

파생상품을 활용한 신고유가 대응전략



윤원철
한양대학교 교수

〈 목 차 〉

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. 서론 | 4. 헤징시나리오 및 실증분석 |
| 2. 유가예측 가능성과 대응전략의 변화 | 5. 요약 및 시사점 |
| 3. 위험관리 개념과 활용 사례 | 참고문헌 |

1. 서론

최근 국제 유가의 상승세는 과거와는 다른 양상을 보이고 있다. 즉, 이전의 고유가 상황은 통상 중동지역에서의 전쟁 발발과 같이 정치적 불안정 요소에 의해 단기적으로 발생하였다. 반면, 최근의 신고유가 상황은 석유시장에서의 수급 불균형에 의해 보다 장기적으로 전개되는 양상을 보인다.

이러한 고유가 상황 속에서 정부는 나름대로 대책을 내놓고 있지만, 이들 대책의 실효성에 관해서는 보다 객관적인 논의가 이루어지지 않고 있다. 특히, 공급 측면에서의 고유가 대책으로서 석유비축사업과 해외 유전개발사업은 우리나라의 고유가 대책의 핵심이라 해도 과언이 아니다. 2005년도 에트크회계에서 석유비축사업과 유전개발사업에 지원되고 있는 금액은 각각

2,144억원과 2,918억원이다. 전체 에트크회계에서 차지하는 비중도 각각 7.7%와 10.4%이다.

우려되는 바는 향후 이들 예산이 확대될 예정이지만, 이들 사업의 경제성에 관해서는 어느 누구도 의문을 달지 않는다는 점이다. 비록 고유가 대책으로서 이들 대책이 필요한 수단임에는 분명하지만, 과연 어느 정도의 예산과 자원이 배분되는 것이 적정한지에 대해서는 반드시 분석이 필요할 것이다. 또한, 이들 대책 이외에 다른 방안은 없는가에 대해서도 신중히 생각해 볼 문제다.

본고에서는 우리나라의 고유가 대책으로서 기존의 비축사업과 유전개발 이외에 파생상품(derivatives)을 활용한 위험관리(risk management) 방안을 제시하면서, 고유가 대응수단을 보다 다양화시킬 필요성을 제기하고자 한다. 일종의 포트폴리오(portfolio) 접근방식

에 기초하여 향후 고유가 대책을 수립하자는 의미이다. 이러한 논의의 주된 이유로는 국제 석유시장에서의 불확실성이 점차 높아져서 유가예측이 사실상 불가능하다는 점을 들 수 있다. 또한, 기존의 물리적 공급차질 가능성에 초점을 두기 보다 고유가에 따른 국민경제적 손실비용을 절감시킬 수 있는 방향으로 시장원리를 활용한 접근방식을 도입할 필요가 있기 때문이다. 이러한 맥락에서 본고에서는 간단한 위험관리 시나리오의 실증분석을 통해서 파생상품을 활용한 고유가 대책의 실효성을 제시하고자 한다.

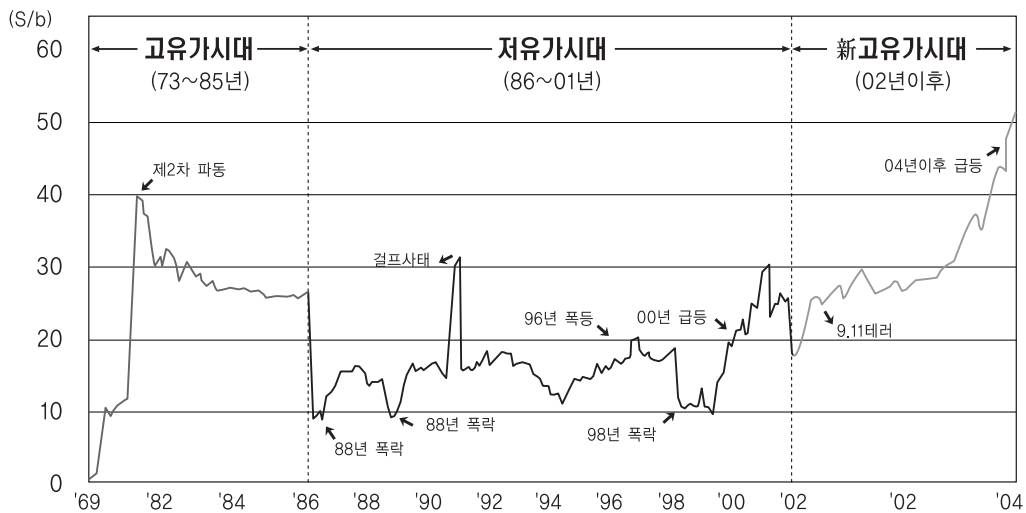
본고의 구성은 다음과 같다. 2. 항에서는 유가예측 가능성에 대하여 논의하여, 이를 근거로 향후 고유가 대응전략의 변화 필요성을 제시한다. 3. 항에서는 위험관리의 개념에 대하여 설명하고, 예제를 통하여 헤징의 개념을 서술한다. 4. 항에서는 헤징시나리오를 제시하고, 실증분석의 절차와 결과를 논의한다. 끝으

로, 5. 항에서는 전체 내용을 요약하고, 시사점을 제시하고자 한다.

2. 유가예측 가능성과 대응전략의 변화

〈그림 1〉에서 나타난 대로, 국제 유가는 '70년대 고유가시대, '80-'90년대 저유가시대, 그리고 2000년대 신고유가시대로 특징지을 수 있다. '70년대 고유가시대는 1973년 이후 1, 2차 석유위기를 거쳐 1985년까지 지속되었다. 이 시기에는 중동전과 아랍산유국의 감산 조치에 따른 1차 석유파동(1973-1974)과 이란혁명, 수출중단, OPEC의 가격인상에 따른 2차 석유파동(1979-1980)에 기인하였다. 또한, 정치적 원인으로 발생하여 (3-17개월의) 단기간 유가의 급상승과 공급중단으로 수급의 불균형이 발생하였다. '80-'90년대 저유가시대는 석유소비 감소와 OPEC의 시장지배력 감

〈그림 1〉 유가상황 시기별 비교



자료: 에너지경제연구원, "신고유가시대에 대응한 시스템 혁신전략," 2005. 9. 28.

이슈진단

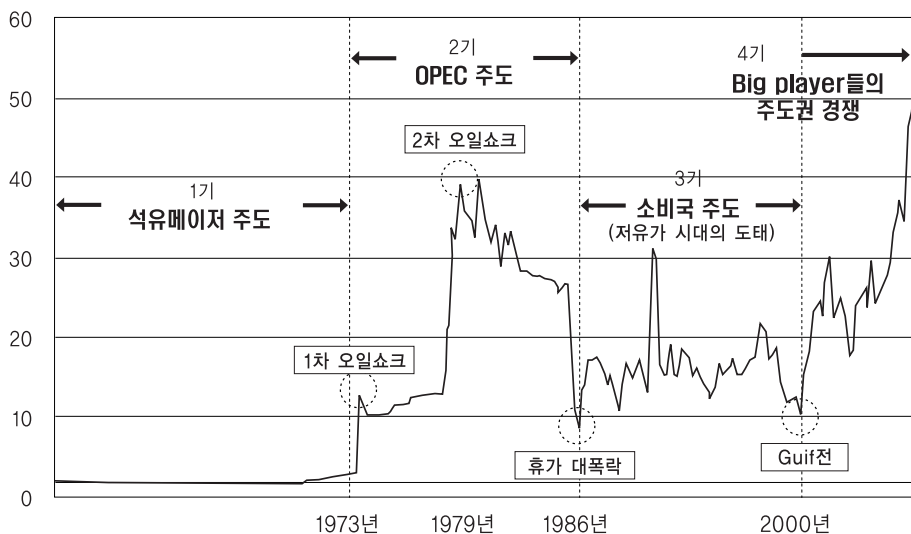
소에 따라 1986년 이후 유가가 지속적으로 하락한 시기이다. 이 시기에는 이란·이라크 전쟁과 OPEC의 결속력 약화로 1985-1986년에 유가가 폭락하였다. 2000년대 신고유가시대는 2002년 이라크전쟁 이후 석유수급의 구조적 불균형이 지속된 시기이다. 석유시장에서의 주요 변화는 OPEC의 여유 생산능력 감소, 인도와 중국 등에서의 석유수요 급증, 중동 정세 불안과 석유시장에서의 투기세력 개입 등이다. 특히, 이전의 고유가 상황은 통상 중동지역에서의 전쟁 발발과 같이 정치적 불안정 요소에 의해 단기적으로 발생한 반면, 최근의 신고유가 상황은 석유시장에서의 수급의 불균형에 의해 보다 장기적으로 전개되는 양상을 보인다.

현재의 유가상황이 새로운 국면인 신고유가시대에 접어들었다고 가정한다면, 과연 앞으로 유가의 향방은 어떻게 변화할 것인가? 이에 대한 답은 그리 간단하지 않다. 이와 관련하여, 최근 국회에서는 고유가가 지속

되는 가운데 유가예측의 정확성 부족으로 비축유 구매비용이 지난 3년 동안 무려 1천800여억원 늘어났고, 올해 비축목표량을 확보하지 못하였다는 지적이 제기된 바 있다(연합뉴스, 2005/9/30). 그리고, 매년 국제유가 예측치와 실제 비축유 구매단가와의 차이가 발생하는 것은 유가예측 시스템에 문제가 있기 때문이며, 따라서 정확한 유가예측을 위한 시스템 구축이 시급하다고 지적하였다.

이러한 국회의원들의 지적이 합당해 보이지만, 한편으로 전혀 그렇지 못하다는 점을 인식할 필요가 있다. 실제로, 최근 급등하던 국제 유가가 하락세를 보이면서 유가의 방향에 대해 비관론과 낙관론이 팽팽히 맞서고 있는 양상이다(삼성경제연구소, 2005). 과거에는 특정한 시장지배자가 존재하여 미래 유가도 이들의 목표와 전략에 의해 결정되었다. 즉, 이전에는 석유시장의 주도자로서 석유메이저에서 OPEC, 그리고 미국과 중국

〈그림 2〉 석유시장 구조변화 과정



자료: 삼성경제연구소, “석유시장 Big Player 동향과 유가전망,” CEO Information, 2005. 10. 26.

등의 거대 소비국으로 이어져 왔다.

하지만, 최근의 유가 결정구조는 미국과 중국 등의 거대 소비주체와 OPEC과 석유메이저를 중심으로 한 생산주체의 관계가 복잡하게 얽혀 있어 미래를 예측하기 힘든 구조이다. 특히, 21세기 들어서는 뚜렷한 주도 세력 없이 국제 석유시장에서 이들간의 주도권 다툼이 전개되는 양상을 보이고 있다. 또한, 최근에는 경제적인 요인뿐 아니라 정치, 사회적인 요인이 이들의 전략이나 행태에 영향을 미치기 때문에 유가변동의 불확실성이 가중되고 있다. 결국, 국가의 안보나 경쟁자에 대한 견제 차원에서 이루어지는 전략적 행동까지 고려해야 국제 석유시장의 움직임을 제대로 파악할 수 있다는 의미이다.

이렇듯, 최근 들어 유가를 제대로 예측한다는 것은 불가능해 보인다. 아니, 예전에도 유가를 예측하는 것은 불가능하였다. 그렇다면, 유가예측 자체가 무의미한 작업인가? 그리고, 유가예측이란 과연 어떤 의미로 해석해야 하는 것일까? 어느 국제 석유전문가의 표현을 빌리자면, 유가를 예측한다는 것은 마치 모자를 던졌을 때 옷걸이의 어느 고리에 걸릴지 모르는 것과 같다고 하였다. 실제로, 현재 시점에서 6개월이나 1년 후의 유가를 예측한 값이 시간이 경과하여 나중의 실제 값과 같아지거나 비슷해지는 것은 우연의 일치에 가깝다고 볼 수 있다.

결국, 유가예측이란 현재 시점에서 가용한 모든 정보를 활용하여 향후 특정 시점의 유가를 추측한 수치인데, 유가에 영향을 미치는 석유시장의 수급상황을 포함하여 각종 경제변수의 현재 상태를 반영한 것이라고 할 수 있다. 그런데, 시간이 지나면서 이들 경제변수는 계속해서 변화하기 마련이고, 따라서 유가예측 또한 변경되어야 하는 것이 마땅하다. 그렇다면, 현재 시점에서

예측한 유가전망은 지금 이 순간은 최적의 예측치라고 주장할 수 있지만, 유가에 영향을 미치는 각종 경제변수가 하나라도 변하는 순간 이후부터는 결코 최적의 전망치가 될 수 없다. 결국 유가예측이란 현재 순간에서 최선의 전망치에 불과하고, 마치 시간에 따라 생물체가 진화하듯이 새로운 정보에 따라 변경될 필요가 있다. 하지만, 현실적으로는 다른 경제변수들과 마찬가지로 유가를 예측하는 자체가 불가능하다고 보는 것이 타당할 수 있다. 어느 누구도 유가에 영향을 미치는 각종 변수들의 예기치 않은 변화를 모두 파악하는 것이 불가능하기 때문이다.

이렇듯 유가예측이 불가능하다면, 현재와 같은 유가 급등에 어떻게 대응할 수 있을 것인가? 우리나라의 고유가 대응방안 가운데 공급 측면에서 가장 적극적으로 활용되는 정책수단으로 석유비축사업과 해외 유전개발 사업을 들 수 있다. 이들 정책수단은 외국의 경우에도 보편적으로 널리 활용되는 고유가 대응전략들이다. 간략히 이들 정책수단의 현주소를 살펴보자. 먼저, 석유비축사업의 경우 2005년 4월말 현재 원유비축기지 4개, 제품비축기지 4개, LPG 비축기지 1개 등 총 9개 비축기지가 운영중이고, 총 99백만 배럴의 비축시설과 74백만 배럴의 석유를 비축하고 있다. 제3차 비축계획이 제대로 추진될 경우 2007년까지 146백만 배럴의 비축시설을 완비하고, 2008년까지 141백만 배럴의 석유를 비축할 계획이다.

다음으로, 유전개발사업의 경우 2004년 12월말 현재 확보 가채매장량이 702백만 배럴, 자주개발 물량이 86천배럴/일, 자주개발 확보율이 3.8%, 진행사업수가 56개, 투자액이 666백만 달러 등이다. 2008년까지 2,900백만 배럴을 확보하여 자주개발 확보율을 10% 수준으로 증대시킬 계획이다. 2005년 7월말 현재, 생

이슈 진단

산/개발/탐사 부문에서 국내 전체로 27개 진출국, 61개 사업이 진행중이다(이 가운데 석유공사는 14개 진출국, 21개 사업을 운영중이다). 또한, 정부는 지난 9월 대통령 주재로 제3차 국가에너지자문회의를 열고 신고유가 시대에 따른 종합대책을 마련한 바 있다. 여기서, '에너지산업 해외진출 활성화 방안'을 통해 해외 자원 확보 전략을 제시하였다. 주요 골자는 2013년까지 석유와 가스의 자주개발에 16조원을 투자하고, 석유공사의 자산규모를 현재의 1조 1,000억원에서 4조원으로 늘리며, 수출입은행의 자원개발 금융지원 자금을 대폭 확대하는 등 석유공사를 2013년까지 1일 산유량 30만 배럴의 메이저급 자원개발 전문회사로 육성하겠다는 계획이다(에너지경제신문, 2005/9/30).

그런데, 이들 고유가 대응수단과 관련하여 정부는 현재까지 에너지 안보의 유지 혹은 공급 안정성의 확보라는 입장에서 별다른 논란 없이 이들 대응수단을 추진하여 온 것이 사실이다. 하지만, 현재와 같은 신고유가 시대를 맞으면서 유가급등에 대한 시각 조정이 필요하다고 판단된다. 첫째, '공급차질에 대한 우려에서 가격급등에 대한 대비로' 정책방향이 선회될 필요가 있다. 이는 최근 10여년 동안 물리적인 공급차질 가능성은 최대 30일 내외 수준인 반면, 석유시장에서의 가격변동폭은 3배 이상으로 확대되었기 때문이다. 둘째, '공급안정성뿐 아니라 비용절감의 방향으로' 정책수단을 강구할 필요가 있겠다. 다시 말하면, 기존의 물리적인

공급차질 가능성뿐 아니라 경제성을 동시에 고려하는 정책수단이 필요하다는 의미이다. 셋째, '가격급등에 대한 대비뿐 아니라 가격변동성에 대한 대비도' 함께 모색하는 지혜가 필요하다. 이는 급격한 가격변동에 따른 경제조정비용을 감안해야 한다는 의미이다.

〈표 1〉에는 기존의 석유비축과 유전개발 이외에 후술할 파생상품을 활용한 헤징대안에 대하여 비용, 성공확률, 공급안정성, 그리고 대응속도 측면에서 대응수단별로 비교한 것이다. 예를 들어, 석유비축사업은 비축시설에 대한 투자비, 비축유 구입비와 이자비용, 비축유 운영 및 관리비 등 막대한 자금이 소요된다. 비축유를 저장하기만 하면 언제든지 활용할 수 있다는 측면에서 성공확률과 공급안정성이 높다. 하지만, 이미 비축시설이 준비되어 있지 않을 경우 유가급등에 대응하기 위해 필요한 시간이 장기간 필요하다는 단점이 있다. 반면, 파생상품을 활용한 헤징대안의 경우 비용이 석유비축이나 유전개발에 비해 (적게는 100분의 1에서 20분의 1 수준으로) 상대적으로 적게 소요되고, 성공확률 또한 높다고 볼 수 있다. 대응속도 측면에서도 건설이나 초기 투자가 필요하지 않기 때문에 가격급등에 대한 단기적인 대응수단으로 고려할 수 있다.

결국, 고유가에 대응하기 위한 정책수단을 선택하는데 있어, 이러한 여러 측면에서의 비용과 편익을 동시에 고려할 필요가 있겠다. 또한, 현재 우리나라와 같이 비축사업과 유전개발에 예산과 자원을 편중되게 투입

〈표 1〉 교토의정서의 산림 관련 활동 인정범위

대응수단	비용	성공확률	공급안정성	대응속도
석유비축	높음	높음	높음	장기
유전개발	높음	낮음	중간	장기
헤징대안	낮음	높음	낮음	단기

하는 방식에서 탈피하여, 파생상품을 활용한 위험관리 대안을 포함하여 정책수단을 보다 다양화시키는 일종의 ‘포트폴리오’ 접근방식을 도입할 필요가 있다.¹⁾ 즉, 고유가 대응전략으로서 공급측면과 수요측면의 다양한 정책수단간의 적절한 조합이 필요하고, 이들 개별 수단의 최적화가 아닌 전체 포트폴리오 입장에서 예산과 자원을 배분할 필요가 있다는 의미이다.

3. 위험관리 개념과 활용 사례

파생상품을 활용한 위험관리 혹은 헷지의 개념으로 헤징(hedging)은 마치 해외 선진 금융지식을 활용한 복잡한 재무기법으로 생각할 수 있으나, 실제로는 우리가 이미 알고 있거나 활용하고 있는 간단하고 쉬운 개념이다. 헤징이란 실물자산의 가격변동으로 인한 위험을 회피 내지 관리하기 위해 실물자산을 기초로 파생된 금융자산을 매수하거나 매도하여 실물자산의 가격변동에 관계없이 실물자산의 가치를 일정하게 유지시키는 행위라고 정의할 수 있다. 보편적인 예로는 농민과 중간도매상 사이에 이루어지는 흔히 ‘밭떼기’라고 불리는 쌍방계약이 이에 해당한다. 그리고, 자동차보험이나 화재보험 등을 가입하는 경우도 개인 차원에서 재산손실에 대비한 헤징으로 이해할 수 있다.

헤징의 원리를 이해하기 위해, A라는 자산을 보유한 상태에서 가격움직임이 거의 동일한 B라는 자산을 매도하는 경우를 가정하자. A 자산의 가격이 떨어지면 B

자산의 가격도 떨어지지만 B 자산은 이미 가격이 떨어지기 전에 매도한 상태이므로 가격하락에 따라 오히려 이득을 보게 된다.²⁾ 그렇다면 A 자산의 가격하락에 따라 발생한 손실분은 B 자산의 매도로 인해 발생한 이득으로 상쇄시킬 수 있다. 따라서, 가격이 하락되더라도 자산 A와 자산 B로 구성된 일종의 포트폴리오의 가치는 그대로 유지되는 셈이다. 마찬가지로, A라는 자산을 일정 시점 이후 구매해야 하는 입장에서 가격 움직임이 거의 동일한 B라는 자산을 현재 시점에서 매수하는 경우를 가정하자. A 자산의 가격이 올라가면 B 자산의 가격도 올라가지만 B 자산은 이미 가격이 올라가기 전에 매수한 상태이므로 가격상승에 따라 오히려 이득을 보게 된다. 그렇다면 A 자산의 가격상승에 따라 발생한 손실분은 B 자산의 매수로 인해 발생한 이득으로 상쇄시킬 수 있다. 따라서, 가격이 오르더라도 자산 A와 자산 B로 구성된 일종의 포트폴리오의 가치는 그대로 유지되는 셈이다.

이러한 간단한 헤징의 원리를 국내로 수입되는 원유나 석유제품에 적용시킨다면 이들 상품을 기초로 한 파생상품계약을 미리 매수하여 유가급등에 따라 발생할 수 있는 잠재적 손실을 파생상품 거래를 통한 이득으로 보전할 수 있다. 결국, 석유위기에 대비한 국내 비축유와 정유사가 수입하는 원유 등에 그대로 적용시킨다면 국제 유가가 아무리 오르더라도 가격 상승 이전의 수준으로 고정시킬 수 있다는 의미이다. 물론, 파생상품 거래를 위해 소요되는 비용은 고려해야 하지만 이러한 거

1) 포트폴리오 접근방식이란 서로 다른 폭으로, 때로는 서로 다른 방향으로 움직이는 개별 자산의 가격변동이 전체 포트폴리오로 모이면 위험의 상대적 크기가 감소하는 포트폴리오 효과를 달성하자는 논리이다. 실제로, 구성되는 자산의 특성이 다양할수록 포트폴리오 효과는 증가하는데, 비록 수익률이 증가하지는 않지만, 수익률의 변동성은 급격히 감소하게 된다. 또한, 포트폴리오 최적화를 통해 더 이상의 위험을 감수하지 않으면서, 즉 임의의 위험 수준에서 최대의 수익률을 얻는 가장 효율적인 포트폴리오를 구성할 수 있다.

2) 이렇게 자산을 보유하지 않은 상태에서 자산을 매각하는 것을 空賣渡(short selling)라고 부른다. 공매도는 매도할 자산을 타인에게서 차입하여 시장에 팔고, 나중에 해당 자산을 시장에서 구입하여 대납하는 방식을 말한다.

이슈 진단

래비용은 유가급등에 따라 직접적으로 치러야 하는 손실에 비해 미미한 수준이다. 마치 자동차보험이나 화재보험 계약에서 불의의 사고로 수령할 보험금액과 이에 대한 대가로서 보험료의 상대적 수준을 비교하면 될 것이다.

이러한 파생상품을 활용한 헤징을 현재와 같은 고유가에 대한 대응전략으로 제시한 이유는 다음과 같다. 먼저, 파생상품을 활용한 헤징대안은 전략적 석유 비축과 같은 물리적인 고유가 대응대안에 비해 비용이 적게 든다는 점이다. 결국 비축이라는 경제행위는 유가가 하락하였을 때 원유를 싸게 구입하여 저장하였다가 유가가 오를 경우 이를 활용하는 것으로 일종의 원시적인 헤징대안으로 생각할 수 있다. 이러한 비축대안을 활용하기 위해서는 비축기지의 건설과 보수, 비축유의 운영 및 유지, 그리고 저장기간 동안의 원유 구입에 대한 기회비용 등의 막대한 비용이 수반된다. 이에 비해 파생상품을 활용할 경우 훨씬 저렴한 비용으로 거의 동일한 효과를 거둘 수 있다. 간단히 말해, 파생상품을 활용한 헤징은 불의의 사고에 대비해서 보험계약을 구입하는 것과 같은 맥락에서 이해할 수 있다. 즉, 일반적인 보험계약의 경우와 마찬가지로 비용 측면, 즉 보험료의 수준은 전체 손실보전액에 비해 미미한 수준이라 할 수 있다.³⁾

다음으로, 파생상품을 활용한 헤징대안은 미래 유가에 대한 예측이 불필요하고 시장에서 실현된 현재 가격만으로 헤징의 실행 여부를 판단할 수 있다는 장점이 있다. 다시 말해, 국제 유가의 향후 수준에 대한 예측이

없이도 우리가 접할 수 있는 현재 시장가격이 적절하다고 판단되면 필요한 만큼의 기간과 물량을 결정하여 파생상품시장에서 필요한 포지션을 취하면 되는 것이다. 여기서 '적절한 현재의 가격 수준'이란 정유회사, 소비자, 그리고 국가 단위에서 약간의 차이는 있겠지만, 최종 생산물의 원가에서 차지하는 원유 혹은 석유제품의 비중이 적절한 수준, 해외 유사상품의 소비자가격과 비교하여 경쟁력을 지닐 수 있는 수준, 혹은 국제 유가의 급등으로 인하여 우리나라 경제 전반에 미칠 수 있는 부정적인 영향의 최대 허용수준 등으로 정의될 수 있다. 그런데, 가격예측이 불필요한 헤징의 경우와 가격예측을 필요로 하는 순수매매 혹은 투기(speculation)의 경우를 구별하지 못하고, 헤징이나 순수매매에 있어서 모두 가격예측을 필요로 한다는 잘못된 인식이 종종 일반인들 사이에 존재한다. 실제로 국제 유가를 포함해서 시장에서 거래되는 일반상품이든 금융상품이든 이들의 미래 가격을 예측하기란 불가능하다고 해도 과언이 아니다. 따라서, 이렇게 헤징을 할 경우 가격예측이 불필요하다는 점이 헤징에 대하여 더욱 매력을 느끼게 하는 점이다.

이제, 선물계약과 옵션계약을 활용하여 헤징의 개념을 설명해 보자. 앞서 설명한 대로, 선물이나 옵션 등의 파생상품시장의 기본적인 기능은 시장참여자 위험을 감소할 수 있거나 기꺼이 감소하고자 하는 다른 시장참여자에게 위험을 전가함으로써 위험을 최소화시키거나 관리할 수 있도록 하는 것이다. 그리고, 가장 단순한 형태의 헤징은 '현물에서 취한 (구매 혹은

3) 엄밀히 말해, 선물시장(futures market)을 통한 헤징거래는 보험의 성격을 가진다고 볼 수 없다. 보험의 경우 우려하는 재해로부터의 기회손실이 발생할 경우 보험금으로 보전되고, 재해가 발생하지 않을 경우 보험료만큼만 손실이 제한된다. 하지만 선물거래의 경우 우려하는 방향으로 가격변동이 발생할 경우 손실은 보전되지만, 이의 반대방향으로 가격이 움직일 경우 현물에서의 이득이 선물에서의 손실로 상쇄될 수 있다. 즉, 보험과는 달리 보험료가 고정되어 있지 않고 현물거래에서의 기회이득만큼이나 커질 수 있다. 오히려 보험의 성격과 유사한 헤징거래로서는 옵션(option)을 활용한 경우라고 볼 수 있다. 이 경우 옵션 매입자는 행사(exercising)할 수 있고 최대 손실은 옵션프리미엄만큼으로 고정된다.

〈표 2〉 선물계약을 활용한 매수헤징 사례

1) 가격이 상승하는 경우			
일자	현물포지션		선물포지션
1.1	구매 계획	\$60.00	7월물 매수 \$60.10
7.1	원유 매입	\$62.00	7월물 매도 \$62.10
손익	-		+\$2.00
합계	순조달비용 = 현물가격 - 선물이익 = \$62.00 - \$2.00 = \$60.00		
2) 가격이 하락하는 경우			
일자	현물포지션		선물포지션
1.1	구매 계획	\$60.00	7월물 매수 \$60.10
7.1	원유 매입	\$56.00	7월물 매도 \$56.10
손익	-		-\$4.00
합계	순조달비용 = 현물가격 + 선물손실 = \$56.00 + \$4.00 = \$60.00		

은 판매) 포지션과 반대되는 방향으로 파생상품시장에서 동일한 물량의 포지션을 취하는 경제적인 행위라고 정의할 수 있다. 예를 들면, 실물을 나중에 구매해야 하는 경우 파생상품시장에서 동일한 물량을 현재 시점에서 매수하고, 실물을 저장하고 있는 경우 미래 판매에 대비하여 파생상품시장에서 동일한 물량을 매도하는 것이다.

헤징의 형태는 일반적으로 賣渡헤징(short hedging)과 買受헤징(long hedging)으로 나눌 수 있다. 매도헤징은 현물을 생산하거나 혹은 미래 시점에 이를 판매하고자 하는 시장참여자(가)가 현물의 가격하락에 대비하여 파생상품계약을 매도하는 것이다. 파생상품에서 매도포지션을 취하는 경우 현물포지션의 손실(이익)은 파생상품 매도포지션의 이익(손실)에 의하여 상쇄된다. 반면, 매수헤징은 현물을 매입하고자 하는 시장참여자가 미래 구매시점의 가격상승으로 발생할 수 있는 위험을 회피하기 위하여 파생상품계약을 매입하는 것이다. 매수헤징은 원재료 혹은 투입물의 매입비용 상승에 대

비하기 위해 이루어진다. 예를 들어, 국내로 수입되는 원유의 조달비용을 현재 시점의 시장가격으로 고정시키는 경우도 이에 속하다.

〈표 2〉에는 매수헤징으로서 원유에 대한 조달헤징(procurement hedging)의 경우를 예시하고 있다.⁴⁾ 어느 정유회사가 1월 1일 현재 향후 6개월 후의 원유를 구매할 계획을 가지고 있다고 가정하자. 현재 유가는 배럴당 60달러 수준이다. 정유회사의 입장에서는 향후 가격이 현재 수준이면 적정하지만, 더 이상 오를 경우 회사를 운영하는 데 지장이 있다고 판단하고, 현재 시점에서 7월물 선물계약을 매수하였다. 만약 6개월이 지나서 현재보다 유가가 배럴당 2달러 오른다고 가정하자. 이 경우에는 선물포지션에서 배럴당 2달러의 이익을 현물시장에서의 구매가격에서 차감하면 실질적으로 배럴당 60달러로 구입하게 되는 셈이다. 한편, 오히려 유가가 배럴당 4달러 내릴 경우, 선물포지션에서 배럴당 4달러의 손실을 현물시장에서의 구매가격에 가산하면 실질적으로 배럴당 60달러로 구입하게 되는 셈이

4) 비축유의 헤징사례와 실증분석에 관해서는 윤원철(1998)과 윤원철(2000)을 참고하기 바란다.

이슈 진단

〈표 3〉 옵션계약을 활용한 매수헤징 사례

1) 가격이 상승하는 경우				
일자	현물포지션		옵션포지션	
1.1	구매 계획	\$60.00	7월물 \$60 콜매수	\$1.00
7.1	원유 매입	\$62.00	7월물 \$60 콜매도	\$3.00
손익	-		+\$2.00	
합계	순조달비용 = 현물가격 - 옵션이익 = \$62.00 - \$2.00 = \$60.00			
2) 가격이 하락하는 경우				
일자	현물포지션		옵션포지션	
1.1	구매 계획	\$60.00	7월물 \$60 콜매수	\$1.00
7.1	원유 매입	\$56.00	(콜옵션 행사 포기)	
손익	-		-\$1.00	
합계	순조달비용 = 현물가격 + 옵션손실 = \$56.00 + \$1.00 = \$57.00			

다. 중요한 것은 가격의 등락에 관계없이 실질적인 구매가격은 배럴당 60달러로 고정된다는 사실이다. 또한, 실질적인 구매가격 60달러는 공교롭게도 현재 현물시장의 가격과 동일하다는 점이다. 따라서, 선물계약을 활용하여 헤징할 경우, 언제나 현재 시점의 현물시장 가격으로 미래 조달단가를 고정시킬 수 있게 되는 셈이다.

〈표 3〉에는 앞서 정유회사가 선물계약을 매수하는 대신, 콜옵션계약을 매수하는 경우를 보여준다.⁵⁾ 정유회사는 행사가격이 배럴당 60달러인 콜옵션을 배럴당 1달러에 매수하였다. 만약 6개월이 지나서 현재보다 유가가 배럴당 2달러 오른다고 가정하자. 이때, 동일한 콜옵션의 가격도 오르게 되기 때문에 옵션포지션에서 배럴당 2달러의 이익을 남고, 이를 현물시장에서의 구매가격에서 차감하면 실질적으로 배럴당 60달러로 구

입하게 되는 셈이다. 가령 유가가 배럴당 4달러 내릴 경우에는 콜옵션을 그냥 포기하면 된다. 이때, 옵션포지션에서 배럴당 1달러의 손실이 발생한 셈이고, 이를 현물시장에서의 구매가격에 가산하면 실질적으로 배럴당 57달러로 구입하게 되는 셈이다. 가격이 상승하는 경우는 앞서 선물계약을 활용한 경우와 동일한 결과를 낳는다. 하지만, 가격이 하락하는 경우 선물거래의 경우에는 고스란히 현물시장에서의 이익을 돌려주는 셈이지만, 옵션을 활용한 경우에는 가격하락에 따른 잠재적인 이득을 (옵션프리미엄만큼 차감한) 일정 부분 향유할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 옵션을 활용한 경우에도 가격등락에 관계없이 실질적인 구매비용을 현재 시장가격 이하로 고정시킬 수 있다.

〈표 4〉에는 앞서 정유회사가 콜옵션계약을 매수하는 동시에 동일 만기의 콜옵션의 행사가격보다 낮은 행

5) 콜옵션(call option)이란 나중에 가서 미리 정한 행사가격으로 정해진 물량만큼을 살 수 있는 권리를 가진 계약을 말한다. 풋옵션(put option)이란 나중에 가서 미리 정한 행사가격으로 정해진 물량만큼을 팔 수 있는 권리에 해당한다. 시장가격이 행사가격보다 높을 경우에는 콜옵션을 행사하여 시장가격보다 싼 가격으로 물건을 살 수 있다. 반면, 시장가격이 행사가격보다 낮을 경우에는 콜옵션을 행사하지 않고 그냥 포기하면 된다. 선물계약의 경우 권리가 아니라 의무이기 때문에 가격이 내리더라도 포기할 수 없고, 이전에 체결된 선물가격으로 현재 시세보다 높게 물건을 구입해야 한다. 옵션의 경우, 선물에 비해 이러한 포기할 수 있는 장점이 존재하기 때문에 콜옵션을 보유하기 위해서는 초기에 옵션프리미엄을 지불하게 된다.

〈표 4〉 칼라거래를 활용한 매수헤징 사례

1) 가격이 상승하는 경우		
일자	현물포지션	옵션포지션
1.1	구매 계획 \$60.00	7월물 \$60 콜매수 \$1.00
		7월물 \$58 풋매도 \$1.00
7.1	원유 매입 \$62.00	7월물 \$60 콜매도 \$3.00 (풋옵션 행사 포기)
손익	-	+\$2.00 + \$1.00 = +\$3.00
합계	순조달비용 = 현물가격 - 옵션이익 = \$62.00 - \$3.00 = \$59.00	
2) 가격이 하락하는 경우		
일자	현물포지션	옵션포지션
1.1	구매 계획 \$60.00	7월물 \$60 콜매수 \$1.00
		7월물 \$58 풋매도 \$1.00
7.1	원유 매입 \$56.00	(콜옵션 행사 포기) 7월물 \$58 풋매수 \$2.00
손익	-	-\$1.00 - \$1.00 = -\$2.00
합계	순조달비용 = 현물가격 + 옵션손실 = \$56.00 + \$2.00 = \$58.00	

사가격으로 풋옵션을 매도하는 칼라거래(collar transaction)의 경우를 보여준다. 즉, 정유회사는 행사 가격이 배럴당 60달러인 콜옵션을 배럴당 1달러에 매수하고, 행사가격이 배럴당 58달러인 풋옵션을 배럴당 1달러에 매도하였다. 만약 6개월이 지나서 현재보다 유가가 배럴당 2달러 오른다고 가정하자. 콜옵션의 가격도 오르게 되기 때문에 옵션포지션에서 배럴당 2달러의 이익을 냈고, 풋옵션은 가치가 없어져 풋옵션의 매수자가 행사를 포기하게 되어 실질적으로 배럴당 1달러의 이익을 남게 된다. 이러한 옵션이익을 현물시장에서의 구매가격에서 차감하면 실질적으로 배럴당 59달러로 구입하게 되는 셈이다. 만약 유가가 배럴당 4달러 내릴 경우에는 콜옵션을 그냥 포기하여 배럴당 1달러의 손해가 발생하고, 매도한 풋옵션도 가치가 하락하여 배럴당 1달러의 손해가 발생한다. 결국, 옵션포지션에서 배럴당 2달러의 손실이 발생한 셈이고, 이를 현물

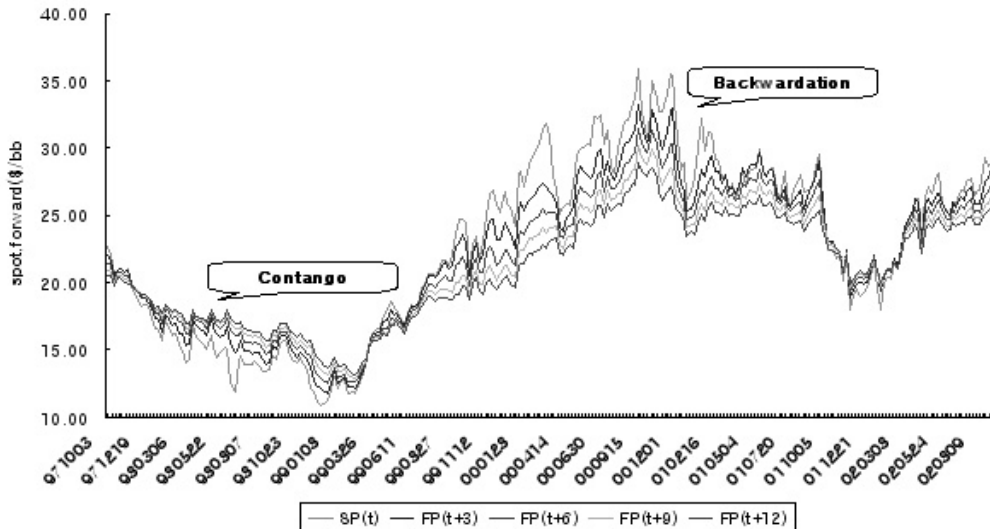
시장에서의 구매가격에 가산하면 실질적으로 배럴당 58달러로 구입하게 되는 셈이다. 이렇듯, 칼라거래를 하게 되면 앞서 콜옵션의 경우와 같이 초기 콜옵션 프리미엄을 풋옵션의 매도를 통해 상쇄시킬 수 있다. 또한, 콜옵션의 행사가격과 풋옵션의 행사가격 범위 내에서 가격등락에 관계없이 실질적으로 구매비용을 고정시킬 수 있다.

4. 헤징시나리오 및 실증분석

다음에서는 앞서 설명한 선물계약, 콜옵션계약, 그리고 칼라거래를 활용한 헤징시나리오에 대하여 표본 자료를 활용하여 실증적으로 분석한 절차와 결과를 제시하기로 한다. 본 연구에서는 표본자료로서 서부텍사스 중질유(West Texas Intermediate, WTI)의 현물가격과 이를 기초자산으로 뉴욕시간 기준 선도가격(for-

이슈진단

〈그림 3〉 WTI 주간 현물가격 대비 만기월별 선도가격(단위: 달러/배럴)



ward) 자료를 활용하였다.⁶⁾ 표본자료는 매주 금요일 종가(settlement price)로 구성된 주간자료이고, 표본 기간은 1997년 10월에서 2002년 8월까지 총 257주간이다.

〈그림 3〉에는 WTI 주간 현물가격과 3개월, 6개월, 9개월, 12개월의 만기에 해당하는 주간 선도가격을 보여준다. 그림에서 알 수 있듯이, 현물가격이 상대적으로 높은 고유가 상황에서 현물가격이 선도가격보다 높게 나타나는 백워드이션(backwardation) 현상이 나타난다. 반대로, 현물가격이 상대적으로 낮은 저유가 상황에서 현물가격이 선도가격보다 낮게 나타나는 콘탱고(contango) 현상이 발생한다. 또한, 백워드이션 상황의 현물가격과 선도가격의 차이인 베이스스(basis)의 절대값이 콘탱고 상황의 베이스스 절대값보다 크게 나타나는 것을 알 수 있다. 이는 고유가 상황에서 생산자가 일정 수준 이상으로 원유의 판매가격을 고정시키

기 위해 향후 발생 가능한 가격하락에 대비하여 선도시장에서 적극적으로 매도포지션을 증가시킴에 따라 현물과 선도계약의 근월물(nearby contract)에 비해 선도계약의 원월물(distant contract)의 가격이 상대적으로 많이 하락하기 때문이다.

〈표 5〉에 제시된 대로, 헤징시나리오별로 헤징효과를 비교하기 위해, 현물만 구매하는 경우(C0)와 현물포지션과 동일한 양으로 선도포지션에 대해 매수포지션을 취하는 경우(C1), 다양한 행사가격별로 콜옵션을 활용한 거래전략 S10~S20, 그리고 콜옵션의 행사가격이 고정된 상태에서 풋옵션의 행사가격별로 칼라거래를 활용한 거래전략 K10~K20 등을 함께 분석하였다. 옵션계약을 활용한 경우와 칼라거래를 활용한 경우에는 매주별로 블랙-숄즈(Black-Scholes) 옵션가격 공식을 활용하여 콜옵션과 풋옵션의 프리미엄을 실제로 산정하였다. 실증분석에서는 1배럴의 WTI 원유를

6) 실증분석에서 선도가격 대신에 선물가격을 활용한 경우에도 거의 유사한 결과를 도출할 수 있다.

〈표 5〉 헤징시나리오별 비교

구분	전략	헤지비용
C0	현물 구매	0.00
C1	선도계약 매수	1.00
S10	행사가격 10의 콜매수	1.00
S12	행사가격 12의 콜매수	1.00
S14	행사가격 14의 콜매수	1.00
S16	행사가격 16의 콜매수	1.00
S18	행사가격 18의 콜매수	1.00
S20	행사가격 20의 콜매수	1.00
K10	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 10의 풋매도	1.00
K12	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 12의 풋매도	1.00
K14	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 14의 풋매도	1.00
K16	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 16의 풋매도	1.00
K18	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 18의 풋매도	1.00
K20	행사가격 20의 콜매수	1.00
	행사가격 20의 풋매도	1.00

1, 3, 6, 9, 12개월의 헤징기간에 걸쳐 조달하는 경우를 가정하였고, 편의상 헤징과 관련된 제반 거래비용은 고려하지 않았다.

예를 들어, 1개월 헤징기간을 가정하면, 현재 시점에서 구매계획을 세우고, 이에 따라 1개월 이후 만기가 도래하는 선도계약이나 옵션계약을 활용하여 현재 시점에서 필요한 포지션을 취한다는 의미이다. 이런 방식으로 매주간 헤징을 실행할 경우, 표본기간 동안 주별로 조달비용을 도출할 수 있고, 이들 조달비용의 평

균값과 표준편차를 서로 비교하여 헤징시나리오별로 헤징효과를 비교할 수 있다.⁷⁾ 〈그림 4〉, 〈그림 5〉, 〈그림 6〉은 각각 선도계약, 콜옵션계약, 그리고 칼라거래를 활용하여 매주별로 산출한 조달비용을 헤징을 하지 않은 경우와 대비하여 나타낸 것이다. 이들 그림에서 알 수 있듯이, 유가가 상승하는 시기에는 헤징을 통해 비용을 절감하는 것이 가능한 반면, 유가가 하락하는 시기에는 오히려 헤징을 통해 조달비용이 증가할 수도 있다.

7) 헤징효과를 검증하는 기준으로는 특정한 헤징전략을 통하여 헤징을 하지 않은 경우에 비해 감소하는 수익(비용)의 분산의 크기를 백분율로 표시한 “헤징효율성”(hedging effectiveness) 기준이 가장 보편적이다. 또한, 헤징을 하지 않은 경우에 비해 헤징전략을 통해 얻을 수 있는 최대한도의 경제적 가치나 전문적인 투자건설팀에 의한 헤징모형 개발보수인 “성과보수”(performance fee) 기준도 고려할 수 있다. 이외에도, 최근 실무에서 각광을 받고 있는 위험상태하의 가치 혹은 수익으로서 VaR(value at risk)이나 EaR(earnings at risk) 등의 기준을 활용할 수 있다.

이슈 진단

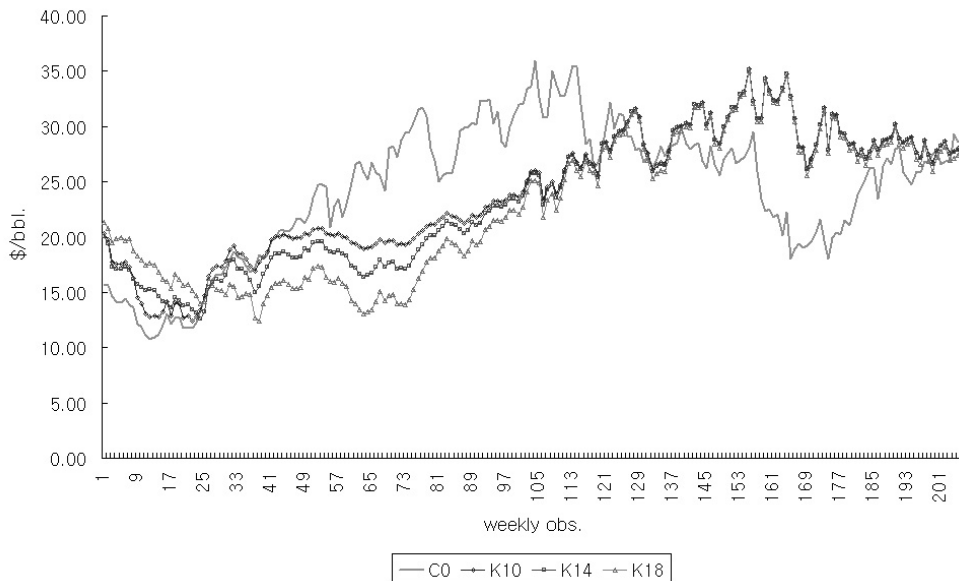
〈그림 4〉 선도계약 매수헤징을 통한 조달비용 흐름(단위: \$/배럴)



〈그림 5〉 콜옵션계약 매수헤징을 통한 조달비용 흐름(단위: \$/배럴)



〈그림 6〉 칼라거래를 통한 조달비용 흐름(단위: \$/배럴)



〈표 6〉과 〈표 7〉에 나타난 대로, 실증분석의 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 선도계약을 매수하는 경우 동일 헤징기간에서 헤징하지 않는 경우에 비해 헤징하는 경우 조달비용의 평균이 감소한다(〈그림 7〉 참조). 또한, 동일 거래전략에서 헤징기간이 길어질수록 평균이 증가하지만, 헤징하는 경우에 평균의 감소폭이 증가한다. 한편, 동일 헤징기간에서 헤징하지 않는 경우에 비해 헤징하는 경우에 조달비용의 표준편차가 감소한다(〈그림 8〉 참조). 또한, 동일 거래전략에서 헤징기간이 길어질수록 표준편차가 감소하고, 헤징하는 경우에 표준편차의 감소폭이 증가한다.

둘째, 콜옵션계약을 매수하는 경우 동일 헤징기간에서 행사가격이 높아질수록 조달비용의 평균이 증가한다(〈그림 9〉 참조). 또한, 동일 행사가격에서 헤징기간이 길어질수록 평균이 감소하지만, 행사가격이 높아질

수록 평균의 감소폭이 감소한다. 한편, 동일 헤징기간에서 행사가격이 높아질수록 조달비용의 표준편차가 감소한다(〈그림 10〉 참조). 또한, 동일 행사가격에서 헤징기간이 길어질수록 표준편차가 감소하고, 행사가격이 높아질수록 표준편차의 감소폭이 증가한다.

셋째, 칼라거래를 활용한 경우 동일 헤징기간에서 (매도할 풋옵션의) 행사가격이 높아질수록 조달비용의 단순평균이 감소한다(〈그림 11〉 참조). 또한, 동일 행사가격에서 헤징기간이 길어질수록 평균이 증가하지만, 행사가격이 높아질수록 평균의 감소폭이 증가한다. 한편, 동일 헤징기간에서 행사가격이 높아질수록 조달비용의 표준편차가 증가한다(〈그림 12〉 참조). 또한, 동일 행사가격에서 헤징기간이 길어질수록 표준편차가 감소하지만, 행사가격이 높아질수록 표준편차의 감소폭이 감소한다.

이슈진단

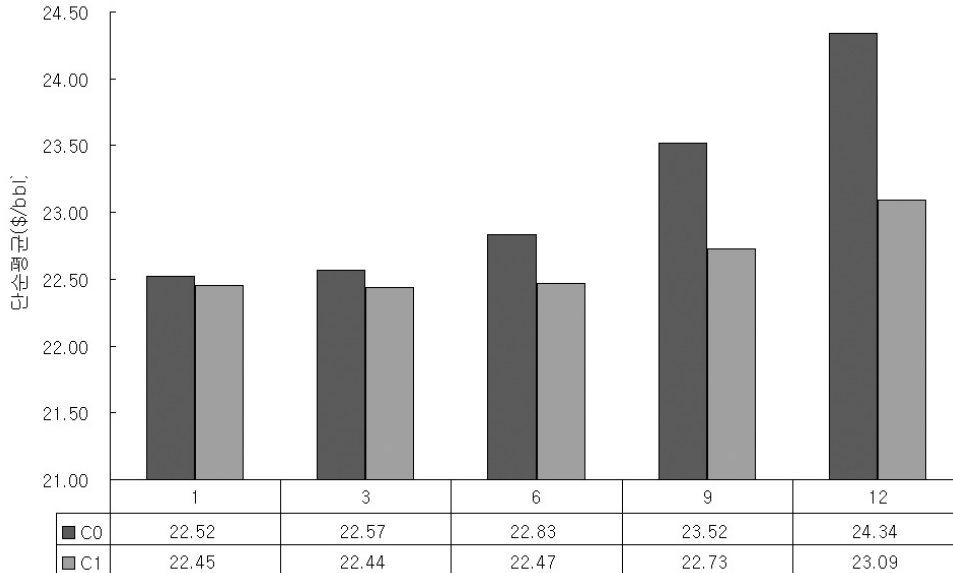
〈표 6〉 거래전략별 조달비용의 평균 및 변화율(단위: \$/배럴)

기간	C0	C1	S10	S12	S14	S16	S18	S20	K10	K12	K14	K16	K18	K20
	조달비용의 평균													
1	22.52	22.45	22.40	22.44	22.49	22.50	22.50	22.50	22.50	22.47	22.43	22.42	22.43	22.44
3	22.57	22.44	22.30	22.41	22.53	22.59	22.61	22.65	22.63	22.54	22.45	22.42	22.43	22.42
6	22.83	22.47	22.18	22.37	22.58	22.73	22.90	23.10	23.03	22.89	22.74	22.64	22.53	22.38
9	23.52	22.73	22.06	22.33	22.63	22.90	23.26	23.65	23.52	23.33	23.12	22.92	22.65	22.34
12	24.34	23.09	21.95	22.29	22.67	23.12	23.66	24.22	24.04	23.81	23.54	23.20	22.76	22.31
	C0 대비 변화율													
1	-	-0.30	-0.51	-0.34	-0.14	-0.07	-0.07	-0.07	-0.09	-0.22	-0.39	-0.42	-0.38	-0.34
3	-	-0.57	-1.16	-0.67	-0.13	0.13	0.21	0.38	0.27	-0.09	-0.51	-0.65	-0.62	-0.66
6	-	-1.55	-2.85	-1.99	-1.09	-0.42	0.33	1.22	0.91	0.29	-0.37	-0.80	-1.32	-1.96
9	-	-3.35	-6.21	-5.06	-3.80	-2.63	-1.11	0.53	0.01	-0.80	-1.71	-2.54	-3.71	-5.01
12	-	-5.15	-9.83	-8.44	-6.89	-5.04	-2.81	-0.50	-1.24	-2.19	-3.30	-4.71	-6.50	-8.37

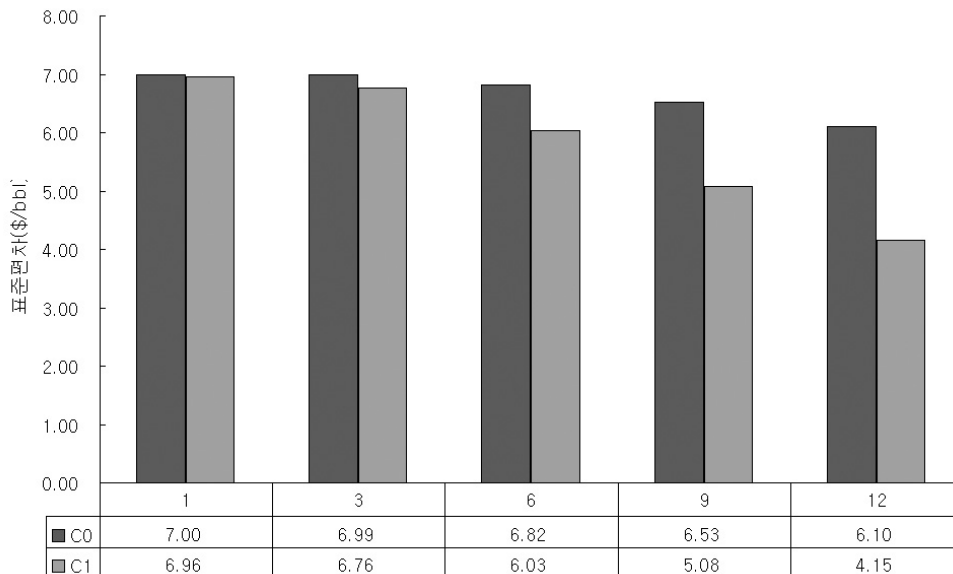
〈표 7〉 조달비용의 표준편차 및 변화율(단위: \$/배럴)

기간	C0	C1	S10	S12	S14	S16	S18	S20	K10	K12	K14	K16	K18	K20
	조달비용의 표준편차													
1	7.00	6.96	6.94	6.90	6.86	6.87	6.91	6.94	6.94	6.98	7.02	7.01	6.98	6.95
3	6.99	6.76	6.84	6.73	6.63	6.64	6.71	6.79	6.82	6.91	6.98	6.97	6.92	6.88
6	6.82	6.03	6.68	6.51	6.37	6.34	6.37	6.47	6.54	6.67	6.75	6.73	6.75	6.78
9	6.53	5.08	6.52	6.31	6.12	6.00	5.99	6.07	6.18	6.33	6.42	6.46	6.56	6.69
12	6.10	4.15	6.36	6.12	5.89	5.69	5.58	5.57	5.73	5.90	6.00	6.15	6.36	6.59
	C0 대비 변화율													
1	-	-1.22	-1.67	-2.92	-4.01	-3.64	-2.72	-1.88	-1.74	-0.62	0.36	0.11	-0.73	-1.46
3	-	-6.62	-4.27	-7.43	-10.18	-9.88	-7.91	-5.62	-4.82	-2.35	-0.36	-0.72	-1.96	-3.10
6	-	-21.77	-4.06	-8.84	-12.77	-13.68	-12.64	-9.85	-7.91	-4.24	-2.16	-2.50	-2.00	-1.03
9	-	-39.65	-0.50	-6.82	-12.35	-15.54	-16.09	-13.73	-10.60	-6.11	-3.43	-2.23	0.78	4.76
12	-	-53.69	8.57	0.52	-6.78	-12.97	-16.50	-16.59	-11.96	-6.55	-3.24	1.57	8.51	16.64

〈그림 7〉 거래전략별 비교 : 선도매수 단순평균(\$/배럴)

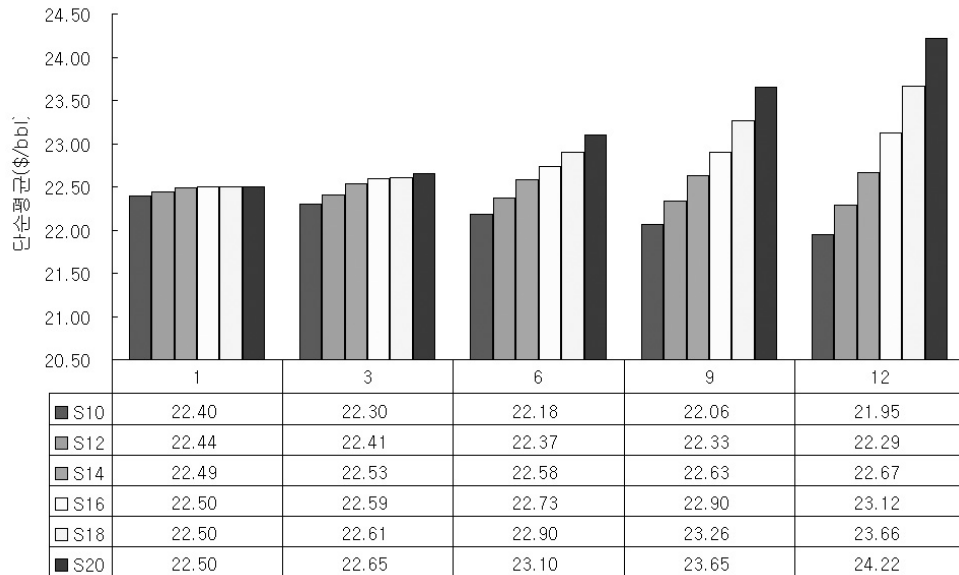


〈그림 8〉 거래전략별 비교 : 선도매수 표준편차(\$/배럴)

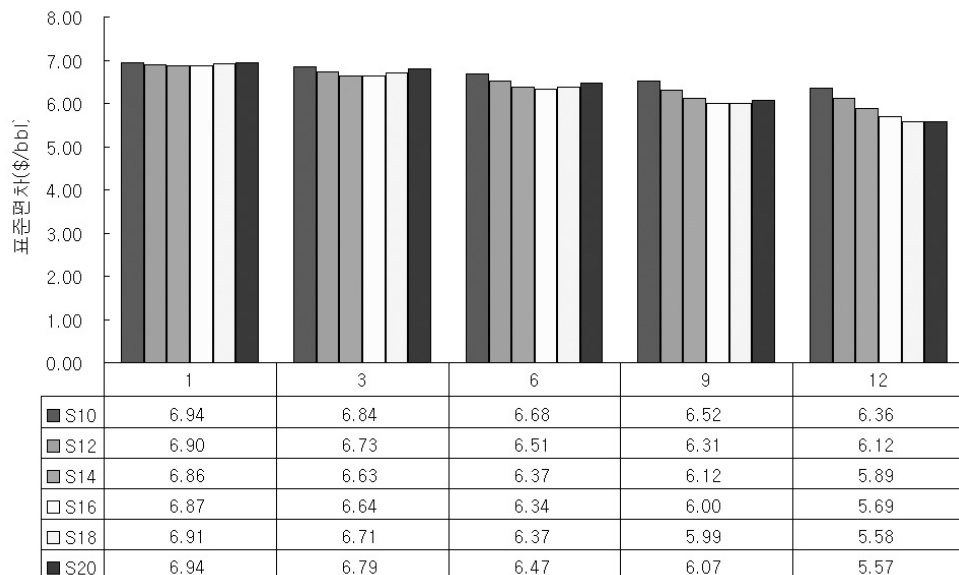


이슈 진단

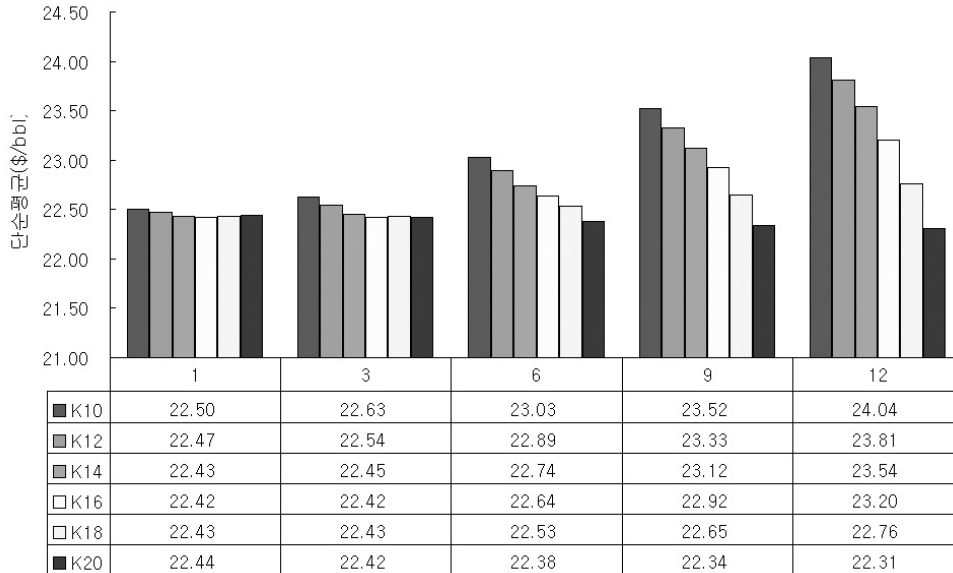
〈그림 9〉 거래전략별 비교 : 콜옵션매수 단순평균(\$/bbl.)



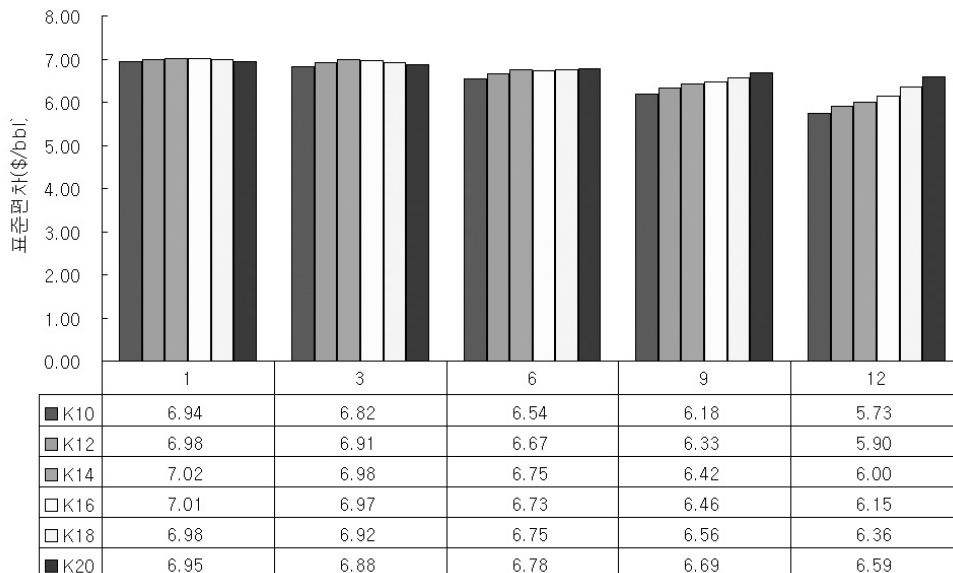
〈그림 10〉 거래전략별 비교 : 콜옵션매수 표준편차(\$/bbl.)



〈그림 11〉 거래전략별 비교 : 칼라매수 단순평균(\$/bbl.)



〈그림 12〉 거래전략별 비교 : 칼라매수 표준편차(\$/bbl.)



5. 요약 및 시사점

본고에서는 유가에측이 사실상 불가능하다는 논지를 피력하였다. 또한, 향후 고유가 대응전략 또한 변화가 필요한데, 기존의 석유비축사업과 유전개발사업 이외에 파생상품을 활용한 위험관리 전략이 정책수단으로 고려되어야 한다고 지적하였다. 즉, 공급안정성뿐 아니라 경제성과 대응속도 등 고유가 대응수단의 실효성을 검토하는 데 있어 복합적인 평가기준을 도입할 필요가 있다. 또한, 석유비축과 유전개발에 편중된 고유가 대응전략에서 파생상품을 활용한 헤징대안을 고려하여 보다 다양한 정책수단을 수립할 필요가 있다.

실제로, 고유가 대응전략으로서 위험관리전략은 다양한 파생상품을 활용할 수 있는데, 본고에서는 선물계약, 옵션계약, 그리고 칼라거래를 소개하였다. 본고에서 제시한 파생상품을 활용한 매수헤징전략은 일종의 “목표구매전략”(target-buying strategies)이라고 할 수 있다. 즉, 예산계약조건 하에서 최소의 비용으로 필요한 원유나 석유제품을 조달할 수 있는 방법을 말한다. 이러한 헤징전략은 미래 구매시점에 대비하여 선물시장이나 선도시장에서 매수포지션을 취하는 전통적인 조달헤징이라고 볼 수 있다. 또한, 옵션을 활용하여 유사한 헤징효과를 거둘 수 있다. 즉, 콜옵션을 매수하거

나, 높은 행사가격에 콜옵션을 매수하고 동일 만기의 낮은 행사가격에 풋옵션을 매도하는 칼라거래를 통해서도 가능하다. 이들 파생상품을 활용하여 국내로 수입되는 원유와 석유제품에 대하여 위험관리하는 경우에는 조달비용과 이의 변동성 측면에서 긍정적인 효과를 거둘 수 있다는 사실을 실증분석을 통하여 알 수 있다.

한가지 주지할 사항은 일반적인 보험의 경우를 생각해 보면, 사고 발생 이전에 보험을 가입하는 것이 비용 측면에서 훨씬 유리하다는 점이다. 따라서, 현재와 같은 고유가 상황이 아닌 유가안정기에 고유가 대책을 적극적으로 수립하고 실행하는 것이 보다 합리적일 것이다.

〈참고문헌〉

- 삼성경제연구소, “석유시장 Big Player 동향과 유가전망,” CEO Information, 2005. 10. 26.
- 에너지경제연구원, “신고유가시대에 대응한 시스템 혁신전략,” 2005. 9. 28.
- 윤원철. 1998. 해외 선물시장을 활용한 에너지수급 안정화 연구(경기: 에너지경제연구원).
- 윤원철. 2000. “해외 선물을 활용한 국내 수입 원유의 조달헤징.” 선물연구 제8권: pp. 57-79.