주가지수선물의 최적헷지비율 이론적 고찰

신 언 명*

An Optimal Hedge-Ratio Theoretical Study of Stock-Index-Futures

<목차>

개 요

주식 포트폴리오관리에서 시장위험에 대한 적절한 헷지수단으로서 주가지수선물의 이용은 필연적이다. 헷지효과의 극대화를 달성하기 위하여 먼저 현물포지션의 가치에 적절한 수량의 주가지수선물이 매입 또는 매도되어야한다. 본 연구는 현물포지션과 선물포지션의 비율관계인 헷지비율이 다양한 논리적 방법에 따라 여러 가지 형태를 제시하고 이론적 고찰을 통하여 각 헷지비율간의 상관관계를 고찰하고자 한다.

주제어 : *최적헷지비율, 현물포지션, 선물포지션, 주가지수선물*

* 상명대학교 산업과학연구소 연구원
접수일자 : 2003-4-10　　게재확정일자 : 2003-12-23

I. 서 론

국제금융시장이나 국내금융시장에서 금융공학의 발전으로 금융파생상품의 거래량은 증가되고 있으며 이 파생상품의 이용은 기업이나 기관투자가에게는 금융자산관리에서 중요한 관심의 대상이 되고 있다. 이는 금융환경변화로 금리나 환율 변동폭이 확대되고 금융규제하에서 안정적이던 금융기관의 수익기반이 약화되고 있기 때문이다. 이에 따라 파생상품의 도입은 불확실성의 미래 시장환경에서 위험회피수단으로써 또는 적정 수익확보수단의 새로운 투자전략을 모색할 수 있는 가능성을 제시함으로써 급속히 성장 발전하고 있다.

특히 국제주식시장의 세계화 현상에 의하여 주식투자는 증가하고 있다. 이러한 추세에 따라서 주가변동에 따른 주식 포트폴리오의 시장위험관리를 위하여 국내외 선물시장에서 주가지수선물(S&P 500, DAX, KOSPI 200, KOSDAQ 50 등)을 이용한 헷지거래는 주식투자의 효율성을 촉진하였으며 주식시장성장에 이바지하고 있다.

주식투자에 따른 헷지전략시 헷지목적에 도달하기 위하여 적절한 주가지수선물수량의 매입 또는 매도는 현물포지션의 위험노출을 최소화하기 위한 필수조건이다*. 이 요소 중 선물계약수량의 산출은 최적헷지비율의 도움으로 정해지며 이는 헷지거래의 성공을 위하여 결정적이다.

국내외에 보고된 이 헷지비율이론에 관한 선행연구**를 보면 연구대상의 요소에 따라서 최적헷지비율의 산출방법을 제시하고 각 방법에 대한 장단점을 논술하고 있다. 그러나 각 최적헷지비율에 있어서 서로의 연관관계에 대하여 논의 된 것을 발견 할 수 없었다.

따라서 본 연구는 이 헷지비율들 사이의 관련성을 찾기 위하여 우선 최적헷지비율이론에 관한 문헌을 토대로 최적헷지비율의 유도시 제한된 조건하에서 그 헷지비율에 의한 가상 헷지포트폴리오을 구성해서 그 포트폴리오의 위험변화의 상태를 조사하고 각 헷지비율간의 상관관계를 검토하였다.

---

* 효율적인 헷지전략을 수행하기 위하여 선물계약이 사용 될 경우 다음의 사항이 고려되어야 한다:
- 선물계약에서 매입. 매도포지션의 결정,
- 적절한 선물포지션의 선택,
- 현물포지션 위험헤지에 필요한 선물계약의 수량 확정.

** Toevs와 Jacob(1986), Meyer(1994) 그리고 임병진(2001)등의 연구가 있다.

II. 헷지비율의 의미

헷지거래의 목적은 현물포지션의 가치변화에 따른 위험을 선물시장에서 현물포지션에 정 반대되는 선물포지션을 택함으로서 손실을 감소시키거나 혹은 완전 상쇄시키는 것을 목표하는 거래행위라고 정의한다.

선물계약을 이용한 헷지전략에서 현물포지션의 위험노출이 완전히 상쇄되기 위하여 선물과 현물사이 다음의 조건이 성립 되어야한다.

- 선물계약의 기초자산과 현물이 동일 할 때
- 헷지기간과 선물계약의 만료기간이 일치 할 때
- 선물포지션의 양과 현물포지션의 양이 일치 할 때

일반적인 실제상황에서 완전헷지의 가능성은 희박하다. 위에서 제시 된 조건 중에서 적어도 한 개 혹은 두 개의 조건이 성립되지 않기 때문이다(Cross Hedge). 이 Cross Hedge 경우 현물과 선물의 헷지시점에서 두 가격간에 차이로 인하여 Basis risk가 나타나며 이 위험에 기인한 불완전한 헷지가 효율적으로 되기 위하여 현물-과 선물포지션사이 비례관계인 헷지비율이 확정되어야 한다. 이는 이 비례관계 도움으로 필요한 선물수량이 확정되기 때문이다. 이 관계식은 다음과 같이 서술한다.*

$$q = HR_{opt} \times \frac{\text{현물포지션의가치}}{\text{주가지수의가치}}$$

q = 투입될 주가지수선물의 수량

HR_{opt} = 최적헷지비율

최적헷지비율의 확정은 헷지초기시점에서 헷저의 목표설정이 단지 현물포지션의 위험최소화에 있는지(명목가치방법론, 분산최소화방법론) 아니면 위험과 수익을 동시에 최적화(성과이론)** 하려는 지에 달려있다.

---

* 비교 Kolb (1998), pp. 304. 여기서는 주가지수선물수량에 관하여 다룬다.

** 성과이론은 투기적인 요소를 포함하기 때문에 헷지와 투기를 명확히 구분하기는 가능하지 않다. 비교 Briys/Crouth/Pieptea (1988), p. 621.

III. 명목가치방법에 따른 헷지비율

이 방법은 헷지목적에서 오로지 위험을 회피하는 것이기 때문에 선물계약의 포지션은 현물포지션과 같은 크기만큼의 반대포지션을 택하여 각 포지션의 이득과 손실을 서로 상각시키기 위한 방법이다. 이 방법에 따른 헷지목적에서 헷지비율(h)은 양 포지션의 동등한 크기에 기초하여 현물-(X)과 선물포지션(F)의 관계는 항상 절대치 1의 값을 갖는다. 여기서 헷지비율은 선물계약의 포지션에 따라서 음의 기호(선물매도포지션인 경우)와 양의 기호(선물매입포지션인 경우)를 갖는다.

이 방법에 의한 헷지비율을 가지고 효율적인 헷지효과를 실현하고자 할 경우는 다음과 같은 조건이 성립 될 때만이 가능하다, 즉 선물-과 현물포지션의 시세변동폭이 명확히 일치되어야 한다. 두 포지션의 시세변동에 차이(Basis Risk)가 있다면 이 헷지비율로 현물포지션의 위험을 완전히 상쇄시키는 것은 불가능하다.

이와 같은 사실을 입증하기 위해서 다음의 조건을 가지고 헷지포트폴리오를 구성하고 이 포트폴리오의 기대치와 분산을 살펴본다.

- 두 시점(오늘과 미래)만이 고려된다.
- 선물계약은 회기동안 청산되지 않는다.
- 투자가는 현물포지션(X: 주식)을 보유하고 이 주식에 기초한 주가지수선물계약(F)을 오늘시점에서 알려진 선물가격(f_0)에서 매도한다.

이 조건에 의하여 회기말 헷지포트폴리오의 가치(W)는 다음과 같다.

$$W = X(P_1 - P_0) + F(f_1 - f_0) \text{------------------------------} \quad (1)$$

P_0: 오늘 주식가격, P_1: 미래 주식가격

f_0: 오늘 선물가격, f_1: 미래 선물가격

미래의 선물가격과 현물가격은 오늘 시점에서 알 수 없는 수치로 다만 확률변수로 본다면 회기말 헷지포트폴리오의 가치도 확률변수이다. 따라서 헷지포트폴리오의 가치는 기대치(μ_w)와 분산(σ_w^2)의 개념이 이용 될 수 있다. 따라서 공식(1)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\mu_w = X\mu_p + F\mu_f \text{ -- } (2)$$

$$\sigma_w^2 = X^2\sigma_p^2 + F^2\sigma_f^2 + 2XF\sigma_p\sigma_f\rho. \text{ ---------------------------- } (3)$$

X, F: 주식과 선물계약의 수량

σ_p^2, σ_f^2: 각 자산 미래가격의 분산

σ_p, σ_f: 각 자산 미래가격의 표준편차

ρ: 두 자산 미래가격의 상관계수

선물계약의 매도포지션이란 조건에 의하여 명목가치방법에서 헷지비율은 -1의 값을 가진다; X=-F ⇒ h = -F/X = -1. 이 조건을 통하여 공식(1), 공식(2) 그리고 공식(3)은 다음과 같이 변형된다.

$$W = X(P_1 - P_0) - X(f_1 - f_0) \text{ -------------------------------- } (4)$$

$$\mu_w = X\mu_p - X\mu_f \text{ -- } (5)$$

$$\sigma_w^2 = X^2\sigma_p^2 + X^2\sigma_f^2 - 2X^2\sigma_p\sigma_f\rho \text{ ---------------------------- } (6)$$

위에서 제시한 선물-과 현물포지션의 시세변동폭이 명확히 일치한다는 가정은 두 자산의 가격 표준편차가 같다는 것을 의미한다; $\sigma_p = \sigma_f \Rightarrow \rho = +1$. 이 조건에 의하여 공식(6)은 다음과 같다.

$$\sigma_w^2 = X^2\sigma_p^2 + X^2\sigma_f^2 - 2X^2\sigma_p\sigma_f\rho = 2X^2\sigma_p^2 - 2X^2\sigma_p^2 = 0 \text{ - } (7)$$

공식(7)에서 헷지포트폴리오위험은 두 가격의 표준편차가 같다는 조건에 의하여 완전히 소멸되었다는 것을 나타낸다. 결과적으로 완전 헷지가 성립되었다.

Basis Risk가 존재한다면($\sigma_p \neq \sigma_f$ ⇒ $\rho \neq +1$) 불완전 헷지가 나타난다. 그 원인은 헷지포트폴리오위험이 완전히 상쇄되지 않기 때문이다(비교 공식(8)). 여기서 헷지는 현물포지션위험을 Basis Risk로 전환한다는 사실을 확인할 수 있다.

Ⅳ. 분산최소화 방법에 따른 Hedge-Ratio

이 방법은 Johnson과 Stein이 포트폴리오이론 방법에 기초해서 헷지 된 포트폴리오위험을 최소화하려는 헷저목적에서 최적헷지비율의 확정방법이 제시된다.

이 최적헷지비율은 현물-과 선물포지션사이 비례관계라는 헷지비율정의 (h=F/X ⇒ F=hX)에 따라서 공식(3)을 이용해서 유도될 수 있다. 공식(3)에서 F대신 hX가 대입한다면 헷지포트폴리오위험은 다음과 같이 변형된다.

$$\sigma_w^2 = X^2(\sigma_p^2 + h^2\sigma_f^2 + 2h\sigma_p\sigma_f\rho) \text{ ------------------------- } (8)$$

헷지포트폴리오위험을 극소화하가 위하여 h에 대한 1차 그리고 2차 미분의 필요 충분조건을 검토한다.

$$\frac{d\sigma_w^2}{dh} = X^2(2h\sigma_f^2 + 2\sigma_p\sigma_f\rho) = X^2(2h\sigma_f^2 + 2Cov(P_1, f_1)) = 0 \quad (9)$$

$$\frac{d^2\sigma_w^2}{dh^2} = 2X^2\sigma_f^2 > 0, \quad \sigma_f^2 > 0 \text{ ---------------------------- } (10)$$

$$Cov(P_1, f_1) = \sigma_p\sigma_f\rho$$

공식(9)와 공식(10)에 의하여 극소화에 대한 조건이 성립됨으로서 최적헷지비율(h^*)은 공식(9)에 의하여 제시되며 이 최적헷지비율은 현물가격과 선물가격 분산의 비율인 베타계수*로 나타남을 확인 할 수 있다.

$$h^* = -\frac{\sigma_p}{\sigma_f}\rho = -\frac{Cov(P_1, f_1)}{\sigma_f^2} = -\beta_{pf} \text{ ---------------- } (11)$$

공식(11)에서 헷지포트폴리오위험을 감소시키기 위해서 현물-과 선물가격간의 상관계수 역할이 중요하다. 공식(8)에 공식(11)이 대입된다면 헷지포트폴리오위험은 다음과 같다.

* 비교 여기서 베타계수는 자본자산 가격결정모형(CAPM)에서 제시된 증권시장선의 베타계수와 유사하다.

$$\sigma_w^2 = X^2 \sigma_p^2 (1 - \rho^2)$$

두 포지션가격의 상관계수가 완전한 양 혹은 음의 관계(ρ =+1, -1)*에 있다면 헷지포트폴리오위험은 완전히 제거 될 수 있다. 상관계수가 0이라면 헷지포트폴리오위험은 헷지하지 않은 현물포지션의 위험과 동일하다. 상관계수가 $-1 < \rho < +1$인 조건에서는 헷지포트폴리오위험이 부분적으로 감소한다.

Ederington은 회귀분석방법으로 최적헷지비율을 유도 할 수 있는 방법을 제시한다. 이 분석을 위하여 현물-과 선물가격변동에 대한 관계를 가진 간단한 선형회귀함수로 함수의 기울기가 위험을 최소화하는 헷지비율을 증명한다. 단순선형회귀함수의 형태는 다음과 같다.

$$\Delta P = a + b\Delta f + e \text{ **} \qquad (12)$$

$\Delta P = P_1 - P_0$: 현물 포지션 가격변동(종속변수)

$\Delta f = f_1 - f_0$: 선물포지션 가격변동(독립변수)

a: 회귀함수 절편(상수)

b: 회귀함수 기울기

e: 오차

헷지포트폴리오 가치변동의 크기는 공식(1)과 F=hX에 의하여 다음과 같이 나타낸다.

$$\Delta W = (W_1 - W_0) = X\Delta P + hX\Delta f \qquad (13)$$

공식(12)가 공식(13)에 대입되면 공식(13)은 변형되면서 이 가치변동의 분산은 다음과 같이 나타난다.

$$\Delta W = X[(b+h)\Delta f + a + e] \qquad (14)$$

* 상관계수가 +1인 경우는 선물계약의 기초자산가격과 현물포지션가격이 같은 방향으로 변화하는 것을 의미하며 상관계수가 -1인 경우는 선물계약의 기초자산가격과 현물포지션가격이 아주 상반되는 방향으로 변화하는 것을 의미한다.

** 현물가격변동은 선물가격변동으로 설명된다는 것을 의미한다. 여기서 선물시장에서 가격은 시간이 경과하면서 현물가격에 대한 정보를 제공하는 중요한 역할을 수행한다.

$$\sigma_w^2 = X^2 \ (b+h)^2 \sigma_f^2 + \sigma_e^2 \quad \text{-------------------------------} \ (15)$$

공식(15)을 h에 대하여 미분한다면 위험최소화를 위한 헷지비율은 다음과 같이 얻어진다.

$$\frac{d\sigma_w^2}{dh} = 2X^2 h^* \sigma_f^2 + 2X^2 b \sigma_f^2 = 0 \ \Rightarrow$$

$$h^* = -b \quad \text{--} \ (16)$$

공식(16)의 최적헷지비율(-b)가 공식(15)에 대입한다면 체계적 위험과 비체계적 위험으로 구성된 자산가치의 총위험은 선물계약 이용으로 체계적 위험이 감소되는 것을 명확히 확인 할 수 있다.

V. 위험-수익최적화 방법에 따른 Hedge-Ratio

이 방법에서 최적헷지비율의 확정은 헤지포트폴리오의 기대치와 분산이 이용되며 평균-분산원리를 사용한다. Heifner가 이 원리를 이용하여 헷지포트폴리오 기대효용극대화하는 방법을 통하여 헷지비율을 설명하였다.

기대효용의 극대화는 평균-분산을 따르는 효용함수의 기대치가 최대화됨으로서 실현된다. 평균-분산의 원리를 가지는 효용함수는 여러 가지 형태가 있으나 여기서는 다음의 조건이 주어진 경우 유도 될 수 있는 간단한 효용함수*를 이용한다.

- 위험회피자인 헷저의 효용함수는 지수함수
- 헷지포트폴리오 수익의 밀도함수는 평균-분산을 가진 정규분포

이 조건에 따라 다음의 평균-분산을 가진 효용함수의 기대치를 극대화한다.

$$Max.E[U(W)] = \mu_w - \frac{\theta}{2}\sigma_w^2 \quad \text{-------------------------------} \ (17)$$

E[U(W)]: 헷지포트폴리오 기대효용가치

---

* 이 함수는 기대수익률에 대하여 증가함수이고 분산에 대하여 감소함수이다.

θ: 헷저의 위험회피도

최적헷지비율을 유도하기 위하여 먼저 공식(2)와 공식(3)을 공식(17)에 대입하여 현물-과 선물포지션에 대한 1차미분을 통하여 두 자산의 최적량을 동시에 계산한다.

$$E[U(W)] = \mu_w - \frac{\theta}{2}\sigma^2_w = X\mu_p + F\mu_f - \frac{\theta}{2}(X^2\sigma^2_p + F^2\sigma^2_f + 2XF\sigma_p\sigma_f\rho)$$

$$\frac{dE[U(W)]}{dX} = \mu_p - \theta(X^*\sigma^2_p + F^*\sigma_p\sigma_f\rho) = 0 \quad \text{-------------- (18)}$$

$$\frac{dE[U(W)]}{dF} = \mu_f - \theta(F^*\sigma^2_f + X^*\sigma_p\sigma_f\rho) = 0 \quad \text{-------------- (19)}$$

1차 선형방정식인 공식(18)과 공식(19)에서 현물-(X)과 선물포지션(F)의 최적량이 다음과 같이 유도된다.

$$X^* = \frac{\mu_p\sigma_f - \mu_f\sigma_p\rho}{\theta\sigma_f\sigma^2_p(1-\rho^2)} \quad \text{---------------------------------- (20)}$$

$$F^* = \frac{\mu_f\sigma_p - \mu_p\sigma_f\rho}{\theta\sigma_p\sigma^2_f(1-\rho^2)} \quad \text{---------------------------------- (21)}$$

헷지비율의 정의(h=F/X)에 의해서 이 방법에 따른 최적헷지비율은 다음과 같다.

$$h^* = \frac{F^*}{X^*} = \frac{\mu_f\sigma^2_p - \mu_p\sigma_p\sigma_f\rho}{\mu_p\sigma^2_f - \mu_f\sigma_p\sigma_f\rho} \quad \text{---------------------- (22)}$$

여기서 하나의 사실을 발견 할 수 있다. 최적헷지비율로 헷지 의사결정을 할 때 투자가의 주관적 요소인 위험회피도(θ)의 크기를 더 이상 고려 할 필요가 없다. 공식(22)에서 θ가 자연 소멸되었기 때문이다.

Anderson/Danthine은 현물포지션은 이미 주어진 것으로 가정하고 위 방법을

이용해서 선물포지션의 최적량을 산출하여 최적헷지비율을 유도하였다.

공식(19)에 의해서 최적선물포지션의 양은 다음과 같이 나타난다.

$$\mu_f - X\theta\sigma_p\sigma_f\rho = F^*\theta\sigma_f^2 \Rightarrow F^* = -X\frac{\sigma_p}{\sigma_f}\rho + \frac{\mu_f}{\theta\sigma_f^2} \quad \text{-----} \ (23)$$

이 최적선물포지션의 양을 통하여 다음의 사실을 알 수 있다; 공식(23)은 두 부분으로 구성 되어있다. 헷저가 완전한 위험회피자라면 θ는 무한대의 가치를 가지며 따라서 두 번째 부분은 0의 가치를 가짐으로서 최적선물포지션의 역할은 헷지도구로 간주된다. 반대로 현물포지션이 없이(X=0) 선물포지션을 가질 경우 공식에서 첫 번째 부분이 소거 됨으로서 이 경우 선물포지션의 투자는 투기적인 목적으로 간주된다.

헷지비율의 정의로 이 방법에 의한 최적헷지비율은 다음과 같다.

$$h^* = \frac{F^*}{X} = -\frac{\sigma_p}{\sigma_f}\rho + \frac{\mu_f}{\theta X\sigma_f^2} \quad \text{--------------------------} \ (24)$$

여기서 θ가 0의 값을 가질 때 이 최적헷지비율은 분산최소화방법에 따른 최적헷지비율(비교 공식(11))과 같다.

VI. 결 론

명목가치 방법에 따른 헷지비율, 분산최소화 방법에 따른 헷지비율 그리고 위험-수익최적화 방법에 따른 헷지비율을 보면 상이한 관점에서 관찰된 최적헷지비율은 서로 다른 형태를 보이지만 이 세 가지 헷지비율은 다음의 특정한 조건하에서 같다는 것을 알 수 있다.

- 현물과 선물의 가격변동 폭이 동일한 경우: $\sigma_p = \sigma_f$
- 두 가격이 완전히 같은 방향으로 변화할 경우: $\rho = +1$*
- 투자자가 완전한 위험회피자인 경우: $\theta = \infty$

* 현물에 기초된 선물계약을 이용하여 헷지전략을 하는 것이 완전헷지에 도달 할 수 있기 때문에 두 자산간 상관계수는 항상 양의 부호를 갖는다.

위 조건들은 완전헷지를 위한 특성을 가진다. 언급된 세 가지 최적헷지비율에 이 조건들을 적용한다면 모든 최적헷지비율은 항상 절대값으로 1을 가진다. 따라서 헷지목적이 오로지 현물포지션의 위험관리에 있다면 세 가지 최적헷지비율측정방법은 같은 결과를 제시함을 확인 할 수 있다.

위 세가지 조건 중 하나라도 성립되지 않으면 최적헷지비율측정방법은 서로 다른 모형을 가짐으로서 투입 될 선물포지션 양을 확정하기 위해서 헷저의 목적에 알맞는 방법을 선택하는 것이 효율적인 헷지결과를 달성 할 수 있다.

참 고 문 헌

김철중, 윤평식, 「파생상품의 평가와 헤징전략」, 탐진, 1997.

임병진, "주가지수선물을 이용한 헤지거래 투자전략", 「한국선물시장」, 2001. 2. pp.50-66

한완선, "Hedge의실행전달", 「선물경제」, 1994. 4, pp. 18-29

Albrecht, R., *Die Hedgingeffktivitaet von Aktienindexfutures*, Wiesbaden. 1995

Anderson, R. W./Danthine, J.-P., "Hedging and Joint Production", *Journal of Finance,* Vol. 89, 1980, pp. 487-501.

Anderson, R. W./Danthine, J.-P., "Cross Hedging", *Journal of Political Economy,* Vol. 89, 1981, pp. 1182-1196.

Briys, E/Crouhy, M./Pieptea, O. R., "Hedging versus speculating with interest rate futures", *Review of Futures Markets,* Vol. 7, 1988, pp. 620-635.

Ederington, L. H., "The Hedging Performance of New Futures Markets",*Journal of Finance,* Vol. 34, 1979, pp. 157-170.

Heifner, R. G., "Optimal Hedging Levels and Hedging Effecttiveness in Cattle Feeding", *Agricultural Economics Research,* Vol. 24, 1979, pp. 25-36.

Johnson, L. L., "The theory of hedging and speculation in commodity futures" *Review of Economic Studies,* Vol. 27, 1960, pp. 139-151.

Kolb, R. W., *Understanding Futures Markets,* 2, ed., Glenview/Boston/London. 1988

Meyer, F., " Der Efolg unterschledlicher Hedge-Ratio-Verfahren beim Einsatz von DAX-Futures", *Finanzmarkt und Portfolio Management,* 8. Jahrgang, 1994, pp. 410-428.

Stein, J. L. (1961), "The Simultanous Dtermination of spot and Futures Prices", *American Economics Review,* Vol. 51, 1961, pp. 1012-1025.

Toeves, A. L./Jacop, D. P., "Futures and alternative hedge ratio methodologies", *Journal of Portfolio Management,* Spring, 1986, pp. 60-70.

ABSTRACT

An Optimal Hedge-Ratio Theoretical Study of Stock-Index-Futures

Shin, On Myung*

In order to protect a negative change of the value of stock portfolios the use of Stock-Index-Futures is essential in the Hedging-Strategy. At first the estimation of the Hedge-Ratio, that means the ratio between the spot position and the future position, is an important subject for the efficient hedging.

For this reason, this paper has observed the theoretical study about each optimal Hedge-Ratio. After this is described the following question can be asked: Which relationship does each Hedge-Ratios have, based on various opinions? The solution for this question is like this: If there are conditions for the perfect Hedging, the results in optimal Hedge-Ratio-Methods are extremly equal.

In the case of the inperfect hedging the results of these methods are different because of various factors in optimal Hedge-Ratio-Forms. In this situation the hedger must choose the Hedge-Ratio-Method for a rise of Hedging-Effect that is similar to the Hedge-Target.

Keyword : *Optimal Hedge-Ratio, Spot Position, Future Position, Stock-Index-Futures*

* Research Fellower, Sangmyung University, Industrial Science Research Institute