

CoVaR를 이용한 금융회사 간  
리스크 전이 분석

2009. 4

김진호\*, 김윤정\*\*

---

\* 이화여자대학교 경영대학 교수 ([jhkim@ewha.ac.kr](mailto:jhkim@ewha.ac.kr))

\*\* 이화여자대학교 대학원 박사과정

## I 서론

2007년 미국에서 발생한 서브프라임 모기지(subprime mortgage) 사태는 국제 금융시장에 신용경색을 불러일으키며, 직접, 간접적으로 더 이상 세계 금융시장이 서로 분리되어 생존할 수 없다는 것을 보여준 대표적인 사례이다. 미국의 경우 서브프라임 부실로 인해 모기지 대출회사들이 연이어 파산신청을 하고, 나아가 전 세계적으로 서브프라임에 투자한 다른 금융회사들까지 막대한 손실을 기록하였다. 지금까지 발생했던 1994년 멕시코 경제위기, 1997년 아시아 외환위기 및 1998년 러시아 금융위기 등과 달리, 이번 금융위기는 현재 금융시스템이 안고 있는 시스템 리스크(systemic risk)에 대한 규제의 필요성과 관리에 대한 중요성을 보다 강하게 시사한다.

전 세계적 금융시스템의 변화에 따라 금융시장 및 금융회사 간 상호의존성이 점점 커지면서 사전적(ex ante) 시스템 리스크관리의 필요성이 강조되고 있다. 즉, 특정 금융권역의 손실이 다른 금융권역의 손실로 이어지는 가능성에 대해, 이를 적절하게 평가하고 통제할 수 있는 방법이 요구되고 있는 것이다. VaR 등으로 대표되는 지금까지 금융회사들의 리스크 평가방법은 개별 금융회사의 독립적 리스크를 측정하는 것이다(silo approach). 그러나 이번 서브프라임 사태의 경우 특정 권역의 부실이 다른 권역에 큰 영향을 미치게 됨에 따라, 기존의 측정방법으로는 특정권역의 부실 이후 발생한 다른 금융권역에서의 부실, 즉, 리스크의 전이를 정확하게 평가하는데 한계가 있다. 따라서 다른 금융회사들이 위기를 겪는다는 조건 하에서 개별 금융회사의 리스크를 측정할 수 있는 보다 새로운 리스크 평가방법이 요구되는 것이다.

이에 대해 Adrian and Brunnermeier(2008)는 다른 금융회사들이 VaR 수준의 위기를 겪을 조건 하에서 발생하는 조건부 VaR를 "CoVaR"로 정의하고, Co의 의미를 comovement, contagion 또는 conditional의 개념으로 간주하였다. 정의상 CoVaR는 개별 금융회사의 리스크 수준인 VaR를 넘어서는 확산리스크(spillover risk)까지 고려한 것으로, 이는 다른 금융회사로부터 파급된 시스템 리스크를 측정할 수 있는 방법이다. 즉, VaR와 CoVaR의 차이(%)는 금융위기 상태에서 개별 금융회사가 다른 금융부문으로부터 확산리스크에 노출된 정도를 설명하는 것이다. 예를 들어 개별 금융회사 A의 CoVaR와 VaR 값이 서로 같고, 금융회사 B의 CoVaR 값이 VaR보다 현저하게 큰 경우를 예로 들자. 이때 단지 VaR 값만을 기준으로 한 경우에는 두 금융회사의 리스크가 같다고 여겨지나, 높은 CoVaR 값을 가진 금융회사 B는 시스템 리스크에 더 많이 노출되어 있다는 것을 나타내므로 보다 엄격한 수준의 자기자본규제가 필요하게 된다.

CoVaR의 개념을 이용하여 금융회사간의 확산리스크 효과를 측정하는 방법은 금융회사의 리스크관리뿐만 아니라, 투자 포트폴리오의 관리 및 감독당국 입장에서도 유용하게 사용될 수 있다. 펀드 매니저의 입장에서는 CoVaR를 이용하여 개별 헤지펀드의 확산리스크 노출 정도를 추정할 수 있으며, 감독당국의 입장에서는 금융회사들의 손익자료를 바탕으로 단순한 개별 금융회사의 리스크측정에서 나아가 금융회사간의 확산리스크 가능성을 평가할 수

있다(여은정, 2008).

본 논문은 우리나라 일반은행들과 상호저축은행, 그리고 증권사들을 대상으로 분위수 회귀분석 방법을 이용하여 CoVaR와 VaR를 비교하고, 그 결과 우리나라의 금융회사들이 재무적 곤경(financial distress)에 처한 상태에서의 금융회사별 상호의존성 정도(tail dependence)를 확인함으로써 리스크 평가방법으로서 CoVaR의 유용성을 확인하는데 의의가 있다. 은행부문에서 일부 은행들이 지주회사의 형태로 전환된 경우에 지주회사의 포함여부에 따른 CoVaR의 변화를 알아보고, 지주회사 형태의 도입이 시스템리스크에 미치는 영향을 확인한다. 나아가 확산리스크를 설명할 수 있는 6개의 리스크요인들을 정의하고, 이들 리스크요인을 제외한 경우 금융회사별 확산리스크에 미치는 영향을 확인한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 새로운 리스크 측정방법으로서 CoVaR를 소개하고 방법론을 설명한다. 3장에서는 우리나라의 금융회사들을 대상으로 CoVaR 및 VaR를 비교함으로써 리스크 전이 또는 시스템 리스크 평가를 위한 CoVaR의 유용성을 확인한다. 4장에서는 확산리스크에 영향을 미치는 리스크요인들을 정의하고, 이들 리스크요인을 제외한 경우 금융회사간의 확산리스크 결과를 확인한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

## II. 리스크 측정방법으로서 CoVaR

### 1. 선행연구

지금까지 금융위기와 관련된 연구들은 대부분 사후적으로 리스크의 확산효과 및 확산 정도를 측정하여 위기 전이(contagion) 리스크를 설명하거나, 또는 실증적으로 금융시장 및 금융회사 간의 리스크 확산 정도를 여러 가지 모형을 이용하여 증명하였다(Saunders, 1987; Kaufman, 1994). 반면에 변동성 및 VaR를 예측하는데 있어서 리스크의 확산 효과를 고려한 연구들은 주로 GARCH 모형을 이용하여 파급효과를 모형화하였다(Ling and McAleer, 2002; Hoti et al., 2003).

위기 전이리스크의 측정에 있어 헤지펀드를 대상으로 한 연구들은 주로 시장수익률과 헤지펀드 수익률 사이의 상관관계를 기준으로 리스크의 확산 정도를 평가하였다(Edwards and Caglayan, 2001; Schneeweis et al., 2002; Agarwal and Naik, 2004).

은행의 위기 전이리스크의 검증을 위하여 Schoenmaker(1996)는 1880년부터 1936년까지 월별 은행도산 자료를 대상으로 은행의 위기 전이를 확인하여 은행업에서의 위기 전이리스크가 존재한다는 것을 보였다. Kaufman(2000)은 1980년부터 1996년까지 전 세계적으로 발생한 금융 및 외환위기에 대해 원인과 유사성 등을 확인하고, 금융 및 외환위기가 발생한 국가들과 위기가 확산될 수 있는 국가들 사이에 어떠한 관련이 있는지 검토하였다. 아울러 금융위기를 완화시키기 위한 공공 정책 발의의 유효성을 평가하였다. Kyle and Xiong

(2001)는 리스크 확산의 상호작용과 더불어 부의 효과가 기관의 위기 전이(institutional contagion)로 이어지는 금융회사들 간의 위기 전이 모형을 제시하였다.

Forbes and Rigobon (2002)은 위기 전이를 한 국가에 대한 충격 이후 시장의 동행성 (comovement)이 상당한 증가하는 것으로 정의하고, 상관계수를 기준으로 1997년의 아시아 위기 및 1994년 멕시코 달러의 가치 저하, 그리고 1987년 미국 주식시장 붕괴 시 실질적으로 위기 전이가 없었다는 것을 주장하였다. 사후적으로 리스크의 확산효과를 측정한 Arestis and Cipollini(2003)는 1997년 동아시아 위기가 선진국들에게 전이 효과가 있었는지를 분석하고, 추정 결과 선진금융시장에 대한 동아시아 위기의 영향이 크지 않았다고 밝혔다. 그 이유로서 은행대출의 재분배를 통한 리스크의 분산화 및 철저한 감독, 규제 등을 제시하였다. Kaufman and Scott(2003)는 다양한 의미로 정의된 시스템 리스크의 개념들을 소개하고, 시스템 리스크에 대한 역사상의 실증적 증거들을 평가하였다. 또한 시스템 리스크의 원인을 분류하여 각각 원인별 감독당국의 대처방안을 제안하였다. McAleer and Veiga(2005)은 금융시장의 변동성을 예측하는데 있어 과급효과를 고려하는 것이 얼마나 중요한가를 실증 분석한 결과, VaR 임계치를 예측하는데 과급효과를 고려하는 것은 결과에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

Boyson et al.(2006)은 주식, 채권, 환율시장에서의 극단적 움직임이 헤지펀드로 위기 전이가 되는지, 그리고 하나의 헤지펀드 타입에서 발생한 극단적인 최저수익률(extreme adverse returns)이 다른 헤지펀드로 위기 전이가 되는지를 분석하여 두 번째의 경우에는 헤지펀드 전체에 걸쳐 위기 전이가 발생하는 것을 보였다. Chan et al.(2006)은 헤지펀드의 규모가 급속하게 증가함에 따라 헤지펀드의 복잡한 구조와 기능에 대해 전통적인 리스크측정방법이 적절한지 않다는 것을 주장하고, 금융시장에서 헤지펀드가 갖는 시스템 리스크를 적절하게 측정할 수 있는 새로운 리스크측정방법의 필요성을 강조하였다.

Degryse and Nguyen(2006)은 1993년부터 2002년까지 벨기에 은행시스템에 대한 리스크 전이의 전개와 결정요인들을 조사하고, 은행 간 시장의 구조와 위기 전이리스크의 관계에 대해 설명하였다. 나아가 Ong et al.(2007)은 극단치 이론(EVT)을 이용하여 국제금융시스템에서 위기 전이리스크를 분석한 결과, 은행들이 금융시장이나 실물경제에 대한 공통적인 충격(common shock)에 의해 서로 다르게 영향을 받는다는 것을 확인하였다. 금융 감독 측면에서는 Stern(2008)이 금융리스크의 확산 방지를 위해 여러 가지 축들로 이루어진 시스템 리스크의 관리 필요성을 강조하고, 더불어 이에 초점을 맞춘 감독의 필요성을 주장하였다.

최근 들어 Adrian and Brunnermeier(2008)가 CoVaR라는 개념을 소개하고 분위수 회귀 분석(quantile regression)을 이용하여 투자은행, 상업은행 및 헤지펀드를 대상으로 각각 VaR와 CoVaR의 비교하고 시스템 리스크(systemic risk) 정도를 측정하였다. 실증분석 결과 대체적으로 CoVaR가 VaR에 비해 크게 나타나는 경향을 보였는데, 이를 분산투자의 편익이 과급된 리스크에 의해 상쇄된 결과로 해석하였다.

## 2. CoVaR 개념

CoVaR는 금융권역별 주가수익률(j)이 VaR<sub>q</sub> 수준에 미치는 조건 하에서 권역에 속한 개별 금융회사(i)의 VaR를 측정하는 것이다. 먼저 j의 초과수익률에 대한 조건부 분위수로서 i의 VaR를 나타내면 다음과 같다.

$$VaR_q^i | R^j = \hat{R}_q^i$$

$\hat{R}_q^i$ 는 분위수 q에 대한 i의 초과수익률 예상치,  $R^j$ 는 j에 대한 초과수익률을 각각 나타낸다. 이때  $R^i = VaR^i$ 가 되는 경우를 CoVaR<sup>ij</sup>로 정의하고, 이것을 VaR로 나타내면 다음과 같다.

$$CoVaR_q^{ij} = VaR_q^i | VaR_q^j$$

조건부 확률분포의 q-분위수로 CoVaR<sup>ij</sup>을 나타내면 다음 식에서와 같이 정의된다(Adrian and Brunnermeier, 2008).

$$\Pr(R^i \geq CoVaR_q^{ij} | R^j = VaR_q^j) = q$$

이때 개별 금융회사의 CoVaR<sup>ij</sup>는 금융회사별로 서로 다른 비조건부 VaR(unconditional VaR)에 대한 각각의 수익률 자료를 표준화시켜 비교할 수 있도록 비조건부 VaR에 대한 백분율로 다음과 같이 표시한다.

$$\frac{CoVaR^{ij} - VaR^i}{VaR^i} \cdot 100$$

## 3. 분위수 회귀분석(quantile regression)<sup>1)</sup>

CoVaR<sup>ij</sup>을 측정하는 방법으로 분위수 회귀분석을 이용하여 권역별 주가수익률 j에 해당하는 개별 금융회사 i의 수익률을 나타내면 다음과 같다.

$$\hat{R}_q^i = \hat{\alpha}_q^{ij} + \hat{\beta}_q^{ij} R^j$$

---

1) 분위수 회귀분석은 Koenker and Bassett(1978)에 의해 처음 소개된 것으로, 자세한 분위수 회귀분석방법이나 금융경제학 분야에서의 분위수 회귀분석의 사용은 Adrian and Brunnermeier(2008)를 참조바람.

$\hat{R}_q^i$  는 분위수  $q$  에 대한  $i$  의 초과수익률 예상치,  $R^j$  는 권역별 주가수익률  $j$  에 대한 초과수익률을 각각 나타낸다. 이를 이용하여 CoVaR를 정의하면 다음과 같다.(Adrian and Brunnermeier, 2008)

$$CoVaR_q^{ij} := VaR_q^i | VaR_q^j = \hat{\alpha}_q^{ij} + \hat{\beta}_q^{ij} VaR_q^j$$

분위수 회귀분석 방법은 조건부 분위수 함수들을 추정함으로써 종속변수에 해당하는 조건부 분포가 어떤 특성을 가지고 있는지 알 수 있게 해준다는 점에서 단순히 조건부 평균함수만을 추정하는 최소자승추정법과 차별되며, 따라서 각 금융회사별로 재무적 곤경 하에서 종속변수에 해당하는 금융회사의 손실분포의 특성을 파악하는데 적합하다. 더욱이 분위수 회귀분석 방법은 극단치(outliers)나 오차항의 분포에 상대적으로 덜 민감한 준모수적 방법으로, 단순하고 분위수의 범위에 따라 종속변수의 조건부 수익률 분포의 특성을 파악하는데 유용하므로 CoVaR의 측정방법으로서 적합하다(Adrian and Brunnermeier, 2008).

또한 Adrian and Brunnermeier(2008)는 CoVaR가 금융회사간의 리스크에 대한 상호의존성 및 리스크의 외부요인(risk externalities)을 확인할 수 있다는 장점이 있다고 주장한다. 예를 들어, 리스크측정방법으로서 VaR의 단점들을 보완한 expected shortfall(ES)은 VaR를 초과하는 평균손실을 의미한다.<sup>2)</sup> 따라서 ES를 분위수를 초과하는 VaR값들의 합으로 나타낼 수 있으며, 같은 방법으로 Co-ES는 CoVaR를 이용하여 계산할 수 있다.

### III. 계량분석 결과

#### 1. 수익률 자료의 기초통계 분석

일반은행 및 상호저축은행, 그리고 증권사 사이의 CoVaR 측정을 위해 국내 9개의 일반은행<sup>3)</sup>과 7개의 상호저축은행<sup>4)</sup>, 그리고 13개의 증권사<sup>5)</sup>에 대해 2002년 7월 1일부터 2008년 9월 30일까지의 325개 주별 주식수익률을 이용하여, 무위험이자율(통안증권 3개월물 기준)을 초과하는 수익률을 사용하였다. 무위험이자율로서는 3개월물 통안증권 수익률을 사용하였다. 금융권역별 주가수익률 분포는 권역에 속한 각 금융회사들의 초과수익률을 시가총액 기준으로 가중평균 하였다.

주별 주식수익률의 자료는 1997년 외환위기가 끝났다고 여겨지는 2002년 7월부터 2008년 9월까지의 기간을 대상으로 하였다. 이 시기에 은행부문에서는 신한은행과 우리은행이

2) Artzner et al.(1999)은 VaR가 coherent risk measure의 성질을 만족하지 못한다는 것을 증명하였다.

3) 국민은행, 외환은행, 대구은행, 부산은행, 제주은행, 전북은행, 기업은행, 우리금융, 신한지주.

4) 푸른저축은행, 신민저축은행, 진흥저축은행, 솔로몬저축은행, 서울저축은행, 제일저축은행, 한국저축은행.

5) 부국증권, sk증권, 신영증권, 한양증권, 현대증권, 유화증권, 한화증권, 대신증권, 대우증권, 메리츠증권, 삼성증권, 동부증권, 교보증권.

각각 2001년, 2002년에 금융지주회사의 형태로 전환되었기 때문에 이들의 경우 지주회사로 전환된 이후의 수익률 자료를 사용한 반면, 국민은행의 경우에는 2008년 10월부터 금융지주회사로 상장되었기 때문에 지주회사 이전의 국민은행 자료를 사용하였다. 각 금융회사별 초과수익률에 대한 기초통계량은 <표 1>에 나타나 있다.<sup>6)</sup>

<표 1> 주별 초과수익률에 대한 기초통계량 (단위: 평균, 표준편차, 분위수 %)

구분	샤프지수	평균	표준편차	왜도	첨도	1%	5%
일반은행	-0.80	-3.85	4.81	-0.05	3.57	-15.38	-12.64
상호저축은행	-0.73	-3.73	5.08	0.15	6.16	-21.86	-11.23
증권사	-0.66	-3.79	5.79	-0.22	3.76	-20.42	-13.74

일반은행과 상호저축은행, 그리고 증권사의 주별 초과수익률의 분포를 살펴보면, 금융회사별 평균은 비슷하지만 해당기간동안 금융회사 모두 무위험이자율보다 낮은 수익률을 보였다. 왜도와 첨도를 기준으로 초과수익률의 분포를 보면 상호저축은행이 일반은행이나 증권사에 비해 분포의 꼬리부분이 두꺼운 모양(fat-tail)을 갖는 것으로 나타났다. 또한 분포의 1% 분위수(percentile) 및 5% 분위수에 해당하는 손실 값은 1% 분위수는 -21.86%인 상호저축은행이, 5% 분위수는 -13.74%인 증권사가 가장 크게 나타났다.

## 2. CoVaR 측정결과 분석

### 2.1 비조건부 VaR 및 CoVaR의 비교

5% VaR를 기준으로 분위수 회귀분석 방법을 이용하여 일반은행과 상호저축은행, 그리고 증권사의 VaR와 VaR 대비 CoVaR의 증가율(%)을 구하고<sup>7)</sup>, 이를 <표 2>에 정리하였다. 권역별 CoVaR는 금융권역별로 각각의 금융회사에 대한 CoVaR를 구한 다음 시가총액을 기준으로 가중평균 하여 구하였다.<sup>8)</sup>

<표 2> 금융회사 간 비조건부 VaR 및 CoVaR 증가율(%)

6) 하나은행의 경우에는 2005년에 금융지주회사 형태로 전환하여 부득이 수익률 자료에서 제외되었다.

7) 주어진 기간 동안 모든 금융회사의 수익률 평균이 (-)로 이므로 VaR는 수익률 평균 0으로부터의 VaR를 계산하였다.

8) 금융회사별 분위수 회귀분석을 이용한 CoVaR 측정방법은 Adrian and Brunnermeier(2008)의 부록참조.

구분	5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	12.79	45.74	54.89(*)	41.44
상호저축은행	11.82	75.80(**)	82.66	62.94
증권사	13.80	63.26	66.45	40.43

비조건부 VaR는 아무 조건이 없는 상태에서 각 금융회사별 초과수익율의 VaR를 나타낸 것이고, CoVaR의 증가율은 각 금융권역별 VaR의 조건에서 CoVaR를 구한 다음 비조건부 VaR에 비해 얼마나 증가했는지를 나타낸 것이다. 5% VaR를 구한 결과, 일반은행이 12.79%, 상호저축은행이 11.82%, 그리고 증권사가 13.80%로 증권사, 일반은행, 상호저축은행 순으로 나타났다.

권역별 CoVaR를 계산하는 방법은 다음과 같다. <표 2>에서 상호저축은행하의 열에서 54.89%(\*)는 상호저축은행의 초과수익률이 5%의 VaR에 해당되는 조건일 때 일반은행의 CoVaR가 비조건부 VaR에 해당하는 12.79%보다 54.89%만큼 증가한다는 것을 의미한다. 그러므로 일반은행의 CoVaR를 계산하면  $(1 + 54.89\%) \cdot (12.79\%) = 19.81\%$ 가 된다. 반대로 일반은행의 초과수익률이 5%의 VaR에 해당되는 조건일 때 상호저축은행의 CoVaR(\*\*)는 비조건부 VaR에 해당하는 11.82%보다 75.80%만큼 증가한다는 것을 의미하므로 상호저축은행의 CoVaR는  $(1 + 75.80\%) \cdot (11.82\%) = 20.78\%$ 가 된다.

권역별 행에 해당하는 VaR 대비 CoVaR 증가율은 각각 일반은행, 상호저축은행, 증권사의 초과수익률이 VaR에 해당하는 조건하에서 권역별 시스템 리스크에 노출된 정도를 나타내는 것으로, 상호저축은행의 CoVaR 증가율은 75.80%, 82.66%, 62.94%로 일반은행의 CoVaR 증가율 45.74%, 54.89%, 41.44%나 증권사의 CoVaR 증가율 63.26%, 66.45%, 40.43%에 비해 가장 높게 나타났다. 이것은 제2금융권이 제도적 감시체계뿐만 아니라 리스크관리능력이 떨어지기 때문에 상대적으로 시스템 리스크에 더 많이 노출되어 있는 것으로 추정된다. 반면에 일반은행의 VaR 대비 CoVaR 증가율은 가장 낮게 나타나서, 일반은행이 제1금융권으로 상대적으로 외부 영향 또는 시스템 리스크의 영향이 적다고 해석된다.

권역별 열에 해당하는 CoVaR 증가율은 어떤 조건에서 금융회사들이 확산 리스크가 가장 크게 증가하는가를 나타내는 것으로, 상호저축은행이 재무적 곤경 상태일 때 권역별 CoVaR 증가율이 54.89%, 82.66%, 66.45%로 일반은행의 조건하에서 45.74%, 75.80%, 63.26%와 증권사의 조건하에서 41.44%, 62.94%, 40.43%보다 높았다. 이것은 대출자산을 고수익/고위험에 투자하는 상호저축은행의 경우에는 재무적 곤경 상태가 경기부진을 의미하는 것으로 해석할 수 있으며, 따라서 금융회사들의 경기부진으로 인한 리스크가 많이 증가하는 것으로 해석된다.

분석기간 동안 일반은행의 부문에서는 신한은행과 우리은행이 지주회사로 전환된 이후이므로, 일반은행의 CoVaR 측정에 있어서 지주회사의 포함여부가 미치는 영향을 확인하기 위해 우리금융과 신한지주를 제외한 일반은행의 초과수익률을 대상으로 금융회사별 VaR 및 CoVaR 증가율



을 동일한 방식으로 비교하였다. <표 3>은 우리금융과 신한지주를 제외한 7개 일반은행의 초과 수익률에 대한 기초통계량을 나타낸 것이다.

<표 3> 지주회사를 제외한 주별 초과수익률에 대한 기초통계량

(단위: 평균, 표준편차, 분위수 %)

구분	샤프지수	평균	표준편차	왜도	첨도	1%	5%
일반은행	-0.80	-3.87	4.83	-0.03	3.54	-15.38	-12.64

지주회사를 제외한 7개의 일반은행의 경우, 초과수익률 분포의 평균은 -3.87%로 지주회사를 포함했을 경우의 평균인 -3.85%보다 0.02%정도 감소하였다. 분포의 1% 분위수 및 5% 분위수에 해당하는 손실 값은 각각 -15.38%와 -12.64%로 <표 1>과 비교하여 동일하게 나타났다.

우리금융과 신한지주를 제외한 7개 일반은행의 5% VaR와 VaR 대비 CoVaR의 증가율은 <표 4>에 나타나 있다.

<표 4> 지주회사를 제외한 비조건부 VaR 및 CoVaR 증가율(%)

구분	(unconditional) 5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	12.81	42.15	46.76	35.36
상호저축은행	11.82	75.89	82.66	62.94
증권사	13.80	63.41	66.45	40.43

지주회사를 제외한 경우 일반은행의 비조건부 VaR는 12.81%로 <표 2>에서 지주회사가 포함된 포트폴리오의 VaR보다 0.02% 증가하였다. 따라서 5% VaR를 기준으로 한 경우에는 지주회사를 포함하는 경우와 비교하여 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.<sup>9)</sup>

반면에 VaR에 대한 CoVaR의 증가율은, <표 2>와 비교하여 일반은행의 경우 각각 일반은행이 VaR인 조건하에서 45.74%에서 42.15%로, 상호저축은행이 VaR인 조건하에서는 54.89%에서 46.76%로, 증권사가 VaR인 조건하에서는 41.44%에 35.36%로 감소하였다. 따라서 지주회사가 포함되지 않은 포트폴리오가 지주회사를 포함한 포트폴리오와 비교하여 시스템 리스크에 대한 노출이 감소한다고 해석할 수 있다. 일반은행의 CoVaR 증가율이 감

9) 만약 유의수준을 5%보다 더욱 엄격하게 적용하는 경우에는 지주회사를 포함한 경우와 지주회사를 제외한 일반은행의 극단적 손실부분의 차이에 따라 VaR가 큰 차이를 보일 수도 있다. 예를 들어 0.01% VaR를 기준으로 측정된 결과 지주회사를 제외한 경우 15.47%에서 지주회사를 포함한 경우에는 15.58%로 0.11% 증가하였다. 유의수준을 1%로 하는 경우에 지주회사를 포함한 포트폴리오의 VaR가 증가하였다는 것은 지주회사가 포함된 경우 자본규모가 증가하고 지주회사의 구조상 손실의 범위가 상대적으로 더 증가할 수 있기 때문인 것으로 해석된다.

소한 이유로는, 지주회사의 경우 특성상 금융회사들의 재무적 곤경상태에서 은행뿐만 아니라 지주회사 안에 포함된 다른 금융회사의 영향까지 함께 반영되기 때문에 지주회사를 제외한 경우 그만큼 시스템리스크에 대한 노출이 감소하는 것으로 추정된다.

반면에 지주회사를 제외한 일반은행의 초과수익률이 VaR인 조건에서 상호저축은행과 증권사의 CoVaR의 증가율은 <표 2>와 비교하여 각각 75.80%에서 75.89%로, 63.26%에서 63.41%로 큰 차이를 보이지 않았다.

지주회사를 제외한 7개의 일반은행을 대상으로 비조건부 VaR 및 CoVaR 증가율을 확인할 결과, 5% VaR를 기준으로 한 경우에 지주회사를 포함한 경우와 비교하여 의미를 부여할 만큼의 큰 차이를 보이지 않았으므로 이후 분석에서는 지주회사를 포함한 일반은행을 대상으로 하였다.

## 2.2 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 비교

<표 2>와 <표 4>에서 나타났듯이 각 권역별 초과수익률이 VaR의 조건하에서 금융회사의 CoVaR가 증가하는 이유는 여러 가지로 설명될 수 있다. 금융회사의 주식수익률 간의 양(positive)의 상관관계가 있는 경우에도 다른 금융회사의 재무적 곤경에 의해 CoVaR가 증가할 수 있고, 또는 금융회사의 수익률 분산의 변동성이 큰 것도 CoVaR가 증가하는 요인이 될 수 있다. 후자의 경우에 수익률 분포의 조건부 이분산성(heteroskedasticity)을 검증하기 위해서, 분포의 등분산성을 가정하여 계산된 OLS-CoVaR와 비교함으로써 분포의 이분산성 정도를 확인할 수 있다(Adrian and Brunnermeier, 2008). 이를 살펴보기 위하여 <표 5>에서는 5% 기준 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율(%)을 비교한 결과를 제시하였다.

<표 5> OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율(%)

구분	5% CoVaR/ 5% OLS-CoVaR		
	일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	7.37	11.73	6.04
상호저축은행	16.09	19.61	10.82
증권사	3.06	16.60	7.49

OLS-CoVaR과 분위수 회귀분석-CoVaR의 비교에서 OLS-CoVaR보다 분위수 회귀분석-CoVaR를 기준으로 한 값이 크다는 것은 수익률 분포의 손실부분에 해당하는 왼쪽꼬리 부분에서 분포의 이분산성(heteroskedasticity)이 증가한다는 것을 나타낸다(Adrian and Brunnermeier, 2008).

권역별 행에 해당하는 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율을 살펴보면, 상호저축은행의 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율이 권역별 조건하에서 16.09%, 19.61%, 10.82%로

일반은행의 7.37%, 11.73%, 6.04%나 증권사의 3.06%, 16.60%, 7.49%에 비해 가장 크게 나타났다. 즉 일반은행이나 증권사보다 상호저축은행의 극단적 손실부분의 이분산성이 가장 큰 것으로 나타났다.

권역별 열에 해당하는 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율에서도 상호저축은행이 재무적 곤경 상태일 때, 권역별 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율이 11.73%, 19.61%, 16.60%로 일반은행의 조건하에서 7.37%, 16.09%, 3.06%와 증권사의 조건하에서 6.04%, 10.82%, 7.49%보다 높았다.

이런 의미에서 CoVaR는 단순한 리스크 측정방법을 넘어, 조건부 극단적 손실을 예측하는데 있어 수익률 분포의 조건부 이분산성까지 고려할 수 있다는 점에서 기존의 리스크 측정방법과 비교하여 또 다른 유용성을 주장할 수 있다(Adrian and Brunnermeier, 2008).

### 2.3 예측성 VaR 및 CoVaR의 비교

VaR를 이용하여 금융회사의 조건부 극단적 손실에 대한 정보뿐만 아니라, 권역별 초과수익률이 특정한 조건(5% VaR)에 해당하는 경우에 앞으로의 금융회사의 재무적 곤경을 어떻게 예측하는지 다음 기간의 VaR를 통해 확인할 수 있다. 즉, 예측성 VaR(predictive VaR)를 이용하여 앞으로 금융회사의 극단적 손실이 더욱 커질 것으로 예측되는 경우에 그만큼 VaR가 증가하게 된다.

예측성 VaR는 다음과 같이 금융회사별 초과수익률을 시차변수(lagged value)에 대해 회귀분석을 하여, 이것을 비조건부 VaR에 계산함으로서 구할 수 있다.

$$R_t^i = \alpha_q^{ij} + \gamma_q R_{t-n}^i + u_t^i$$

예측성 CoVaR(predictive CoVaR)는 금융회사 수익률 분포의 이전기간(t-n)에 대한 조건부 VaR를 계산하고, 이것을 다시 권역별 이전기간의 초과수익률(lagged return)에 대해 분위수 회귀분석을 하여 계산할 수 있다.

$$R_t^i = \alpha_q^{ij} + \beta_q^{ij} R_{t-n}^j + \gamma_q R_{t-n}^i + u_t^{ij}$$

그러므로 예측성 CoVaR는 이번 시차(t)에 극단적 손실을 경험한 금융회사의 VaR를 이용하여, 각 금융회사별 다음 기간의 조건부 손실을 어느 정도로 예측하는가를 나타낸다.

본 논문에서는 금융회사의 주별 수익률을 대상으로 하였기 때문에, 적절한 시차의 측정을 위해 2주(t-2)와 4주(t-4)에 대해 각각 예측성 5% VaR 및 예측성 CoVaR를 비교하였다. <표 6>는 2주(t-2)에 대한 예측성 VaR 및 예측성 CoVaR의 증가율, <표 7>은 4주(t-4)에 대한 예측성 VaR 및 예측성 CoVaR의 증가율을 각각 나타낸 것이다.

<표 6> 예측성 5% VaR 및 예측성 VaR 대비 예측성 CoVaR의 증가율(%); 2주(t-2)

구분	예측성 5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	13.69	1.46	3.07	1.68
상호저축은행	12.67	2.13	1.18	-1.97
증권사	13.91	0.14	1.44	0.07

<표 7> 예측성 5% VaR 및 예측성 VaR 대비 예측성 CoVaR의 증가율(%); 4주(t-4)

구분	예측성 5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	15.04	-0.07	-0.07	0.07
상호저축은행	24.02	-4.70	-2.87	-2.46
증권사	20.66	-0.73	2.13	-0.44

2주와 4주의 두 기간에 걸쳐 예측성 VaR를 구한 결과, <표 2>의 VaR와 비교하여 재무적 곤경을 겪는 경우에 모두 다음 기간에 대해서 더욱 극단적 손실을 예측하는 것으로 나타났다. <표 6>에 나타난 것처럼, 2주를 기준으로 할 때 일반은행의 VaR는 12.79%에서 13.69%로, 상호저축은행은 11.82%에서 12.67%로, 증권사는 13.80%에서 13.91%로 약간씩 증가하였다. 반면에 <표 7>에 나타난 4주후의 예측성 VaR는 <표 2>와 비교하여 일반은행이 12.79%에서 15.04%로, 상호저축은행의 경우 11.82%에서 24.02%로, 증권사의 경우 13.80%에서 20.66%로 크게 증가하는 것으로 예측하였다. 특히 상호저축은행의 경우에는 극단적 손실을 경험하는 경우, 4주후의 예측성 VaR가 두 배 이상 증가하는 것으로 예측되어 상호저축은행에 대한 보다 엄격한 리스크 감독의 필요성이 강조된다.

권역별 예측성 VaR 대비 예측성 CoVaR의 증가율은 <표 6>과 <표 7>를 비교할 때, 시간이 지날수록 예측성 VaR 와 예측성 CoVaR이 차이가 줄어들어 권역별 확산리스크의 영향이 감소하는 것으로 예측하였다.

#### 2.4 비조건부 ES 및 CoES의 비교

극단적 손실부문에 대한 리스크 측정방법으로서 VaR의 단점들이 소개되고 그에 따라 VaR의 결점들을 보완한 개념으로서 Expected Shortfall(ES)이 제시되었다. ES가 VaR를 초과하는 극단적인 손실의 평균이라고 하면, CoVaR의 확장된 의미로서 CoES는 권역별 VaR를 초과하는 극단

적 손실의 조건하에서 확산리스크를 나타낸다. 분위수 회귀분석을 이용한 비조건부 5% ES 및 ES대비 CoES의 증가율은 <표 8>에 나타나 있다.

<표 8> 비조건부 5% ES 및 ES 대비 CoES의 증가율(%)

구분	5% ES	5% CoES/ 5% ES		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	14.29	31.98	30.16	26.73
상호저축은행	15.28	31.09	37.89	26.83
증권사	17.13	47.64	27.55	23.93

<표 2>의 권역별 VaR와 ES를 비교하면, 일반은행이 12.79%에서 14.29%, 상호저축은행이 11.82%에서 15.28%, 증권사가 13.80%에서 17.13%로 상호저축은행, 증권사, 일반은행의 순으로 증가하였다. 이것은 상호저축은행이 다른 금융회사에 비해 5% VaR를 넘어서는 극단적 손실 부분의 규모가 상대적으로 크다는 것을 나타낸다.

권역별 행에 해당하는 ES 대비 CoES 증가율은 앞서 설명한 것처럼 각 권역별 VaR를 넘어서는 극단적 손실부분의 확산리스크를 나타내는 것으로, 특히 일반은행의 극단적 손실의 조건하에서 증권사의 CoES 증가율이 47.64%로 가장 크게 나타났다. 이것은 일반은행이 극단적 손실을 넘어서는 상태에서는 그 영향이 경제 전반으로 미쳐서, 주식시장으로 리스크가 확산된 결과 증권사의 극단적 손실이 증가하는 것으로 추정된다.

권역별 열에 해당하는 CoES 증가율에서는 증권사가 극단적 손실의 조건하에서 권역별 CoES 증가율이 일반은행이나 상호저축은행의 조건하에서 보다 상대적으로 낮게 나타났다.

#### IV. 리스크 확산효과

##### 1. 리스크 확산 요인들

CoVaR에 영향을 미치는 요인들로서 Adrian and Brunnermeier(2008)는 다음 6가지를 제시하고 이들을 이용하여 금융회사별 리스크 확산효과가 어느 정도인지를 확인하였다.<sup>10)</sup>

- (i) 주식시장 리스크를 반영하기 위한 주식시장 수익률과 무위험이자율과의 차이.
- (ii) 주식시장의 내재된 미래변동성 측정을 위한 KOSPI200의 변동성지수(VIX)를 이용한 스트래들 포지션(straddle position)의 수익률과 무위험이자율과의 차이.<sup>11)</sup>

10) 각 요인에 해당하는 지수 및 수익률들은 우리나라에 해당하는 지수 수익률로 대체하였다.

11) 스트래들 포지션 수익률은 블랙-숄즈(Black-Scholes) 모형에서 변동성지수와 무위험이자율, 종합주가지수

- (iii) 시장의 변동성 변화에 대한 리스크 프리미엄을 나타내는 분산스왑(variance swap)의 수익률.<sup>12)</sup>
- (iv) 단기간의 유동성리스크를 측정하는 콜금리(call rate)와 무위험 이자율과의 차이.<sup>13)</sup>
- (v) 경기변동(business cycle)을 측정하는 10년 만기 국채수익률과 무위험이자율 간의 차이.
- (vi) 신용지표를 반영하는 10년 만기 BBB0등급의 채권과 (동일한 만기의) 국채수익률 사이의 신용스프레드.

본 논문에서는 각 요인별 리스크 확산효과를 측정하기 위해 2007년 1월 1일부터 2008년 9월 30일까지의 91개의 주별 자료를 사용하였다. 주별 자료의 기간이 이와 같이 축소된 이유는 우리나라의 증권거래소에서 변동성지수(VIX)의 공시를 시작한 시점이 2007년 1월 1일부터이기 때문이다. 각 리스크 요인별 초과수익률에 대한 기초통계량은 <표 9>에 나타나 있다.

<표 9> 각 리스크 요인별 초과수익률에 대한 기초통계량

(단위: 평균, 표준편차, 분위수 % )

구분	평균	표준편차	왜도	첨도	1%	5%
주식시장 초과수익률	-5.04	3.31	-0.32	3.91	-16.14	-10.23
변동성스트래들 초과수익률	-3.33	14.09	3.52	24.24	-33.86	-20.20
분산스왑 초과수익률	589.68	734.28	2.50	9.89	23.31	30.58
콜금리 초과수익률	0.18	0.14	0.15	2.93	-0.12	-0.04
10년만기 국채초과수익률	0.40	0.21	0.47	2.55	0.06	0.10
BBB0등급의 신용스프레드	4.10	0.56	0.54	2.12	3.45	3.47

등을 이용한 가상의 등가격 콜과 풋옵션(hypothetical at the money call and put option)의 스트래들 포지션에서 계산된 수익률을 사용하였다.

12) 분산스왑(VS)은 옵션 매입자가 매기마다 사전에 약정된 변동성의 분산수준에 상응하는 금액을 매도자에게 지불하고 나중에 시장에서 실현된 변동성의 분산수준에 상응하는 금액을 매도자로부터 수취하는 계약으로 변동성의 약정분산과 실현분산의 차이만큼 옵션 매입자가 수익을 얻는 구조이다. 주별 자료를 사용하여 약정된 인도가격은  $(VIX*7/360)^2$ 를 사용하고 실현된 분산지수는 KOSPI200 일별지수자료를 사용하였다.

13) 우리나라의 경우 환매이자율(repo rate)에 대해 따로 공시된 자료가 없어 기준금리로 사용되는 콜금리를 사용하였다.

## 2. 리스크요인 효과를 제외한(off-loaded) 결과 분석

### 2.1 리스크요인 효과를 제외한 수익률

확산리스크에 대한 리스크요인별 영향을 측정하기 위해 5% 분위수에 대한 리스크요인별 효과를 제외한 경우와 포함된 경우를 비교하였다. 이때 리스크요인 효과를 제외한 수익률은 각 금융회사의 초과수익률을 리스크요인들에 대해 5% 분위수 회귀분석을 하여 구한 절편과 잔차의 합으로 계산하였다. 2007년 1월 1일부터 2008년 9월 30일까지의 주별 수익률에 대한 결과는 <표 10>에 나타나 있다.

<표 10> 리스크요인 효과를 제외한 수익률에 대한 기초통계량

(단위: 평균, 표준편차, 분위수 %)

구분	샤프지수	평균	표준편차	왜도	첨도	1%	5%
일반은행	-1.15	-4.02	3.49	0.14	3.31	-13.52	-10.00
상호저축 은행	-1.25	-6.54	5.24	0.73	3.59	-17.09	-13.72
증권사	0.68	3.74	5.47	-1.07	5.00	-17.15	-6.15

리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포의 경우 <표 1>과 비교하면, 일반은행과 상호저축은행의 수익률 평균이 각각 -3.85%에서 -4.02%로, -3.73%에서 -6.54%로 감소하였고, 극단적 손실에 해당하는 1% 분위수 값은 일반은행이 -15.38%에서 -13.52%로, 상호저축은행이 -21.86%에서 -17.09%로, 증권사가 -20.42%에서 -17.15%로 모두 감소하였다.

### 2.2 리스크요인 효과를 제외한 경우 비조건부 VaR 및 CoVaR의 비교

리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 각각 비조건부 5% VaR 및 VaR 대비 CoVaR 증가율은 <표 11>에 나타나 있다.

<표 11> 리스크요인 효과를 제외한 5% VaR 및 CoVaR 증가율(%)

구분	(unconditional) 5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	10.25	31.32	27.61	17.37
상호저축은행	14.20	35.49	55.21	30.42
증권사	6.83	127.09	110.83	72.77

리스크요인 효과를 제외한 경우 <표 2>와 비교하면, VaR는 일반은행이 12.79%에서 10.25%로, 증권사는 13.80%에서 6.83%로 감소한 반면에 상호저축은행의 경우에는 11.82%에서 14.20%로 증가하였다. 상호저축은행의 경우에는 수익률 분포의 평균이 크게 감소하여 분포 자체가 왼쪽방향으로 이동함에 따라 결과적으로 VaR는 증가한 것으로 나타났다.

<표 11>의 VaR에 대한 CoVaR 증가율은 리스크요인이 확산리스크에 미치는 영향을 나타낸다. 권역별 VaR 대비 CoVaR 증가율을 <표 2>와 비교하면, 일반은행의 경우 각 권역별 조건하에서 31.32%, 27.61%, 17.37%로 감소하였다. 상호저축은행의 경우에도 각각 35.49%, 55.21%, 30.42%로 감소하였지만, VaR가 증가하였기 때문에 리스크요인 효과를 제외하지 않은 경우와 비교하여 CoVaR는 큰 차이를 보이지 않았다. 반대로 증권사의 경우에는 VaR 대비 CoVaR의 증가율이 각각 127.09%, 110.83%, 72.77%로 증가하였지만, 이것은 증권사의 VaR가 크게 감소하였기 때문으로 리스크요인 효과를 제외하지 않은 경우와 비교하여 CoVaR는 오히려 감소한 것으로 나타났다. 따라서 리스크요인 효과를 제외한 경우 일반은행과 증권사의 CoVaR는 감소한 반면 상호저축은행의 경우에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

### 2.3 리스크요인 효과를 제외한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 비교

리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율은 <표 12>에 나타나 있다. OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율은 리스크요인이 분포의 변동성에 미치는 영향을 나타낸다.

<표 12> 리스크요인 효과를 제외한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율(%)

구분	5% CoVaR/ 5% OLS-CoVaR		
	일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	-11.80	10.29	-22.14
상호저축은행	-6.01	9.87	-13.38
증권사	55.88	80.23	-19.67



<표 5>와 비교하여 리스크요인 효과를 제외한 경우, 각 권역별 조건하에서 일반은행의 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율은 각각 -11.80%, 10.29%, -22.14%로 감소하였다. 상호저축은행의 경우에도 각 권역별 조건하에서 -6.01%, 9.87%, -13.38%로 극단적 손실부분의 변동성이 감소하였다. 그러나 증권사의 경우에는 일반은행이나 상호저축은행이 재무적 곤경에 해당된다는 조건하에서 각각 55.88%, 80.23%로 분위수 회귀분석-CoVaR 증가율이 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 일반은행이나 상호저축은행의 손실분포의 변동성에 영향을 미치는 리스크요인들과 증권사의 손실부분의 변동성에 영향을 미치는 리스크요인들이 일치하지 않는다는 것을 나타낸다.

#### 2.4 리스크요인 효과를 제외한 ES 및 CoES의 비교

리스크요인 효과를 제외한 5% ES 및 CoES의 증가율은 <표 13>에 나타나 있다. <표 8>과 비교하여 일반은행과 증권사의 ES는 각각 14.29%에서 11.05%로, 17.13%에서 11.31%로 감소하였고, 상호저축은행의 경우에는 15.28%에서 15.30%로 약간 증가하였다. 리스크요인별 효과를 제외한 경우, 다른 금융회사에 비해 증권사의 VaR를 넘어서는 극단적 손실이 가장 크게 감소하였다.

ES 대비 CoES 증가율은 VaR를 초과하는 극단적 손실에서 리스크요인이 확산리스크에 미치는 영향을 나타낸다. <표 8>과 비교할 때, 일반은행과 상호저축은행의 극단적 손실 하에서 상호저축은행의 CoES 증가율은 36.80%, 36.54%로 큰 차이를 보이지 않았다. 반면에 상호저축은행의 극단적 손실 하에서 일반은행의 CoES 증가율이 30.16%에서 8.78%로, 증권사의 CoES 증가율이 27.55%에서 1.33%로 크게 감소하였다. 리스크요인 효과를 제외한 경우, 일반은행과 증권사의 CoES는 감소한 반면에 상호저축은행의 경우에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 13> 리스크요인별 효과를 제외한 5% ES 및 CoES의 증가율(%)

구분	5% ES	5% CoES/ 5% ES		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	11.05	45.07	8.78	42.26
상호저축은행	15.30	36.80	36.54	41.63
증권사	11.31	37.22	1.33	70.91

### 3. 리스크요인 효과를 제외한 결과 재점검

#### 3.1 리스크확산 요인의 변화에 따른 수익률

리스크요인 효과를 제외한 경우를 포함시킨 경우와 비교하여 분석한 결과, 비록 VaR 대비 CoVaR의 증가율이 전체적으로 감소하였지만 6개의 리스크 요인만으로 확산리스크를 설명하는 것은 많이 부족한 것으로 나타났다. 본 논문에서는 혹시 그 이유가 금융회사의 수익률 기간과 리스크 요인의 주별 자료의 기간이 서로 다르기 때문인지 확인하기 위해서, 금융회사의 수익률 기간과 동일한 리스크 요인의 주별 자료를 사용하여 다시 분위수 회귀분석을 하였다.

앞서 설명한 것처럼 변동성지수(VIX)의 경우 공시시점이 2007년 이후이므로 이것이 포함되는 변동성 스트래들 초과수익률과 분산스왑 초과수익률을 제외한 4개의 리스크 요인만 갖고서 앞서와 동일한 방법으로 5% 분위수에 대한 회귀분석을 하고 리스크 요인별 효과를 제외한 수익률을 비교하였다. 이렇게 하면 분석기간을 원래대로 2002년 7월부터 2008년 9월까지로 확장시킬 수 있게 된다. 해당 기간의 주별 자료를 이용한 금융회사별 초과수익률의 기초통계량은 <표 14>에 나타나 있다

<표 14> 4개의 리스크요인 효과를 제외한 수익률에 대한 기초통계량

(단위: 평균, 표준편차, 분위수 % )

구분	샤프지수	평균	표준편차	왜도	첨도	1%	5%
일반은행	1.46	5.32	3.63	-0.08	3.18	-5.47	-0.80
상호저축은행	0.60	3.25	5.46	0.52	3.31	-8.25	-5.34
증권사	1.14	6.66	5.83	-1.15	5.06	-14.54	-5.19

4개의 리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포의 경우 <표 1>과 비교하면, 모든 금융권역의 수익률 평균과 샤프지수가 크게 증가하였다. 일반은행의 평균은 -3.85%에서 5.32%로, 상호저축은행은 -3.73%에서 3.25%로, 증권사는 -3.79%에서 6.66%로 각각 증가하였다. 분포의 5% 분위수에 해당하는 손실의 경우 일반은행이 -12.64%에서 -0.80%로, 상호저축은행의 경우 -11.23%에서 -5.34%로, 증권사의 경우 -13.74%에서 -5.19%로 크게 감소하였다.

### 3.2 리스크확산 요인의 변화에 따른 비조건부 VaR 및 CoVaR의 비교

4개의 리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 각각 5% VaR 및 VaR 대비 CoVaR 증가율은 <표 15>에 나타나 있다.

<표 15> 4개의 리스크요인 효과를 제외한 5% VaR 및 CoVaR 증가율(%)

구분	(unconditional) 5% VaR	5% CoVaR/ 5% VaR		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	1.01	278.22	358.42	147.52
상호저축은행	5.35	92.71	200.75	82.62
증권사	5.34	149.06	139.14	94.76

<표 2>과 비교하여 비조건부 5% VaR는 일반은행의 경우 12.79%에서 1.01%로, 상호저축은행의 경우 11.82%에서 5.35%로, 증권사의 경우 13.80%에서 5.34%로 크게 감소하였다.

<표 15>의 VaR에 대한 CoVaR 증가율은 4개의 리스크요인이 확산리스크에 미치는 영향을 나타낸다. 권역별 CoVaR 증가율을 <표 2>와 비교하면, 일반은행의 경우 권역별 조건하에서 각각 278.22%, 358.42%, 147.52%로 증가하였다. 그러나 일반은행의 VaR가 12.79%에서 1.01%로 감소한 것을 고려하면, 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 일반은행의 CoVaR는 감소한 것으로 나타났다. 상호저축은행과 증권사의 경우에도 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우 CoVaR가 감소하는 것으로 나타났다.

### 3.3 리스크확산 요인의 변화에 따른 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율

4개의 리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율은 <표 16>에 나타나 있다.

<표 16> 4개의 리스크요인 효과를 제외한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율(%)

구분	5% CoVaR/ 5% OLS-CoVaR		
	일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	-19.92	105.78	-14.09
상호저축은행	-21.24	25.80	-14.67
증권사	-19.25	9.52	-3.44

<표 5>와 비교하여 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우, 상호저축은행의 재무적 곤경 하에서 일반은행과 상호저축은행의 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR는 각각 105.78%, 25.80%로 극단적 손실부분의 변동성이 증가하는 것으로 나타났다. 반면에 4개의 리스크요인의 효과를 제외한 경우, 일반은행이나 증권사의 재무적 곤경 하에서 권역별 극단적 손실부분의 변동성은 감소하는 것으로 나타났다.

### 3.4 리스크확산 요인의 변화에 따른 ES 및 CoES의 증가율

4개의 리스크 요인별 효과를 제외한 5% ES 및 CoES의 증가율은 <표 17>에 나타나 있다. <표 8>과 비교할 때, 일반은행의 ES는 14.29%에서 2.26%로, 상호저축은행은 15.28%에서 6.60%로, 증권사는 17.13%에서 9.50%로 크게 감소하였다. 특히 4개의 리스크 요인별 효과를 제외한 경우 일반은행이 다른 금융회사에 비해 VaR를 넘어서는 극단적 손실부분의 규모가 가장 크게 감소하였다.

권역별 ES 대비 CoES 증가율은 <표 8>과 비교하여, 전반적으로 증가하였다. 그러나 CoES 증가율은 권역별 ES가 크게 감소하였기 때문에 4개의 리스크 요인별 효과를 제외한 경우에 권역별 CoES는 모두 감소한 것으로 나타났다. 특히 일반은행의 경우 CoES가 크게 감소하였다.

<표 17> 4개의 리스크 요인별 효과를 제외한 5% ES 및 CoES의 증가율(%)

구분	5% ES	5% CoES/ 5% ES		
		일반은행	상호저축은행	증권사
일반은행	2.26	161.95	15.04	45.58
상호저축은행	6.60	109.24	110.91	80.61
증권사	9.50	132.42	58.74	56.00

### 3.5 리스크확산 요인에 따른 결과 비교

확산리스크에 영향을 미치는 리스크요인을 2007년 1월부터 2008년 9월까지 기간에 해당하는 6개의 리스크요인과, 2002년 7월부터 2008년 9월까지 기간에 해당하는 4개의 리스크요인으로 나누어 확산리스크에 미치는 영향을 비교하였다.

권역별 분포의 수익률 평균은 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 비교하여 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 크게 증가하였다. 리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 권역별 5% VaR는, 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 비교하여 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 크게 감소하였다. 권역별 VaR에 대비 CoVaR 증가율은 전체적으로 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 더 크게 나타났지만, 이는 VaR가 크게 감소하였기 때문에 권역별 CoVaR는 오히려 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우보다 감소하였다.

리스크요인 효과를 제외한 수익률 분포에 대한 OLS-CoVaR 대비 분위수 회귀분석-CoVaR의 증가율은 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 모두 상호저축은행이 재무적 곤경에 해당된다는 조건하에서 권역별 극단적 손실부분의 변동

성이 증가하는 것으로 나타났다.

5% ES는, 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 비교하여 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 크게 감소하였다. 권역별 CoES는 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 제외하지 않은 경우와 비교하여 일반은행과 증권사의 CoES는 감소하였지만 상호저축은행의 CoES는 큰 차이가 없었다. 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에는 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 비교하여, 일반은행과 상호저축은행의 CoES는 감소한 반면 증권사의 CoES는 증가하였다.

## V. 결론 및 향후 연구방향

일반은행 및 상호저축은행, 그리고 증권사 사이의 CoVaR 측정을 위해 2002년 7월 1일부터 2008년 9월 30일까지의 325개 주별 주식수익률을 대상으로 분위수 회귀분석 방법을 이용하여 권역별 5% VaR와 VaR 대비 CoVaR의 증가율(%)을 구하고, 다른 금융회사들이 재무적 곤경 상태일 때 각 권역별 VaR값의 차이를 비교하였다.

초과수익률 분포에 대한 VaR는 증권사, 일반은행, 상호저축은행의 순으로 나타났다. 권역별 VaR 대비 CoVaR에서는 상호저축은행의 CoVaR 증가율이 가장 높게 나타났고, 이것은 제2금융권으로서 제도적 감시체계뿐만 아니라 리스크관리능력이 떨어지기 때문에 다른 금융회사들이 재무적 곤경에 처한 상태에서 상대적으로 시스템 리스크에 더 많이 노출되는 것으로 추정된다. 반면에 일반은행의 CoVaR 증가율은 상호저축은행이나 증권사보다 낮게 나타나, 일반은행이 제1금융권으로 상대적으로 외부 영향 또는 시스템 리스크의 영향이 적다고 해석된다.

일반은행의 CoVaR 측정에 있어서 지주회사의 포함여부가 미치는 영향을 확인한 결과, 5% VaR를 기준으로 한 경우 의미 있는 차이를 보이지 않았다. VaR에 대한 CoVaR의 증가율에서는 지주회사가 포함되지 않은 포트폴리오가 지주회사를 포함한 포트폴리오와 비교하여 시스템 리스크에 대한 노출이 감소하였다.

권역별 극단적 손실부분의 변동성은 일반은행이나 증권사보다 상호저축은행의 극단적 손실부분의 변동성이 가장 크게 측정되었다. 예측성 VaR(predictive VaR)와 CoVaR(predictive CoVaR)의 측정결과 금융회사들은 재무적 곤경에 처한 상태에서 다음 기간에 대해서 더욱 극단적 손실을 예측하고, 권역별 예측성 VaR 대비 예측성 CoVaR의 증가율은 시간이 지날수록 차이가 감소하는 것으로 예측하였다. 권역별 5% ES는 VaR와 달리, 증권사, 상호저축은행, 일반은행의 순으로 나타났다. ES 대비 CoES 증가율은 일반은행의 극단적 손실의 조건하에서 증권사의 CoES 증가율이 가장 크게 나타났다.

확산리스크의 측정을 위해 서로 다른 기간의 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우를 비교하였다. 권역별 수익률 평균은 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 크게 증가하였고, 그만큼 권역별 5% VaR 및 ES는 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 크게 감소하였다.

권역별 VaR에 대비 CoVaR 증가율은 전체적으로 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 더 크게 나타났지만, 이는 VaR가 크게 감소하였기 때문으로 권역별 CoVaR는 오히려 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우보다 감소하였다. 권역별 극단적 손실부분의 변동성은 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에 모두 상호저축은행이 재무적 곤경에 해당된다는 조건하에서 권역별 극단적 손실부분의 변동성이 증가하는 것으로 나타났다.

권역별 CoES은 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에, 제외하지 않은 경우와 비교하여 일반은행과 증권사의 CoES는 감소하였지만 상호저축은행의 CoES는 큰 차이가 없었다. 4개의 리스크요인 효과를 제외한 경우에는 6개의 리스크요인 효과를 제외한 경우와 비교하여, 일반은행과 상호저축은행의 CoES는 감소한 반면 증권사의 CoES는 증가하였다.

본 논문은 우리나라 금융회사들을 대상으로 재무적 곤경(financial distress)에 처한 상태에서의 금융회사별 상호의존성 정도(tail dependence)를 확인함으로써, 리스크 평가방법으로서 CoVaR의 유용성을 확인한 데 의의가 있다. 다만, 본 논문에서 나타난 일부 계량분석 결과에 대한 경제적 해석들은 좀 더 정교한 접근을 통해 가다듬을 필요가 있다고 판단되며 이에 대해서는 추후 연구에 맡긴다.

<참고문헌>

- 여은정, 2008, "금융기관 리스크 평가 방법의 개선방안", 주간금융브리프, 제 17권 47호, 한국금융연구원, pp. 12-13.
- Adrian, T. and Brunnermeier, M., 2008, "CoVaR", FRB New York and Princeton University, mimeo.
- Agarwal, V. and Naik, N., 2004, "Risk and Portfolio decisions Involving Hedge Funds", *The Review of Financial Studies*, pp. 63-98.
- Arestis, P. and Cipollini, A., 2003, "Testing for Financial Contagion between Developed and Emerging Markets during the 1997 East Asian Crisis", Working Paper No. 370.
- Boyson, N. M., Stahel, C. W., and Stulz, R. M., 2006, "Is there Hedge Fund Contagion", NBER Working Paper 12090.
- Chan, N., Getmansky, M., Haas, S. and Lo, A. W., 2006, "Systemic Risk and Hedge Funds", in *The Risks of Financial Institutions and the Financial Sector*, ed. by M. Carey and R. M. Stulz. The University of Chicago Press: Chicago, IL.
- Degryse, H. and Nguyen, G., 2006, "Interbank Exposures: An Empirical Examination of Contagion Risk in the Belgian Banking System", TILEC Discussion Paper No. 2006-016.
- Edward, F. and Caglayan, M., 2001, "Hedge Fund and Commodity Fund Investment Styles in Bull and Bear Markets", *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 27, No. 4, pp. 97-108.
- Forbes, K. J. and Rigobon, R., 2002, "No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements", *Journal of Finance*, Vol. 57, No. 5, pp. 2223-2261.
- Hoti, S., Chan, F., and McAleer, M., 2002, "Structure and Asymptotic Theory for Multivariate Asymmetric Volatility: Empirical Evidence for Country Risk Ratings", presented to the Australasian Meeting of the Econometric Society.
- Kaufman, G. G., 1994, "Bank Contagion: A Review of the Theory and Evidence," *Journal of Financial Services Research*, Vol. 8, pp. 123-150.
- Kaufman, G. G., 2000, "Banking and currency crises and systemic risk: Lessons from recent events", *Financial Markets, Institutions, and Instruments*, Vol. 9, No. 2.
- Kaufman, G. G. and Scott, K. E., 2003, "What Is Systemic Risk, and Do Bank Regulators Retard or Contribute to It", *The Independent Review*, Vol. VII, No. 3, pp. 371-391.

- Koenker R. and Bassett G., 1978, "Regression Quantiles", *Econometrica*, Vol. 46, No. 1, pp. 33-50.
- Kyle, A. and Xiong, W., 2001, "Contagion as a Wealth Effect", *Journal of Finance*, vol. 56, pp. 1401-1440.
- Ling, S. and McAleer, M., 2002, "Stationarity and the Existence of Moments of a Family of GARCH Processes", *Journal of Econometrics*, Vol. 106, pp. 109-117.
- McAleer, M. and Veiga, B., 2005, "Spillover Effects in Forecasting Volatility and VaR", presented at NZESG 14th Meeting.
- Ong, L., Mitra, S., and Chan-Lau, J., 2007, "Contagion Risk in the International Banking System and Implications for London as a Global Financial Center", IMF Working Paper No. 17/74.
- Saunders, A., 1987, "The Interbank Market, Contagion Effects and International Financial Crises", in Richard Portes and Alexander Swoboda, eds., *Threats to International Financial Stability*. Cambridge University Press.
- Schneeweis, T., Karavas, V. and Georgiev, G., 2002, "Alternative Investments in the Institutional Portfolio", Working Paper.
- Schoenmaker, D. 1996, "Contagion Risk in Banking", Discussion paper, No. 239, London School of Economics, Financial Markets Group.
- Stern, G. H., 2008, "Limiting Spillovers Through Focused Supervision", *The Region*, september, pp. 2-6.