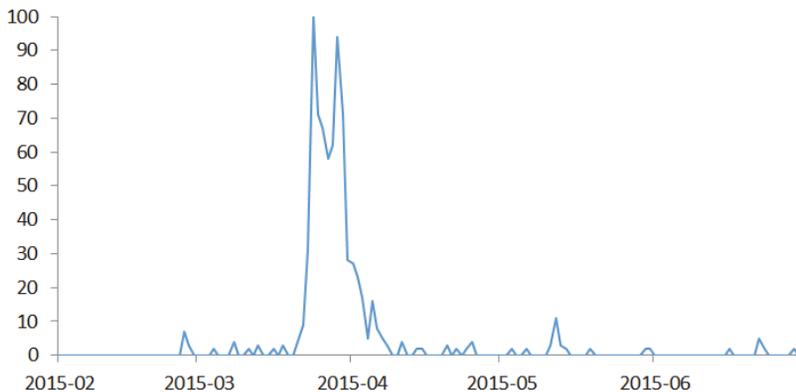
이에 따라, 본 연구에서는 검색어 통계서비스를

활용하여 안심전환대출에 대한 대중의 관심도를 측정하고 이를 설명변수로 사용하였다. 최근 구글, 네이버 등 포털사이트에서는 축적된 검색 빅데이터를 활용하여 특정 검색어의 검색 빈도수를 분석할 수 있는 검색어 통계서비스를 제공한다. 검색어 통계서비스를 활용하면 검색 키워드에 대한 사람들의 관심을 측정 가능한 지표로 나타낼 수 있고, 따라서 안심전환대출 시행으로 인한 사람들의 조기상환 관심도 증가를 측정하고 실제 조기상환율에 미친 영향을 통제할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 조기상환율에 대한 여섯 번째 설명변수로 네이버 트렌드⁴⁾의 '안심전환대출' 키워드 검색 횟수를 지표로 활용, 해당 정책금융 시행의 영향을 통제하는 용도로 사용하였다(그림 3).

$v_7(t)$ 는 지금까지 살펴본 6가지 설명변수 외에, 채

무자의 조기상환행태 변화에 영향을 미치거나 이를 예측할 수 있는 거시경제변수를 의미한다. 2015년 4월 이후 채무자의 조기상환행태와 전통적인 조기상환율 설명변수 간의 괴리가 발생하고 있으며, 주택담보대출과 이를 기초자산으로 하는 유동화증권을 다루는 일선 현장에서는 이러한 괴리를 보완할 수 있는 새로운 설명변수를 모색하고 있다. 본 연구에서는 가계경제 및 주택시장과 관련된 거시경제변수를 추가함으로써 모형의 설명력을 높이고자 하였으며, 이를 위해 <표 3>의 경기동행지수 순환변동치, 건설기성액, 종합주가지수(KOSPI), 소비자물가지수(CPI), 소비자심리지수(CSI), 조기상환관심도의 6가지 변수를 사용하여 모형의 설명력 증대 여부를 조사하였다.⁵⁾ 특히, 조기상환관심도는 사람들이 주택담보대출의 조기상환에 관심을 가지는 정도를 검

본 그림은 포털사이트 네이버에서 제공하는 검색어 통계서비스를 이용하여 '안심전환대출' 키워드의 검색 빈도 지표를 나타낸 그래프이다. 검색 빈도 지표는 주간(weekly)으로 집계되며, 검색 빈도가 가장 높았던 주간의 검색 빈도를 100으로 설정하고 다른 주간의 검색 빈도를 상대적 크기로 계산한 결과이다. 그래프의 가로축은 날짜를, 세로축은 안심전환대출 키워드의 검색 빈도 지표를 나타낸다.



<그림 3> 안심전환대출 검색 빈도 지표

4) 검색어 통계서비스를 제공하는 포털 사이트는 구글과 네이버가 있으나, 본 연구에서는 국내 시장의 특수성 및 검색 점유율을 고려하여 네이버 트렌드를 설명변수로 사용하였다. 다만, 구글 트렌드를 사용한 결과에서도 유사한 결과가 나타나는 것을 확인하였다.

색어 통계분석을 통해 직접 지표화한 설명변수이다. 이를 위해 네이버 트렌드를 활용하였으며, 조기상환과 관련된 3가지 검색 키워드인 '중도상환', '조기상환', '주택담보대출 갈아타기'의 검색횟수를 선형결합하여 작성하였다.

본 연구의 실증분석을 위하여, 2004년 6월부터 2015년 9월까지 발행된 MBS 가운데 스왑구조 유동화 상품 및 안심전환대출 유동화 상품 등을 제외한 170개 유동화증권을 구성하는 기초자산 풀의 월별 조기상환 내역에 대해 2015년 9월 말까지 관찰한 자료를 사용하였다. 조기상환율은 매월 기초자산 풀에서 조기상환된 금액을 월초 기초자산 잔여원금으로 나누어 계산한 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality: SMM)을 사용하였으며, 전체 조기상환율을 계산하기 위하여 개별 기초자산 풀의 조기상환

율을 월초 잔여원금으로 가중평균하였다. <표 4>는 실증분석에서 사용된 170개 주택담보대출유동화증권의 기술통계량을 나타낸다. 각 유동화증권 발행 당시 기초자산 풀의 가중평균금리와 잔액, 그리고 마지막 관측 시점인 2015년 9월을 기준으로 금리 차이, 대출잔액비율, 주택가격지수차이, 연체율을 표시하였다. 또한 <표 5>에는 분석 기간에 포함된 2004년 6월부터 2015년 9월까지 136개월의 거시경제변수 기술통계량을 표시하였다. 실증분석에 사용한 거시경제변수에는 신규주택담보대출금리, 국민은행 발표 주택가격지수, 경기동행지수, 건설기성액, 종합주가지수(KOSPI), 소비자물가지수(CPI), 소비자심리지수(CSI), 그리고 네이버 트렌드를 활용한 안심전환대출 검색지표와 조기상환관심도 지표가 포함되었다.

<표 3> 분석에 사용한 거시경제변수 목록

본 표는 조기상환을 실증분석에서 모형의 설명력을 높이기 위하여 사용한 거시경제변수를 제공한다. 경기동행지수 순환변동치는 가계경제를 나타내는 지표이며, 건설기성액은 주택시장경기를 나타내는 지표로 사용하였다. 종합주가지수는 국내 주식시장의 움직임을 나타내며, 소비자물가지수는 소비자 구매 상품의 가격변동을, 소비자심리지수는 경제에 대한 가계의 전반적 인식을 의미한다. 조기상환 관심도는 포털사이트 네이버에서 제공하는 검색어 통계서비스를 이용하여 조기상환과 관련된 3가지 검색 키워드인 '중도상환', '조기상환', '주택담보대출 갈아타기'의 검색횟수를 선형결합하여 작성한 지표로, 조기상환에 대한 관심도를 나타낸다.

경제변수	설명
경기동행지수 순환변동치	100을 기준으로 경기 호황/불황을 나타냄
건설기성액	건설업체가 해당기간동안 시공한 공사액
종합주가지수(KOSPI)	주식시장의 움직임을 나타내는 지수
소비자물가지수(CPI)	소비자가 구입하는 상품의 가격변동을 나타내는 지수
소비자심리지수(CSI)	소비자들의 경제에 대한 전반적 인식을 파악
조기상환 관심도	포털사이트를 통한 조기상환 관련 키워드 검색 횟수

5) 가처분소득 등 채무자의 조기상환행태에 영향을 미칠 것으로 예상되나 분기/연도별 자료만 제공되는 변수는 분석에서 제외되었다.

〈표 4〉 MBS 기초자산 풀 기술통계량

본 표는 실증분석에 사용된 MBS 기초자산 풀의 기술통계량을 제공한다. 본 연구에서는 2004년 6월부터 2015년 9월까지 발행된 170개의 MBS 기초자산 풀을 사용하였다. 기술통계량으로는 각 기초자산 풀의 발행 당시 가중평균금리와 대출잔액, 그리고 최근 관측치인 2015년 9월의 금리차이, 대출잔액비율, 주택가격지수차이, 연체율의 평균, 표준편차, 최솟값, 중앙값, 최댓값을 표시하였다.

변수명	평균	표준편차	최솟값	중앙값	최댓값
<i>발행 당시</i>					
가중평균금리	4.90%	1.12%	3.00%	4.75%	7.22%
대출잔액 (백만원)	592,369	461,286	108,966	458,969	4,974,844
<i>마지막 관측치(2015년 9월)</i>					
금리차이 ($v_1(t)$)	1.75%	1.01%	-0.15%	1.73%	4.29%
대출잔액비율 ($v_2(t)$)	-1.93	1.45	-4.51	-1.46	-0.01
주택가격지수차이 ($v_4(t)$)	0.11	0.10	0.01	0.05	0.36
연체율 ($v_5(t)$)	2.77%	3.21%	0.00%	1.64%	21.00%
N = 170					

〈표 5〉 분석기간(2004.06~2015.09) 거시경제변수 기술통계량

본 표는 실증분석에 사용된 거시경제변수의 기술통계량을 제공한다. 분석 기간은 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 136개월이며, 설명변수로는 주택담보대출금리, 주택가격지수, 경기동행지수, 건설기성액, 종합주가지수(KOSPI), 소비자물가지수(CPI), 소비자심리지수(CSI), 안심전환대출검색지표, 조기상환관심도를 사용하였다. 안심전환대출검색지표와 조기상환관심도는 검색어 통계서비스를 이용하여 안심전환대출과 조기상환에 대한 관련 키워드 검색 빈도를 지수화한 것이다. 기술통계량으로는 각 변수의 평균, 표준편차, 최솟값, 중앙값, 최댓값을 보여준다.

변수명	평균	표준편차	최솟값	중앙값	최댓값
주택담보대출금리	5.11%	1.09%	2.81%	5.25%	7.58%
주택가격지수	91.08	9.64	73.26	91.95	105.26
경기동행지수	100.31	1.37	95.70	100.30	103.20
건설기성액	7,309,869	1,209,761	4,536,904	7,297,859	11,139,737
KOSPI	1,634	390	746	1,760	2,153
CPI	97.96	8.76	83.48	97.90	110.04
CSI	102.67	9.42	72.00	104.00	120.00
안심전환대출검색지표	0.0035	0.0272	0.0000	0.0000	0.2780
조기상환관심도	0.4917	0.1472	0.2500	0.5020	0.9200
N = 136					

IV. 분석 결과

4.1 기존 설명변수의 유의성

〈표 6〉은 MBS 기초자산 풀별 자료를 이용하여, Schwartz and Torous(1989) 모형을 적용한 실증분석 결과이다. 먼저, 모형1은 전체 기간을 대상으로 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 주택가격상승률, 연체율의 5가지 설명변수를 사용한

기본 모형의 분석결과를 나타낸다. 전체 기간을 대상으로 분석한 결과, 본 연구에서 사용한 모형에서 조기상환에 대한 관련 변수의 설명력이 기존 연구의 이해와 일치하는 것을 확인하였다. 〈표 6〉 모형 1의 결과를 보면, 조기상환율과 금리스프레드는 양(+)의 관계를, 주택가격상승률은 양의 관계를, 연체율은 음(-)의 관계를 맺고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 조기상환율은 시장금리가 낮아질수록, 주택가격이 상승할수록, 주택담보대출 연체율이 감소할수록 증가하는 것으로 나타났다. 잔여원금비율은 조기상환

〈표 6〉 기간별 비선형 회귀분석 결과

본 표는 Schwartz and Torous(1989) 모형을 활용하여 2004년 6월부터 2015년 9월까지 발행된 170개 MBS 기초자산 풀의 조기상환율을 실증분석한 결과를 나타낸다. γ 와 p 는 Schwartz and Torous 모형의 기저위험(baseline hazard) 형태를 결정하는 모수이다. Panel A는 전체 기간을 분석한 결과이며, Panel B는 2014년 9월부터 2015년 9월까지 1년간의 조기상환율을 분석한 결과이다. 모형 1과 모형 3은 설명변수로 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 주택가격상승률, 연체율을 사용하였으며, 모형 2와 모형 4는 설명변수에 안심전환대출 관심도를 추가하여 정책금융상품의 효과를 통계하였다. 괄호 안은 근사적 표준오차(Approximate Standard Error)를 보고하며, ***, **은 각각 1%, 5% 유의수준 하에서 통계적으로 유의함을 의미한다.

기간 변수	Panel A. 전체 기간 (2004.06~2015.09)				Panel B. 2014.09~2015.09			
	모형 1		모형 2		모형 3		모형 4	
	Coeff.	Apprx. Std. Error	Coeff.	Apprx. Std. Error	Coeff.	Apprx. Std. Error	Coeff.	Apprx. Std. Error
γ	0.05***	(0.00)	0.05***	(0.00)	0.05***	(0.00)	0.05***	(0.00)
p	6.65***	(0.07)	6.47***	(0.07)	10.25***	(0.19)	9.56***	(0.17)
금리스프레드	30.49***	(1.08)	33.72***	(1.06)	11.91***	(2.69)	18.02***	(2.57)
잔여원금비율	-0.25***	(0.01)	-0.20***	(0.01)	-0.31***	(0.03)	-0.25***	(0.02)
이사철더미	0.15***	(0.01)	0.15***	(0.01)	0.22***	(0.01)	0.21***	(0.01)
주택가격상승률	0.99***	(0.07)	1.26***	(0.07)	-0.07***	(0.16)	0.15***	(0.15)
연체율	-2.22***	(0.25)	-2.43***	(0.24)	-0.45***	(0.34)	-0.75***	(0.33)
안심전환대출 관심도			1.11***	(0.04)			0.74***	(0.05)
pseudo R-square	0.88		0.88		0.93		0.94	
1개월 전방예측 오차	0.66%		0.65%					
2개월 전방예측 오차	0.70%		0.69%					

율과 부의 관계를 가진다. 이는 잔여원금비율이 낮을수록, 다시 말해 대출상환기간이 오래된 주택담보대출일수록 조기상환이 더 많이 일어나는 것으로 해석할 수 있다. 이사철 더미변수는 양의 관계를 가지는데, 이는 일반적인 예상대로 해당 시기에 더 많은 조기상환이 일어난다는 것을 의미한다.

〈표 6〉의 모형 2에서는 설명변수에 안심전환대출 관심을 추가함으로써, 해당 정책금융상품 실시가 조기상환을 변화에 미치는 영향을 통제하였다. 분석결과, 안심전환대출 관심을 모형에 포함하더라도 다른 설명변수의 유의성이 대체로 달라지지 않았다. 또한, 안심전환대출 관심도는 조기상환과 양(positive)의 관계를 가지며, 이러한 결과는 안심전환대출에 대한 채무자의 관심도가 안심전환대출과 관련 없는 장기고정금리대출의 조기상환에도 유의한 영향을 미쳤음을 의미한다. 모형 1과 모형 2의 결과는 본 연구에서 사용한 모형 및 설명변수가 다른 선행연구의 결과와 일치하며, 추가적인 비교분석의 벤치마크로 사용될 수 있음을 시사한다.

〈표 6〉의 Panel B에서는 조기상환행태와 경제변수의 괴리가 관찰되는 2014년 9월부터 2015년 9월까지를 대상으로 동일한 분석을 시행하였다. 분석결과, 모형 3과 같이 기존 설명변수만을 사용한 분석에서는 개별 요인의 설명력이 약화된 것으로 나타났다. 그러나 모형 4와 같이 안심전환대출의 영향을 통제하면, 그 설명력이 다시 회복되는 것을 확인할 수 있다. 모형 3의 결과를 살펴보면, 금리스프레드의 계수가 줄어들었으며 주택가격상승률과 연체율은 유의성이 사라지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 채무자의 조기상환행태를 설명하는데 사용되어온 기

존의 설명변수가 2015년 이후에는 적절하지 않을 수도 있다는 문제점을 제기한다.

그러나 〈표 6〉의 모형 4와 같이, 안심전환대출 관심을 함께 분석하면 기존 경제변수의 설명력이 다시 회복된다. 금리스프레드의 경우 계수의 크기가 증가하며, 연체율의 유의성이 다시 회복되었다. 주택가격상승률은 여전히 유의하지 않은 것으로 나타났다. 계수의 부호가 모형3의 설명과 일치하도록 회복되었다.⁶⁾ 안심전환대출의 영향을 통제하면 주택가격상승률을 제외한 기존 설명변수의 설명력이 복원된다는 것은, 2015년 4월 이후 관찰된 조기상환행태의 이상현상은 안심전환대출 시행에 따른 일시적인 조기상환 증가 때문임을 시사한다.

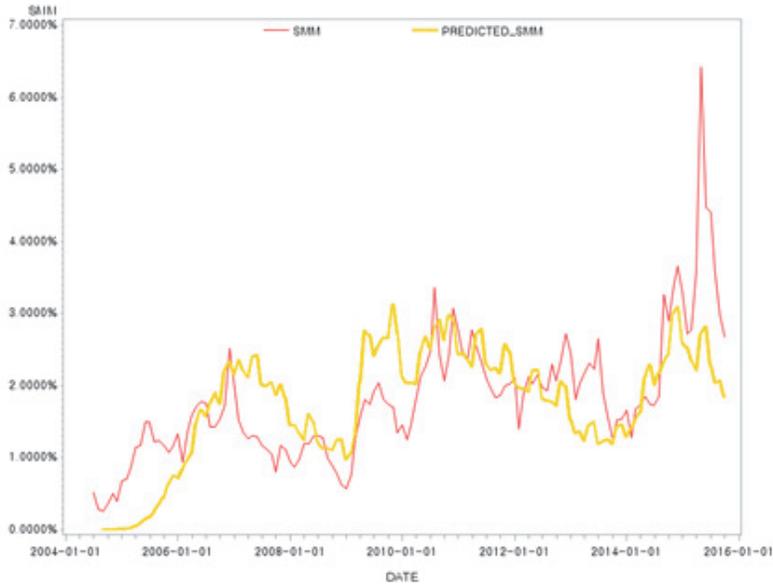
2015년 6월부터 9월까지 3개월 동안 시장금리와 연체율의 하락, 주택가격의 상승에도 불구하고 조기상환율과 조기상환금액이 감소하는 현상이 관찰되었다. 〈그림 4〉는 모형 1을 사용하여 조기상환을 추이를 설명한 그래프이며, 〈그림 5〉에서는 안심전환대출의 영향을 추가로 고려한 모형 2의 추정 결과를 나타낸다. 두 그래프 모두 2015년의 조기상환율 하락 추세를 설명하고 있으며, 모형 2의 경우 안심전환대출 시행에 따른 조기상환율의 일시적 증가를 더욱 적절히 반영하고 있는 것을 확인할 수 있다.

4.2 조기상환 감소 원인

본 연구의 결과를 통해 2015년 이후에도 기존 경제변수의 설명력이 여전히 유의하다는 것을 확인하였으나, 2015년 4월 이후 관찰되는 조기상환의 급격한 감소 원인에 대해서는 더욱 면밀한 분석이 필

6) 2014년 9월부터 2015년 9월까지 약 1년의 짧은 기간을 사용한 실증분석 결과를 이용하여 조기상환율에 대한 주택가격상승률의 유의성이 사라졌다고 단정적으로 판단하는 것은 적절하지 못할 수 있어, 추후 시계열 자료를 충분히 확보한 상태에서 추가 분석을 시행할 필요가 있다.

본 그림은 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 실제 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality: SMM)과 <표 6> 모형 1의 실증분석결과를 바탕으로 계산한 조기상환율 추정치(Predicted_SMM)를 함께 나타내었다. 모형 1에서는 설명변수로 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 주택가격상승률, 연체율을 사용하였다. 그래프의 가로축은 날짜를, 세로축은 월별 조기상환율의 크기를 나타내며, 붉은 실선은 실제 월별 조기상환율을, 노란 실선은 모형을 이용한 조기상환율 추정치를 나타낸다.



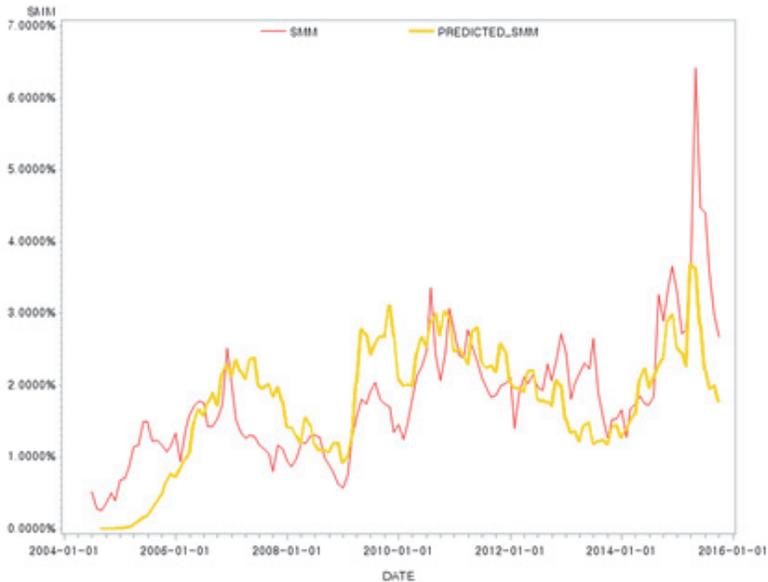
<그림 4> 실제 조기상환율과 모형 1의 조기상환율 설명 수준

요하다. 따라서 본 절에서는 주택담보대출의 조기상환을 조기상환율과 조기상환금액으로 나누고 이들이 감소하는 원인을 개별적으로 분석하였다. 먼저, 조기상환율이 감소한 원인은 대출월령⁷⁾이 짧고, 잔여원금이 많고, 조기상환율이 낮은 표본이 증가했기 때문이다. <그림 6>은 월초 잔여원금이 큰 주택담보대출일수록 실제 조기상환율과 모형에서 설명하는 조기상환율이 감소한다는 것을 보여준다. 다시 말해, 대출월령이 낮아 실제 상환 기간이 짧고 잔여원금이 큰 주택담보대출은 조기상환율이 낮다는 것을 의미

한다. 2015년 이후 규모가 큰 유동화증권이 수차례 발행되었는데, 여기에는 신규 주택담보대출이 기초 자산으로 포함되어 있다. 신규 주택담보대출은 대출 실시 이후 경과 기간이 짧아 이자율 변동 폭이 크지 않고, 따라서 조기상환율이 낮은 특징을 가지고 있다. 이에 비해, 대출월령이 높은 기초자산 풀은 오랜 대출기간 동안 이자율 등의 경제변수가 변화하면서 조기상환율이 높아졌으나, 꾸준한 원리금 상환으로 인해 잔여원금이 낮아진 상태이다. 따라서 각 기초 자산 풀의 조기상환율을 잔여원금으로 가중평균하여

7) 대출월령은 '대출이 처음 시행된 이후 경과한 개월 수'를 의미한다.

본 그림은 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 실제 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality, SMM)과 모형 2의 실증분석결과를 바탕으로 계산한 조기상환율 추정치(Predicted_SMM)를 함께 나타내었다. 모형 2에서는 설명변수로 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 주택가격상승률, 연체율을 사용하였으며, 안심전환대출 관심도를 추가하여 정책금융상품의 효과를 통제하였다. 그래프의 가로축은 날짜를, 세로축은 월별 조기상환율의 크기를 나타내며, 붉은 실선은 실제 월별 조기상환율을, 노란 실선은 모형을 이용한 조기상환율 추정치를 나타낸다.



〈그림 5〉 실제 조기상환율과 모형 2의 조기상환율 설명 수준

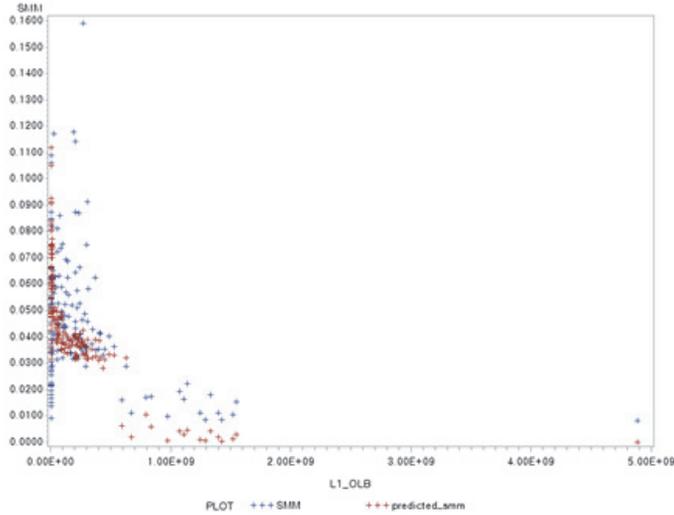
계산하면 최근 조기상환율이 낮아지는 결과가 도출되는 것이다. 즉, 2015년 4월 이후의 조기상환율 감소는 주택담보대출 채무자의 특성이나 거시경제적 상황이 변화에 기인하였다기보다는, MBS를 확대 발행하는 과정에서 기초자산 풀에 조기상환율이 낮은 신규 대출이 많이 포함되었기 때문이다.

반면에, 조기상환금액의 감소 원인은 안심전환대출 시행으로 인한 소진효과로 설명할 수 있다. 이를 위하여 〈그림 7〉에서 안심전환대출이 시행된 2015년 3, 4, 5월의 기초자산 풀별 평균 조기상환금액과 그 이후 6, 7, 8, 9월의 기초자산 풀별 평균 조기상환금액의 증가분을 비교하였다. 이에 따르면, 안심

전환대출 실시 기간 동안 평균 조기상환금액이 큰 기초자산 풀일수록 상대적으로 그 이후 동안의 평균 조기상환금액이 많이 감소했음을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 이미 조기상환이 많이 발생한 기초자산 풀에서 차후의 조기상환이 감소하는 소진 효과가 일어났음을 시사한다. 이와 반대로 안심전환대출 실시 동안 평균 조기상환금액이 작은 기초자산 풀의 경우, 그 이후의 조기상환금액도 유사한 수준으로 나타났다.

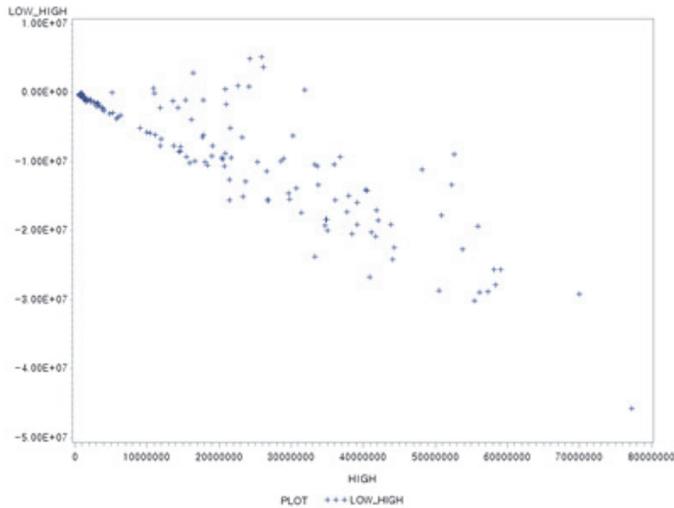
또한, 2015년 4월 이후 〈그림 8〉 Panel A에서와 같이 실제 조기상환금액과 모형이 설명하는 조기상환 금액의 차이가 증가하였는데, 이것은 모형의 설

본 그림은 MBS 기초자산 풀의 월초 잔여원금과 해당 월의 조기상환율 간의 관계를 나타낸 그래프이다. 가로축은 2015년 9월 초 잔여원금, 세로축은 2015년 9월 조기상환율을 나타낸다. 파란색 점은 실제 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality, SMM)이며, 빨간색 점은 모형 1의 실증분석결과를 바탕으로 계산한 조기상환율 추정치(Predicted_SMM)를 의미한다.



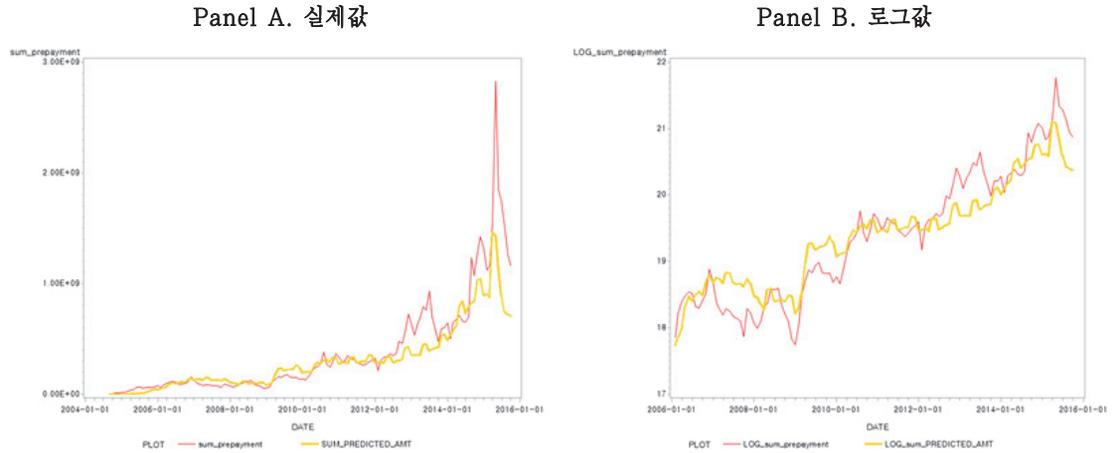
〈그림 6〉 MBS 기초자산 풀의 월초 잔여원금과 조기상환율

본 그림은 실증분석에 사용한 170개 MBS 기초자산 풀 자료를 이용하여, 정책금융상품인 안심전환대출을 시행한 시기(2015년 3, 4, 5월)의 평균 조기상환액과 시행 이후(2015년 6, 7, 8, 9월)의 평균 조기상환액을 비교한 결과를 표시하였다. 그래프의 가로축은 각 기초자산 풀의 2015년 3, 4, 5월 평균 조기상환금액을, 세로축은 각 기초자산 풀의 2015년 6, 7, 8, 9월 평균 조기상환금액과 2015년 3, 4, 5월 평균 조기상환금액의 차이를 나타낸다.



〈그림 7〉 안심전환대출 시행 기간 평균 조기상환액과 시행 이후의 평균 조기상환액 비교

본 그림은 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 실제 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality, SMM)과 <표 6> 모형 2의 실증분석결과를 바탕으로 계산한 조기상환율 추정치(Predicted_SMM)를 함께 나타내었다. 모형 2에서는 설명변수로 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 주택가격상승률, 연체율을 사용하였으며, 안심전환대출 관심도를 추가하여 정책금융상품의 효과를 통제하였다. Panel A는 조기상환율의 실제값을 나타내었으며, Panel B는 로그값을 나타낸다. 그래프의 가로축은 날짜를, 세로축은 월별 조기상환율의 크기를 나타내며, 붉은 실선은 실제 월별 조기상환율을, 노란 실선은 모형을 이용한 조기상환율 추정치를 나타낸다.



<그림 8> 실제 조기상환금액과 모형의 설명수준

명령 약화가 원인이 아니라 MBS 발행규모 확대로 인한 착시현상일 가능성이 존재한다. 이를 보정하기 위하여 Panel B에서와같이 로그를 사용하면 과거에 비해 괴리가 크지 않음을 확인할 수 있다. 조기상환율 감소에도 불구하고 실제 조기상환금액은 오히려 모형이 설명하는 금액보다 더 많이 상환되었는데, 이는 안심전환대출 시행으로 조기상환에 대한 관심이 증대되어 조기상환율이 구조적으로 증가했을 가능성을 시사한다. 따라서 향후에는 작은 금리 변화에도 채무자가 민감하게 조기상환할 수 있겠으나, 현재 금리가 매우 낮은 수준이며 미국의 기준금리 인상으로 국내 금리 인상압력이 높아지고 있음을 고려하면 그 영향은 제한적일 것이다.

4.3 새로운 경제변수를 활용한 모형 설명력 제고

이 절에서는 실물경제변동과 관련된 경제변수들을 활용하여 조기상환율 모형의 설명력 및 예측력 제고 가능성을 살펴본다. 이를 위하여 앞서 제시된 설명변수와 함께 새로운 경제변수를 추가적인 설명변수로 활용하여 모형 간의 설명력과 예측력을 비교하였다. 다만 기존 설명변수 가운데 주택가격상승률은 제외하였는데, 이는 주택가격상승률 계산에 사용되는 주택가격지수를 다른 경제지표와 함께 사용하면 상관관계로 인해 설명력이 약해지거나 오도되는 다중공선성 문제가 발생하기 때문이다. <표 7>과 같이 새로운 거시경제지표를 사용한 실증분석 결과, <표 6>의 모형 1 및 모형 2의 추정결과와 비교하여

〈표 7〉 경제변수를 추가한 비선형 회귀분석 결과

본 표는 Schwartz and Torous(1989) 모형을 사용하여 2004년 6월부터 2015년 9월까지 발행된 170개 MBS 기초자산 풀의 조기상환율을 실증분석한 결과를 나타낸다. γ 와 p 는 Schwartz and Torous 모형의 기저위험(baseline hazard) 형태를 결정하는 모수이다. 기본 설명변수는 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사철더미, 연체율, 안심전환대출관심도이며, 추가 경제변수로는 경기동행지수, 건설기성액, 종합주가지수(KOSPI), 소비자물가지수(CPI), 소비자심리지수(CSI), 조기상환관심도를 사용하였다. 괄호 안은 근사적 표준오차(Approximate Standard Error)를 보고하며, ***은 1% 유의 수준 하에서 통계적으로 유의함을 의미한다.

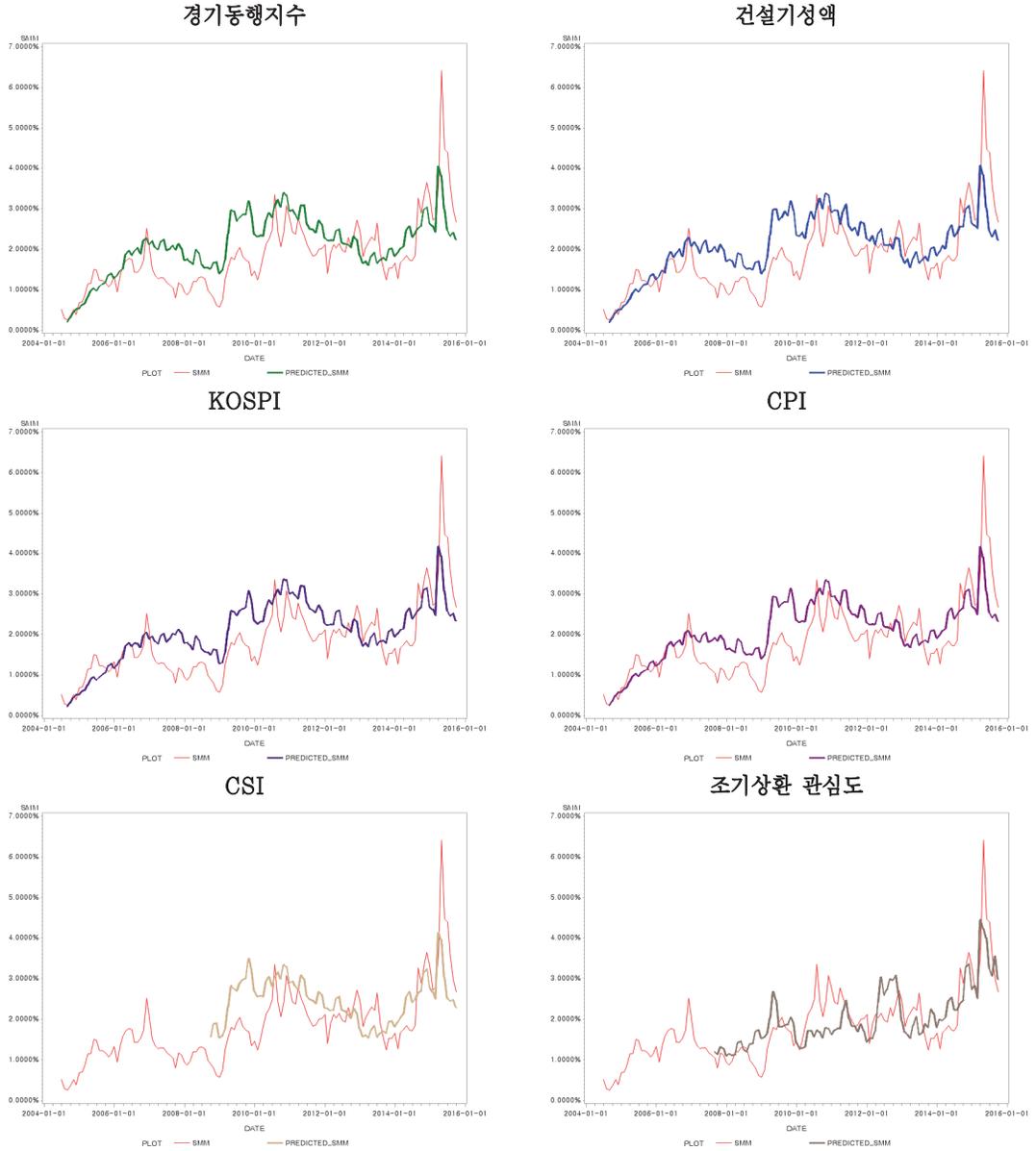
추가 경제변수	경기동행지수		건설기성액		KOSPI		CPI		CSI		조기상환 관심도	
	Coeff.	Apprx.										
		Std. Error										
γ	0.03***	(0.00)	0.03***	(0.00)	0.03***	(0.00)	0.03***	(0.00)	0.04***	(0.00)	0.04***	(0.00)
p	2.45***	(0.04)	2.44***	(0.04)	2.29***	(0.03)	2.32***	(0.03)	2.78***	(0.05)	2.94***	(0.04)
금리스프레드	23.87***	(0.81)	23.58***	(0.81)	23.21***	(0.81)	23.23***	(0.81)	15.24***	(0.90)	15.92***	(0.84)
잔여원금비율	-0.14***	(0.01)	-0.14***	(0.01)	-0.11***	(0.01)	-0.11***	(0.01)	-0.22***	(0.01)	-0.15***	(0.01)
이사철더미	0.11***	(0.01)	0.13***	(0.01)	0.11***	(0.01)	0.11***	(0.01)	0.11***	(0.01)	0.16***	(0.01)
연체율	-2.35***	(0.22)	-2.38***	(0.23)	-2.26***	(0.22)	-2.32***	(0.22)	-1.81***	(0.23)	-3.01***	(0.22)
안심전환대출관심도	1.12***	(0.04)	1.18***	(0.04)	1.15***	(0.04)	1.11***	(0.04)	1.05***	(0.04)	1.17***	(0.04)
추가 경제변수	0.38***	(0.01)	0.11***	(0.00)	0.26***	(0.01)	0.42***	(0.01)	0.34***	(0.01)	1.00***	(0.02)
pseudo R-square	0.9084		0.9085		0.9125		0.9117		0.9120		0.9190	
1개월 전방예측 오차	0.60%		0.61%		0.61%		0.59%		0.70%		0.65%	
2개월 전방예측 오차	0.64%		0.65%		0.67%		0.62%		0.74%		0.69%	

pseudo R-square 값으로 측정된 설명력과 전방예측 오차로 측정된 예측력이 모두 우수한 것으로 나타났다.⁸⁾ 6가지 경제지표를 활용하여 조기상환율을 추정된 결과, 검색 빈도를 활용한 '조기상환관심도' 지표의 설명력이 가장 높았으며 소비자물가지수의 전방예측오차가 가장 작게 나타났다. 특히 〈그림 9〉는 검색 빈도를 활용한 조기상환관심도가 2015년 4

월 이후의 조기상환을 또한 잘 설명하는 것을 보여 준다. 새로운 경제변수 가운데 경기동행지수, 종합주가지수, 소비자물가지수, 소비자심리지수는 소득요인을, 그리고 건설기성액은 소득요인과 주택가격요인을 동시에 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

8) 〈표 7〉에서는 〈표 6〉의 모형 2에 비해 새로운 경제변수가 추가되었으나, 그 대신 주택가격상승률이 제외되었으므로 추정된 모수의 개수는 〈표 6〉의 모형 2와 같다. 따라서 pseudo R-square를 사용하면 모형 간의 설명력 비교를 할 수 있다.

본 그림은 2004년 6월부터 2015년 9월까지의 실제 월별 조기상환율(Single Monthly Mortality, SMM)과 <표 7>의 실증분석결과를 바탕으로 계산한 조기상환율 추정치(Predicted_SMM)를 함께 표시하였다. 공통 설명변수로는 금리스프레드, 잔여원금비율, 이사첼더미, 연체율이 사용되었으며, 추가 경제변수로는 경기동행지수, 건설기성액, 종합주가 지수(KOSPI), 소비자물가지수(CPI), 소비자심리지수(CSI), 조기상환관심도를 각각 사용하였다. 그래프의 가로축은 날짜를, 세로축은 월별 조기상환율의 크기를 나타낸다. 붉은 실선은 실제 월별 조기상환율 의미하며, 다른 색상의 실선은 모형을 이용한 조기상환율 추정치를 나타낸다.



<그림 9> 새로운 경제변수 추가에 따른 조기상환율 설명력 변화

V. 결론 및 시사점

최근 나타나는 경제지표 변수의 조기상환 설명력 약화 현상은 정책금융상품 ‘안심전환대출’ 시행에 따라 조기상환에 대한 관심이 일시적으로 증가하였기 때문으로 볼 수 있다. 조기상환에 대한 관심을 검색어 통계분석을 활용한 지표로 통제하면, 기존 경제지표의 설명력이 예전과 같이 회복되는 것을 확인할 수 있다. 즉, 시장금리 감소, 주택가격의 증가, 주택담보대출 연체율 하락은 여전히 채무자의 조기상환을 증가시키는 요인으로 작용한다. 그러나 주택가격 변화가 채무자의 조기상환 의사결정에 미치는 영향은 이전보다 축소되었다. 다만 주택가격변화는 여전히 채무자의 조기상환 의사결정에 중요한 비중을 차지하며, 그 영향은 다른 경제변수를 통해 간접적으로 나타나는 것으로 보인다.

2015년 4월 이후 지속되는 조기상환율 및 조기상환금액 감소는 안심전환대출 시행에 따른 조기상환 급상승 충격의 해소과정으로 설명할 수 있다. 당시의 조기상환 급상승은 기초자산 풀에 속한 주택담보대출이 안심전환대출로 전환되었기 때문이 아니라, 조기상환에 대한 대중적 관심도 증가로 인하여 더욱 저렴한 타 대출상품으로 차환하였기 때문이다. 조기상환 감소 현상은 조기상환율의 감소와 조기상환금액의 감소로 나누어 살펴볼 수 있다. 조기상환율의 감소 원인은 2015년 이후 신규 MBS 발행액의 증가로 인하여 대출월령이 짧고 조기상환율이 낮은 기초자산 풀의 잔여원금은 대폭 늘어난 반면, 대출월령이 길고 조기상환율이 높은 기초자산 풀은 잔여원금이 줄어들었기 때문이다. 조기상환금액이 감소한 원인은 안심전환대출 시행 동안 대폭 증가한 조기상환에 따른 소진효과 때문으로 해석되며, 실제로 이

미 조기상환이 많이 일어난 기초자산 풀은 그 이후 동안 조기상환이 많이 감소한 것을 확인하였다.

실물경제변동과 관련된 경제변수들을 또 다른 설명변수로 활용하여 분석한 결과, 조기상환 모형의 설명력과 예측력이 증가하는 것으로 나타났다. 테스트에 사용한 변수들 가운데 검색 빈도를 지표화한 조기상환 관심도를 설명변수로 활용하는 경우 모형의 조기상환 설명력이 가장 높았으며, 소비자물가지수를 사용하면 예측력이 가장 높게 나타났다. 그러나 기존 변수와 비교하면 새로운 변수가 설명할 수 있는 부분이 제한적이고, 표본 구간에 따라 유의성이 달라지므로 실제 사용에 주의가 필요하다.

본 연구는 다음과 같은 시사점을 가지고 있다. 첫째, 2015년 4월 이후의 조기상환행태 변화는 정책금융상품 출시에 의한 단기적인 결과이며, 경제변수가 조기상환에 영향을 미치는 메커니즘은 바뀌지 않았으므로 신규 발행된 MBS 기초자산의 조기상환이 본격적으로 시작되면 정책의 영향은 줄어들 것이다. 둘째, 조기상환에 대한 주택가격변화 요인의 유의성이 약화되었다. 이는 조기상환율에 대한 담보주택요인의 역할이 감소한 것으로 해석할 수 있다. 다만 주택가격요인은 다른 경제변수들을 통해 여전히 간접적으로 영향을 미치는 것으로 보인다. 셋째, 안심전환대출 시행 및 홍보를 통해 ‘일반 대중의 조기상환에 관한 관심도’가 증가하였고, 그 결과 조기상환 의사결정에 대한 시장의 구조적 변화를 이끌었을 가능성이 존재한다. 따라서 작은 금리변화에도 조기상환율이 빠르게 반응할 수 있겠으나, 현재의 낮은 금리수준과 앞으로 금리 인상이 전망되는 점 등을 고려할 때 그 영향은 제한적일 것이다. 넷째, 조기상환과 관련된 검색 빈도를 활용한 지표가 실제 조기상환에 대한 설명력과 예측력을 지니는 것을 확인하였다. 거시경제 변수는 대부분 연도별/분기별로 발표되는

데 비해, 키워드 검색 통계는 주간 단위로 활용할 수 있으므로 이를 활용하면 더욱 신속한 대응이 가능할 것으로 보인다. 다만 본 연구는 LTV 규제 정책적 변화와 이로 인한 담보능력 변화가 조기상환행태에 미치는 영향을 살펴보지 못했다는 점에서 한계가 있다. 국내 LTV 규제 정책은 지역과 시기별로 다르게 적용되었으므로, 이에 대한 효과를 분석하기 위해서는 개별 대출 수준의 분석이 필요하다. 또한, 2004년 6월부터 발행된 국내 MBS는 실증분석 가능한 기간이 거시경제의 순환을 충분히 여러 번 포함하고 있다고 보기 어려우며, 따라서 조기상환율과 거시경제변수의 관계를 일반화하기 어렵다는 한계도 존재한다.

본 연구는 주택담보대출을 취급하는 일선 현장에서 제기되는 조기상환을 변화 추이의 이상현상을 지적하고, 기초자산 풀 수준의 실증분석 결과를 근거로 이에 관한 설명을 하는 의의가 있다. 이와 함께 조기상환을 설명할 다른 경제변수들을 검토하였으며, 특히 검색 빈도 지표의 예측 활용 가능성을 확인하였다. 추후 후속연구에서는 조기상환 및 부도위험을 설명하는 다른 경제변수를 발굴하는 한편, 개별 대출 수준의 자료를 활용하여 LTV 및 DTI 규제 등의 거시건전성 정책이 미치는 영향을 분석할 필요가 있다. 또한, 조기상환에 대한 검색 빈도 지표를 개선하여, 주택담보대출 이용자의 조기상환 수요를 측정하고 예측력을 검증하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김계홍(2013), “조기상환율 요인분해 및 PSK,” **한국주택금융공사**.
- 김동환 · 박동규(2017), “투자자심리지수를 활용한 MBS 조기상환위험의 영향변수에 관한 연구,” **대한부동산학회지**, 35(3), 143-160.
- 김형준(2015), “MBS 기초자산의 조기상환 요인분석,” **한국주택금융공사**.
- 김형준 · 류두진 · 조훈(2018), “주택연금 유동화증권에 관한 연구: 구조설계 및 예상현금흐름 분석을 중심으로,” **한국증권학회지**, 47(2), 327-347.
- 박동규 · 김동환(2013), “국내 MBS 조기상환위험의 영향변수에 관한 연구: VEC 모형을 중심으로,” **부동산연구**, 23(3), 157-179.
- 박연우 · 방두완(2011), “고정금리 주택담보대출 조건부 조기상환율의 결정요인 분석: 풀(pool) 단위 시계열 회귀분석 중심으로,” **주택연구**, 19(3), 77-99.
- 방두완 · 박세운 · 박연우(2010), “한국 모기지시장의 채무 불이행 및 조기상환 분석,” **금융연구**, 24(4), 87-118.
- 방두완(2011), “보급자리론 조기상환율 결정요인에 관한 연구,” **한국주택금융공사**.
- 최승두 · 김성태(2011), “MBS 조기상환위험 결정요인: 한국주택금융공사 발행 MBS를 중심으로,” **금융공학연구**, 10(4), 81-103.
- 한상현 · 왕봉 · 이창수 · 강명구(2015), “논문(論文): 부동산 경기 변동과 MBS 조기상환의 관계, 그리고 그 정책적 함의,” **지역연구**, 31(4), 91-105.
- Beltratti, A., M. Benetton, and A. Gavazza(2017), “The Role of Prepayment Penalties in Mortgage Loans,” *Journal of Banking and Finance*, 82, 165-179.
- Chernov, M., B. R. Dunn, and F. A. Longstaff (2018), “Macroeconomic-Driven Prepayment Risk and the Valuation of Mortgage-Backed Securities,” *Review of Financial Studies*, 31(3), 1132-1183.
- Chinloy, P.(1993), “Elective Mortgages Prepayment: Termination and Curtailment,” *Journal of the American Real Estate and Urban Eco-*

- nomics Association*, 21(3), 313-332.
- Cox, D. R.(1972), "Regression Models and Life Tables (with discussion)," *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 34(2), 187-220.
- Deng, Y., A. D. Pavlov, and L. Yang(2005), "Spatial Heterogeneity in Mortgage Terminations by Refinance, Sale and Default," *Real Estate Economics*, 33(4), 739-764.
- Deng, Y., J. M. Quigley, and R. van Order(2000), "Mortgage Terminations, Heterogeneity and the Exercise of Mortgage Options," *Econometrica*, 68(2), 275-307.
- Green, R. K., and M. LaCour-Little(1999), "Some Truths about Ostriches: Who Doesn't Prepay Their Mortgages and Why They Don't," *Journal of Housing Economics*, 8(3), 233-248.
- Kim, H., H. Cho, and D. Ryu(2018a), "Characteristics of Mortgage Terminations: an Analysis of a Loan-Level Dataset," *Journal of Real Estate Finance and Economics*. Forthcoming.
- Kim, H., H. Cho, and D. Ryu(2018b), "An Empirical Study on Credit Card Loan Delinquency," *Economic Systems*. Forthcoming.
- Mattey, J. and N. Wallace(2001), "Housing-Price Cycles and Prepayment Rates of U.S. Mortgage Pools," *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 23(2), 161-184.
- Nakagami, Y. and A.M. Pereira(1991), "Housing Appreciation, Mortgage Interest Rates, and Homeowner Mobility," *Journal of Urban Economics*, 30(3), 271-292.
- Pavlov, A.D.(2001), "Competing Risks of Mortgage Termination: Who Refinances, Who Moves, and Who Defaults?," *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 23(2), 185-211.
- Quigley, J.(1987), "Interest Rate Variations, Mortgage Prepayments and Household Mobility," *Review of Economics and Statistics*, 69(4), 636-643.
- Richard, S. and R. Roll(1989), "Prepayments on Fixed-Rate Mortgage-Backed Securities," *Journal of Portfolio Management*, 15(3), 73-82.
- Schwartz, E. S. and W. N. Torous(1989), "Prepayment and the Valuation of Mortgage-Backed Securities," *Journal of Finance*, 44(2), 375-392.
- Stanton, R.(1995), "Rational Prepayment and the Valuation of Mortgage-Backed Securities," *Review of Financial Studies*, 8(3), 677-708.

An Empirical Study on the Prepayment of Mortgages in Korea: Focusing on the Effects of Safe Conversion Loans

Hyeongjun Kim* · Doojin Ryu** · Hoon Cho***

Abstract

The Safe Conversion Loan, launched in March 2015, is a policy financial instrument that switches short-term floating-rate mortgages to longer-term fixed-rate mortgages. After the launch of the product, there is evidence that the prepayment behavior of households has changed. Unlike traditional behavior seen in the past, the prepayment rate has decreased in spite of rising housing prices, falling market interest rates, and decreasing mortgage delinquency rates. Using a unique pool-level dataset, this study empirically analyzes mortgage prepayment behavior of households and verifies whether structural changes have actually occurred. We also test other economic variables that could explain prepayment rates and select variables with high explanatory and predictive power. The study leads to the following findings. First, the trend change in prepayment rates is a short-term phenomenon resulting from the launch of policy financial products, and the impact will decrease over time. Second, the impact of changes in housing prices on prepayment behavior has weakened. This can be interpreted as a decrease in the effect of housing price factors on prepayment. Third, household interest in prepayment has increased since the launch of the Safe Conversion Loan. As such, prepayment behavior has become more sensitive to changes in mortgage rates, but the impact of rate changes will be limited given current interest rate levels and hawkish trends. Fourth, the results confirm that the index of household interest in prepayment using search frequency has actual explanatory and predictive power.

* Senior Researcher, Business Management Development Office, Korea Asset Management Corporation, First Author

** Professor, Department of Economics, Sungkyunkwan University, Corresponding Author

*** Professor, Graduate School of Finance, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Co-Author

Key words: Mortgage, Prepayment, Mortgage-Backed Securities, Safe Conversion Loan, Search Frequency

- 저자 김형준은 KAIST 경영대학에서 학사, 석사 및 박사를 취득하였다. 박사학위 취득 이후에는 한국주택금융공사 주택금융연구소에서 연구위원으로 일하였으며, 현재는 한국자산관리공사 경영연구소에서 수석연구원으로 재직하고 있다. 주요연구분야는 신용위험, 자산시장, 부동산금융, 가치평가 등이다.
- 저자 류두진은 서울대 전기공학부를 졸업하고 KAIST 경영대학에서 Finance를 전공하여 박사학위를 취득하였다. 국민연금공단 부연구위원, 한국외대 국제경영학과 교수, 중앙대 경제학부 교수를 거쳐, 현재 성균관대 경제학과 정년보장 교수로 재직 중이며, 스포츠과학대학 교수를 겸직하고 있다. SSCI 학술지인 Emerging Markets Review와 Investment Analysts Journal의 Editor이다. 자본시장, 시장미시구조, 파생금융상품, 행태재무, 부동산금융, CSR, 핀테크, 금융빅데이터 등을 연구한다.
- 저자 조훈은 서울대학교 경영대학 및 대학원 경영학과를 졸업하였으며, 미국 University of Wisconsin-Madison에서 박사학위를 취득하였다. 현재 KAIST 경영대학 정년보장 교수로 재직 중이다. 주요 연구분야는 신용위험, 부동산금융, 자산시장 등이다.