

환율불확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석*

하 의 현**

본 연구는 대외의존도가 높은 소규모 개방경제(small open economy)인 우리나라의 경제활동 전반에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 환율불확실성에 대하여 CC-GARCH/DCC-GARCH 모형과 GJR-GARCH 모형을 결합한 CC-GJR-GARCH 모형/DCC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 일정/동적 상관관계를 2007년 금융위기 전후로 구분하여 비교 분석하였다.

분석결과, 환율불확실성과 대부분의 해외 요인은 금융위기 기간 중 일시적으로 상관관계가 급격히 변화하였으며, 금융위기 이후 상관관계가 더욱 확대되었다. 또한 환율불확실성은 국내 주가, 미국 주가, 외국인 투자의 불확실성에는 악재(bad news)에, CDS 프리미엄, VIX, TED Spread, LIBOR의 불확실성에는 호재(good news)에 더욱 민감하게 반응하며, 금융위기 기간에 환율불확실성과 해외 요인 간 비대칭적 전이효과가 급격히 축소되었다.

결론적으로 우리나라의 환율불확실성은 외국인 투자를 비롯한 국제 금융변수와 같은 해외 요인에 큰 영향을 받기 때문에 국제 금융위기 등의 부정적 영향에 대비하기 위한 정책적 대응방안과 환율관리 정책 등 국내 금융시장의 내실화가 크게 요구된다.

핵심주제어: 환율불확실성, 해외 요인, CC-GJR-GARCH, DCC-GJR-GARCH, 금융위기

경제학문헌목록 주제분류: C8, F3, F4

I. 서론

환율은 한 나라의 경제 상황을 보여주는 대표적인 금융변수이다. 최근 세계

* 사랑과 정성으로 이끌어 주신 故김봉한 교수님(공주대학교)께 이 논문을 바치며, 유익한 논평을 해주신 익명의 심사위원 두 분과 성균관대학교 전용일 교수님께 감사의 말씀을 드립니다.

** 성균관대학교 경제학과 박사과정, 전화: (02) 3416-5053, E-mail: haeh2@skku.edu
논문투고일: 2014. 8. 28 수정일: 2014. 10. 2 게재확정일: 2014. 10. 15

46 환율불확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석

화의 여파로 각국의 환율은 급격한 변동을 보임에 따라 환율에 대한 관심도 그 어느 때보다 높은 상황이다. 특히, 우리나라는 1990년대 이후 세계화의 기류에 의해 경제 개방을 지속적으로 추진하는 과정 속에서 1997년 외환위기를 겪게 되었으며, 이 과정에서 급속한 환율의 상승을 경험하였다. 이로 인하여 환율이 결정되는 과정에 대한 관심이 증대되었으며, 관련 연구도 증가하였다.

또한 1997년 외환위기 이후 변동환율제도의 채택과 외환 및 자본거래에 대한 규제를 대폭 완화하는 자본자유화가 본격화되면서 우리나라의 환율변동성은 크게 증대되었고 이로 인해 환율불확실성 역시 크게 증가하였다. 이러한 환율불확실성의 증대는 우리나라의 경제와 관련된 위험(risk)을 증가시켰으며, 환율불확실성 위험의 증대는 우리나라 경제에 어떠한 정도로 영향을 주는지에 대한 문제는 지속적으로 제기되고 있다.

환율불확실성의 증가는 개방경제에서 모든 경제 주체의 수익성 계산을 어렵게 하고 거래를 위축시킬 수 있으며, 위험회피를 위한 선물환, 옵션 등 헷징수단의 구입으로 인한 거래비용의 상승을 가져오게 되는 등 국내 경제에 교란요인으로 작용할 가능성이 높다. 특히, 대외의존도가 높은 소규모 개방경제(small open economy)인 우리나라에 있어서 환율불확실성의 증가는 경제활동 전반에 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 환율불확실성을 분석하는 것은 매우 중요하다.

1990년대 이후 Bollerslev(1986)에 의해 GARCH(Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity) 모형이 개발된 이후 이를 이용한 환율불확실성의 원인에 대한 연구가 체계적으로 진행되어 왔다. Kearney and Patton(2000)은 EMS(European Monetary System) 체제에서 마르크화의 변동은 EU 내의 환율불확실성의 큰 원인으로 작용한다고 분석하였으며, Deb and Darbar(1999)는 다변량 GARCH 모형을 이용하여 각 시장의 환율이 미국의 주식수익률이나 금리에 영향을 받고 있음을 밝혔다.

한편, 환율불확실성의 원인을 뉴스 접근방식(news approach)으로 분석한 연구를 살펴보면, Kaminsky and Schmukler(1990)와 Baig Goldfajn(1998)는 아시아 외환위기 당시 호재(good news)와 악재(bad news)의 더미변수에 대한 일별 환율의 반응이 비대칭적이었음을 발견하여 투자자가 비합리적이며 군중적(herding) 투자행위를 나타냈다고 주장한 반면, Willett(2000)은 호재(good news)와 악재(bad news)에 대한 일별 환율의 반응에서 뚜렷한 비대칭성을 발견하지 못함에 따라 투자자들이 펀더멘털과 무관한 군중적(herding) 투자행위를 나타내지 않았

다고 주장하였다.

하지만 환율불확실성과 관련된 연구는 대부분 금리, 주가 등 한정된 요인 위주로 연구하였으며, 환율불확실성이 급증한 2007년 금융위기 이후의 연구는 미비한 실정이다. 특히, 우리나라의 경우 자본시장의 개방으로 해외 금융시장의 변동이 환율불확실성에 미치는 영향은 지속적으로 높아지고 있는 가운데¹⁾ 금리, 주가 등 이미 밝혀진 요인으로만 환율불확실성의 원인을 분석하는 것은 한계가 있다.

따라서 본 연구는 국내 주가, 외국인 투자, CDS 프리미엄, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR 등 해외 금융변수를 중심으로 환율불확실성과의 관계를 분석하며, 특히 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 동적 관계를 분석하기 위하여 Bollerslev(1990)의 CC-GARCH(Constant Correlation GARCH) 모형 및 Engle(2002)에 의해 제안된 DCC-GARCH(Dynamic Conditional Correlation GARCH) 모형과 Bollerslev(1986)의 GARCH 모형을 확장한 Glosten, Jaganathan, and Runkle(1993)의 GJR-GARCH 모형을 결합한 CC-GJR-GARCH 모형과 DCC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 2007년 금융위기 전후를 비교 분석한다.

본 연구는 제II절에서 분석기간 및 자료 등을 살펴보고, 제III절에서 CC-GJR-GARCH 모형과 DCC-GJR-GARCH 모형을 통해 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 일정/동적 상관관계를 2007년 금융위기 전후로 구분하여 비교 분석해 본다. 마지막으로 제IV절에서는 본 연구의 연구결과를 요약하고 정책적 시사점을 제시한다.

II. 자료 및 요약통계량

본 연구는 환율불확실성과 해외 요인과의 관계를 분석하기 위하여 환율에 영향을 미치는 대표적인 해외 요인인 금리, 주가, 자금 유출입 이외에 국제 단기 자금시장의 신용과 불안심리를 나타내는 CDS 프리미엄, VIX, TED Spread를 이용하여²⁾ 분석을 실시하며, 2000년 1월 3일부터 2014년 9월 22일까지의 원-달러 환율(KRW/USD), 국내 주가(KOSPI), 외국인 투자(순간점투자), CDS 프리

1) 김원중(2010)은 특히 미국의 통화, 금리, 주가의 충격이 우리나라의 환율과 밀접한 관계가 있다는 결과를 제시하였다.

2) Remolona, Scatgina, and Wu(2007)는 VIX, TED Spread 등 국제 투자자의 위험회피도를 나타내는 변수는 환율불확실성 등의 위험의 변화와 관련 있다는 분석결과를 제시하였다.

미엄(한국 정부 발행 외화채권에 대한 5년 만기 CDS 프리미엄),³⁾ 미국 주가(S & P500), VIX(Volatility Index),⁴⁾ TED Spread,⁵⁾ LIBOR(3개월)⁶⁾에 대한 블룸버그(Bloomberg)의 일별 자료를 활용하여 분석하였다. 모든 변수는 변수의 안정성(stationarity)을 위해 1차 차분하여 사용하였으며, 차분은 불확실성과는 다른 변동성의 의미를 지닌다.

분석기간⁷⁾은 전체 기간(2000. 1. 3~2014. 9. 22), 금융위기 이전(2000. 1. 3~2007. 8. 9), 금융위기 기간(2007. 8. 10~2008. 10. 31), 금융위기 이후(2008. 11. 1~2014. 9. 22)로 설정하였으며, 공휴일·토요일·일요일은 제외하였다.

본 연구는 불확실성이 시간의 흐름에 따라 달라질 수 있다는 점을 반영하여 GARCH 모형을 추정한 후 얻은 오차항의 조건부 이분산(conditional heteroskedasticity)을 불확실성의 대용지표로 사용하였다. 또한 GARCH 모형을 응용한 CC-GJR-GARCH 모형 및 DCC-GJR-GARCH 모형을 사용함으로써 불확실성을 적용시킨다.

GARCH 모형은 Bollerslev(1986)가 ARCH(Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity) 모형을 일반화한 것으로 ARCH 구조에 조건부 이분산의 자기회귀적 요인(h_{t-1}^2)을 추가하며, 현재 및 미래 변수의 오차항의 제곱(ϵ_t^2)이 미래 변수의 변동성에 영향을 미치게 되어 조건부 변동성에 대한 충격이 양(+) 또는 음(-)에 관계없이 항상 대칭적인 효과를 파악하게 된다. GARCH 모형의 추정식은 다음과 같다.

$$[\text{평균식}] \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t^2) \quad (1)$$

$$[\text{분산식}] \quad h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 h_{t-1}, \quad \alpha_0 > 0, \quad \alpha_1 \geq 0, \quad \alpha_2 \geq 0 \quad (2)$$

3) CDS 프리미엄의 일별 자료는 2001년 9월 5일부터 제공되므로 분석기간을 2001. 9. 5~2014. 9. 22로 한다.

4) 변동성 지수이며, S&P500지수 옵션과 관련하여 향후 30일간의 변동성에 대한 투자기대 지수이다.

5) 미국 국채 3개월(T-Bill) 수익률과 LIBOR 간의 차이를 말하며(LIBOR에서 미국 국채 3개월 수익률을 빼서 산출), 국제적인 단기자금시장의 여건을 가늠하는 데 활용되어 신용경색 정도를 나타낸다.

6) 런던의 금융시장에 있는 은행 중에서도 신뢰도가 높은 일류 은행들이 자기들끼리의 단기적인 자금거래에 적용하는 대표적인 단기금리이며, 세계 각국의 국제 간 금융거래에 기준금리로 활용되고 있다.

7) 2007년 8월 9일 BNP Paribas에서 미국 서브프라임 모기지 관련 채권투자 손실을 입은 3개 펀드에 대한 판매중단 발표 이후 국제금융 불안이 급속히 확산되었으며, 유복근·김화균(2009)은 이 기간을 ‘금융불안기’로 설정하였다.

〈표 1〉 GARCH 분석결과

변수	β_0	β_1	α_0	α_1	α_2
환율	-0.1487** (-2.0250)	-0.0215 (-1.1992)	0.3729*** (9.5665)	0.0893*** (18.4885)	0.9040*** (214.1845)
국내 주가	0.7298*** (3.1039)	0.0110 (0.6061)	2.6026*** (6.1666)	0.0587*** (11.8738)	0.9330*** (179.5203)
외국인 투자	0.1026 (0.4757)	-0.3437*** (-24.1175)	0.0292*** (4.6256)	0.0750*** (14.8009)	0.9227*** (193.6469)
CDS 프리미엄	-0.0809*** (-3.0161)	0.0103 (0.6064)	0.0225*** (8.5981)	0.1174*** (53.6197)	0.9069*** (875.3862)
미국 주가	0.5927*** (3.3269)	-0.0561*** (-3.0754)	2.0365*** (6.7120)	0.0688*** (12.0257)	0.9204*** (140.6957)
VIX	-0.0096 (-0.6231)	-0.0933*** (-5.7008)	0.0505*** (19.2780)	0.1509*** (21.0824)	0.8350*** (138.5745)
TED Spread	-0.0037*** (-7.6701)	-0.0018 (-0.0937)	0.0003*** (29.5851)	0.6224*** (25.3759)	0.5294*** (42.7643)
LIBOR	-0.0002*** (-3.7378)	0.5289*** (46.4090)	0.0000*** (7.7172)	0.1117*** (155.5497)	0.9405*** (4,172.1580)

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준을 나타내며, ()는 z-stat임.

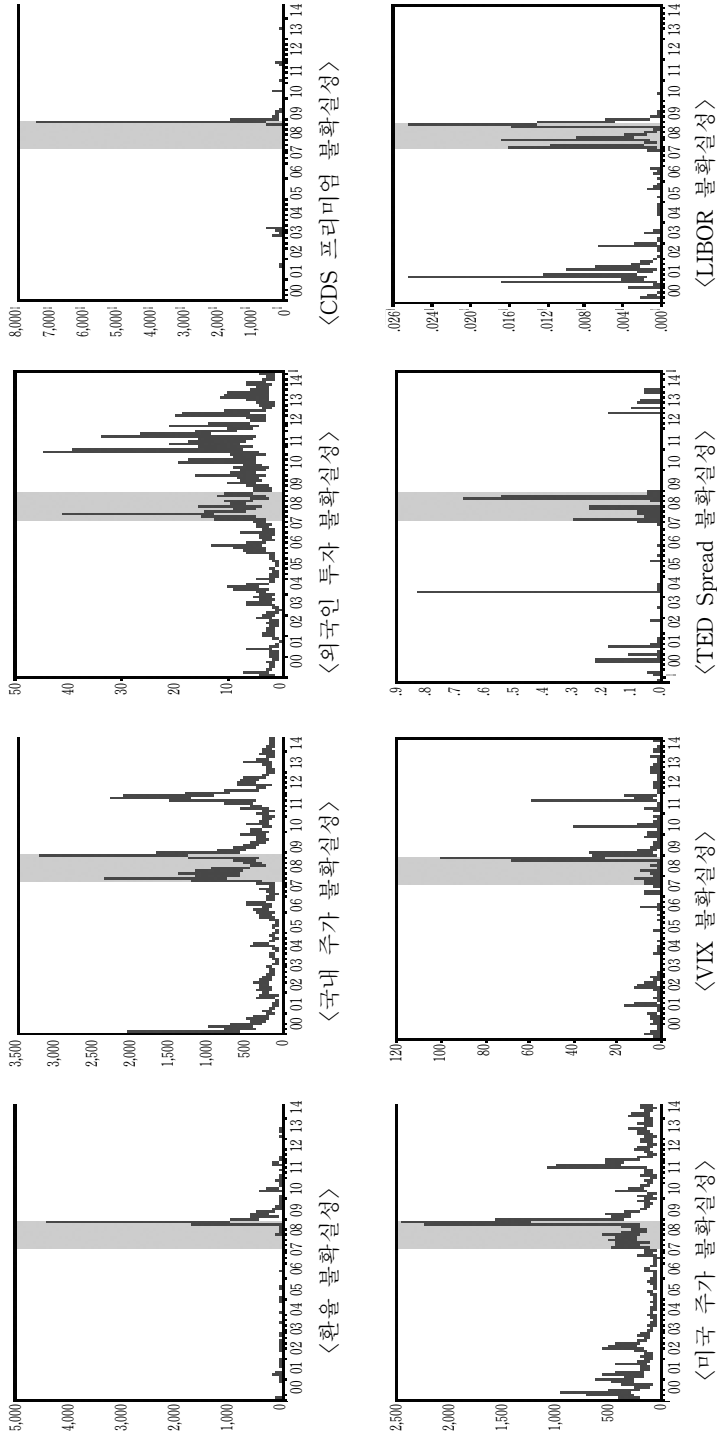
GARCH(Generalized ARCH) 모형으로 추정된 변수별 불확실성 결과는 〈표 1〉과 같으며, 〈그림 1〉과 같이 모든 변수가 금융위기 기간에 불확실성이 크게 나타났다. 특히 금융위기가 끝날 무렵에 불확실성이 가장 크게 나타났다.

변수별 요약통계량은 〈표 2〉와 같으며, 모든 변수의 평균은 0에 근접했으나, 최대값과 최소값은 변수별로 큰 차이를 보이고 있다. 분포의 비대칭성(assymmetry) 정도를 측정하는 통계량인 왜도(skewness)의 경우 VIX와 TED Spread 변동성만이 양(+)의 값으로 대칭적인 분포를 나타내며, 다른 변수는 음(-)의 값으로 정규분포에 비해 왼쪽으로 약간 비대칭적이고 두터운 꼬리를 나타내었다. 분포의 뾰족한 정도를 측정하는 첨도(kurtosis)⁸⁾의 경우 모든 변수가 3을 초과하여 정규분포(normal distribution)와는 달리 봉부가 위로 매우 치솟은 분포를 갖는 것으로 보인다. 다음으로 정규분포성(normality)을 검정하는 Jarque-Bera 통계량⁹⁾은 모든 변수가 유의수준 1%에서 ‘정규분포한다’는 귀무가설이

8) 첨도가 3을 초과하면 동일한 평균과 분산을 가진 정규분포에 비해 분포의 봉부가 위로 치솟아 있으며(leptokurtic), 꼬리부분이 두터운(fat-tailed) 모양을 갖게 된다.

50 환율불확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석

〈그림 1〉 변수별 불확실성



〈표 2〉 요약통계량

구분	평균	최대값	최소값	표준편차	왜도	첨도	Jarque-Bera
△환율	-0.0702	133.8200	-176.9000	8.7689	-1.1467	77.3765	785,118.7***
△국내 주가	0.4371	115.7500	-126.5000	19.0376	-0.5545	7.8726	3,540.8***
△외국인 투자	-0.0002	21.7460	-17.4671	2.4549	-0.0946	9.1020	5,284.6***
△CDS 프리미엄	-0.0112	118.0000	-170.0000	7.1989	-3.2772	164.4357	3,701,391***
△미국 주가	0.2535	104.1300	-106.6200	13.8252	-0.3653	8.6735	4,639.7***
△VIX	-0.0037	16.5400	-17.3600	1.7167	0.6090	22.7560	55,551.3***
△TED Spread	0.0000	0.9963	-0.9400	0.0645	0.6544	75.0296	735,895.8***
△LIBOR	-0.0010	0.2925	-0.3863	0.0248	-4.1599	83.1243	920,103.0***

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준을 나타냄.

기각되어 정규분포를 하지 않는 것으로 나타났다.

일반적으로 불안정한 시계열 자료를 가지고 전통적인 회귀분석을 실시할 경우 허구적 회귀(spurious regression) 문제가 발생할 수 있기 때문에 시계열 자료의 안정성 여부를 검정하기 위하여 단위근(unit root) 검정⁹⁾을 실시한 결과, 〈표 3〉과 같이 기간별 모든 변수는 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검정과 Phillips-Perron(PP) 검정 모두 변수가 단위근을 가진다는 귀무가설($H_0: y_t$ is $I(1)$ against $H_1: I(0)$)을 5%의 유의수준에서 기각하여 안정적인 시계열로 나타났다.

한편, 실증분석 모형을 추정하기에 앞서 각 기간별 환율변동성과 각 변수별 상관계수는 〈표 4〉와 같으며, 국내 주가와 외국인 투자 변동성은 금융위기를 거치며 음(-)의 상관관계가 더욱 확대되었고, CDS 프리미엄과 TED Spread, LIBOR 변동성은 반대로 양(+)의 상관관계가 확대되었다. 미국 주가 변동성은 금융위기를 거치며 상관관계가 양(+)에서 음(-)으로 부호가 바뀌었으며, 상관관계의 크기는 금융위기 기간에 가장 컸지만 이후 축소되었다. VIX 변동성은 금융위기를 거치며 상관관계가 음(-)에서 양(+)으로 부호가 바뀌었으며, 상관관계의 크기는 금융위기 기간에 가장 컸지만 이후 축소되었다.

9) Jarque-Bera 통계량은 χ^2 분포를 따르며 임계치(critical value)는 1% 및 5% 유의수준에서 각각 9.21 및 5.99이다.

10) 랜덤워크(random walk)를 하는 경제변수에 임의의 충격이 주어졌을 때 그 충격이 소멸되지 않고 지속되어 불안정 시계열(nonstationary time series)의 형태가 나타날 경우 그 경제변수는 단위근(unit root)을 갖게 된다.

〈표 3〉 단위근 검정 결과

구분		ADF 검정		PP 검정	
		<i>t</i> -stat	최적시차	adj. <i>t</i> -stat	최적시차
전체 기간	△환율	-17.4176***	11	-60.8700***	17
	△국내 주가	-61.0814***	0	-61.0931***	10
	△외국인 투자	-23.3635***	16	-399.0660***	142
	△CDS 프리미엄	-24.4740***	7	-46.4290***	54
	△미국 주가	-67.1980***	0	-67.8789***	15
	△VIX	-29.3270***	6	-76.6805***	45
	△TED Spread	-41.0769***	2	-60.7675***	25
	△LIBOR	-12.7948***	9	-45.3391***	31
금융위기 전	△환율	-46.4707***	0	-46.4294***	9
	△국내 주가	-43.3771***	0	-43.3675***	10
	△외국인 투자	-20.7315***	11	-417.2420***	277
	△CDS 프리미엄	-26.3177***	1	-42.9515***	2
	△미국 주가	-45.9847***	0	-46.4569***	20
	△VIX	-35.4376***	1	-50.0732***	36
	△TED Spread	-34.2771***	2	-67.7822***	40
	△LIBOR	-22.7640***	1	-37.2842***	19
금융위기	△환율	-3.0412***	12	-16.2093***	39
	△국내 주가	-17.6220***	0	-17.6239***	4
	△외국인 투자	-15.8631***	2	-94.3738***	95
	△CDS 프리미엄	0.7037***	14	-12.8218***	16
	△미국 주가	-15.7269***	1	-21.4696***	2
	△VIX	-8.2952***	4	-21.3845***	0
	△TED Spread	-12.4051***	1	-14.1521***	9
	△LIBOR	-9.6908***	0	-10.1845***	7
금융위기 후	△환율	-40.6887***	0	-41.1659***	18
	△국내 주가	-39.1782***	0	-39.2268***	6
	△외국인 투자	-24.7920***	5	-177.8962***	91
	△CDS 프리미엄	-34.6001***	0	-34.5334***	7
	△미국 주가	-42.5325***	0	-42.8367***	9
	△VIX	-27.1511***	2	-54.4398***	46
	△TED Spread	-34.2426***	1	-51.8081***	11
	△LIBOR	-19.1416***	2	-19.4865***	3

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준을 나타냄.

〈표 4〉 환율변동성과 해외 요인별 상관관계

구분	△국내 주가	△외국인 투자	△CDS 프리미엄	△미국 주가	△VIX	△TED Spread	△LIBOR
전체 기간	-0.4234	-0.1672	0.4466	-0.0936	0.1199	0.0002	0.0717
금융위기 이전	-0.1440	-0.0403	0.0808	0.0384	-0.0634	0.0389	0.0321
금융위기 기간	-0.4240	-0.1044	0.5492	-0.1053	0.1915	-0.0394	0.1096
금융위기 이후	-0.5282	-0.2512	0.4453	-0.1367	0.1339	0.0487	0.0624

Ⅲ. 환율불확실성과 해외 요인의 동적 관계 분석

1. 기본 모형

본 절에서는 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 동적 관계를 분석하기 위하여 Bollerslev(1990)의 CC-GARCH 모형 및 Engle(2002)에 의해 제안된 DCC-GARCH 모형과 Bollerslev(1986)의 GARCH 모형을 확장한 Glosten, Jaganathan, and Runkle(1993)의 GJR-GARCH 모형을 결합한 CC-GJR-GARCH 모형과 DCC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 변수 간 불확실성의 비대칭적 관계와 일정 상관관계 및 동적 관계를 분석한다.

기존의 VAR 모형에 근거한 분석기법들은 환율불확실과 해외 요인의 대칭적(symmetric) 정보 메커니즘에 대한 분석은 가능하나 비대칭적(asymmetric) 정보 메커니즘에 대한 정보를 파악하는 데 한계가 있다. 즉, 대칭적 분석은 정보를 호재와 악재로 나누지 않은 상태에서 정보 메커니즘을 분석하는 것이나 비대칭적 접근법은 시장에서 발생한 정보를 호재와 악재로 나누어 어느 정보에 더욱 민감하게 반응하는지를 분석하는 방법이다. Jaganathan and Runkle(1993)은 이러한 정보의 비대칭적 관계를 분석하기 위하여 Bollerslev(1986)의 GARCH 모형¹¹⁾

11) 일반적으로 GARCH 모형은 악재에 대해서는 변동성을 과소 추정하게 되며 호재에 대해서는 변동성을 과대 추정하려는 경향이 있다.

을 확장한 GJR-GARCH 모형을 도입하였으며, 분석모형은 다음과 같이 환율변동성과 해외 요인의 평균방정식¹²⁾과 분산방정식으로 추정된다.

[환율변동성]

$$y_{i,t} = \beta_{i,0} + \beta_{i,1}y_{i,t-1} + \beta_{i,2}y_{j,t-1} + \epsilon_{i,t}, \quad \epsilon_{i,t} | I_{i,t-1} \sim N(0, h_{ii,t}) \quad (3)$$

$$h_{ii,t} = \alpha_{i,0} + \alpha_{i,1}\epsilon_{i,t-1}^2 + \gamma_i h_{ii,t-1} + \delta_i D_{i,t} \epsilon_{i,t-1}^2 \quad (4)$$

[해외 요인]

$$y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}y_{j,t-1} + \beta_{j,2}y_{i,t-1} + \epsilon_{j,t}, \quad \epsilon_{j,t} | I_{i,t-1} \sim N(0, h_{jj,t}) \quad (5)$$

$$h_{jj,t} = \alpha_{j,0} + \alpha_{j,1}\epsilon_{j,t-1}^2 + \gamma_j h_{jj,t-1} + \delta_j D_{j,t} \epsilon_{j,t-1}^2 \quad (6)$$

식 (3)과 식 (5)의 y_i 와 y_j 는 환율변동성과 해외 요인의 변동성(주가, 외국인 투자, CDS 프리미엄, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR)을 나타내며 ϵ_t 는 $N(0, h_t)$ 의 분포를 가진다. 식 (4)와 식 (6)의 D_t 는 식 (1)과 식 (5)의 $\epsilon_{t-1} < 0$ 이면 1, $\epsilon_{t-1} \geq 0$ 이면 0의 값을 가지는 더미변수(dummy variable)이다. 식 (3)과 식 (5)의 β_2 가 통계적으로 유의한 수준에서 기각되는 경우 해외 요인의 불확실성에서 환율불확실성으로의 조건부 평균 이전효과가 존재하는 것을 의미하며, 식 (4)와 식 (6)의 δ 값이 통계적으로 유의한 수준에서 기각되는 경우 환율불확실성¹³⁾은 해외 요인의 불확실성에서 발생한 호재보다 악재¹⁴⁾에 더 민감하게 반응하며, 정보의 비대칭적인 전이효과가 존재하는 것을 의미한다.

일반적으로 GARCH 모형의 설명력은 추정잔차에 이분산성이 존재하는가와

12) 환율변동성과 해외 요인의 변동성 간 공적분 관계가 존재하는 경우 자기회귀모형은 설정 오류를 갖게 되기 때문에 변수 간 공적분 관계를 분석해 본 결과, 대부분의 변수에서 최소 1개 이상의 공적분 관계가 존재하고 있음을 확인하였다. 이에 따라 본 연구에서는 모형의 설정오류를 검증하기 위하여 DCC-GJR-GARCH와 CC-GJR-GARCH 모형의 평균방정식에 공적분 방정식을 추정 후 얻은 잔차를 포함하여 분석 후 비교한 결과, 추정계수의 일치성(consistency)이 확인됨에 따라 본 모형은 올바르게 설정되었다고 판단할 수 있다.

13) Mundell(1963)-Fleming(1962) 등의 전통적 환율이론에 의하면 환율의 상승은 수출증가로 인한 국내 생산의 증가를 초래해 경기를 확장시키는 결과를 초래하는 호재로 작용하지만, Cespedes *et al.*(2004), Frankel(2005), Bebczuk *et al.*(2006) 등의 최근 실증연구에 의하면 전통적 환율이론은 선진국에만 적용되며, 우리나라와 같은 신흥경제국에는 경기를 축소시키는 악재로 작용하는 것으로 나타나고 있다. 따라서 본 연구는 일반적인 상승의 의미를 호재가 아닌 악재로 해석한다.

14) 일반적으로 변수의 상승은 호재를, 하락은 악재를 의미하지만 본 연구에서 사용된 국내 주가, 미국 주가, 외국인 투자 불확실성을 제외한 CDS 프리미엄, VIX, TED Spread, LIBOR 불확실성은 위험을 측정하는 지표로서 일반적인 의미와 반대의 의미를 지닌다.

ARCH 또는 GARCH 모형의 양정부호(비음조건) 및 $\alpha_1 + \gamma < 1$ 의 조건이 충족되는지를 기준으로 판단하게 된다.

Bollerslev(1990)에 의해 제안된 CC-GARCH(Constant Correlation GARCH) 모형은 조건부 상관관계수 행렬이 변하지 않는다고 가정한 후, 각 개별 시계열에 대한 단일변량 GARCH 모형의 결과를 이용하여 조건부 분산-공분산 행렬을 추정함으로써 추정의 어려움을 극복하였으며, 본 연구는 상관관계가 시간에 관계없이 일정하다는 가설을 검증하기 위하여 Tse(2000)의 LM 검정법을 사용하였다. LM 검정법은 CC-GARCH 모형의 일정 상관 가정의 타당성을 검증하기 위하여 CC-GARCH 모형에 상관관계수가 시변하는 제약조건을 추가한 확장모형을 구성한 후 제약조건에서 일정 상관관계를 의미하는 모수값에 대한 가설을 검정하는 방법이다(최완수, 2006). 이를 위해 CC-GARCH 모형과 GJR-GARCH 모형을 결합한 CC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 일정 상관관계를 분석하며, 분석모형은 다음과 같이 식 (3)~식 (6)의 GJR-GARCH 추정식과 식 (7)의 CC-GARCH를 결합하여 추정된다.

$$\rho_{ij,t} = \rho_{ij} + \lambda_{ij}\epsilon_{i,t-1} + \epsilon_{j,t-1}, \quad \epsilon = u/\sigma \quad (7)$$

여기서 $\rho_{ij,t}$ 는 상관관계가 시변하도록 CC-GARCH 모형에 추가된 제약조건을 나타내며, $\lambda_{ij}(1 \leq i < j \leq K)$ 는 확장모형 내에 포함된 추가적 모수로서 상관관계수는 전기 관측치의 곱에 따라 변동하게 된다. 이때 조건부 상관관계수가 시변하는 확장모형 내의 모수의 수는 $N = K^2 + 2K$ 와 같으며, 일정 상관관계 가설은 귀무가설 $H_0: \lambda_{ij} = 0(1 \leq i < j \leq K)$ 을 규명함으로써 검정될 수 있는데, 귀무가설 하에서 상호독립적인 제약조건의 수는 $M = K(K-1)/2$ 이 된다.

한편, CC-GARCH 모형은 상관관계의 동태성(dynamics)을 고려하지 않는 단점을 지닌다. 이에 따라 Engle(2002)은 이러한 CC-GARCH 모형의 단점을 보완하기 위해 새로운 다변량 GARCH 모형인 DCC-GARCH(Dynamic Conditional Correlation GARCH) 모형을 제안하였다. DCC-GARCH 모형은 일정 조건 하에서 조건부 공분산 행렬이 양정 행렬(positive definite matrix)이 됨을 보장하면서 변수 간 상관관계가 시변하도록 표기된 모형이며, CC-GARCH 모형과 기본 개념은 같지만 상관관계수 행렬이 시변한다는 점에서 차이가 있다. 따라서 본 연구는 DCC-GARCH 모형과 GJR-GARCH 모형을 결합한 DCC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 동적 관계를 분석하

며, 분석모형¹⁵⁾은 다음과 같이 GJR-GARCH 추정식과 DCC-GARCH를 결합하여 추정된다.

$$H_t = D_t R_t D_t = (\rho_{ij,t} \sqrt{h_{ii,t}} \sqrt{h_{jj,t}}) \quad (8)$$

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1/2} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1/2} \quad (9)$$

$$Q_t = \bar{Q}(1 - \alpha_c - \beta_c) + \alpha_c(\epsilon_{i,t-1}\epsilon_{j,t-1}) + \beta_c Q_{t-1} \quad (10)$$

$$\rho_{ij,t} = \frac{(1 - \alpha_c - \beta_c)\bar{q}_{ij} + \alpha_c\epsilon_{i,t-1}^2\epsilon_{j,t-1}^2 + \beta_c q_{ij,t-1}}{\sqrt{((1 - \alpha_c - \beta_c)\bar{q}_{ii} + \alpha_c\epsilon_{i,t-1}^2 + \beta_c q_{ii,t-1})((1 - \alpha_c - \beta_c)\bar{q}_{jj} + \alpha_c\epsilon_{j,t-1}^2 + \beta_c q_{jj,t-1})}} \quad (11)$$

식 (9)~식 (11)은 DCC-GJR-GARCH 모형을 추정하기 위한 DCC 모형을 나타내며, 식 (8)의 D_t 는 각 대각원소가 추정된 GJR-GARCH 모형의 표준편차, 즉 $\sqrt{h_{ii,t}}$ 인 대각 행렬(diagonal matrix)이고, R_t 는 시변 상관 행렬(time-varying correlation matrix)로서 식 (9)와 식 (10)으로 표현된다. 식 (9)와 식 (10)의 Q_t 는 시변 공분산 행렬(time-varying covariance matrix)이며, $\text{diag}(Q_t)$ 는 Q_t 행렬의 비대각원소가 0인 행렬, \bar{Q} 는 GJR-GARCH 모형의 표준화된 잔차(ϵ_t)의 비조건부 공분산(unconditional covariance)을 나타낸다. 식 (10)의 α_c 와 β_c 는 양정부호와 안정성을 위한 $\alpha_c > 0, \beta_c > 0, \alpha_c + \beta_c < 1$ 의 조건을 만족시키는 비음(nonnegative) 스칼라 모수의 추정계수이다.

이에 따라 두 변수 모형을 통해 구한 동태적 조건부 상관관계는 식 (11)과 같으며, $q_{ij,t}$ 는 Q_t 와 같고 $\rho_{ij,t}$ 는 두 변수 간 조건부 시변상관계수를 나타낸다.

마지막으로 DCC-GJR-GARCH 모형 추정을 위해 식 (10)의 DCC 모수를 식 (12)의 log-likelihood 함수를 통해 추정한다.

$$L = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [k(\log 2\pi) + 2\log |D_t| + \log |R_t| + \epsilon_{j,t} R_t^{-1} \epsilon_{i,t}] \quad (12)$$

2. 환율불확실성과 해외 요인의 일정 상관관계 분석: 금융위기 전후 비교 분석

환율불확실성과 해외 요인의 일정 상관관계를 분석하기 위해 기간을 금융위

15) 본 연구에 사용된 DCC-GJR-GARCH 모형은 KH Liow *et al.*(2009)의 연구를 참고하였다.

기 이전(2000. 1. 3~2007. 8. 9), 금융위기 기간(2007. 8. 10~2008. 10. 31), 금융위기 이후(2008. 11. 1~2014. 9. 22)로 설정하여 분석한 결과, <표 5>와 같이 CDS 프리미엄, 미국 주가, VIX는 전 기간에 걸쳐 β_2 가 대부분 1% 유의수준에서 기각되어 금융위기와 관계없이 환율불확실성에 지속적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, CDS 프리미엄과 VIX는 β_2 가 양(+)¹⁶⁾의 값을, 미국 주가는 β_2 가 음(-)의 값을 보였다. 하지만 국내 주가, 외국인 투자, TED Spread, LIBOR는 금융위기 이전에는 β_2 가 10% 유의수준에서 기각되었으나 금융위기 기간과 금융위기 이후에는 기각되지 못하여 금융위기를 거치며 환율불확실성에 대한 영향력이 감소한 것으로 판단할 수 있다.

한편, 모든 기간의 α_1 와 γ 가 1% 유의수준에서 기각되었으며, 금융위기 이전 국내 주가, 외국인 투자, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR를 제외한 해외 요인의 비대칭성을 나타내는 계수인 δ 값도 모두 1% 유의수준에서 기각되어 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

따라서 환율불확실성의 증가는 해외 시장에서 발생한 요인의 불확실성에 대하여 양(+)¹⁶⁾의 방향보다 음(-)의 방향에 더욱 민감하게 반응하고 있음을 보여 주고 있다. 즉, 환율불확실성은 국내 주가, 미국 주가, 외국인 투자의 불확실성에는 악재에 더욱 민감하게 반응하며, CDS 프리미엄, VIX, TED Spread, LIBOR의 불확실성에는 호재에 더욱 민감하게 반응함을 알 수 있다. 하지만 금융위기 이전의 국내 주가, 외국인 투자, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR의 δ 가 유의수준에서 기각되지 못하여 환율불확실성은 국내 주가, 외국인 투자, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR에 대한 비대칭적인 전이효과는 정확히 존재하는지 판단하기 어렵다.

기간별로 비교하여 살펴보면, 금융위기 이전에는 모든 해외 요인의 δ 값이 금융위기 이전이 가장 높게 나왔으며, 금융위기 기간에 감소하였다가 금융위기 이후 다시 증가하였지만 금융위기 이전보다는 낮은 수준으로 나왔다. 이는 금융위기 기간에 환율불확실성과 해외 요인의 불확실성 간 정보의 비대칭적 전이 효과가 급격히 축소하였으나, 금융위기 이후 다시 회복한 것으로 판단할 수 있다. 따라서 금융위기 기간 중 정보에 입각한 투자보다 비합리적이고 군중적(herding) 투자행위¹⁶⁾가 증가하였음을 알 수 있다.

16) 군중적(herding) 투자행위는 투자자의 합리적인 투자행위에 기초를 둔 전통적 투자이론에 대한 비판적 시각으로서 금융위기 시에 투자자의 기대심리는 인식의 오차(confirmation bias)에 의해 나쁜 뉴스(bad news)에 과도하게 반응하게 된다는 이론이다(Willett, 2000).

58 환율불확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석

<표 5> 환율과 해외 요인의 불확실성 간 CC-GJR-GARCH 분석결과: 금융위기 전후 비교

변수		β_1	β_2	α_1	γ	δ	λ	LMC
환율-국내 증가								
금융위기 이전	환율	-0.0502** (-2.0176)	-0.0153** (-2.3667)	0.0691*** (9.1614)	0.9222*** (127.3977)	-0.0076 (-0.9531)	-0.2065*** (11.3615)	129.0837***
	국내 증가	0.0429 (1.6171)	-0.0009 (-0.0138)	0.0436*** (4.5309)	0.8857*** (67.5434)	0.0681*** (4.6128)		
금융위기 기간	환율	0.1067 (1.5582)	-0.0074 (-0.7744)	0.4474*** (4.8380)	0.7937*** (26.8255)	-0.3959*** (4.8380)	-0.4468*** (-11.1014)	119.4274***
	국내 증가	0.0216 (0.3684)	-0.3823*** (-3.1759)	-0.1302*** (-4.7712)	0.8420*** (21.3264)	0.3844*** (5.2655)		
금융위기 이후	환율	-0.0316 (-1.0140)	0.0003 (0.0333)	0.0943*** (10.1264)	0.9378*** (145.6264)	-0.0863*** (-6.5110)	-0.5665*** (-38.2255)	1,461.18***
	국내 증가	-0.0525* (-1.6966)	-0.1345** (-1.9833)	-0.0112 (-1.3299)	0.9450*** (123.8235)	0.0965*** (6.7040)		
환율-외국인 투자								
금융위기 이전	환율	-0.0388 (-1.5690)	-0.0907* (-1.9273)	0.0706*** (8.9853)	0.9207*** (125.9396)	-0.0072 (-0.8535)	-0.0881*** (-4.0045)	16.0358***
	외국인 투자	-0.3622*** (-18.1539)	-0.0065 (-1.2012)	0.1045*** (7.7515)	0.9195*** (112.0040)	-0.0716*** (-3.3819)		
금융위기 기간	환율	0.1357** (2.2274)	0.0942 (1.2036)	0.4606*** (4.8464)	0.7864*** (26.6389)	-0.4084*** (-4.0144)	-0.1939*** (-3.1077)	9.6580***
	외국인 투자	-0.4358*** (-7.6504)	-0.0111 (-1.1016)	0.0779* (1.8534)	0.7348*** (7.4270)	0.1199 (1.2110)		
금융위기 이후	환율	-0.0384 (-1.3428)	-0.0419 (-0.9480)	0.0944*** (10.1499)	0.9374*** (144.8075)	-0.0859*** (-6.4815)	-0.3388*** (-14.9562)	223.6866***
	외국인 투자	-0.2843*** (-10.4976)	-0.0085 (-1.3716)	0.3320*** (7.2886)	0.4899*** (8.4625)	-0.1915*** (-3.4822)		
환율-CDS 프리미엄								
금융위기 이전	환율	-0.0436* (-1.7607)	0.0671** (2.1709)	0.0087*** (4.2033)	0.9828*** (584.9662)	0.0187*** (4.1831)	0.0544* (1.7634)	14.5438***
	CDS 프리미엄	-0.1546*** (-6.0281)	0.0213** (2.1850)	0.1272*** (27.0009)	0.9385*** (713.3459)	-0.0945*** (-17.5418)		
금융위기 기간	환율	0.1041* (1.7091)	0.1304** (2.2929)	0.4385*** (5.0564)	0.7976*** (31.7266)	-0.3814*** (-4.1548)	0.2927*** (5.6011)	31.3718***
	CDS 프리미엄	0.1846** (2.2735)	0.0526** (2.1887)	0.3886*** (6.4616)	0.8048*** (29.7240)	-0.2486*** (-4.5049)		
금융위기 이후	환율	-0.1236*** (-4.1080)	0.3464*** (8.0817)	0.0899*** (10.2880)	0.9410*** (153.3291)	-0.0853*** (-6.8215)	0.4368*** (22.0526)	486.3182***
	CDS 프리미엄	0.1035*** (3.6868)	-0.0073 (-0.6088)	0.2262*** (12.3592)	0.8498*** (78.8456)	-0.1195*** (-5.4232)		

〈표 5〉 계 속

변수		β_1	β_2	α_1	γ	δ	λ	LMC
환율-미국 주가								
금융위기 이전	환율	-0.0436* (8.9915)	-0.0626*** (-7.4926)	0.0612*** (8.9915)	0.9291*** (139.4548)	0.0012 (0.1636)	-0.0338 (-1.4911)	2.2233
	미국 주가	-0.0336 (-1.3689)	0.0710 (1.4526)	-0.0221*** (-3.5455)	0.9488*** (129.2342)	0.1229*** (9.2484)		
금융위기 기간	환율	0.1292** (2.2207)	-0.0848*** (-6.8977)	0.4137*** (4.7591)	0.7934*** (30.0466)	-0.3147*** (-3.4467)	-0.0730 (-1.2827)	1.6453
	미국 주가	-0.1652*** (-2.7098)	-0.0147 (-0.1399)	-0.0823*** (-4.6706)	0.9702*** (73.6720)	0.1796*** (7.0603)		
금융위기 이후	환율	-0.0773*** (-2.9858)	-0.1375*** (-14.3024)	0.0882*** (10.0577)	0.9316*** (150.3417)	-0.0659*** (-5.3571)	-0.1798*** (-7.8695)	61.9318***
	미국 주가	-0.0338 (-1.2445)	-0.0336 (-0.8760)	-0.0407*** (-4.0537)	0.9035*** (74.8631)	0.1977*** (8.8264)		
환율-VIX								
금융위기 이전	환율	-0.0363 (-1.5227)	0.5228*** (5.7017)	0.0639*** (9.2983)	0.9268*** (139.5681)	-0.0003 (-0.0390)	-0.0120 (-0.5677)	0.3223
	VIX	-0.0810*** (-3.5203)	-0.0019 (-0.4380)	0.2384*** (9.3802)	0.8622*** (70.0968)	-0.2428*** (-9.9564)		
금융위기 기간	환율	0.1030* (1.6646)	0.7021*** (4.7408)	0.4446*** (4.7091)	0.7856*** (29.1701)	-0.3626*** (-3.6627)	0.0757 (1.2973)	1.6829
	VIX	-0.2456*** (-4.6909)	0.0116 (1.3354)	0.1890*** (4.4645)	0.9274*** (36.7840)	-0.2608*** (-5.9186)		
금융위기 이후	환율	-0.0658** (-2.4393)	0.9895*** (15.1831)	0.0924*** (10.2460)	0.9313*** (154.4246)	-0.0704*** (-5.3367)	0.1350*** (6.3653)	40.5172***
	VIX	-0.0719*** (-2.9766)	-0.0012 (-0.2920)	0.2126*** (14.7758)	0.8861*** (139.6131)	-0.2659*** (-14.1729)		
환율-TED Spread								
금융위기 이전	환율	-0.0380 (-1.5437)	3.8143** (1.9753)	0.0691*** (9.2646)	0.9224*** (129.2315)	-0.0073 (-0.9236)	0.0341 (1.2375)	1.5351
	TED Spread	-0.0174 (-0.7161)	0.0010*** (11.8680)	1.4502*** (15.7671)	0.6405*** (58.0634)	-1.3198*** (-14.1354)		
금융위기 기간	환율	0.1149* (1.8358)	3.0748 (1.6283)	0.4467*** (4.8059)	0.7953*** (27.0392)	-0.3978*** (-4.0576)	-0.0278 (-0.4285)	0.2030
	TED Spread	0.1709*** (2.7828)	0.0005* (1.7108)	0.8944*** (5.8393)	0.5773*** (10.5345)	-0.7969*** (-5.2392)		
금융위기 이후	환율	-0.0317 (-1.1303)	-2.3885 (-0.4224)	0.0938*** (10.1657)	0.9382*** (146.6041)	-0.0862*** (-6.5325)	-0.1772*** (-4.3651)	2.0607
	TED Spread	-0.0764 (-1.5655)	0.0001** (2.4476)	-0.0034 (-0.1805)	0.2929*** (4.8412)	0.3425*** (4.4777)		

60 환율불확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석

〈표 5〉 계 속

변수		β_1	β_2	α_1	γ	δ	λ	LMC
환율-LIBOR								
금융위기 이전	환율	-0.0386 (-1.5618)	10.1700** (2.3938)	0.0702*** (9.2960)	0.9211*** (126.8739)	-0.0086 (-1.0792)	0.0158 (0.6274)	0.3925
	LIBOR	0.2648*** (13.2433)	-0.0006*** (-48.9381)	0.9116*** (28.6968)	0.5818*** (77.7126)	0.4979*** (7.3651)		
금융위기 기간	환율	0.1249** (2.0206)	6.1696 (1.0019)	0.4615*** (4.8531)	0.7878*** (26.4966)	-0.4083*** (-4.0800)	0.0391 (0.7055)	0.4978
	LIBOR	0.7185*** (19.5180)	0.0001 (1.6365)	4.1393*** (6.6897)	0.2085*** (10.0114)	0.4625 (0.4480)		
금융위기 이후	환율	-0.0303 (-1.0727)	-20.1551 (-0.8344)	0.0928*** (10.1044)	0.9392*** (145.3503)	-0.0854*** (-6.5778)	0.1025*** (3.8257)	14.6357***
	LIBOR	0.4327*** (22.9485)	0.0000 (0.0733)	0.4129*** (17.7977)	0.6394*** (42.5873)	0.0128 (0.4210)		

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준을 나타내며, ()는 z-stat임. 분석에 상수 항을 포함하였으나 별도로 보고하지는 않음.

다음으로 환율불확실성과 해외 요인의 일정 상관관계를 분석한 결과, 국내 주가, 외국인 투자, CDS 프리미엄은 모든 기간이 1%의 유의수준에서 기각되었으며, 국내 주가, 외국인 투자는 금융위기 기간을 거치며 음(-)의 일정 상관관계가 확대되었으며, CDS 프리미엄은 양(+의 상관관계가 확대되었음을 알 수 있다.

3. 환율불확실성과 해외 요인의 동적 관계 분석: 전체 기간

Tse(2000)의 LM검정법을 적용한 결과, 〈표 5〉와 같이 국내 주가, 외국인 투자, CDS 프리미엄은 전 기간에 걸쳐 1%의 유의수준에서 기각하였으며, 미국 주가, VIX, LIBOR는 금융위기 이후에 1%의 유의수준에서 기각하였다. 이는 금융위기 이전과 금융위기 기간의 미국 주가, VIX, LIBOR와 전 기간의 TED Spread와 환율불확실성 간 상관관계는 시변하지 않고 일정함을 의미한다. 따라서 본 연구는 상관관계가 시변하는 변수가 존재함에 따라 전 기간을 대상으로 환율불확실성과 해외 변수의 동적 상관관계를 DCC-GJR-GARCH 모형을 통해 분석하였다. 그 결과, GJR-GARCH의 모수 추정치와 DCC의 모수 추정치들은 〈표 6〉에서와 같이 대부분 1% 수준에서 귀무가설이 기각되어 상기 모형이 적절함을 알 수 있으며, DCC 모수의 합($\alpha_c + \beta_c$)이 1보다 작아 모형의 충족조건을

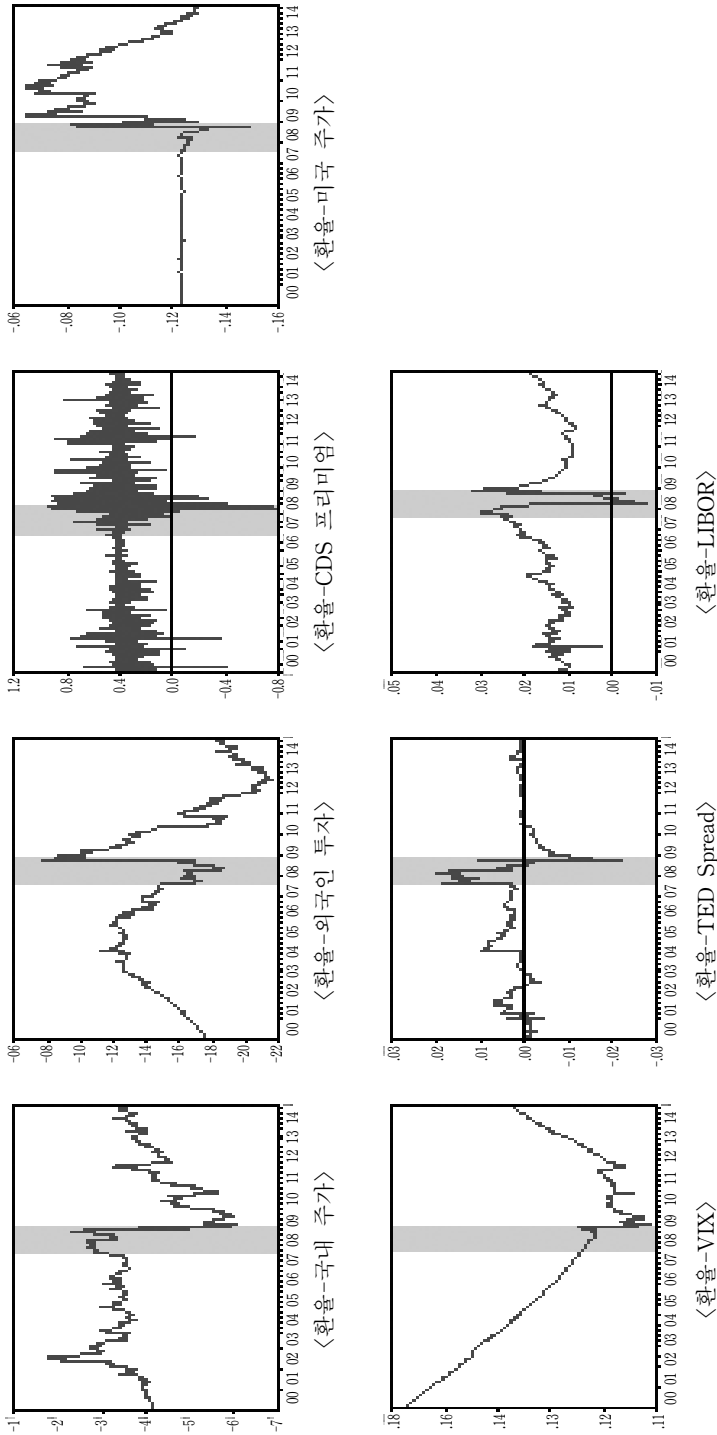
〈표 6〉 환율과 해외 요인의 불확실성 간 DCC-GJR-GARCH 분석결과: 전체 기간

변수	β_1	β_2	α_1	γ	δ	α_c	β_c
환율-국내 주가							
환율	-0.0332* (-1.7666)	-0.0113*** (-2.6093)	0.1107*** (17.2772)	0.9083*** (199.5977)	-0.0593*** (-2.6093)	0.0001*** (949.0861)	0.9842*** (114,143.3)
국내 주가	0.0060 (0.3124)	-0.0694 (-1.6160)	0.0274*** (4.8105)	0.9204*** (158.2372)	0.0709*** (7.7036)		
환율-외국인 투자							
환율	-0.0197 (-1.0841)	-0.0323 (-1.1311)	0.1108*** (17.1847)	0.9079*** (199.0768)	-0.0592*** (-8.1484)	0.0001*** (27.0743)	0.9966*** (6,142.10)
외국인 투자	-0.3458*** (-23.9352)	-0.0085** (-2.4661)	0.0984*** (10.7485)	0.9232*** (189.7563)	-0.0469*** (-3.6854)		
환율-CDS 프리미엄							
환율	-0.0392** (-2.0281)	0.1510*** (6.7017)	0.1002*** (16.4427)	0.9145*** (199.3695)	-0.0509*** (-7.1864)	0.0070*** (17,246.25)	0.3109*** (67,137.3)
CDS 프리미엄	-0.0062 (-0.3584)	0.0229*** (3.3419)	0.1612*** (36.9519)	0.9136*** (684.1074)	-0.1109*** (-20.4706)		
환율-미국 주가							
환율	-0.0344** (-2.0189)	-0.0874*** (-16.1455)	0.1015*** (17.7678)	0.9134*** (215.4101)	-0.086*** (-7.5585)	0.00001*** (-240.69)	0.9978*** (316,119.6)
미국 주가	-0.0457** (-2.5636)	0.0176 (0.5916)	-0.0218*** (-4.2249)	0.9322*** (159.4769)	0.1438*** (14.3433)		
환율-VIX							
환율	-0.0288* (-1.6541)	0.7220*** (14.3807)	0.1037*** (17.7229)	0.9122*** (214.9879)	-0.0496*** (-7.3723)	0.00001*** (-9.4159)	0.9990*** (47,133.3)
VIX	-0.0880*** (-5.7113)	-0.0012 (-0.4025)	0.2324*** (20.3454)	0.8743*** (185.1435)	-0.2534*** (-19.2845)		
환율-TED Spread							
환율	-0.0190 (-1.0525)	3.4168*** (2.6135)	0.1101*** (17.2705)	0.9087*** (201.5718)	-0.0587*** (-8.1798)	0.0029*** (17.9164)	0.9951*** (23,621.6)
TED Spread	0.0078 (0.4798)	0.0004*** (10.9704)	1.2694*** (22.9595)	0.5157*** (49.3541)	-1.0031*** (-18.4854)		
환율-LIBOR							
환율	-0.0184 (-1.0161)	8.1620** (2.3055)	0.1110*** (17.3123)	0.9076*** (199.7627)	-0.0590*** (-8.1318)	0.0057*** (16.0846)	0.9916*** (187.0277)
LIBOR	0.4280*** (31.6445)	-0.0003*** (-51.5780)	0.8123*** (39.5536)	0.5859*** (139.5934)	0.8309*** (14.9406)		

주: ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준을 나타내며, ()는 z-stat임. 분석에 상수 항을 포함하였으나 별도로 보고하지는 않음.

62 환율분확실성과 해외 요인의 상호관계에 관한 연구: 금융위기 전후 비교 분석

〈그림 2〉 환율과 해외 요인의 불확실성 간 동적 상관관계: 전체 기간



모두 충족하는 것으로 나타났다. 먼저, GJR-GARCH 모수를 통해 환율과 각 변수의 비대칭적 전이효과를 살펴보면, 외국인 투자를 제외한 모든 변수의 β_2 가 5% 유의수준에서 기각되어 해외 요인의 불확실성에서 환율불확실성으로의 조건부 평균 이전효과가 존재하는 것으로 나타났다. 또한 환율의 δ_i 값은 모두 1%의 유의수준에서 기각되어 각 변수는 환율불확실성에 지속적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 환율불확실성의 증가는 해외 시장에서 발생한 요인의 불확실성에 대하여 양(+)¹의 방향보다 음(-)²의 방향에 더욱 민감하게 반응하고 있음을 보여주고 있다. 즉, 환율불확실성은 국내 주가, 미국 주가, 외국인 투자의 불확실성에는 악재에 더욱 민감하게 반응하며, CDS 프리미엄, VIX, TED Spread, LIBOR의 불확실성에는 호재에 더욱 민감하게 반응함을 알 수 있다. 다음으로 환율불확실성 간 동적 상관관계는 <그림 2>와 같으며, 환율과 국내 주가, 외국인 투자, 미국 주가의 불확실성 간 동적 상관관계는 대부분 음(-)의 상관관계를 보였다. 환율과 국내 주가의 불확실성 간 동적 상관관계는 금융위기 이후 음(-)의 상관관계가 더욱 확대되었지만, 환율과 외국인 투자, 미국 주가의 불확실성 간 동적 상관관계는 음(-)의 상관관계가 금융위기 기간에 급격히 축소되었다. 환율과 CDS 프리미엄, VIX, TED Spread, LIBOR의 불확실성 간 동적 상관관계는 대부분 양(+)³의 상관관계를 보이고 있다. CDS 프리미엄의 불확실성은 금융위기 이후 상관관계가 급격히 변화하였다가 다시 이전 수준으로 회복하였으며, VIX의 불확실성은 금융위기 이전에 양(+)⁴의 상관관계가 지속적으로 하락하였다가 금융위기가 끝난 직후 급격히 하락 후 금융위기 이후 지속적으로 상승하였다. TED Spread와 LIBOR의 불확실성은 금융위기 기간 일시적으로 음(-)의 상관관계를 보이다가 이후 양(+)⁵의 상관관계로 회복하였음을 알 수 있다.

대부분의 변수는 금융위기 기간 중 일시적으로 상관관계가 급격히 변화했으며, 금융위기 이후 상관관계가 일부 회복되었지만 금융위기 이전 수준과는 차이를 보이고 있다. 이는 금융위기 기간 중 금융정책 간 디커플링이 완화되었으며, 이후 한·미 양국 간 주식시장의 동조성과 외환시장이 해외 요인에 대한 민감성이 더욱 확대되었음을 알 수 있다.

IV. 결론

환율은 한 나라의 경제 상황을 보여주는 대표적인 금융변수이다. 최근 세계화의 여파로 각국의 환율은 급격한 변동을 보임에 따라 환율이 결정되는 과정에 대한 관심이 증대되고 있으며, 우리나라의 환율변동성은 1997년 외환위기 이후 크게 증대되었고 이로 인해 환율불확실성 역시 크게 증가하였다. 이러한 환율불확실성의 증대는 우리나라의 경제와 관련된 위험(risk)을 증가시켰으며, 환율불확실성 위험의 증대는 우리나라 경제에 어떠한 정도로 영향을 주는지에 대한 문제는 지속적으로 제기되고 있다.

환율불확실성의 증가는 국내 경제에 교란요인으로 작용할 가능성이 높다. 특히, 대외의존도가 높은 소규모 개방경제(small open economy)인 우리나라에 있어서 환율불확실성의 증가는 경제활동 전반에 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 환율불확실성과 해외 요인의 상호관계를 분석하는 것은 매우 중요하다.

따라서 본 연구는 우리나라의 환율, 주가, 외국인 투자, CDS 프리미엄, 미국 주가, VIX, TED Spread, LIBOR 등 해외 요인에 중점을 두고 환율불확실성과의 상호관계를 분석하였으며, 특히 환율불확실성과 해외 요인의 비대칭적 관계와 동적 관계를 분석하기 위하여 Bollerslev(1990)의 CC-GARCH(Constant Correlation GARCH) 모형 및 Engle(2002)에 의해 제안된 DCC-GARCH(Dynamic Conditional Correlation GARCH) 모형과 Bollerslev(1986)의 GARCH 모형을 확장한 Glosten, Jaganathan, and Runkle(1993)의 GJR-GARCH 모형을 결합한 CC-GJR-GARCH 모형과 DCC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 2007년 금융위기 전후를 비교 분석하였다.

CC-GJR-GARCH 모형을 이용하여 금융위기 기간을 구분하여 분석한 결과, CDS 프리미엄, 미국 주가, VIX는 전 기간에 걸쳐 금융위기와 관계없이 환율불확실성에 지속적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 국내 주가, 외국인 투자, LIBOR는 금융위기를 거치며 환율불확실성에 대한 영향력이 감소한 것으로 판단할 수 있다. 환율불확실성의 증가는 해외 시장에서 발생한 요인의 불확실성에 대하여 양(+의 방향보다 음(-)의 방향에 더욱 민감하게 반응하고 있음을 확인하였으며, 금융위기 기간에 환율과 해외 요인의 불확실성 간 정보의 비대칭적 전이효과가 급격히 축소함에 따라 금융위기 기간 중 비합리적이고 군중적(herding) 투자행위가 크게 증가하였음을 알 수 있다. 다음으로 DCC-GJR-GARCH

모형을 이용하여 전체 기간을 분석한 결과, 해외 요인의 불확실성에서 환율불확실성으로의 조건부 평균 이전효과가 존재하며, 지속적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 환율불확실성의 증가는 해외 시장에서 발생한 요인의 불확실성에 대하여 양(+)의 방향보다 음(-)의 방향에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났으며, 환율과 해외 요인의 불확실성은 금융위기 기간 중 일시적으로 상관관계가 급격히 변화였으며, 금융위기 이후 상관관계가 일부 회복되었지만 금융위기 이전 수준과는 차이를 보이고 있는 것을 분석되었다.

이러한 결과는 대외의존도가 높은 소규모 개방경제(small open economy)인 한국 경제에 중요한 시사점을 제시한다. 특히, 해외 요인에 비교적 큰 영향을 받는 원인으로는 외국인 투자와 자본 개방도가 높아 순외국인 투자 등 국제 금융 변수에 큰 영향을 받기 때문에 국제 금융위기 등의 부정적 영향에 대비하기 위한 정책적 대응방안과 비정상적으로 금융부문이 팽창되어 국제적으로 확산되어 발생하는 금융위기(Kilman, 2011)를 사전에 차단할 수 있도록 해외 요인에 받는 영향을 감소시킬 수 있는 효과적인 금융감독기구의 구성, 금융소비자 보호와 금융기관의 건전성 향상을 위한 제도 정비, 국제적인 투기자본을 제어할 수 있는 제도 등을 통한 국내 금융시장의 내실화가 크게 요구된다.

참 고 문 헌

- 김원중, “미국 경제충격의 국내 경제 파급효과 분석,” 『한국경제연구』 제28호 제3권, 2010, 59~92.
- 유복근·김화균, “국가별 대미 금리차의 요인분해,” 『금융경제연구』 제257호, 2009.
- 최완수, “동아시아 주식시장의 조건부 상관관계의 동적 특성,” 『재무연구』 제19호 제2권, 2006, 155~186.
- Baig, Taimur and Ilan Goldfajn, “Financial Market Contagion in the Asian Crisis,” IMF Staff Papers, 1998.
- Bebczuk, Richardo, Arturo J. Galindo, and Ugo Panizza, “An Evaluation of The Contractionary Devaluation Hypothesis,” Inter-American Development Working Paper No. 582, July, 2006.
- Bollerslev, Tim, “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity,”

Journal of Econometrics 31(3), 1986, 307~327.

Bollerslev, Tim, "Modeling the coherence in the short-run nominal exchange rate: a multivariate generalized ARCH model," *The Review of Economics and Statistics* 72(3), 1990, 498~505.

Céspedes, L. F., R. Chang, and A. Velasco, "Balance Sheet and Exchange Rate Policy," *American Economic Review* 94, 2004, 1183~1193.

Deb, Parha and Salim M. Darbar, "Linkage Among Asset Markets in the U.S: Test in a Bivariate GARCH Framework," International Monetary Fund, 1999.

Engle, R. F., "Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model," *Journal of Business and Economic Statistics* 20(3), 2002, 339~350.

Fleming, J. M., "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates," IMF Staff Papers, 1962, 369~380.

Frankel, Jeffrey A., "Contractionary Currency Crises in Developing Countries," *IMF Staff Papers* 52(2), 2005, 149~192.

Glosten, L., R. Jagannathan, and D. Runkle, "On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the National Excess Return on Stocks," *Journal of Finance* 48(5), 1993, 1779~1801.

Kaminsky, Graciela L. and Sergio L. Schmukler, "What Triggers Market Jitters?: A chronicle of the Asian Crisis," *Journal of International Money and Finance* 18 (4), 1999, 537~560.

Kearney, Colm and Andrew J. Patton, "Multivariate GARCH Modeling of Exchange Rate Volatility Transmission in European Monetary System," *The Financial Review* 35(1), 2000, 29~48.

Kilman, A., "The Failure of Capitalist Production: Underlying causes of the great recession," Pluto Press, 2012.

Liow, Kim Hiang, *et al.*, "Correlation and volatility dynamics in international real estate securities markets," *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 39(2) 2009, 202~223.

Mundell, R., "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rate," *Canadian Journal of Economics and Political Science* 29, 1963, 475~485.

- Remolona, E., M. Scatigna, and E. Wu, “The Dynamic Pricing of Sovereign Risk in Emerging Markets: Fundamentals and Risk Aversion,” BIS Working Paper, 2007.
- Tse, Y. K., “A test for constant correlation in a multivariate GARCH model,” *Journal of Econometrics*, 98, 2000, 107~127.
- Willett, Thomas D., “International Financial Markets As Sources of Crises or Discipline: the Too Much, Too Late Hypothesis,” International Finance Section, Department of Economics, Princeton University, 2000.

[Abstract]

A Study on the Relationship between the Exchange Rate
Uncertainty and Foreign Factors:
A Comparative Analysis of Pre- and Post Financial Crisis

Euihyun Ha*

This study analyzes the exchange rate uncertainty with negative effects on economic activities in Korea as small open economy which is high for foreign dependency when comparing pre-and post 2007 financial crisis. Specifically, the relationship between the exchange rate uncertainty and foreign factors are being analyzed to the dynamic correlations and asymmetric relations of volatility when using the CC-GJR-GARCH model and DCC-GJR-GARCH model.

Results of analysis, which are exchange rate uncertainty and almost foreign factors, rapidly change to temporarily correlations in financial crisis, and the correlations increase further after the financial crisis. In addition, the exchange rate uncertainty responds more sensitively to bad news which are domestic stock price, US stock price and foreign investment, to good news which are CDS premium, VIX, TED spread and LIBOR, and asymmetric relations between exchange rate uncertainty and foreign factors rapidly decrease in financial crisis.

In conclusion, it requires substantiality of domestic financial market as policy response plan and the exchange rate policy preparation for negative effects as international financial crisis because the exchange rate uncertainty in Korea is affected by foreign factors as international financial variables which includes foreign investments.

Keywords: exchange rate uncertainty, foreign factors, CC-GJR-GARCH,
DCC-GJR-GARCH, financial crisis

JEL Classification: C8, F3, F4

* Ph.D. Student, Department of Economics, Sungkyunkwan University, Tel: +82-2-3416-5053,
E-mail: haeh2@skku.edu