

보증기관의 신용배분과 경제자본

김명직*

한양대학교 경제금융대학

2006년 2월; Preliminary. Comments welcome

< 논문요약 >

보증기관의 존재 및 경쟁력은 목표 신용등급을 유지하고 손실률을 지속적으로 관리하는데 있다. 우리나라의 2005년도 6월 현재 신용보증시장 규모는 70조원 정도의 규모(서울보증 제외)로 신장하였으나 그 중 큰 부분을 차지하고 있는 신보나 기보의 경우 설립근거를 이유로 민간 보증기관에 비해서는 건전성이나 수익성 면에서 인센티브가 상대적으로 적기 때문에 외부 충격에 의해 정부의 재정에 큰 부담을 지울 확률이 높다. 본 연구에서는 정부출연 보증기관, 특히 양대 기금에 유용할 수 있는 신용자산배분과 경제자본관리 및 스트레스 테스트 방안을 제시하고자 하였다. 건전성관리를 위한 경제자본의 측정은 은행권역에서 많이 사용하고 있는 CreditMetrics-류의 시뮬레이션 방법론을 적용하고 이와 일관성을 갖는 시뮬레이션 방법론을 이용하여 신용자산배분과 스트레스 테스트를 실행할 수 있음을 예시하였다. 지나치게 단순화한 한계는 있으나 기신보 정도 규모의 보증기관을 가정하고 실증분석을 실행한 결과는 현재의 자본량은 최고의 신용등급을 유지하기에 충분하지 않을 수 있음을 시사하고 있다. 양대 기금의 경우 내부의 축적된 자료를 활용하여 본 연구의 가정들을 완화시키는 보다 정교한 모델링을 실행한다면 기금의 운영에 대한 기본방침을 수립하는 일 뿐만 아니라 정부의 신용지원정책 수립에도 유용할 것으로 기대한다.

핵심 단어: 경제자본; 최대가능손실액; 예상손실; 미예상손실; 스트레스 테스트; Conditional VaR(CVaR); 신용보증

* 한양대학교 경제금융대학 교수. (e-mail) mjkim@hanyang.ac.kr (tel) 02-2220-1034;

1. 서론

담보능력이 취약한 기업과 개인의 채무를 보증하여 자금유통을 원활하게 하는 신용보증의 역할은 매우 중요하다. 신용보증은 개인의 주택자금 대출부터 학자금 대출, 중소기업 기술개발자금 대출뿐만 아니라 MBS의 신용보강이나 개별기업이 발행하는 회사채를 기초자산으로 하여 유동화전문회사가 발행하는 유동화증권, 즉 CBO의 신용보강 등 구조화된 금융상품 시장에서도 중요한 역할을 담당한다. 우리나라는 2005년도 현재 신용보증시장 규모는 69조원 이상의 규모로 신장하였다.¹⁾

신용보증기관 존립의 기본 가정은 이들 기관이 목표로 하는 신용등급을 유지하는 것이다. 예를 들어 주택저당증권에 대한 지급보증을 하는 한국주택금융공사가 2006년 1월 현재 AAA 등급에서 차순위 등급으로 하락한다면 MBS의 발행비용이 증가할 뿐만 아니라 심한 경우 발행자체가 불가능할 수도 있다. 따라서 미국의 FNMA나 한국주택금융공사 등과 같은 신용보증업무 취급기관들은 신용등급을 공표하며 건전성을 유지하기 위해 정밀한 위험관리시스템을 운영하고 있다.

2008년도 전격적인 바젤 II 도입을 앞두고 은행권역은 대부분 보증업무를 포함한 전 영업부문에 걸친 위험관리체계를 갖추고 양질의 신용데이터를 추적 분석하여 내부모형의 파라미터를 개선하는 노력을 펼치고 있으나 직접적인 적용대상이 아닌 기금, 즉 신보와 기보의 경우는 은행권역에 비해 상대적으로 인센티브가 적은 것이 현실이다. 신보의 경우 자본금에 해당하는 기본재산은 정부, 금융기관 및 신기술사업자의 출연금으로 조성하도록 되어 있는데 2005년 6월 기준 총자금 조달액은 4조 1천억원으로 기본재산규모 14조 4천억원을 크게 밑돌고 있는 바 이는 대외변제 급증으로 이월결손금이 크게 증가한데 기인하고 있다. 기보의 2005년 6월말 현재 기본재산은 7조2천억원이며 총자금 조달액은 1조2천억원으로 기본재산을 역시 크게 밑돌았다. 이는 대외변제 증가등으로 누적이월결손금이 6조4천억원에 달했기 때문이다. 특별법에 의거 중소기업을

1) 2005년도 6월 기준 주요 신용보증기관별 보증잔액 기준 시장규모는 다음과 같다(우리나라의 금융제도, 한국은행, 2005.12 참조).

| 2005년 6월 기준 | | | | |
|-------------|---------|----------|-----------|---------|
| 신용보증기관 | 보증잔액 | 기본재산 | 잉여금 | 총자금조달액 |
| 신용보증기금 | 33조 4천억 | 14조 4천억원 | -11조 1천억원 | 4조 1천억원 |
| 기술신용보증기금 | 12조 4천억 | 7조 2천억원 | -6조 4천억원 | 1조 2천억원 |
| 한국주택금융공사 | 10조 1천억 | | | |
| 은행권역 | 13조 2천억 | | | |
| 총계 | 69조 1천억 | | | |

지원하는 설립목적을 감안하더라도 양대 기금에 대한 정부출연금의 2000년의 6조 7천 억원 규모에서 12조 4천억원으로 85%가 증가하였고 기금의 사고 정상화율이 일반 대출의 경우 경우보다 낮아 정부의 재정 부담이 가중되는 상황이 향후 상당기간 지속될 것을 감안하면 이들 기금의 신용자산배분, 위험관리, 건전성 관리 및 스트레스 테스트 프로세스를 점검하고 개선의 노력이 필요한 시점이다.

이러한 배경하에 본 연구에서는 보증기관, 특히 양대 기금에 유용할 수 있는 신용자산배분과 경제자본관리 및 스트레스테스팅 방안을 모색하고자 한다. 건전성관리를 위한 경제자본의 측정에는 은행권역에서 많이 사용하고 있는 시뮬레이션 기법을 적용하고 이와 일관성을 갖는 신용자산배분 방법을 제시하고자 한다. 스트레스 테스트는 극단적이지만 일어날 수 있는 스트레스 시나리오를 보증기관이 일정한 기간동안 감내할 수 있는가를 테스트하는 것으로 이에 대한 방법도 함께 제시하고자 한다. 양대 기금의 구체적인 신용위험모형 파라미터나 포지션 정보에는 접근하기 용이하지 않으므로 특정 과거시점에서 일부 획득 가능한 정보를 사용하여 일정한 가정하에 실증분석을 실행하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2절은 시뮬레이션기법을 이용하여 경제자본을 측정하는 방법과 실행 결과를 설명한다. 제3절은 경제자본 측정과 일관성을 갖는 시뮬레이션 기법을 이용하여 신용자산을 배분하는 절차를 설명하고 간단한 실행결과를 설명한다. 제4절은 스트레스 테스트와 관련된 대안적 방법들을 소개한다. 제5절은 본 연구를 요약하고 향후 과제를 제시한다.

2. 예상손실, 미예상손실과 경제자본 측정

2.1 방법론

본 연구에서 경제자본을 측정하는 기본 방법론은 은행의 경제자본 측정에서 많이 사용하고 있는 손실분포 시뮬레이션 방법에 기초한다.²⁾ 시뮬레이션을 위한 투입변량은 다음과 같다:

투입변량

- 1) [PD] 보증기관 내부등급별 부도확률(probability of default)
- 2) [LGD] 보증기관 내부등급별 부도조건부 손실률(loss given default)의 평균 및 표준편차

2) 이 방법의 기본 아이디어는 CreditMetrics에서 채택하고 있는 시뮬레이션 기반 경제자본 측정 방식과 동일하다(대출포트폴리오에 대한 방법론 설명과 예제는 Ong(1999)을 참조하기 바람).

3) [EAD] 보증기관의 내부등급별 부도조건부 보증액(exposure at default): 보증금액이 계약시 확정되는 상품도 있으나 약정 보증액(drawn guarantee)이 모두 사용되지 않을 수도 있다는 점을 감안한 부도조건부 보증액은 다음과 같이 계산한다.

$$EAD_{guarantee} = usage \cdot (outstanding + CCF \cdot (guarantee_{limit} - outstanding)) \quad (1)$$

신용전환팩터(CCF)와 사용률(usage)는 보증상품 유형에 따라 다음과 같이 정의한다.

$$usage = \frac{guarantee_{사용}}{guarantee_{약정}} \quad (2)$$

$$CCF = \max \left\{ 0, \frac{outstanding_t - outstanding_{t-1}}{guarantee_{limit, t-1} - outstanding_{t-1}} \right\} \quad (3)$$

4) [Correlation] 피보증기관들 사이의 부도상관관계

투입변량을 사용하여 시뮬레이션에 의해 손실분포와 경제자본을 측정하는 절차는 다음과 같다.

1 단계: [Target Rating] 보증기관의 목표신용등급(debt-rating)과 신뢰수준을 설정한다. 예를 들어 S&P 신용등급을 가정하는 경우 목표등급이 AAA이면 신뢰수준은 99.99%이고 AA이면 99.97%가 된다. 즉, 연간기준으로 볼 때 경제자본은 10,000번 중 한 번의 확률로 발생할 수 있는 최대의 손실에 대비할 수 있는 수준이어야 한다.

2 단계: [Position] 내부등급별 보증건수와 보증액에 대한 정보를 수집한다.

3 단계: [Stochastic Correlated Default] 확률적 상관부도(correlated default) 이벤트를 생성한다. 상관관계는 보통 내부 등급별로 정의할 수도 있고 피 보증기관의 산업별 상관관계를 고려하여 정의할 수 있다.

4 단계: [Stochastic LGD and Recovery] 균등분포(uniform distribution)로 부터 LGD를 생성하고 베타분포로부터 회수율(recovery rate)을 생성하거나 일정한 파라미터를 가정한다.

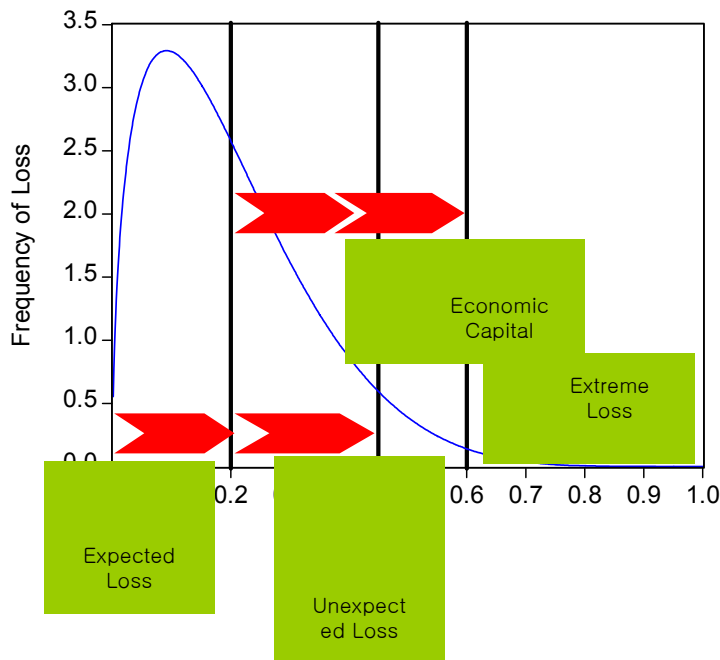
5 단계: [Loss Distribution] 손실분포를 생성한다. 피 보증건수가 N 이라고 할 때 s -번째 시뮬레이션의 손실액은 다음과 같이 계산한다.

$$L_s = \sum_{i=1}^N L_{s,i} \quad (4)$$

단, s -번째 시뮬레이션에서 i -번째 피보증 개체가 3 단계 이벤트 생성에서 부도로 판정되는 경우 손실액은 $L_{s,i} = EAE_i \times LGD_{s,i}$ 로 계산하고 s -번째 시뮬레이션에서 i -번째 피보증 개체가 3 단계에서 건전으로 판정되는 경우 손실액은 $L_{s,i} = 0$ 이 된다. 시뮬레이션 횟수만큼 $L_{s,s} = 1, 2, \dots, S$ 를 계산함으로써 손실분포를 계산한다. 손실분포는 <그림 1>과 같이 오른쪽으로 긴 꼬리를 갖는 분포를 갖는 것이 일반적이다. 손실분포가 계산되면 이의 평균이 EL, 즉 기대손실액이 되며 이 부분은 보증요율체계 결정단계에서 반영하게 된다.

$$EL = \frac{\sum_{s=1}^S L_s}{S} \quad (5)$$

<그림 1> 목표 신용등급과 경제자본



주: 그림에서 경제자본은 극단적 손실(extreme loss)이 발생할 확률이 목표 신용등급의 부도확률과 일치하는 수준의 최대손실액과 기대손실액의 차이로 계산한다.

6 단계: [Economic Capital] 경제자본 계산: 손실분포의 오른쪽 끝 부분에서 극단적 사건이 일어나는 확률이 목표등급과 일치하는 수준(예를 들어 AA-등급이 보증기관의 목표등급이고 외부 신용평가기관에 의한 AA-등급의 신뢰수준이 $\beta=99.97\%$ 라고 가정하면 극단적 사건이 일어날 확률이 최대 0.03%가 되는 임계값)에서의 최대손실액(ML_{β})과 EL의 차이가 우리가 구하고자 하는 경제자본이 된다. 이때에도 측정하는 절차는 다음과 같이 크게 세 가지 방식 중 선택이 가능하다. 즉, 몬테카를로 손실분포로부터 직접 목표등급에 해당하는 경제자본을 측정하거나 몬테카를로 손실분포를 사용하여 특정분포, 예를 들어 베타분포를 추정한 뒤 추정된 분포함수로부터 목표등급에 해당하는 경제자본을 측정하는 방법, 그리고 몬테카를로 손실분포의 꼬리부분의 함수 형태를 극단치이론(EVT)을 이용하여 추정 후 추정된 분포를 사용하여 경제자본을 측정하는 방법이 있다.

2.2 손실분포와 경제자본 추정 결과

국내 신용보증기관의 데이터베이스 구축 현황은 Basel II의 전면적 실행을 앞두고 데이터베이스의 질을 개선을 통해 모델 적합성 검증능력을 향상을 꾀하고 있는 은행부분과는 아직 차이가 있다. 또한 국내 신용보증기관의 정확한 자료에 대한 외부 연구자의 접근이 용이하지 않으므로 다음의 <표 1>과 같이 현재 포지션과 파라미터를 가정하고 시뮬레이션을 실행하였다. 먼저 내부 신용등급은 10개로 가정하였으며 1등급이 최상위 등급에 해당한다. 보증상품 유형에 따른 *usage*나 *ccf*는 이용가능하지 않아 보증잔액을 EAD로 가정하였다. 동일 내부등급내의 피보증기관들은 동일한 평균보증잔액을 보증잔액으로 갖는 것으로 가정하였으며 보증기간은 1년으로 하였다. 경험부도율(PD)과 손실율(LGD)은 6~7행에 예시된 수치들을 가정했으며 마지막 행에 보고한 기대손실액(EL)은 총 보증잔액 10조 1,798억원의 7.3%인 7,457억원으로 계산되었다.³⁾

평균부도율은 약 9.6%이며 손실율은 평균 86.8%이고 보증은 10개의 내부등급에 최저 4.5%, 최고 15.7%의 비율로 신용자산을 배분하고 있으며 상위 7개 등급에 보다 많은 배분이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이러한 포트폴리오 및 파라미터 가정은 실제 양기금의 실적치와 괴리가 있을 수 있으나 기본적인 특성은 <표 1>과 크게 차이가 나지는 않을 것으로 추측한다.

3) $EL = \sum_{j=1}^{10} PD_j \cdot EAD_j \cdot LGD_j$ 로 계산함.

<표 1> 보증기관 포트폴리오 및 파라미터 가정 요약

| 등급구분 | 보증잔액 (EAD)(억원) | 보증잔액 (구성비율) | 보증건수 (100건) | 평균보증잔액 (억원) | 부도율(PD) | 손실율(LGD) | EL (=EAD*PD*LGD) |
|------|-------------------|----------------|----------------|----------------|---------|----------|---------------------|
| 1 | 14,590 | 14.3% | 12 | 12.158 | 1.31% | 94.12% | 179.89 |
| 2 | 12,379 | 12.2% | 24 | 5.158 | 3.19% | 86.25% | 340.60 |
| 3 | 7,769 | 7.6% | 18 | 4.316 | 4.50% | 85.90% | 300.29 |
| 4 | 16,005 | 15.7% | 66 | 2.425 | 5.90% | 82.23% | 776.47 |
| 5 | 11,638 | 11.4% | 84 | 1.385 | 7.71% | 86.00% | 771.64 |
| 6 | 11,799 | 11.6% | 78 | 1.513 | 9.47% | 87.38% | 976.35 |
| 7 | 10,218 | 10.0% | 66 | 1.548 | 12.57% | 87.09% | 1,118.59 |
| 8 | 6,899 | 6.8% | 30 | 2.300 | 15.88% | 88.74% | 972.19 |
| 9 | 5,928 | 5.8% | 24 | 2.470 | 19.35% | 87.27% | 1,001.01 |
| 10 | 4,575 | 4.5% | 12 | 3.812 | 25.03% | 89.11% | 1,020.37 |
| 합계 | 101,798 | 100.0% | 414 | 2.459 | 9.62% | 86.83% | 7,457.40 |

주: 예시목적으로 가정한 신용파라미터임.

상관부도 이벤트를 생성하기 위해서는 각각의 내부등급별 피보증기업이 속한 산업을 파악해야 한다. 신용보증기금의 경우는 전 산업에 걸쳐 다양한 분포를 할 것으로 추측되나 기술신용보증기금의 경우는 기술과 관련된 특정 산업에 집중되어 있을 가능성이 높다. 또한 양 기금 모두 중소기업에 대한 보증이 총보증잔액의 99.5% 점하고 있으므로 중소기업의 특성을 반영한 부도상관계수를 구해야 한다.

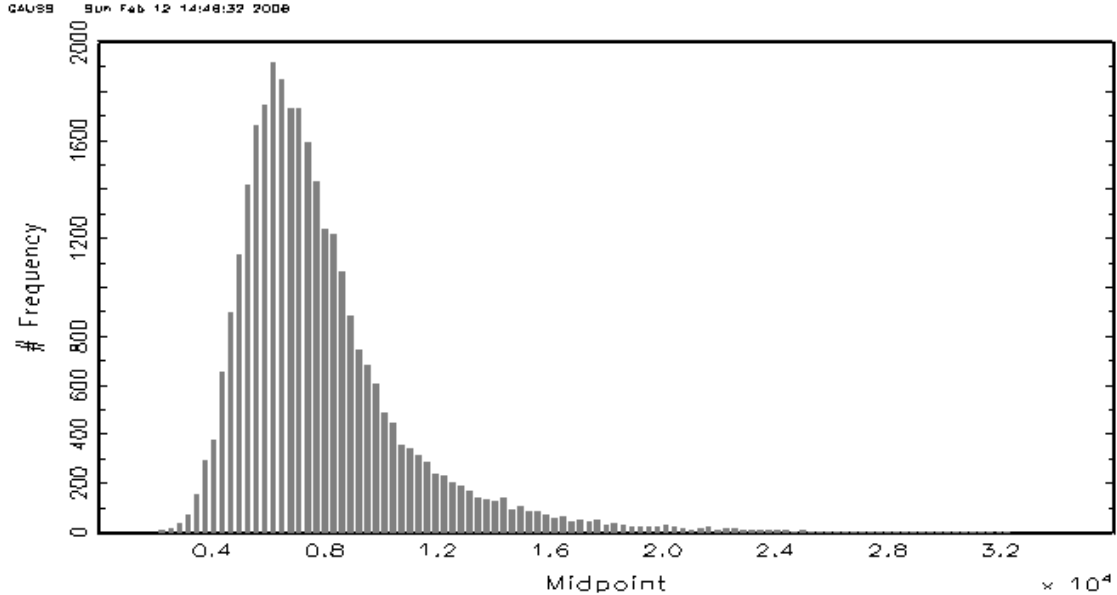
정재만, 조태근(2005)은 중소기업의 대출포트폴리오를 대상으로 부도상관계수를 추정하였다. 이들의 연구에 의하면 매출 규모별 포트폴리오를 대상으로 추정한 부도(자산)상관계수는 0.52~3.27%의 값을, 그리고 A, BBB+, BBB-, ..., B-, C의 8개 신용등급별 포트폴리오를 대상으로 한 상관계수는 2.46~14.70%이며 높은 신용등급의 상관계수가 상대적으로 높았다. 이러한 연구결과는 대기업을 포함하는 전체표본에서 산업별로 추정한 Moody's의 상관계수 추정치들과 대체로 일치하는 결과이다. 본 연구에서는 양 기금의 산업별 분포를 확인할 수 없었으므로 전체 대상 기업들의 부도상관계수를 5%로 가정하고 시뮬레이션하였다. 가정한 부도상관계수하에서 다변량 표준정규분포 확률변수를 추출한 뒤 이를 등급별 부도확률이 나타내는 누적표준정규분포 상의 임계값(threshold)과 비교하여 부도 이벤트를 생성하였다.4)

등급별 보증 개체들은 평균보증잔액을 보증 받은 것으로 가정하였으며 등급별 신용등급 전이행렬은 추정하기 어려우므로 보증 포트폴리오의 개체들은 포트폴리오를 유지하는 1년 동안 불변인 것으로 가정하였다. 이상의 가정하에서 손실분포를 생성하기 위

4) 다변량 정규분포 가정 대신 t-copula를 이용하여 데이터를 생성할 수도 있다. 다변량 정규분포는 Gaussian-copula에 해당한다(Copula 함수와 이 함수를 이용한 데이터 생성방법에 대해서는 Nelson (1999), Bouyé et al. (2000)을 참조하기 바람).

해 3만번의 시뮬레이션을 실행하였으며 실증분포를 <그림 2>에 예시하였다.

<그림 2> 보증 포트폴리오의 손실분포



주: 3만번의 시뮬레이션을 통해 구한 손실분포 생성 결과임. 이에 수반하는 가정은 본문을 참조하기 바람.

<그림 2>의 손실분포를 통해 계산한 예상손실액은 7천773억원으로 <표 1>에서 대수적으로 계산한 7천457억원과 유사하며 미예상손실액(UL), 즉 손실분포의 표준편차는 2천959억원으로 계산되었다. 보증기관의 신뢰수준을 99.5%로 하였을 때(즉, $\beta = 0.995$) 최대가능손실액 ML_{β} 는 2조684억원에 달했다. 또한 ML_{β} 와 EL의 차이로 계산되는 경제자본은 1조2,912억원으로 자본계수(m)는 2.63으로 계산되었다($EC = m \cdot UL$). <표 1>의 가상 보증 포트폴리오 규모가 기보의 보증잔액 규모와 유사한 점을 감안하면 기보의 2005년 6월말 총자금 조달액 1조1,740억원은 반올림 오차나 기타 가정을 감안하더라도 99.5% 신뢰수준을 약간 하회함을 추측할 수 있으며 그 차이는 목표등급을 상향 조정하는 경우 빠른 속도로 증가하게 된다.5) 보다 높은 목표등급 신뢰수준에서 정교한 측정을 하기 위해서는 물론 시뮬레이션 횟수를 증가시켜 앞의 6 단계에서 설명한 방법 등을 사용하여 측정하는 것도 중요하지만 그 이전의 시뮬레이션 단계에서 설정한 방법

5) 물론 양대 기금은 정부가 주요 출연기관이므로 solvency 문제는 민간보증기관과는 다른 차원의 문제이지만 목표등급과 이에 대응하는 경제자본 규모는 정책입안자들에게 매우 중요한 정보를 제공할 수 있다.

론이나 파라미터의 적정성이 더욱 중요한 요소로 작용한다.

3. 신용자산배분

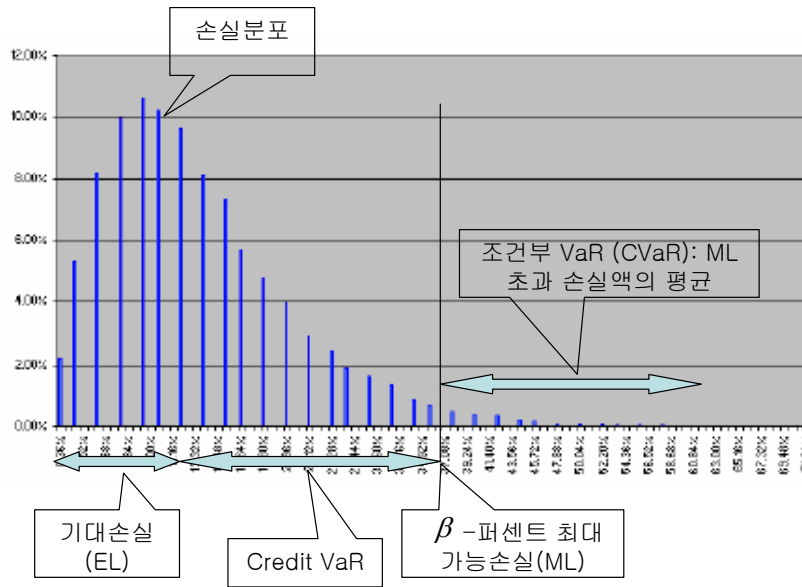
3.1 방법론

목표 신용등급을 유지하기 위한 보증기관의 경제자본 측정문제를 시뮬레이션을 통해 해결했다 하더라도 이는 주어진 보증 포트폴리오를 가정한 결과이며 정책적으로 포트폴리오 구성을 변화시킴에 따라 소요되는 경제자본량 또한 변화하게 된다. 자금조달 가능성을 고려하여 주어진 신용을 어떻게 배분하는가 하는 문제는 앞의 손실분포를 시뮬레이션하는 방법과 일관적으로 구성할 수 있다. 김명직·신성환(2004), 김명직·박순재(2005)는 Rockafellar and Uryasev (2000) 시뮬레이션기반 CVaR 최적화 모형 접근 방법을 이용하여 대출이나 채권포트폴리오의 신용배분을 최적화하는 방법을 소개하였다. 이들의 방법론은 기본적으로 동일하게 보증 포트폴리오에도 적용할 수 있다. 기본 아이디어는 보증요율을 기대수익률로 가정하고 현재의 포지션 할당 금액에 각각 전액 투자를 했을 때 투자비중을 $w = (1, 1, \dots, 1)$ 로 두고 기대수익과 상충관계에 있는 위험을 적절히 정의하면 목표 보증 포트폴리오 수익률하에서 최소 위험을 가져오는 투자 비중을 찾을 수 있다는 것이다. 위험은 VaR로 정의할 수도 있고 김명직·신성환(2004), 김명직·박순재(2005)과 같이 조건부 VaR, 즉 CVaR(conditional value at risk)로 정의할 수도 있다. CVaR는 <그림 3>에 예시한 바와 같이 일정 신뢰수준하에서 발생 가능한 최대손실액 이상의 극단적 이벤트가 발생했다고 가정할 때의 평균손실액을 나타낸다. 따라서 주어진 보증 포트폴리오 목표수익률하에서 위험을 최소화하는 투자비중을 w , 그리고 $(1 - \beta)\%$ 유의수준에서의 최대가능손실액 파라미터를 ML_β 로 할 때 최적 신용자산배분문제는 다음과 같이 시뮬레이션 틀에서 정의되는 CVaR를 최소화하는 문제로 요약할 수 있다.

$$\min_{w, ML_\beta} CVaR_\beta = \left[ML_\beta + \frac{1}{S \cdot (1 - \beta)} \sum_{s=1}^S (L_s(w) - ML_\beta)^+ \right] \quad (6)$$

단, $(z)^+ = z$ ($z > 0$ 인 경우); $(z)^+ = 0$ ($z \leq 0$ 인 경우)으로 정의하며 다른 기호들은 앞에서 경제자본을 측정할 때 사용한 것과 동일하다. 단 차이점은 경제자본을 측정할 때는 투자비중이 $w = (1, 1, \dots, 1)$ 로 고정된 반면 식 (6)에서는 투자비중이 선택변수이며 손실분포나 CVaR 값은 투자 비중의 함수가 된다는 점이다.⁶⁾ 손실액 L_s 를 구하는 방법은 앞에서 설명한 바와 같다.

<그림 3> 손실분포와 EL, ML_{β} , 경제자본(credit VaR) 및 CVaR의 정의



주: 그림에서 x-축은 총신용위험노출액 대비 손실금액(%)이고 y-축은 빈도수를 나타낸다(김명직·박순재(2005)의 <그림 1>에서 인용).

식 (6)의 CVaR 목적함수는 다음과 같은 제약조건하에서 최적화 한다.

$$\sum_{i=1}^n EAD_i \omega_i = \sum_{i=1}^n EAD_i, \quad i = 1, \dots, n(\text{rating class}) \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n E_i (er_i - R_T) \omega_i \geq 0 \quad (8)$$

$$lb_i \leq \omega_i \leq ub_i \quad (9)$$

er_i 는 등급별 기대수익률(보증요율)을 나타내고 R_T 는 보증 포트폴리오의 목표수익률, 그리고 lb_i 와 ub_i 는 투자비중의 하한과 상한을 나타낸다. 식 (7)은 현재의 보증 잔액을 $n=10$ 개의 신용등급에 모두 소진함을 나타내고 식 (8)은 보증 포트폴리오의 기대수익률이 목표수익률과 같거나 상회할 것을 제약하는 조건을 나타낸다. 즉, CVaR로 측정된 주어진 보증 포트폴리오의 위험하에서 최대한의 기대수익을 얻을 수 있도록 하는 투자

6) 시뮬레이션 틀에서 CVaR의 정의와 해석에 대해서는 김명직·박순재(2005)를 참조하기 바란다.

비중을 얻고자 하는 제약식이다. 투자비중이 예를 들어 $w_i = (0.5, 2, \dots)$ 라면 첫 번째 신용등급의 보증잔액을 현재의 절반 수준으로, 그리고 두 번째 신용등급에 대한 투자 금액은 현재보다 두 배의 수준으로 증가시킴을 의미 한다.

식 (9)는 투자 비중에 대한 상한과 하한을 제약하는 식으로 투자비중이 급격하게 변경되는 것에 대한 안전장치 역할을 한다. 그러나 지나친 제약을 설정하면 최적화의 결과를 최적화 단계 이전에 미리 설정해 버리는 것과 동일한 결과를 초래하는 경우가 많다. 본 연구에서는 예시 목적으로 하한을 0%로 그리고 상한은 제한을 두지 않고 최적화를 실행하였다.

3.2 최적화 실행 결과

등급별 보증 잔액의 기대수익률을 구하는 방법은 기초 데이터 분석을 필요로 한다. 본 연구에서는 이의 대리변수로 보증요율체계를 기대수익률로 간주하였다. 기본 보증요율체계는 일정한 조건에 따라 가감하는 것이 원칙이지만 여기서는 1등급부터 10등급까지의 보증요율을 각각 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.0%로 가정하였다. 이러한 요율체계는 원론적으로 보면 앞에서 살펴 본 각 등급별 예상손실율을 반영하여 작성하게 된다.

<표 1>의 현재 보증 포트폴리오의 기대 수익률은 1.018%이다. 목표 보증포트폴리오 기대수익률을 이를 중심으로 상하로 이동시켜 가면서 최적 투자 비중을 찾는 문제를 풀면 효율적 CVaR 프론티어를 추정할 수 있다. 현재 보증 포트폴리오 기대수익률을 유지하는 경우를 가정하고 CVaR 최적화를 실행한 결과를 <표 2>와 <그림 4>에 예시 하였다. 상한에 제약조건을 부여하지 않은 최적화 결과는 4~7등급, 특히 4등급과 6등급의 투자비중을 현저히 증가시키고 기타 등급은 투자비중을 0%까지 줄이는 경우 동일한 기대수익률을 달성하는 99.5% 신뢰수준 최대가능 손실액은 약 7,000억원, 그리고 CVaR는 약 9,000억원 씩 감소하는 것으로 나타나고 있다. 1~3 등급은 수익률(보증료) 대비 위험이 높아 자산배분이 이루어지지 않고 있으며 8~10등급은 위험 대비 수익률(보증료)이 낮아 역시 자산배분이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다.

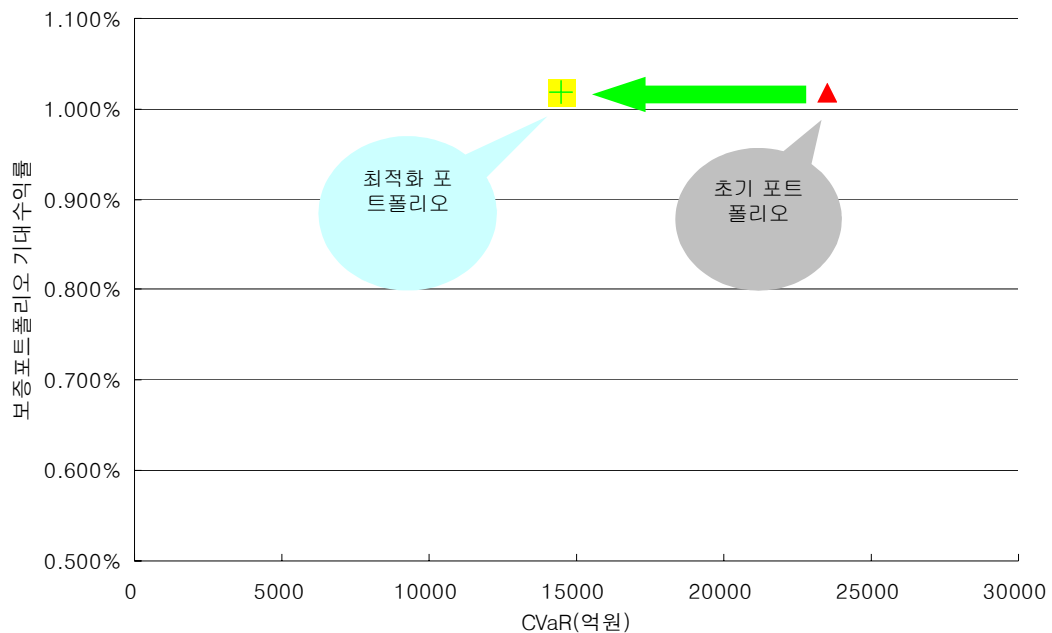
물론 현실에서는 양 보증기관이 수익성을 추구하는 것이 주 사업목표가 아니므로 동일기업 동일 신용등급내 자산배분이 어느 정도 강제로 이루어지고 있을 수 있다. 따라서 위험을 감안한 보증기관의 신용자산배분은 현재의 관행과 극단의 최적화 사이에서 의사결정이 이루어 질 것이다. 다만 앞에서 언급한 것처럼 최종 의사결정과정에서 대안적 신용자산 배분안을 평가함에 있어서 경제자본과 위험을 측정하는 것이 매우 유용할 수 있음을 강조하고자 한다.

<표 2> CVaR 최적화 실행 결과: 현재 보증 포트폴리오 기대수익률을 유지하는 경우

| 등급구분 | 현재보증 잔액(억원) | 현재투자비중 | 최적투자비중 |
|-------------------------|----------------|----------|----------|
| 1 | 14,590 | 14.3% | 0.0% |
| 2 | 12,379 | 12.2% | 0.0% |
| 3 | 7,769 | 7.6% | 0.0% |
| 4 | 16,005 | 15.7% | 41.3% |
| 5 | 11,638 | 11.4% | 11.9% |
| 6 | 11,799 | 11.6% | 32.2% |
| 7 | 10,218 | 10.0% | 14.6% |
| 8 | 6,899 | 6.8% | 0.0% |
| 9 | 5,928 | 5.8% | 0.0% |
| 10 | 4,575 | 4.5% | 0.0% |
| 합계 | 101,798 | 100.0% | 100.0% |
| 기대수익률 | | 1.018% | 1.018% |
| 최대가능손실액 (99.5% 신뢰수준) | | 2조684억원 | 1조3649억원 |
| CVaR | | 2조3496억원 | 1조4491억원 |

주: 최적화에는 GAUSS의 Newton 알고리즘을 이용하였다.

<그림 4> CVaR 효율적 프론티어



주: 초기 포트폴리오에서 화살표 방향 또는 북서쪽으로 이동하는 경우 효율성이 증대함을 나타

낸다. 최적화 포트폴리오는 전체 CVaR 효율적 프론티어 중 현재 포지션과 동일한 기대수익을 갖는 한 점만을 예시한 것이다.

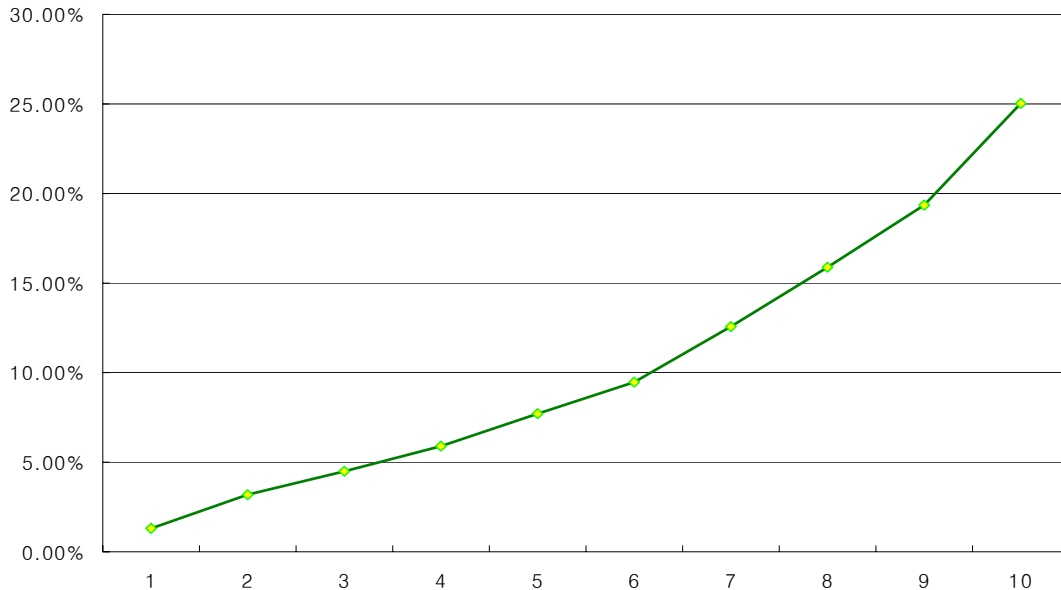
4. 스트레스 테스트 방안

보증산업 또는 보증회사를 스트레스 테스트하는 방법은 테스트의 주체(감독기관 또는 회사 자체)나 목적에 따라 다를 수 있다. 개별 보증회사의 관점에서 스트레스 테스트하는 경우에도 스트레스 시나리오를 어떻게 선택할 것인가 또한 다양하게 구성할 수 있다. 가장 쉽게 생각할 수 있는 방법은 <그림 5>에 예시한 <표 1>의 부도확률을 특정한 함수로 추정하고 추정 파라미터의 값을 조절해서 그 영향을 보는 것이다. 예를 들어 부도율함수를 지수함수로 가정하는 경우 다음과 같은 식을 추정할 수 있다.

$$PD_i = \alpha \cdot e^{-\beta \cdot Rating_i}, i = 1, \dots, 10 \quad (10)$$

파라미터 α 와 β 추정치의 표준편차를 이용하여 1 SD 또는 2 SD의 충격이 온 것을 가정하고 앞의 경제자본 측정 절차를 반복함으로써 부도율 충격이 경제자본량에 미치는 영향을 스트레스 테스트할 수 있다.

<그림 5> 등급별 부도율



주: 등급별 부도율은 <표 1>의 자료를 인용함.

보다 정교한 방법은 피보중회사들의 부도율이 신용싸이클에 따라 변할 수 있음을 감안하여 부도율을 경기변동과 연관지어 설계하는 것이다. 예를 들어 CreditMetrics에서는 신용등급 전이행렬을 사용하여 다음과 같이 경기변동 조건부 부도확률을 계산하고 있다. 그 아이디어를 간단히 설명하면 먼저 신용상태변수 y_t^* 를 가정하고 이 값이 특정한 범위에 속하면 특정 신용등급을 갖는 경우를 가정한다. 부도 확률 또는 신용등급 전이행렬이 누적표준정규분포상의 특정 임계값(threshold)와 매핑할 수 있음은 전술한 바와 같다. 전이행렬이 경기순환에 민감하도록 조건부로 설정하기 위해서 먼저 경기순환국면 지시변수 z 를 가정한다. 이 변수를 각각 $z=0$ (정상국면), $z=0$ (정상국면), z 가 음(-)이면 수축국면, 그리고 z 가 양(+)이면 확장국면이라고 정의하자. z 는 과거자료를 이용하여 구성할 수도 있고 일정한 값으로 가정할 수도 있다. 신용상태변수는 다음과 같이 설정할 수 있다.

$$y_t^* = \gamma z_t + \sqrt{1-\gamma^2} \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0,1) \quad (11)$$

여기서 γ 는 경기순환국면과 조건부 신용등급 전이행렬을 연결하는 매개 역할을 수행할 뿐만 아니라 잡음항 ϵ 이 표준정규변수가 되도록 표준화(normalization)하는 역할도 수행한다. <표 1>의 10개 등급별 전이행렬에 대한 기초 데이터가 존재하는 경우 (11)은 역사적 전이행렬 자료를 사용하여 쉽게 추정할 수 있다. 따라서 주어진 파라미터 추정치 γ 하에서 경기 스트레스 시나리오에 따라 z 를 조정함으로써 스트레스 조건부 신용등급 전이행렬(따라서 부도확률)을 구할 수 있으며 반대로 z 가 일정한 값을 갖는 것으로 가정했다면 γ 를 변경시킴으로써 스트레스 상황을 도입할 수 있다. 물론 전자의 경우에 데이터 소요량이 많다.

스트레스 조건부 신용등급 전이행렬 또는 부도확률이 구해지면 제2절의 방법을 이용하여 소요 경제자본량을 추정하는 것은 어렵지 않으므로 추가적인 실증분석 결과는 보고하지 않았다. 다만 보증기관들이 기존에는 경제자본을 통한 건전성 관리보다는 유동성 위험관리에 치중하여 유동성 위기에 대한 긴급대책 시나리오는 잘 갖추고 있다고 하면 건전성과 목표등급을 유지할 수 있는 경제자본과 최대가능손실에 관한 긴급대책 시나리오도 동일하게 중요한 문제로 취급하여야 함을 강조하고자 한다. 양대 기금의 경우에도 정부가 앞으로도 항상 과부족을 추가로 출연할 것이라고 가정하는 것은 시장 논리에 부합되지 않기 때문이다.

5. 요약 및 결론

보증기관의 존재 및 경쟁력은 목표 신용등급을 유지하고 손실률을 지속적으로 관리하는데 있다. 이러한 시장 원리는 은행이나 서울보증보험 등 민간 금융기관들 뿐만 아니라 대부분의 재원을 정부가 출연하고 있는 양대 신용보증기금도 예외가 아니다. 우리나라의 2005년도 6월 현재 신용보증시장 규모는 70조원 정도의 규모(서울보증 제외)로 신장하였으나 그 중 큰 부분을 차지하고 있는 신보나 기보의 경우 설립근거를 이유로 민간 보증기관에 비해서는 건전성이나 수익성 면에서 인센티브가 상대적으로 적기 때문에 외부 충격에 의해 정부의 재정에 큰 부담을 지울 확률이 높다.

상대적으로 늦게 출범한 한국주택금융공사의 경우 공사이지만 미국의 FNMA 등을 벤치마크하여 공사의 건전성과 수익성을 담보하기 위한 노력을 크게 기울이고 있다. 그러나 전반적으로 우리나라의 보증산업은 경제자본관리와 신용자산배분, 그리고 스트레스 테스트의 비즈니스 프로세스 구성면에서 선진국의 그 것과는 아직 차이가 많다.

이러한 배경하에 본 연구에서는 보증기관, 특히 양대 기금에 유용할 수 있는 신용자산배분과 경제자본관리 및 스트레스 테스트 방안을 제시하고자 하였다. 건전성관리를 위한 경제자본의 측정은 은행권역에서 많이 사용하고 있는 CreditMetrics-류의 시물레이션 방법론을 적용하고 이와 일관성을 갖는 시물레이션 방법론을 이용하여 신용자산배분을 실행할 수 있음을 보였다. 극단적이지만 일어날 수 있는 스트레스 시나리오를 보증기관이 일정한 기간동안 감내할 수 있는가를 테스트하는 방법도 기본적으로는 경제자본관리나 신용자산배분 도구를 활용할 수 있는 스트레스 테스트 방법도 함께 제시하였다.

본 연구의 한계는 양대 기금의 구체적인 신용위험모형 파라미터나 포지션 정보에는 접근하기 용이하지 않으므로 특정 과거시점에서 일부 획득 가능한 정보를 사용하여 일정한 가정하에 실증분석을 실행하였다는 것이다. 그러나 기신보 정도 규모의 보증기관을 가정하고 실증분석을 실행한 결과는 현재의 자본량은 최고의 신용등급을 유지하기에 충분하지 않을 수 있음을 시사하고 있다. 양대 기금의 경우 내부의 축적된 자료를 활용하여 본 연구의 가정들을 완화시키는 보다 정교한 모델링을 실행한다면 기금의 운영에 대한 기본방침을 수립하는 일 뿐만 아니라 정부의 신용지원정책 수립에도 유용할 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

김명직, 박순재, 2005, “BIS기준과 신용위험을 고려한 최적 채권포트폴리오,” 증권학회지, 제34권 제2호, 123-152.

김명직 · 신성환, 2004, “상관부도시점(CDT) 시뮬레이션에 의한 신용포트폴리오 최적화,” 계량경제학보, 제15권제3호, 35-58.

정재만, 조태근, 2005, “바젤II 자산상관계수 계산공식의 현실성 검토: 중소기업 대출 포트폴리오를 중심으로,” 금융학회지, 제10권 제2호, 115-142.

한국은행, 2005, 「우리나라의 금융제도」, 한국은행.

Bouyè, E., Durrleman V., Nikeghbali A., Riboulet G., and Roncalli T., 2000, “Copulas for finance: A reading guide and some applications,” Working Paper, Financial Econometrics Research Centre, City University Business School, London.

Nelson, Roger B., 1999, *An introduction to copulas*, Springer: New York.

Ong, M.K., 1999, *Internal Credit Risk Models: Capital Allocation and Performance Measurement*, Risk Books.

Rockafellar, R.T. and Uryasev S., 2000, “Optimization of conditional value-at-risk,” *Journal of Risk*, 2, 21-41.