

최근 MBS VaR의 특징적 현상과 시사점

- MBS 발행물량 및 잔액 규모가 급격히 증대하면서 MBS 리스크 관리에 관심이 집중되고 있음
- 본고는 MBS 리스크 산정을 위한 방법에 대하여 설명 및 비교 결과를 제시하고 있음
- 특히 MBS 거래 관행상 특이점으로 인하여 MBS의 VaR가 국채에 비하여 상대적으로 작다는 실증결과를 제시하고 있음

1 연구배경

- 2015년 안심전환대출 출시에 따른 발행물량의 급격한 증가로 MBS 잔액이 85조원(8.6일 현재)을 상회하면서 MBS 리스크 관리에 대한 관심이 집중되고 있음
- MBS는 시중 금리수준 뿐만 아니라 모기지 차입자의 조기상환에 연동되어 가치가 결정되므로 적정가격 및 내재 리스크 계산에 주의가 필요함
- MBS의 적정 리스크 산정은 투자기관들로 하여금 자산운용과 리스크 규제 대처에 있어서 효율성을 증진시키는 효과가 있음
- 투자기관들은 MBS의 리스크 산정시 전통적인 리스크자본(Value at Risk: VaR) 계산 방법을 적용하면서 조기상환 리스크의 적용 방법을 고심하고 있음
 - 기존의 VaR 계산법은 모수적(Parametric) 방법(PVaR)과 역사적 시뮬레이션(Historical Simulation)을 이용한 방법(HVaR)이 있음
- 본고는 일별 MBS 가격 또는 수익률 시계열을 대상으로 계산한 VaR가 조기상환을 고려하여 계산한 VaR와의 차이가 미미함을 보이고 있음

-
- 작성자: 김계홍 연구위원 (051-663-8172 / weareda@hf.go.kr)
 - 본고의 내용은 필자의 개인 의견으로 한국주택금융공사의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.
-

- 또한, MBS가 갖는 특징적 현상인 자연헤지(Natural Hedge)에 관해서 설명하고 있음
- 본고의 결과는 MBS 리스크에 대하여 전통적인 VaR 계산법을 적용할 때 평가사간 가격 및 수익률 격차에서 발생할 수 있는 VaR의 불안정성에 대한 의구심을 해소시키는데 일조할 것으로 기대됨

2 VaR의 이해

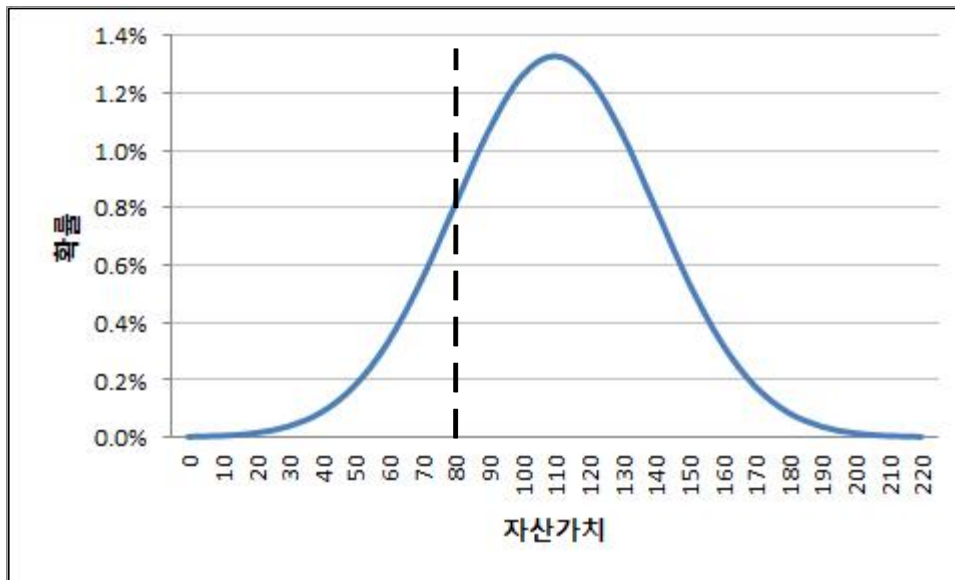
- VaR(Value at Risk)는 특정시점 이후 일정기간 동안 주어진 신뢰수준(confidence level)하에서 관심있는 1개 자산 또는 2개 이상의 자산으로 구성된 포트폴리오에서 발생가능한 최대손실금액을 의미함
 - 신뢰수준은 95%와 99%를 사용하여, 고려기간은 10일, 1개월, 1년 단위를 사용함
 - 전통적 리스크 지표인 표준편차가 자산가치의 평균적 변동 리스크를 의미하는 반면, VaR는 보유자산에서 발생가능한 최대손실 리스크를 나타냄
- 어떤 자산의 연평균 수익률의 기대값과 표준편차가 각각 10%와 30%인 정규분포를 따르고 자산의 현재가치가 100만원이라고 할 때, 1년 후 자산의 가치에 대하여 다음과 같은 질문이 있을 수 있음

- (1) 자산가격 분포에서 20만원의 손실을 볼 가능성이 얼마인가?
- (2) 99% 신뢰수준하에 최대 손실을 볼 금액은 얼마인가?

- 첫 번째 질문에서 1년 후 자산의 가치의 기대값은 110만원이고 변동성은 30만원이므로 자산의 분포는 다음과 같으며 여기서 자산가치가 80만원에 해당하는 확률값은 15.87%로 나타남

$$\Phi\left(\frac{80-110}{30}\right) = 0.158655, \Phi(): \text{누적 정규확률분포 함수}$$

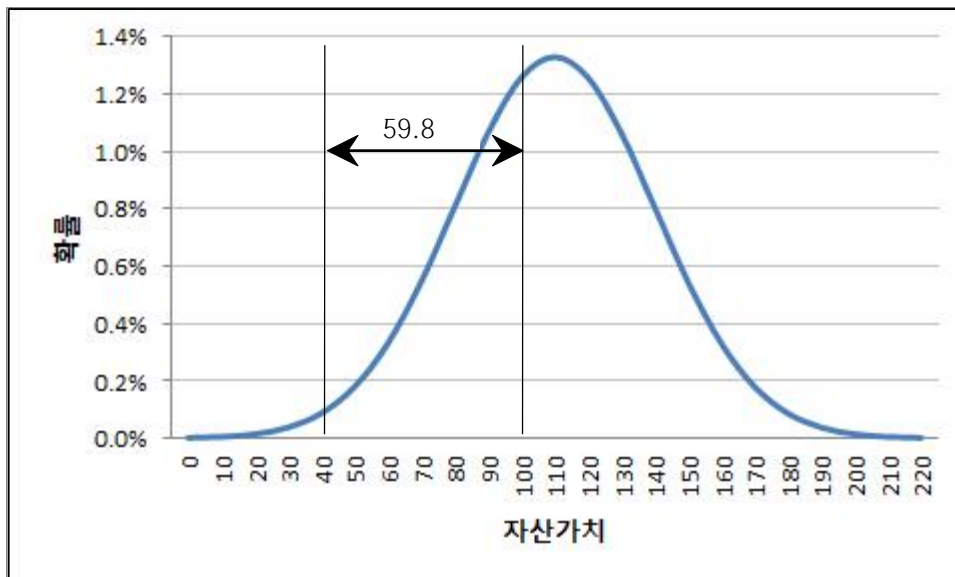
자산가치 확률분포



- 두 번째 질문에서 현재가격에서 누적확률값이 0.01이 되는 자산가치를 차감한 금액을 계산한 결과는 59.8만원임

$$100 - \Phi^{-1}(0.01) \times 30 - 110 = 59.7904$$

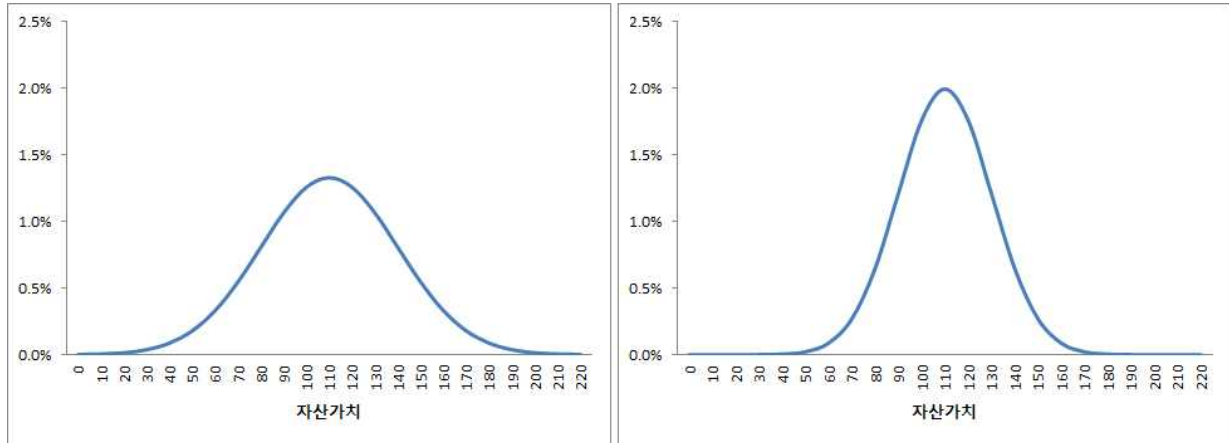
자산가치와 1% 임계값 간의 거리



- 95% 또는 99% 신뢰수준하에 최대손실 금액이 작을수록 이 자산은 상대적으로 안정적인 자산이며 이러한 현상은 자산가격분포가 기댓값 부근에 발생확률이 몰려있는 경우를 의미함

- 다음 그림에서 왼쪽 자산에 비하여 오른쪽 자산의 손실 리스크가 상대적으로 작은 경우임

분산이 다른 자산가치 확률분포



□ 대표적인 VaR 계산법은 모수적(Parametric) 접근법과 역사적(Historical) 접근법이 있음

- 모수적 VaR는 95%(99%) 신뢰수준하 표준편차의 1.65(2.33)배로 결정됨
- 역사적 VaR는 과거 가격 경험치에서 100분위중 각각 5분위 또는 1분위에 해당하는 수익률 변동치를 95% 또는 99% 신뢰수준의 VaR로 간주함

3 MBS VaR의 특징적 현상

- MBS의 가치를 결정하는 가장 중요한 요인은 금리와 조기상환율이며 두 요인은 듀레이션에 각각 반대 방향으로 영향을 미침
- 공사 MBS가 고정이표채권이므로 시중금리의 하락은 MBS의 가치를 증가시키고 듀레이션을 소폭 증가시키는 한편 모기지 차입자의 조기상환 증대를 통하여 듀레이션을 대폭 감소시키는 효과가 있음
 - 조기상환에 영향을 미치는 다른 요인으로서는 주택가격 등락과 같은 경제적 요인과 차입자의 이사 등 비경제적 요인이 있음

- 평가사들이 평가한 MBS 가격격차가 존재함에도 불구하고 MBS 가격 또는 수익률 시계열에 대하여 전통적 방법으로 계산한 VaR가 의미가 있음
 - MBS 1~3년 고정만기 트렌치는 거래가 비교적 활발하게 이루어지고 있으므로 가격 시계열로 계산한 VaR를 신뢰할 수 있지만 콜 트렌치의 경우 유통이 미진하므로 다소 의문이 있을 수 있음
 - 그러나 리스크 요인 즉, 금리와 조기상환율로 구분하여 계산한 VaR 결과와 평가사 평균 가격으로 계산한 VaR가 유사한 값으로 나타나고 있음

□ MBS VaR에서 나타나는 특징적 현상은 다음과 같음

- (1) MBS의 VaR는 동일만기 국채의 VaR에 비하여 낮은 값을 가짐
- (2) 조기상환은 자연헤지(natural hedge) 효과를 나타냄

□ 먼저 첫 번째 특징과 관련하여 다음 표에 제시한 국채와 MBS의 VaR를 살펴보면 MBS의 VaR가 국채의 VaR에 비하여 낮게 나타나고 있음을 알 수 있음

MBS와 국채의 VaR 비교

구분		1Y	2Y	3Y	5Y	7Y	10Y
MBS	듀레이션	0.97	1.90	2.80	2.83	4.91	6.83
	PVaR	0.15%	0.46%	0.76%	0.97%	1.70%	2.56%
	HVaR	0.20%	0.56%	1.01%	1.08%	1.81%	2.53%
국채	듀레이션	0.97	1.92	2.84	4.58	6.21	8.45
	PVaR	0.16%	0.50%	0.84%	1.71%	2.39%	3.45%
	HVaR	0.20%	0.60%	1.08%	2.12%	2.84%	3.93%

- 제시한 VaR는 일별 수익률에 대하여 듀레이션 근사법을 적용하여 99% 신뢰수준으로 계산한 1개월(20영업일) VaR 결과임

$$\frac{dV}{V} \approx MDdr$$

$$VaR_{99\%, 20\text{일}}\left(\frac{dV}{V}\right) \approx 2.33MD\sigma(dr)\sqrt{20}$$

여기서, MD : 수정 듀레이션, σ : 1일 표준편차

- PVaR는 보수적 VaR, HVaR는 역사적 VaR를 의미함
 - 사용한 자료는 금융투자협회에서 제공한 국채와 MBS 고정만기 트렌치(1년, 2년, 3년)의 2012년 8월 1일부터 2015년 8월 11일까지 일별 수익률 자료와 MBS 콜 트렌치(5년, 7년, 10년) 2013년 10월 25일부터 2015년 8월 11일까지 일별 수익률 자료임
 - MBS 듀레이션은 금리수준과 조기상환을 고려하여 본 연구자가 자체 개발한 MBS 2013-1회차의 가격 및 듀레이션 계산 결과를 사용하였음
- 첫 번째 특징과 관련하여 MBS의 VaR가 국채에 비하여 작게 나타나는 것은 각각 고정만기 트렌치의 경우 국채 벤치마크의 지연 반영과 평활화(smoothing) 효과, 콜 트렌치의 경우 조기상환에 따른 듀레이션 축소 효과에 기인하는 것으로 파악됨
- 여기서 국채 벤치마크의 지연 반영과 평활화란 MBS 고정만기 트렌치의 수익률이 전 영업일 동일만기 국채 수익률 변동에서 다소 완화된 형태로 반영되는 것을 의미함
- 고정만기 트렌치 MBS 수익률은 국채 수익률에 비하여 변동성이 높지만 수익률 차분의 경우 변동성 크기가 역전되며, 금일 MBS 수익률 차분은 전일 국채 수익률 차분과 매우 높은 교차상관관계를 나타냄
- MBS-국채 수익률 스프레드는 수익률 수준에 비례하며 MBS와 국채 수익률의 변동성은 각각 0.451과 0.406으로 MBS의 변동성이 높게 나타남
 - 그러나 수익률 차분의 변동성은 MBS와 국채가 각각 0.0263과 0.0278로 오히려 MBS가 보다 낮게 나타나고 있으므로 이에 대한 원인을 살펴보는 것이 의미 있음
 - 국채와 MBS 수익률 차분의 자기상관함수(AutoCorrelation Function: ACF)를 보면 국채 수익률 차분의 자기상관은 처음 10일 시차까지 반대 방향(-) 움직임을 나타내는 반면 MBS 수익률 차분은 일방향(+)으로 지속성을 갖는 움직임을 존재하고 있음을 알 수 있음

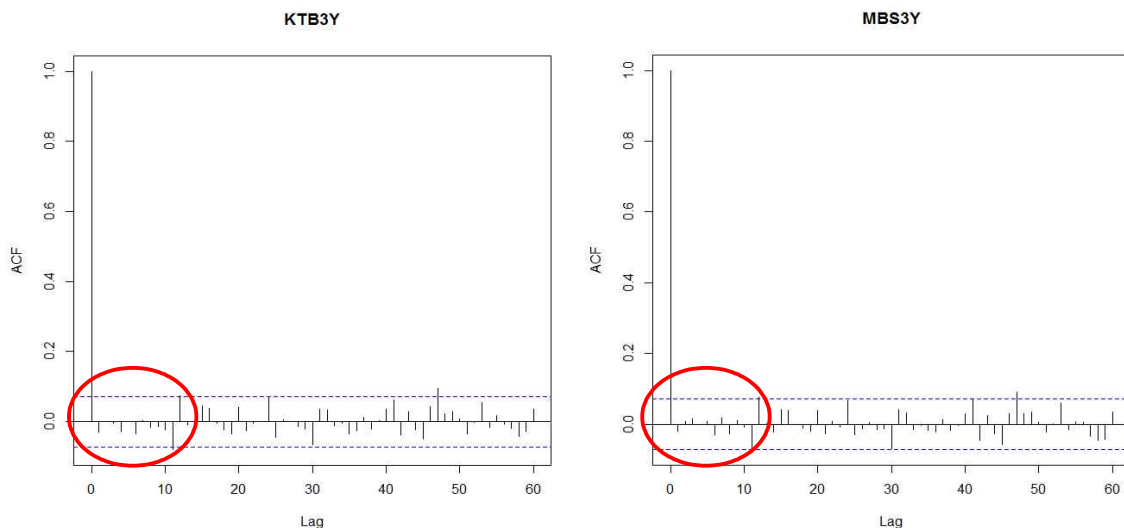
MBS와 국채 3년 수익률 추이



자료: 금융투자협회

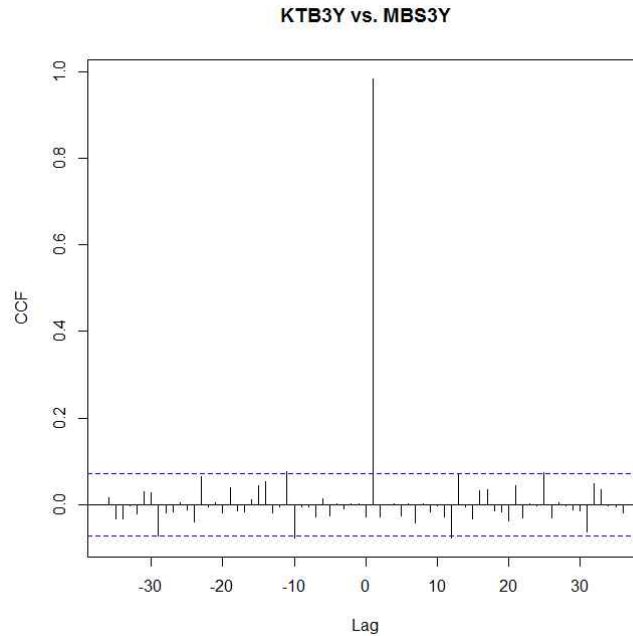
- 따라서 주어진 수익률 수준의 변동폭 내에서 일방향 움직임이 존재하는 MBS 수익률 차분의 변동성이 양방향 움직임을 나타내는 국채 수익률 차분의 움직임에 비하여 작게 나타나는 것으로 파악할 수 있음

MBS와 국채 수익률 차분의 자기상관함수



- 한편, 국채 수익률 차분과 MBS 수익률 차분간 교차상관관계(CrossCorrelation Function: CCF)를 살펴보면 금일의 MBS 수익률 차분은 전일 국채 수익률 차분과 매우 높은 상관관계(0.984)를 나타내고 동영업일의 경우 -0.027로 미미한 (-)의 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있음

MBS와 국채 수익률 차분의 교차상관함수



- 자기상관함수와 교차자기상관함수는 국채 수익률 차분의 경우 거래관련 정보가 즉각적으로 반영되는 반면 MBS 수익률 차분은 신규 정보에 비해 전영업일 국채 수익률 변동이 매우 큰 영향을 미치는데 시간의 경과에 따른 cooling 효과로 그 크기는 다소 완화된 형태임을 알 수 있으며 이에 따라 MBS의 VaR가 국채에 비하여 작게 나타나는 것으로 볼 수 있음
- MBS 콜 트렌치의 경우 조기상환에 따른 듀레이션 축소 효과로 인하여 국채에 비하여 상대적으로 작은 VaR를 갖게 되는데 여기서 만일 VaR 계산시 리스크 요인을 금리(또는 이와 상관된 듀레이션) 이외에 조기상환을 고려할 경우 VaR의 상대적 크기에 대한 의문이 있을 수 있음
- 그러나 이러한 의문은 MBS의 VaR가 갖는 두 번째 특징적 현상인 자연 헤지 즉, 수익률과 조기상환의 (-)의 상관관계에 의해 해소될 수 있음
 - 자연 헤지란 특별한 도구를 사용하지 않고 자산의 리스크 요인이 갖는 고유한 특성에 의해 리스크가 상계(netting)되는 효과를 의미함
 - 물론 리스크 상계를 통하여 MBS의 VaR는 감소하지만 투자자는 재투자 리스크를 부담하게 되는데 이는 MBS의 VaR와 상관성이 없음 즉, 조기상환으로 인하여 MBS의 가치가 하락하는 것이 아니므로 VaR에 미치는 영향이 없음

- 추가로 조기상환을 고려할 경우 자산 수익률 변동과 VaR관계식은 다음과 같이 표현됨

$$\frac{dV}{V} \approx MDdr + \frac{dV/dPP}{V} dPP$$

$$VaR_{99\%, 1\text{개월}} \left(\frac{dV}{V} \right)$$

$$\approx 2.33 \sqrt{MD^2 \sigma^2(dr) + \rho MD \frac{dV/dPP}{V} \sigma(dr) \sigma(dPP) + \left(\frac{dV/dPP}{V} \right)^2 \sigma^2(dPP)}$$

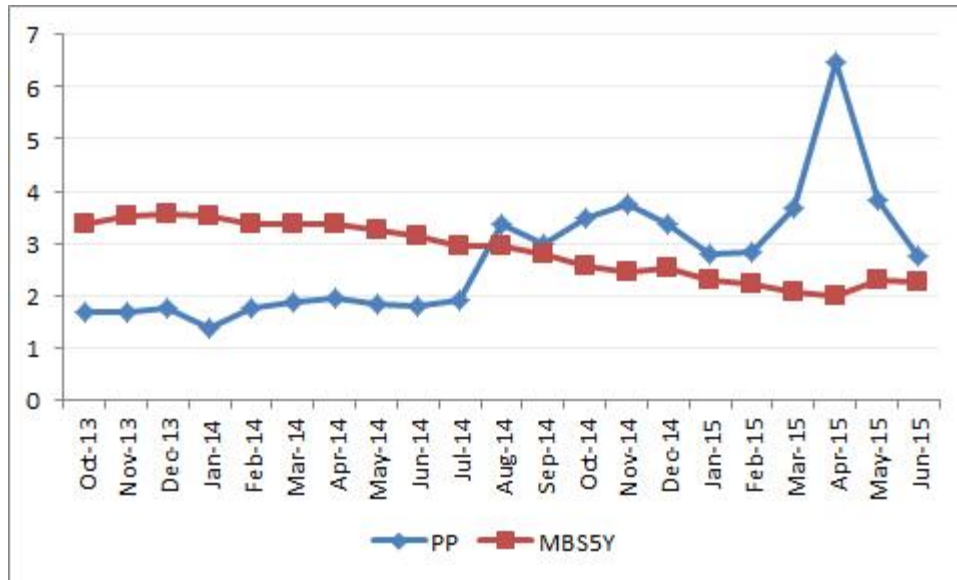
- 위 식에서 근호 안에 있는 수익률과 조기상환의 상관관계수(ρ)가 음수인 경우 자연헤지임
- 위 식을 적용하여 2개의 리스크 요인에 대하여 VaR를 계산한 결과는 앞서 언급한 금리만의 VaR와 유사하게 나타나므로 평가사에서 발표한 MBS 가격 또는 수익률 시계열 평균값 시계열을 대상으로 계산한 VaR가 충분히 의미 있음을 시사하고 있음

리스크 요인에 따른 VaR 계산결과

구분		5Y	7Y	10Y
VaR	금리	0.97%	1.70%	2.56%
	금리,조기상환	0.86%	1.57%	2.29%
상관계수		-0.403	-0.378	-0.361
$\frac{dV/dPP}{V}$		-0.01%	0.06%	0.09%

- 조기상환율은 공사가 매월 발표하는 전체 가중평균을 사용함에 따라 MBS 수익률 자료도 월평균 값을 별도로 계산하여 분석하였음
- 조기상환율과 MBS 수익률은 (-)의 상관관계를 나타냄
- $\frac{dV/dPP}{V}$ 는 조기상환율 변화에 대한 MBS 수익률 변화 비율로 이 값은 자체 개발한 MBS 가격계산 모듈을 통하여 수치적 미분값을 별도로 계산한 결과임

조기상환율과 MBS 수익률 추이



4 시사점

- 최근 거래 경향에서 나타난 MBS의 VaR는 국채에 비하여 상대적으로 작은 값을 갖는 것으로 나타남
 - 이러한 시사점은 MBS 거래 시장의 낮은 심도(shallow market depth)에 기인하며 이에 따라 국채거래 결과의 지연 반영과 평활화 그리고 금리와 조기상환 상관관계에 따른 자연헤지 현상이 존재하는 것으로 볼 수 있음
 - 단, 향후 MBS 거래시장의 심도가 개선될 경우 국채 VaR의 크기와 역전될 가능성이 있으며 또한 조기상환에 따른 채투자 리스크를 반영한 리스크 측도가 필요함
 - 이와 관련하여 향후 보다 엄밀한 실증분석이 필요할 것으로 사료됨
- 거래가 비교적 활발한 MBS 고정만기 트렌치 뿐만 아니라 콜 트렌치의 경우에도 평가사 평균 가격 또는 수익률 시계열을 이용하여 VaR를 계산하는 것이 의미가 있음
 - 이 결론은 발표되는 수익률 곡선 상의 만기에 한하며 개별 MBS 채권에 대해서는 향후 보다 심층적인 실증분석이 필요함