

금융위기 식별을 위한 최적 금융스트레스지수*

김성아** · 박수남*** · 김영재****

본 연구의 목적은 금융시장의 스트레스 측정을 통하여 금융위기를 식별하고 금융위기 예측의 기준을 제시함으로써 선제적 대응, 즉 금융안정의 확보 및 유지에 도움을 주는 것이다. 보다 구체적으로 최근 금융위기의 특성을 반영하여 금융부문 전반의 스트레스를 측정하고 지수화함으로써 거시적 측면에서의 금융위기를 식별한다. 또한 특정 부문만의 스트레스를 측정하였던 한계를 극복하고자 금융부문 전반을 통합한 접근 방식을 채택하였으며, 거시적 위기 상황을 진단할 수 있는 금융스트레스지수를 측정하고자 하였다. 특히, 한국 금융시장의 스트레스를 가장 잘 반영하는 최적 금융스트레스지수를 도출하기 위하여 3개의 기존 모형을 도입하고 이들 모형의 구성 지표에 대한 개선 방법 및 지표변환 방식, 가중치 부여 방식의 개선 등의 다양한 시도를 하여 총 30개의 잠재적인 금융스트레스지수를 산출한 후 노이즈/신호 비율의 기준에 따라 한국의 금융위기를 가장 잘 포착하는 최적의 금융스트레스지수를 선정하여 한국의 금융위기를 식별하였다. 따라서 본 연구의 결과는 향후 거시경제 전반의 위기를 예방하거나 위기 발생 후 출구 전략 시행의 시점 포착에 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

핵심주제어: 금융스트레스지수, 금융위기, 금융안정, 노이즈/신호 비율, 위기 식별
 경제학문헌목록 주제분류: G15, G32, E58

I. 서론

1990년대 이후 세계화가 급속히 진전되는 가운데 신흥시장국을 포함한 각국의 대외 개방이 활발해지고 글로벌 자본의 이동성이 높아지면서 금융위기는 중

* 이 논문은 2014년 정부재원(교육부)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음[NRF-2014S1A5B5A07040130]. 저자들은 본 논문을 위해 유익한 논평을 주신 익명의 심사위원들에게 감사드립니다.

** 제1저자, 부산대 경제학부 강사, 전화: (051) 510-2539, E-mail: tjddk79@hanmail.net

*** 공동저자, 부산대 경제학부 BK21 박사후연구원, 전화: (051) 510-2539, E-mail: snpark@pusan.ac.kr

**** 교신저자, 부산대학교 경제학부 교수, 전화: (051) 510-2539, E-mail: kimyj@pusan.ac.kr
 논문투고일: 2015. 4. 2 수정일: 2015. 5. 26 게재확정일: 2015. 6. 20

래보다 빈번해지는 경향을 보이고 있다. 지난 1997년의 아시아 외환위기, 1998년의 은행위기, 2003년 카드 사태, 2008년 글로벌 금융위기 등 오늘날 금융위기는 예상하지 못한 부문에서 갑작스럽게 발생하여 선제적 대응이 어려울 뿐만 아니라 위기가 일상화되었다는 특징이 있다.

오늘날 금융위기의 또 다른 특징은 특정 부문의 위기가 다른 부문으로 전이되는 파급 효과가 매우 크게 나타난다는 것이며, 여러 부문의 위기가 복합적으로 확산된다는 데에 위기의 심각성이 더해진다. 그리고 지역적으로도 광범위한 영향을 미치는 등 새로운 양상을 보이고 있어 세계 어느 나라도 위기로부터 자유롭다고 할 수 없다.

특히, 아시아 금융위기를 거치면서 금융의 불안정이 실물 부문의 위축으로 확산되어 경제 전반에 큰 손실을 초래할 가능성이 높아지면서 금융안정(financial stability)의 중요성이 점차 강조되고 있다. 금융안정은 금융 시스템이 원활히 작동하는 상태, 즉 금융시장 참가자가 신뢰를 갖고 원활히 금융거래를 할 수 있는 상태로 금융시장의 가격변수가 단기간에 급격히 변동하지 않는 경제의 기초 여건에 기반하여 안정적인 상황을 의미한다. 그러나 때로는 금융시장에서 형성되는 가격이 경제의 기초 여건으로부터 크게 벗어나면서 시장참가자가 자금조달이나 운용에 큰 어려움을 겪는 사태가 벌어지기도 한다. 이와 같은 금융시장이 불안한 시기에는 주식, 채권 등 금융상품의 가격이 과도하게 변동하면서 합리적 의사결정이 어려워지고 금융 시스템은 정상적인 자금중개 기능을 수행하지 못하게 된다. 이는 궁극적으로 자원배분의 효율성을 떨어뜨려 국가의 경제 성장을 제약하는 요인이 된다고 할 수 있다.¹⁾ 이와 같이 금융안정이 아닌 상태, 즉 금융시장의 가격변수들이 급격하게 변동하여 금융시장이 원활한 기능을 할 수 없는 상태를 금융 불안정이라고 할 수 있으며 금융 불안정의 심화 정도를 금융 스트레스라고 정의할 수 있다.

오늘날 금융위기는 과거의 위기와 달리 부문별로는 위기 징후가 출현하지 않다가 부문별 스트레스의 파급과 확산을 통해 거시적인 금융위기로 나타나는 경향이 있으므로, 거시금융 안정을 추구하기 위해서는 금융 부문 전반의 스트레스 측정이 필수적이라 판단한다. 본 연구에서는 금융 부문 전반을 고려한 통합 접근 방식을 채택하여 금융 부문 전반의 위기 상황을 진단할 수 있는 금융스트레스지수를 제안하고자 한다.

보다 구체적으로, 본 연구는 한국 금융시장의 속성을 가장 잘 설명할 수 있

1) 한국은행 금융안정의 정의.

는 금융 스트레스 측정 모형을 구축하기 위하여 금융 시스템의 불안정을 금융 스트레스지수(Financial Stress Index: FSI)로 측정한 캐나다 중앙은행의 모형, 신흥시장 금융스트레스지수를 제안한 Balakrishnan *et al.*(2009)의 모형, 선진국의 자료를 이용하여 금융스트레스지수를 측정한 Cardarelli *et al.*(2009)의 모형을 모두 도입하여 한국 금융시장의 스트레스를 측정한다. 위 모형에서 사용된 선진국 변수와 신흥국 변수를 한국에 적용하기 위하여 구성 지표에 대한 개선 방법, 변수 조합의 다양화, 구성 지표 변환 방식, 가중치 부여 방식의 개선 등으로 총 30개의 잠정적인 금융스트레스지수를 산출한다. 또한 한국의 금융위기를 가장 잘 포착하는 지수를 선정하기 위하여 노이즈/신호 비율이 최소화되는 지수를 선정함으로써 거시경제 전반의 위기를 예방하거나 위기 발생 후 출구 전략 시행의 시점 포착을 위한 정책대응에 도움이 될 수 있는 정보를 제공하고자 한다.

본 연구의 구성은 서론에 이어 제II절에서는 주요 선행 연구들의 연구 결과와 함께 본 논문의 독창성과 차이점에 대해 서술하며, 제III절에서는 금융스트레스 지수의 산출방법론에 대하여 논의한다. 제IV절에서는 실증 분석 결과와 해석에 대하여 서술할 것이며, 마지막으로 제V절 결론에서는 언급한 실증 분석 결과와 그에 대한 경제적 의미를 도출하는 한편 본 연구가 가지는 한계에 대해 간략히 서술한다.

II. 선행 연구

금융안정(financial stability)에 대한 대다수의 실증 연구들은 대부분 2~3개의 금융변수들의 극단치(extreme value)를 이용하여 특정 시장 금융 부문의 위기 신호를 추출하는 데 주력하고 있다.

먼저 은행위기(banking crisis)에 관한 기존 연구들은 정성적인 지표들을 선정하여 위기를 식별하는데, 대표적인 예로 Kaminsky and Reinhart(1996, 1999)와 Logan(2000)은 각 국가마다 해당 국가가 경험한 사건들을 조합하여 은행위기를 식별하였다. 반면 은행위기에 대한 정의의 자의성이라는 문제를 직접적으로 해결하려고 시도한 연구도 있는데 Bordo(1985, 1986)는 은행위기를 초기의 예금인출쇄도(bank runs)가 은행들로 하여금 부채의 내적 태환(the internal convertibility of their liabilities)을 정지하도록 만드는 상황, 즉 은행이 지급의무를 충족시킬

수 없는 상황으로 정의하였다.

국내 연구로는 손상호·김상환(2001)의 연구가 있는데 총 28개국을 분석 대상으로 하여 각국의 은행위기를 예측하기 위한 조기경보 시스템을 개발하였다. 그들은 은행위기를 Demircuc-Kunt and Detragiache(1997)의 기준을 적용하여 은행위기를 식별하고 GLMM 모형으로 위기 확률을 추정하고 있다. 백웅기·정지만(1999)은 은행위기의 원인과 예측 가능성을 연구하였으나 위기의 원인을 밝히는 데 중점을 두어 은행위기를 식별하는 스트레스지수와는 다소 차이가 있다고 할 수 있다. 외환/통화 위기(foreign exchange/currency crisis)에 관한 연구들은 심각한 평가절하와 외환보유고의 손실, 그리고 이들을 방어하기 위해 이자율이 상승하는 상황으로 위기를 정의하고 있다. Frankel and Rose(1996)는 통화위기(currency crisis)를 전년 대비 명목환율의 변화율이 10% 이상을 초과하며 25% 이상의 명목환율 절하로 정의하였으며, Kaminsky, Lzondo, and Reinhart(1998)와 Caramazza, Ricci, and Salgado(2000)는 환율과 외환보유고 손실의 가중 평균을 이용하고 있는데 환율과 외환보유고의 평균에서 표준편차를 차감한 방식으로 위기 임계치를 정의하고 이 임계치를 하회하는 경우를 외환위기라 하였다. Eichengreen, Rose, and Wyplosz(1995, 1996)와 Hawkins and Klau(2000)은 위기를 회피하고자 하는 정부 개입을 반영하기 위해 이자율의 급등을 포함시켰다. 국내에서는 박원암(1998, 2001)의 연구가 두드러지고 있는데, 박원암은 한국의 외환위기의 원인에 대한 연구에서 신호접근 모형과 프로빗 모형을 이용한 조기경보 모형에 대하여 연구하였다. 하지만 외환위기 예측을 위한 조기경보에 대한 연구로 외환시장의 위기를 식별하는 스트레스지수에 대한 연구는 아니므로 국내 금융스트레스지수에 관한 연구는 미흡하다고 할 수 있다. 또한 주가위기(equity crisis)에 관한 대다수의 연구들은 주가위기를 종합주가지수의 급격한 하락으로 정의한다. Patel and Sakar(1998)은 CMAX method(hybrid volatility-loss measure)를 이용하여 선진국과 14개 개발도상국에서 주식시장 위기를 식별하였다. 국내에서는 윤원중 외(2009)의 연구가 있는데 KOSPI의 1일 변동비를 SVM 분류기를 사용하여 조기경보 시스템을 구축하였다.

이상에서 언급하였듯이 기존 연구들은 주로 금융시장의 특정 부분만을 대상으로 하고 있음을 알 수 있다. 선행 연구들이 제시한 금융시장 한 부분의 금융스트레스를 측정하는 지표들은 오늘날 거시적 금융위기의 특성을 포착하는 데는 제한적이며 미래에 발생할 새로운 형태의 위기를 예견하는데 한계가 있다. 따라서 과거와 동일한 위기가 미래에도 발생할 경우 매우 효과적일 것이나 미

래의 위기가 과거의 위기 행태와 동일하다는 담보가 없다면 기존의 특정 부문에 국한된 금융 스트레스 모형은 위기 신호를 적절히 식별하는데는 한계가 존재할 수밖에 없다.

이에 반하여 금융시장 전반의 스트레스를 측정하는 연구들도 존재한다. 금융시장의 각 부문에서 출발하여 금융시장 전반의 상황을 지수로 측정하려는 시도 가운데, 최근 캐나다 중앙은행의 금융스트레스지수(FSI)²⁾가 가장 두드러지는데, 이들은 금융시장을 4부분으로 구분하고 각각의 스트레스를 측정하기 위한 변수로 여러 지표들에 대한 표준변수와 개량변수, GARCH 변수와 같이 3가지의 변수 조합을 제안하고 조합을 이루는 변수들을 합산하여 금융스트레스지수를 측정하였다. 또한 신흥국 금융시장의 금융 스트레스를 측정하기 위하여 Balakrishnan *et al.*(2009)은 캐나다 중앙은행과 동일하게 금융시장을 4부분으로 구분하여 각 시장을 대표하는 변수들을 선정하고 금융시장 전반의 스트레스를 측정하였으며 Cadarelli *et al.*(2009)은 선진국 금융시장을 대상으로 하여 금융스트레스지수를 측정하였다. 미국의 BCA(Bank Credit Analyst)는 종합주가지수 대비 미국 주요 은행 주가의 움직임, 장단기 채권등급별 신용스프레드, 민간 부문 부채, 주식시장 레버리지, 종합주가지수의 움직임, 소비자 신뢰도 등의 변수를 이용하여 월별 FSI를 발표하고 있으며 Bordo, Dueker, Wheelock(2000)은 은행 파산, 비금융업 도산, 사후 실질이자율, 채권 등급별 수익률 스프레드 등의 변수를 이용하여 금융불안정지수를 산출하였다. 또한 JP Morgan은 일별로 LCVI(Liquidity, Credit, and Volatility Index)를 발표하고 있다. 국내에서는 주상영·한상범(2005)의 연구가 대표적이는데 캐나다 중앙은행의 모형을 한국 금융시장에 적용하여 금융시장 전반의 스트레스를 측정하고 있다. 김명직·황태욱(2011)의 연구에서는 은행 부문, 주식시장, 외환시장, 채권시장으로 금융시장을 구분하고 금융시장 전반의 스트레스를 측정하였으며 그 극단치를 복합금융위기로 정의하고 조기경보 모형을 구축하였다.

이와 같이 본 연구의 목적인 거시적 측면에서 금융시장 전반의 스트레스를 측정하는 연구가 다수 존재하고 있지만 본 연구에서는 기존에 소개된 여러 모형들 중 대표적 모형인 캐나다 중앙은행의 모형과 함께 국내에 적용되지 않았던 IMF의 2개 모형을 한국 시장에 적용하고 각 모형들의 변수 변환 방법 및 가중 방식을 교차 적용하여 한국 금융시장에 가장 적합한 금융스트레스지수를 선정하고자 한다. 뿐만 아니라 기존 연구들은 금융시장 전반의 스트레스를 측

2) Illing and Liu(2006), BOC.

정하는 데 초점을 맞추고 있어 부문별 스트레스지수가 가지는 의미를 중요하게 다루고 있지 않아 금융스트레스지수에 의해 식별된 위기가 어느 부문으로부터 파급되었는지에 대한 고려가 부족한 것이 한계점이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 선행 연구들의 한계를 극복하기 위하여 금융시장 한 부문에 국한된 스트레스를 측정하는 것이 아니라 금융시장 전반의 스트레스를 측정하되 부문별 스트레스지수를 모두 측정하여 이에 가중치를 부여하는 방식으로 금융시장 전반의 스트레스를 측정한다. 이를 통하여 식별된 위기가 어느 부문으로부터 파급된 스트레스인지를 규명할 수 있게 될 것이다. 또한 다양한 시도를 통하여 다수의 잠재적인 스트레스지수를 산출하고 그 중 한국 금융시장의 위기를 가장 잘 식별하는 지수를 선정하고자 한다.

Ⅲ. 금융스트레스지수(FSI)의 산출방법론

1. 부문별 구성 지표

본 연구에서는 금융시장을 4개의 부분, 즉 은행 부문, 외환시장, 주식시장, 채권시장으로 구분하여 각 부문의 스트레스지수를 산출한 후 합산하는 방식으로 금융시장 전체의 스트레스지수를 산정하였다. 기본적으로 BOC, IMF(B), IMF(C) 등 3개의 모델에서 제안한 구성 지표를 사용하지만 본 연구에서는 외환시장과 주식시장에 적용한 CMAX 변수를 한국 금융시장에 적용하기 위하여 다음과 같이 변환하여 사용한다.

본 연구에서 도입한 캐나다 중앙은행의 모형에서는 외환시장의 스트레스를 측정하기 위한 구성변수로 환율의 CMAX³⁾ 지표를 사용하고 있다. 0과 1 사이의 값을 취하는 CMAX 지표는 일종의 가격변동성의 측도이면서 자산손실의 측도이기도 한데, 외환시장에서 CMAX 지표는 환율이 높을수록 1에 접근하고 환율이 낮을수록 0으로 접근하게 된다. 따라서 한국에서는 CMAX 지표가 구성 지표들이 높은 값을 가질수록 금융시장의 스트레스를 높게 측정하도록 설정한 스트레스지수의 정의에 부합하지 않으므로, 본 연구에서는 CMAX의 통찰력을 받아들이면서 스트레스지수의 정의에 부합하는 대안적 지표로 CMIN을 사용하

3) $CMAX_t = \frac{X_t}{\max(X_t, X_{t-1}, \dots, X_{t-11})}$

였다. 또한 주식시장 스트레스지수를 측정하기 위한 구성 지표도 CMIN을 대안적 지표로 채택하였으며 CMIN은 현재 주가지수에 대하여 과거 12개월 동안 가장 낮은 주가지수의 비중을 측정한다. 이와 같이 개선하여 정리한 금융스트레스지수의 구성 지표들을 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 금융스트레스지수의 구성 지표

	변수	변수의 정의
은행 부문	은행업 베타	은행업지수 수익률과 종합주가지수 수익률의 12개월 rolling 월별 베타
	은행업 개선 베타	은행 베타(베타 > 1 = 베타, 베타 < 1 = 0) $Refined \beta_t = I[\beta_t > 1] \beta_t$
	은행채 스프레드	산금채(3년) 수익률 - 국채(3년) 수익률
	은행업 추가 비중의 GARCH 변동성	$\Delta \ln(Bank_t / KOSPI_t)$ 에 대하여 GARCH(1,1) 추정
외환시장	환율의 CMIN(명목환율, 명목실효환율)	$CMIN_t = \frac{\min(X_t, X_{t-1}, \dots, X_{t-11})}{X_t}$
	명목환율의 GARCH 변동성	$\Delta \ln(X_t)$ 에 대하여 GARCH(1,1) 추정
	명목환율의 전년 동월 대비 상승률	$X_{yoy} = \frac{X_t - X_{t-12}}{X_{t-12}}$
	명목실효환율의 순환변동치	HP필터($\lambda = 14,400$)를 이용한 추세제거 사이클
	외환보유고의 감소율	$Reserve_{yoy} = -\frac{Reserve_t - Reserve_{t-12}}{Reserve_{t-12}}$
주식시장	주가의 CMIN	$CMIN_t = \frac{\min(P_t, P_{t-1}, \dots, P_{t-11})}{P_t}$
	주가의 GARCH 변동성	$\Delta \ln(P_t)$ 에 대하여 GARCH(1,1) 추정
	주가지수 전년 동기 월 대비 하락률	$P_{yoy} = -\frac{P_t - P_{t-12}}{P_{t-12}}$
	주가지수 전월 대비 하락률	$P_{mom} = -\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$
채권시장	국가 간 스프레드	한국 국채(5년) 수익률 - 미국 국채(5년) 수익률
	채권 회전기간	$Turnover^{-1} = \frac{\text{채권상장잔액}}{\text{채권거래량} \times 12}$
	CP 스프레드	CP 수익률 - CD 수익률
	장단기 스프레드	국채(5년) 수익률 - 통안채(1년) 수익률
	회사채 스프레드	회사채(3년) 수익률 - 국공채(3년) 수익률

2. 구성 지표의 조합

앞서 <표 1>에서 선정한 각 부문별 구성 변수들을 조합하여 금융시장 전반의 위험을 나타내는 금융스트레스지수를 산출하게 되는데 변수의 조합에 따라 무수히 많은 조합이 산출될 수 있다. 본 연구에서는 캐나다 중앙은행의 모델⁴⁾과 IMF의 2가지 모델⁵⁾을 도입하여 금융스트레스지수를 산정하며 3가지 모형에

<표 2> 금융위기지수 산출의 모델별 변수 조합

	변수	Bank of Canada			IMF (B)	IMF (C)
		standard	refined	GARCH		
은행 부문	은행업 베타	●				●
	은행업 개선 베타		●		●	
	은행채 스프레드	●	●	●		
	은행업 주가 비중의 GARCH 변동성			●		
외환시장	명목실효환율의 CMAX	●				
	실질실효환율의 CMAX					●
	명목실효환율의 GARCH 변동성			●		
	실질실효환율의 GARCH 변동성					●
	명목실효환율의 추세 변동치		●			
	명목환율의 전년 동기 대비 변화율				●	
	외환보유고의 감소율				●	
주식시장	주가의 CMAX	●	●			
	주가의 GARCH 변동성			●	●	●
	주가지수 전년 동기 대비 변화율				●	
	주가지수 전기 대비 하락률					●
채권시장	국가 간 스프레드				●	
	채권 회전을	●	●	●		
	CP 스프레드	●	●	●		●
	장단기 스프레드					●
	회사채 스프레드	●	●	●		●

4) Illing and Liu(2006), BOC.

5) Balakrishnan *et al.*(2009), Cadarelli *et al.*(2009), IMF.

따른 변수의 조합은 <표 2>와 같다.

3가지의 모형을 선정한 이유는, 첫째 금융시장의 각 부문에서 출발하여 금융시장 전반의 상황을 지수로 측정하려는 시도 가운데 현재로서는 캐나다 중앙은행의 금융스트레스지수(FSI)가 가장 두드러지기 때문이다.⁶⁾

둘째, 세 모형은 구성 지표들의 차이가 다소 존재하지만 부문별 스트레스지수를 통합하여 금융스트레스지수를 구성하는 방법을 사용하고 있으므로 부문별 스트레스지수를 확인할 수 있는 장점이 있다.

셋째, 신흥국의 금융스트레스를 측정하기에 적합한 금융스트레스지수를 구성한 IMF의 Balakrishnan *et al.*(2009)의 모델을 한국 금융시장에 적용하는 것은 다른 모델들과 좋은 비교 대상이 될 수 있다.

넷째, 선진국 및 개발도상국 17개국을 포괄적으로 포함하여 금융스트레스지수를 제안한 IMF의 Cadarelli *et al.*(2009)의 모델을 선진국을 대표하는 캐나다의 금융스트레스지수와 신흥국의 금융스트레스지수를 산출하는 앞의 두 모형과 비교함으로써 보다 적절한 금융스트레스지수를 선정하는 데 도움이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 3가지 모형의 5가지 변수 조합을 사용하여 한국 금융시장의 금융스트레스지수를 산출하고자 한다.

3. 금융스트레스지수(FSI) 산출

(1) 산출 방법

각 부문별로 산출된 스트레스지수들을 모두 합산하여 금융시장 전반에 대한 금융스트레스지수를 산출하게 된다. 선행 연구들과 전술한 3개의 모형에서는 시장 전체의 금융스트레스지수에 초점을 맞추고 있어 시장을 구분하여 구성 지표를 선정하지만 각 부문별 스트레스지수를 따로 산출하지 않고 있다. 하지만 본 연구에서는 각 부문별 스트레스지수를 구한 후 각 시장의 특성을 반영한 가중치를 부여하여 합산하는 방식으로 전 부문이 통합적 금융스트레스지수를 산출하고자 한다. 이는 금융스트레스지수가 특정 임계치를 상회할 때 금융위기로 식별되는데 그 위기를 발생시키는 주요 부문을 찾아내는 데 도움이 되기 때문이다. 각 부문별 스트레스지수를 합산하여 금융스트레스지수를 산출하는 방법은 다음과 같다.

6) 주상영·한상범(2005).

$$FSI_t = \omega_1 BSSI_t + \omega_2 EMSI_t + \omega_3 SMSI_t + \omega_4 BMSI_t$$

여기서 $BSSI$ 는 은행 부문의 스트레스지수이며, $EMSI$ 는 외환시장의 스트레스지수, $SMSI$ 는 주식시장의 스트레스지수, $BMSI$ 는 채권시장의 스트레스지수를 뜻한다. 또한 ω_i 는 합산시 각 부문에 부여될 가중치이다. 부문별 스트레스지수 SI_i 는

$$SI_{it} = \sum_{j=1}^n \omega_{ij} Variable_{jt}$$

여기서, SI : 부문별 스트레스지수

$Variable_{jt}$: 구성 지표 = Z_{jt} or CDF_{jt}

와 같이 부문별로 산출된다. 즉, 부문별 구성 지표들을 가중 합산하여 산출되는데 각 부문별로 구성변수의 수가 다를 뿐만 아니라 각 부문이 금융시장 전체에서 가지는 비중이 다르므로 가중치를 부여한다.

(2) 구성 지표의 변환

부문별로 선정된 각 변수들을 합산하기 위하여 두 가지 방식으로 변환한다. 첫째, 금융스트레스지수 구성 지표를 그들의 평균과 표준편차를 이용하여 $Z_{jt} = (X_{jt} - \mu_X) / \sigma_X$ 와 같이 표준화하는 방식이다. 표준화 방식은 구성 지표 분포의 위치를 0으로 통일하고, 분포의 척도를 1로 통일하여 구성 지표들을 단순 합산 가능하게 하는 장점이 있다. 다만, 구성 지표들을 단순 합산할 경우 구성 지표의 개수가 많은 부분에 의도치 않게 많은 가중치를 부여하게 되는 문제가 발생하므로 부문별 스트레스지수마다 그 구성 지표들에 $1/n$ 의 동등한 가중치를 부여한다. 여기서 n 은 부문별 스트레스지수의 구성 지표 개수이다.

둘째, 캐나다 중앙은행이 사용하였던 금융스트레스지수의 구성 지표를 경험적(empirical) CDF로 변환하는 방식⁷⁾이다. 이 변환 방식은 구성 지표가 $[0, 1]$ 의 범위를 갖게 함으로써 구성 지표 값이 위기 '1'에 가까울수록 스트레스가 높아 위기 상황임을 쉽게 인지하도록 하는 장점이 있다. 이 방식은 구성 지표들을 단순 합산할 경우 구성 지표의 개수가 많은 부분에 의도치 않게 많은 가중치를 부여하며 산출된 금융스트레스지수의 최대 값이 1을 초과해 버리므로 스트레스

7) $CDF_{jt} = \int_{-\infty}^{x_{jt}} \hat{f}_j(X_{jt}) dX_j$

지수 값의 위기 수준을 쉽게 인지하지 못한다는 문제가 있다. 따라서 부문별 스트레스지수와 금융스트레스지수가 [0, 1]의 범위를 갖게 하기 위해 구성 지표에 1/n의 가중치를 부여하여 합산한다.

(3) 부문별 가중 방법

본 연구에서는 IMF의 동등 가중 방식과 캐나다 중앙은행의 주성분 가중, 시장 규모 가중 합산 방식을 차용하여 각 부문별 스트레스지수를 합산하고자 한다.

첫째, 동등 가중 방식으로 표준화 변환 방식으로 변환된 구성 지표를 사용하는 경우에는 각 부문별 스트레스지수에 1/4의 가중치를 동등하게 부여하여 부문별 가중치들의 합이 1이 되도록 하였다. 또한 CDF 변환 방식으로 변환한 구성 지표로 부문별 스트레스지수를 산출한 경우에도 부문별 스트레스지수를 합산할 때 1/4의 가중치를 동등하게 부여하여 금융스트레스지수를 산출함으로써 금융스트레스지수가 [0, 1]의 범위를 유지하도록 한다.

둘째, 주성분 가중 방식은 가중치를 얻기 위해 주성분 분석을 이용하는 경우 제1주성분을 얻기 위한 고유벡터를 주성분 가중치로 사용하게 된다. 즉, 시카고 연방준비은행이 주성분 분석 방법으로 The Chicago Fed National Activity Index (CFNAI)를 산출하는 방법⁸⁾과 같이 제1주성분 고유벡터의 부하량(loading)의 절대치들의 총합에 대한 각 스트레스지수별 부하량 절대치의 비율을 가중치로 적용한다.⁹⁾

셋째, 시장 규모를 이용한 가중치는 각 부문별 규모를 가중치로 사용하는데

〈표 3〉 금융스트레스지수 산출을 위한 변수들의 합산 방법

		BOC			IMF (B)	IMF (C)	
		standard	refined	GARCH			
표준화 방식	동등 가중	BOCS_ST	BOCR_ST	BOCG_ST	IMB_ST	IMC_ST	
	가중합산	주성분	BOCS_STP	BOCR_STP	BOCG_STP	IMB_STP	IMC_STP
		시장 규모	BOCS_STM	BOCR_STM	BOCG_STM	IMB_STM	IMC_STM
CDF 방식	동등 가중	BOCS_CDF	BOCR_CDF	BOCG_CDF	IMB_CDF	IMC_CDF	
	가중합산	주성분	BOCS_CDFP	BOCR_CDFP	BOCG_CDFP	IMB_CDFP	IMC_CDFP
		시장 규모	BOCS_CDFM	BOCR_CDFM	BOCG_CDFM	IMB_CDFM	IMC_CDFM

8) <https://www.chicagofed.org/publications/cfnai/index> 참조.

9) $FSI_t = (b_{1i} / \sum_{i=1}^4 b_{1i}) S_{1i}$. 여기서 b_{1i} 는 i 부문의 제1주성분에 대한 부하량을 의미한다.

이 방식은 시간의 흐름에 상관없이 부문별로 동일한 가중치를 부여하는 동등가중 방식이나 주성분 가중 방식과 달리 시점별로 각 부문별 가중치를 갱신시켜 준다는 장점이 있다. 시장 규모 가중 방식도 앞의 두 방식과 마찬가지로 구성 지표를 표준화한 것과 CDF로 변환한 것에 적용하여 금융스트레스지수를 산출한다. 즉, 시장 규모로 가중할 시에는 $r_i / (\sum_{i=1}^4 r_i)$ 를 가중치로 사용하여 금융스트레스지수를 산출한다. 단, 여기서 r_i 는 i 부문의 시장 규모를 의미한다.

이와 같이 표준화된 변수들과 CDF로 전환된 변수들에 각각 동등가중 합산, 주성분 가중 합산, 시장 규모 가중 합산의 방식을 적용하여 금융스트레스지수를 산출하는데 <표 3>에서는 금융스트레스지수 산출을 위한 변수들의 합산 방법이 제시되어 있다. 본 연구에서는 총 5개의 변수 조합과 2개의 변수 변환 방법, 3개의 가중치를 적용함으로써 30개의 잠재적 금융스트레스지수가 산출되는데, 음영 부분이 선행 연구에서 시도하지 않았지만 본 연구에서 시도한 22개의 새로운 합산 방식이다.

4. 최적 금융스트레스지수(FSI) 선정

각 부문별 스트레스지수를 합산하여 산출한 금융시장 전체의 금융스트레스지수로 금융위기 기간을 식별할 수 있다. Eichengreen *et al.*(1995)와 Kaminsky *et al.*(1997), Goldstein *et al.*(2000) 등은 외환시장의 스트레스지수가 외생적으로 주어졌던 특정 임계치를 넘는 것을 외환위기라고 정의하였다. 이 경우 임계치는 스트레스지수의 평균에 표준편차의 k 배를 합한 값으로 정의되는데 기존의 연구들을 살펴보면 k 의 값은 1~3까지 다양하게 적용되고 있다. 즉, k 값의 결정에 관한 이론적 근거는 미약하며 현실을 잘 설명할 수 있도록 정하는 것이 최선이다. 따라서 본 연구에서는 기존 문헌의 위기 식별 방법을 도입하되 최근 한국 금융위기에 대한 조기경보 시스템 연구인 김명직·황태욱(2011)을 따라 k 값은 1.5로 정하였다. 이 연구에서 k 값을 1.5로 설정하였을 때 한국 금융시장의 위기가 비교적 잘 식별되는 것으로 나타났기 때문이다.

따라서 금융위기 기간을 식별하기 위한 가변수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Crisis_t = \begin{cases} 1, & \text{if } FSI_t > \overline{FSI} + 1.5 \times \sigma_{FSI} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

여기서 FSI_t 는 금융스트레스지수이며 본 연구에서는 총 30개의 잠재적인 스트레스지수를 사용하였다. 전술한 바와 같이 본고는 FSI의 구성 모델과 구성 지표의 합산 방법에 따라 30개의 FSI를 이용하여 각 FSI별 금융위기를 식별하는데, 이들이 모두 동일한 금융위기를 식별하고 있지는 않을 것이다. 산출된 FSI들 가운데 최적의 FSI는 과거의 주요 금융사건 및 그 사건이 시장에 주었던 스트레스를 가장 근사적으로 포착하고 있는가를 기준으로 선정하고자 한다. 이렇게 선정된 FSI는 한국 금융시장의 스트레스를 가장 잘 나타낸다고 이해해도 무방할 것이다.

최적 FSI를 선정하기 위해서는 기준이 필요한데 본 연구에서는 Kaminsky *et al.*(1997)이 선행 지표의 선별에 사용하였던 혼돈행렬을 사용하고자 한다. Kaminsky *et al.*(1997)은 혼돈행렬에 나타나는 경우의 수 중 Type I 오류와 Type II 오류를 선행 지표의 선별 기준으로 고려하였다. 여기서 Type I 오류는 실제 위기임에도 불구하고 그 신호를 포착하지 못할 확률인데, 수학적으로는 현재 금융시장의 상태가 high stress 상황임에도 금융스트레스지수(FSI)가 특정 임계치를 넘지 못하여 위기로 식별하지 못할 확률로 표현될 수 있다. 또한 Type II 오류는 실제 위기가 아닌 것을 위기로 식별할 확률로서 수학적으로는 현재 금융시장의 상태가 high stress 상황이 아님에도 불구하고 금융스트레스지수(FSI)가 특정 임계치를 넘어 위기로 식별할 확률로 표현될 수 있다. 따라서 최적 금융스트레스지수를 선정하기 위한 기준은 Type I 오류와 Type II 오류의 합인 총오류가 최소화되는 것이 된다.

$$Type\ I = \Pr(Crisis_t = 0 | Event = 1)$$

$$Type\ II = \Pr(Crisis_t = 1 | Event = 0)$$

$$Optimal\ FSI = \operatorname{argmin}(Type\ I + Type\ II)$$

위 식에서 *Crisis*는 FSI가 특정 임계치를 상회하여 위기로 식별되는 경우를 1, 임계치를 하회하여 위기로 식별되지 않은 경우를 0으로 나타낸다. 또한 *Event*는 실제 금융위기 사건이 발생한 경우이면 1, 아니면 0의 값을 갖는 이항변수(binary variable)로서 주상영·한상범(2005)의 실제 사건일지를 확장하여 적용하였다.

IV. 실증 분석

분석을 위한 월별 자료는 1996년 1월부터 2013년 6월까지 자료를 수집하였다.¹⁰⁾ 본 연구에서 사용한 변수들의 출처는 다음과 같다. 은행산업 주가지수는 자본시장 포털에서 산업별로 분류된 주가지수를 이용하였고 시장종합 주가지수인 KOSPI지수도 자본시장통계 포털에서 자료를 구독하였다. 국채와 CP, 회사채, CD 등의 시장금리는 한국은행의 자료를 이용하였지만 은행채의 경우는 한국은행과 통계청, KRX 등에서 발표되고 있지 않아 금융투자협회의 자료를 사용하였다. 명목실효환율과 실질실효환율은 IMF의 IFS 데이터에서 구독하였으며 외환보유고 자료는 한국은행에서 수집하였다.

1. 부문별 가중치

본 연구에서는 금융스트레스지수(FSI)를 산출하기 위하여 각 부문별 스트레스지수(SI)를 산출하여 합산하는데 있어 3가지의 가중치를 사용하였다. 먼저 동등 가중 방식은 모든 부문의 스트레스지수에 동등한 가중치를 부여하는 것인데, 본 연구에서는 각 부문에 동등하게 1/4의 가중치를 부여하였다.

〈표 4〉 주성분 분석에 의한 부문별 가중치

구분	변수조정 방식	Bank of Canada			IMF(B)	IMF(C)
		standard	refined	GARCH		
은행 부문	표준화	0.3179	0.3027	0.2857	0.2190	0.0916
	CDF	0.4419	0.3394	0.2643	0.1049	0.1399
외환시장	표준화	0.1698	0.3390	0.2588	0.0396	0.3818
	CDF	0.0607	0.2659	0.2209	0.1498	0.2588
주식시장	표준화	0.2200	0.0340	0.2306	0.3656	0.1340
	CDF	0.0673	0.0337	0.2566	0.3848	0.2627
채권시장	표준화	0.2922	0.3243	0.2249	0.3758	0.3925
	CDF	0.4301	0.3610	0.2581	0.3605	0.3386

10) 더욱 긴 기간을 분석 대상으로 하고자 하였으나 구독 가능한 자료의 기간이 짧은 변수들이 존재하여 부득이하게 1996년 1월부터 분석하였다.

〈표 5〉 시장 규모에 의한 부문별 가중치

부문	부문별 규모측정 방식	자료 출처
은행 부문	대출금 총액	한국은행
외환시장	대외채무 총액	한국은행
주식시장	시가 총액	한국은행
채권시장	발행 잔액	한국은행



〈그림 1〉 시장 규모에 의한 부문별 가중치 추이

둘째, 주성분 분석을 통하여 추출된 각 부문별 주성분 가중치는 〈표 4〉에서 제시하고 있으며 모델에 따른 시장별 가중치가 다르게 나타남을 확인할 수 있다.

셋째, 시장 규모(market size) 가중 방식에 의해 가중치를 결정하기 위해서는 먼저 각 부문의 규모를 파악해야 한다. 본 연구에서는 은행 부문에 대해서는 대출금 총액, 외환시장에 대해서는 대외채무 총액, 주식시장에 대해서는 시가 총액, 채권시장에 대해서는 국공사채 발행 잔액 자료를 이용하여 각 부문별 가중치를 계산하였다. 〈표 5〉에서는 부문별 시장 규모의 대용변수로 사용한 변수들을 제시하고 있다.

〈표 5〉에서 제시한 시장 규모 측정치들은 시간이 흐름에 따라 지속적으로 변화하므로 시장 규모를 가중치로 사용하는 방식은 시점별로 각 부문별 가중치를 갱신시켜준다는 장점이 있어, 이 방식으로 산출된 FSI와 동등 가중 및 주성분 가중 방법을 이용한 FSI를 비교하는 것은 중요한 의미가 있을 것이다. 〈그림 1〉은 〈표 5〉의 시장 규모 변수들을 이용하여 산출한 부문별 가중치의 이동 추

이를 보여준다.

2. 최적 FSI 선정 및 금융위기의 식별

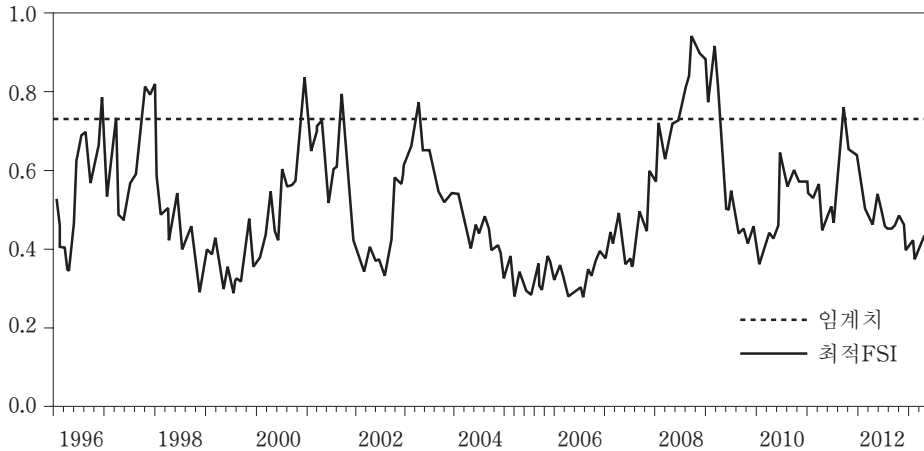
다양한 잠정적인 금융스트레스지수를 구성한 후 다음 문제는 이 중에서 어느 것이 가장 금융시장의 스트레스를 잘 나타내주는지를 판단하는 것이다. 여기에는 어떤 금융스트레스지수가 가장 최적인지를 판단할 수 있는 기준이 필요하게 되는데, 본 연구에서는 주상영·한상범(2005)의 실제 사건일지(event date)와 한국은행 국내외 경제 동향에 근거하여 작성한 실제 사건들을 기준으로 Type I 오류와 Type II 오류의 합을 최소화시키는 금융스트레스지수를 찾는 방식을 채택하였다. 이미 주상영·한상범(2005)에서 지적했듯이 주요 금융사건으로 지목된 사건의 수가 충분하지도 않고 사건의 일자가 명확히 식별되지 않기 때문에 본 연구에서 계산한 Type I 오류와 Type II 오류가 큰 의미를 지니는 것은 아니지만 30개의 잠정적인 금융스트레스지수 중에서 최적의 것을 선별하는 기준으로서 적절한 것으로 판단된다. 임계 값은 잠정적인 스트레스지수들이 자신의 평균에서 1.5 표준편차를 벗어나는 값을 사용하였다.

〈표 8〉은 30개 잠정적인 금융스트레스지수들의 Type I 오류와 Type II 오류, 그리고 이들을 합한 총오류(total error)를 제시하고 있다. 〈표 8〉에 의하면 한국 금융시장의 금융위기 사건을 식별하는 데 있어 오류가 가장 작은 최적의 금융스트레스지수는, 캐나다 중앙은행의 표준변수를 사용한 모델의 각 부문별 구성 지표들을 CDF 방식으로 변환하고 동등한 가중치를 적용한 방법으로 확인되었다. 최적이라고 선정된 금융스트레스지수의 Type I 오류와 Type II 오류, 총오류가 각각 0.522, 0.037, 0.559로 상당히 높은 편인데, 이는 사건일지가 사건이 발생한 시점만을 표시하고 있으며 그 충격이 금융시장에 얼마나 지속성을 가졌는지에 대한 정보를 가지고 있지 않기 때문에 선정된 최적 FSI가 사건이 발생한 바로 다음 달을 위기로 식별하여도 오류로 판단될 여지가 있으므로, 본 연구에서와 같은 판단 기준은 오류를 높게 만들 수 있다. 이를 감안한다면 최적으로 선정된 금융스트레스지수는 금융시장의 스트레스를 비교적 적절하게 묘사하고 있다고 판단할 수 있고, 따라서 본 연구에서는 이후 한국 금융시장의 스트레스를 가장 잘 반영하며 한국 금융시장의 움직임을 나타내는 최적의 동행지수로 캐나다 중앙은행의 표준변수를 사용한 모델의 각 부문별 변수들을 CDF 방식으로 변환하여 동등한 가중치를 부여한 방법으로 산출한 FSI를 제안한다.

〈표 8〉 각 지수별 Type I, Type II 오류 및 총오류

	A	B	C	D	$C/(A+C)$ 1종 오류	$B/(B+D)$ 2종 오류	총오류	$A/(A+B)$	$[B/(B+D)]/[A/(A+C)]$	$(A+D)/(A+B+C+D)$
BOCS_CDF	11	7	12	180	0.522	0.037	0.559	0.611	0.072	0.910
BOCS_CDFP	10	8	13	179	0.565	0.043	0.608	0.556	0.076	0.900
BOCR_CDF	9	7	14	180	0.609	0.037	0.646	0.563	0.061	0.900
BOCR_CDFP	9	8	14	179	0.609	0.043	0.651	0.529	0.070	0.895
BOCR_CDFM	8	8	15	179	0.652	0.043	0.695	0.500	0.066	0.890
BOCS_CDFM	8	8	15	179	0.652	0.043	0.695	0.500	0.066	0.890
BOCS_ST	7	4	16	183	0.696	0.021	0.717	0.636	0.031	0.905
BOCS_STM	7	7	16	180	0.696	0.037	0.733	0.500	0.054	0.890
IMB_CDF	6	7	17	180	0.739	0.037	0.777	0.462	0.051	0.886
IMB_CDFP	6	7	17	180	0.739	0.037	0.777	0.462	0.051	0.886
IMB_STP	6	7	17	180	0.739	0.037	0.777	0.462	0.051	0.886
BOCG_CDFP	6	11	17	176	0.739	0.059	0.798	0.353	0.080	0.867
BOCR_ST	5	5	18	182	0.783	0.027	0.809	0.500	0.034	0.890
BOCS_STP	5	5	18	182	0.783	0.027	0.809	0.500	0.034	0.890
BOCR_STM	5	6	18	181	0.783	0.032	0.815	0.455	0.041	0.886
IMB_ST	5	8	18	179	0.783	0.043	0.825	0.385	0.055	0.876
IMC_ST	5	8	18	179	0.783	0.043	0.825	0.385	0.055	0.876
IMC_STM	5	8	18	179	0.783	0.043	0.825	0.385	0.055	0.876
BOCG_STP	4	1	19	186	0.826	0.005	0.831	0.800	0.006	0.905
BOCG_CDF	5	10	18	177	0.783	0.053	0.836	0.333	0.068	0.867
IMC_CDF	4	5	19	182	0.826	0.027	0.853	0.444	0.032	0.886
IMC_CDFP	4	5	19	182	0.826	0.027	0.853	0.444	0.032	0.886
IMC_STP	4	6	19	181	0.826	0.032	0.858	0.400	0.039	0.881
IMC_CDFM	4	8	19	179	0.826	0.043	0.869	0.333	0.052	0.871
IMB_STM	4	9	19	178	0.826	0.048	0.874	0.308	0.058	0.867
BOCG_STM	3	6	20	181	0.870	0.032	0.902	0.333	0.037	0.876
BOCG_ST	3	8	20	179	0.870	0.043	0.912	0.273	0.049	0.867
IMB_CDFM	3	10	20	177	0.870	0.053	0.923	0.231	0.061	0.857
BOCG_CDFM	3	11	20	176	0.870	0.059	0.928	0.214	0.068	0.852
BOCR_STP	2	7	21	180	0.913	0.037	0.950	0.222	0.041	0.867

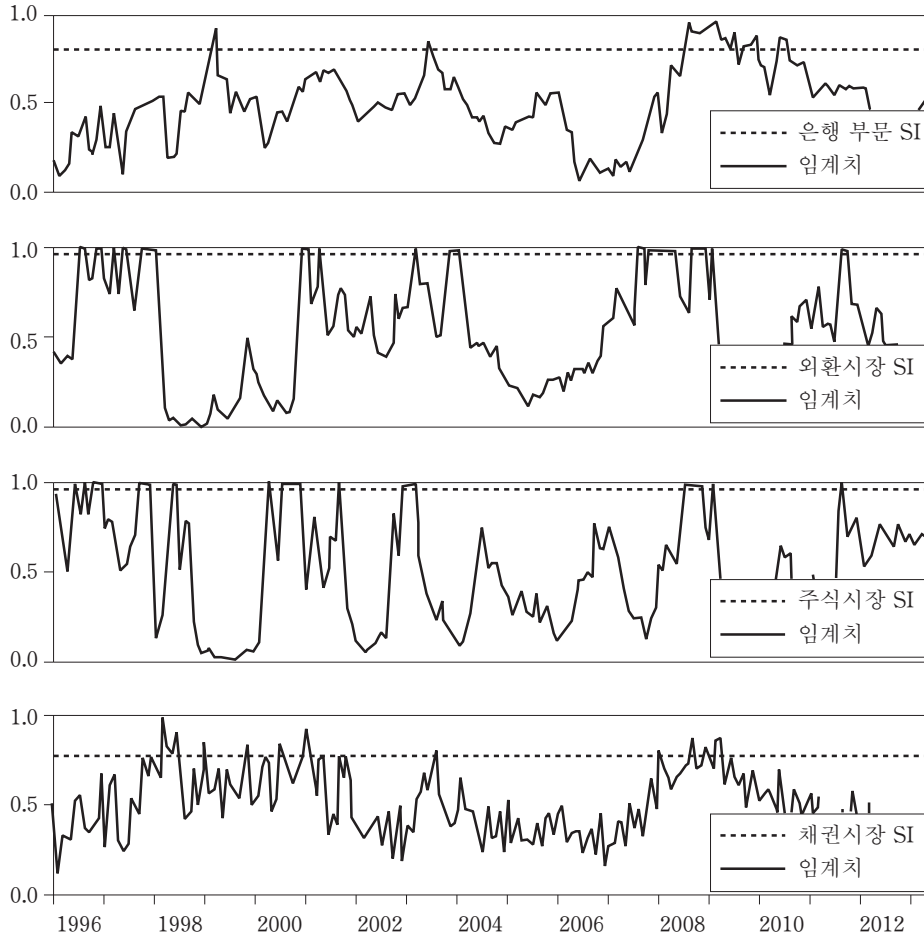
〈그림 2〉는 선정된 최적 FSI와 그 임계치, 식별된 위기를 나타내고 있다. 여기서 사용한 임계치는 선정된 최적 금융스트레스지수인 표준변수를 사용한 캐나다 중앙은행 모델의 FSI가 평균으로부터 1.5 표준편차를 상회하는 구간이 위기로 식별되도록 설정하였다. 선정된 최적 FSI는 〈표 9〉와 같이 외환위기를 겪은 1997년 10월~1997년 12월과 국내에서는 대우자동차 법정관리, 국외에서는 러시아 모라토리엄이 발생하였던 2000년 12월~2001년 1월을 금융위기로 식별하였다. 또한 2001년 9월을 위기로 식별하여 뉴욕 무역센터 테러 발생을 정확히 포착하였으며, 2003년 3월의 카드 사태도 식별하였다. 이후 2008년 7월~2009년 3월에 발생한 글로벌 금융위기와 2011년 9월의 저축은행 사태도 금융위기로 식별하여 기존의 연구들보다 정확하게 위기를 식별하고 있음을 알 수



〈그림 2〉 최적 금융스트레스지수

〈표 9〉 최적 금융스트레스지수에 의해 식별된 위기 기간과 실제 사건

식별된 위기 기간	위기 지속 기간	실제 사건
1997년 10월~1997년 12월	3개월	아시아 외환위기(1997년 12월)
2000년 12월~2001년 1월	2개월	대우자동차 법정관리(2000년 12월)/ 터키 통화위기(2001년 1월)
2001년 9월	1개월	뉴욕 무역센터 테러 발생(2001년 9월)
2003년 3월	1개월	LG 카드위기(2003년 3월)
2008년 7월~2009년 3월	8개월	글로벌 금융위기(2008년 11월)
2011년 9월	1개월	저축은행 사태(2011년 9월)



〈그림 3〉 부문별 스트레스지수 추이

있다.

〈그림 3〉은 각 부문별 스트레스지수의 이동 추이를 나타낸다. 부문별 스트레스지수 역시 평균에서 표준편차의 1.5배를 합산한 값을 임계치로 하여 스트레스지수가 임계치를 초과하는 경우 부문별 위기 기간으로 식별할 수 있다. 〈표 10〉에서는 각 부문별 스트레스지수가 식별한 위기 기간을 정리하여 제시하고 있다. 은행 부문의 SI는 FSI와 비슷한 횡수로 위기를 식별하고 있으나 1999년 2월 브라질 통화위기를 제외한 식별 시기는 실제 발생하였던 금융사건과 일치하지 않는 것을 확인할 수 있다. 외환시장과 주식시장의 SI는 FSI보다 많은 위기를 식별하고 있으며 각각 대외 부문의 충격, 대내 부문의 충격에 대하여 반

〈표 10〉 각 부문별 스트레스지수가 식별한 위기 기간

BSSI	EMSI	SMSI	BMSI	FSI
99.02~99.03	96.07~96.08	96.01~96.02	98.03~98.06	97.10~97.12
03.06	96.11~96.12	96.06~96.08	99.01	00.12~01.01
08.07~09.07	97.03	96.10~96.12	99.11	01.09
09.09~09.12	97.05~97.06	97.09~97.12	00.03	03.03
10.06~10.07	97.10~98.01	98.05~98.06	00.07	08.07~09.03
	00.12~01.01	00.04	00.12~01.01	11.09
	01.04	00.07~00.12	01.05	
	03.03	01.09	01.09	
	03.11~04.01	02.12~03.03	03.08	
	07.08~08.05	08.07~08.11	08.01	
	08.09~08.12	09.02	08.09	
	09.02	11.09	08.12	
	11.09~11.10	13.06	09.03~09.04	

〈표 11〉 각 부문별 노이즈/신호 비율

	A	B	C	D	$C/(A+C)$ 1종 오류	$B/(B+D)$ 2종 오류	총오류	$A/(A+B)$	$[B/(B+D)]/[C/(A+C)]$	$(A+D)/(A+B+C+D)$
BSSI	5	23	18	164	0.783	0.123	0.906	0.179	0.566	0.805
EMSI	8	9	15	178	0.652	0.048	0.700	0.471	0.138	0.886
SMSI	3	15	20	172	0.870	0.080	0.950	0.167	0.615	0.833
BMSI	4	10	19	177	0.826	0.053	0.880	0.286	0.307	0.862
FSI	9	6	14	181	0.609	0.032	0.641	0.600	0.053	0.905

응하고 있다. 하지만 식별된 시기에 주요 금융사건이 발생하였다 하더라도 실물경제로의 파급 효과가 미미한 사건도 포함되어 위기 대응 정책의 낭비를 유발할 소지가 있으므로 금융시장 전반의 스트레스를 판단하기에는 제한적이라고 판단된다. 채권시장의 SI 역시 다수의 위기 식별을 하고 있으나 실제 금융사건과 다소 불일치를 보이고 있다. 하지만 금융스트레스지수는 비교적 정확하게 한국의 금융위기를 식별하고 있어 변화하고 있는 금융위기의 속성을 반영하여 위기를 식별하려면 미시적인 접근보다는 거시적인 접근으로 시장 전체의 금융스트레스지수를 기준으로 접근하는 것이 보다 효과적일 것이라고 판단된다.

〈표 11〉에서는 각 부문별 노이즈/신호 비율을 계산하여 제시하고 있다. 그 결과 선정된 최적 FSI는 부문별 SI보다 성과가 좋은 것으로 나타났으므로, 한

국 금융시장의 위기를 식별하는데 부문별 SI가 아닌 시장 전체의 FSI를 사용할 것을 제안한다.

V. 결론

본 연구는 한국의 금융시장을 4개 부문으로 구분하여 각 부문별로 스트레스 지수(SI)를 산출, 합산하는 방식으로 금융시장 전반의 스트레스를 측정하는 금융스트레스지수(FSI)를 산출하였다. 이를 위하여 5개의 변수 조합과 2개의 변수 변환 방법 그리고 3개의 가중치를 부여하는 방식으로 총 30개의 잠재적인 금융스트레스지수(FSI)를 산출한 결과, 캐나다 중앙은행의 표준변수 모델을 사용하고 구성 지표를 CDF 방식으로 변환하여 동등한 가중치를 적용한 금융스트레스 지수의 성과가 가장 좋은 것으로 나타났다. 이와 같이 다양한 방법을 적용하여 한국 금융시장의 위기 식별을 위한 최적 금융스트레스지수의 선정이라는 시도는 의미 있는 것이라 판단된다.

최적 금융스트레스지수의 선정뿐만 아니라 선정된 금융스트레스지수를 구성하고 있는 각 부문별 스트레스지수가 식별하는 위기와 함께 각 부문별 스트레스지수의 노이즈/신호 비율 및 오류도 제시하고 있는데, 이는 각 부문별 스트레스지수로 위기를 식별하는 것보다 거시적인 측면에서 각 부문별 스트레스지수를 합산하여 산출한 금융시장 전반의 스트레스지수로 금융위기를 식별하는 것이 보다 더 적절한 방법임을 제안하고자 함이다.

다만, 금융스트레스지수를 산출하는데 있어 변수의 선정과 다양한 조합 방법이 있으므로 최적의 지수를 선정하는 작업은 지속적으로 연구되어야 하며 또한 위기발생 시점만 제시하는 선행 연구의 사건일지를 오류의 판단 기준으로 사용하고 있어 위기 지속 기간을 반영하여 오류를 산출할 수 없었다는 한계를 지니고 있다. 하지만 기존의 연구와 다르게 다양한 모형과 산출 방식을 통한 보다 정확한 한국 금융시장의 스트레스 수준에 대한 정도(snapshot)를 제공함으로써 정책결정자들의 향후 정책 수립에 다소 도움이 될 수 있다고 생각하며, 개별 시장의 위기가 아닌 금융시장 전체의 접근이 보다 효과적인 접근 방법이라는 것을 제시하였으며, 30여 개의 지수들 중 최적의 금융스트레스지수를 선정하는 것이 본 연구의 기여라고 할 수 있다.

참 고 문 헌

- 김명직·황태욱, “복합금융위기에 대한 조기경보,” 『경제연구』 제32권 제1호, 2011.
- 박원암, “신호접근법에 의한 외환위기 예측,” 『계량경제학보』 제9권, 1998, 1~38.
- _____, “한국 외환위기의 조기경보모형,” 『국제경제연구』 제7권 제1호, 2001, 55~79.
- 백웅기·정지만, “우리나라 은행위기의 원인 분석,” 『금융학회지』 제5권 제2호, 2000, 311~341.
- 손상호·김상환, “은행위기 조기경보모형: 신호접근법을 중심으로,” 『한국금융연구원 정책조사보고서』 5호, 2001, 1~65.
- 윤원중·강용진·선철용·박규식, “금융위기 조기경보시스템에 관한 연구,” 『한국지능시스템학회 학술발표 논문집』 제19권 제2호, 2009, 283~240.
- 이근영, “외환·주식·화폐·채권시장의 연계성 분석,” 『한국경제연구』 제25권, 2009, 97~133.
- 주상영·한상범, “우리나라의 금융스트레스지수,” 『금융시스템리뷰』 제12호, 2005, 54~75.
- _____, “금융상황지수와 금융스트레스지수의 모색과 유용성,” 『금융안정연구』 제7권 1호, 2006, 114~138.
- Balakrishnan, R., S. Danninger, S. Elekdag, and I. Tytell, “The Transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies,” *Emerging Markets Finance and Trade*, Vol. 47 Supplement 2, 2011, 40~68.
- Berg, Andrew and Catherine Pattillo, “Predicting Currency Crises: The Indicators Approach and an Alternative,” *Journal of International Money and Finance*, Vol. 18 Issue 4, 1999, 561~586.
- Berg, A. and C. Pattilo, “Are Currency Crises Predictable? A Test,” IMF Working Paper 98/154, 1998.
- Bordo, M. and A. Schwartz, “Measuring Real Economic Effects of Bailouts: Historical Perspectives on How Countries in Financial Stress Have Fared With and Without Bailouts,” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*,

- Vol. 53 Issue 1, 2000, 81~167.
- Bordo, M., M. Dueker, and D. Wheelock, "Aggregate Price Shocks and Financial Instability: A Historical Analysis," *Economic Inquiry*, Vol. 40 Issue 4, 2002, 521~538.
- Cadarelli, R., S. Elekdag, and S. Lall, "Financial Stress, Downturns, and Recoveries," IMF Working Paper 09/100, 2009.
- Federal Reserve Bank of Chicago, "Background on the Chicago Fed National Activity Index," 2013.
- Frankel, J. and A. Rose, "Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment," *Journal of International Economics*, Vol. 41, 1996, 361~366.
- Illing, Mark and Ying Liu, "An Index of Financial Stress for Canada," 2003-14, *Bank of Canada*, 2003.
- _____, "Measuring Financial Stress in a Developed Country: An Application to Canada," *Journal of Financial Stability*, Vol. 2 Issue 3, 2006.
- Kaminsky, G., S. Linzondo, and C. M. Reinhart, "Leading Indicators of Currency Crises," *IMF Staff Paper*, Vol. 45, No. 1, 1998, 1~48.
- Kantor, L. and M. Caglayan, "Using Equities to Trade FX: Introducing the LCVI," *JP Morgan Global Foreign Exchange Research, Investment Strategies*, No. 7, 2002.
- Polina, F., "Indicators of Financial Crisis: How Do They Perform?," *M.S. Thesis, University of Neuchatel*, 2009.
- <https://www.chicagofed.org/publications/cfnai/index>

[Abstract]

Optimal FSI for the Identification of Financial Crisis

Sung Ah Kim* · Soo Nam Park** · Young-Jae Kim***

The purpose of this paper is to help to secure financial stability providing the criterion for the forecast of financial crisis through the measurement of financial stress and identification of financial crisis, assuming that financial crisis happens repeatedly and adversely affects the real sector of the economy making the financial system unstable. More specifically, we need to identify financial crisis from the macroeconomic perspective by making index of the measurement of financial stress. Unlike the previous researches, we employ the integrated approach that covers all relevant financial markets rather than specific individual one. For that purpose, three different models of measuring financial stress are used for further modifications and improvements to find the optimal financial stress index(FSI). Then, the optimal FSI we found is applied to identify Korean financial crisis.

Keywords: FSI, financial crisis, financial stability, noise/signal ratio, crisis identification

JEL Classification: G15, G32, E58

* First Author, Instructor, Department of Economics, Pusan National University, Tel: +82-51-510-2539, E-mail: tjddk79@hanmail.net

** Coauthor, Postdoctoral Researcher, BK21 Plus Project in Economics, Pusan National University, Tel: +82-51-510-2539, E-mail: snpark@pusan.ac.kr

*** Corresponding Author, Professor, Department of Economics, Pusan National University, Tel: +82-51-510-2539, E-mail: kimyj@pusan.ac.kr