

KIKO 통화옵션의 헤지효과 분석*

2012. 11

최 병 욱[§]

초 록

본 연구는 키코(KIKO)통화옵션계약이 환위험의 헤지용으로 적절한 상품인지 여부를 파악하기 위한 것이다. 특히 본 연구는 기업이 달러현물을 매도콜 수량과 동일하게 보유하고 있다는 가정 하에서, 1기간이 아닌 계약 기간내 모든 결제월에 걸친 다기간 분석을 시도한다는 특징이 있다. 구체적으로, 첫째 몬테칼로 시뮬레이션을 통해 키코계약으로 헤지된 포트폴리오의 수익률을 생성한 후 기대수익률과 위험 교환의 적정성을 Markowitz(1952)의 평균-분산 모형을 이용하여 분석하였다. 둘째, 키코계약의 헤지성과를 샤프지수의 개선효과와 총변동성 및 다운사이드 리스크의 감소효과 측면에서 조사하였다. 마지막으로 키코계약과 동일한 내재프리미엄을 갖는 유사한 계약을 임의로 설계하고 그 헤지효과를 비교·분석하였다.

연구를 통해 도출된 결과는 다음과 같다. 첫째, 기업이 달러현물을 매도콜 수량과 일치시켜도 키코계약은 통화선도계약에 비해 샤프지수의 개선효과, 총리스크와 다운사이드 리스크의 감소효과 측면에서 모두 우수하지 않은 것으로 나타났다. 특히 VaR의 경우 세 번째 결제월 부터는 헤지 전과 비교하여 아무런 변화가 없었다. 둘째, 키코계약의 헤지성과가 시간이 경과할수록 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 이는 기업이 매수한 풋의 가치가 시간이 경과할수록 감소하는 반면 은행이 매수한 콜의 가치는 증가하기 때문인 것으로 나타났다. 셋째, 키코계약과 동일 내재프리미엄을 갖는 유사한 헤지상품을 만들어 본 결과 원래의 키코계약은 물론 선도계약보다 우수한 헤지성과를 보여주었다.

결론적으로 키코계약은 그 행사환율이 비록 선도환율보다 높아 유리하게 조정된 것처럼 보였지만 계약기간 전체의 헤지성과는 선도계약보다 못한 열등한 상품인 것으로 나타났다.

핵심 단어: 키코, 배리어옵션, 통화옵션, 마코비츠 평균-분산 모형, 헤지효과

* 이 논문은 2009년도 정부재원(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2009-327-B00299). 저자는 대학원 재학 중 본 연구를 보조해준 윤병조박사, 보험연구원의 김혜란연구원, 한국자산평가의 강성미연구원에 감사드린다.

§ 건국대학교 경영대학 경영학전공 교수

Email: bwchoi@konkuk.ac.kr, 전화: 02-450-4206

I. 서론

기업의 올바른 리스크관리정책은 기업가치를 증가시킬 수 있는 반면¹⁾ 적절한 헤지를 하지 못했을 경우 기업이 오히려 더 큰 리스크를 떠안게 될 수 있음은 키코상품의 분쟁을 통해 확인할 수 있다. 키코(KIKO; knock-in knock-out) 옵션²⁾은 주로 2007년과 2008년 사이에 국내수출업체와 은행 사이에 녹인(knock in)과 녹아웃(knock-out)등의 계약요건이 부가되어 체결된 장외통화옵션계약의 일종인데, 2008년 3월 이후 환율이 급상승하여 본 통화옵션계약에서 손실을 입은 기업들이 이 계약의 부당함을 주장하며 법원에 소송을 제기하기에 이르렀다. 현재까지 200여건에 달하는 소송에 대한 1심 선고는 거의 마무리 되었으며 대부분 2심 항소심법원과 대법원에서 심리중에 있다. 키코상품계약과 관련하여 상품의 공정성, 환헤지 적합성, 설명의무위반, 사기 또는 착오 여부 등 여러 가지 쟁점이 있으나 본 연구에서는 키코통화옵션계약이 수출기업이 처한 환위험을 헤지할 수 있는 적절한 헤지상품이었는가 하는 질문에 초점을 맞추어 그 답을 구해보고자 한다.

키코계약이 헤지목적에 적합한지 여부에 대한 선행연구로는 김석태,김태인(2009), 박선중(2011), 박진순(2011), 이훈중(2012), Khil and Suh(2010) 등이 있다. 키코상품이 헤지에 적합하지 않다고 보는 측에서는 그 근거로서 다음과 같은 이유를 제시한다.

첫째, 풋매수에 비해 콜매도의 개수가 2배로 설정되어 있어 달러 보유량 또는 미래에 보유할 달러가 콜 계약수량에 미달할 경우 여분 콜매도로 인해 원래 의도했던 헤지가 아니라 네이키드콜매도(short naked call)라는 투기(speculation)포지션으로 전환된다는 점이다. 둘째, 환율이 KO 이하로 하락할 경우 해당 결제월 또는 잔여 계약 전체가 취소되어 환헤지가 불가능하게 되는 반면, 상승할 경우 무한정의 손실위험에 노출된다.

첫째 사항과 관련하여 은행측은 2배수 구조의 키코계약에 대해서 전혀 문제될 것이 없다는 입장이다. 수출기업이 콜옵션의 계약수량만큼 달러 수량을 일치시킨다면 향후 환율이 상승하여 콜매도 포지션에서 아무리 많은 손실이 야기된다고 해도 보유 달러 또는 향후 보유 예정인 달러에서 이익이 나서 서로 손익이 상쇄되는 구조라는 것이다. 만약 매월 결제시점에서 수출기업이 콜매도수량 보다 적게 달러를 보유하고 있었다면 이는 기업측이 키코계약을 헤지가 아닌 투기포지션으로 이용하였기 때문에 발생한 것이라는 입장이다. 다시 말하여 기업측이 달러수량을 콜매도수량에 일치시키지 않았기 때문에 헤지가 되지 않았을 뿐이지, 그 수량을 일치시킨다면 2배수 키코계약일지라도 환율 상승 구간에서 환차익을 통해 콜매도

1) 이와 관련된 해외연구는 Brown and Toft (2002)에 정리되어 있다. 송홍선, 한상범(2007)에서는 국내기업들이 환헤지를 한 경우 기업가치를 7.4% 증가시키는 것으로 나타났고, 정병선(2008)에서도 파생상품활용이 기업가치의 제고에 영향을 주는 것으로 나타났지만, 권택호, 박래수, 장욱(2011)에서는 별 영향이 없는 것으로 조사되었다.

2) 키코옵션은 KI(knock-in)과 KO(knock-out) 조항이 부가된 배리어 옵션의 일종으로서 원칙적으로는 Wystup(2006)이 설명하는 바와 같이 관찰기간 중 KO되지 않으면서 기초자산의 가격이 최소한 한번 이상 KI 될 경우 효력이 발생하는 옵션으로서 콜 또는 풋에 부가되는 단일 옵션종목이지만, 언론과 산업계, 법조계 등에서는 KO 풋과 KIKO 콜옵션의 합성포지션을 KIKO옵션이라고 부르고 있다. 일반적으로 실무에서 KIKO 콜옵션이 풋과 합성되어 사용되고 있는 만큼 본고에서는 키코 용어에 대한 의사소통에 있어서의 혼란을 방지하고자 업계의 관례를 따르고자 한다. 다만 구체적으로 옵션의 종류를 명시하는 경우(예를 들어 KIKO 콜)에는 이 옵션에 KO풋은 포함되지 않은 것으로 전제하여 사용한다. 이외에 KI 조항이 생략되어 있는 KO콜옵션만 거래되거나 KO풋대신 스프레드풋이 거래되는 등 여러 가지 배리어 또는 변종옵션들이 거래되었는데, 본고에서는 옵션계약 내에 배리어 조항이 부가되었을 경우 이들 모두를 넓은 의미의 키코옵션이라 부르며 사용한다. 다만 배리어 조항이 없는 경우 이들은 장외통화상품, 장외통화파생상품, 또는 통화구조화상품이라 부를 것이다.

로부터 발생하는 손실을 상쇄시킬 수 있다는 입장이다. 또한 “오버헤지로 인해 현실적인 손실이 발생하는 것은 어떤 환헤지 상품에나 마찬가지로 이는 특정상품 자체의 환헤지 적합성과는 무관한 것일 뿐만 아니라, KIKO계약을 체결한 대부분의 기업들은 콜옵션 계약 금액 이상의 외화자산을 보유하거나 보유할 예정인 상태에서 오버헤지가 되지 않게 계약금액을 정하여 계약을 체결하였다.”고 주장하고 있다.³⁾ 둘째 사항과 관련하여 은행 측은 자동차보험계약에서 보험회사가 고가의 수입자동차와 충돌하여 발생된 보험가입자측의 거액의 손실금까지 모두 보상해주지 않는다고 해서 이것이 자동차보험이 아니라고 얘기할 수 없듯이, 키코옵션계약 역시 비록 일정 환율 하한에서는 풋옵션이 낙아웃되어 헤지가 되지 않지만 그 대신 행사가격이 통화선도가를 상회하는 높은 가격으로 설정되어 있어 기업측에 일방적으로 불리한 구조로 설계된 것은 아니라는 입장이다. 대부분의 1심 재판부에서는 다음과 같이 은행 측 입장을 지지하고 있다.

“이 사건 통화옵션계약은 환율 변동의 확률적 분포를 고려하여 구체적인 계약조건의 교섭을 통하여 풋옵션과 콜옵션을 교환하는 원고측과 피고측의 기대이익을 조정 한 것으로서, 옵션에 환율이 일정한 범위 이하로 하락할 경우 풋옵션을 행사할 수 없도록 낙아웃 조건을 부가하는 대신 행사환율을 높이거나, 콜옵션에 환율이 상승 하더라도 일정한 구간에서는 콜옵션을 행사할 수 없도록 하는 낙인 조건을 부가하는 등 풋옵션에 낙아웃 조건의 설정으로 인한 원고의 기대이익의 감소는 다른 계약 조건이 원고에게 유리하게 조정(특히 원고는 이 사건 통화옵션계약으로 선물환율보다 높은 행사환율을 보장받았다)됨으로써 보상되었다고 할 것이다.”

[서울중앙지방법원 2010. 11. 29 선고 2010가합6296 판결문]

요약하자면 1심 재판부는 비록 KO구간에서는 행사가 제한되지만 그 대가로 첫째, 은행측 콜옵션에도 KI 조건을 부여하여 콜옵션의 행사에 제한을 가하였고⁴⁾, 둘째 수출기업이 통화선도가격 보다 유리한 조건으로 달러를 팔수 있는 조건을 부여받았기 때문에 이러한 이득과 손실의 맞교환(trade-off)으로 나타난 키코옵션계약이 반드시 기업 측에게 불리하다고 볼 수 없다고 판단하는 것 같다.⁵⁾ 그런데 이득의 맞교환에 대한 공정성 여부는 어떻게 판단할 수 있는가? 키코상품계약의 가치산정방법에 특이한 문제가 없고, 또 계약에 내재된 은행측 마진(이하 이를 옵션계약의 내재프리미엄이라고 부른다.)도 용인될 수 있는 적정 범위 이내라는 가정만 성립한다면, 득실의 맞교환만으로 이 계약을 공정하다고 평가할 수 있는가? 본 연구는 이러한 질문에 답하는 것을 목적으로 한다.

키코계약의 공정성에 대한 평가의 한 방법은 기업과 은행이 맞교환하는 득실의 가치를 서로 비교해보는 것인데, 이는 결국 기업이 매수하는 풋옵션과 은행이 매수하는 콜옵션에 대한 가치평가를 수반하게 되고 최종적으로 키코통화옵션계약의 가치를 평가하는 것으로 귀

3) 박진순(2011) 참조 바람.

4) 은행측 입장에서 매수포지션으로 설정되어 있는 콜옵션에는 KI 조항 만이 아니라 KO 조항이 같이 부여된 것이다. 따라서 관찰기간 중 KI 되었어도 KO 이 되면 결제시점의 환율이 행사가격 보다 높은 수준이라고 해도 해당결제월에서 옵션의 효력은 소멸된다.

5) 키코옵션계약이 통화선도계약과 비교하여 불리한 조건으로서 KO 조항이외에 판결문에서 언급되지 않은 사항은 2배수 레버리지 키코옵션의 경우 적정헤지를 하기 위해서는 은행측 주장대로 기업측이 달러현물의 양을 매도 콜의 수량에 일치시켜야 하는데 그럴 경우 KO 풋옵션의 수량이 달러현물의 50% 밖에 되지 않아 풋옵션은 달러현물에 대해 50%의 헤지능력만 갖게 된다는 사실이다. 재판에서 이러한 점 등을 고려하여 키코옵션 계약의 헤지 적합성에 대한 종합적인 판단을 하였는지는 의문이다.

결된다.⁶⁾ 키코계약의 공정성을 평가하는 또 하나의 방법은 은행측 마진이 내재되어 있는 키코통화옵션계약을 기업이 달러통화에 대한 환헤지에 사용하게 될 경우 얻게 되는 헤지효과가 적정한가 여부를 평가하는 것이다. 첫 번째 접근방법이 상거래 대상이 되는 상품 또는 서비스의 가치를 판단하는 것이라면, 두 번째 접근방법은 거래대상이 창출하는 질(quality)에 대한 판단이다. 본고에서는 두 번째 방법에 초점을 맞추어 연구를 진행하고자 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 첫째, 기업이 환헤지를 전혀 하지 않았을 경우, 둘째, 가장 단순한 헤지방법인 통화선도계약으로 헤지한 경우, 셋째 키코통화옵션계약으로 헤지한 경우, 넷째, 기존 키코계약과 동일한 내재프리미엄을 갖지만 행사가격과 KO, KI 등이 수정된 또 다른 키코계약 각각에 대해 헤지성과를 측정하고 이를 비교하는 방식으로 키코옵션계약의 공정성을 평가해보려 한다.

키코통화옵션의 헤지 적합성을 계량적 방법으로 분석한 연구로는 윤종인(2009), Khil and Suh(2010)가 있는데 이들은 2배수 키코통화옵션을 이용한 헤지포트폴리오의 헤지효과를 부트스트래핑과 VaR/CVaR의 방법으로 각각 분석하였다. 특히 Khil and Suh (2010)는 KIKO옵션으로 헤지된 포트폴리오의 VaR(value at risk; 최대손실위험)와 CVaR(conditional VaR)가 오히려 헤지하지 않은 경우 보다 크기도 했으며, 또한 달러선물로 헤지를 했다면 키코옵션보다 손실이 적었을 것이라고 보고하고 있다. 이들 연구는 모두 달러현물의 수량이 매도 콜의 수량보다 작게 설정되어 있는 오버헤지, 즉 투기포지션을 분석하였다는 점에서 어느 정도 예상된 결과이기도 하다. 한편 비계량적 방법으로 키코통화옵션의 헤지성에 대해 논한 연구로는 김석태,김태인(2009), 박선중(2011), 박진순(2011), 이훈중(2012) 등이 있다. 김석태,김태인(2009)은 KIKO상품이 기업이 보유한 달러현물을 헤지하는 데 있어서 기간, 금액이 불일치하고 KO조항과 레버리지 조항 때문에 오버 또는 언더헤지가 되어 헤지에 적합하지 않다고 보고 있으며, 박선중(2011)은 KIKO상품이 비록 일정 환율범위에서는 헤지기능이 있기는 하지만 1:2 구조라는 특성으로 인해 헤지상품으로 적절하지 않다고 주장하고 있다. 반면 박진순(2011)은 1:2 구조라는 특성에서도 기업이 오버헤지만 하지 않는다면 달러현물과 KIKO 상품의 손익이 서로 상쇄되기 때문에 환헤지 용도도 적절한 상품이라고 주장하고 있으며, 이훈중(2012)은 KIKO 상품이 단순선물환계약과 비교하여 일정구간에서는 환헤지 기능이 없고 1:2구조라는 불리한 특성이 있기는 하지만 발생확률이 높은 환율구간에서 상대적으로 높은 행사확률로 설정되어 있기 때문에 장단점이 있는 부분적 환위험 회피상품이라고 보고 있다. 이들 연구는 키코 계약의 환헤지 적합성을 논하고 있지만, 파생상품의 복잡한 특성을 분석하는데 필요한 구체적인 계량적 분석이 결여되어 있다는 한계가 있다. 본 연구에서는 기존 연구와 달리 새로운 관점과 새로운 모형을 적용하여 키코옵션계약의 헤지능력을 분석하였는데 정리하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 수출기업이 오버헤지를 하지 않았다는 가정 하에서, 즉 달러와 매도콜의 수량을 일치시켜 키코통화옵션의 헤지효과를 분석한다는 점이다. 결제시점에서 수출기업이 달러현물을 콜매도 수량보다 적게 보유한다면 해당 계약이 투기적 속성을 갖게 되겠으나, 만약 달러 수량을 콜매도수량과 일치하여 보유하고 있다고 가정할 경우 키코옵션계약의 헤

6) 키코옵션계약에서 기업이 은행에게 지급하는 별도의 수수료가 없어 외형상 제로코스트(zero-cost) 상품이기는 하지만, 은행은 키코옵션계약을 은행측에게 유리하게 설계하였는바, 그 키코옵션계약의 가치를 기업입장에서 평가하게 되면 음수로 나오는데 이 수치의 절대값이 바로 은행측 마진이 되는 것이며 본고에서는 이를 내재프리미엄이라고 정의한다. 참고로 은행측 마진이 전혀 없다면 그 키코옵션계약의 가치, 즉 내재프리미엄은 0이 될 것이다. 현재 기업측과 은행측은 내재프리미엄의 적정수준 및 마진을 계산방식에 대해서도 서로 견해가 다르다.

지효과가 은행측 주장대로 적정한 수준인지 여부를 조사해보려 한다. 앞서 박진순(2011) 등 KIKO 상품을 환헤지 용도로 적합하다고 보는 입장에서는 달러현물과 콜매도수량이 일치하는 경우에 KO 이상의 구간에서 상당히 유리한 환헤지 효과를 보게 된다고 주장하는 만큼, 본 연구에서는 오버헤지되지 않은 KIKO 계약의 헤지능력에 대한 평가를 수행하려 한다. 이 점에서 본 연구는 기존의 다른 분석 논문과 큰 차이가 있다.

둘째, 제반 키코통화옵션의 헤지효과를 Markowitz(1952)의 평균-분산 모형과 Howard and D'Antonio(1987)의 샤프지수효과모형, Ederington (1979)과 Fishburn (1977)의 헤지성과에 관한 평가모형 등 계량적 모형을 사용하여 분석한다는 점이다. 이 모형들은 헤지성과를 비교하는데 있어서 널리 사용되는 방법으로서, 헤지를 통해서 감소하게 되는 기대수익과 위험의 교환이 적정한 것인지 여부를 밝혀주고 아울러 총위험과 다운사이드 위험이 각각 어느 정도 감소하는지를 측정한다.

셋째, 계약기간내 결제월별로 수익률을 기준으로 VaR분석을 시도했다는 점이다. 그 결과 처음 두개의 결제월을 제외한 나머지 잔여 결제월에서는 10% VaR 가 전혀 감소하지 않은 사실을 파악할 수 있었다.

넷째, 당시 거래된 키코옵션계약과 동일한 프리미엄을 갖는 또 다른 키코옵션계약을 설계한 후 이 새로운 계약의 헤지성과를 원래의 키코옵션계약과 비교해 보았다는 점이다.

마지막으로 통화옵션계약 전체에 걸친 다기간 분석을 수행하였다는 점이다. 이 상품은 대개 12개월에서 36개월의 장기계약으로 설정되어 있고 결제가 월단위로 이루어지는 윈도우(window) 특성을 갖고 있기 때문에 본 통화옵션이 환위험을 관리할 수 있는 적절한 환헤지 상품인지 여부는 계약기간 전체에 걸친 평가를 통해서 가능할 것이다. 특히 본 키코계약에서는 옵션의 행사가격, KO 하한, KI 상한 등 주요 계약변수들이 고정되어 있기 때문에 시간이 경과되어도 계약의 특성이 바뀌지 않는다고 생각하기 쉽지만 분석결과 시간이 경과할수록 매수 쪽의 가치는 감소하고, 반면 매도 콜의 가치가 증가하여, 결과적으로 키코상품의 헤지능력이 현저하게 저하되는 것으로 나타났다.

연구결과 키코계약은 현물을 콜매도 수량과 일치시켜 헤지해도 세가지 헤지성과의 평가에서 단순선도계약 및 동일프리미엄을 갖도록 새로 설계된 수정통화옵션계약 보다 열등한 것으로 나타났다. 특히 본 연구는 윈도우가 있는 장기옵션계약에서 콜과 풋의 설계시 시간효과를 고려하는 것이 헤지의 성과에 매우 중요한 요소임을 밝혔다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 키코통화옵션의 구조와 가치평가방법에 대해 알아보고, 3장에서는 헤지효과의 측정방법과 데이터에 대해 기술하며, 4장에서는 마코비츠의 평균-분산모형과 세가지 헤지척도로 키코옵션의 헤지효과를 분석하였으며, 마지막으로 5장에서는 결론을 기술하였다.

II. 키코통화옵션

1. 키코통화옵션의 구조

키코통화옵션은 장외파생상품 또는 통화구조화상품의 한 종류인데 표준형 옵션에 비해 특이한 조항이 부가되어 있어 이색옵션(exotics)이라고도 부르며, 특히 기초자산의 가격 또는 수치가 특정한 경계(barrier)에 다다른 조건에 따라 옵션이 효력을 발생하거나 소멸되

는 배리어옵션(barrier option)의 일종이다. 배리어조건에는 크게 KO(녹아웃, knock-out), KI(녹인, knock-in), 그리고 두 개가 합성된 KIKO(knock-in knock-out)가 있다.

2007년부터 2008년 초 사이에 주로 거래된 키코통화계약의 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째 대부분의 키코옵션은 짧게는 1년에서 길게는 3년의 계약기간 동안 매달 사전에 정한 결제일에 약정된 계약내용을 토대로 손익을 계산하여 이를 결제해야 한다. 즉 키코통화옵션계약은 세부적으로 만기가 매월 발생하는 복수의 세부옵션계약의 총합이다. 둘째, 키코상품을 구성하는 12개 또는 최장 36개의 세부 통화옵션계약은 대개 콜과 풋의 합성으로 만들어져 있는데 수출기업입장에서 풋을 매수하고 콜을 매도하는 구조로 되어 있다. 셋째, 각각의 콜과 풋에 대하여 KO(knock-out) 또는 KIKO(knock-in, knock-out) 등의 배리어(barrier) 조항을 부가하는 경우가 많았는데, 콜옵션에는 KO 또는 KIKO 조항이 부가되었고, 풋옵션에는 KO 조항만 부가되었다. 특히 KO 조항은 환율이 하락하는 방향으로만 부가되었고, KI 조항은 환율이 상승하는 방향으로 부가되었다. 예를 들어 KO 콜옵션(또는 풋옵션)은 환율이 관찰기간 동안 하한환율(KO bound) 이하로 한번이라도 하락하게 되면 당월 만기 또는 당월과 이후의 모든 만기의 콜옵션(또는 풋옵션)들이 소멸되는 특성을 갖게 된다. 또한 KIKO 콜옵션은 환율이 관찰기간 동안 하한환율 이하로 단 한번도 하락하지 않으면서 상한환율(KI bound) 이상에 한번이라도 상승해야 당월에 결제의 효력이 발생하는 콜옵션이다.⁷⁾ 넷째, 풋과 콜옵션을 합성할 때 풋 1개에 대해 콜옵션을 2개 합성한 경우가 많이 발견되는데 이를 2배수 레버리지 통화옵션계약이라고 부른다. 다섯째, KO 또는 KI의 효력이 결제일 기준 최근 한달 이내의 관찰기간 동안에만 인정되는 부분윈도우(partial window)가 많이 거래되었다는 점이다. <표 1>은 키코통화옵션계약의 일부 사례를 예로 들어 내용을 정리한 것이다.

<표 1> 삽입

<표 1>의 세가지 계약 사례 중에서 계약 1번을 예로 들어 설명해보자. 계약 1번의 키코통화옵션은 기업입장에서 KO 풋옵션 1개에 KIKO 콜옵션 2배수를 매도한 형태이고 하한과 상한 두개의 경계가 존재하는데, 옵션계약의 관찰기간 중에서 환율이 하한환율(KO bound)인 950원 이하로 한번이라도 하락하게 되면 콜과 풋옵션계약이 모두 소멸되며 그렇지 않을 경우 기업입장에서 행사환율 1,018원인 풋옵션매수포지션이 효력을 갖게 된다. 또한 관찰기간 중에서 환율이 한번도 950원 이하로 하락하지 않은 조건에서 한번이라도 상한경계(KI bound)인 1,050원 이상으로 상승한 적이 있다면 기업입장에서 행사환율 1,050원인 콜옵션매도포지션이 효력을 발휘하게 된다. 물론 이러한 조건 하에서도 은행이 콜옵션을 행사하려면 만기시점에 달러 환율이 행사환율 이상이 되어야 할 것이다.

<표 2> 삽입

<표 2>는 <표 1>의 1번 계약에 대해 기업의 입장에서 갖게되는 의무와 권리를 정리한 것이다. 위에서 예로 든 계약 이외에 키코옵션계약 중에는 KO 풋옵션 대신에 스프레드 풋옵션으로 설정된 경우도 있고, 일정한 조건이 충족될 경우 은행이 계약을 취소하거나 또는 연

7) Wystup(2006)에 의하면 KIKO옵션에서 KO의 효력을 인정하는 방식은 크게 세가지 형태가 있다. 첫째, KO이 KI 이후에 발생해야 인정하는 방식. 둘째, KO이 KI 이전에 발생해야 인정하는 방식. 셋째, KO이 관찰기간 중 아무 때나 발생해도 인정하는 방식. 2007년과 2008년 사이에 체결된 국내의 KIKO옵션은 세 번째 방식이다.

장할 수 있는 조항이 있는 통화구조화상품도 거래되었다. 본고에서는 위의 <표 1>에 소개된 키코통화옵션으로 연구의 범위를 한정한다.

2 키코통화옵션의 가치평가

만기에만 행사가 가능한 유럽형 배리어옵션에 대한 가치평가는 Merton(1973), Rubinstein and Reiner(1991), Rich(1994), Ritchken(1995), Heynen and Kat (1994), Geman(2005), Huag(2006), Wystup(2006) 등에 소개되어 있다. 따라서 2007년과 2008년 사이에 국내에서 거래된 키코옵션계약 중 조기종결조건, 계약기간연장 또는 행사가격이 변화되는 조건 등이 부가된 상품을 제외한 대부분의 키코통화옵션계약의 가치는 닫힌해의 형태로 계산할 수 있다. 하지만 이를 일부 조정을 거쳐야 한다. 앞서 <표 1>의 계약 1번에서 제시한 키코통화옵션계약의 가치를 평가하기 위해서 먼저 다음과 같은 세가지 배리어옵션을 정의하자.

- (1) KO(L) 옵션 (knock-out option): 환율이 계약기간 동안 한번이라도 하한경계인 L 수준 이하로 내려가게 되면 옵션계약이 소멸되는 옵션
- (2) DKO(L,U) 옵션 (double knock-out option): 환율이 계약기간 동안 한번이라도 하한경계인 L 수준 이하로 내려가거나 또는 U 수준이상으로 상승하였을 경우 옵션계약이 소멸되는 옵션
- (3) KIKO(L,U) 옵션 (knock-in knock-out option): 환율이 계약기간 동안 한번이라도 하한경계인 L 수준 이하로 내려가지 않으면서 동시에 한번이라도 U 수준 이상으로 상승할 경우에만 옵션계약의 효력이 발생하는 옵션

그런데 KIKO(L,U) 콜옵션은 다음과 같이 두 개의 배리어 콜옵션으로 분해할 수 있다. 즉 하한이 L인 KO 콜옵션을 매수하고 하한과 상한이 각각 L과 U인 DKO옵션을 매도하면 동일한 수익구조를 합성할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{KIKO(L,U) 콜매수} &= \text{KO(L) 콜매수} + \text{DKO(L,U) 콜매도}, \text{ 또는} & (1) \\ \text{KIKO(L,U) 콜매도} &= \text{KO(L) 콜매도} + \text{DKO(L,U) 콜매수} \end{aligned}$$

따라서 <표 1>의 1번 계약을 다시 분해해서 나타내면 다음과 같은 형태가 된다.⁸⁾

- ① KO(L) 풋옵션 1계약 매수
- ② KO(L) 콜옵션 2계약 매도 + DKO(L,U) 콜옵션 2계약 매수

즉, <표 1>의 1번 계약의 만기수익은 KO 풋옵션의 1계약 매수, KO 콜옵션의 2계약 매도, 그리고 DKO 콜옵션 2계약 매수의 만기수익으로 합성할 수 있다. 각 배리어옵션의 적정가격은 이 부록에 제시된 가격식을 이용하여 계산할 수 있다. 또한 관측기간이 만기와 다른 부분배리어옵션(partial barrier option)의 경우에도 닫힌해(closed form solution)의 형태로 가격계산공식을 제시하고 있는 Heynen and Kat(1994)의 모형을 적용하면 가치를 계산할 수 있다. 2007-2008년 당시 거래되었던 대부분의 키코옵션계약의 이론가격은 이런 과정을 거쳐

8) 위의 도출과정은 부록의 증명을 참조할 것.

서 최소 단위의 가장 단순한 형태의 배리어옵션으로 분해한 후 이들 가격을 모두 합성하면 어렵지 않게 평가할 수 있다. 본고에서는 다루지 않지만 일부 옵션계약 중에는 행사환율이 환율 변화에 따라 조정되거나, 계약의 조기해지 또는 자동연장 등의 조항이 부가된 것도 있는데 이런 통화구조화상품들의 가치평가는 이항모형 또는 몬테칼로 시뮬레이션 방법을 이용하면 가능하다.⁹⁾

III. 헤지효과의 평가모형

1. 헤지포트폴리오의 수익률 측정방법

헤지포트폴리오의 수익률을 측정하기 위하여 몬테칼로 시뮬레이션 (Monte-Carlo simulation)을 이용하여 Black-Scholes(1973)와 Merton(1973)이 가정한 바와 같이 미래 환율의 움직임이 기하브라운운동(geometric Brownian motion)을 따른다고 가정하여 50,000개의 미래 환율경로를 생성한다. 가상의 미래환율을 생성할 때 현재환율은 한국은행이 제공하는 환율데이터베이스를 통해서 계약할 당시 시점의 환율을 찾아 사용하였다. 또한 미국의 무위험수익률로는 LIBOR 이자율을 사용하고, 원화 무위험수익률은 당시 원달러 선물환 가격에 이자율패리티공식(interest rate parity)을 적용하여 역으로 산출된 이자율을 사용하며 변동성 데이터는 블룸버그(Bloomberg)에서 제공하는 통화옵션의 가격호가를 사용한다. <표 1>에서 제시한 세가지 키코계약에 대한 가치평가와 수익률 특성 등 본 연구에서 수행하는 모든 분석의 데이터 수치는 부록 D에 표로 정리하였다.

매번의 환율 경로 각각에 대하여 계약종료시점까지 12회 또는 24회의 월 단위로 이루어지는 결제시기에 맞추어 다양한 형태의 헤지포트폴리오에 대해 원화수익을 측정하고, 이를 토대로 수익률과 표준편차를 계산한다. 여기서 고려하는 헤지포트폴리오는 (1) 환헤지를 하지 않은 달러통화, (2) 통화선도계약으로 헤지한 달러화, (3) 키코옵션으로 적정헤지한 달러화(달러물량을 콜매도 수량과 일치시킴)로 총 3개이다. 특히 통화선도로 헤지하는 경우 선도계약의 규모는 달러의 규모와 동일한 단순헤지(naive hedge)를 취하였으며 통화선도계약에 부과된 수수료는 선도환율의 0.5%로 계산하였다.¹⁰⁾ 예를 들어 1달 만기 선도환율이 달러당 1000원이라면 헤지기업은 1000원에서 0.5%를 공제한 995원에 달러를 매도할 수 있다. 또한 본 연구에서는 매월 도래하는 결제시기에 대해 만기가 일치하는 통화선도계약이 항상 존재

9) Geman(2005)은 몬테칼로 시뮬레이션이 KIKO 등 배리어옵션의 가치평가에 적절치 않다고 평가한다. 왜냐하면 시뮬레이션에서 이산형(discrete)으로 분리된 두 개의 시점에서 환율이 KO 배리어 이하로 내려가지 않았다 하더라도 관측되지 않은 그 두 개의 시점 사이에 환율이 배리어 이하로 내려갈 확률이 있는데 이를 고려하지 않기 때문이라는 것이다. 하지만 Moon(2008)의 알고리즘을 이용하면 그 확률을 계산하는 것이 가능하다. 또는 Ahn, Figlewski, and Gao(1999)의 이항모형을 이용할 수 있다.

10) 일반적으로 수출기업처럼 정기적으로 대규모의 달러를 매도하는 경우에 은행은 기준환율 대비 0.5% 보다 훨씬 적은 수수료를 부과하지만, 키코옵션계약에 내재된 프리미엄을 반영하여 콜매도의 계약금액을 기준으로 마진수수료를 계산한 결과 0.4% - 0.5%가 도출되었는데 이중 보수적으로 0.5%를 선택하였다. 참고로 1심 재판부 전체에서 키코옵션의 마진수수료는 계약금액 대비 0.3%에서 0.8% 사이인 것으로 나타났다.

한다고 가정한다.

현물과 헤지포트폴리오의 (환전) 수익률 계산식은 아래와 같다. 여기서 S_0 는 계약시점의 환율, S_i 는 $i(=1,2,\dots,24)$ 번째 결제시점의 환율이다. $F_{0,i}$ 는 만기가 i 번째 결제시점인 통화선도 계약의 선도가격으로서 이자율패리티공식을 이용한 이론가를 추출하여 사용한다. 또한 fee 는 선도계약의 수수료로서 여기서는 0.5%를 사용한다. 키코헤지에서 P_i 와 C_i 는 i 번째 결제시점의 풋과 콜의 수익을 각각 나타내며 특히 달러현물의 수량과 콜매도 수량을 일치시킨다.

수익률 계산식

$$\begin{aligned}
 \text{(i) 현물의 수익률} &= \frac{S_i - S_0}{S_0} \\
 \text{(ii) 선도헤지: 수익률} &= \frac{(S_i - S_0) + ((1 - fee)F_{0,i} - S_i)}{S_0} = \frac{(1 - fee)F_{0,i} - S_0}{S_0} \quad (2) \\
 \text{(iii) 2배수 키코헤지: 수익률} &= \frac{(S_i - S_0) + 0.5P_i - C_i}{S_0}
 \end{aligned}$$

여기서 $P_i = \max\{X - S_i, 0\}$ (단, KO 이 발생하지 않음)

$C_i = \max\{S_i - X, 0\}$ (단, KO 이 발생하지 않았고 KI 이 발생함)

2. 헤지효과의 평가척도

파생상품의 헤지효과(hedging effectiveness)를 적절하게 비교하기 위해서는 전체 헤지포트폴리오의 수익과 변동성 두가지 측면을 균형 있게 바라볼 수 있는 척도(measure)가 필요하다. 본절에서는 이러한 모형으로서 첫째, 자산의 특성과 선호관계를 자산 수익률의 평균(mean return)과 표준편차(standard deviation)로 분석하는 Markowitz(1952)의 평균-분산 모형, 둘째, 위험 뿐 아니라 기대수익의 크기를 동시에 고려하는, 즉 Sharpe지수의 개선효과를 측정하는 Howard and D'Antonio (1987)의 척도, 셋째, 헤지포트폴리오의 총변동성이 헤지 이전에 비해 얼마나 감소했는지를 헤지효과의 기준으로 삼는 Ederington (1979) 헤지척도, 마지막으로 다운사이드 리스크의 감소효과를 고려하는 Fishburn (1977) 헤지척도 등을 소개하고 이들 척도의 계산방법과 본 연구에의 적용 방법에 대해 기술한다.¹¹⁾

2.1 마코비츠의 평균-분산 모형

마코비츠(Markowitz) 모형은 헤지를 통해서 야기되는 기대수익과 위험의 교환이 적정한 것인지 여부를 평가하는데 매우 유용한 수단을 제공한다. 자산의 특성을 수익률의 평균과 표준편차를 이용하여 나타낸 <그림 1>을 살펴보자. 수익률의 평균과 표준편차가 각각 r_s 와 σ_s 인 달러현물 1단위를 다양한 비율(0-100%)의 선도계약으로 헤지하면 그 헤지포트폴리오의 수익률 특성은 그림에서 사선의 형태로 나타난다. 세로축 위의 k 는 현물 1단위를 선도 1

11) 헤지전략과 헤지효과척도에 관한 국내의 문헌은 De Jong, De Roan, and Veld(1997)과 윤원철(2007)을 참조할 수 있다.

단위로 헤징한 경우 헤지포트폴리오의 기대수익률을 나타낸다. 현물 대비 선도계약의 비율을 감소시킬 경우 헤지포트폴리오의 기대수익률과 표준편차는 증가하며 비율이 0일 경우 마침내 현물과 수익률 특성이 같아진다.

<그림 1> 삽입

일반적으로 헤지포트폴리오 수익률의 표준편차가 현물 보다 작게 나타나므로 좌표평면에서 현물 보다 왼쪽에 놓이게 되는데 헤지의 성과 측면에서 세 개의 영역으로 구분해 볼 수 있다. <그림 1>의 [A] 영역은 현물보다 기대수익률이 높고 표준편차가 작아 헤지효과가 제일 우수하다.¹²⁾ 반면 [C] 영역은 선도계약으로 헤지한 방법보다 좋지 않다. 왜냐하면 [C] 영역에 놓여 있는 임의의 헤지포트폴리오에 대해서 이보다 기대수익률이 높거나 표준편차가 작은, 선도계약으로 헤지한 포트폴리오가 항상 존재하기 때문이다. [B] 영역은 선도계약보다 헤지효과가 우수하나 [A]보다 못하기 때문에 [A],[B],[C] 순서로 헤지성도가 높다고 볼 수 있다. 이를 정리하면 다음과 같다.

[A] 영역: 매우 우수한 헤지 - 헤지 전에 비해 기대수익률 증가, 위험 감소

[B] 영역: 우수한 헤지 - 선도계약 보다 우수함

[C] 영역: 불량 헤지 - 선도계약 보다 열등함.

본고의 다음 장에서는 달러현물을 키코통화옵션으로 헤징할 경우 헤지포트폴리오의 수익률이 어떤 특성을 보이고 또 그림에서 어느 영역에 놓이게 되는지를 분석할 것이다.

2.2 샤프헤지척도

헤지효과를 분석하는 두 번째 방법은 헤지를 통해서 단위 위험 대비 기대수익률이 얼마나 증가하였는가를 측정하는 것이다. Howard and D'Antonio(1987)가 제안한 샤프헤지척도(Sharpe hedge measure)는 단위 위험대비 기대수익률의 변화를 나타내는 샤프지수(Sharpe ratio)가 헤지 전후로 얼마나 개선되었는가를 나타내는 척도인데, 헤지 전 현물의 샤프지수(θ_s)와 헤지포트폴리오의 샤프지수(θ_H), 샤프헤지척도(HE_{HD})는 각각 다음과 같다. 식에서 k 는 국내무위험이자율과 달러무위험이자율의 차이에서 선물수수료율 0.5%를 차감한 값이다.¹³⁾

$$\theta_s = (r_s - k) / \sigma_s \quad (3)$$

$$\theta_H = (r_h - k) / \sigma_h \quad (4)$$

12) 시장이 효율적이고 모든 자산의 가치가 적정하다고 가정할 경우에 이런 영역의 헤지는 불가능하다. 왜냐하면 헤지는 위험을 감소시키는 것인데 거기에는 기대수익률의 감소라는 대가를 반드시 치루어야 한다는 점이다. 따라서 영역 [A]는 헤징이라기 보다는 일종의 '증여'이다. 그런데 재무학의 기본원칙 중 하나는 "공짜점심(free lunch)"이 없다는 사실이다. 따라서 그 대가는 옵션계약이 만료되기 전에 치루게 되어 있다.

13) 샤프지수를 계산할 때 일반적으로 k 를 무위험이자율로 설정하나 외환통화의 특성과 수수료 지급을 고려하여 본고에서는 이를 변경하였다.

$$HE_{HD} = \frac{k + \theta_H \sigma_s - r_s}{\sigma_s} \quad (5)$$

여기에서 σ_s , σ_h , r_s , r_h 는 달러현물의 표준편차, 헤지포트폴리오의 표준편차, 달러현물의 기대수익률, 헤지포트폴리오의 기대수익률을 각각 나타낸다.

<그림 2> 삽입

현물과 헤지포트폴리오의 샤프지수는 <그림 2>에서 선도계약으로 헤지한 헤지포트폴리오의 좌표와 현물 또는 임의의 방법으로 헤지한 헤지포트폴리오의 좌표를 연결한 직선의 기울기와 동일하다. 참고로 통화선도계약을 이용하면 샤프헤지척도는 0이 되고 이 보다 우수한 헤지방법의 샤프헤지척도는 양수, 우수하지 못한 헤지방법의 샤프헤지척도는 음수가 된다. 다음 장에서 키코통화옵션의 샤프헤지척도가 어느 정도 되는지 살펴보겠다.

2.3 최소분산 헤지성과

헤지성과를 평가하는 전통적인 방식은 헤지 전후에 위험의 크기가 얼마나 감소되었지를 살펴보는 것인데, Ederington(1979)은 헤지하기 전 기초자산의 변동성 크기와 헤지된 전체 포트폴리오의 변동성 크기를 이용하여 다음 식과 같은 척도(HE_{Ed})를 사용하였다.

$$HE_{Ed} = 1 - \frac{Var(H)}{Var(S)} \quad (6)$$

단, $Var(S)$ = 헤지하기 전 기초자산의 수익률 분산

$Var(H)$ = 헤지포트폴리오 전체의 수익률 분산

본 척도는 헤지 전후의 포트폴리오의 분산만을 유일한 측정도구로 사용하기 때문에 최소분산모형(minimum variance model)이라고 부르는데, 1에 가까울수록 헤지성과가 우수하고 0에 가까울수록 좋지 못하다고 평가한다. 척도는 변동성 이외에 포트폴리오의 수익성 요인을 고려하지 않고 있는데 이는 De Jong, De Roon, and Veld (1997)도 언급했듯이 Markowitz (1952) 모형하의 평균-분산 효용함수에서 무한대의 위험회피성향을 가진다고 가정한 것으로 볼 수 있다.

2.4 Fishburn의 다운사이드 리스크 헤지성과

앞서 살펴본 최소분산모형은 전체 변동성의 감소만을 헤지의 성과라고 평가하는데, 실제로 문제가 되는 부분은 기준 수익률보다 낮은 수익률의 변동성 크기, 즉 다운사이드 리스크(downside risk)라고 볼 수 있다. 이런 점에 착안하여 Ahmadi, Sharp, and Walther(1986)는 Fishburn(1977)의 아래 식과 같은 헤지성과척도를 이용하여 헤지성과를 평가하였다.

$$G_{\alpha}(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t - Y)^{\alpha} I(Y \leq t) \quad (7)$$

$I(\cdot)$ 는 상태함수(indicator function)로서 괄호 안의 내용이 맞으면 1이고 틀리면 0이 된다. 또한 t 는 기준 수익률이고, α 는 위험회피성향계수로서 위험회피자의 경우 $\alpha > 1$ 이고, 위험중립자는 $\alpha = 1$ 이며, 위험선호자는 $\alpha < 1$ 이다. Y 는 기준수익률보다 낮게 나타난 수익률을 나타내며 $F(Y)$ 는 확률변수 Y 에 대한 확률분포함수를 의미한다. 그리고 N 은 관측 수이다. 이때 헤지 성과의 척도는 다음의 식으로 계산할 수 있다.

$$HE_{FB} = 1 - \frac{G_{\alpha}^h(t)}{G_{\alpha}^s(t)} \quad (8)$$

여기서 $G_{\alpha}^s(t)$ 는 헤지하기 전 기초자산에 대한 위험의 크기이고, $G_{\alpha}^h(t)$ 는 헤지포트폴리오 전체에 대한 위험의 크기이다. 본 척도는 최소분산모형과 같이 1에 가까울수록 헤지성과가 우수하고 음수 또는 0에 가까울수록 좋지 못하다고 평가한다. 본 연구에서는 α 의 크기를 2, 기준수익률 t 의 크기를 0으로 설정하여 헤지성과를 평가한다. 본 헤지효과척도는 비록 기준수익률 보다 낮은 수익률에 대해서만 변동성을 고려하였다는 점에서 앞서 소개한 최소분산모형과 차별화되지만, 여전히 포트폴리오의 수익률에 대해서는 전혀 고려하고 있지 않다는 공통점이 있다.

2.5 VaR의 측정

VaR(value at risk)는 자산의 위험을 평가하는 대표적인 방법 중 하나인데, 주어진 신뢰수준에서 목표기간에 걸쳐 발생할 수 있는 최대손실금액을 말하는 것이다. 예를 들어 어떤 자산에서 1달 사이에 1억 이상의 손실이 날 가능성이 1퍼센트라고 한다면, 이는 99퍼센트의 신뢰수준에서 그 자산의 1개월 VaR가 1억이라는 의미이다. 본 연구에서는 계약기간 내 각 결제월별로 헤지 전 달러현물의 VaR와 키코옵션으로 헤지한 포트폴리오의 VaR를 비교하는 방식으로 키코옵션계약이 달러에 대해 VaR를 감소시키는 효과가 있는지 여부를 살펴볼 것이다. 이를 위하여 먼저 앞서 정의한 달러현물과 헤지포트폴리오 각각에 대해 결제월별 수익률의 분포곡선(히스토그램)을 도출하고 이를 통해서 VaR를 계산할 것이다.

IV. 키코옵션의 헤지효과 분석

본 장에서는 앞서 살펴본 방법론을 이용하여 <표 1>에 제시된 세가지 키코통화옵션계약의 헤지효과를 세가지 척도를 이용하여 측정, 분석한다. 아울러 세개의 계약사례에 대해서

동일한 프리미엄을 갖는 또 다른 키코계약을 제시하고 이들과의 헤지효과를 비교해 본다.

1. 마코비츠의 평균-분산 분석 및 샤프헤지효과의 분석

<그림 3>부터 <그림 5>까지는 세 개의 키코옵션계약 각각에 대하여 3개의 헤지방법을 적용하여 식(2)에서 정의된 결제월별 50,000개의 헤지포트폴리오의 원화수익률에 대한 표준편차와 평균을 계산하여 좌표 평면에 나타낸 것이다. 여기서 분석한 헤지포트폴리오는 (1) 무헤지 달러통화, (2) 통화선도계약으로 헤지한 달러화, (3) 키코옵션으로 헤지한 달러화 등 세가지이다. 모든 그림에서 가장 우측에 있는 검정색 원모양은 무헤지 달러통화를 나타내는데 시간이 경과할수록 우하향의 방향으로 움직이고 이다. 즉, 결제시점이 계약일로부터 멀리 떨어져 있을수록 수익률 평균은 하락하고 표준편차는 증가함을 알 수 있다. 가장 왼쪽에 있는 곱하기(X) 모양은 통화선도계약으로 헤지한 경우를 나타내며 그 사이에 위치한 세모(Δ) 모양이 키코옵션계약을 이용한 헤지포트폴리오를 나타낸다. 화살표는 결제월별로 무헤지 달러현물을 키코옵션으로 헤지할 경우 수익률 특성이 어떻게 움직이고 있는지를 보여주고 있다.

<그림 3> - <그림 5> 삽입

<표 3> - <표 5> 삽입

1.1 계약 1번의 분석

첫 번째 사례는 계약금액이 \$300,000, 계약기간 1년에, 매월 결제하는 통화옵션상품으로서 수출기업 입장에서 KO 풋옵션을 매수하고 2배수 KIKO 콜옵션을 매도하는 형태이며 관찰기간이 결제월 직전 한달 정도로 설정되어 있는 부분윈도우옵션(partial window option)의 성격을 갖는다. <그림 3>에 대한 데이터와 헤지효과의 평가결과는 <표 3>에 정리되어 있다. 그림에서 눈에 띄는 부분이 좌상과 우하 방향의 포트폴리오이다. 좌상 방향의 맨 왼쪽의 헤지포트폴리오 두개는 첫 두번의 결제월 시점에서 측정된 것으로서 두 개 모두 현물에 비해 기대수익률은 증가하는 반면 표준편차로 측정되는 위험은 감소하고 있어, <그림 1>의 영역 [A]에 해당하는 헤지포트폴리오이다. 이들에 대한 샤프헤지척도(<표 3>의 마지막 열의 HD로 표시된 부분) 또한 각각 0.731, 0.119로 나타나 선도계약에 비해 우수한 것으로 평가되고 있다. 한편 마지막 결제월 9개에서는 키코헤지포트폴리오는 <그림 1>의 영역 [C]에 해당하는 매우 열악한 수익률 특성을 보이고 있는데 샤프헤지척도 또한 모두 음수로 나타났다. 결론적으로 12개의 결제월 중에서 처음 세 개의 결제월을 제외한 나머지 9개 결제월에서 키코통화옵션은 샤프지수의 개선효과 측면에서 통화선도계약 보다 저조한 헤지성과를 보여주고 있다.

1.2 계약 2번의 분석

<그림 4>와 <표 4>에 정리되어 있는 키코옵션계약 2번에서 첫 결제월은 영역 [A], 나머지 11개의 결제월은 모두 영역 [C]에 속하는 것으로서, 앞의 1번 계약과 비슷하게 샤프지

수의 개선효과 측면에서 처음 한개 결제월을 제외한 나머지 11개의 결제월에서 통화선도계약에 비해 매우 열악한 헤지성과를 보여주고 있다.

1.3 계약 3번의 분석

<그림 5>와 <표 5>에 정리되어 있는 키코옵션계약 3번은 매우 특이한 수익률 특성을 보여주는 헤지방법이다. 처음 12개의 결제월은 모두 영역 [A]에 속하고, 나머지 12개의 결제월은 모두 영역 [C]에 속하며 중간 영역 [B]는 전혀 없는 극단적인 양상을 나타낸다.¹⁴⁾

2. Ederington와 Fishburn 헤지효과의 분석

총변동성의 감소효과를 측정하는 Ederington 척도와 다운리스크 감소효과를 측정하는 Fishburn 척도는 <표 3>부터 <표 5>까지 각각 ED와 FB로 표시하여 제시하였다. 먼저 Ederington 척도를 살펴보자. 통화선도계약이 총변동성 감소효과를 100% 갖는다고 볼때 계약 1번 키코옵션의 총변동성감소효과는 평균적으로 50.5%로 나타났고, 계약 2번은 49.4%, 계약3번은 34%로 나타났다. 따라서 세가지 키코옵션계약 모두 통화선도계약에 비해 총변동성의 감소효과가 절반에 미달하는 것으로 나타났다.

한편 다운사이드 리스크의 감소효과를 측정하는 Fishburn 척도에서 키코옵션계약이 통화선도계약 보다 우수한 경우는 계약 1번과 계약 3번에서는 전혀 발생하지 않았으며, 계약 2번에서 유일하게 첫번째 결제월에서만 발생했다. 따라서 계약 3개에 대한 총 48개의 결제월 중에서 키코옵션이 선도계약보다 다운사이드 리스크 감소효과가 우수하게 나타난 경우는 단 1개에 불과했다.¹⁵⁾ 구체적으로 살펴보면, 계약 1번에서 다운사이드 감소효과는 18.8%이고, 2번에서 6.0%, 3번에서 10.5%로 나타나 선도계약의 88.7%, 54.6%, 71.5%에 비해서 많이 저조한 것으로 확인되었다. 특히 계약3번의 경우 첫 12개의 결제월의 수익률 특성이 마코비츠의 평면중 영역 [A]에 해당됨에도 불구하고 이 기간 중 다운사이드 리스크 감소효과의 평균은 19.9%에 불과했다. 키코통화계약이 총변동성과 다운사이드 리스크 변동의 감소효과 면에서 저조한 현상은 <그림 3>부터 <그림 5>까지의 결과를 통해서도 알 수 있듯이 키코옵션으로 헤징한 포트폴리오의 표준편차는 헤징하지 않은 달러현물과 비교해서 별로 차이가 나지 않음을 알 수 있다. 계약1의 경우 1.5%포인트, 계약2의 경우 0.8% 포인트, 계약 3의 경우 0.9% 포인트 각각 감소했을 뿐이다.

정리하자면, 키코옵션계약은 선도계약과 비교하여 샤프지수의 개선효과 측면에서 48개 결제월중 16개 결제월에서만 우수하게 나타났고, 다운사이드 리스크 감소효과 측면에서는 1개 결제월에서만 우수하게 나타났다. 또한 총변동성감소효과는 선도계약의 34%-51% 정도에 불과했다. 결론적으로 키코옵션계약은 세가지 헤지성과 측면에서 선도계약에 비해 매우

14) 헤지의 목적이 기대되는 예상수익을 희생하여 내재된 위험을 감소시키는 것임을 감안한다면, 본 통화옵션계약 기간의 전반부에 나타나는, 기대수익률을 증가시키는 동시에 위험을 감소시키는 현상은 일면 긍정적인 것으로 보이지만, 이후의 분석에서도 드러나듯이 총리스크와 다운리스크 리스크의 감소효과 측면 모두에서 24달의 계약기간 중 첫 두세달을 제외하고는 통화선도보다도 못한 헤지성과를 보여주었다. 이러한 현상이 발생하는 이유에 대해서는 본 장의 마지막절에서 다시 논의한다.

15) 위험회피자 구간인 $\alpha > 1$ (1.1, 1.5, 2.0, 3.0, 3.4)에서 동일한 결과가 도출되었다.

저조한 헤지효과를 갖는 것으로 평가할 수 있다.

3. 동일 내재프리미엄을 갖는 또 다른 키코계약의 헤지성과

본 절에서는 앞서 살펴본 키코통화옵션의 저조한 헤지효과가 헤지상품으로서 일반적인 것인지 또는 적절한 것인지 여부를 알아보려 한다. 이를 위하여 첫째, 앞서 제시한 키코옵션 계약사례 세가지 각각에 대해서 기업의 입장에서 계약의 가치를 평가한다. 계약의 가치는 2장 2절에서 기술한 바와 같이 단련해의 가격식을 이용한다. 기업의 입장에서 키코옵션계약은 일반적으로 풋매수와 콜매도의 합성인데 콜 전체의 가격이 풋 전체의 가격보다 비싸기 때문에 계약 전체의 가격은 음수로 나오게 된다. 이 가격이 앞서 기술했듯이 은행측 마진이고 계약의 내재프리미엄이라고 정의한 바 있다. 둘째, 이 내재프리미엄과 동일하게 나타나는 키코옵션계약을 임의로 설계한다. 즉, 행사환율, KO환율, KI환율, 레버리지, 계약금액 등을 변경하되 내재프리미엄은 최초의 키코계약과 동일하게 나타나는 수정된 키코계약을 만드는 것이다. 이렇게 도출된 또 다른 키코옵션계약을 “수정계약(modified contract)”이라고 부르고 본고에서는 수정 전후 키코옵션계약의 수익률 특성과 헤지효과를 비교해서 살펴보도록 하겠다.¹⁶⁾

<표 6> 삽입

동일한 프리미엄을 갖는 수정계약의 기본적인 특성은 첫째, 풋과 콜을 1:1로 합성한 것이라는 점이다. 둘째, 옵션의 행사가가격과, KO 하한, KI 상한을 모두 대폭 하락시켰다는 점이다. 특히 행사가가격을 계약 당시의 달러 환율보다 대폭 하락시켜 풋옵션은 모두 외가격(OTM) 옵션으로 만들었고, 콜옵션은 모두 내가격(ITM)으로 만들었다는 특징이 있다. 셋째, KO 수준을 대폭 낮추고, KI 상한을 행사가가격과 동일하게 설정하여 옵션들이 표준 옵션과 유사한 성격을 갖게 되었다. 넷째, 변경전의 키코계약과 프리미엄을 일치시키기 위하여 계약금액을 이전에 비해 2배수금액 기준으로 각각 96%, 84%, 93%로 축소하였다. 하지만 헤지대상인 달러 보유금액은 기존과 동일한 액수로 설정하였다. 예를 들어 수정계약 1번의 경우 수출기업은 12개 결제월 마다 보유 또는 보유예정금액 \$600,000에 대해 \$574,740의 풋을 매수하고 동일한 금액의 콜을 매도하는 통화옵션계약이다.

<그림 6> 삽입

<표 7> 삽입

3.1 수정키코계약과 선도계약의 비교

동일 프리미엄을 갖는 수정 통화옵션계약의 수익률 특성은 <그림 6>을 통해서 알 수 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 수정계약 1번의 경우 [A]영역이 0개, [B]영역이 10개, [C]영

16) 본고에서 제시한 키코계약사례에 대해 본 연구의 방법론으로 계산한 이론가와 은행측 이론가 사이에는 가격 오차가 2% 이내이다. 동일한 계산식을 사용하더라도 이자율, 변동성, 일수계산 방식 등의 입력변수를 선택하는 방법에 따라 오차가 발생할 수 있다.

역이 2개로 나타났으며, 수정계약 2번의 경우 첫 6개의 결제월은 [C]영역, 나머지는 6개는 [B]영역으로 나타났고, 수정계약 3번의 경우 [A]영역이 0개, [B]영역이 14개, [C]영역이 10개인 것으로 조사되었다.

샤프지수의 개선효과를 나타내는 샤프헤지척도 또한 <표 7>에서 알 수 있는 바와 같이, 48개의 결제월 중에서 18개(수정계약1번의 첫 2개의 결제월, 수정계약2번의 첫 6개의 결제월, 수정계약3번의 총 10개의 결제월)를 제외한 30개 결제월에서 양수로 나타나 헤지 후 샤프지수가 많이 상승된 것으로 볼 수 있다. Ederington 헤지척도는 수정계약 1번의 경우 99.8%, 수정계약 2번의 경우 97.3%, 수정계약 3의 경우 95.1%로서 계약 수정 전 각각 50.5%, 49.4%, 34.0%에 비해 2배 이상 향상된 것으로 나타났다. 이러한 총변동성 감소효과는 선도계약과 비교해서도 거의 차이가 나지 않는 것이다. Fishburn 헤지척도의 경우에도 수정계약1번의 경우 수정키코계약이 선도계약보다 12개 중 10개의 결제월에서 우수했으며, 수정계약2번의 경우 6개의 결제월에서 우월했고, 수정계약3번의 경우 24개 중 9개에서 더 우수한 것으로 나타나 총 48개의 결제월 중 25개의 결제월에서 우수한 것으로 조사되었다. 수정 전 키코옵션계약이 총 48개 결제월 중 단지 1개의 결제월에서 선도계약 보다 우월한 것으로 나타난 사실과 비교하면 수정키코계약은 매우 향상된 헤지효과를 보여 주는 것이라고 평가할 수 있다. 구체적인 수치를 살펴보면 수정계약 1번의 경우 다운사이드 리스크가 86.6% 감소효과를 보여주었고, 수정계약 2번의 경우 35%, 수정계약 3번의 경우 64.9%로 나타났다. 부록B의 표는 수정전후 키코계약과 선도계약 사이의 성과비교결과를 요약한 것이다.

3.2 수정키코계약과 수정전 키코계약의 비교

수정전 키코계약이 수정키코계약보다 세가지 헤지성과척도 중 두 개의 척도에서 우수한 경우는, 계약1번의 경우 첫 번째 결제월, 계약2번의 경우 첫 두 개의 결제월, 계약3번의 경우 첫번째 결제월 등 총 48개의 결제월 중에서 3개의 결제월에 불과한 것으로 나타났다. 또한 헤지포트폴리오가 마코비츠의 평균-분산평면에서 어디에 위치하는가를 평가한 결과, 수정전 키코옵션의 경우 영역 [A]에 15개, 영역 [B]에 0개, 영역 [C]에 32개가 분포하는 것으로 나타난 반면, 수정키코옵션의 경우 영역 [A]에 0개, 영역 [B]에 30개, 영역 [C]에 18개가 분포하는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과를 파악하기 쉽도록 부록 C의 표에 자세히 정리하였다.

4. 키코계약으로 헤지한 달러의 수익률 분포

키코옵션계약으로 헤지한 달러의 수익률 특성을 좀더 자세히 알아 보기 위하여 본 절에서는 달러현물에 대한 헤지 전후의 수익률 분포곡선이 어떻게 변화하는지를 분석해 본다. <그림 7>의 패널 A는 계약 3번(수정계약 3번)에 제시한 달러현물을 헤지하지 않았을 경우, 키코계약으로 헤지한 경우, 수정키코계약으로 헤지한 경우 등 총 세가지에 대해 첫번째 결제월에서 계산한 달러수익률의 분포곡선을 나타낸 것이다. 실선으로 나타낸 부분이 헤지하지 않은 달러현물의 수익률 분포이고, 짧은 점선으로 나타낸 부분이 키코계약으로 헤지한

달러의 수익률분포, 긴 점선으로 나타낸 부분이 수정키코계약으로 헤지한 달러의 수익률분포곡선이다. 또한 패널 B, 패널 C, 패널 D는 3번 계약의 여섯 번째, 열세번째, 스물네번째 결제월에서 관측한 수익률 분포를 각각 나타낸 것이다.

<그림 7> 삽입

이중에서 패널 C의 여섯번째 결제월의 수익률 분포를 살펴보자. 실선으로 표시된 헤지 전 달러 수익률의 분포는 육안으로 보기에 음의 방향으로 -12%에서 양의 방향으로 10%1 근방에 분포되는 것으로 보인다. 한편 키코옵션으로 헤지한 달러의 수익률 분포곡선은 달러 현물의 수익률곡선과는 확연히 다른 모습이다. 수익률의 도수가 많이 나타난 2% 근방을 중심으로 양의 방향으로 절벽이 형성되면서 도수분포가 3% 부근에서 소멸되는 반면, 음의 방향으로 중간에 움푹 꺼져¹⁷⁾ 도수가 매우 작게 나타나는 구간이 있기는 하지만 길게 이어지는 분포곡선은 육안으로 보기에 -10%를 지나 -12% 근방까지 이어진다. 이는 결국 음의 방향으로 헤지가 전혀 이루어지지 않았다는 사실을 보여주는 것이며, 한편 다운사이드 리스크 감소효과를 측정하는 FB헤지성차가 왜 0.158 밖에 나오지 않았는가를 설명해 주고 있다. 반면 수정키코옵션으로 헤지한 달러의 수익률분포의 경우 수익률이 -3%에서 -1%까지 나타나는데 이 구간의 길이는 약 2% 정도로서 앞서 살펴본 달러현물의 분포곡선의 구간 길이 22%와 키코옵션으로 헤지한 달러수익률 분포의 구간길이 15%에 비해 1/8 도 안되는 좁은 구간인 것으로 나타났다. 즉 달러현물을 키코계약으로 헤지해도 헤지포트폴리오의 수익률이 음의 방향으로 길고 두툼하게 나타나는데 이러한 양상은 첫 번째 결제월부터 24번째 결제월까지 일관되게 나타나고 있다.

<표 8> 삽입

이러한 분포의 특성을 좀 더 자세히 살펴보기 위해서 수익률에 대해 VaR분석을 해보았는데 그 결과를 정리한 것이 <표 8>이다. 수익률에 대한 VaR란 일정한 신뢰수준에서의 최대손실률로 정의할 수 있다.¹⁸⁾ 예를 들어 90% VaR란 수익률분포에서 이 수치 이하가 차지하는 면적의 비율이 전체의 10%가 된다는 의미이다. 먼저 계약 1번(수정계약 1번 포함)에 대해 분석한 패널 A를 보면 첫 번째 결제월을 제외한 모든 결제월에서 99% VaR는 키코옵션으로 헤지해도 변하지 않는 것으로 나타났다. 90% VaR의 경우 두 번째 결제월 까지만 키코옵션으로 헤지한 경우 감소효과가 나타났지만 세 번째 결제월 부터는 전혀 변하지 않았다. 반면 수정키코옵션계약으로 헤지할 경우 수익률의 VaR는 99%와 90%의 신뢰수준 모두에서 모두 감소하는 것으로 나타났다.

또 패널 B와 C에 정리된 계약 2번과 3번에서도 키코옵션계약은 세 번째 결제월부터 계약 만료시점까지 90% VaR에 대해 어떠한 감소효과도 보이지 않았다. 99% VaR에 대해서는 계약 2번과 3번의 전 결제월에서 헤지 전후로 동일한 것으로 나타나 키코통화옵션은

17) 이러한 현상이 발생하는 이유는 환율이 콜행사가격 이상의 범위에 있다 하더라도 콜옵션이 KI되지 않는 한 효력이 발생하지 않는 상황과 관련이 있다.

18) 원칙적으로 VaR는 최대손실위험액이므로 손실율이 아닌 금액으로 표시되어야 하지만, 손실율에 콜기준 월 계약금액과 현물환율을 곱하면 VaR가 간단하게 계산되기 때문에 본고에서는 금액기준이 아닌 손실율을 기준으로 VaR를 표시하겠다.

99% VaR 감소효과가 전혀 없었던 것으로 나타났다. 이는 1%의 정도로 환율이 기업에게 불리하게 움직이는 최악의 상황에서 키코옵션계약은 전혀 위험회피효과가 없다는 것이며, 10%의 정도로 환율이 불리하게 움직이는 덜 극단적인 상황에서는 처음 두 결제월에서만 위험회피효과가 있을뿐 나머지 잔여 결제월에서는 전혀 위험회피효과가 없다는 것을 말해주는 것이다.

하지만 수정키코옵션계약으로 헤지했을 경우 수익률의 VaR는 매우 개선된 결과를 보여주고 있다. 수정계약 1번의 경우 90% VaR 뿐만 아니라 99% VaR 모두 -1%대에 머물고 있어 비헤지 달러현물에 비해 1/2에서 1/8 정도까지 감소하는 것으로 나타났다. 수정계약 2번의 경우에도 모든 결제월에서 0.7에서 1/3정도의 감소효과를 보여주었다. 수정계약 3번의 경우 모든 24개 전체 결제월에서 90% VaR가 -2%대를 유지하면서 감소효과를 보여주었으며, 99% VaR는 마지막 8개 결제월을 제외한 나머지 16개 결제월에서 감소효과가 나타났다.

결론적으로 계약 1번, 2번, 3번에서 수정전 키코옵션계약은, 처음 두 결제월을 제외한 모든 결제월에서 헤지전과 비교하여 90% VaR를 전혀 감소시키지 않는 헤지상품인 것으로 판단된다. 이러한 결과는 수정전 키코옵션의 FB헤지성과가 계약기간의 초중반 이후 급속도로 10% 이하로 하락하는 현상과 무관치 않아 보인다. 즉 키코계약이 음의 방향인 다운사이드에 대한 변동성감소효과가 매우 저조한 상품이라는 것이 다시 한번 입증되는 것이다..

5. 키코계약의 설계측면의 결함은 무엇인가?

앞의 분석에서 동일한 내재프리미엄을 갖는 새로운 수정통화옵션계약은 수정전의 계약과 비교하여 세가지 척도 모두에서 우수한 헤지성과를 보여주고 있는데 그 이유는 무엇일까? 또 한편 기존 키코계약의 헤지성과가 선도계약에 비해서 만족스럽지 못한 이유는 무엇인가? 내재프리미엄이 같은데도 불구하고 은행과 기업은 왜 헤지성과가 우수한 수정키코옵션계약 대신 열악한 수정전 키코옵션계약을 선택하였을까? 본 절은 이러한 의문에 대해서 그 이유를 제시하려 한다.

먼저 설계 변경 전후의 계약내용의 차이를 살펴보자. 먼저 수정통화옵션은 기존의 2배수가 아닌 1배수 구조라는 점이다. 그러나 2배수 구조가 문제의 근원은 아닌 것 같다. 실례로 든 3개의 키코옵션상품 모두 계약 체결 직후 초기의 결제 시점에서는 헤지성과가 비교적 우수하게 나타났기 때문이다. 즉, 키코헤지포트폴리오의 기대수익률이 비헤지 달러현물의 기대수익률 보다 큰 반면 위험의 크기를 나타내는 표준편차는 작게 나타났다.

문제의 근원은 다른 곳에 있다. 은행측이 주장하고 앞서 인용된 법원의 판결문에서도 인정하는 키코상품의 장점은 통화선도계약의 선도가격 보다 높은 행사환율을 보장하고 있다는 점이다. 즉 일반적으로 기업이 매수하는 풋옵션의 행사환율이 계약시 현물환율 보다 높은 내가격옵션이라는 점이다.¹⁹⁾ 키코상품이 많이 거래되었던 2007년과 2008년 초반 시기에는

19) 풋옵션은 보유자산의 가치가 행사가격 이하로 내려가지 않도록 작용하는 보험효과를 제공한다. 만약 행사가격이 현물가격 보다 작은 경우(즉 외가격 풋옵션), 현물가격과 행사가격의 차이는 보험에서 공제액(deductible)에 해당하는 것이다. 만약 행사가격이 현물가격보다 크다면(즉 내가격 풋옵션), 이는 보험 공제액이 음수가 되는 것으로서 다소 부자연스러운 계약이다. 2007년과 2008년 사이에 거래된 키코옵션계약 중에서 90% 정도는 내가격 풋옵션과 외가격 콜옵션의 합성으로 되어 있다. 나머지 10%는 등가격 또는 준등가격(nearly ATM)에 해당한다. 김석태, 김태인(2009)의 <표 1>에 제시된 거래사례를 보더라도 총 9개의 키코계약중 8개 계약에서 풋의 행사환율이 현물환율보다 평균적으로 17원 높았으며 1개의 계약만 행사환율이 현물환율 보다 1원 낮았

원화이자율이 달러이자율 보다 낮아 외환시장에서 현물환율 보다 선도환율이 더 낮게 거래되어 국내 수출기업들은 통화선도계약에 대해 심정적으로 손해 보는 거래라는 인식이 있었기 때문에 선도환율 보다 더 높은 행사환율을 제시한 키코계약이 마케팅 측면에서 유리한 속성을 보였을 것이다. 키코계약에서 기업이 내가격 풋옵션을 매수하였으므로 이에 대한 비용을 지불하려면 1개의 콜옵션으로는 부족하므로 여러개의 (즉 레버리지가 있는) 콜을 매도해야 할 것이다. 그런데 일반적으로 내가격 풋옵션은 만기가 길수록 옵션의 가치가 서서히 감소하는 반면, 외가격 콜옵션은 반대로 만기가 길수록 가치가 상승한다.²⁰⁾ 따라서 시간이 경과할수록 키코옵션의 가치는 은행 측에 유리한 방향으로 움직이게 된다. 더욱이 풋은 콜의 절반이기 때문에 그 변화속도의 차이는 2배이다.

<그림 8> 삽입

<그림 8>은 수정전후 키코옵션계약의 콜과 풋옵션 전체의 가치가 결제월별로 어떻게 움직이는지를 보여주고 있다. <그림 8>에서 각 패널의 (1)번 그림은 수정전 키코계약의 콜과 풋옵션의 가치 추이를 결제월별로 제시한 것인데, 계약 1번, 2번, 3번 모두 처음에는 풋옵션의 가치가 높거나 같았지만 시간이 경과할수록 콜옵션의 가치가 풋옵션의 가치를 역전하며 그 격차를 점점 더 벌리고 있음을 알 수 있다. 이러한 이유로 계약 초기에는 키코옵션계약이 기업측에게 유리한 것처럼 보이지만 2-3개의 결제월이 지나면 키코옵션의 헤지효과는 급속히 감소하게 된다. 반면 수정옵션계약의 콜과 풋의 가격 추이를 나타내는 <그림 8>의 각 패널의 (2)번 그림에서는, 초기시점에 콜의 가치가 풋가치 보다 크지만 시간이 경과할수록 그 격차는 점점 축소되는 방향으로 움직이고 있으며 콜과 풋 두 옵션의 가치는 모두 증가하는 형태로 나타나고 있다.

그렇다면 은행 측은 왜 수정키코계약 대신 수정전 키코옵션계약을 권고했을까? 두 계약 모두 동일 내재프리미엄을 주기 때문에 은행입장에서는 어떤 것을 선택하더라도 전혀 손해가 없는 반면 수정키코계약이 수출기업에게는 우수한 헤지수단을 제공하므로 대고객서비스의 질은 증가시키는 장점이 있는데도 불구하고 왜 이를 선택하지 않고 왜 헤지효과가 열등한 수정전 키코옵션계약을 선택했을까? 그 이유는 수정키코옵션계약이 외가격 풋과 내가격 콜로 구성되어 있어 마케팅 측면에서 매우 불리한 구조이기 때문이다. 겉으로 보기에 통화선도계약보다 못한 가격으로 수출기업이 달러를 매도하도록 설정되어 있는 이러한 옵션계약을 기업이 수용하도록 설득하기는 매우 힘들었을 것으로 보인다. 그래서 선택한 방법이 내가격(또는 등가격) 풋옵션인데 행사가격이 고정되었으므로 콜옵션은 자동적으로 외가격(또는 등가격)이 되며, 또 은행측 마진을 고려해야 하므로 레버리지가 있는 구조를 택할 수밖에 없다. 결론적으로 레버리지가 있는 옵션상품은 계약 내에 내가격(또는 등가격) 풋옵션을 내장하기 위한 필연적인 과정이다. 레버리지가 있는 한 기업이 이 금액만큼 달러 현물을 보유하지 못할 경우 환율 상승시 손해를 보는 것은 피할 수 없는 일이다. 또한 초기에 기업 측에 유리하도록 설계되었기 때문에 풋옵션의 가치가 하락하고 콜옵션의 가치가 상승하게 되어 미래의 환율움직임과 상관없이 계약 전기간에 걸쳐서 헤징효과 측면에서 매우 불리한

다.

20) 극단적인 내가격 풋옵션에서 잔존만기가 긴 경우 오히려 옵션프리미엄이 작아지는 경우가 발생한다. 더군다나 풋옵션에 KO조항이 있으면 만기가 길수록 가치하락은 빠르게 이루어진다. 반면 KI 조항은 만기가 길수록 가치가 상승하는 요인으로 작용한다.

구조가 되는 것이다.

V. 결 론

본 연구는 키코통화옵션이 환위험을 헤지하기에 적합한 상품인지 여부를 판단하기 위한 것을 목적으로 하였다. 특히 수출기업이 매 결제시기마다 보유하는 달러현물의 액수를 매도하는 콜옵션의 금액과 일치시켰다고 가정한 상태에서, 계약기간 내 모든 결제월에 대해 각각의 헤지효과를 살펴보았다. 이를 위하여 첫째, Markowitz(1952)의 평균-분산모형을 이용하여 헤지 전후에 헤지포트폴리오 수익률 특성의 변화를 살펴보고, 둘째 헤지를 통해서 단위 위험 대비 기대수익률이 상승했는지 여부를 판단하는 샤프지수의 개선효과를 Howard and D'Antonio(1987) 모형을 통해서 살펴보고, 셋째, 총변동성의 감소효과를 측정하는 Ederington(1979)의 헤지성과를 알아보고, 넷째 목표 수익률 보다 낮게 나오는 다운사이드 리스크의 감소효과를 측정하는 Fishburn(1977) 헤지성과를 알아보았다.

이상의 분석 결과 다음과 같은 사실을 얻게 되었다. 첫째, 기업입장에서 달러보유량과 매도하는 콜수량을 일치시켜도 키코옵션계약은 통화선도계약에 비해 샤프비율의 개선효과 및 총리스크와 다운사이드 리스크의 감소효과 측면에서 우수하지 않은 것으로 나타났다.

둘째, 12개월 또는 24개월의 윈도우로 설정되어 있는 키코옵션계약은 초기에는 헤지성과가 우수하나 시간이 경과할수록 헤지성과가 급격하게 감소하는 것으로 나타났다. 또한 두 번째 결제월 부터는 헤지 전과 비교하여 90% VaR가 전혀 감소하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 현상이 발생하는 이유는 키코를 구성하는 옵션 중에서 기업이 매수하는 풋의 가치는 시간이 경과할수록 지속적으로 감소하고 기업이 매수하는 콜의 가치는 급격하게 증가하기 때문인 것으로 확인되었다. 이는 옵션계약의 주요변수인 행사가격, KO, KI 등이 계약기간 내내 고정되어 있다 하더라도 잔존만기가 감소하면서 옵션의 가치가 콜옵션과 풋옵션 간에 비대칭적으로 변화하기 때문인 것으로 해석된다. 따라서 콜과 풋을 합성하여 장기간에 걸쳐서 옵션합성상품을 설계하는 경우 개별 옵션의 시간효과를 고려하는 것이 헤지의 성과에 매우 중요한 요소임을 알 수 있었다.

셋째, 앞의 사항을 염두에 두고 기존 키코옵션과 동일 내재프리미엄을 갖는 유사한 헤지상품을 만들어 본 결과 새롭게 수정된 키코옵션은 기존옵션에 비해 모든 헤지성과적도에서 우수한 헤지성과를 보여주었다. 이는 수정통화옵션에서 수출기업이 매수한 풋의 가치가 시간경과에 따라서 하락하지 않았기 때문으로 풀이된다. 그런데 풋의 가치가 하락하지 않게 옵션계약을 설계하려면 은행이 기업측에게 외가격 풋옵션을 내가격 콜옵션과 합성하여 판매해야 하는데 이는 선도계약에 비해 마케팅 측면에서 매우 불리한 구조이다. 어떤 수출기업도 그런 상품을 금융공학적으로 면밀히 분석한 후 계약을 체결하기 보다는 행사가격만 보고서 외면할 것이기 때문이다. 이런 측면에서 2007-2008년에 거래된 키코통화옵션은 의견상으로는 기업측에게 매우 매력적인 상품으로 보인다. 비록 KO이 있지만 매수한 풋옵션에 선도가격 보다 높은 조건의 행사환율이 설정되었기 때문이다. 더욱이 기업이 매도한 콜옵션에는 KI 조건이 있어서 환율이 많이 상승해야 효력이 발생하도록 제한을 걸어 주었다는 점도 기업측에게는 매력적인 조항이다. 하지만 앞서 살펴본 바와 같이 키코통화옵션의 헤지능력은 처음 몇 개월만 우수했을 뿐 시간이 경과함에 따라 급속히 헤지효과가 떨어지는 불량품의 특성을 지니고 있었던 것이다.

참고문헌

국회정무위원회, “금융파생상품 관리 및 정책과제에 관한 공청회 - KIKO 피해 대책 관련”, 공청회 자료집, 2009.

권택호, 박래수, 장욱, “파생상품 이용이 국내기업의 위험과 가치에 미치는 영향과 그 결정요인,” 선물연구, 19(4), 2011, 335-362.

김석태, 김태인 “환헤지를 위한 KIKO상품의 적합성에 관한 연구, 생산성논집,” 23(4), 2009, 223-246.

김재우, 유재성, 장두영, “산업분석:은행업”, 삼성증권, 2008. 9.

윤원철, “국내통화선물계약의 상대적 헤징효과 분석, 선물연구, 15(1), 2007, 41-72.

윤종인, 극치분포와 부트스트래핑을 이용한 키코의 분석, 무역학회지, 34(4), 2009, 263-291.

이상재, 김영도, “키코 파생상품의 이해,” 한국금융연구원, 2009.

이준행, “KIKO상품의 가치평가이슈와 시사점,” 서울여대 사회과학논총, 2009, 16.

이효섭, 통화옵션상품을 이용한 헤지방법의 위험요인, 자본시장연구원 Perspective, 2010, 2(4).

이훈중, “키코(KIKO) 통화옵션상품의 헤지성에 관한 연구,” 경제법연구, 11(1), 2012, 141-163.

박선중, “키코계약에 대한 법적쟁점의 재검토,” 금융법연구, 8(1), 2011, 81-116.

박진순, “KIKO 1심 판결의 내용 및 분석,” 금융법연구, 8(1), 2011, 3-35.

정병선, “한국 상장기업의 파생상품 사용 결정요인,” 2008년 제1차 한국증권학회 정기학술대회 발표논문, 2008.

송홍선, 한상범, “환헤지가 기업가치를 높이는가? : 환변동위험의 기업가치 효과,” 재무관리연구, 27, 2010, 63-84.

서울중앙지방법원 2010. 11. 29 선고 2010가합6296 판결문

Ahmadi, H., P. Sharp, and C. Walther, 1986, "The Effectiveness of Futures and options in Hedging Currency Risk," *Advances in Futures and Options Research*, 1, part B, 171-191

Ahn, D., S. Figlewski, and B. Gao, "Pricing Discrete Barrier Options with Adaptive Mesh Model," *Journal of Derivatives*, 1999, 6(4), pp. 33-43.

Black, F. and Scholes, M., "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," *Journal of Political Economy*, 1973, 81, 637-659.

Brown, G., and K. Toft, "How Firms Should Hedge," *Review of Financial Studies*, 2002,

15(4), 1283-1324.

De Jong, A., F. De Ron, and C. Veld, 1997, "Out-of-Sample Hedging Effectiveness of Currency Futures for Alternative Models and Hedging Strategies," *Journal of Futures Markets*, 17(7), pp.817-837.

Ederington, L., "The Hedging Performance of the New Futures Markets," *The Journal of Finance*, 1979, 34(1), pp. 157-170.

Fishburn, P., "Mean-Risk Analysis with Risk Associated with Below-Target Return," *American Economic Journal*, 67(2), 1977, pp. 116-126.

Geman, H., *Commodities and Commodity Derivatives*, John Wiley & Sons, Ltd, 2005

Haug, E. G., *The Complete Guide to Option Pricing Formulas*, McGraw-Hill Professional, New York, 2006.

Heynen, R. and H. Kat, "Partial Barrier Options," *The Journal of Financial Engineering*, 1995, 3, pp. 253-274.

Howard, C. and L. D'Antonio, "A Risk-Return Measure of Hedging Effectiveness: A Reply," *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22(3), 1987, pp. 377-381.

Khil, J. and S. Suh, "Risk Management Lessons from "Knock-in Knock-out," *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 2010, 39(1), pp. 28-52.

Markowitz, H. M., "Portfolio Selection," *The Journal of Finance*, 7(1), pp. 77-91.

Merton, R., "Theory of Rational Option Pricing," *Bell Journal of Economics and Management Science*, 1973, 4, pp. 141-183.

Moon, K., "Efficient Monte Carlo Algorithm for Pricing Barrier Options," *Commun. Korean Math Soc.*, 2008, 23, pp. 285-294.

Rich, D., "The Mathematical Foundations of Barrier Option Pricing Theory," *Advances in Futures and Options Research*, 1994, 7, pp. 267-311.

Ritchken, P., "On Pricing Barrier Options," *Journal of Derivatives*. 1995, 3(2), pp. 19-28.

Rubinstein, M. and E. Reiner, "Breaking Down the Barrier," *Risk*, 1991, 8(4), pp. 28-35.

Wystup, U., *FX Options and Structured Products*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, 2006.

Appendix

<표 1> 키코통화옵션의 구체적인 계약 사례

2007년과 2008년 사이에 실제로 체결되었던 세 개의 키코옵션계약을 정리한 것이다. 여기서 X는 행사 가격, S는 계약 시 현물환율을 나타내며 partial은 관찰기간이 계약기간과 동일하지 않은 경우를 의미한다. 세 계약 모두 결제는 매월 이루어진다.

계약 번호	계약내용	계약금액	주요 변수 (단위:원)	비고	
계약 1번 (1년)	KO 풋매수	\$300,000	X=1018, KO=950	partial	
	KIKO 콜매도	\$600,000	X=1018, KO=950, KI=1050	S=1005.2	
계약 2번 (1년)	KO 풋매수	\$350,000	X=924.5, KO=905	partial	
	KIKO 콜매도	\$700,000	X=924.5, KO=905, KI=950	S=931.5	
계약 3번 (2년)	part A	KO 풋매수	\$1,000,000	X=949, KO=890,	partial
		KIKO 콜매도	\$2,000,000	X=949, KO=890, KI=960	S=930
	part B	KO 풋매수	\$1,500,000	X=930, KO=900	no partial
		KO 콜매도	\$3,000,000	X=930, KO=900	

<표 2> 키코통화옵션(계약 1번)의 권리와 의무

아래의 표는 <표 1>의 1번 계약인 2배수 레버리지 키코통화옵션계약을 기업의 입장에서 권리와 의무를 정리한 것이다. 본 계약은 기업입장에서 KO경계가 950인 KO 풋옵션을 1개 매수하고, 동시에 KO경계가 950, KI경계가 1,050인 KIKO 콜옵션을 2배수 매도하는 통화구조화상품이다. 이때 두 옵션의 행사가격은 1,018원으로 동일하다. 본 옵션계약의 만기는 12개월이고 결제는 매월 이루어진다. 계약금액은 30만 미화달러이다.

Case 1: 관찰 기간 중 환율이 950원 이상을 유지하면서 1,050원 미만일 경우

- (1) 만기환율이 1,018원 미만일 경우 기업은 30만 달러의 미화를 달러당 1,018원에 매도할 권리행사가 가능하다.
- (2) 만기환율이 1,018원 이상일 경우 옵션행사권 없음

Case 2: 관찰 기간 중 환율이 950원 이상을 유지하면서 한번이라도 1,018원 이상으로 거래된 경우

- (1) 만기환율이 1,018원 미만일 경우 기업은 30만 달러의 미화를 달러당 1,018원에 매도할 권리행사가 가능하다.
- (2) 만기환율이 1,018원 이상일 경우 은행이 콜을 행사할 시 기업은 은행에게 60만 달러의 미화를 달러당 1,018원에 매도해야 할 의무를 진다.

Case 3: 관찰 기간 중 환율이 한번이라도 950원 이하로 거래된 경우 해당 결제 월에 옵션 소멸됨.

<표 3> 헤지성과의 비교 1: 계약 1번

아래의 표는 계약기간이 1년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 12개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(현물을 콜의 수량만큼 보유) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률, Ederington(ED)과 Fishburn(FB), Howard and D'Antonio(HD)의 헤지성과를 정리한 것이다. 통화선도계약의 수수료율은 0.5%로 가정하였다.

결제월	무헤지 달러현물		선도헤지		KIKO 헤지		ED 헤지 성과		FB 헤지 성과		HD 헤지 성과
	std dev	mean	std dev	mean	std dev	mean	KIKO	forward	KIKO	KIKO	
1	2.14%	-0.18%	0.00%	-0.68%	1.30%	0.57%	0.633	0.820	0.813	0.731	
2	3.58%	-0.42%	0.01%	-0.90%	2.54%	-0.26%	0.496	0.891	0.309	0.119	
3	4.00%	-0.72%	0.03%	-1.22%	2.95%	-0.69%	0.456	0.856	0.221	0.054	
4	4.46%	-0.82%	0.03%	-1.33%	3.28%	-1.00%	0.459	0.863	0.167	-0.015	
5	4.71%	-0.89%	0.04%	-1.41%	3.46%	-1.19%	0.459	0.862	0.143	-0.044	
6	5.23%	-0.70%	0.04%	-1.25%	3.70%	-1.33%	0.501	0.905	0.111	-0.128	
7	5.14%	-0.78%	0.04%	-1.28%	3.67%	-1.32%	0.490	0.898	0.121	-0.106	
8	5.43%	-0.80%	0.04%	-1.33%	3.85%	-1.48%	0.497	0.901	0.103	-0.136	
9	5.78%	-0.83%	0.05%	-1.37%	4.06%	-1.67%	0.506	0.907	0.086	-0.167	
10	6.09%	-0.91%	0.05%	-1.41%	4.28%	-1.87%	0.507	0.912	0.073	-0.190	
11	6.44%	-0.96%	0.06%	-1.46%	4.47%	-2.08%	0.518	0.915	0.061	-0.218	
12	6.95%	-0.93%	0.06%	-1.50%	4.74%	-2.28%	0.534	0.921	0.053	-0.246	

<표 4> 헤지성과의 비교 2: 계약 2번

아래의 표는 계약기간이 1년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 12개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(현물을 콜의 수량만큼 보유) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률, Ederington(ED)과 Fishburn(FB), Howard and D'Antonio(HD)의 헤지성과를 정리한 것이다. 통화선도계약의 수수료율은 0.5%로 가정하였다.

결제월	무헤지 달러현물		선도헤지		KIKO 헤지		ED 헤지 성과		FB 헤지 성과		HD 헤지 성과	
	std dev	mean	std dev	mean	std dev	mean	KIKO	forward	KIKO	KIKO	KIKO	KIKO
1	1.16%	-0.41%	0.00%	-0.91%	0.91%	-0.40%	0.390	0.274	0.310	0.129		
2	1.54%	-0.57%	0.00%	-1.07%	1.15%	-0.73%	0.444	0.447	0.175	-0.030		
3	1.89%	-0.80%	0.00%	-1.29%	1.38%	-1.11%	0.464	0.498	0.088	-0.131		
4	2.15%	-0.96%	0.00%	-1.45%	1.54%	-1.37%	0.483	0.526	0.057	-0.177		
5	2.40%	-1.10%	0.00%	-1.58%	1.71%	-1.61%	0.493	0.558	0.032	-0.217		
6	2.63%	-1.15%	0.00%	-1.67%	1.83%	-1.77%	0.515	0.576	0.021	-0.250		
7	2.84%	-1.27%	0.00%	-1.78%	1.96%	-1.95%	0.522	0.589	0.016	-0.265		
8	3.03%	-1.41%	0.00%	-1.89%	2.10%	-2.13%	0.519	0.602	0.010	-0.273		
9	3.23%	-1.51%	0.00%	-2.00%	2.24%	-2.28%	0.519	0.611	0.007	-0.280		
10	3.38%	-1.58%	0.00%	-2.08%	2.32%	-2.40%	0.526	0.612	0.005	-0.287		
11	3.54%	-1.67%	0.00%	-2.16%	2.44%	-2.53%	0.524	0.625	0.003	-0.291		
12	3.69%	-1.72%	0.00%	-2.23%	2.53%	-2.64%	0.529	0.629	0.001	-0.299		

<표 5> 헤지성과의 비교 3: 계약 3번

아래의 표는 계약기간이 2년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 24개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 선물헤지 (3) 키코옵션헤지(현물을 콜의 수량만큼 보유) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률, Ederington(ED)과 Fishburn(FB), Howard and D'Antonio(HD)의 헤지성과를 정리한 것이다. 통화선도계약의 수수료율은 0.5%로 가정하였다.

결제월	무헤지 달러현물		선도헤지		KIKO 헤지		ED	FB 헤지 성과		HD
	std dev	mean	std dev	mean	std dev	mean	헤지 성과 KIKO	forward	KIKO	헤지 성과 KIKO
1	2.32%	-0.66%	0.00%	-1.15%	1.82%	0.33%	0.387	0.674	0.483	0.600
2	2.56%	-0.99%	0.02%	-1.49%	2.21%	-0.06%	0.250	0.615	0.354	0.454
3	2.74%	-1.18%	0.03%	-1.66%	2.45%	-0.30%	0.200	0.607	0.293	0.381
4	2.91%	-1.29%	0.04%	-1.80%	2.65%	-0.49%	0.172	0.599	0.242	0.322
5	3.05%	-1.45%	0.04%	-1.95%	2.83%	-0.69%	0.144	0.593	0.207	0.283
6	3.28%	-1.49%	0.05%	-2.01%	3.00%	-0.83%	0.164	0.611	0.175	0.234
7	3.52%	-1.55%	0.05%	-2.05%	3.20%	-1.02%	0.175	0.642	0.140	0.182
8	3.71%	-1.61%	0.06%	-2.10%	3.34%	-1.13%	0.192	0.659	0.126	0.156
9	3.91%	-1.64%	0.06%	-2.13%	3.48%	-1.25%	0.209	0.677	0.110	0.126
10	4.11%	-1.68%	0.07%	-2.16%	3.62%	-1.39%	0.222	0.695	0.095	0.097
11	4.28%	-1.70%	0.07%	-2.19%	3.74%	-1.47%	0.240	0.706	0.087	0.079
12	4.44%	-1.71%	0.07%	-2.20%	3.84%	-1.56%	0.253	0.719	0.077	0.058
13	4.62%	-1.74%	0.08%	-2.20%	3.37%	-2.69%	0.468	0.735	0.009	-0.243
14	4.78%	-1.74%	0.08%	-2.21%	3.50%	-2.73%	0.464	0.747	0.007	-0.246
15	4.90%	-1.69%	0.08%	-2.22%	3.56%	-2.72%	0.471	0.750	0.007	-0.250
16	5.06%	-1.73%	0.09%	-2.22%	3.69%	-2.80%	0.467	0.764	0.006	-0.253
17	5.22%	-1.75%	0.09%	-2.23%	3.82%	-2.85%	0.465	0.774	0.005	-0.254
18	5.36%	-1.73%	0.09%	-2.24%	3.92%	-2.87%	0.467	0.780	0.005	-0.256
19	5.52%	-1.76%	0.10%	-2.24%	4.03%	-2.94%	0.467	0.789	0.004	-0.262
20	5.64%	-1.75%	0.10%	-2.25%	4.15%	-2.96%	0.460	0.796	0.004	-0.259
21	5.79%	-1.79%	0.10%	-2.26%	4.26%	-3.02%	0.460	0.804	0.003	-0.261
22	5.90%	-1.76%	0.10%	-2.26%	4.34%	-3.02%	0.457	0.807	0.003	-0.259
23	6.02%	-1.78%	0.11%	-2.27%	4.43%	-3.07%	0.459	0.812	0.003	-0.261
24	6.13%	-1.81%	0.11%	-2.27%	4.52%	-3.11%	0.454	0.818	0.002	-0.260

<표 6> 키코통화옵션과 동일한 프리미엄을 갖는 또 다른 계약형태

아래의 표는 앞의 <표 1>에 제시했던 세 개의 키코옵션계약과 동일한 프리미엄을 갖는 또 다른 키코 옵션계약의 내용을 정리한 것이다. 여기서 X는 행사가격을 나타내며 partial은 관찰기간이 옵션만기와 동일하지 않은 경우를 의미한다.

계약 번호	계약내용	계약금액	주요 변수 (단위:원)	비고	
수정계약 1번 (1년)	KO 풋매수	\$574,740	X=993, KO=700	partial.	
	KIKO 콜매도	\$574,740	X=993, KO=700, KI=993	보유달러:\$600,000	
수정계약 2번 (1년)	KO 풋매수	\$586,810	X=915, KO=800	partial.	
	KIKO 콜매도	\$586,810	X=915, KO=800, KI=915	보유달러:\$700,000	
수정 계약 3번 (2년)	part A	KO 풋매수	\$1,851,200	X=912, KO=800,	partial.
		KIKO 콜매도	\$1,851,200	X=912, KO=800, KI=912	보유달러:\$2,000,000
	part B	KO 풋매수	\$2,776,800	X=912, KO=800	no partial.
		KO 콜매도	\$2,776,800	X=912, KO=800	보유달러:\$3,000,000

<표 7> 동일 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약의 헤지성과

아래의 표는 계약기간이 1년 또는 2년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 12개 또는 24개의 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(현물을 콜의 수량만큼 보유) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률, Ederington(ED)과 Fishburn(FB), Howard and D'Antonio(HD)의 헤지성과를 정리한 것이다. 통화선도계약의 수수료율은 0.5%로 가정하였다.

패널 A. 수정계약 1년

결제월	수정 KIKO		Ederington (ED) 헤지성과	Fishburn (FB) 헤지성과	Howard & D'Antonio (HD) 헤지성과
	std dev	mean			
1	0.09%	-1.17%	0.998	0.459	-5.710
2	0.15%	-1.18%	0.998	0.810	-1.963
3	0.17%	-1.19%	0.998	0.859	0.027
4	0.19%	-1.20%	0.998	0.885	0.580
5	0.20%	-1.20%	0.998	0.897	0.960
6	0.22%	-1.19%	0.998	0.910	0.140
7	0.22%	-1.20%	0.998	0.909	0.307
8	0.23%	-1.20%	0.998	0.917	0.480
9	0.24%	-1.20%	0.998	0.926	0.610
10	0.26%	-1.20%	0.998	0.933	0.736
11	0.27%	-1.20%	0.998	0.939	0.864
12	0.29%	-1.20%	0.998	0.946	0.935

패널 B. 수정계약 2년

결제월	수정 KIKO		Ederington (ED) 헤지성과	Fishburn (FB) 헤지성과	Howard & D'Antonio (HD) 헤지성과
	std dev	mean			
1	0.19%	-1.55%	0.974	-1.140	-3.867
2	0.25%	-1.58%	0.974	-0.250	-2.375
3	0.30%	-1.61%	0.974	0.179	-1.331
4	0.35%	-1.64%	0.974	0.361	-0.785
5	0.39%	-1.66%	0.974	0.481	-0.417
6	0.43%	-1.67%	0.974	0.551	-0.203
7	0.46%	-1.69%	0.974	0.604	0.016
8	0.49%	-1.71%	0.974	0.648	0.209
9	0.53%	-1.73%	0.973	0.681	0.359
10	0.56%	-1.74%	0.973	0.702	0.467
11	0.59%	-1.76%	0.972	0.723	0.545
12	0.63%	-1.77%	0.971	0.738	0.597

<표 7> 계속

패널 C. 수정계약 3번

결제월	수정 KIKO		Ederington (ED) 헤지성과	Fishburn (FB) 헤지성과	Howard & D'Antonio (HD) 헤지성과
	std dev	mean			
1	0.17%	-1.84%	0.994	0.160	-4.199
2	0.19%	-1.87%	0.994	0.390	-2.175
3	0.20%	-1.88%	0.994	0.484	-1.258
4	0.22%	-1.89%	0.994	0.555	-0.565
5	0.23%	-1.90%	0.994	0.608	0.037
6	0.25%	-1.90%	0.994	0.646	0.265
7	0.31%	-1.91%	0.992	0.680	0.326
8	0.34%	-1.91%	0.991	0.705	0.398
9	0.41%	-1.92%	0.989	0.724	0.390
10	0.53%	-1.93%	0.983	0.736	0.310
11	0.60%	-1.94%	0.980	0.746	0.295
12	0.76%	-1.95%	0.971	0.746	0.207
13	0.88%	-1.97%	0.964	0.745	0.160
14	1.02%	-1.99%	0.955	0.741	0.114
15	1.12%	-2.00%	0.948	0.735	0.087
16	1.26%	-2.03%	0.938	0.729	0.058
17	1.35%	-2.04%	0.933	0.723	0.039
18	1.50%	-2.08%	0.922	0.712	0.013
19	1.73%	-2.13%	0.901	0.687	-0.021
20	1.79%	-2.14%	0.900	0.685	-0.032
21	1.91%	-2.18%	0.891	0.673	-0.048
22	2.06%	-2.22%	0.879	0.656	-0.065
23	2.16%	-2.26%	0.871	0.645	-0.075
24	2.28%	-2.30%	0.861	0.631	-0.090

<표 8> VaR 분석

아래 표는 세가지 사례 각각에 대하여 키코옵선택약과 수정키코옵선택약으로 헤지하였을 경우 수익률 기준 99%VaR와 90%VaR를 정리한 것이다. 금액기준 VaR는 수익률에 콜기준 계약금액을 곱한다. 콜 기준 계약금액은 계약1번의 경우 60만달러, 계약2번의 경우 70만달러, 계약3번의 경우 Part A(결제월 1-12)는 2백만달러, Part B(결제월 13-24)는 3백만달러이다. 예를 들어 패널 A의 계약1번에서 6번째 결제월에서 99% VaR, 즉 1% 신뢰수준에서 최대손실금액은 헤지전 달러현물의 경우 79,872달러이고 키코옵선택헤지의 경우 헤지 전과 동일한 79,872달러이며, 수정키코옵선택헤지의 경우 10,218달러이다.

패널 A. 계약 1번과 수정계약 1번

결제월	99% VaR			90% VaR		
	달러	키코옵선	수정키코	달러	키코옵선	수정키코
	현물	계약	옵선택계약	현물	계약	옵선택계약
1	-4.975%	-1.904%	-1.377%	-2.857%	-0.792%	-1.290%
2	-8.788%	좌동	-1.517%	-4.939%	-4.621%	-1.374%
3	-9.014%	좌동	-1.577%	-5.755%	좌동	-1.405%
4	-10.356%	좌동	-1.640%	-6.440%	좌동	-1.436%
5	-11.361%	좌동	-1.649%	-6.914%	좌동	-1.451%
6	-13.312%	좌동	-1.703%	-7.367%	좌동	-1.455%
7	-12.545%	좌동	-1.684%	-7.200%	좌동	-1.468%
8	-13.537%	좌동	-1.704%	-7.623%	좌동	-1.472%
9	-13.295%	좌동	-1.744%	-8.218%	좌동	-1.489%
10	-13.645%	좌동	-1.756%	-8.535%	좌동	-1.512%
11	-15.216%	좌동	-1.796%	-9.036%	좌동	-1.551%
12	-16.151%	좌동	-1.830%	-9.562%	좌동	-1.554%

패널 B. 계약 2번과 수정계약 2번

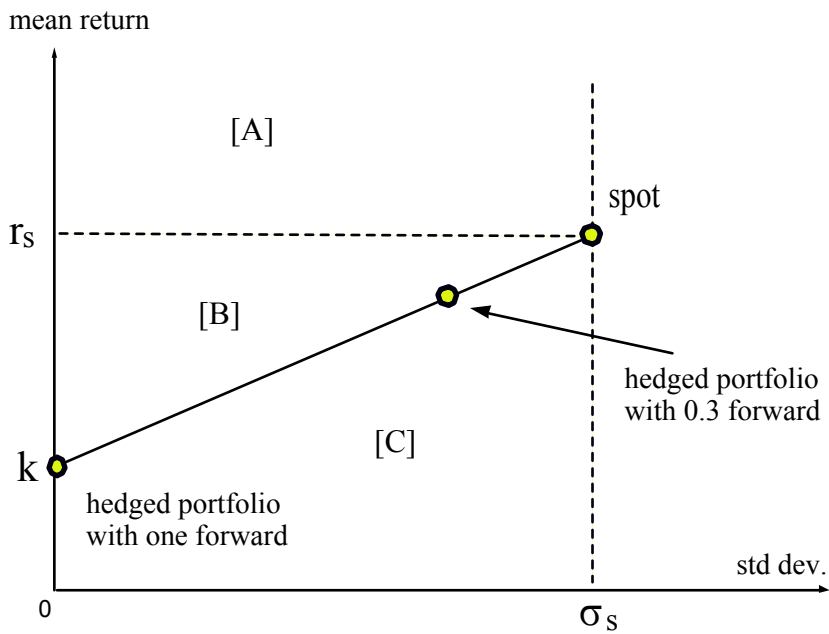
결제월	99% VaR			90% VaR		
	달러	키코옵선	수정키코	달러	키코옵선	수정키코
	현물	계약	옵선택계약	현물	계약	옵선택계약
1	-3.120%	좌동	-1.970%	-1.917%	-1.340%	-1.805%
2	-3.963%	좌동	-2.129%	-2.548%	-2.265%	-1.879%
3	-5.183%	좌동	-2.316%	-3.221%	좌동	-2.005%
4	-5.937%	좌동	-2.410%	-3.673%	좌동	-2.078%
5	-6.715%	좌동	-2.525%	-4.160%	좌동	-2.172%
6	-6.863%	좌동	-2.647%	-4.536%	좌동	-2.224%
7	-7.568%	좌동	-2.724%	-4.833%	좌동	-2.266%
8	-7.922%	좌동	-2.796%	-5.279%	좌동	-2.388%
9	-8.717%	좌동	-2.876%	-5.591%	좌동	-2.403%
10	-8.771%	좌동	-2.983%	-5.860%	좌동	-2.457%
11	-9.609%	좌동	-3.051%	-6.156%	좌동	-2.441%
12	-10.214%	좌동	-3.073%	-6.435%	좌동	-2.534%

패널 C. 계약 3번과 수정계약 3번

결제월	99% VaRe			90% VaR		
	달러 현물	키코옵션 계약	수정키코 옵션계약	달러 현물	키코옵션 계약	수정키코 옵션계약
1	-5.805%	좌동	-2.231%	-3.662%	-0.988%	-2.064%
2	-6.932%	좌동	-2.288%	-4.235%	-4.222%	-2.106%
3	-7.132%	좌동	-2.336%	-4.667%	좌동	-2.140%
4	-7.896%	좌동	-2.351%	-5.113%	좌동	-2.163%
5	-8.342%	좌동	-2.404%	-5.356%	좌동	-2.188%
6	-8.875%	좌동	-2.453%	-5.697%	좌동	-2.219%
7	-9.308%	좌동	-2.477%	-5.988%	좌동	-2.241%
8	-10.411%	좌동	-2.532%	-6.270%	좌동	-2.259%
9	-10.366%	좌동	-2.580%	-6.609%	좌동	-2.275%
10	-10.508%	좌동	-2.596%	-6.809%	좌동	-2.304%
11	-11.493%	좌동	-2.606%	-7.165%	좌동	-2.317%
12	-11.028%	좌동	-2.639%	-7.295%	좌동	-2.329%
13	-12.437%	좌동	-2.674%	-7.574%	좌동	-2.352%
14	-12.302%	좌동	-2.704%	-7.807%	좌동	-2.376%
15	-12.529%	좌동	-2.709%	-7.906%	좌동	-2.382%
16	-12.542%	좌동	-2.773%	-8.107%	좌동	-2.405%
17	-13.557%	좌동	좌동	-8.268%	좌동	-2.406%
18	-13.275%	좌동	좌동	-8.581%	좌동	-2.428%
19	-14.129%	좌동	좌동	-8.648%	좌동	-2.448%
20	-14.514%	좌동	좌동	-8.916%	좌동	-2.426%
21	-13.970%	좌동	좌동	-8.989%	좌동	-2.461%
22	-14.228%	좌동	좌동	-9.186%	좌동	-2.476%
23	-15.544%	좌동	좌동	-9.435%	좌동	-2.499%
24	-15.206%	좌동	좌동	-9.648%	좌동	-2.506%

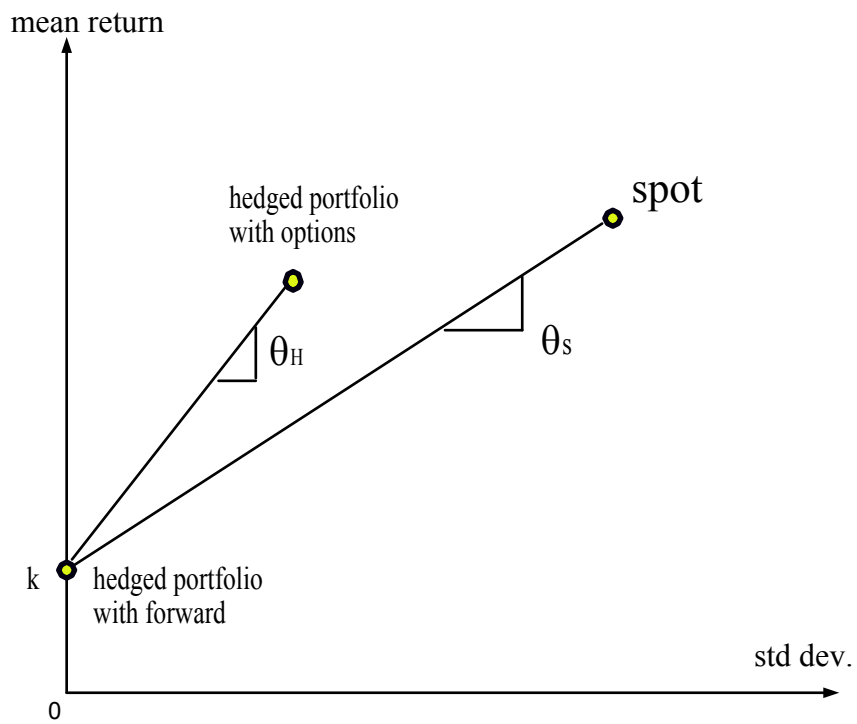
<그림 1> 헤지효과에 대한 우열관계

그림의 직선은 달러 현물을 통화선도계약으로 다양한 비율(0-100%)로 헤지할 경우 헤지포트폴리오 수익률의 평균과 표준편차의 좌표를 마코비츠 평면에 나타낸 것이다. 또한 그림의 세개 영역 [A], [B], [C]는 현물을 헤지할 경우 헤지포트폴리오가 위치하게 될 영역을 구분한 것으로 [A] 영역은 현물보다 기대수익률이 높고 표준편차가 작아 헤지효과가 같은 매우 우수한 반면 [C]영역은 선도계약으로 헤지한 것보다 기대수익률도 낮고 표준편차가 높아 가장 헤지효과가 좋지 않은 영역이다. [B] 영역은 선도계약보다 헤지효과가 우수하나 [A]보다 못하며 [C]영역은 선도계약 보다 헤지효과가 우수하지 않다.



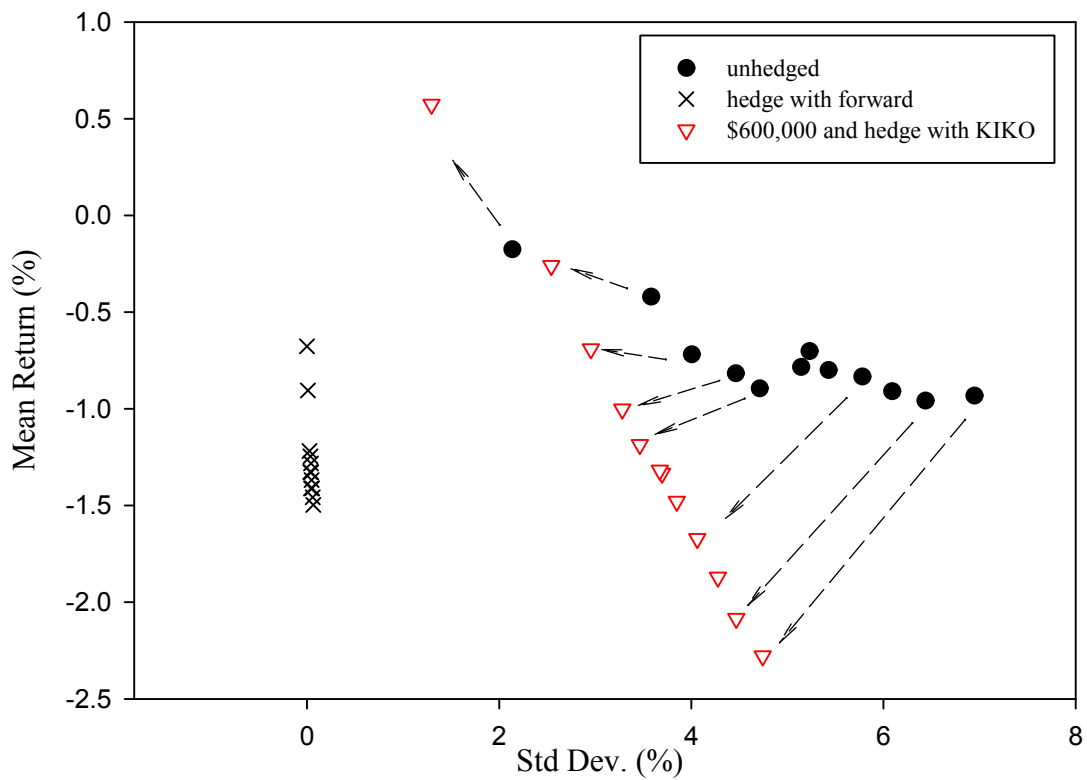
<그림 2> 샤프지수의 측정

그림은 현물의 샤프지수(θ_s)와 헤지포트폴리오의 샤프지수(θ_H)를 각각 나타낸 것이다. 이는 세로축에 놓여 있는 통화선도헤지포트폴리오에서 현물과 헤지포트폴리오로 연결한 직선의 기울기와 동일하다.



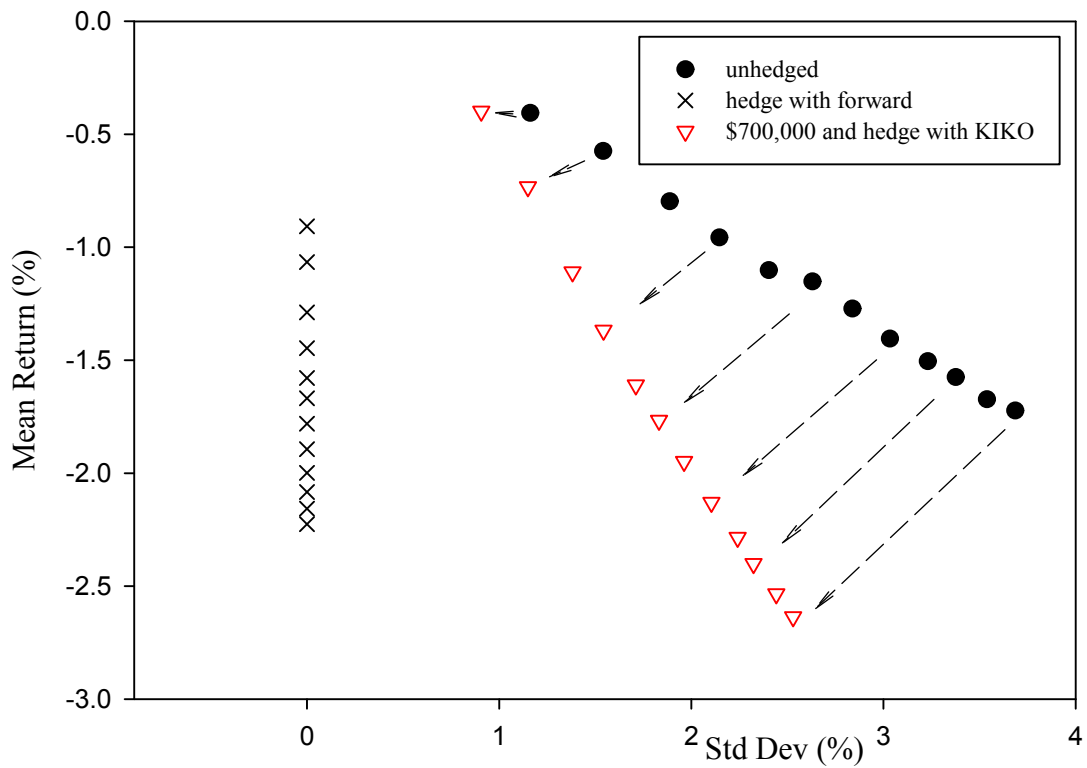
<그림 3> 결제월별 키코옵션의 헤지효과1: 계약 1번

아래의 그림은 계약기간이 1년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 12개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(달러와 콜의 수량이 동일) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률을 마코비츠 평면에 나타낸 것이다. 무헤지포지션(unhedged)과 선도헤지, 키코옵션헤지 모두 시간이 경과할수록 기대수익률은 하락하고 수익률의 표준편차는 증가하는 모습을 보이고 있다. 계약금액은 \$300,000이고 기업측이 KO 풋을 매수하고 2배의 KIKO 콜을 매도하는 계약이다. 계약시점은 2008/3/21, 계약기간은 1년, 계약시점의 환율은 1005.2 이고 나머지 계약변수는 다음과 같다. X=1018, KO=950, KI=1050. 통화선도계약의 수수료는 0.5%로 가정함. 화살표는 결제월별 헤지 전후의 방향을 의미함.



<그림 4> 결제월별 키코옵션의 헤지효과2: 계약 2번

아래의 그림은 계약기간이 1년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 12개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(콜과 달러의 수량 동일) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률을 마코비츠 평면에 나타낸 것이다. 무헤지포지션(unhedged)과 선도헤지, 키코옵션헤지 모두 시간이 경과할수록 기대수익률은 하락하고 수익률의 표준편차는 증가하는 모습을 보이고 있다. 계약금액은 \$350,000이고 기업측이 KO 풋 매수하고 2배의 KIKO 콜을 매도하는 계약이다. 계약일은 2007/8/10이고 계약기간은 1년, 계약시 환율은 931.5이다. 나머지 계약변수는 다음과 같다. X=924.5, KO=905, KI=950, 선도계약의 수수료는 0.5%로 가정함. 화살표는 결제월별 헤지 전후의 방향을 의미함.

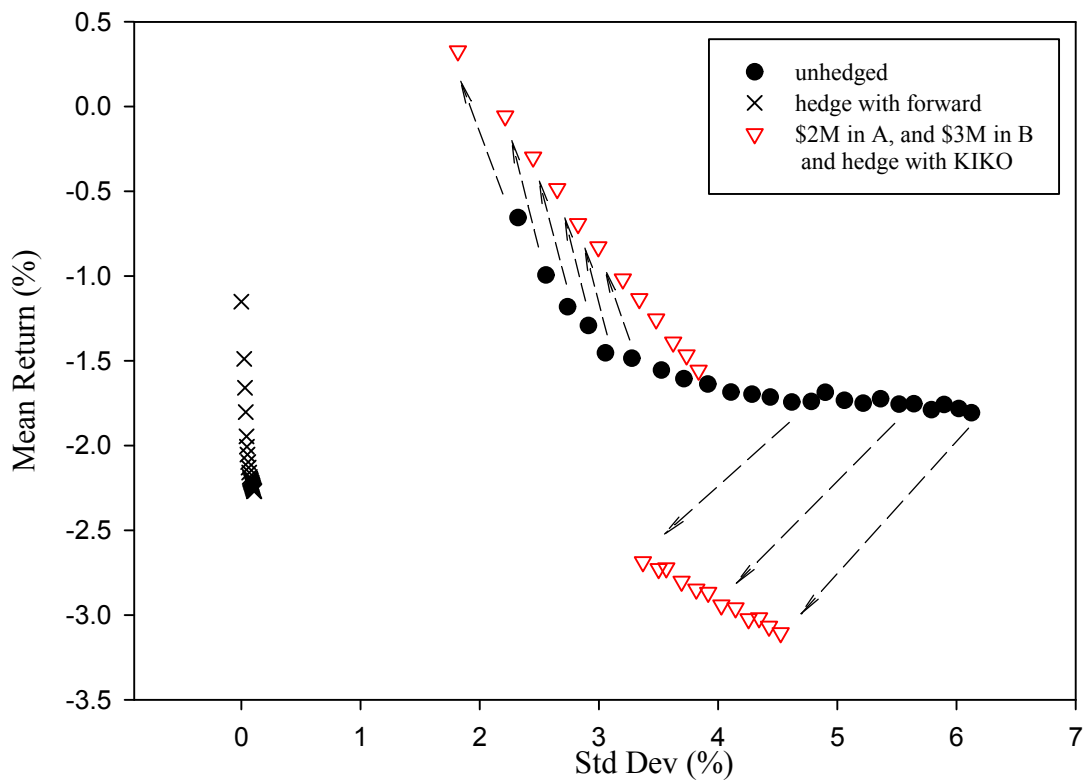


<그림 5> 결제월별 키코옵션의 헤지효과3: 계약 3번

아래의 그림은 계약기간이 2년인 키코옵션계약에서 매월 도래하는 24개 결제시점에서 달러화에 대해 (1) 무헤지 (2) 통화선도헤지 (3) 키코옵션헤지(콜과 달러의 수량 동일) 하였을 경우, 각각의 포지션에 대한 수익률의 표준편차와 기대수익률을 마코비츠 평면에 나타낸 것이다. 무헤지포지션(unhedged)과 선도헤지, 키코옵션헤지 모두 시간이 경과할수록 기대수익률은 하락하고 수익률의 표준편차는 증가하는 모습을 보이고 있다. 선도계약의 수수료는 0.5%이다. 화살표는 결제월별 헤지 전후의 방향을 의미함. 계약일자는 2008/1/2이고 계약기간은 총 2년, 계약시 현물환율은930이며 나머지 계약변수는 아래와 같다.

* Part A: KO 풋 매수 + 2 KIKO 콜 매도; 계약금액=\$1,000,000 (1년), X=949, KO=890, KI=960

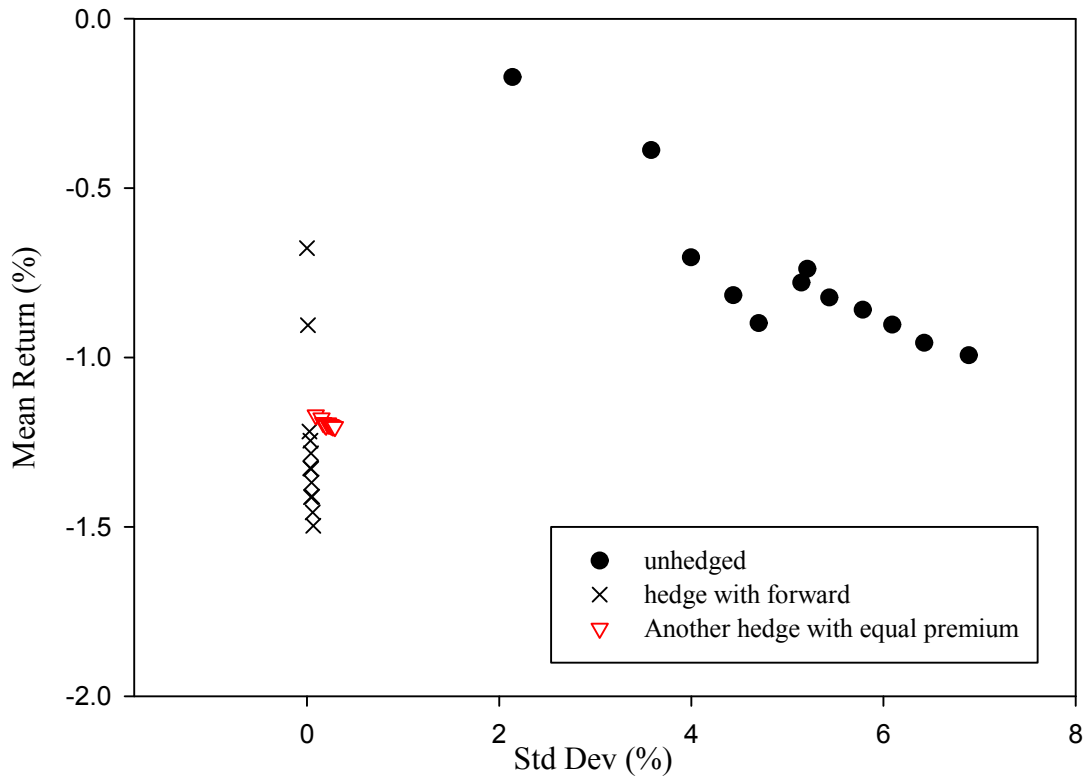
* Part B: KO 풋 매수 + 2 KO 콜 매도; 계약금액=\$1,500,000 (1년), X=930, KO=900



<그림 6> 동일한 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약의 헤지효과

패널 A. 수정계약 1번

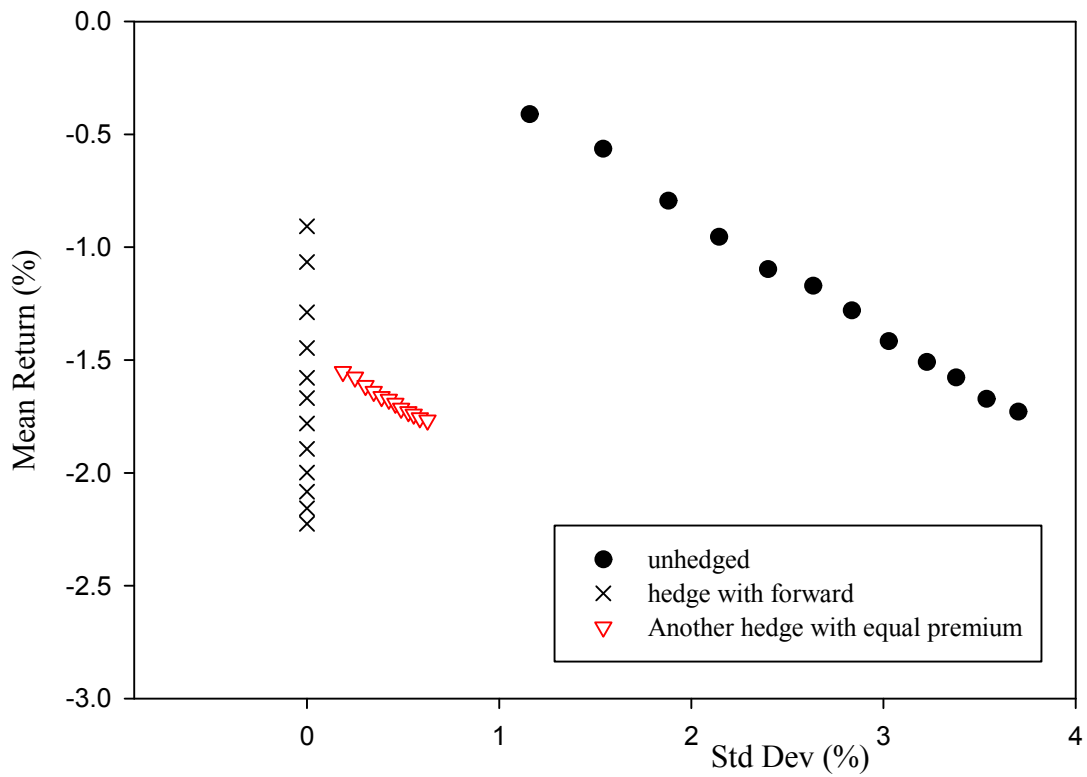
그림은 동일한 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약 전후의 결제월별 수익률 특성을 보여주고 있다. 선도계약의 수수료는 0.5%, 기업이 결제월 시점에 보유하는 달러현물의 크기는 \$600,000이며 주요 계약 변수는 다음과 같다. X=993, KO=700, KI=993, 계약금액=\$574,740



<그림 6> 계속

패널 B. 수정계약 2번

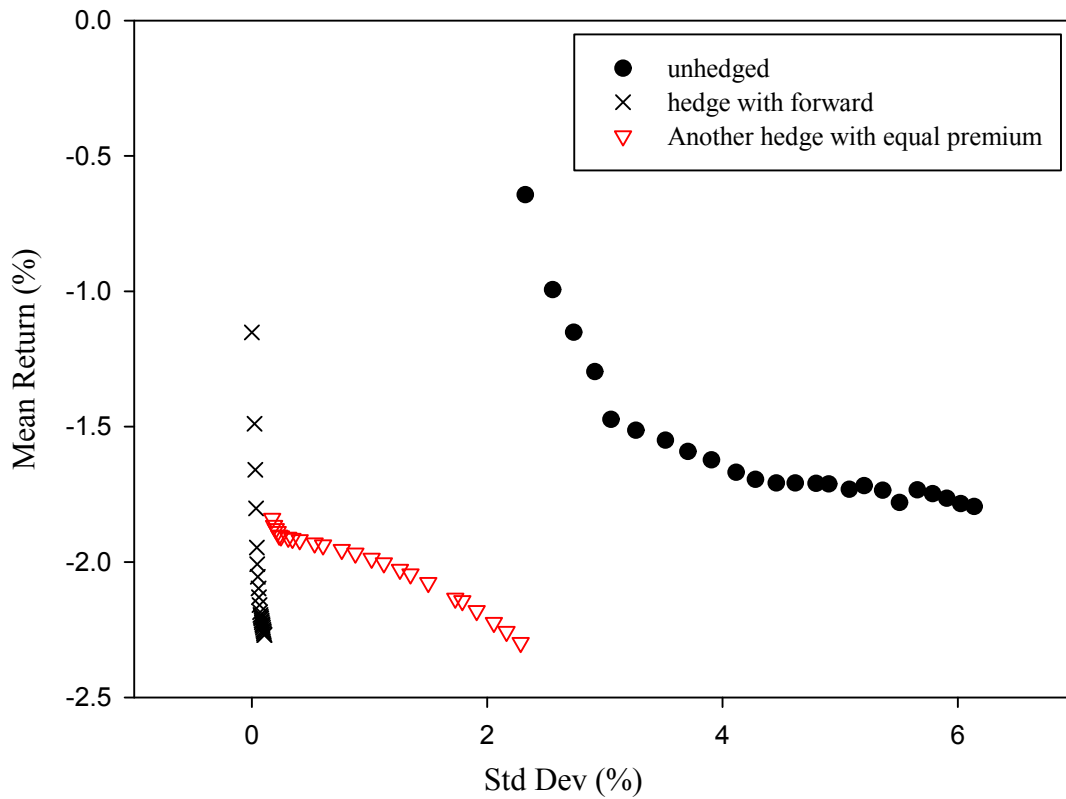
그림은 동일한 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약 전후의 결제월별 수익률 특성을 보여주고 있다. 선도계약의 수수료는 0.5%, 기업이 결제월 시점에 보유하는 달러현물의 크기는 \$700,000이며 주요 계약 변수는 다음과 같다. X=915, KI=915, KO=800, 계약금액=\$586,810



<그림 6> 계속

패널 C. 수정계약 3번

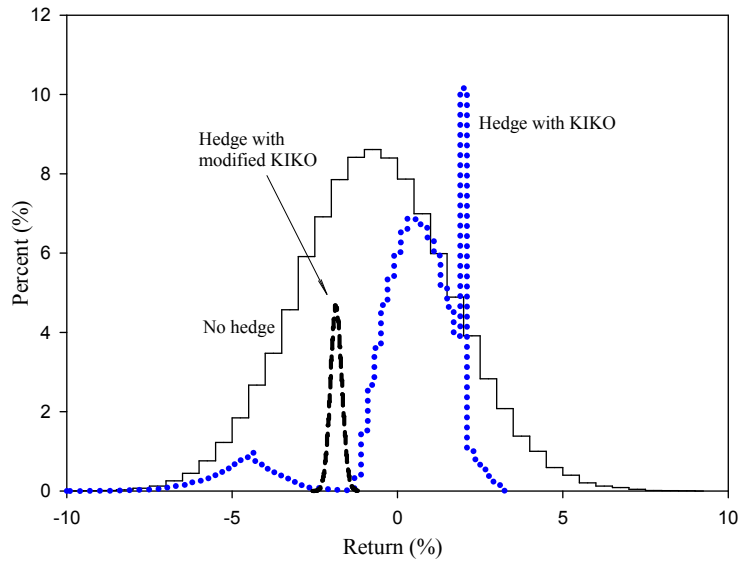
그림은 동일한 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약 전후의 결제월별 수익률 특성을 보여주고 있다. 선도계약의 수수료는 0.5%, 기업이 결제월 시점에 보유하는 달러현물의 크기는 첫 1년 동안(part A)은 \$2,000,000이며, 다음 1년 동안(part B)은 \$3,000,000이다. 주요 계약변수는 다음과 같다.
 Part A: X=912, KO=800, KI=912, 계약금액(Part A)=\$1,851,200
 Part B: X=912, KO=800, 계약금액(Part B)=\$2,776,800



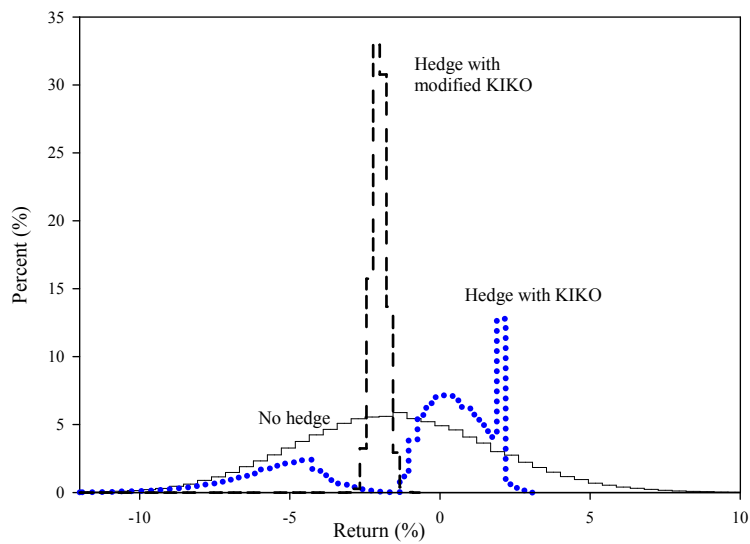
<그림 7> 헤지 전후의 수익률 분포

그림은 3번 계약에 대해서 헤지전 달러현물과 키코옵션계약 및 수정키코옵션계약으로 헤지된 헤지포트폴리오의 수익률 분포를 그림으로 나타낸 것이다.

패널 A. 계약 3번 (수정계약 3번) 의 1번째 결제월

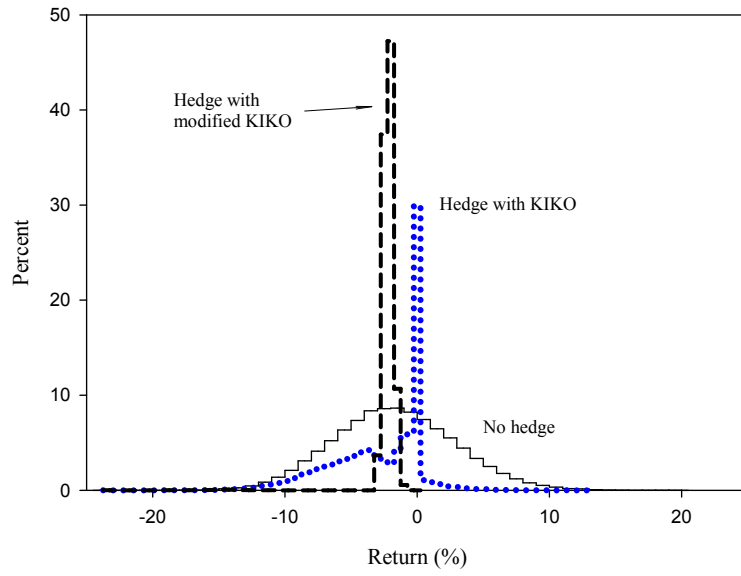


패널 B. 계약 3번 (수정계약 3번) 의 6번째 결제월

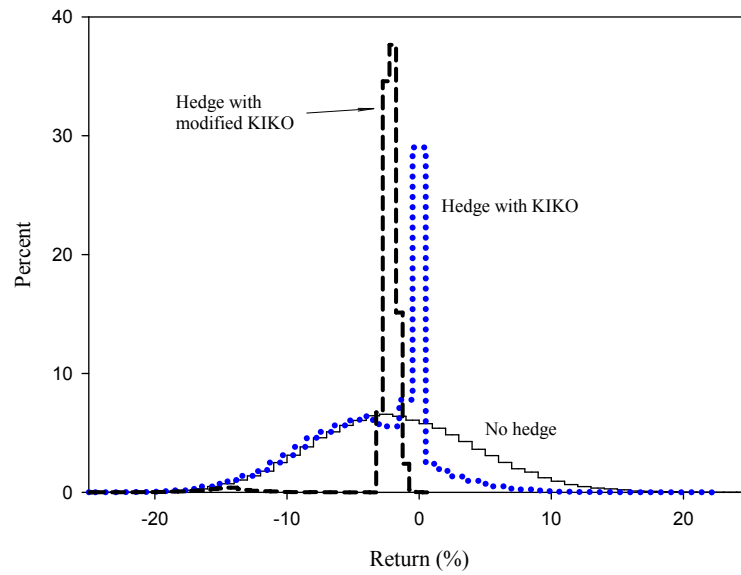


<그림 7> 계속

패널 C. 계약 3번 (수정계약 3번) 의 13번째 결제월



패널 D. 계약 3번 (수정계약 3번) 의 24번째 결제월

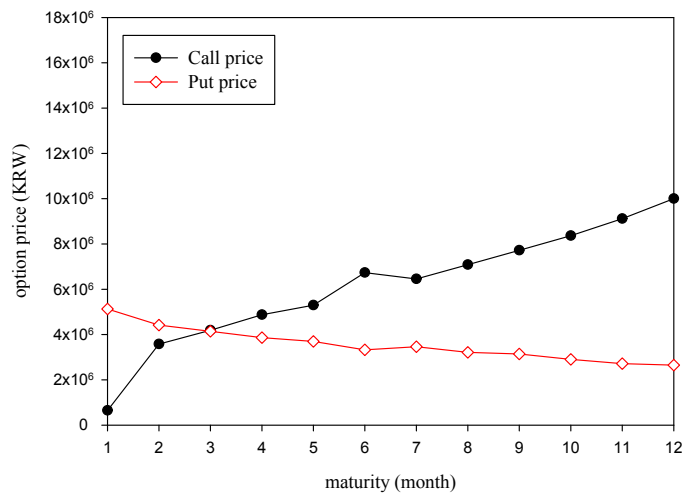


<그림 8> 키코옵션에서 콜과 풋의 결제월별 가격추이

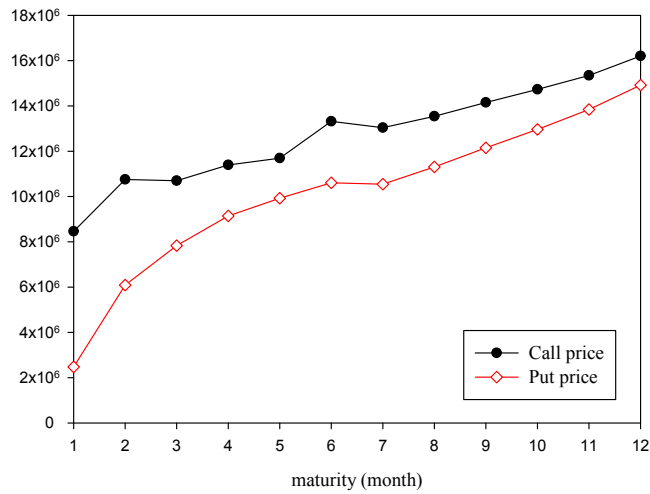
그림은 <표 1>에 제시된 3개 사례의 키코옵션계약과 <표 6>에 제시된 동일 내재프리미엄을 갖는 수정키코옵션계약에서 콜옵션과 풋옵션을 분리한 후 각각의 옵션가격을 만기 결제월별로 나타낸 것이다. 콜가격과 풋가격의 차이를 나타내는 면적이 은행추 마진에 해당하는 내재프리미엄인데 수정전과 수정 후 동일하다.

패널 A. 계약 1번과 수정계약 1번

(1) 수정전 키코계약의 옵션가격 추이



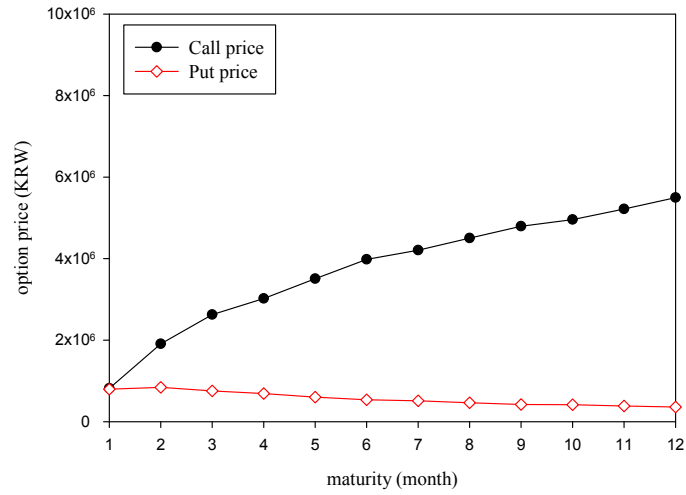
(2) 수정키코계약의 옵션가격 추이



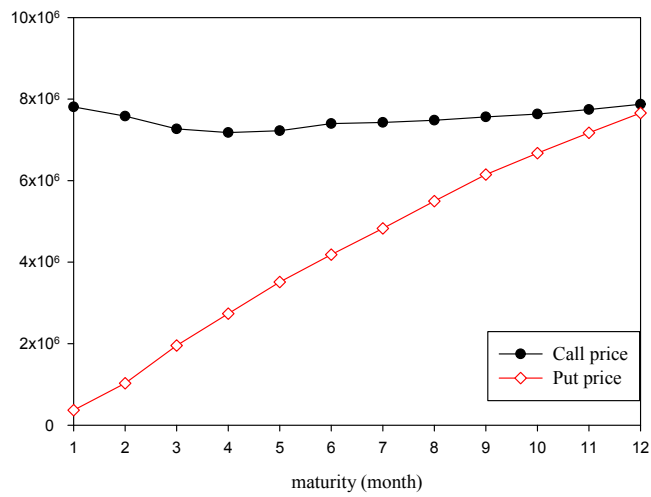
<그림 8> 계속

패널 B. 계약 2번과 수정계약 2번

(1) 수정전 키코계약의 옵션가격 추이



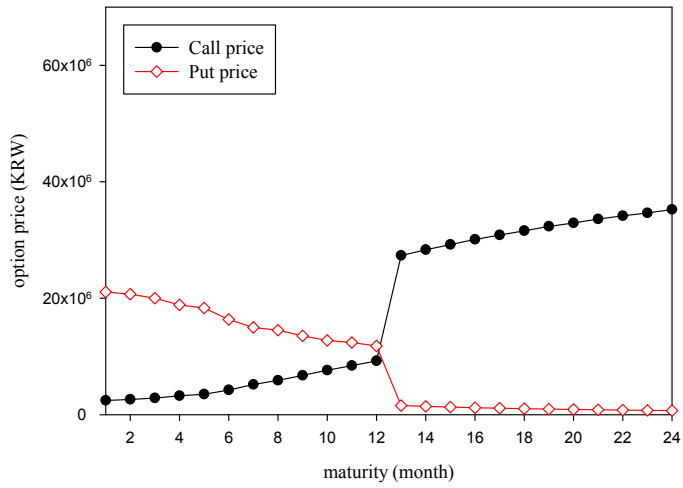
(2) 수정키코계약의 옵션가격 추이



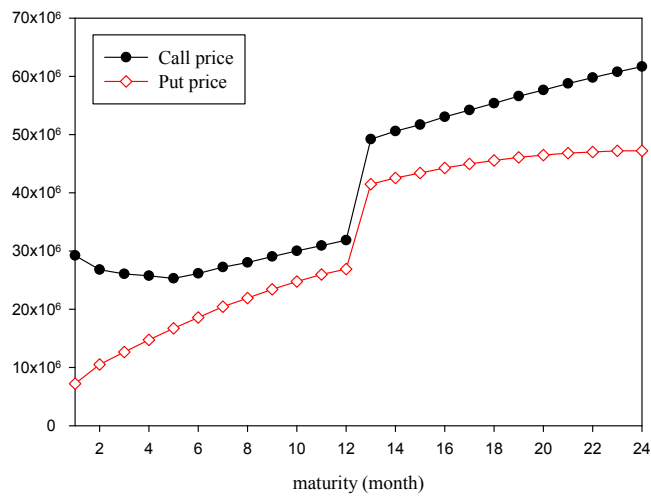
<그림 8> 계속

패널 C. 계약 3번과 수정계약 3번

(1) 수정진 키코계약의 옵션가격 추이



(2) 수정키코계약의 옵션가격 추이



부록A. 키코통화옵션계약의 분해

먼저 다음과 같이 변수를 정의하자.

- S_t : t 시점의 현물환율
- X : 행사가격
- U : knock-in 되는 상한 경계
- L : knock-out 되는 하한 경계
- f^C : 콜옵션의 만기수익 $\max(S_T - X, 0)$
- f^P : 풋옵션의 만기수익 $\max(X - S_T, 0)$

세가지 옵션의 만기수익을 표시하면 다음과 같다.

$$(1) \text{ KO(L) put: } f^P(S_T)I\{S_t > L, \forall t\}$$

$$(2a) \text{ KO(L) call 2개 매도: } -2f^C(S_T)I\{S_t > L, \forall t\}$$

$$(2b) \text{ DKO(L,U) call 2개 매수: } 2f^C(S_T)I\{L < S_t < U, \forall t\}$$

여기서 $I\{\cdot\}$ 은 indicator 함수이다. 한편,

(2a)+(2b)

$$\begin{aligned} &= -2f^C(S_T)I\{S_t > L, \forall t\} + 2f^C(S_T)I\{L < S_t < U, \forall t\} \\ &= -2f^C(S_T)I\{S_t > L, \forall t, \text{ and } \exists t, S_t \geq U\} \\ &= 2\text{KIKO(L,U) call 매도} \end{aligned}$$

이다. 마지막으로 위의 식을 (1)과 결합하면 아래의 식이 성립한다.

(1)+(2a)+(2b)

$$= f^P(S_T)I\{S_t > L, \forall t\} - 2f^C(S_T)I\{S_t > L, \forall t, \text{ and } \exists t, S_t \geq U\}$$

이 되어 계약 “유형1”파생상품의 만기수익과 동일하게 된다.

한편, KO(L) 콜 및 풋의 가치, DKO(L,U) 콜옵션의 가치는 다음과 같다. 단 아래의 식은 관찰기간과 만기가 같은 옵션의 가격식이며, 부분윈도우옵션(partial window option)의 가격식은 생략한다.

KO(L) 콜옵션의 가치:

KO(L) call price=

$$\begin{aligned} &S e^{(b-r)T} N(x_1) - X e^{-rT} N(x_1 - \sigma \sqrt{T}) \\ &\quad - S e^{(b-r)T} (L/S)^{2(\mu+1)} N(y_1) - X e^{-rT} (L/S)^{2\mu} N(y_1 - \sigma \sqrt{T}) \end{aligned} \quad (a1)$$

여기서,

$$x_1 = \frac{\ln(S/X)}{\sigma\sqrt{T}} + (1+\mu)\sigma\sqrt{T}$$

$$y_1 = \frac{\ln(L^2/SX)}{\sigma\sqrt{T}} + (1+\mu)\sigma\sqrt{T}$$

$$\mu = \frac{b - \sigma^2/2}{\sigma^2}$$

KO(L) 풋옵션의 가치:

풋-콜 패리티와 위의 식(a1)을 이용하여 계산함.

DKO(L,U) 콜옵션:

DKO(L,U) call price =

$$S e^{(b-r)T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left(\left(\frac{U^n}{L^n} \right)^{\mu_1} \left(\frac{L}{S} \right)^{\mu_2} [N(d_1) - N(d_2)] - \left(\frac{L^{n+1}}{U^n S} \right)^{\mu_3} [N(d_3) - N(d_4)] \right) \\ - X e^{-rT} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left\{ \left(\left(\frac{U^n}{L^n} \right)^{\mu_1-2} \left(\frac{L}{S} \right)^{\mu_2} [N(d_1 - \sigma\sqrt{T}) - N(d_2 - \sigma\sqrt{T})] \right) \right. \\ \left. - \left(\frac{L^{n+1}}{U^n S} \right)^{\mu_3-2} [N(d_3 - \sigma\sqrt{T}) - N(d_4 - \sigma\sqrt{T})] \right\}$$

(a2)

단,

$$d_1 = \frac{\ln(SU^{2n}/(XL^{2n})) + (b + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(SU^{2n}/(FL^{2n})) + (b + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_3 = \frac{\ln(L^{2n+2}/(XSU^{2n})) + (b + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_4 = \frac{\ln(L^{2n+2}/(FSU^{2n})) + (b + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$\mu_1 = \frac{2[b - \delta_2 - n(\delta_1 - \delta_2)]}{\sigma^2} + 1, \quad \mu_2 = 2n \frac{(\delta_1 - \delta_2)}{\sigma^2},$$

$$\mu_3 = \frac{2[b - \delta_2 + n(\delta_1 - \delta_2)]}{\sigma^2} + 1, \quad F = Ue^{\delta_1 T}$$

여기서 b 는 두 통화의 무위험이자율 차이, σ 는 변동성을 각각 나타낸다. 또한 δ_1 과 δ_2 는 경제 L과 U의 곡률을 나타내는데 참고로 표준경계옵션의 곡률은 0이다.

부록 B. 수정 전후 키코옵션과 선도계약의 성과비교 요약

원래의 키코계약과 동일한 내재프리미엄을 갖는 수정키코계약, 그리고 선도계약의 헤지성과를 ED(Ederington), FB(Fishburn), HD(Howard and D'Antonio) 세가지 척도에서 계산한 결과를 정리한 것이다. 여기서 선도계약의 수수료는 0.5%로 가정하였다. 참고로 모든 헤지방법 중 총위험감소효과는 선도계약이 일반적으로 가장 우수하다.

계약 번호	ED: 총위험 감소효과 (선도계약 100% 대비 키코계약의 감소효과)	FB: 다운사이드 리스크 감소효과 (총결제월 중 키코계약이 우수한 결제월의 비율)	HD: 샤프지수 개선효과 (총결제월 중 키코계약이 우수한 결제월의 비율)
-------	--	---	--

Panel A. 수정 전 키코계약과 선도계약의 비교

계약 1번	50.5%	0 / 12	3 / 12
계약 2번	49.4%	1 / 12	1 / 12
계약 3번	34.0%	0 / 24	12 / 24

Panel B. 수정 후 키코계약과 선도계약의 비교

수정계약 1번	99.8%	10 / 12	10 / 12
수정계약 2번	97.3%	6 / 12	6 / 12
수정계약 3번	95.1%	9 / 24	14 / 24

부록 C. 계약당시 키코옵션과 수정후 키코옵션의 성과비교 요약

아래 표는 본문에서 이미 제시한 내용으로서 계약 당시 키코옵션계약과 동일 프리미엄을 갖는 또다른 옵션계약의 헤지성과를 마코비츠모형과 세가지 헤지적도를 이용하여 평가한 것을 요약한 것임. 두 번째 열과 세 번째 열의 Markowitz 좌표 위치는 본문 <그림 1>의 좌표에서 키코옵션으로 환헤지 후 헤지포트폴리오의 위치를 나타냄. (A:매우 우수, B: 우수, C: 열등 을 각각 나타냄.) 또 ED와 FB 헤지 성과는 1에 가까울 수록, HD 헤지성과는 수치가 클수록 우수하다. FB 헤지성과에서 * 표시는 키코옵션이 선도계약보다 FB 헤지성과가 우수한 경우를 의미한다. 참고로 선도계약의 ED 헤지성과는 1이며, HD 헤지성과는 0이다.

패널 A. 계약 1번과 수정계약 1번

결제월	Markowitz 좌표 위치		Ederington (ED) 헤지성과		Fishburn(FB) 헤지성과		Howard and D'Antonio (HD) 헤지성과	
	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후
1	A	C	0.633	0.998	0.813	0.459	0.731	-5.710
2	A	C	0.496	0.998	0.309	0.810	0.119	-1.963
3	A	B	0.456	0.998	0.221	0.859	0.054	0.027
4	C	B	0.459	0.998	0.167	0.885	-0.015	0.580
5	C	B	0.459	0.998	0.143	0.897	-0.044	0.960
6	C	B	0.501	0.998	0.111	0.910	-0.128	0.140
7	C	B	0.490	0.998	0.121	0.909	-0.106	0.307
8	C	B	0.497	0.998	0.103	0.917	-0.136	0.480
9	C	B	0.506	0.998	0.086	0.926	-0.167	0.610
10	C	B	0.507	0.998	0.073	0.933	-0.190	0.736
11	C	B	0.518	0.998	0.061	0.939	-0.218	0.864
12	C	B	0.534	0.998	0.053	0.946	-0.246	0.935

패널 B. 계약 2번과 수정계약 2번

결제월	Markowitz 좌표 위치		Ederington (ED) 헤지성과		Fishburn(FB) 헤지성과		Howard and D'Antonio (HD) 헤지성과	
	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후
1	A	C	0.390	0.974	*0.310	-1.140	0.129	-3.867
2	C	C	0.444	0.974	0.175	-0.250	-0.030	-2.375
3	C	C	0.464	0.974	0.088	0.179	-0.131	-1.331
4	C	C	0.483	0.974	0.057	0.361	-0.177	-0.785
5	C	C	0.493	0.974	0.032	0.481	-0.217	-0.417
6	C	C	0.515	0.974	0.021	0.551	-0.250	-0.203
7	C	B	0.522	0.974	0.016	0.604	-0.265	0.016
8	C	B	0.519	0.974	0.010	0.648	-0.273	0.209
9	C	B	0.519	0.973	0.007	0.681	-0.280	0.359
10	C	B	0.526	0.973	0.005	0.702	-0.287	0.467
11	C	B	0.524	0.972	0.003	0.723	-0.291	0.545
12	C	B	0.529	0.971	0.001	0.738	-0.299	0.597

패널 C. 계약 3번과 수정계약 3번

결제월	Markowitz 좌표 위치		Ederington (ED) 헤지성과		Fishburn(FB) 헤지성과		Howard and D'Antonio (HD) 헤지성과	
	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후	수정 전	수정 후
1	A	C	0.387	0.994	0.483	0.160	0.600	-4.199
2	A	C	0.250	0.994	0.354	0.390	0.454	-2.175
3	A	C	0.200	0.994	0.293	0.484	0.381	-1.258
4	A	C	0.172	0.994	0.242	0.555	0.322	-0.565
5	A	B	0.144	0.994	0.207	0.608	0.283	0.037
6	A	B	0.164	0.994	0.175	0.646	0.234	0.265
7	A	B	0.175	0.992	0.140	0.680	0.182	0.326
8	A	B	0.192	0.991	0.126	0.705	0.156	0.398
9	A	B	0.209	0.989	0.110	0.724	0.126	0.390
10	A	B	0.222	0.983	0.095	0.736	0.097	0.310
11	A	B	0.240	0.980	0.087	0.746	0.079	0.295
12	A	B	0.253	0.971	0.077	0.746	0.058	0.207
13	C	B	0.468	0.964	0.009	0.745	-0.243	0.160
14	C	B	0.464	0.955	0.007	0.741	-0.246	0.114
15	C	B	0.471	0.948	0.007	0.735	-0.250	0.087
16	C	B	0.467	0.938	0.006	0.729	-0.253	0.058
17	C	B	0.465	0.933	0.005	0.723	-0.254	0.039
18	C	B	0.467	0.922	0.005	0.712	-0.256	0.013
19	C	C	0.467	0.901	0.004	0.687	-0.262	-0.021
20	C	C	0.460	0.900	0.004	0.685	-0.259	-0.032
21	C	C	0.460	0.891	0.003	0.673	-0.261	-0.048
22	C	C	0.457	0.879	0.003	0.656	-0.259	-0.065
23	C	C	0.459	0.871	0.003	0.645	-0.261	-0.075
24	C	C	0.454	0.861	0.002	0.631	-0.260	-0.090

부록 D. 이자율과 변동성 자료

아래 표는 <표 1>에서 제시한 세가지 키코계약에 대해서 가치평가와 수익률 특성 등 본 연구에서 수행하는 모든 분석에 있어서 사용하는 데이터 수치를 정리한 것이다. 본 자료는 은행에서 제공한 것을 일부 가공한 것이다. 여기서 베이스는 선도환율에서 현물환율을 차감한 값이다.

결제월	잔존 만기(년)	달러 이자율	베이스	변동성	결제월	잔존 만기(년)	달러 이자율	베이스	변동성
패널 A. 계약 1번					패널 C. 계약 3번				
1	0.071	0.0260	-1.79	0.0802	1	0.167	0.0503	-6.09	0.0573
2	0.153	0.0261	-4.08	0.0917	2	0.247	0.0501	-9.18	0.0521
3	0.244	0.0263	-7.22	0.0815	3	0.326	0.0492	-10.72	0.0484
4	0.321	0.0259	-8.28	0.0792	4	0.414	0.0482	-12.02	0.0458
5	0.411	0.0256	-9.12	0.0739	5	0.496	0.0472	-13.33	0.0440
6	0.493	0.0251	-7.45	0.0747	6	0.575	0.0465	-13.87	0.0438
7	0.573	0.0252	-7.83	0.0685	7	0.666	0.0458	-14.29	0.0437
8	0.663	0.0254	-8.28	0.0673	8	0.745	0.0451	-14.68	0.0435
9	0.742	0.0256	-8.68	0.0675	9	0.827	0.0442	-14.97	0.0436
10	0.825	0.0256	-9.09	0.0676	10	0.918	0.0442	-15.23	0.0435
11	0.915	0.0256	-9.55	0.0678	11	0.997	0.0438	-15.46	0.0436
12	0.992	0.0257	-9.93	0.0696	12	1.088	0.0434	-15.55	0.0434
패널 B. 계약 2번					13	1.170	0.0430	-15.61	0.0434
1	0.085	0.0556	-3.81	0.0400	14	1.247	0.0426	-15.66	0.0435
2	0.167	0.0552	-5.29	0.0379	15	1.318	0.0423	-15.73	0.0435
3	0.258	0.0550	-7.38	0.0375	16	1.405	0.0419	-15.78	0.0435
4	0.334	0.0547	-8.86	0.0375	17	1.485	0.0415	-15.84	0.0435
5	0.577	0.0543	-13.88	0.0375	18	1.567	0.0411	-15.90	0.0435
6	0.507	0.0539	-10.94	0.0375	19	1.658	0.0407	-15.96	0.0435
7	0.584	0.0536	-11.99	0.0375	20	1.737	0.0404	-16.02	0.0435
8	0.668	0.0533	-13.05	0.0375	21	1.825	0.0400	-16.08	0.0435
9	0.759	0.0530	-14.03	0.0375	22	1.907	0.0398	-16.13	0.0435
10	0.836	0.0529	-14.83	0.0375	23	1.986	0.0392	-16.19	0.0435
11	0.918	0.0527	-15.51	0.0375	24	2.060	0.0392	-16.18	0.0435
12	1.005	0.0526	-16.16	0.0375					

Analysis on the Hedging Effectiveness of KIKO Currency Options

Byungwook Choi**

Konkuk University

Abstract

This article explores the hedging effectiveness of KIKO options by using the mean-variance analysis of Markowitz and by comparing three hedge measures such as Sharpe hedging effectiveness measure proposed by Howard and D'Antonio(1987), Fishburn(1977)'s measure, and Ederington(1979)'s, which calculates the degree to which the rate of return per unit of risk increases and total volatility and down-side risk of hedged portfolio diminishes respectively. This paper differs from the previous researches in that this research first assumes that the firms hold the same value of dollar amount as that of short calls at each of settlement dates, and secondly this article performs multiple period of analysis instead of single period.

This paper finds first that the hedging effectiveness of KIKO options is not better than that of currency forward contract in making a reduction of the total volatility and down-side risks of hedged portfolio. Secondly the hedge effectiveness is the highest at the first settlement date but it plunges when the time passes by, which is mainly due to the fact that the value of in-the-money put decreases, but that of out-of-the-money call increases as the time to maturity increases. Thirdly, it is found that another KIKO option with the equal premium shows even better hedging performance than the original KIKO in three aspects of hedging effectiveness. In conclusion, the KIKO turns out to be a lemon.

Keywords: KIKO, barrier option, currency option, Markowitz mean-variance analysis, hedging effectiveness,

* This work was supported by National Research Foundation of Korea - Grant funded by the Korean Government (KRF-2009-327-B00299).

** Corresponding Author. Address: Department of Business Admin., Konkuk University, 1 Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul, Korea, 143-701;
E-mail: bwchoi@konkuk.ac.kr; Tel: +82-2-450-4206.