

VaR모형과 스트레스 테스트(Stress testing)를 이용한 우체국금융의 위험관리 방안

김 건 우

경희대학교 경영학과 교수

본 논문은 최근 금융기관 위험관리 방안으로서 사용되고 있는 VaR모형의 한계점을 보완하며 새롭게 주목받는 스트레스 테스트(Stress testing)이 우체국 금융의 위기관리 방안으로서 적용 가능성을 검토하여 보았다. 우체국 금융은 2003년 현재 33조의 예금자산 운영규모 중 국공채매입 11%, 금융기관예탁 57% 그리고 공자기금 예치 31%의 비중을 두고 있다. 이중에서 우체국 금융의 직접적인 위험관리 대상은 국공채 매입이다. 국공채 매입부분에 대한 VaR 계산은 만기별 채권비중이 나오면 채권의 VaR를 계산할 수 있을 것이다. 본 연구에서 스트레스 테스트의 우체국 금융 위험관리 적용은 시나리오 방법 중 제로아웃(zeroed out) 방법을 통해서 그 가능성을 검토하였다. 스트레스 테스트의 적용이 요구되는 정당성으로서 본 연구에서 확인한 것은 1999년~2002년 기간 동안 일별자료로 계산한 3년 만기 국채와 KOSPI의 수익률 분포가 정규분포가 아니라는 점이다. 2003년 현재 우체국 금융자산 중 핵심자산을 국공채 매입으로 가정하고 스트레스 테스트 방법을 적용할 경우 국채와 주식의 비정상적인 상황은 수익률의 표준편차의 2.33배가 넘는 변화일 경우로 간주할 수 있다.

I. 연구의 동기

금융시장의 개방과 금융자유화의 확대 그리고 금융기관간의 치열한 경쟁으로 인하여 금융기관이 보유하고 있는 금융자산의 위험관리가 매우 중요한 분야로 부각되었다. 특히 IMF규제를 겪으면서 외국자본의 유치가 증가함에 따라 금리, 환율, 주가 그리고 상품가격의 변동성이 증대되었으며 이에 따라 금융자산의 시장위험에 대한 노출 정도가 증대되었다. 이로 인해 시장위험에 대한 체계적이고 과학적인 위험관리의 필요성이 증가하였다.

VaR는 향후 불리한 시장가격 변동이 특정 신뢰구간 내에서 발생하는 경우 금융기관이 보유하고 있는 금융자산 포트폴리오의 예상 최대 손실 규모를 의미한다. VaR 모형은 1980년대에

들어 금융자산의 증권화, 각종 파생상품의 등장, 시장주의 회계원칙으로의 전환 필요성, 그리고 통합적인 위험관리 기법의 필요성이 대두됨에 따라 이에 부응하여 개발된 것이다. VaR 모형은 금융 상품들로 구성된 포트폴리오가 일정한 미래 기간동안에 일정한 신뢰 수준 하에서 시장움직임으로 인하여 입을 수 있는 최대의 손실 가능성을 하나의 숫자로 계산하여 제시한다. VaR 기법은 금융시장이 세계화되고 파생상품의 거래가 빠른 속도로 늘어남에 따라 발생할 수 있는 다양한 시장위험을 측정하고 비교할 수 있는 수단이 되고 있다.

스트레스 테스트(Stress testing)은 금융기관들이 극단적인 위기상황에서 입을 수 있는 손실을 예측하는 기법으로서 위기상황분석이라고도 번역된다. 스트레스 테스트는 VaR모형이 수익률의 정규분포 가정으로 인하여 위험을 과소 계상하고 또한 위험요인의 급격한 변동이 있는 위기상황에서의 손실 예측이 불가능한 점을 지적하면서 VaR 모형을 대체하기 보다는 보완하는 역할을 하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 스트레스 테스트는 과거 자료가 없는 새로운 금융상품에 대한 위험을 예측할 수 있을 뿐 아니라 과거 자료가 불완전하거나 단절이 심할 때 유용하게 적용될 수 있다. 이러한 점 때문에 바젤위원회는 1996년 1월에 발표한 “신 BIS 자기자본 규제 제도”에서 금융기관들이 VaR 모형을 사용할 경우 위기 상황에 대비한 스트레스 테스트 사용을 적극 권장하고 있다.

본 연구의 목적은 VaR모형과 스트레스 테스트를 우체국 금융의 위험관리 적용 가능성과 적용할 경우 예상되는 각 방법의 장점과 한계점 그리고 두 방법의 관계를 파악하는데 있다. 구체적인 내용은 VaR 모형과 스트레스 테스트의 장점과 한계점, 각 방법의 중요성과 역할, 양 방법의 비교 그리고 우체국 금융의 현황과 양 방법의 적용시 예상되는 가정과 문제점이다.

II. VaR 모형

1. VaR의 개념

VaR는 주어진 신뢰수준 내에서 목표기간에 걸쳐 발생할 수 있는 보유자산의 최대손실예상금액을 말한다.¹⁾ 이를 수식을 이용해 표현해 보면 다음과 같다.

1) 『Value at Risk: the New Benchmark for Controlling Market Risk, First Edition』, 1997, Philippe Jorion

$$P(\Delta S > V) = 1 - \alpha \quad (\text{식 1})$$

여기서, $P(\)$: ()의 상황이 일어날 확률

ΔS : 보유자산 가치의 목표기간내의 변화량

$1 - \alpha$: 신뢰수준, α : 유의수준

여기서 V 의 절대값이 곧 보유자산의 신뢰수준 $1 - \alpha$ 에서의 VaR가 된다.

ΔS (절대값이 아님)가 V 보다 클 가능성이 신뢰수준인 $1 - \alpha$ 만큼 된다는 것은 V 가 주어진 신뢰수준에서 일어날 수 있는 ΔS 값 중에서 가장 작은 값, 즉 최대의 손실액을 의미하는 것이 된다. 이때 V 는 주로 음(-)의 값을 가지게 되므로 절대치를 구하게 되면 이 값이 VaR를 의미하게 된다.²⁾

여기서 신뢰수준이란 실제 손실이 VaR를 넘지 않을 확률을 의미하며, 신뢰수준이 높을수록 VaR의 크기가 커지게 된다. 개별기업의 입장에서 신뢰수준은 기업의 위험회피도와 VaR를 초과하여 손실이 발생할 때, 즉 예측이 어긋났을 때의 비용을 반영하여 결정되어야 한다. 기업의 위험회피도가 클수록, 예측이 어긋났을 때의 비용이 클수록 신뢰수준을 높여야 한다. 현재 금융감독원과 BIS 산출기준 VaR의 경우 신뢰수준은 99%이다.

목표기간 또는 보유기간은 보유자산의 변화량을 측정하는 기간이 되며 일반적으로 목표기간이 길수록 변화량이 증가해 VaR도 증가하게 된다. VaR를 사용하는 사용자의 입장에서 보면 보유기간은 보유자산의 특성에 따라 다르게 결정되어야 한다. 즉 증권회사와 같이 자산구성을 매우 빨리 변화시키는 금융기관의 경우에는 1일 기준으로 VaR를 측정하여야 할 것이며, 연금기금과 같이 포지션을 천천히 변경시키는 경우에는 한달 정도의 보다 장기적인 기준으로 VaR를 측정하는 것이 바람직할 것이다. 일반적으로 목표기간은 자산을 정상적으로 처분하는 데 필요한 최대기간에 해당하므로 보유자산의 유동성과 관련되어 결정되어야 하지만 비용의 측면을 고려하여 목표기간의 길이는 자주 감시하는 데에 드는 비용과 잠재적 문제점을 초기에 발견함으로써 얻는 이점간의 상충관계를 반영하여 결정되어야 한다. 현재 금융감독원과 BIS 산출기준 VaR의 경우 보유기간은 10일(=2영업주간)이다.

2) 실제로 이 값은 절대 VaR에 해당된다. 이에 비해 ΔS 의 기대치 $E(\Delta S)$ 와 구해진 V 의 차이를 VaR로 간주하는 상대 VaR의 개념을 사용하기도 한다. 이 때 $E(\Delta S)$ 가 0인 경우 두 값은 동일해 진다. 즉 자산가격 S 의 미래가격 S_1 의 분포가 현재가격 S_0 를 중심으로 정규분포를 할 경우 통계적으로 $S_1 - S_0$ 에 해당하는 ΔS 의 기대치는 0이 된다.

2. VaR의 측정 방법

VaR의 접근 방법은 모수적방법과 비모수적방법으로 나누어 볼 수 있다. 모수적 방법은 수익률 분포의 표준편차와 정해진 신뢰수준을 이용하여 VaR를 구하는 방법이고, 비모수적방법은 포지션의 수익률분포가 주어질 때 이 분포로부터 직접 VaR를 구하는 방법이다.

모수적 방법에 의해 VaR를 구하는 경우는 표준편차를 구하는 것이 매우 중요한 과제가 된다. 표준편차를 추정하는 가장 간단한 방법으로는 표준편차가 시간에 따라 불변하는 것으로 가정하고 과거의 자료를 이용하여 구하는 방법이 있다. 그러나 현실적으로 표준편차가 불변하는 경우가 많지 않아 시간에 따른 변화를 고려하는 이동평균모형, 지수모형, 그리고 GARCH모형 등의 방법이 보다 적절한 방법으로 여겨진다.

VaR 산출에 있어서 모수적, 비모수적 접근과는 다른 차원인 미래현금흐름의 분포 측면에서 VaR 측정 방법을 부분가치평가법과 완전가치평가법으로 나누어 볼 수 있다. 부분가치 평가법은 시장위험 대상포지션의 가치를 먼저 평가한 후 그 포지션의 가치 변화를 추정하는 방식으로 분산-공분산(델타-노말)법이 대표적이다.

완전가치 평가법은 시나리오를 이용하여 포트폴리오의 가치를 완전히 재평가하여 위험을 측정하는 방법을 말한다. 완전가치평가법에는 역사적시물레이션방법, 부트스트래핑, 그리고 몬테카를로 시물레이션방법이 있다.

위의 여러 가지 VaR 모형들 중 현재 금융감독원은 일반은행들에게 분산-공분산 방법과 역사적 시물레이션에 의한 방법 그리고 몬테카를로 시물레이션 모형을 내부모형으로 권장한다는 입장이다. 본 논문에서는 이 세가지 방법만을 아래에 설명한다.

1) 분산-공분산 방법

분산-공분산 방법은 모수적 접근법으로서 시장위험 요소가 정규분포를 따르고 이에 따라 포트폴리오의 손익이 정규분포를 가진다는 가정 하에 VaR를 구하는 방법이다. 분산-공분산 방법은 다양한 방법에 의해 구해진 표준편차와 상관관계를 통해 포트폴리오의 표준편차를 구하고 이를 통해 포트폴리오의 VaR를 구하는 방법이다.

2) 역사적 시물레이션 방법(historical simulation)

역사적 시물레이션 방법은 과거 일정한 기간 동안의 개별자산의 수익률을 현재의 포트폴리오

의 구성자산의 수익률로 설정하여 가상적인 포트폴리오의 수익률을 과거일수만큼 뽑아내어 분포를 만들고 이 분포를 토대로 VaR를 구하는 방법이다. 이와 같이 과거 자료를 이용하여 쉽게 분포를 생성할 수 있는 역사적 시뮬레이션의 장점은 무엇보다도 정규분포를 가정하지 않고 직접 포트폴리오의 가치를 구하므로 비선형성까지 고려한 모든 위험을 고려할 수 있다는 점이다. 또한 수익률의 확률분포를 가정하지 않으므로 모형위험이 없을 뿐 아니라, ‘두터운 꼬리’를 충분히 고려한 VaR계산이 가능하다.

그러나 과거자료에만 의존하므로 일시적인 변동성을 파악할 수 없고 표본의 크기가 작을 경우 오차가 커질 수 있다. 또한 최근자료를 과거자료와 동일시하는 문제점이 있다. 그리고 대규모 포트폴리오의 경우 매우 많은 계산을 필요로 한다.

3) 구조적 몬테칼로 시뮬레이션 방법

구조적 몬테칼로 시뮬레이션(Structured Monte Carlo simulation) 방법은 두 단계로 나누어 지는데 첫째, 변수들의 확률과정과 과정계수를 규정하는 단계와 둘째, 가상적인 가격변화를 모든 변수에 대하여 시뮬레이션하는 단계이다.

첫 번째 단계에서 위험과 상관관계 등의 계수는 과거자료 또는 옵션자료로부터 구한다. 두 번째 단계에서는 가상적인 가격변화를 모든 변수에 대하여 시뮬레이션하고 목표기간 동안의 포트폴리오의 시장가치를 계산한다. 이를 이용하여 확률분포를 구한 후 VaR를 계산한다.

이 방법은 VaR를 가장 효과적으로 계산할 수 있는 방법으로 평가되고 있으며 비선형 가격위험, 변동성위험, 그리고 모형위험까지를 포함하는 다양한 유형의 위험을 고려할 수 있다. 또한 두터운 꼬리, 그리고 극단적인 상황도 고려할 수 있다. 그러나 계산비용이 많이 든다는 단점이 있다.

4) 세 방법들의 비교

지금까지 은행감독원이 일반은행들에게 내부모형으로 권장하고 있는 세가지 VaR 계산방법들에 대해 살펴보았다. 이 세가지 방법들의 비교는 <표 1>에 나타나 있다.

〈표 1〉 VaR를 구하는 세 방법들간의 비교

	분산-공분산	역사적 시뮬레이션	몬테카를로
특징	수익률의 정규성을 가정. 부분 포지션 평가, 가장 많이 사용됨	수익률의 정규성을 가정하지 않음. 과거자료에 의한 시뮬레이션.	과거자료에 의존하지 않고 확률 과정에 의해 시뮬레이션 함
장점	계산과 이해하기 쉽다, 의사소통 하기가 쉬움	비선형자산에 적용가능, 의사 소통 쉬움, 모형위험 회피가능	비선형자산에 적용가능. 극단적 상황 고려 가능. 모형위험 회피 가능
단점	수익률의 정규성 가정. 비선형성과 극단적 사건을 고려치 못함	시간가변성과 극단적 사건을 고려치 못함	계산의 어려움. 의사소통 어렵다.

3. VaR기법의 한계

VaR기법은 금융상품들로 구성된 포트폴리오가 일정한 미래기간 동안에 일정한 신뢰수준 하에서 정상적인 시장움직임으로 인하여 얻을 수 있는 최대의 손실가능성을 객관적인 하나의 숫자로 제시하여 주는 장점을 가지고 있다. 그러나 VaR기법은 다음과 같은 이론적 한계점을 갖고 있다.

첫째, 대표적인 VaR기법 중 하나인 “분산-공분산 모형”은 표준편차 계산의 근거가 되는 수익률의 분포가 리스크 정규분포를 따른다는 가정하에서 출발한다. 대부분의 금융 시계열 자료는 일반적으로 정규분포가 아니라 꼬리가 두꺼운(fat tail) 비정규적 분포를 보이므로서 정규분포 VaR모형에서 구한 위험은 실제 위험보다 과소 평가된다.

둘째, 금융상품중 과거의 자료가 없거나 있다고 해도 기간적인 공백이 많을 경우 수익률 분포에서 표준편차 측정이 불가능하다. 또한 신규 금융상품의 경우 VaR모형의 적용이 어렵다. VaR 모형에서 장기적인 자료 변동성은 단기적인 변화의 연장선으로 가정되고 있으나 실제로는 장기적 변동성은 매우 불규칙하다. 따라서 일일 변동성으로 장기변동성을 조정하는 계산식이 틀릴 수 있다. 예를 들면, 1년 변동성 = 일일 변동성 $\times\sqrt{250}$ 이다. 그러나 이러한 기계적 계산은 매우 엄격한 가정하에서 사용되어야 한다.

셋째, 모형자체의 단순성이 장점이 될 수 있으나 오히려 반대로 현실의 다양성을 고려하지 못

할 수 있다. 과도하게 현실을 단순화시키는 과정에서 VaR모형 자체의 오류가 발생할 수 있다.

넷째, VaR모형은 과거의 역사적 자료에 기초하여 개발된 모형이다. 따라서 과거의 비정상적인 사건이 앞으로 다시 재현될 가능성이거나 또는 미래에 돌발적으로 발생할 수 있는 경우를 고려하지 못한다.

Ⅲ. 스트레스 테스트(Stress testing) 분석

1. 스트레스 테스트의 개념

스트레스 테스트는 위기상황분석이라고 번역하는데 기본적으로 연구자나 위험관리자가 주관적으로 설정한 시나리오 하에서 전체금융기관의 잠재적인 손실규모의 총 규모를 측정하는 기법이다. 위기상황분석은 VaR 측정치에 반영되지 않은 역사적 상황이나 역사적 관련성이 파괴되는 비정상적인 상황을 시나리오로 설정하고 분석하여 금융기관이 그러한 외부의 예외적인 상황 하에서 입게될 손실규모를 평가하는 기법이다. 이러한 위기상황분석을 통해서 금융기관들은 위기상황이 포트폴리오 가치에 미치는 영향을 분석할 수 있다.

원래 스트레스 테스트는 1990년대 초부터 국제투자은행들이 개발하여 사용하기 시작하였는데 극단적으로 악화된 경제상황 하에서 투자은행들이 직면하게 되는 손실규모를 계량화하는 기법의 총칭이다. IMF와 세계은행이 FASP(Financial Sector Assessment Program)를 발족하고 금융시스템 안정성 평가를 위한 방안으로서 금융시스템 스트레스 테스트를 실시하면서 스트레스 테스트는 은행들의 위험관리 방안으로 대두되었다. 특히, 1996년 BIS의 은행감독위원회가 VaR기법을 사용하는 은행들은 스트레스 테스트를 통해서 극단적인 최악의 상황 하에서 포트폴리오의 위험을 모니터 하도록 기준을 제시함에 따라 스트레스 테스트는 VaR모형과 함께 중요한 위험관리 기법으로 자리 잡아 갈 것으로 예상된다.

2. 위기상황분석의 방법

위기상황 분석방법에는 크게 단순민감도분석, 시나리오분석, 최대손실접근법, 그리고 극단치 접근법이 있다. 각각의 방법에 대한 설명은 다음과 같다.

1) 단순민감도분석

단순민감도분석(simple sensitivity analysis)은 투자의 사업성 분석이나 기업재무에서 널리 사용되는 기법으로서 포트폴리오나 투자 프로젝트에 영향을 미치는 개별 위험 요소를 변화시킬 때 이에 따른 포트폴리오 자산의 가치변화를 평가하는 분석기법이다. 예를 들면, 만일 개별 위험 요소가 이자율이라고 가정하면 이자율이 ± 10 basis point(bp) 변화, ± 20 bp 변화, ± 30 bp로 변화함에 따라 포트폴리오 자산의 가치가 어떻게 변화하는가를 평가한다. 이 방법은 실행하기가 간단하다는 장점이 있으나 2개 이상의 위험요소를 동시에 변화시킬 수 없으므로 다양한 위험요소를 포함한 포트폴리오에는 적용할 수 없는 한계점을 갖는다.

2) 시나리오 분석

시나리오 분석(scenario analysis)은 위험요인들의 동시적 변화를 가정하고 이에 따른 포트폴리오 가치변화를 평가하는 방법이다. 이 방법은 금융기관이 가장 많이 사용하는 스트레스 테스트 기법이다. 시나리오 분석을 하기 위해서는 먼저 포트폴리오 구성 자산을 위험요인에 영향을 받는 핵심자산과 그렇지 않은 주변자산으로 구분한다. 시나리오분석은 주변자산을 어떻게 처리하는가에 따라 제로아웃(zeroed out) 방법과 역사적 시나리오 방법으로 나눈다.

첫째, 제로아웃방법은 시나리오 분석에서 주관적으로 설정한 위험요인의 변화에 따라 포트폴리오를 구성하고 있는 주변자산에는 아무 변화가 없고 다만 핵심자산의 가치변화만을 평가하는 기법이다. 이 방법은 위험요인 변화로 인하여 주변자산의 변화는 제로(zero)이고 이를 배제(out)한 후 핵심자산의 변화만을 평가한다. 예를 들면, 포트폴리오 구성자산이 국채, 수익형 증권, 그리고 예금인데 위험요인 변화로 영향을 받는 핵심자산을 국채로 한정할 경우 핵심자산인 국채의 가격이 예를 들면 40%까지 떨어질 때 까지 나머지 주변자산인 수익형 증권과 예금은 아무런 영향을 받지 않는 것으로 가정하여 분석한다. 이 방법은 실행이 쉽고 간편하다는 장점이 있으나 핵심자산이외 포트폴리오 구성자산의 움직임을 고려하지 않는 문제점을 갖는다.

둘째, 역사적 시나리오 방법은 과거의 특정상황이 현재 발생할 경우 예상되는 위험요인들의 변화에 따른 현재 포트폴리오 가치변동을 평가하고 예상 손실을 측정하는 기법이다. 여기서는 핵심자산 뿐 아니라 포트폴리오를 구성하고 있는 주변자산도 포함하여 위험요인 변화의 영향을 평가한다. 예를 들면, 1997년과 같은 외환위기가 내년에도 또 닥친다면 A금융기관은 B원의 손실이 예상된다고 평가하는 것이다.

〈표 2〉의 사건들은 한국 시장에서 역사적 시나리오 방법을 이용할 경우 고려할만한 대표적인 사건이다.

〈표 2〉 역사적 시나리오 방법에서 고려될 수 있는 사건

이벤트	기 간	위험요인	변 동
외환위기	1997. 12	종합주가지수	44.3% 하락
		환율	원/달러 75.7% 상승 원/엔 48.6% 상승 원/유로 66.6% 상승
		이자율	Vertex별 55%~33% 상승 Spread 별 250~600bp 확대
대우위기	1999. 7	종합주가지수	17.7%하락
		환율	원/달러 67.7% 상승
		이자율	Vertex별 115~150 bp 상승 Spread 별 15~25 bp 확대
주식시장폭락	2000. 4	종합주가지수	22.1%하락
		환율	1.1%상승
		이자율	Vertex별 2% 상승 Spread 별 15bp 확대
911테러사태	2001. 9. 11.~ 2001. 9. 13.	종합주가지수	11.7% 하락
		환율	0.8% 상승

3) 최대손실접근법

최대손실접근법(maximum loss approach)은 금융기관이 보유하고 있는 포트폴리오에 최대의 손실을 가져올 것으로 예상되는 위험요인들을 찾아 내어 이러한 요인들의 변화로 인해 발생 되는 최대 손실 예상액을 평가하는 방법이다. 이러한 접근을 통하여 금융기관들은 최악의 사태가 발생할 경우의 손실을 미리 계산하고 적어도 그러한 최악의 사태보다는 손실규모를 작게 하려는 대책을 세울 수 있다. 이 방법은 금융기관이 예상할 수 있는 위험요인의 조합을 미리 알 수 있는 장점은 있으나 위험 발생 결과에 대한 체계적 대응에 대해서는 해결책을 제시하지 않는 한계점을 지녔다.

4) 극단치 이론

극단치 이론(extreme value theory)은 VaR 모형이 근거하고 있는 수익률 분포의 정규성 가정의 한계를 넘어 서서 수익률 분포가 비록 정규분포가 아니라 비대칭적 분포나 꼬리가 두꺼운 확률분포에서도 왼쪽 꼬리 부분에 나타나는 극단적 값(extremem value) 부분에 대한 정확한 분석을 통해 포트폴리오 가치변화를 평가하는 방법이다. 이 방법은 통계학의 극단치 이론을 이용하는 것인데 주로 태풍이나 지진 등 자연 재해 발생 가능성과 그 때 입게 되는 손실 규모를 연구하는 분야에 이용되어 왔다. 극단치 이론은 현재 스트레스 테스트에서 가장 활발하게 연구가 진행되고 있는 분야이다.

5) 다섯 가지 방법의 비교

위에서 열거한 스트레스 테스트의 계산방법인 단순민감도분석법, 제로아웃 방법, 역사적 시나리오 방법, 최대손실접근법, 그리고 극단치 이론의 특징, 장점, 그리고 단점은 다음과 같다.

〈표 3〉 스트레스 테스트의 계산 방법 비교

	단순민감도분석	제로아웃 방법	역사적방법	최대손실 접근법	극단치이론
특징	금융자산에 영향을 미치는 요인중 한개 변수 변화에 의한 결과를 평가	자산을 핵심자산과 주변자산으로 구분	과거 발생했던 비정상적 사건이 오늘 다시 발생할 경우를 가정	최대 손실이 발생할 위험요인 열거. 최대 손실액 평가	정규분포 여부에 관계없이 왼쪽 두꺼운 꼬리부분의 극단치 크기를 평가
장점	사용쉬움. 실시 간단	핵심자산의 움직임만 중시함.	현실적, 이해하기 쉬움.	최대 손실보다는 작게 위험관리	분포의 정규성 가정극복, 현재 가장 널리 연구됨
단점	하나의 변수만 고려, 비현실적	주변자산의 중요성 무시, 자산간 상관관계 무시	전혀 새로운 사건 발생 가능성 무시. 새로운 금융상품에 적용불가능	위험요인 발견 및 수준제시가 주관적, 대응방안 없음	통계적 이론에 너무 치중. 계산 복잡, 가정 많음.

6) 위기상황분석의 현실적 사용 권고안

위기상황분석은 사용자가 위험요인들의 변화율을 직접 설정하여 위험요인의 변화에 따른 현재 포지션의 가치변동을 시나리오 분석을 통해 구하고 예상되는 손실을 측정하는 방법이다. 사

용자는 각각의 위험요인별로 스트레스 테스트에 사용될 값을 입력하여 분석을 실행하게 되는데 극단적인 상황을 가정한 값을 사용자가 주관적으로 입력한다. 그러므로 스트레스 테스트에서 연구자가 조사, 연구를 통해 적절한 시나리오 기준을 정하는 것이 중요하다.

스트레스 테스트의 중요한 가정은 주관성인데 이러한 점은 스트레스 테스트의 한계점이기도 하다. 이를 수정 보완하기 위하여 미국 증권위원회(SEC)의 제안에 따라 DPG(Derivative Policy Group)가 설립되어 파생금융상품 거래의 표준화된 시나리오를 설정하였다. 중요한 위험요인은 채권의 수익률, 주가지수, 주가지수변동성, 환율, 그리고 스왑스프레드 이다. DPG가 권고한 표준시나리오 권고안은 다음과 같다.

〈표 4〉 DPG의 표준 시나리오 권고안

위험요인	허용된 표준 시나리오
채권수익률 곡선	100basis point 상하 평행이동
	25basis point 상하 평행이동
주가지수	변동성의 20% 증가 또는 감소
	변동성의 10% 증가 또는 감소
환율	대 달러 환율 6%증가 또는 감소
	기타 통화환율 20% 증가 또는 감소
스왑 스프레드	20basis point 증가 또는 감소

3. 위기상황분석의 단계

위기상황 분석은 미래 대한 시나리오 생성과 시나리오 적합성 검토의 두 단계를 거쳐 이루어진다.

1) 1단계: 시나리오 생성

시나리오는 일반적으로 금리, 환율, 물가 등 주요 금융 및 거시 변수에 대하여 정상상태와 예외상태를 고려하여 설정된다. 시나리오 생성은 위기상황 분석의 첫 단계이자 가장 중요한 절차로서 이 시나리오에 따라 그 결과가 완전히 바뀌므로, 여기에는 모든 요소에 대한 종합적 고려와 총괄적이며 상호 연관적 접근이 요구된다.

일반적으로 시나리오 설정시 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 시나리오는 현재포지션과 적합성이 있어야 한다.
- 시나리오 생성을 위해 모든 시장요인을 고려해야 한다.
- 시나리오 설정시 상관관계의 단절이나 역전 같은 잠재된 국면전환을 조사해야 한다.
- 시나리오 설정시 시장의 비유동성을 고려해야 한다.
- 시나리오 설정시 금융상품의 선형적 내지 비선형적 특성을 감안해야 한다.
- 시나리오는 시장위험과 신용위험의 상호 작용을 고려해야 한다.

2) 2단계: 시나리오의 적합성 검토

시나리오의 적합성 검토는 1단계에서 생성된 시나리오가 미래의 실제 상황을 얼마나 잘 반영할 수 있는지에 대하여 논리를 부여하는 과정이다. 이 과정에는 회사 내부의 최고경영자와 의사결정자 및 관련 종사자 뿐만 아니라 외부의 투자자, 컨설턴트 및 기타 이해관계자까지 참여해야 한다. 아무리 첫 단계의 시나리오가 잘 생성되었다 하더라도 2단계인 적합성 검토과정에서 설득력을 얻지 못하면 그 시나리오는 채택하지 말아야 한다.

4. 위기상황 분석의 한계

위기상황 분석은 VAR모형의 한계점을 보완하기 위한 기법으로서 자리매김하고 있을 뿐만 아니라 여러 금융기관에서 새로운 위험관리의 수단으로서 각광을 받고 있다. 그러나 다음과 같은 이론적, 실무적 한계점을 갖는다.

첫째, 위기상황 분석은 첫 단계인 시나리오의 생성에서부터 너무 주관적인 판단에 의존한다. 이러한 주관적 판단의 객관성을 결여할 경우 그 유용성을 떠나 현실과는 동떨어진 결과 양산으로 인하여 잘못된 위험관리를 낳을 수 있다.

둘째, 위기상황 분석은 복잡한 절차와 주관성으로 인해 실무적 적용이 힘들다. 즉, 위험관리는 한 개인의 판단이나 리더십에 의해 이루어지기 보다는 관련 당사자들 간의 팀웍에 의해 전개되어야 하는데 위기상황 분석을 회사의 위험관리 지침으로 체화시키기에는 절차가 너무 복잡하고 객관성이 결여되어 있다.

셋째, 위기상황 분석은 관리의 효율성 측면에서 VaR에 비해 비효율적이다. 즉, VaR는 계산

기간 설정, 과거수익률의 표준편차계산, 그리고 신뢰수준 결정으로 최대손실 예상금액을 쉽게 계산할 수 있으므로 계산비용이 저렴하고 그 결과 또한 쉽게 얻을 수 있다. 그러나 위기상황 분석은 결제금융 변수 대하여 전면적인 시나리오 분석을 1회적으로 대규모로 하므로 그 비용이 높다. 또한 관련 당사자들의 참여(input)가 많은 만큼 시간과 노력이 많이 든다.

넷째, 위기상황 분석은 시나리오를 설정함에 있어서 그 발생가능 확률을 제시하지 못함으로서 신뢰성을 확보할 수 없다. 상대적으로 VaR는 최대손실 예상금액의 신뢰수준을 제시한다. 따라서 위기상황 분석은 분석의 첫 단계인 신뢰성을 확보하지 못할 경우 전체 분석결과가 부정적인 영향을 받는다.

IV. VaR 모형과 스트레스 테스트의 우체국 금융의 위험관리 적용 방안

1. 우체국 금융의 현황과 위험관리

1) 우체국 예금부문 자산 운용의 현황

우체국예금의 운용자산규모는 2003년 결산보고서를 기준으로 할 때 33조 2,500억원 되는 것

〈표 5〉 우체국 예금 자금 운용³⁾

(2003년말 기준)

(단위: 억원, %)

구 분	운용 평잔	비 중
공자기금예탁	101,332	30.5
국공채매입	35,427	10.7
지방청운용	6,600	2.0
금융기관예탁	188,100	56.6
확정금리상품	51,588	15.5
은행금전신탁	44,157	13.3
수익증권	92,355	27.8
창구자금	1,049	0.3
계	332,508	100.0

3) 우체국 예금과 내부자료

으로 나타났다. 우체국 예금의 자금운용은 98% 가량이 본부에서 이루어지며 지방체신청에서도 일부 운용된다. 우체국은 여신업무가 없기 때문에 여신관리는 필요치 않으나 수익증권형태로 운용되는 간접투자의 위험 관리나 만기보유 목적 채권에 대한 신용위험관리가 요구된다.

구체적인 운용의 내역은 앞의 <표 5>와 같다.

(1) 공자기금예탁

전체 예금운용액의 30.5%를 차지하고 있으며, 예탁 수익액은 고정금리로서 우체국 당국이 운용에 따르는 위험을 통제할 수 없는 부분이다.

(2) 국공채 매입

전체 운용자산 중 10.7%의 비중을 차지하고 있다. 우체국은 국가, 지방 자치단체, 기타 공공단체 또는 은행법에 의한 금융기관이 직접 발행하거나 채무이행을 보증하는 유가증권을 매입하고 있다. 또한 우체국은 국영 금융기관으로서 정부의 통화 금융정책 수행에 참여하는 과정에서 자금운용의 일환으로 국공채를 매입한다. 채권의 만기 구조와 운용수익률 등은 공개하는 자료가 아니기 때문에 자세히 알 수 없으나 이 부분은 이자율 위험관리 또는 채권의 VaR 계산을 통하여 금융자산의 리스크 관리가 요구되는 부분이다.

(3) 금융기관 예탁

전체 예금 운용금액의 비중은 전체의 56.6%를 차지하며 우체국 예금운용의 주요 수단이 되고 있다. 구체적으로 포트폴리오 구성 비중을 보면, 확정금리상품 15.5%, 은행금전신탁 13.3% 그리고 수익증권 27.8%이다. 이 부분은 예탁을 받은 금융기관이 일차적으로 금융자산의 위험관리를 해야 하므로 우체국이 직접 위험관리를 해야 하는 대상은 아니다. 다만, 우체국은 예탁을 맡은 금융기관의 위험관리의 효율성을 평가할 수 있다. 다음 기에 예탁을 다시 맡을 금융기관의 선택은 여러 가지 기준으로 판단할 수 있으나 수익성 못지 않게 금융기관의 위험관리 능력이 점차 중요시 되고 있는 것이 현실이다.

(4) 창구자금

전체 예금운용액의 0.3%를 차지하고 있다. 위험관리의 대상이 아니다. 다만 현금의 기회비용을 고려하여 최적 현금보유 규모에 대한 검토가 필요하다.

2) 우체국 금융의 위험관리 방안

우체국 예금 자산의 운용상의 특징을 감안할 때 우체국은 국공채 직접투자에 따르는 위험을

관리해야 할 필요가 있다. 이와 같은 위험관리를 위해 본 연구에서는 모든 금융자산의 위험에 가장 큰 영향을 미치는 금리와 주식의 움직임과 과거 수익률 분포를 통하여 우체국 금융에 대해 VaR모형과 스트레스 테스트의 적용가능성과 문제점을 검토한다. 구체적으로 여기서 금리는 3년 만기 국고채이고 주식의 움직임은 KOSPI 대상으로 한다.

2. 국채와 주식 자료의 위험크기와 정규성 검토

1) 이용 자료

분석에 사용한 자료는 3년만기 국고채와 KOSPI200 지수로 1999년 부터 2002년 까지 4년간의 주식거래일(총 980일)의 일별데이터를 사용하였다. 국고채 수익률은 한국은행에서 공시된 내용을 사용하였고, KOSPI200 지수는 증권거래소의 자료를 사용하였다. 분석기간 선택에서 '98년의 경우 외환위기에 해당하는 기간으로 심한 주식가격의 변동으로 인해 제외하였다. 분석에 사용된 두 자산의 일별 수익률의 계산은 구체적으로 다음과 같다.

(1) 국고채의 일별수익률

국고채의 일별 수익률은 먼저 공시된 채권수익률을 가지고 채권가격을 다음식에 의해 산정하고, 그 가격의 로그차분을 통해 자산가격변동에 따른 수익률을 구하고 여기에 공시된 연간채권 수익률을 365로 나누어서 구한 보유수익률을 더해서 일별 수익률로 구하였다.

$$\text{채권가격} = \frac{100}{(1 + \text{공시된 국고채수익률})^3}$$

$$\begin{aligned} \text{국고채의 일별수익률} &= \ln(\text{당일채권가격}) - \ln(\text{직전일채권가격}) \\ &+ \text{공시된 당일 연간국고채 수익률}/365 \end{aligned}$$

이렇게 구한 채권의 일별수익률의 979일⁴⁾ 동안의 평균은 0.024%이고 표준편차는 0.001%로 매우 낮게 나타났다.

(2) 주식수익률

주식의 일별 수익률은 위의 980일 동안의 KOSPI200 지수를 사용하여 다음식에 의해 구하였다.

4) 980일의 자료 중 첫날의 수익률은 구할 수가 없으므로 이용가능한 수익률 자료는 979개이다.

주식의 일별 수익률 = $\ln(\text{당일 KOSPI200지수의 증가}) - \ln(\text{직전일 KOSPI200지수의 증가})$

이렇게 구한 979일 동안의 수익률의 평균은 0.017%로 나타났고 표준편차는 0.064%로 나타났다.

2) 기초통계량 분석

(1) 기초통계량 비교

먼저 위의 각 자산들의 일별 수익률 자료들의 기초통계량들을 비교해 보면 다음과 같다.

〈표 6〉 각 자산의 일별 수익률 기초통계

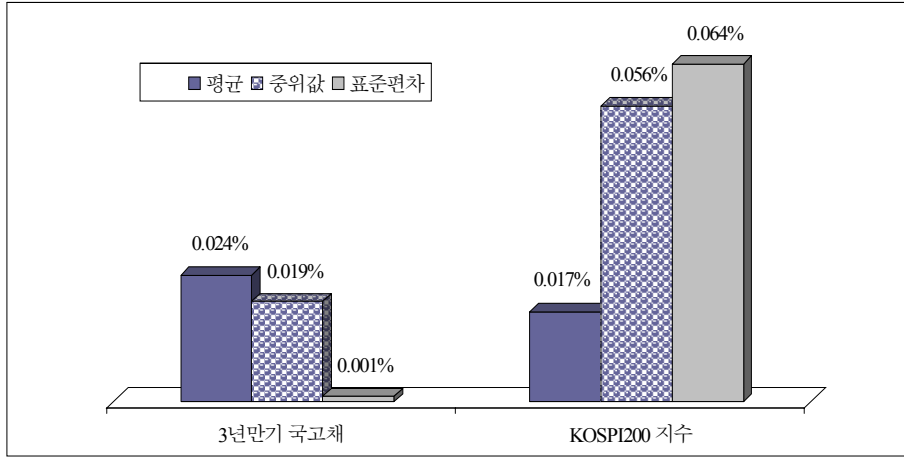
구 분	일별수익률	
	3년만기 국고채	KOSPI200지수
평균	0.024%	0.017%
표준편차	0.001%	0.064%
표준편차/평균	0.04	3.85
중위값	0.019%	0.056%
최대값	3.315%	8.417%
최소값	-1.2%	-12.7%
관측치수	979	979

앞의 표에서 나타난 결과를 각 자산간에 비교해 보기 위해 [그림 1]로 나타내 보면 다음과 같다.

앞의 일별 수익률 자료의 평균과 표준편차를 비교해 보면 알 수 있는 바와 같이 우리나라의 자산시장의 경우 주식은 채권에 비해 수익률에서는 크게 차이가 나지 않으면서 위험만 높은 열등한 자산임을 알 수 있다.⁵⁾

수익률과 대비된 위험의 정도를 비교하기 위해 위험을 수익률로 나눈 값을 비교한 것이 위의 표에 나타나 있는데 채권은 일별 수익률의 경우 0.04로 매우 낮은 위험을 나타내고 있는 반면, 주식은 3.85와 6.03으로 매우 높은 상대적 표준편차의 크기를 나타내고 있다.

5) 이러한 결과는 기존의 연구에서도 확인되는 결과이다.

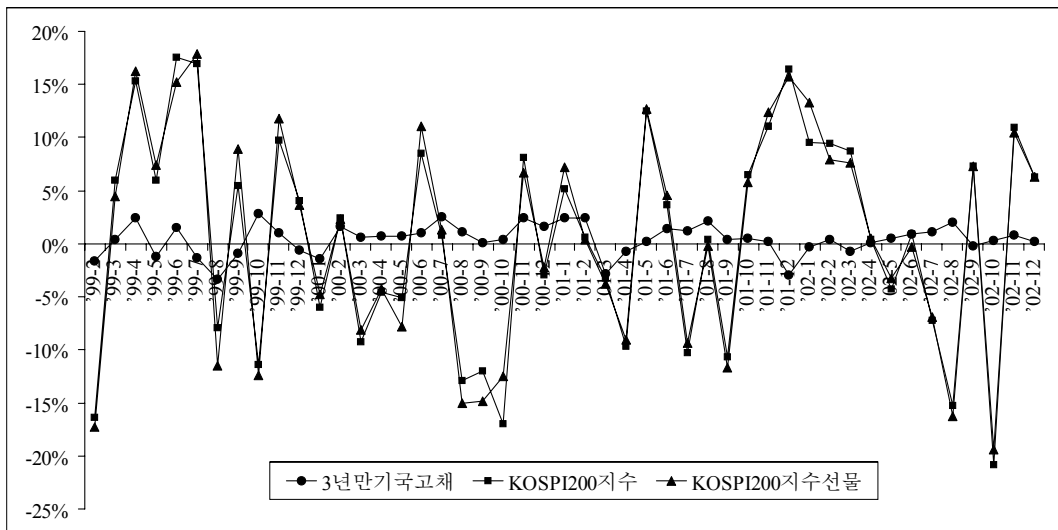


주: 자료의 기간은 '99년 1월 4일부터 2002년 12월 30일까지 4년간의 전체 거래일의 979개의 자료를 사용하였다.

[그림 1] 채권, 주식, 선물물의 일별수익률의 비교

(2) 시계열 분포의 비교 분석

이들의 시계열 분포를 살펴보면 다음과 같이 나타난다.



주: 자료의 기간은 '99년 2월부터 2002년 12월까지 모두 980개의 일별 수익률 자료를 사용한 그림 시계열 그래프이다.

[그림 2] 채권과 주식의 시계열 그래프 비교

앞의 그래프에서 보는 바와 같이 국채에 비해 주가지수는 매우 큰 변동성을 나타내고 있다.

(3) 자산수익률의 상관관계 분석

앞의 국채와 주식 사이의 상관관계를 보다 자세히 알아보기 위해 다음의 <표 7>에서 나타나는 바와 같이 두 자산 사이의 상관관계를 살펴보았다.

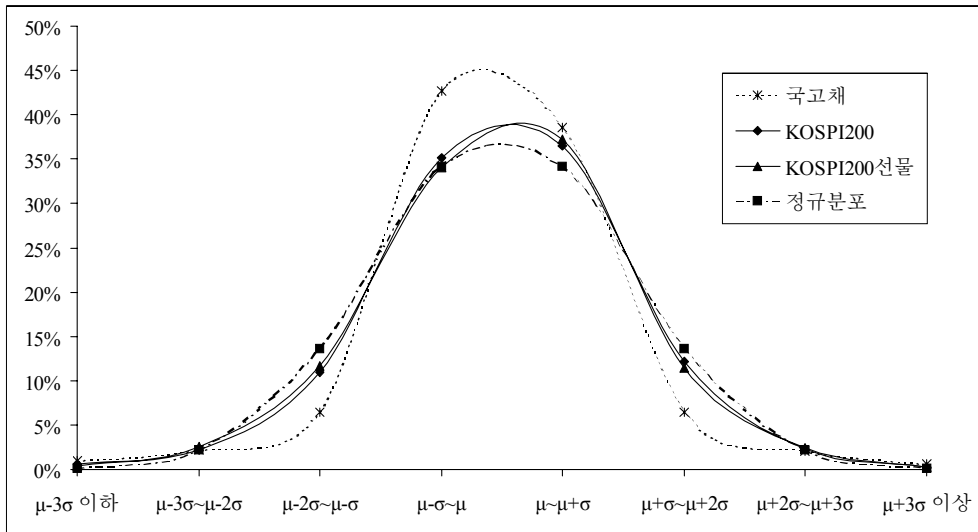
<표 7> 국채와 주식의 상관관계표: 일별수익률

구 분	일별수익률	
	국고채	KOSPI200
국고채	1.00	
KOSPI200	0.05	1.00

위의 표에서 보는 바와 같이 국고채의 경우 주식과는 거의 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

(4) 자산수익률의 정규성 검정

주식과 채권의 실제 분포 형태를 그림에서 보면 정규분포형태인지 두터운 꼬리(fat tail) 형태



[그림 3] 일별수익률의 분포 비교('99년~'02년)

인지 명확히 구분하기가 어렵다. 주식은 정규분포에 가까운 분포를 보이고 있으나 국고채의 경우 꼬리부분은 정규분포에 가까우나 가운데 부분은 정규분포에 비해 평균주위에 몰려 있는 형태, 즉 분산이 적은 형태를 보이고 있다. 따라서 주식과 채권의 수익률 분포가 정규분포인지의 여부는 통계적 검증을 통해서 확인할 수 있다.

첨도(Kurtosis, 정규분포기준치: 3), 왜도(Skewness, 정규분포기준치: 0) 그리고 자크베라(Jarque-Berra) 통계량을 통한 검증결과는 국채와 주식 수익률 분포 모두 정규분포가 아닌 것으로 나타났다.

〈표 8〉 검증통계량에 의한 두 자산의 정규성 검증

	국 채	KOSPI200지수
첨도(Kurtosis)	21.8	4.6
검증통계량(t값)	767.7	63.7
왜도(Skewness)	1.4	-0.2
검증통계량(t값)	801.3	-48.5
Jarque-Berra통계량	14728.4	109.2
p값	0.0	0.0
Q3(75퍼센타일)	0.00130	0.0138
Q1(25퍼센타일)	-0.00085	-0.0151
(Q3-Q1)/표준편차	0.73956	1.1440

(5) 자산수익률의 VaR의 비교 분석

델타노말법의 경우 먼저 VaR를 구하고 나서 평균과의 차이를 이용해서 퍼센타일을 구하였다. 역사적 시뮬레이션법의 경우 먼저 퍼센타일을 구한 후 그 값과 평균과의 차이를 통해 VaR를 구했다.

〈표 9〉 자산수익률의 일별 VaR 비교('99년~'02년 일별수익률)

수익률의 VaR(95% 일별)	국고채	KOSPI200
델타노말법(1.65 * 표준편차)	0.48%	4.17%
역사적 시뮬레이션법(분포로부터 직접)	0.46%	4.09%

3. 우체국 금융의 VaR 모형 적용가능성

1) 우체국 금융의 VaR 계산

(1) VaR계산시 신뢰수준

금융감독원은 일반 은행에 대해 VaR 모형을 이용한 위험관리 방법으로서 분산-공분산 방법, 역사적 시뮬레이션 모형 그리고 몬테카를로 시뮬레이션 모형을 내부모형으로 권장한다는 입장이다.

우체국의 2003년말 예금사업의 자금 운용 포트폴리오에서 위험관리가 직접적으로 요구되는 부분은 전체 운용자산중 10.7%의 비중을 차지하고 있는 국공채매입이다. 전체 운용자산 중 56.6%의 비중을 차지하고 있는 금융기관 예탁부분은 1차적으로 예탁 금융기관이 위험관리의 책임을 지는 것으로 봐야 한다. 그러나 우체국은 2차적으로 금융기관 예탁부분에 대하여도 위험관리 적용을 확대할 수 있을 것이다. 이러한 운용자산에 대하여 우체국은 금융감독원이 권고하고 있는 위의 세 가지 방법에 근거하여 VaR를 산출할 수 있을 것이다.

금융감독원과 BIS 산출기준의 VaR의 경우 10일 보유기간과 99%의 단측신뢰구간의 가정하에 계산하도록 되어 있다.

(2) 자료관측기간

일반 은행의 내부모형에서 VaR는 1년 이상의 자료관측기간을 기초로 하여 측정되어야 하는 것으로 규정된다. 우체국의 경우도 동일한 원칙에 따라 적용할 수 있을 것이다. 달력일 1년은 250일의 거래일을 의미하기 때문에 250개의 자료를 요구하는 것과 동일하다.

매년 12월에는 주식시장의 폐장이후에 채권거래는 계속 이루어지므로 채권자료는 채권거래가 계속되는 날까지이다. 주식의 경우 폐장일 자료를 그대로 이용하여 위험요소자료를 추적하여야 할 것이다.

자료관측 기간에 대해 가중치를 두거나 하는 경우 유효한 관측기간은 1년 이상으로 가중평균의 기간은 최소 6개월 이상이어야 한다. 균등하게 가중치를 부여하는 이동평균 모형으로 분산과 상관관계를 구하는 경우는 1년 자료관측기간에 대한 가중평균기간이 125.5일로 6개월 요건을 충족하나 지수가중 이동평균 모형이나 GARCH를 사용할 경우 그에 미치지 못하므로 주의가 요구된다.

2) VaR모형의 사후검증

내부모형에 의하여 시장위험을 측정하는 금융기관은 사후검증을 실시하도록 되어 있다. 사후 검증은 1 영업일의 보유기간 VaR에 대하여 일별 실시하며 250 영업일을 기준으로 초과 회수를 산정한다. 사후검증에서는 내부모형을 사용한 날로부터 일별로 전일의 최종포지션이 불변한다는 가정 하에 산출한 가상의 순손실액과 실제 순손실액, 그리고 1일 기준 VaR를 비교한다.

3) 채권의 VaR 측정방법

우체국 금융의 운용자산 중 우체국이 직접적으로 위험관리를 해야 할 부분은 국공채 매입이다. 우체국은 상당한 금액을 장기채에 투자한 것으로 추정되지만 우체국이 채권 종류나 만기 구조 등의 정보를 공개하지 않으므로 채권의 정확한 VaR을 구할 수 없다. 여기서는 장기채와 단기채 두 가지 채권으로 이루어진 포트폴리오의 VaR를 분산-공분산방법으로 구하는 경우를 예를 들어 설명한다. 여기서 분산-공분산 행렬은 주어진 것으로 간주하고 본 절에서는 채권포트폴리오를 재구성하는 매핑과정과 이렇게 구해진 델타포지션을 통해 VaR를 구하고 그 결과를 해석한다.

채권포트폴리오를 변동성 자료를 구할 수 있는 기본채권으로 재구성하는 매핑방법에는 원금매핑(principal mapping), 듀레이션 매핑(duration mapping), 현금흐름 매핑(cash flow mapping)의 세 가지가 있다. 여기서는 원금 매핑의 경우만 예를 들어 설명한다.⁶⁾

원금매핑은 구성채권의 평균만기를 구한 다음 채권포트폴리오를 이 만기를 가지는 하나의 채권으로 간주하고 VaR를 구하는 것이다. 즉 원금에 따라 가중평균한 만기를 가지는 채권의 수익률의 VaR를 구한 다음⁷⁾ 여기에 구성채권의 원금합계를 곱하여 VaR를 구하는 것이다.

예를 들어 다음 두 종류로 구성된 포트폴리오의 월별 VaR를 원금매핑에 의해 분산-공분산 방법으로 구하는 경우를 생각해 보자. 신뢰수준은 95%로 가정한다.

6) 이 부분은 박재석·박중권·김효정·김수진, 『우체국금융사업의 위험관리 전략』, 정보통신정책연구원, 연구보고 02-28, 2002, 12의 글을 인용하였다.

7) 이때 VaR는 추정된 표준편차에 신뢰수준에 해당하는 α 값을 곱하여 구한다. 수익률의 VaR이므로 자산의 가치는 1원으로 보면 된다. 이때 표준편차를 추정하는 과정은 본장 2절에서 설명된 것으로 대신한다.

〈표 10〉 포트폴리오 구성자산

종류	만기	액면가	액면이자율
A	1년	1억원	4%
B	5년	1억원	6%

두 채권의 가중평균만기는 3년($1년 \times \frac{1억}{2억} + 5년 \times \frac{1억}{2억} = 3년$)으로 주어진 포트폴리오의 VaR는 원금매핑에 의해 3년 만기의 2억원짜리 무이표채권⁸⁾의 VaR와 동일한 것으로 간주되고 구해지게 된다. 여기서 3년 만기 무이표채의 월별 수익률의 표준편차가 0.899%라면 포트폴리오의 VaR는 다음 식에 의해 구할 수 있다.

$$VaR_P(\text{원금매핑!}) = 1.65 \times 0.8994\% \times 2 \text{억} \approx 297 \text{만원}$$

이 방법은 다양한 채권으로 이루어진 포트폴리오가 항상 평균만기를 가지는 1개의 채권으로 변형되므로 VaR를 매우 간단하게 계산할 수 있는 장점이 있다. 그러나 중간의 현금흐름을 무시하므로 위험을 과대평가하게 되고 포트폴리오의 위험 분산효과를 전혀 고려하지 못하는 결과를 가져온다.

4. 스트레스 테스트의 우체국 금융 적용 가능성

본 연구에서는 시나리오 분석 방법 중에서 가장 많이 사용되고 있는 제로아웃 기법으로 우체국 금융의 위험관리 가능성을 검토한다. 제로아웃방법은 비정상적으로 극단적인 사건이 발생할 경우 포트폴리오를 구성하는 자산 중 주변자산의 영향이 없다고 판단하여 빼버리고 오직 핵심 자산만이 영향을 받는다고 가정하고 위험요인에 의한 최대손실 금액을 평가한다.

제로아웃 분석을 위해서 지난 검증 기간동안 특정 위험요인에 대한 극단적인 사건 발생기준과 발생일(event day)을 확정한다. 앞에서 선택한 국채와 KOSPI의 변동성 중에서 극단적인 사건 발생의 기준은 3년만기 국채의 경우 10일 영업일 이내 시장금리가 100bp로 증가 또는 감소하거

8) 무이표채는 이자가 만기시에 원금과 함께 단 1회만 주어지는 채권이다.

나 변동성이 100%이상 상승한 경우이다. 여기서 변동성이 100% 이상 상승하는 것은 표준편차의 2배 이상임을 의미한다. 따라서 금리라는 위험요소와 관련된 이벤트 데이는 시계열 자료에서 일반적으로 극단치 선정기준으로 표준편차의 2.33배가 분포의 99%, 1.675배가 90%를 포함하므로 표준편차의 2배는 분포의 1.96배로 분포의 95%에 해당한다. 본 연구에서는 표준편차의 2.33배 수준을 초과하는 변동의 수준은 정규분포의 양쪽꼬리 부분에 아주 드물게 발생할 수 있는 극단적 상황으로 본다.

한편 주식의 경우 DPG(Derivative Policy Graph)에서 주가지수 증가 변동성이 전일대비 $\pm 20\%$ 변화를 극단적인 경우로 기준을 설정하였다. 여기서는 주식도 국채와 마찬가지로 표준편차의 2.33배 수준을 초과하면 극단적인 상황으로 간주한다.

한편 우체국 금융의 포트폴리오 구성자산에서 우체국이 직접적으로 위험관리의 책임을 핵심 자산은 맡아야 하는 국공채 매입으로 정하고 우체국이 금융기관에게 위탁을 금융기관예탁 부문은 주변자산으로 규정한다. 또한 공사매입 기금이나 지방청 투 운용 부문 그리고 창구자금 역시 주변자산으로 볼 수 있다.

1) 제로아웃에 의한 위험관리 과정

첫째, 먼저 일정기간을 이벤트데이와 비 이벤트데일로 구분한다. 다른 이벤트데이 기간동안 위험요소인 국채와 KOSPI의 상관관계를 계산한다. 이와 대비하여 이벤트데이 기간이 아닌 기간 동안 두 위험요소의 상관관계를 계산한다.

둘째, 제로아웃 방법은 VaR크기의 가치변화에 근거를 두고 있다. VaR를 포트폴리오 VaR는 구성자산의 가치변화에 영향을 받는데 t일 현재의 VaR는 99% 신뢰수준의 경우

$$VaR = -2.33\sqrt{x_t \sum_t X_t} \text{ 이다.}$$

여기에서 $\sqrt{\quad}$ 는 분산-공분산 함수이다.

zeroed out 방법은 포트폴리오 구성자산을 핵심자산과 주변자산으로 나누므로 핵심 자산의 수익률 분포 벡터는 $[R_{1t}]$ 주변자산의 수익률 분포 벡터는 $[R_{2t}]$ 라 할 때 주 포트폴리오 수익률 분포는 다음과 같이 나타난다.

$$\text{원래 자료의 수익률 분포벡터 } \overline{R}_t = [\overline{r}_1, \overline{r}_2, \dots, \overline{r}_n] \quad (\text{식 2})$$

여기서 $\overline{R}_t \sim N(0, \Sigma_t)$, Σ_t 는 (N×N) 공분산 매트릭스
 핵심자산 (R_1)과 주변자산 (R_2)의 수익률 분포 벡터

$$\begin{aligned} \overline{R}_{1t} &\sim N \quad 0 \quad \Sigma_{1t} \quad \Sigma_{12t} \\ \overline{R}_{2t} & \quad [0], \quad [\Sigma_{21t} \quad \Sigma_{22t}] \end{aligned} \quad (식 3)$$

위험요소의 변화에 따라 주변자산 수익률 분포 $F_{2t}=0$ 이 된다고 가정하므로 구성 자산의 포트폴리오 $VaR = -2.33\sqrt{x_{1t}\Sigma_{1t}X_{1t}}$ 가 된다.

셋째, 주어진 988개 국채와 KOSPI 자료에서 표준편차의 2.33배를 넘는 비정상 자료수는 국고채는 12개, KOSPI는 8개이다. 따라서 중복되는 기간을 포함하면 최종적인 비정상 기간은 20일이다. 이들 비정상 자료기간 상관관계와 이들 비정상 자료를 제외한 경우의 정상자료의 상관관계는 다음과 같다.

〈표 11〉 위험요소별 상관관계

		국고채	KOSPI
국고채	정상시기	1	0.05
	비정상시기	1	0.07
KOSPI	정상시기	0.05	1
	비정상시기	0.07	1

위 결과를 보면 우리나라에서는 정상시기나 비정상시기 모두 국고채와 KOSPI 간의 상관관계수에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 비정상적으로 주가가 폭락 할 때 채권으로의 부의 전환현상이 거의 없음을 의미한다.

우체국 금융의 업무 구성 포트폴리오 중 핵심자산을 국공채 매입으로 가정하였는데 국공채 매입의 만기별 구성비, 채권 종류별 구성비 그리고 만기 수익률 등이 나와 있지 않으므로 채권 포트폴리오 VaR를 구하지 못하였다. 제로아웃에 의해 비정상 상태에서 VaR를 구하고 두 방법간의 차이 역시 평가하지 못하는 한계를 지녔다.

2) 스트레스 테스트의 사후평가

VaR의 경우 백테스트(backtest)에 의해 VaR모형의 적합성과 투입변수의 정확성을 평가한다. 그러나 스트레스 테스트에는 백테스트가 없으므로 모든 포트폴리오가 포함된 원래 포트폴리오의 VaR와 핵심자산으로만 구성된 포트폴리오 VaR를 비교하여 그 차이를 평가한다.

V. 결 론

본 논문은 최근 금융기관 위험관리 방안으로서 사용되고 있는 VaR모형의 한계점을 보완하며 새롭게 주목받는 스트레스 테스트가 우체국 금융의 위기관리 방안으로서 적용 가능성을 검토하여 보았다. 우체국 금융에 대한 VaR 모형과 스트레스 테스트의 현실적인 적용은 자료입수의 어려움과 공개 불가능영역의 존재 때문에 본 연구에서 이루지 못하였으나 향후 우체국 금융의 위험관리 방향을 정립하고 실무 담당자들이 위험관리를 실제로 적용할 때 부딪히게 되는 문제점을 지적하는데 그 의미를 두었다.

VaR모형은 시장위험에 노출되어 있는 모든 자산과 부채의 시장가치를 평가하여 손실확률 분포의 하위부분에 속하는 최악의 경우를 나타내는 최대손실 예상규모를 하나의 숫자로 제시하여 준다. 여기서 금융기관은 분석기간과 신뢰수준을 사용자의 특성에 맞게 결정할 수 있다. 우리나라의 금융감독원은 일반은행들이 VaR모형의 도입시 10일간의 분석기간과 99%의 신뢰수준을 사용할 것을 권고하고 있다. VaR의 측정방법은 모수-비모수 방법 또는 부분가치법·완전가치법 등 다양하지만 이 중에서 분산-공분산 방법이 가장 널리 사용되고 있다. 우리나라의 금융감독원에서는 일반은행들에게 분산-공분산 방법, 역사적 시뮬레이션법 그리고 몬테칼로 시뮬레이션 법을 권고하고 있다.

스트레스 테스트기법은 위기상황분석 등으로 번역되기도 하는데 VaR모형이 가정하고 있는 수익률 분포의 정규성 분포의 한계점을 지적하면서 비정상적으로 극단적인 상황이 발생할 경우 금융기관이 잃게 될 손실 규모를 측정하는 기법이다.

스트레스 테스트는 독자적으로 사용되기 보다는 VaR모형을 보완하면서 VaR측정시에 반영될 수 없는 비정상적인 상황을 시나리오로 설정하여 금융기관의 포트폴리오 가치에 미치는 영향을 분석한다. 그러나 스트레스 테스트는 연구자의 주관성이 너무 많이 개입되고 시나리오 발

생 가능성의 확률을 정할 수 없는 한계점을 가진다. 스트레스 테스트 방법에는 단순 민감도 분석, 시나리오 분석, 최대손실접근법 그리고 극한치 분석 등이 있으나 시나리오 분석이 가장 많이 사용된다.

우체국 금융은 2003년 현재 33조의 예금자산 운영규모 중 국공채매입 11%, 금융기관예탁 57% 그리고 공자기금 예치 31%의 비중을 두고 있다. 이 중에서 우체국 금융의 직접적인 위험관리 대상은 국공채 매입이다. 금융기관예탁 부분은 1차적 위험관리 주체가 금융기관이며 우체국은 간접적으로 위험관리의 책임을 맡고 있는 것으로 볼 수 있다.

국공채 매입부분에 대한 VaR 계산은 포트폴리오 구성내역 자료를 구할 수 없었으므로 계산하지 못하였다. 그러나 만기별 채권비중이 나오면 채권의 VaR를 계산할 수 있을 것이다.

본 연구에서 스트레스 테스트의 우체국 금융 위험관리 적용은 시나리오 방법 중 제로아웃 방법을 통해서 그 가능성을 검토하였다. 스트레스 테스트의 적용이 요구되는 정당성으로서 본 연구에서 확인한 것은 1999년~2002년 기간 동안 일별자료로 계산한 3년 만기 국채와 KOSPI의 수익률 분포가 정규분포가 아니라는 점이다.

2003년 현재 우체국 금융자산 중 핵심자산을 국공채 매입으로 가정하고 스트레스 테스트 방법을 적용할 경우 국채와 주식의 비정상적인 상황은 수익률의 표준편차의 2.33배가 넘는 변화일 경우로 간주할 수 있다. 왜냐하면 표준편차의 2.33배는 정규분포의 99%에 해당하는 비중을 차지하고 있으며 한국은행이 일반은행에 권고하는 신뢰수준이기 때문이다. 한편 본 연구에서는 VaR 계산에서와 마찬가지로 우체국이 보유하고 있는 국공채 매입 분에 대한 채권종류, 만기구조, 그리고 수익률 자료를 입수 할 수 없었으므로 스트레스 테스트에 의한 최대 손실 규모를 계산할 수 없었다. 이는 본 연구의 가장 큰 한계점이다. 따라서 차후 연구에서는 우체국 금융자산의 자세한 정보를 입수하여 실제로 우체국 금융의 VaR를 계산하고 또한 스트레스 테스트를 이용하여 최대 손실 예상 금액을 계산한 후 두 방법의 차이점을 확인할 수 있어야 할 것이다.

참 고 문 헌

금융감독원 은행감독국, 『시장리스크기준 자기자본보유제도 해설』, 2001. 2

금융감독원 은행국 분석기법개발팀, 『주요 선진은행의 금융위험 측정모형』, 2000. 11

- 김건우 · 이홍재, 『금융공학』, 경문사, 2003. 5
- 김주철, 『금융시스템에 대한 위기상황점검 모형』, 금융안정세미나 발표논문, 한국은행, 2002. 11
- 박재석 · 박중권 · 김호정 · 김수진, 『우체국금융사업의 위험관리 전략』, 정보통신정책연구원, 연구보고 02-28, 2002. 12
- 오세경 · 김진호 · 이건호, 『위험관리론』, 경문사, 1999. 2. 25
- 이건호, 『VaR의 이해와 국내금융기관의 VaR시스템 구축방안』, 한국금융연구원, 1999. 01
- 위정범 · 이미옥, 『경제의 구조적 변동기 위험관리를 위한 Stress Testing 실증연구』, 경희대학교 사회과학연구, 2003, (제29집), pp.149~170
- 조하현 · 이승국, 『금융리스크 측정과 관리』, 세경사, 2002
- 한국은행 금융시스템분석팀, 『금융시스템 스트레스 테스트의 이해』, 한국은행, 2002
- Blaschke, W., Jones, M.T., Majnoni, G., and Peria S. M., “Stress Testing of Financial Systems: An overview of Issues, Methodologies, and FASP Experiences”, IMF working paper, 2001
- Cherubini, U., and G. Della Lunga, “Stress Testing Techniques and Value at Risk Measures”, *The Journal of Derivatives*, 1999, pp.1~37
- Committee on the Global Financial System, “Stress Testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues”, BIS, 2000
- Committee on the Global Financial System, “A Survey of Stress Tests and Current Practices at Major Financial Institutions”, BIS, 2001
- Gaivoronski, A and Pflug, G “Finding Optimal Portfolios with Constraints on Value at Risk”, in Proceedings of Stockholm Seminar on Risk Behavior and Risk management, Stockholm, 1999, pp.1~11
- Kupiec, Paul H., “Stress Testing in a Value at Risk Frameworks”, *The Journal of Derivatives*, 1998, pp.7~24
- McNamara, J. R., “Portfolio Selection Using Stochastic Dominance Criteria”, *Decision Sciences*, Vol.29, No.4(Fall1998), pp.785~801.
- Mosser, H., and Rosen, D., “Beyond VaR: From Measuring Risk to Managing Risk”,

Algo Research Quarterly, Vol. 1, No. 2(December 1998), pp.5~20.

Jorion, P., "International Portfolio Diversification with Estimation Risk", *The Journal of Business*, Vol.58, No.3, 1985, pp.259~278.

_____, "Portfolio Optimization in Practice", *Financial Analysts Journal*, January 1992, pp.68~74.

_____, *Value at Risk: the New Benchmark for Controlling Market Risk, Second Edition, 2001*

Schacher, Barry, "The Value fo Stress Testing in Market Risk Management", *Derivative Risk Management Service*, 1998, pp.1~10

Shaw, Jullian, "Beyond VaR and Strsss Testing", *Journal of Risk*, 1997, pp.467~480