

# MBS 기초자산의 조기상환 요인분석

2015. 12



- 
- 작성자: 김형준 연구위원 (051-663-8178 / hkim@hf.go.kr)
  - 본고의 내용은 필자의 개인 의견으로 한국주택금융공사의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.
-

# 목 차

I. 개요 .....	2
1. 연구의 배경 및 목적 .....	2
2. 선행 연구 .....	4
II. 방법론 및 설명변수 .....	6
1. 방법론: Schwartz and Torous Model .....	6
2. 설명변수: 기본모형 .....	7
3. 설명변수: 안심전환대출의 영향 .....	8
4. 설명변수: 실물경제변동과 관련된 거시경제변수 .....	11
5. 분석 자료 .....	12
III. 분석 결과 .....	13
1. 기존 경제지표의 설명력이 약화되었는가? .....	13
2. 최근 조기상환은 왜 감소하였는가? .....	16
3. 모형 설명력 증대를 위한 새로운 경제변수 테스트 .....	20
IV. 결론 및 시사점 .....	23

## < 요약 >

- ◆ 최근 조기상환 추이가 시장금리, 주택가격, 연체율 등의 기존 경제변수의 방향에서 이탈하는 모습을 보임.
- ◆ 2004년부터 현재까지 공사에서 발행된 170개 유동화증권 기초자산의 월별 조기상환을 실증 분석함.
- ◆ 분석 결과, 경제지표 변수의 조기상환에 대한 설명력이 약화되는 현상은 안심전환대출 시행으로 인한 일시적인 조기상환 관심 증가가 원인이며, 기존 경제변수의 설명력 및 작용기제에는 변화 없음.
- ◆ 최근 조기상환율 및 조기상환금액의 감소는 지난 3·4월 안심전환대출 실시에 따른 조기상환 급증 충격의 해소과정.
- ◆ 조기상환율의 감소 원인은 신규 MBS 발행액의 증가로 대출연령 및 조기상환율이 낮은 모기지풀의 잔여원금이 대폭 늘어난 반면, 조기상환율이 높은 모기지풀은 잔여원금이 줄어들었기 때문.
- ◆ 조기상환금액의 감소 원인은 기존 대출의 소진효과 때문인 것으로 해석됨. 지난 3·4·5월 동안 조기상환이 많이 일어난 유동화 풀은 그 이후 기간 동안 조기상환금액이 크게 감소함.
- ◆ 조기상환율을 설명하기 위해 실물경제변동과 관련된 변수-경기동행지수, 건설기성액, 종합주가지수, 소비자물가지수, 소비자심리지수, 조기상환관심도-를 추가적으로 테스트 한 결과 모형의 설명력과 예측력이 다소 개선됨.

## 1. 연구의 배경 및 목적

- MBS의 가치평가와 유통 활성화를 위해서는 MBS 기초자산의 조기상환에 대한 이해가 필수적임. 특히 공사 유동화증권은 입금액을 기반으로 콜옵션 실행여부를 결정하므로 조기상환 입금액에 영향을 미치는 경제변수에 대해 관심을 기울여야함.
- 선행 연구 및 실제 추이를 살펴보면 조기상환은 시장금리, 주택매매가격, 연체율 등의 경제변수 영향을 받음. (그림 1.A)
  - 기존 연구와 추이에서는 시장금리의 하락, 주택매매가격의 상승, 연체율의 하락은 조기상환을 증가시키는 것으로 나타남.
  - 시장금리의 하락은 차입자로 하여금 더욱 저렴한 금리로 차환을 가능하게 함으로써 조기상환 유인을 증가시킴.
  - 주택매매가격의 하락은 거주지 이전 등의 상황에서 주택을 매각하기보다는 계속 보유하게 함으로써 조기상환을 감소시킴. 주택매매가격의 상승은 담보가치의 상승으로 인해 유사시 대출금액을 늘려 차환할 가능성을 증가시킴.
  - 연체율은 조기상환과 경쟁위험(competing risk) 관계에 있기 때문에 연체율의 상승은 조기상환의 하락을 야기함.

□ 그러나 최근 조기상환 추이가 기존 경제변수의 설명방향에서 이탈하는 모습을 보임 (그림 1.B)

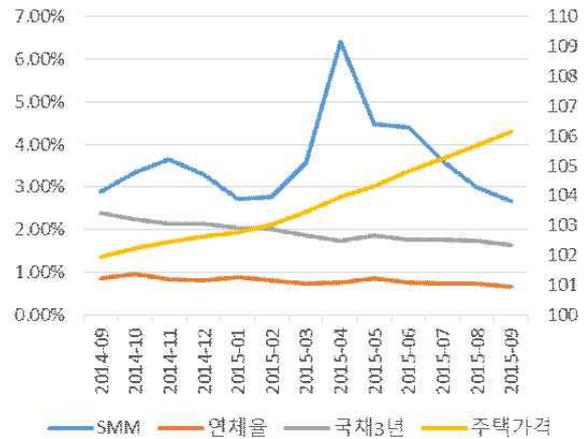
- 주택가격지표는 지속적으로 상승하고 있으며, 시장금리와 연체율은 소폭 하락하고 있음에도 불구하고 조기상환율은 2015년 4월 급증 이후 지속적으로 하락하고 있음.
- 경제변수들과 조기상환율의 기존 관계가 여전히 유효한지 재확인하고, 모형의 설명력을 높이는 추가 변수 발굴 필요

그림 1. 조기상환율과 관련 경제변수

A. 전체 기간



B. 최근 1년



자료: 한국주택금융공사, 한국은행

## 2. 선행 연구

### □ 주요 선행 연구

- Quigley (1987), Nakagami and Pereira (1991), Matthey and Wallace (2001)는 기대주택가격상승률과 투자기회비용이 조기상환율에 영향을 미치는 것을 보임
- Richard and Roll (1989)은 조기상환 모형을 제시하고 여기에 영향을 미치는 요인을 금리효과, 성숙효과, 소진효과로 설명.
- Schwartz and Torous (1989) 는 생존분석을 통해 조기상환을 설명하였으며, 조기상환에 영향을 미치는 요인을 금리효과, 성숙효과, 계절효과로 나누어 설명.
- Shorin (1992), Chinloy (1993)는 계약금리와 시장금리의 차이, 경과기간, 계절성 더미 등을 활용하여 조기상환을 설명.
- Stanton (1995), Green and LaCour-Little (1999)는 거래비용이 조기상환율에 영향을 미치는 것을 보임.
- Deng et al. (2000) 는 경쟁위험모형을 사용하여 조기상환위험과 부도위험을 동시에 분석하고, 위험요인에 금리변화에 의한 콜옵션 가치와 주택가격변화에 의한 풋옵션 가치가 영향을 미치는 모형 설계.
- Pavlov (2001)은 지역 실업율이 조기상환율에 영향을 미치는 것을 설명하였으며, Deng et al. (2005)는 이웃지역효과가 존재함을 보임.
- 방두완(2011a, 2012)은 국내 주택담보대출의 조기상환율에 영향을 미치는 요인으로서는 계약금리와 시장금리의 스프레드, 모기지 경과기간, 주택가격변동률이 있음을 보임.

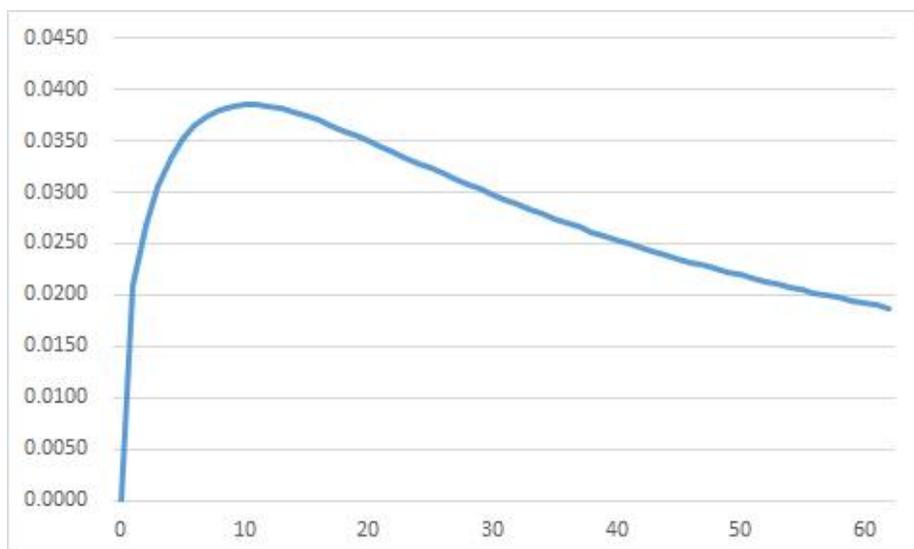
- 방두완(2011b)은 이전 연구에 추가하여 계절적 요인과 성숙 요인이 조기상환율에 영향을 미치는 것을 보임. 또한 개별 모기지론 분석을 통해 대출금액, LTV, 차입자의 연령, 담보 위치 지역이 조기상환율에 영향을 미치는 것을 확인.
- 김계홍(2013)은 조기상환율을 구성하는 요인 가운데 주기·성숙·차환·주택가격 효과를 분리한 후, 잔존 성숙효과를 조기상환 표준(PSK)으로 정의. 최종 PSK 모형은 CPR이 6%에서 매 1개월마다 0.82%씩 증가하여 12개월 후 15% 수준에 도달하는 형태로 도출

## 1. 방법론: Schwartz and Torous Model

- 본 연구에서는 Schwartz and Torous (1989) 모형을 사용하여 모기지 풀의 조기상환율을 추정함. 해당 모형에서 모기지 풀의  $t$  시점 조기상환율은 다음과 같이 표현됨:

$$\pi(t; \underline{v}, \underline{\theta}) = \pi_0(t; \gamma, p) \exp(\underline{\beta}, \underline{v}) = \frac{\gamma p (\gamma t)^{p-1}}{1 + (\gamma t)^p} \exp(\underline{\beta}, \underline{v})$$

- 이 모형은 proportional hazard model 로서,  $\pi_0$  는  $t$  시점의 기본적인 조기상환율을 나타내는 baseline hazard 이며  $\gamma$  와  $p$  에 의해 결정되는 함수의 형태를 가짐. Baseline hazard( $\pi_0$ )는  $t$  에 따라 (그림 2)과 같은 모습을 나타냄.
- (그림 2)에서 제시된 baseline hazard 는 초기에 조기상환율이 급격하게 증가했다가 시간이 지남에 따라 안정화되어가는 전형적인 조기상환 추이를 나타내는 함수 형태를 보임.

그림 2. baseline hazard 모형 ( $\gamma = 0.05, p = 1.4$ )

- $v$  는 조기상환율에 영향을 미치는 설명변수들로 구성된 벡터이며,  $v$  값에 비례하여  $t$  시점의 조기상환율이 결정됨.
- 조기상환을 금리효과, 성숙효과, 계절효과로 나누어 설명
- 주택담보대출의 조기상환을 모기지 풀 수준뿐만 아니라 개별 대출 수준에서도 분석이 가능함.

## 2. 설명변수: 기본 모형

- 본 연구에서 사용된 설명변수를 선정하기 위하여, 2006년부터 2010년 사이에 실시된 중도해지의 사유에 관한 통계를 참고. (표 1)
- 주택매매로 인한 조기상환이 43%로 가장 많았으며, 타금융기관으로 대환 37%, 여유자금 등으로 상환 16%, 공사 상품으로 대환 4% 순으로 나타남.
- 해당 결과는 실제 조기상환을 일으키는 원인을 주택요인, 금리요인, 소득요인으로 구분할 수 있음을 시사함.

표 1. 2006~2010년 중 중도해지사유별 점유비

해지사유	점유비
매 매	43%
타금융기관으로 대환	37%
여유자금 등으로 상환	16%
공사 상품으로 대환	4%
합 계	100%

- 본 연구에서는 선행연구와 통계자료를 참고하여 총 5개의 설명변수를 기본 모형으로 채택함. (표 2)
  - $\gamma$  와  $p$  를 포함한 8개의 모수를 비선형 회귀분석을 통해 추정.
  - 설명변수에 lag(s)를 두어 전방예측이 가능하도록 설계. 본 연구에서는 금리, 주택가격, 연체율, 거시경제변수에 2개월의 lag를 두어 회귀분석을 실시함.
  - 기본 모형의 결과는 추후 모형의 설명력 증대를 위하여 추가적으로 포함될 변수의 실효성을 검증하기 위한 기준으로 사용.

표 2. 연구에서 사용된 설명변수

설명변수	내용	효과
$v_1(t) = r_{contract} - r_{(t-s)}$	계약금리와 현재금리의 차이	금리효과
$v_2(t) = \ln(AO_t / AO_t^*)$	대출잔액비율	성숙효과
$v_3(t) = \begin{cases} 1 & \text{if } month(t) = 4, 5, 10, 11 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$	이사철 더미	계절효과
$v_4(t) = \ln(HPI_{(t-s)} / HPI_{contract})$	주택가격인덱스 차이	주택시장요인
$v_5(t) = Delinquency_{(t-s)}$	연체율	경쟁위험효과

### 3. 설명변수: 안심전환대출의 영향

- 연구기간 안에 정책적으로 시행된 안심전환대출 실시 기간(’15.3~4)이 혼재되어있으므로, 해당 정책의 영향에 대한 측정과 보정이 필요 (그림 1.B)
  - 단기간의 정책효과로 인해 조기상환에 대한 기존 경제변수의 설명력이 왜곡되었을 가능성이 존재함. 따라서 이에 대한 보정이 필요.

- 안심전환대출의 영향을 적절히 보정하기 위해서는 1) 안심전환대출이 공사 상품 조기상환에 실제로 어떻게 영향을 미쳤는지에 대한 이해가 필요하며, 2) 안심전환대출이 미친 영향의 크기를 어떻게 측정할 것인지에 대한 설계가 필요함.
  
- 안심전환대출이란 가계부채의 부담을 경감하고자하는 목적으로 2015년 3월 24일 공사에서 출시하여 4월 10일 판매가 종료된 상품.
  - 2% 중반대의 낮은 금리로 가계 이자부담을 경감.
  - 최장 30년 만기의 고정금리 대출로 안정적인 가계자금 운용 가능.
  - 매달 원금을 갚아나가는 구조로 일시상환 부담 해소.
  
- 기존 대출 가운데 다음 특정 요건을 만족하는 주택담보대출만 안심전환대출로 차환 가능:
  - 변동금리대출 또는 이자만 상환중인 대출.
  - 대출받은 날로부터 1년이 지난 대출.
  - 최근 6개월간 30일 이상(연속) 연체기록이 없는 대출.
  - 따라서, 고정금리·원리금 분할상환이 대부분인 공사 보금자리론은 안심전환대출 대상이 아님.
  
- 공사 보금자리론은 안심전환대출 대상이 아니므로, 금리 차이로 인한 차환 효과 등은 직접적인 조기상환 급증 원인이라고 보기 어려움. 오히려, 안심전환대출의 홍보 및 실시로 인하여 ‘조기상환에 대한 관심도 증가’가 이루어져 전체적인 조기상환 증가가 이루어졌다고 볼 수 있음.
  - ‘관심도’ 증가에 대한 측정방법 및 측정치 필요

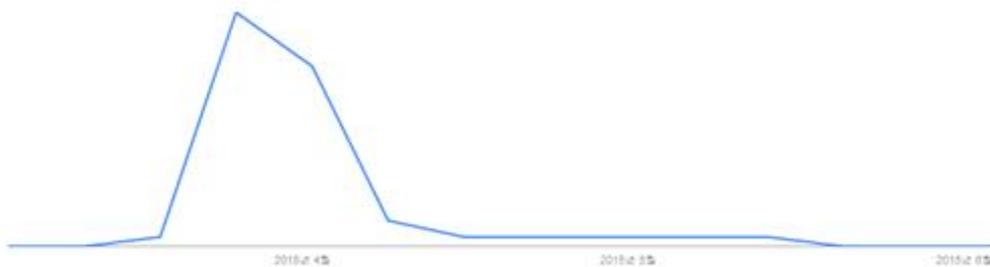
□ 검색어 통계 서비스를 활용한 안심전환대출 관심도 측정

- 최근 포털사이트에서는 축적된 검색어 빅데이터를 바탕으로 특정 검색어의 검색 횟수를 세부적으로 분석하는 검색어 통계 서비스를 제공하고 있음.
- 검색어 통계 서비스는 해당 키워드에 대한 사람들의 ‘관심도’를 측정 가능한 지표로 나타내므로, 해당 지표를 활용하면 안심전환대출 실시로 인한 사람들의 조기상환 관심도 증가가 실제 조기상환에 미친 영향을 통제할 수 있음.

□ 본 연구에서는 여섯 번째 설명변수로 구글 트렌드의 ‘안심전환대출’ 검색 횟수 지표를 활용, 해당 정책 시행이 미친 영향을 통제하는 용도로 사용함. (그림 3)

$$v_6(t) = \text{Relief Loans}_t \quad \text{구글트렌드 ‘안심전환대출’ 검색지표}$$

그림 3. 안심전환대출 검색 빈도



자료: Google Trends

#### 4. 설명변수: 실물경제변동과 관련된 거시경제변수

- 최근 발생한 조기상환을 추이가 경제지표 설명에서 벗어나는 현상이 실물경제변동에 의한 것이라면, 이를 나타내는 경제변수들을 활용하여 보다 모형의 설명력을 높일 수 있을 것임.
- 실물경제변동을 나타내는 거시경제변수를 통해 조기상환 요인 가운데 소득요인을 설명하고자 했으나, 가처분소득 등의 거시경제지표는 분기/연도별 자료만 사용 가능하여 제외.
- 본 연구에서는 실물경제변동과 관련된 일곱 번째 설명변수로 표 3에서 제시한 경기동행지수 순환변동치, 건설기성액, 종합주가지수, 소비자물가지수, 소비자심리지수, 조기상환 관심도<sup>1)</sup>의 6가지 변수를 활용하여 모형의 설명력 증대 여부를 테스트함.

$$v_7(t) = \text{Macroeconomy}_{(t-s)} \quad \text{거시경제변수} \quad \text{소득/주택요인 등}$$

표 3. 연구에서 사용한 거시경제변수 리스트

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

1) 조기상환 관심도는 검색 통계 분석 서비스인 네이버 트렌드를 활용하여, '중도상환', '조기상환', '주택담보대출 갈아타기' 검색횟수를 선형결합하여 계산함.

## 5. 분석 자료

- 본 연구에서는 2004년 6월부터 2015년 9월까지 공사에서 발행한 주택담보대출유동화증권(MBS) 기초자산 풀(pool) 가운데 스왑구조 유동화 상품 및 안심전환대출 유동화 상품 등을 제외한 170개 유동화 증권의 월별 조기상환 내역을 2015년 9월 말까지 관찰
  
- 조기상환율은 매월 조기상환된 금액을 월초 잔여원금으로 나누어 구한 월별 조기상환율(SMM, single monthly mortality) 사용
  - 전체 풀의 조기상환율 계산을 위하여 개별 풀의 조기상환율을 월초 잔여원금으로 가중평균함.

### 1. 기존 경제지표의 설명력이 약화되었는가?

- 전체 기간을 대상으로 분석을 실시한 결과, 본 연구에서 사용한 모형이 조기상환에 대한 경제지표의 설명력이 기존 공사 이해와 일치하는 것을 확인.
  - (표 4)의 모형 1을 보면, 조기상환율과 금리 스프레드는 정(+)의 관계를, 주택매매가격변동률은 정의 관계를, 연체율은 부(-)의 관계를 가지고 있음을 확인할 수 있음. 다시 말해, 조기상환율은 시장금리가 하락할수록, 주택매매가격이 상승할수록, 연체율이 감소할수록 증가함.
  - 또한 잔여원금비율은 부의 관계를 가지는데, 이것은 분석 기간 동안 대출연령이 증가할수록 baseline hazard에서 측정하는 것보다 더 많은 조기상환이 일어나는 것으로 해석됨. 이사철 더미변수는 정의 관계를 가지는데, 이는 해당 시기에 조기상환이 더 많이 일어남을 의미.
  - (표 4)의 모형 2를 보면 설명변수에 안심전환대출 관심도를 포함하더라도 여타 설명변수의 설명력이 달라지지 않음을 확인할 수 있음. 또한 안심전환대출 관심도는 조기상환과 정의 관계를 가지며, 이는 안심전환대출에 대한 관심도가 조기상환에 유의한 영향을 미쳤음을 의미함.
  - 이 결과는 본 연구에서 사용한 모형과 설명변수가 기존 선행연구 결과와 일치하며, 추가적인 비교분석의 기준으로 사용될 수 있음을 의미함.

- 조기상환율 추이와 경제변수의 이탈 현상이 관찰되는 최근 1년을 대상으로 동일한 분석을 진행한 결과, 기존 설명변수의 설명력이 약화된 것을 확인함. 그러나 안심전환대출의 영향을 통제하고 나면 그 설명력이 회복됨.
- (표 4)의 모형 3의 결과를 살펴보면 최근 1년을 대상으로 기본 모형을 적용하면 금리 스프레드의 계수가 줄어들었으며 주택가격변동률과 연체율은 유의성이 사라지는 것을 확인. 특히 주택가격변동률은 조기상환율과 부의 관계를 가지며 기존 모형과는 정반대의 영향을 미치는 것으로 나타남. 이러한 결과는 조기상환율을 설명하는데 기존 설명변수가 더 이상 적절하지 않을 가능성을 시사.
- 그러나 (표 4)의 모형 4에서와 같이 안심전환대출 관심도를 함께 분석할 경우, 기존 경제변수의 설명력이 회복되는 것을 볼 수 있음. 금리 스프레드의 경우 계수가 증가하며, 연체율의 경우 유의성이 다시 회복됨. 주택가격변동률은 여전히 유의하지 않지만, 계수의 부호가 기존의 설명과 일치하는 방향으로 회복됨.
- 이러한 결과는 최근 조기상환율의 추이가 기존 설명변수의 방향과 반대로 움직이는 원인은 안심전환대출 실시로 인하여 해당기간의 조기상환이 증가하였기 때문이며, 따라서 안심전환대출의 영향을 통제하면 기존 설명변수의 설명력이 복원된다는 것을 의미함. 그러나 주택가격변동율의 영향은 예전보다 감소.
- 시장금리, 주택가격, 연체율 하락에도 불구하고 최근 조기상환율이 하락하는 현상은 기존 모형으로도 설명 가능함. (그림 4)을 보면 기존 모형 역시 조기상환율 하락을 나타내고 있으며, 여기에 추가적으로 안심전환대출의 영향을 고려한 (그림 5)에서는 조기상환율을 보다 정확하게 설명하고 있음.

표 4. 비선형 회귀분석 결과

기간 변수	전체기간				최근 1년			
	모형 1		모형 2		모형 3		모형 4	
	Coeff.	Apprx. Std. Error						
$\gamma$	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)
주택가격변동률	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%					

그림 4. 실제 조기상환율과 모형 1의 설명수준

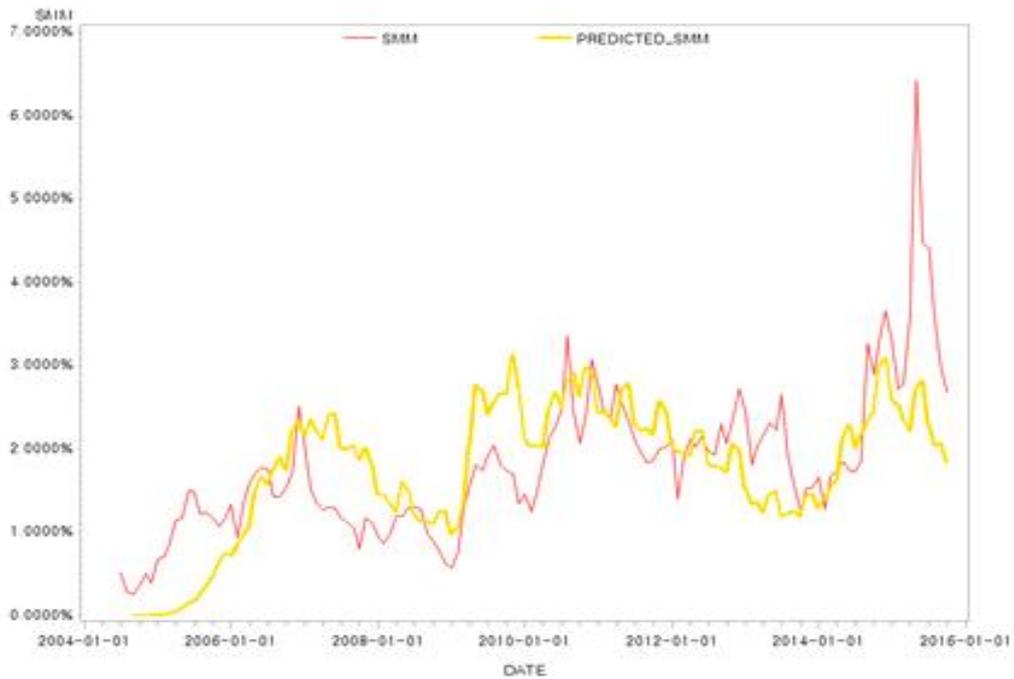
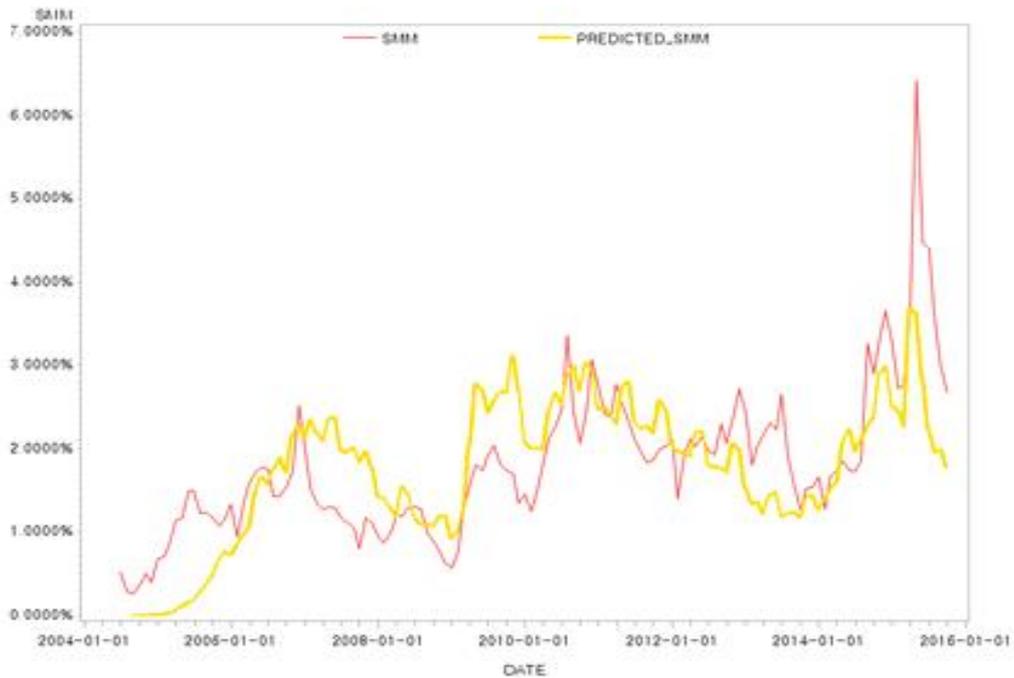


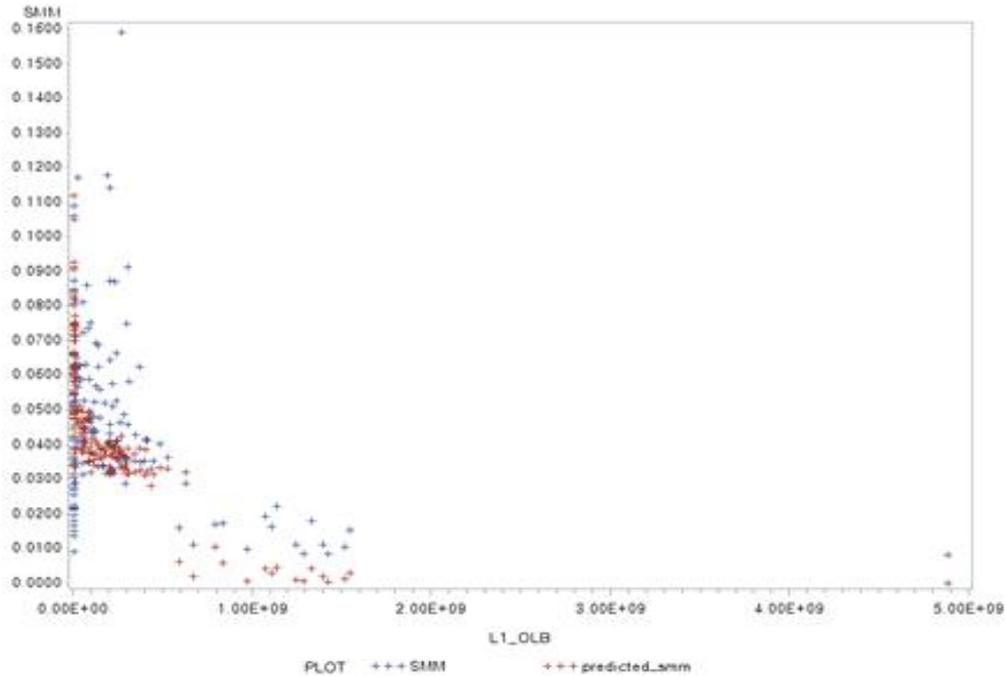
그림 5. 실제 조기상환율과 모형 2의 설명수준



## 2. 최근 조기상환은 왜 감소하였는가?

- 최근 시장금리 및 연체율 하락과 주택가격 증가에도 불구하고 조기상환율과 조기상환금액이 감소함. 본 연구의 결과를 통해 기존 경제변수의 설명력은 건재함을 확인하였으나, 조기상환율이 그림 4·5에서와 같이 급격하게 감소하는 원인에 대해서는 보다 면밀한 분석이 필요함.
  - 이 절에서는 보금자리론의 조기상환을 조기상환율과 조기상환금액으로 나누어 이들이 감소하는 원인을 자세히 살펴보고자 함.
- 조기상환율의 감소 원인은 대출연령이 낮고 잔여원금이 크고 조기상환율이 낮은 표본이 증가했기 때문. (그림 6)에서는 월초 잔여원금이 클수록 실제 조기상환율(파란색)과 모형에서 설명하는 조기상환율(빨간색)이 감소한다는 것을 보여줌.
  - 최근 공사에서는 규모가 큰 유동화증권을 여러 차례 발행함. 일반적으로 대출연령이 낮은 주택담보대출은 조기상환율이 낮으며, 따라서 잔여원금이 크고 조기상환율이 낮은 표본이 증가함. 또한 이들 표본은 대출연령이 낮아 경제변수의 변화가 조기상환에 미친 영향이 적음.
  - 상대적으로 대출연령이 높고 대출기간동안 경제변수 변화의 영향으로 조기상환율이 높아진 유동화풀은 잔여원금이 작음.
  - 따라서 전체 조기상환율을 잔여원금으로 가중평균하면 최근 조기상환율이 낮아지는 결과가 도출됨. 이는 실제 조기상환율 뿐만 아니라 기존 모형에서 설명하는 조기상환율에도 동일하게 적용됨.

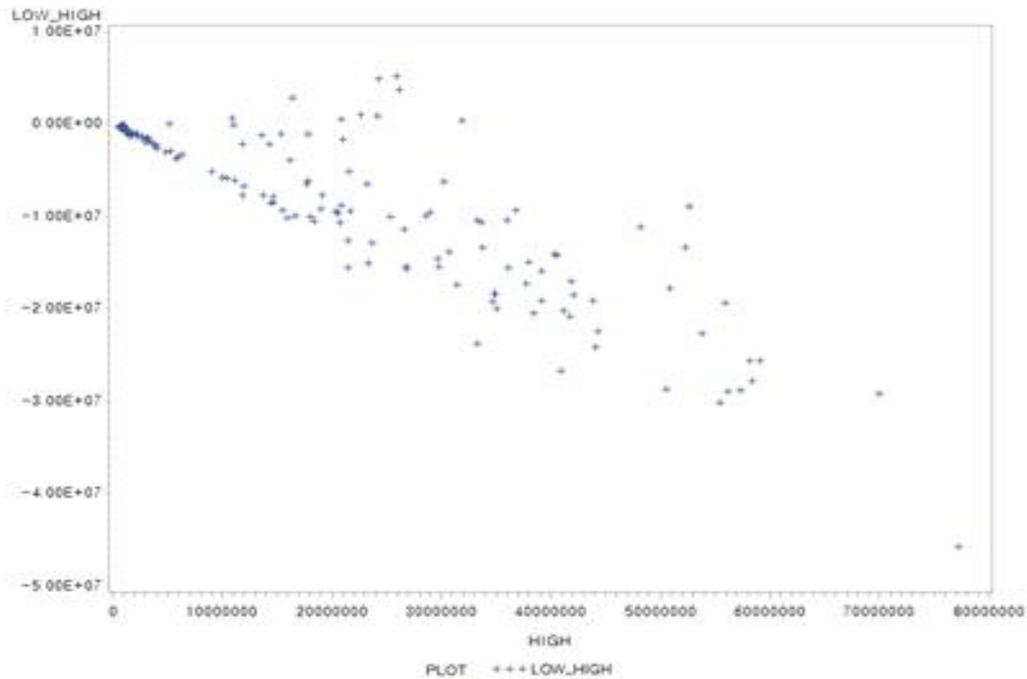
그림 6. 월초 잔여원금과 조기상환율<sup>2)</sup>



- 조기상환금액의 감소 원인은 안심전환대출 실시로 인한 소진효과로 설명됨. (그림 7)에서는 지난 3, 4, 5월의 평균 조기상환금액이 큰 유동화풀일수록 6, 7, 8, 9월의 평균 조기상환금액이 많이 감소했음을 나타냄.
- 3, 4, 5월의 평균 조기상환금액이 큰 유동화풀일수록 6, 7, 8, 9월 평균 조기상환액과 3, 4, 5월 평균 조기상환액의 차이가 음(-)의 방향으로 크게 나타나는데, 이는 이미 조기상환이 많이 일어난 유동화풀에서 조기상환이 감소하는 소진효과가 일어났음을 시사함.
- 3, 4, 5월 평균 조기상환금액이 작은 유동화풀은 그 이후 조기상환금액이 유사한 수준임을 고려하면, 안심전환대출 실시가 그 이후의 조기상환금액 감소에 미친 영향은 시간이 지남에 따라 축소될 것임.

2) 가로축: 2015년 9월 초 잔여원금, 세로축: 2015년 9월 조기상환율

그림 7. 안심전환대출 시기 평균 조기상환액과 이후의 평균 조기상환액 비교<sup>3)</sup>



- 최근 들어 (그림 8)에서와 같이 실제 조기상환금액과 조기상환 설명 모형의 금액 간의 괴리가 증가하였는데, 이것은 모형의 설명력이 약화되었기 때문이 아니라 발행 규모 확대에 의한 착시현상일 가능성이 존재함. (그림 9)에서와 같이 로그값을 사용하여 살펴보면 과거에 비해 괴리 정도가 크지 않음을 확인할 수 있음.
- 오히려 실제 조기상환금액은 모형을 통해 설명 가능한 금액보다 더 많은 것으로 나타나는데, 이는 안심전환대출 정책시행에 따른 조기상환에 대한 전국민적 관심증가로 인해 조기상환율이 구조적으로 증가했을 가능성을 시사함.
- 이러한 구조적 변화로 인하여 향후에는 작은 금리 변화에도 조기상환율이 민감하게 반응할 수 있겠으나, 현재 시장 금리가 매우 낮은 수준임을 감안하면 그 영향은 제한적일 것으로 예상됨.

3) 가로축: 2015년 3, 4, 5월 평균 조기상환금액  
 세로축: (2015년 6, 7, 8, 9월 평균 조기상환금액) - (2015년 3, 4, 5월 평균 조기상환금액)

그림 8. 실제 조기상환금액과 모형의 설명수준

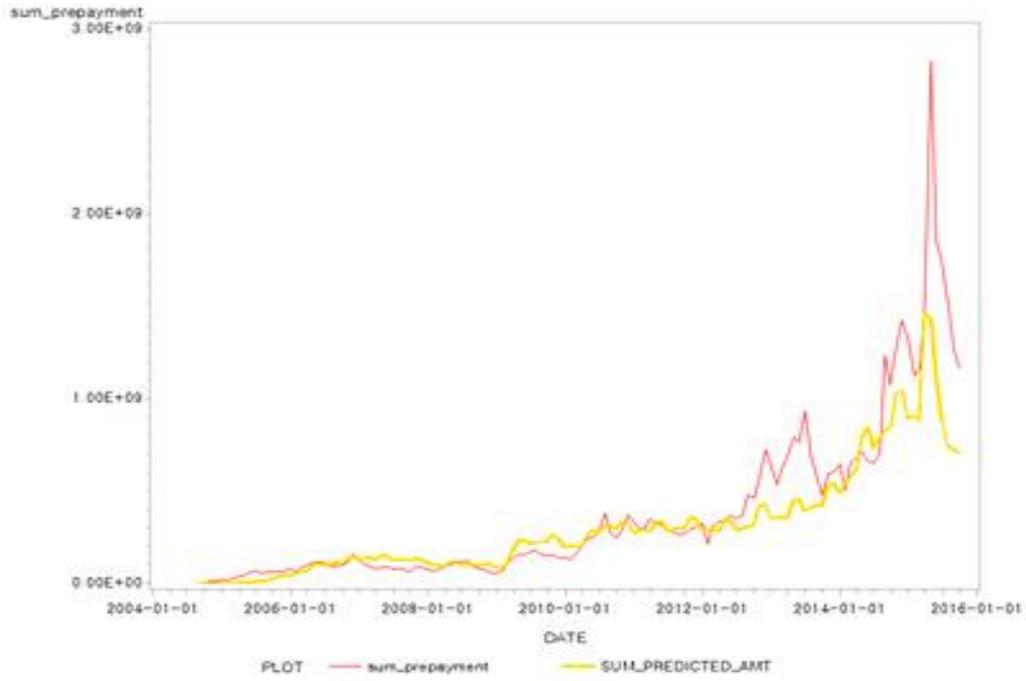
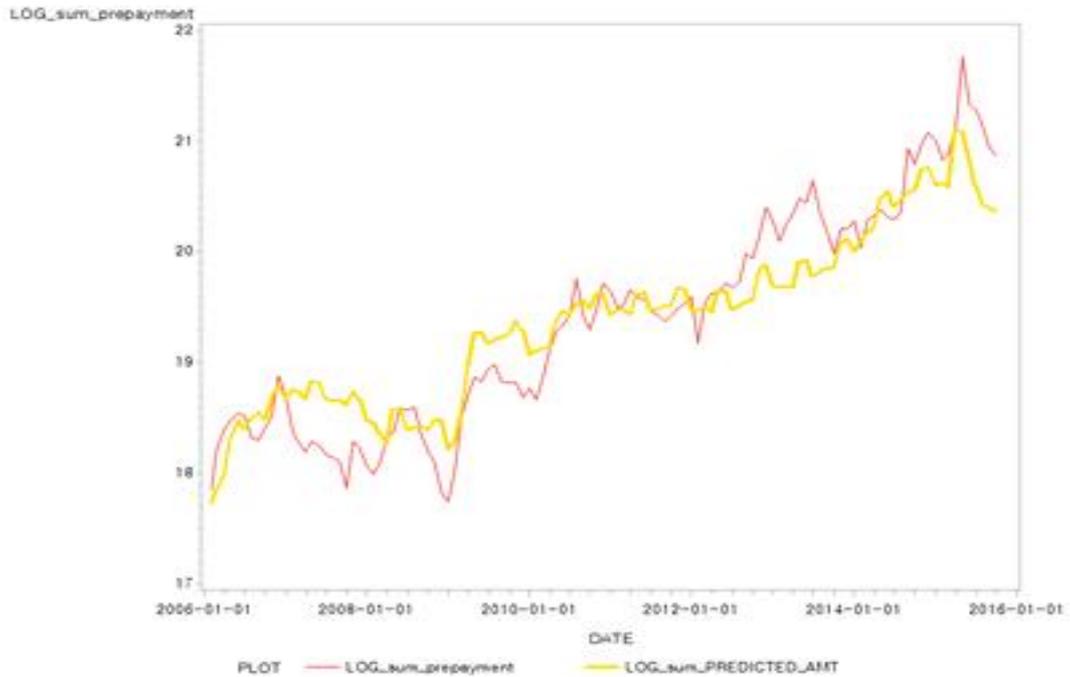


그림 9. 실제 조기상환금액과 모형의 설명수준 (로그값)



### 3. 모형 설명력 증대를 위한 새로운 경제변수 테스트

- 이 절에서는 실물경제변동을 나타내는 경제변수들을 활용하여 모형의 조기상환율 설명력 및 예측력 제고의 가능성을 살펴봄. 이를 위해 앞서 (표 3)에서 제시된 6가지 변수를 추가적인 설명변수로 활용하여 변수 간의 설명력과 예측력을 비교함.
  - 새로운 거시경제지표를 사용한 결과 (표 4)의 기존 모형에 비해 설명력(pseudo R-square) 및 예측력(전방예측 오차)이 우수함.<sup>4)</sup>
  - 6가지 경제지표를 활용하여 추정한 결과, 조기상환 관심도의 설명력이 가장 높았으며 CPI의 전방예측오차가 가장 작게 나타남. 다만 조기상환 관심도는 세 가지 검색단어 지표의 선형 결합으로 이루어져 과최적화 문제를 내포하고 있음.
- 설명변수 가운데 주택가격변동률이 제외되고 다른 경제변수가 편입되었는데, 이 결과는 조기상환을 결정하는 요인 가운데 주택가격요인의 역할이 감소하고 소득요인의 역할이 증가한 것으로 해석됨
  - 주택매매가격의 경우 다른 경제지표와 함께 사용하게 되면 상관관계로 인해 설명력이 흐려지거나 오도되어 제외함. 그러나 주택가격요인은 여전히 조기상환 의사결정에 영향을 미치며, 다른 경제변수를 통해 간접적으로 나타나는 것으로 보임.
  - 새로운 경제변수 가운데 경기동행지수, KOSPI, CPI, CSI 는 소득요인을, 건설기성액은 소득요인과 주택가격요인을 함께 나타내는 것으로 해석됨.

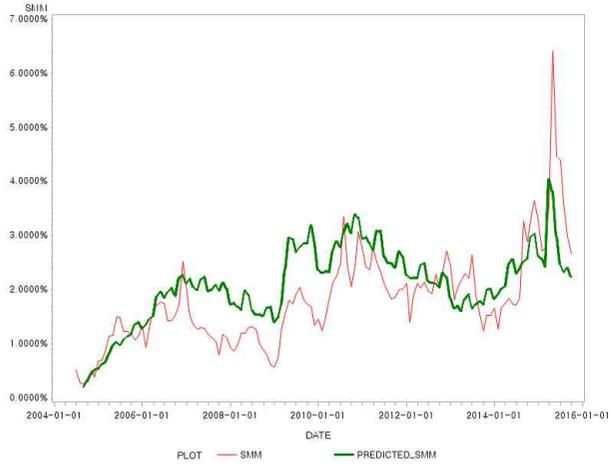
4) 표 5의 결과는 새로운 경제변수가 추가된 대신 주택가격변동률이 제외되어 추정된 모수의 개수는 표 4와 동일함. 따라서 pseudo R-square를 사용한 모형간의 설명력 비교가 가능.

표 5. 비선형 회귀분석 결과

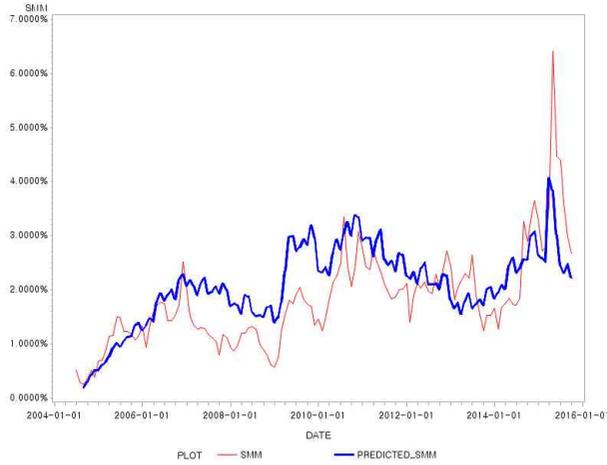
	경기동행지수		건설기성액		KOSPI		CPI		CSI		조기상환 관심도	
	Coeff.	Approx. Std. Error	Coeff.	Approx. Std. Error								
$\gamma$	0.03	(0.00)	0.03	(0.00)	0.03	(0.00)	0.03	(0.00)	0.04	(0.00)	0.04	(0.00)
$p$	2.45	(0.04)	2.44	(0.04)	2.29	(0.03)	2.32	(0.03)	2.78	(0.05)	2.94	(0.04)
금리스프레드	23.87	(0.81)	23.58	(0.81)	23.21	(0.81)	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)
안심전환대출 관심도	1.12	(0.04)	1.18	(0.04)	1.15	(0.04)	1.11	(0.04)	1.05	(0.04)	1.17	(0.04)
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%	

## 그림 12. 비선형 회귀분석 결과

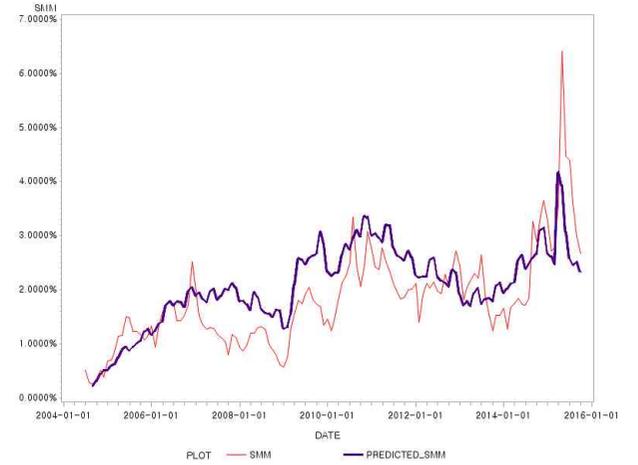
### 경기동행지수



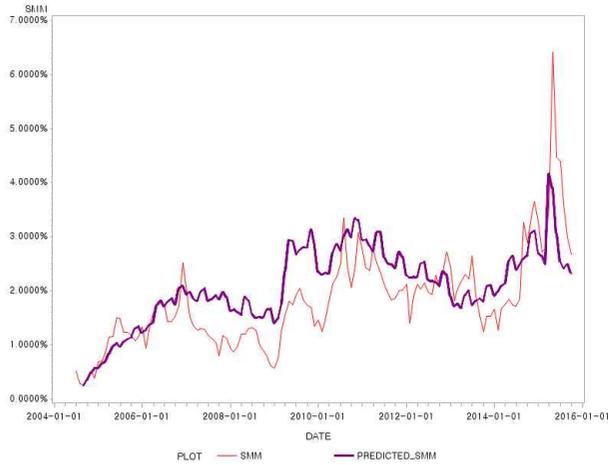
### 건설기성액



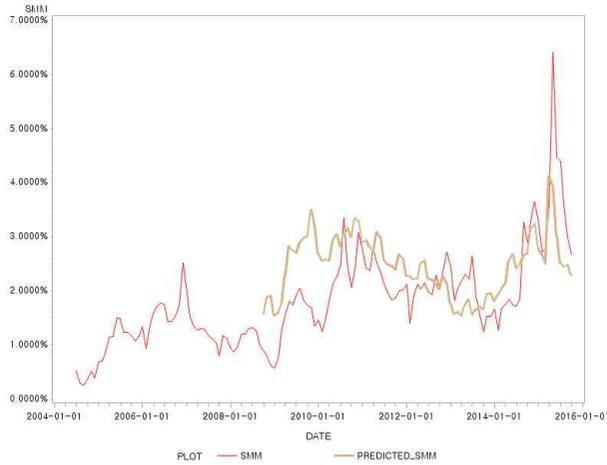
### KOSPI



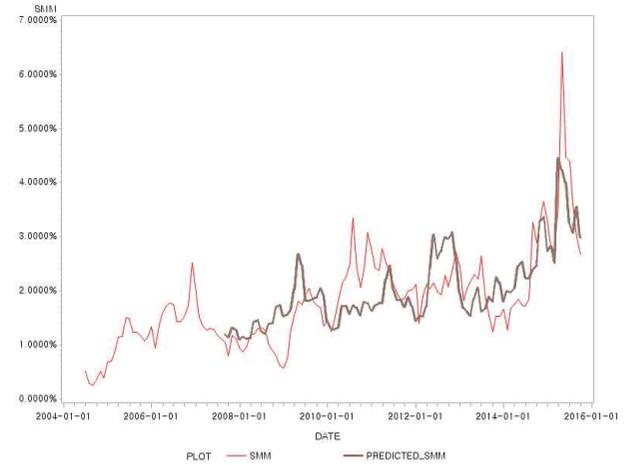
### CPI



### CSI



### 조기상환 관심도



- 최근 경제지표 변수의 조기상환 설명력이 약화되는 현상은 안심전환대출 시행으로 인한 일시적인 조기상환 관심 증가가 원인
  - 조기상환 관심 증가를 제어하면 기존 경제지표의 설명력이 예전과 동일하게 회복됨. 시장금리 감소, 주택가격 증가, 연체율 하락은 여전히 조기상환을 증가시키는 원인으로 작용함. 그러나 주택가격이 조기상환에 미치는 영향은 이전에 비해 축소됨.
- 조기상환율 및 조기상환금액 감소는 지난 3·4월 안심전환대출 실시 때 따른 조기상환 급상승 충격의 해소과정.
  - 당시의 조기상환 급상승은 안심전환대출로 전환한 것이 아니라, 조기상환에 대한 관심도 증가로 인하여 타 상품으로 차환하였기 때문.
  - 조기상환율이 감소한 원인은 최근 신규 MBS 발행액의 증가로 인하여 조기상환율이 낮은 모기지풀의 잔여원금은 대폭 늘어난 반면, 조기상환율이 높은 모기지풀은 잔여원금이 줄어들었기 때문.
  - 조기상환금액이 감소한 원인은 소진효과 때문인 것으로 해석됨. 지난 3·4·5월 동안 이미 조기상환이 많이 일어난 유동화 풀은 그 이후 기간 동안 조기상환이 크게 감소함.
- 실물경제변동을 나타내는 경제변수들을 추가적인 설명변수로 활용하여 분석한 결과, 모형의 설명력과 예측력이 증가함.
  - 테스트에 사용한 변수들 가운데 조기상환 관심도를 활용하는 경우 모형의 설명력이 가장 높았으며, CPI를 사용하는 경우 예측력이 가장 높게 나타남.

- 그러나 기존 변수에 비해 추가 변수가 설명하는 부분이 크지 않고, 표본 구간에 따라 유의성이 달라 사용에 주의가 필요함.

□ 본 연구는 다음과 같은 시사점을 가지고 있음

- 최근 조기상환 추이 변화는 정책 시행에 의한 단기적 결과이며, 경제변수의 설명기제에는 변화 없음. 신규 발행된 MBS의 주택담보대출 조기상환이 본격적으로 시작되면 정책 영향은 줄어들 것임.
- 주택가격변화의 조기상환 설명 유의성이 약화되었는데, 이는 조기상환율에 대한 주택가격요인의 역할이 감소하고 소득요인의 역할이 증가한 것으로 해석됨. 주택가격요인은 여타 경제변수를 통해 간접적으로 영향을 미침.
- 안심전환대출 실시 및 홍보로 인한 조기상환에 관한 관심도 증가가 시장의 구조적 변화를 이끌었을 가능성이 존재함. 향후 작은 금리 변화에도 조기상환율이 민감하게 반응할 수 있으나, 현재의 금리수준을 감안할 때 그 영향은 제한적일 것으로 예상됨.
- 검색 빅데이터를 활용한 변수 설계가 지닌 향후 추가 연구 가능성 확인. 대부분의 거시경제 변수는 연도별/분기별 발표인데 비해, 검색어 통계는 주간 자료 활용으로 보다 발빠른 대응이 가능함. 또한 여타 지표로 계량하기 힘든 사람들의 ‘관심’을 계량하는 수단으로 사용 가능.