산학경영연구 제13권 2000년 7월(pp. 133~157)

브로커와 과신정보거래자가 존재하는 전략적 거래모형에 관한 연구

김승탁
상지대학교 경영학부 부교수
E-mail: stkim@mail.sanji.ac.kr

본 논문에서는 고객의 매매주문을 전달하는 위탁거래와 자기상품거래를 동시에 실행하는 이중거래행위가 가능한 브로커(broker)가 시장참가자로 존재하고, 또한 정보거래자(informed trader)는 자신의 정보를 과신하는(overconfident) 특성을 갖는 것으로 가정한 새로운 전략적 정보거래모형을 설정하고, 그 모형 안에서 거래량, 거래이익 및 가격의 변화를 살펴보았다.
매우 간단한 2 기간 모형에서 시점 1에서는 내부정보를 소지한 정보거래자는 자신의 정보를 실제보다 더 정확한 것으로 과신하고 유동성거래자와 거래를 한다. 이 때에 브로커는 고객주문의 위탁거래만을 수행한다. 시점 2에서는 브로커가 지난 시점(시점 1)의 정보거래자의 거래를 파악한 후 유동성거래자와 자기 자신의 주문거래를 수행하게 된다. 각 시점에서 시장조성자는 정보의 정확한 분포를 인식한다고 가정하였다.
본 논문의 주요한 결론은 다음과 같다.
첫째, 정보거래자의 과신정도가 너무 심하지 않거나, 아니면 정보가 어느 정도 정확하다는 전제 하에서 각 시점에서 선형의 균형을 유도하였다.
둘째, 정보거래자의 과신행동이 모형의 거래량과, 거래이익 및 가격에 미치는 영향은 다음과 같이 요약할 수 있다.
1) 정보거래자의 과신행동은 자기 자신의 기대 거래량을 증가시킨다. 또 그 과신행동의 정도가 매우 심하지만 않다면, 브로커의 기대거래량 또한 증가시키게 된다. 종합적으로 정보거래자의 과신행동은 거래량을 증가시키게 된다.
2) 정보거래자의 과신정도가 증가할수록 그의 기대이익과 브로커의 기대이익은 감소하게 된다.
3) 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 분산은 증가하게 된다. 그러나 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 정보반영성은 증가하게 된다.
마지막으로 본 논문의 한계 및 앞으로의 연구방향을 언급하였다.

Ⅰ. 서 론

합리적기대모형을 이용한 Kyle(1985)의 선구적인 연구 이후 증권시장의 미시구조이론 분야에서 전략적 정보거래 이론은 많은 관심의 대상이 되어왔다. 예를 들면 유동성거래자의 전략적 선택을 모형화한 이론으로는 Admati and Pfleiderer의 연구(1988), Kyle의 모형을 연속시간 모형으로 확장한 Back의 연구(1992)와, Holden and Subrahmanyam의 연구(1992) 등이 있다.

현실 증권시장의 구체적인 시장구조는 각 나라마다 매우 다양하다. 미국의 경우 시장조성자로서 스페셜리스트(specialist)는 대단히 중요한 역할을 수행한다. 그러나 우리나라에는 미국의 스페셜리스트에 해당하는 시장조성자는 존재하지 않는다.

브로커(broker)의 경우도 미국과 우리나라에서 그 역할과 중요성이 매우 다르다. 우리나라의 경우 고객의 위탁거래 주문만을 처리해주는 순수한 브로커형의 증권회사는 흔치 않다. 현재 우리나라의 대부분 증권회사들은 고객주문의 위탁매매와 자기 자신들의 상품거래인 자기매매 및 유가증권 인수업무를 동시에 수행할 수 있는 종합증권회사 들이다. 즉, 우리나라의 대부분의 증권회사들은 자신이 위탁받은 고객의 주문을 처리하면서 얻은 주문정보를 자신의 이익을 위한 거래에 이용하는 행위인, 이중거래(dual trading)가 가능한 브로커(broker)[1]의 존재에 해당되는 것이다.

따라서 우리나라 증권시장의 상황을 보다 설득력이 있게 설명하는 미시구조 이론이 되기 위해서는 "브로커(broker)"의 존재를 반드시 고려하여야할 필요가 있다는 것을 알 수 있다.

브로커의 존재는 미국의 이론에서는 거의 거론되지 않다가, 1990년대 초반 미국의 선물시장에서 브로커의 이중거래(dual trading)에 대한 규제의 신설이 논의되면서 주목받기 시작하였다. 대표적으로 Roell의 모형(1990), Chakravarty의 모형(1994) 및 Chun, Oh, and Weller의 모형(1996)이 있다.

한편 최근의 몇 몇 연구는 자신이 소유한 정보를 실제보다 더 정확하다고 과신(overconfident)하는 정보거래자의 행동을 모형화하였다. Kyle and Wang (1997)은 불완전한 정보를 과신하는 두 명의 정보거래자가 존재하는 복점(duopoly) 모형을 통하여 과신하는 행동이 합리적인 행동에 비해 우월할 수 있을 뿐 아니라, 경우에 따라서는 장기간 지속될 수 있다는 것을 보였다. 또 Odean(1998)은 세 부류의 서로 다른 시장참가자들, 즉 유동성 거래자(price-taker), 정보거래자(insider) 및 시장조성자(market maker)들의 과신하는 행동이 시장에 어떤 영향을 미치는지를 각각 다른 형태의 모형을 사용하여 분석하였다. Daniel, Hirshleifer, and Subrahmanyam(1998)은 간단한 두 기간 모형의 가격식을 이용하여 정보의 정확도를 과신하는 정보거래자의 행위가 가격의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.

이 논문의 목적은 다음과 같다. 첫째, 이중거래가 가능한 브로커(broker)의 존재를 시장참가자로 포함하면서 동시에 정보거래자는 자신의 정보를 과신하는(overconfident) 특성을 갖는 것으로 가정한 새로운 전략적 정보거래모형을 구축해 보고자 한다. 특히 국내 증권시장의 증권회사에 해당하는 브로커(broker)에게 상당히 유리한 상황을 가정한 간단한 모형을 구축해보고자 한다. 둘째, 브로커와 과신정보거래자가 존재하는 새로운 모형에

1) 이하에서 브로커(broker)라는 용어는 고객거래의 중개역할만 담당하는 것이 아니라 자신의 이름으로 거래하는 것도 가능한 딜러-브로커(dealer-broker)를 의미한다.

서 거래량과 거래이익 및 가격의 변화를 살펴보는 것이다. 특히 모형 내에서 정보거래자의 과신행동의 영향을 중점적으로 살펴보고자 한다.

이 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 1 장 서론에 이어서 제 2 장에서는 브로커와 과신정보거래자가 존재하는 새로운 두 기간 거래모형을 설정한 후 모형의 균형을 유도한다. 제 3 장에서는 본 모형의 가정 하에서 거래량과 거래이익 및 가격의 변동성과 가격의 정보반영성 등을 분석한다. 마지막 제 4 장에서는 논문의 요약 및 결론을 서술하고, 논문의 한계 및 앞으로의 연구방향을 언급하였다.

Ⅱ. 브로커와 과신정보거래자가 존재하는 전략적 거래모형

1. 모형의 설정

1.1 모형의 구조

1.1.1 시장참가자 및 분석기간

증권시장에는 단 하나의 위험자산만이 존재한다. 시장참가자들은 Kyle(1985) 모형의 시장참가자들에 브로커(broker)를 추가한 형태인 한 명의 정보거래자, 다수의 유동성거래자들, 한 명의 브로커, 그리고 한 명의 시장조성자로 구성된다.

본 연구에서는 Daniel, Hirshleifer, and Subrahmanyam의 모형(1998)과 마찬가지로 다음과 같은 가정하의 2기간 모형(two period model)을 설정하였다. 시점 1에서 정보거래자는 위험자산의 가치에 대한 정보를 입수하고 유동성거래자들과 거래를 하게된다. 이 시점에서 브로커는 고객들의 주문을 중개하는 위탁거래만을 담당한다. 시점 2에서 브로커는 시점 1의 정보거래자의 주문내용을 파악하게 된다. 그리고 자기 자신의 거래를 진행한다. 이 때도 유동성거래자는 거래에 참가한다. 그러나 정보거래자는 기간 2의 거래에는 참가하지 않는다. 시점 3에서는 위험자산의 가치가 알려지고 증권은 청산된다.

그리고 모든 시장참가자들의 위험에 대한 태도는 위험중립적인 것으로 가정한다. 따라서 시장참가자들의 "기대이익 극대화"에 의해서 "기대효용 극대화"가 보장된다.

1.1.2 변수 및 가정

1.1.2.1 위험자산의 가치 : $(\tilde{v})$

$\tilde{v}$의 분포는 다음과 같이 정규분포를 따른다고 가정한다.

$\tilde{v} \sim N(v_0, \sigma_v^2)$, 일반성을 상실함이 없이 편의상 $(v_0 = 0)$으로 가정한다.

1.1.2.2 유동성거래자들의 주문량 : $(\widetilde{u_1},\ \widetilde{u_2})$

시점 1과와 시점 2의 유동성거래자들의 총주문량 $(\widetilde{u_1},\ \widetilde{u_2})$는 각각 다음과 같이 서로 독립이고 동일한 확률분포(i.i.d.)의 정규분포를 이루는 것으로 가정한다.

$\tilde{u}_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ (i=1,2)

1.1.2.3 정보거래자의 정보 : ($\tilde{s}$)

정보거래자의 정보($\tilde{s}$)는 그 실제 분포(true distribution, actual distribution)가 아래와 같은 불완전 정보이며, 정보의 불완전성(noisy: $\tilde{e}$)의 분포는 다음과 같은 정규분포를 이룬다고 가정한다.

$$\tilde{s} = \tilde{v} + \tilde{e}, \quad \text{단, } \tilde{e} \sim N(0, \sigma_e^2)$$

여기에서 불완전 정보의 부정확 정도를 나타내는 상수로 노이즈 대 정보의 비율(ψ: noisy to signal ratio)를 다음과 같이 정의한다. ($\psi = \sigma_e/\sigma_v$), 이 값이 크다면 정보의 정확성이 떨어지는 것을 의미한다.

한편 정보거래자는 이렇게 불완전한 자신의 정보의 정확도를 실제 이상으로 과신하는 특성이 있다. 정보거래자가 인식하는 정보(information, signal: $\tilde{s}$)는 다음과 같다.

$$\tilde{s} = \tilde{v} + k\tilde{e},$$

(여기에서 k는 정보거래자의 과신정도를 나타내는 상수이다.)

그러나 시장조성자는 정보의 분포에 대해서 정확한 분포를 인식한다. 즉 시장조성자는 균형가격을 결정할 때에 정보의 분포에 관해서 ($\tilde{s} = \tilde{v} + k\tilde{e}$)가 아닌 실제 분포(actual distribution, true distribution), ($\tilde{s} = \tilde{v} + \tilde{e}$)를 사용한다는 것이다.

그리고 ($\tilde{v}$, $\tilde{u}_1$, $\tilde{u}_2$, $\tilde{e}$)는 각각 서로 독립이며 이들 변수들은 모형이 외부에서 값이 주어지는 외생변수들이다. 외생변수들은 모두 정규분포를 이룬다고 가정한 것이다

1.1.2.4 정보거래자의 주문량 : $\tilde{x}$

정보거래자가는 시점 1에 브로커를 통하여 시장조성자에게 전달하는 주문량 변수를 $\tilde{x}$로 정의한다. $\tilde{x}$는 정보거래자가 자신의 기대이익을 극대화하는 수준에서 결정되는 내생변수이다.

1.1.2.5 브로커의 자기매매 주문량 : $\tilde{z}$

브로커는 시점 2에 자신의 기대이익을 극대화하는 주문량 ($\tilde{z}$)을 결정하여 그 시점의 유동성거래자들의 주문량 ($\tilde{u}_2$)과 함께 시장조성자에게 전달한다. $\tilde{z}$도 모형의 내부에서 결정되는 내생변수이다.

1.1.2.6 기간별 위험자산의 거래가격 : $\tilde{p}_1$, $\tilde{p}_2$

시점 1과 시점 2에 결정되는 위험자산의 가격을 각각 ($\tilde{p}_1$, $\tilde{p}_2$)라고 정의한다. ($\tilde{p}_1$, $\tilde{p}_2$)는 참가자들의 주문과 시장조성자에 의해서 모형의 내부에서 결정되는 내생변수이다.

1.2 모형의 특징

본 모형의 설정에서 특징은 다음과 같이 세 가지 점을 들 수 있다.

첫째, 최소의 시장참가자들만 존재하는 아주 간단한 상황 하에서 브로커의 존재를 시장참가자로 포함시키기 위하여 Daniel, Hirshleifer, and Subrahmanyam의 모형(1998)처럼 기간을 두 기간으로 구분한 2기간 모형(two period model)을 설정하여, 각 시장참가자들을 두 시점의 거래의 참여에 배분하였다. 즉 시점 1에서는 정보거래자, 유동성거래자, 및 시장조성자가 거래에 참가하고, 시점 2에서는 브로커, 유동성거래자, 및 시장조성자가 거래에 참가하는 것으로 가정하였다. 그리고 자칫 독립적이 되어버릴 수 있는 두 시점의 거래를 시장조성자의 가격결정 기능을 통하여 연결하고자 하였다.

둘째, 시점 2에서 브로커가 시장조성자에 비해서 정보우위를 갖는 요소로는 Roel(1990)이나 Sarkar(1995)처럼 브로커가 정보거래를 구별할 수 있다는 가정을 설정하였다. 그러나 단일시점 모형인 그들의 모형과는 달리 본 모형에서는 시점 1에서의 정보거래자의 거래 내용을 시점 2에서 브로커가 구별할 수 있다고 가정하여 어느 정도 현실성이 있다고 하겠다.

셋째, 불완전한 자신의 정보를 실제보다도 더 정확하다고 과신하는(overconfident) 정보거래자의 특성을 포함하였다. 그리고 시장조성자는 정보의 실제분포를 정확히 파악한다고 가정하였다.

2. 모형의 균형

2.1 균형의 조건

모형에서 균형은 시점 1과 시점 2, 두 시점에서 결정되는 네 가지 내생변수들 (x, p_1, z, p_2)의 집합이다. 이 값들은 두 시점에 걸쳐서 아래의 네 가지 조건에 의해서 구해진다.

2.1.1 시점 1의 균형

첫째, 정보거래자는 시장조성자가 시점 1의 주문총량 $(\omega_1 = x + u_1)$에 선형(linear)의 형태로 가격을 결정할 것이라는 가정하고, 자신이 소지한 정보의 조건하에서 아래와 같이 자신의 기대이익을 극대화하는 최적주문량 $(\tilde{x})$을 결정한다.

$$\mathrm{Max}_x \; E_i[\,\{\tilde{v} - p_1(\omega_1)\}x \mid s\,]$$

$$\text{단 } p_1(\omega_1) = \lambda_1 \omega_1 = \beta s + u_1$$

$$= \beta(v + ke) + u_1$$

이 때 정보거래자는 불완전정보의 분포에 대해서는 $(\tilde{s} = \tilde{v} + k\tilde{e})$라고 인식하게되는 것은 기대치 연산에 있는 첨자(i)가 나타내어주고 있다.

둘째, 시장조성자는 정보거래자의 주문량(x)은 정보에 대해서 선형의 형태를 취할 것이라는 가정하여, 자신이 관찰한 시점 1의 주문총량 $(\omega_1 = x + u_1)$ 정보

의 조건 하에서 다음과 같이 기업가치의 기대값을 그 가격으로 결정한다.

$$p_1 = E_m[\tilde{v} \mid \omega_1]$$

단, $\omega_1 = x + u_1 = \beta s + u_1$

$$= \beta(v+e) + u_1$$

2.1.2 시점 2의 균형

첫째, 브로커는 시장조성자가 시점 1의 주문총량 ($\omega_1 = x + u_1$)과 시점 2의 주문총량 ($\omega_2 = z + u_2$)에 선형(linear)의 가격을 결정할 것이라는 가정하고, 자신이 소지한 시점 1의 정보거래와 시점 2의 유동성거래량의 조건하에서, 아래와 같이 브로커 자신의 기대이익을 극대화하는 주문량 ($\tilde{z}$)을 결정한다.

$$\text{Max}_z \ E_b[\{\tilde{v} - p_2(\omega_1, \omega_2)\} z \mid x, u_2]$$

단, $p_2(\omega_1, \omega_2) = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2$

$$= \lambda_{21(x+u_1)} + \lambda_{221}(z + u_2)$$

둘째, 시장조성자는 브로커의 주문량 (z)이 정보거래자의 주문량(x)과 시점 2의 유동성거래자의 주문량 (u_2)에 선형인 형태를 취할 것이라는 가정하고, 자신이 관찰한 시점 1의 주문총량 ($\omega_1 = x + u_1$)과 시점 2의 주문총량 ($\omega_2 = z + u_2$) 정보의 조건 하에서 기업가치의 기대값을 가격으로 결정한다.

$$\widetilde{p_2} = E_m[\tilde{v} \mid \omega_1, \omega_2]$$

단, $\omega_1 = (x + u_1) = (\beta s + u_1)$

$$= \beta(v+e) + u_1$$

$$\omega_2 = (z + u_2) = (\theta x - \gamma u_2 + u_2)$$

$$= \theta\beta(v+e) + (1-\gamma)u_2$$

2.2 균형의 유도

균형의 도출은 위의 네 가지 균형 조건식에서 네 가지 내생변수들 (x, p_1, z, p_2)의 형태를 결정하는 것이다. 구체적으로는 아래 네 식에서 계수 (β, λ_1)과 (θ, γ, λ_{21}, λ_{22})를 구하는 과정이다.

$$x = \beta s$$

$$p_1 = \lambda_1 \omega_1 = \lambda_1(x + u_1)$$

$$z = \theta x - \gamma u_2$$

$$p_2 = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2$$

$$= \lambda_{21}(x + u_1) + \lambda_{221}(z + u_2)$$

2.2.1 시점 1의 균형유도

2.2.1.1 정보거래자의 기대이익 극대화

$$\text{Max}_x \ E_i[(v - p_1)x \mid s],$$

단, ($\tilde{s} = \tilde{v} + k\tilde{e}$, $0<k<1$,

그리고 $x = \beta s$)

$$\begin{aligned} E_i[(v-p_1)x \mid s] &= E_i[[v-\lambda_1(x+u_1)]x \mid s] \\ &= E_i[(v-\lambda_1 x-\lambda_1 u_1)x \mid s] \\ &= E_i[vx-\lambda_1 x^2-\lambda_1 u_1 x \mid s] \\ &= E_i[vx \mid s]-E_i[\lambda_1 x^2 \mid s] \\ &\quad -E_i[\lambda_1 u_1 x \mid s] \\ &= E_i[v \mid s]x-\lambda_1 x^2 \quad ^{2)} \\ &= \frac{Cov(v,s)}{Var(s)} sx-\lambda_1 x^2 \\ &= \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2} sx-\lambda_1 x^2 \end{aligned}$$

최적화 1차 조건에서,

$$x^* = \frac{1}{2\lambda_1}\frac{\sigma_v^2}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)} s = \beta s$$

$$\therefore \beta = \frac{1}{2\lambda_1}\frac{\sigma_v^2}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)} \quad \text{(식 2-1)}$$

최적화 2차 조건에서 $\lambda_1>0$

2.2.1.2 시장조성자의 가격계수 결정

$$p_1 = E_m[v \mid \omega_1] = \lambda_1\omega_1,$$

$$\text{단, } \omega_1 = (x+u_1) = (\beta s+u_1) = \beta(v+e)+u_1$$

$$p_1 = \frac{Cov(v,\omega_1)}{Var(\omega_1)}\omega_1 = \frac{\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2)+\sigma_u^2}\omega_1$$

$$\therefore \lambda_1 = \frac{\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2)+\sigma_u^2} \quad \text{(식 2-2)}$$

2.2.1.3 시점 1의 균형

(식 2-1)과 (식 2-2)를 연립방정식으로 풀어 β와 λ_1을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\beta = \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2}} \quad \text{(식 2-3)}$$

$$\lambda_1 = \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u}\frac{\sqrt{\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2}}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)} \quad \text{(식 2-4)}$$

(식 2-3)과 (식 2-4)의 근호 내부의 식 $[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]$을 잘 살펴보면 위 균형이 항상 성립하는 것이 아님을 알 수 있다. 즉 연립방정식을 푸는 과정에서 근호 내부식의 값이 양수이어야 한다는 제한이 있다는 것이다.

① 만약 $(2k^2-1)\geq 0$ 이면 근호 내부의 식은 항상 양수이고 위 균형도 항상 유효하게 된다. 이 경우 k값의 범위는 ($\frac{1}{\sqrt{2}} \leq k < 1$)이 된다. 그 의미는 정보거래자가의 과신정도가 매우 심하지 않으면 항상 균형이 존재한다는 것이다.

② 만약 $0<k<\frac{1}{\sqrt{2}}$ 이라면, 즉 정보거래자가의 과신정도가 매우 심한 경우 균형이 존재하기 위해서는 추가적으로 $[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]>0$ 이 성립하여야 한다. 이것을 다시 정리하면 다음과 같다.

$$\frac{\sigma_e^2}{\sigma_v^2} \leq \frac{1}{(1-2k^2)}$$

2) 다변수 정규분포 확률변수들 간의 조건부 기대치와 조건부 분산의 연산에 관한 일반적인 사항은 Anderson(1984) 참조.

즉, $\psi^2 \leq \frac{1}{(1-2k^2)}$ 이 성립하여야 한다. 그 의미는 정보거래자가의 과신정도가 매우 심한 경우, 정보의 정확도가 일정수준 이상일 경우에만 균형이 존재할 수 있다는 것이다.

2.2.2 시점 2의 균형유도

2.2.2.1 브로커의 기대이익 극대화

브로커는 정보거래자의 시점 1의 주문량(x)과 시점 2의 유동성거래자의 주문량 (u_2)이 주어진 조건 하에서 다음과 같이 브로커 자신의 기대이익을 극대화하는 x와 u_2에 선형인 형태의 주문량 $(\tilde{z})$을 결정한다.

$$\mathrm{Max}_x \quad E_b[(v-p_2)z \mid x, u_2]$$

$$단,\ p_2 = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2$$

$$= \lambda_{21}(x+u_1) + \lambda_{22}(z+u_2)$$

$$E_b[(v-p_2)z \mid x, u_2]$$

$$= E_b[[v-\lambda_{21}(x+u_1)-\lambda_{22}(z+u_2)]z \mid x, u_2]$$

$$= E_b[(v-\lambda_{21}x-\lambda_{22}u_2)z-\lambda_2 z^2 \mid x, u_2]$$

$$= (E_b[v \mid x, u_2]-\lambda_{21}x-\lambda_{22}u_2)z-\lambda_2 z^2$$

(다변수정규분포의 조건부기대값에서,

$E_b[v \mid x, u_2] = \frac{\sigma_v^2}{\beta(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}x$이므로)

$$E_b[(v-p_2)z \mid x, u_2]$$

$$= [\frac{\sigma_v^2}{\beta(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}x-\lambda_{21}x-\lambda_{22}u_2]z - \lambda_{22}z^2$$

최적화 1차 조건에서

$$z^* = \frac{1}{2\lambda_{22}}[\frac{\sigma_v^2}{\beta(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}x-\lambda_{21}x-\lambda_{22}u_2]$$

$$= \frac{1}{2\lambda_{22}}[\frac{\sigma_v^2}{\beta(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}-\lambda_{21}]x-\frac{1}{2}u_2$$

$$= \theta x - \gamma u_2$$

$$\therefore\ \theta = \frac{1}{2\lambda_{22}}[\frac{\sigma_v^2}{\beta(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}-\lambda_{21}] \qquad \text{(식 2-5)}$$

$$\gamma = \frac{1}{2} \qquad \text{(식 2-6)}$$

최적화 2차 조건에서, $\lambda_{22}>0$

2.2.2.2 시장조성자의 가격계수 결정

$$p_2 = E_m[v \mid \omega_1, \omega_2]$$

$$= \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2$$

$$단,\ \omega_1 = (x+u_1) = (\beta s+u_1)$$

$$= \beta(v+e)+u_1$$

$$\omega_2 = (z+u_2) = (\theta x-\gamma u_2+u_2)$$

$$= \theta\beta(v+e)+(1-\gamma)u_2$$

$$p_2 = \frac{Cov(v, \omega_1)Var(\omega_2) - Cov(v, \omega_2)Cov(\omega_1, \omega_2)}{Var(\omega_1)Var(\omega_2) - Cov(\omega_1, \omega_2)^2}\omega_1 + \frac{Cov(v, \omega_2)Var(\omega_1) - Cov(v, \omega_1)Cov(\omega_1, \omega_2)}{Var(\omega_1)Var(\omega_2) - Cov(\omega_1, \omega_2)^2}\omega_2$$

$$\therefore \lambda_{21} = \frac{Cov(v, \omega_1)Var(\omega_2) - Cov(v, \omega_2)Cov(\omega_1, \omega_2)}{Var(\omega_1)Var(\omega_2) - Cov(\omega_1, \omega_2)^2}$$

$$\lambda_{22} = \frac{Cov(v, \omega_2)Var(\omega_1) - Cov(v, \omega_1)Cov(\omega_1, \omega_2)}{Var(\omega_1)Var(\omega_2) - Cov(\omega_1, \omega_2)^2}$$

그런데

$Cov(v, \omega_1) = \beta\sigma_v^2$, $Cov(v, \omega_2) = \theta\beta\sigma_v^2$, $Cov(\omega_1, \omega_2) = \theta\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)$

$Var(\omega_1) = \beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + \sigma_u^2$, $Var(\omega_2) = \theta^2\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + (1-\gamma)^2\sigma_u^2$

$$\lambda_{21} = \frac{\beta\sigma_v^2[\theta^2\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + (1-\gamma)^2\sigma_u^2] - \theta\beta\sigma_v^2\,\theta\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)}{[\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + \sigma_u^2][\theta^2\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + (1-\gamma)^2\sigma_u^2] - \theta^2\beta^4(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)^2}$$

$$= \frac{\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)[1 + \frac{1}{(1-\gamma)^2}\sigma_u^2] + \sigma_u^2}$$

$$= \frac{\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)[1 + 4\sigma_u^2] + \sigma_u^2} \quad \text{---------------------- (식 2-7)}$$

$$\lambda_{22} = \frac{\theta\beta\sigma_v^2[\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + \sigma_u^2] - \beta\sigma_v^2\,\theta\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)}{[\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + \sigma_u^2][\theta^2\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2) + (1-\gamma)^2\sigma_u^2] - \theta^2\beta^4(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)^2}$$

$$= \frac{\frac{1}{(1-\gamma)^2}\theta\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)[1 + \frac{1}{(1-\gamma)^2}\sigma_u^2] + \sigma_u^2}$$

$$= \frac{4\theta\beta\sigma_v^2}{\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)[1 + 4\sigma_u^2] + \sigma_u^2} = 4\theta\lambda_{21} \quad \text{---------------- (식 2-8)}$$

2.2.2.3 시점 2의 균형

(식 2-5), (식 2-6) (식 2-7), (식 2-8)을 연립방정식으로 풀어 θ와 λ_{21}, λ_{22}를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\theta = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2}{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}}$$

----------------- (식 2-9)

$$\gamma = \frac{1}{2}$$

---------------- (식 2-10)

$$\lambda_{21} = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_u}\,\frac{[\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2]\sqrt{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}}{[3\sigma_v^2 + (4k^2-1)\sigma_e^2](\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)}$$

---------------- (식 2-11)

$$\lambda_{22} = \frac{2\sigma_v^2}{\sigma_u}\,\frac{[\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2]}{[3\sigma_v^2 + (4k^2-1)\sigma_e^2]\sqrt{\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2}}$$

---------------- (식 2-12)

(명제 1) 본 모형의 가정하에서, 정보거래자의 과신정도가 너무 심하지 않거나 [$(1/\sqrt{2}) \le k < 1$], 아니면 정보가 어느 정도 정확하다면 [$\phi^2 \le \frac{1}{(1-2k^2)}$], 시점 1과 시점 2에서 각, 각 (식 2-4), 식(2-5) 및 (식 2-9), (식 2-10), (식 2-11), (식 2-12)와 같은 선형의 균형이 존재한다.

Ⅲ. 거래량, 거래이익 및 가격의 변화

이장에서는 본 논문의 모형 내에서 정보거래자와 브로커의 기대거래량(expected trading volume)과 기대거래이익(expected trading profit) 및 가격의 변동성(volatility)과 가격의 정보반영성(informativeness of price)의 변화를 살펴본다.

1. 거래량의 변화

1.1 시점 1의 기대거래량

시점 1의 기대거래량($E_a[TV_1]$)은 아래와 같다. 이때 기대값을 구할 때는 실제분포(actual distribution)를 사용한다는 것은 아래첨자 (a)가 잘 나타낸다.

$$E_a[TV_1] = E_a[\,|x| + |u_1|\,]$$

여기에서, $x = \beta(v+e)$

$$Var_a(x) = \beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)$$

$$Var(u_1) = \sigma_u^2 .$$

$$\therefore\ E_a[TV_1] = E_a[\,|x| + |u_1|\,]$$

$$= \sqrt{\frac{2Var_a(x)}{\pi}} + \sqrt{\frac{2Var_a(u_1)}{\pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{2\beta^2(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)}{\pi}} + \sqrt{\frac{2\sigma_u^2}{\pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{\pi}\,\frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)} + \sqrt{\frac{2\sigma_u^2}{\pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\sigma_u\left[\sqrt{\frac{(\sigma_v^2 + \sigma_e^2)}{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}} + 1\right]$$

----------------- (식 3-1)

거래량과 각 모수들 간의 관계는 다음과 같다.

① 기대거래량은 유동성거래 (σ_u^2)에 비례한다.

②

$$\frac{\partial E_a[TV_1]}{\partial Var(v)} = \frac{\sigma_u}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sqrt{\sigma_v^2+\sigma_e^2}} \frac{2[(k^2-1)\sigma_e^2]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^{3/2}}$$

균형이 존재하는 범위 내에서, 과신정보거래자의 경우(0<k<1), 위 편도함수의 값은 음수이다. 즉 1기의 기대거래량은 σ_v^2의 감소함수이다. 기업가치의 불확실성이 증가하면 1기의 기대거래량은 감소한다는 것을 의미한다.

③

$$\frac{\partial E_a[TV_1]}{\partial Var(e)} = \frac{\sigma_u}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sqrt{\sigma_v^2+\sigma_e^2}} \frac{2[(1-k^2)\sigma_v^2]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^{3/2}}$$

과신정보거래자의 경우(0<k<1) 위 편도함수의 값은 분명히 양수이다. 즉, 기대거래량은 σ_e^2의 증가함수이다. 정보의 불확실성이 증가하면 시점 1의 기대거래량이 증가한다는 것을 의미한다.

④

$$\frac{\partial E_a[TV_1]}{\partial k} = \frac{\sigma_u}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{\sqrt{\sigma_v^2+\sigma_e^2}} \frac{(-4k\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^{3/2}}$$

균형이 존재하는 조건 하에서 위 편도함수의 부호는 음수이다. 즉, 시점 1의 기대거래량은 k의 감소함수이다. 따라서 k값이 감소할 경우 기대거래량이 증가하게 된다. 이것은 정보거래자가 자신의 정보를 더 과신하는 경우 거래량이 증가한다는 것을 의미한다.

1.2 시점 2의 기대거래량

시점 2의 기대거래량($E_a[TV_2]$)은 브로커 거래량의 절대값과 유동성거래자 거래량의 절대값의 합의 기대값이다.

$$E_a[TV_2] = E_a[|z|+|u_2|]$$

단, $z = (\theta x - \frac{1}{2}u_2)$

$$= (\theta\beta s - \frac{1}{2}u_2)$$

$$= [\theta\beta(v+e) - \frac{1}{2}u_2]$$

$$Var_a(z) = \theta^2\beta^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2) + \frac{\sigma_u^2}{4}$$

$$= \frac{1}{4}\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]} \times \frac{\sigma_u^2}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}(\sigma_v^2+\sigma_e^2) + \frac{\sigma_u^2}{4}$$

$$= \frac{1}{4}\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)\sigma_u^2}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}(\sigma_v^2+\sigma_e^2) + \frac{\sigma_u^2}{4}$$

$$Var(u_1) = \sigma_u^2$$

$$\therefore\ E_a[TV_2] = \sqrt{\frac{2Var_a(z)}{\pi}} + \sqrt{\frac{2Var_a(u_2)}{\pi}}$$

$$=\sqrt{\frac{2}{\pi}\{\frac{1}{4}\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)\sigma_u^2}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}(\sigma_v^2+\sigma_e^2)\frac{+\sigma_u^2}{4}\}}+\sqrt{\frac{2\sigma_u^2}{\pi}}$$

$$=\sqrt{\frac{\sigma_u^2}{2\pi}\{\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}+1\}}+\sqrt{\frac{2\sigma_u^2}{\pi}}$$

$$=\frac{\sigma_u}{\sqrt{2\pi}}\left[\sqrt{\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}+1}+2\right]$$

-------------------- (식 3-2)

거래량을 결정하는 각 모수 들과의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

① 시점 2의 기대거래량은 유동성거래(σ_u^2)에 비례한다.

② $\dfrac{\partial E_a[TV_2]}{\partial Var(v)}$

$$=\frac{\sigma_u}{\sqrt{8\pi}}\left[\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}+1\right]^{-1/2}$$
$$\times\frac{[(k^2-1)\sigma_e^2][3\sigma_v^2+(2k^2+1)\sigma_e^2]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^3}$$

균형이 존재하는 조건 하에서, 과신정보거래자의 경우(0<k<1), 위 편도함수의 값은 음수이다. 즉, 2기의 기대거래량은 σ_v^2의 감소함수이다. 기업가치의 불확실성이 증가하면 시점 2의 기대거래량도 감소한다는 것을 의미한다.

③ $\dfrac{\partial E_a[TV_2]}{\partial Var(e)}$

$$=\frac{\sigma_u}{\sqrt{8\pi}}\left[\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}+1\right]^{-1/2}$$
$$\times\frac{[(1-k^2)\sigma_v^2][3\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^3}$$

균형이 존재하는 조건 하에서, 과신정보거래자의 경우(0<k<1), 위 편도함수의 부호는 양수로서 기대거래량은 σ_e^2의 증가함수이다. 이것은 정보의 불확실성이 증가하면 시점 2의 기대거래량이 증가한다는 것을 의미한다.

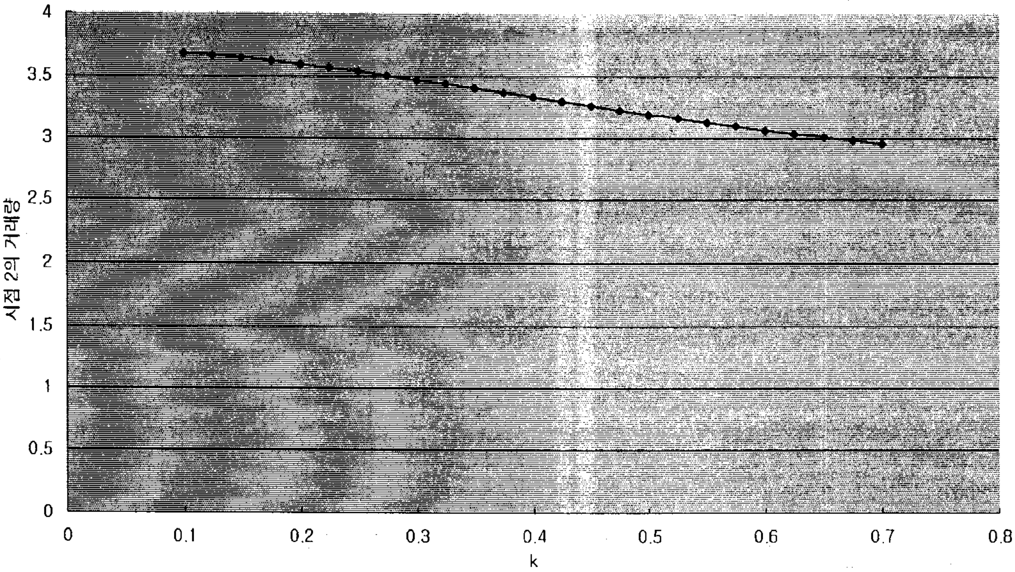
④ $\dfrac{\partial E_a[TV_2]}{\partial k}$

$$=\frac{\sigma_u}{\sqrt{8\pi}}\left[\frac{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^2}+1\right]^{-1/2}$$
$$\times\frac{(-2k\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^4}$$
$$\times\frac{[3\sigma_v^6+(8k^2+1)\sigma_e^2\sigma_v^4+(4k^4+8k^2-3)\sigma_v^2\sigma_e^4+(4k^4-1)\sigma_e^6]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]^4}$$

위 편도함수는 [$(1/\sqrt{2})\le k<1$]의 k값 범위 내에서는 그 값이 분명히 음수이다. 즉 이 범위 내에서 기대거래량은 k의 감소함수이다. 따라서 즉, 정보거래자가의 과신정도가 매우 크지 않은 범위 내에서는, 즉 정보거래자가 자신의 정보를 더 과신하는 경우 거래량이 증가한다는 것이다.

그러나 균형이 존재하는 또 다른 범위 [$0<k<(1/\sqrt{2})$이고, $\phi^2\le\dfrac{1}{(1-2k^2)}$] 내에서, 즉 정보거래자가의 과신정도가 매우 심하고 정보가 일정수준 이상으로 정확한 경우에는, 위 편도함수의 부호는 해석적으로는 정확히 알 수 없다. 따라서 시점 2의 거래량을 결정하는 모수들의 값을 일정한 값으로 가정한 후 수치적인 방법으로 비교하였다. [그림 1]은 Var(v)=10, Var(e)=5, Var(u)=2, 로 두고

[그림 1] k값에 따른 시점 2의 거래량 [Var(v)=10, Var(e)=5, Var(u)=2]



k값이 0.1 에서 0.7까지 변할 때 시점2의 거래량의 변화를 나타낸 것이다.

[그림 1]에 의하면 정보거래자가의 과신정도가 매우 심할 경우라도, 정보가 일정수준 이상으로 정확하다면 시점 2의 기대거래량은 k의 감소함수임을 알 수 있다. 즉, 정보거래자가 자신의 정보를 더 과신하는 경우 시점 2의 브로커의 거래량이 증가한다는 것을 알 수 있다. 3)

과신정보거래자의 과신행동이 거래량에 미치는 영향을 아래 [명제 2]에 요약하였다.

(명제 2) 본 모형의 가정 하에서, 정보거래자의 과신행동은 자기 자신의 기대거래량을 증가시킨다. 또 정보거래자의 과신행동은 브로커의 기대거래량 또한 증가시키게 된다. 종합적으로 거래량은 정보거래자의 과신행동의 과신정도가 커질수록 증가한다.

2. 거래이익의 변화

2.1 정보거래자의 기대이익

실제 분포의 가정 하에서의 정보거래자의 기대이익은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$E_a[\pi_i] = E_a[(v-p_1)x]$$

단, $p_1 = \lambda_1\omega_1 = \lambda_1(x+u_1)$,

$$x = \beta s = \beta(v+e)$$

3) 거래량을 결정하는 모수 들의 값을 다양하게 변화시켜도, 균형이 존재하는 조건 하에서는 거래량은 k값의 감소함수로 나타났다.

제 2장의 (식 2-3)와 (식 2-4)의 β와 λ_1을 위 식에 대입한 후 정리하면 정보거래자의 기대이익은 최종적으로 다음과 같다.

$$E_a[\pi_i] = \frac{\sigma_u \sigma_v^2}{2} \frac{\sqrt{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}}{\sigma_v^2 + (k^2)\sigma_e^2} \quad \text{-----------------} \ (식\ 3\text{-}3)$$

정보거래자의 기대이익과 각 모수들 간의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

① 정보거래자의 기대이익은 유동성거래 (σ_u^2)에 비례한다.

② $\dfrac{\partial E_a[\pi_i]}{\partial Var(v)}$

$$= \frac{\sigma_u}{2}\left[\frac{\sigma_v^2(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2) + k^2\sigma_e^2[\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2]}{\sqrt{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}\,(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)^2}\right] > 0$$

균형이 존재하는 범위 내에서 정보거래자의 기대이익은 σ_v^2의 증가함수이다. 이것은 기업가치의 불확실성이 증가할 때 정보를 소유한 정보거래자의 기대이익이 증가한다는 것을 말한다.

③ $\dfrac{\partial E_a[\pi_i]}{\partial Var(e)}$

$$= \frac{\sigma_u \sigma_v^2}{4}\left[\frac{-[\sigma_v^2 + k^2(2k^2-1)\sigma_e^2]}{\sqrt{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}\,(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)^2}\right]$$

[$(1/\sqrt{2}) \le k$]의 k값 범위 내에서는 위 편도함수의 값은 분명히 음수이다. 정보거래자의 기대이익은 σ_e^2의 감소함수이다. 즉 정보거래자가 적당한 범위 내에서 과신행동을 한다면, 정보의 불확실성이 증가할수록 정보거래자의 기대이익은 감소한다.

그러나 균형이 존재하는 또 다른 범위 [$0 < k < (1/\sqrt{2})$이고, $\psi^2 \le \dfrac{1}{(1-2k^2)}$] 내에서는 위 편도함수의 값이 양수이다. 이것은 정보거래자가의 과신정도가 매우 심하고, 정보가 일정수준 이상으로 정확한 경우, 정보의 불확실성이 증가할수록 정보거래자의 기대이익이 증가한다는 것을 의미한다.

④ $\dfrac{\partial E_a[\pi_i]}{\partial k}$

$$= \sigma_u \sigma_v^2\left[\frac{k\sigma_e^2(1-k^2)\sigma_e^2}{\sqrt{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}\,(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)^2}\right]$$

과신정보거래자의 경우($0<k<1$), 위 편도함수의 값은 양수이다. 즉 정보거래자의 기대이익은 k의 증가함수이다. 따라서 k 값이 감소하는 경우, 정보거래자의 기대이익도 감소하게 된다. 이 것은 정보거래자가의 과신정도가 커지는 경우 정보거래자의 기대이익은 감소하게 된다는 것을 의미한다.

2.2 브로커의 기대이익

실제 분포하에서의 브로커의 기대이익은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$E_a[\pi_b] = E_a[(v - p_2)z]$$

단, $p_2 = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2 = \lambda_{21}(x+u_1) + \lambda_{22}(z+u_2)$

$$x = \beta s = \beta(v+e)$$

$$z = \theta x - \frac{1}{2}u_2 = \theta\beta(v+e) - \frac{1}{2}u_2$$

$$(z+u_2) = \theta x + \frac{1}{2}u_2 = \theta\beta(v+e) + \frac{1}{2}u_2$$

제 2장의 (식 2-3), (식 2-5), (식 2-7) 및 (식 2-8)의 β, θ, λ_{21}, λ_{22}을 위 식에 대입한 후 식을 정리하면, 브로커의 기대이익은 최종적으로 다음과 같다.

$$E_a[\pi_b] = \sigma_u\sigma_v^2 \frac{\sigma_v^2 + (2k^2-1)\sigma_e^2}{[3\sigma_v^2 + (4k^2-1)\sigma_e^2]\sqrt{\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2}}$$

------------------ (식 3-4)

브로커의 기대이익과 그것을 결정하는 각 모수들 간의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

① 브로커의 기대이익 또한 유동성거래자의 거래 (σ_u^2)에 비례한다.

② $\dfrac{\partial E_a[\pi_b]}{\partial Var(v)}$

$$= \frac{\sigma_u}{2}\frac{[3\sigma_v^6 + 12k^2\sigma_c^2\sigma_v^4 + (6k^2-1)(4k^2-1)\sigma_v^2\sigma_c^4]}{\sqrt{\sigma_v^2+k^2\sigma_c^2}(\sigma_v^2+k^2\sigma_c^2)[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_c^2]^2}$$
$$+ \frac{\sigma_u}{2}\frac{+2k^2(4k^2+1)(2k^2-1)\sigma_e^6}{\sqrt{\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2}(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^2}$$

위 편도함수는 [$(1/\sqrt{2}) \le k < 1$]의 k값 범위 내에서는 그 값이 분명히 양수이다. 즉 이 범위 내에서 브로커자의 기대이익은 σ_v^2의 증가함수이다. 즉 정보거래자가의 과신정도가 매우 크지 않은 범위 내에서는, 기업가치의 불확실성이 증가하면 정보를 소유한 정보거래자의 기대이익이 뿐 아니라 브로커의 기대이익도 증가한다는 것을 말한다.

③ $\dfrac{\partial E_a[\pi_b]}{\partial Var(e)}$

$$= \frac{\sigma_u\sigma_v^2}{2}\frac{(k^2-4)\sigma_v^4 - 12k^4\sigma_e^2\sigma_v^4}{\sqrt{\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2}\,(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^2}$$
$$- \frac{\sigma_u\sigma_v^2}{2}\frac{k^2(4k^2-1)(2k^2-1)\sigma_e^4}{\sqrt{\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2}(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^2}$$

위 편도함수는 [$(1/\sqrt{2}) \le k < 1$]의 k값 범위 내에서는 그 값이 음수이다. 즉 이 범위 내에서 브로커자의 기대이익은 σ_e^2의 감소함수이다. 즉 정보거래자가의 과신정도가 매우 크지 않은 범위 내에서는, 정보의 불확실성이 증가하면 브로커의 기대이익이 감소한다는 것을 의미한다.

④ $\dfrac{\partial E_a[\pi_b]}{\partial k}$

$$= \sigma_u\sigma_v^2\frac{[\sigma_v^4 + 2k^2\sigma_e^2\sigma_v^2 + (8k^4-14k^2+7)\sigma_e^4]}{\sqrt{\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2}\,(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^2} > 0$$

브로커의 기대이익은 k의 증가함수이다. 따라서 k가 감소하여 정보거래자가의 과신정도가 커지는 경우, 정보거래자의 기대이익뿐 아니라 브로커의 기대이익도 감소하게 된다.

정보거래자가의 과신행동이 자신과 브로커의 기대이익에 미치는 영향을 아래 [명제 3]에 요약하였다.

(명제 3) 본 모형의 가정 하에서, 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 그의 기대이익과 브로커의 기대이익은 감소하게 된다.

3. 가격의 변화

3.1. 가격의 변동성

3.1.1 시점1의 가격변동성

실제분포의 가정하에서 시점 1 가격 및 가격의 비조건부분산은 다음과 같다.

$$p_1 = \lambda_1 \omega_1 = \lambda_1(x+u_1)$$
$$= \lambda_1(\beta s + u_1) = \lambda_1[\beta(v+e)+u_1]$$

단, $\beta = \sqrt{\dfrac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2}}$,

$$\lambda_1 = \frac{\sigma_v^2}{2\sigma_u}\frac{\sqrt{\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2}}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}$$

$$\begin{aligned}
Var_a(p_1) &= Var(\lambda_1[\beta(v+e)+u_1]) \\
&= \lambda_1^2 Var([\beta(v+e)+u_1]) \\
&= \lambda_1^2[\beta^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2)+\sigma_u^2] \\
&= \frac{\sigma_v^4}{4\sigma_u^2}\frac{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^2} \times[\beta^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2)+\sigma_u^2] \\
&= \frac{\sigma_v^4}{4\sigma_u^2}\frac{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^2} \times\left[\frac{\sigma_u^2(\sigma_v^2+\sigma_e^2)}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}+\sigma_u^2\right] \\
&= \frac{\sigma_v^4}{4\sigma_u^2}\frac{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^2} \times\left[\frac{\sigma_u^2\{(\sigma_v^2+\sigma_e^2)+[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]\}}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}\right] \\
&= \frac{\sigma_v^4}{4\sigma_u^2}\frac{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^2} \times\left[\frac{2\sigma_u^2[\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2]}{[\sigma_v^2+(2k^2-1)\sigma_e^2]}\right] \\
&= \frac{\sigma_v^4}{2(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)}
\end{aligned}$$

------------------ (식 3-5)

첫째, 위 (식 3-5)에 의하면 시점 1 가격 (p_1)의 비조건부분산은 k의 감소함수이다. 따라서 k값이 감소하면 분산의 크기는 증가한다. 즉 정보거래자의 과신정도가 증가할수록 가격의 변동성이 증가한다는 것을 알 수 있다.

둘째, 위 (식 4-5)에서 구한 시점 1 가격의 비조건부분산과 위험자산의 본래의 분산 (σ_v^2)의 크기를 상호 비교해보면 아래와 같다.

$$\begin{aligned}
&\sigma_v^2 - Var_a(p_1) \\
&= \sigma_v^2 - \frac{\sigma_v^4}{2(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)} \\
&= \frac{\sigma_v^4+2k^2\sigma_e^2}{2(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)} > 0
\end{aligned}$$

즉, 시점 1 가격의 비조건부분산이 위험자산의 분산 (σ_v^2)보다 작다는 것을 알

수 있다. 이것은 정보거래로 인하여 가격의 변동성이 줄어든 것으로 여겨진다.

3.1.2 시점2의 가격변동성

실제분포의 가정 하에서 시점 2 가격과 가격의 비조건부분산은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\mathrm{p}_2 = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2$$
$$= \lambda_{21}(x+u_1) + \lambda_{22}(z+u_2)$$
$$= \lambda_{21}(\beta \mathrm{s}+\mathrm{u}_1) + \lambda_{22}(\theta \mathrm{x} - \frac{1}{2}\mathrm{u}_2+\mathrm{u}_2)$$
$$= \lambda_{21}[\beta(\mathrm{v}+\mathrm{e})+\mathrm{u}_1] + \lambda_{22}[\theta\beta(\mathrm{v}+\mathrm{e}) + \frac{1}{2}\mathrm{u}_2]$$
$$= (\lambda_{21}+\lambda_{22}\theta)\beta\tilde{\mathrm{v}} + (\lambda_{21}+\lambda_{22}\theta)\beta\tilde{\mathrm{e}} + \lambda_{21}\widetilde{u_1} + \frac{\lambda_{22}}{2}\widetilde{u_2}$$
$$\therefore\ \mathrm{Var_a}(\mathrm{p}_2) = (\lambda_{21}+\lambda_{22}\theta)^2\beta^2[\sigma_\mathrm{v}^2 + \sigma_\mathrm{c}^2] + (\lambda_{21}^2 + \frac{\lambda_{22}^2}{4})\sigma_u^2$$

제 2장의 (식 2-3), (식 2-5), (식 2-7) 및 (식 2-8)에서 β, θ, λ_{21}, λ_{22}을 위 식에 대입한 후 복잡한 식을 정리하면 분산은 다음과 같다.

$$\mathrm{Var_a}(\mathrm{p}_2) = \frac{\sigma_\mathrm{v}^4[2\sigma_\mathrm{v}^2+(3\mathrm{k}^2-1)\sigma_\mathrm{e}^2]}{(\sigma_\mathrm{v}^2+\mathrm{k}^2\sigma_\mathrm{c}^2)^2[3\sigma_\mathrm{v}^2+(4\mathrm{k}^2-1)\sigma_\mathrm{c}^2]^2} \times \frac{\{[2\sigma_v^2+(3k^2-1)\sigma_e^2](\sigma_v^2+\sigma_e^2)\ +\ 1\}}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^2[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^2} \quad \text{-------------- (식 3-6)}$$

첫째, 위 (식 3-6)을 k로 편미분한 편도함수는 아래와 같다.

$$\frac{\partial \mathrm{Var_a}(\mathrm{p}_2)}{\partial \mathrm{k}} = \frac{\sigma_v^4}{(\sigma_v^2+k^2\sigma_e^2)^4[3\sigma_v^2+(4k^2-1)\sigma_e^2]^4} V(k, \sigma_v^2, \sigma_e^2)$$

단, $\mathrm{V}(\mathrm{k}, \sigma_\mathrm{v}^2, \sigma_\mathrm{c}^2)$

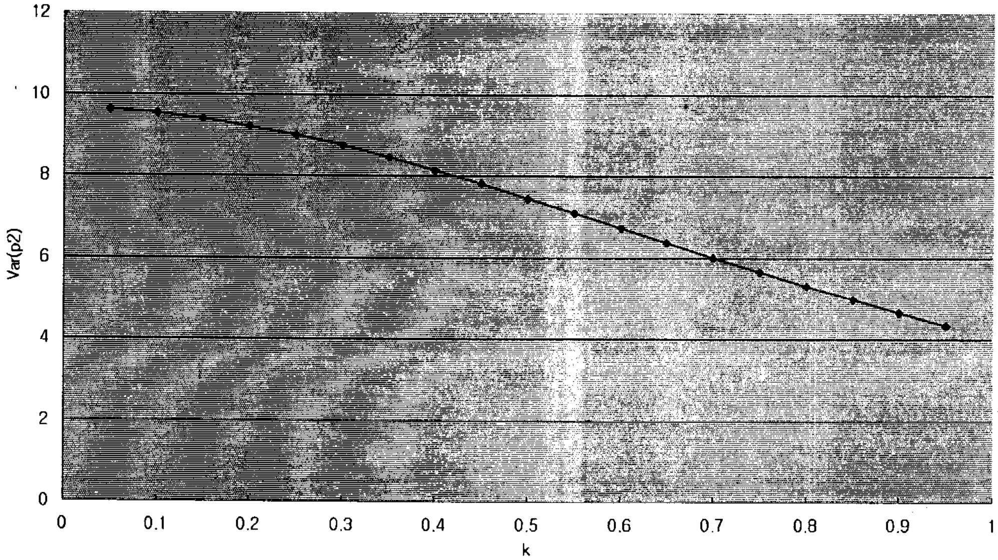
$$= -[\ 20\sigma_v^8 + (94k^2-14)\sigma_e^2\sigma_v^6 + (144\mathrm{k}^4-6\mathrm{k}^2-18)\sigma_\mathrm{c}^4\sigma_\mathrm{v}^4\mathrm{t} + (72\mathrm{k}^6+336\mathrm{k}^4-78\mathrm{k}^2+14)\sigma_\mathrm{c}^6\sigma_\mathrm{v}^2 + (72\mathrm{k}^6-72\mathrm{k}^4+22\mathrm{k}^2-2)\sigma_\mathrm{c}^8 + 19\sigma_v^4 + (63K^2-15)\sigma_e^2\sigma_v^2 + (36k^4-19k^2+22)\sigma_e^4\ ]$$

위 편도함수 식에서 $\mathrm{V}(\mathrm{k}, \sigma_\mathrm{v}^2, \sigma_\mathrm{e}^2)$ 내부 항들의 계수 중에서 음수가 될 여지가 있는 것들은 3번째 항인, $(144\mathrm{k}^4-6\mathrm{k}^2-18)$와 다섯 번째 항인, $(72\mathrm{k}^6-72\mathrm{k}^4+22\mathrm{k}^2-2)$ 뿐이다. 그러나 이 두 항의 계수들도 k값이 $[\ (1/\sqrt{2}) \leq \mathrm{k} < 1]$의 범위 내에서는 그 값이 분명히 양수이다. 그 범위 내에서 위 편도함수의 값은 음수이다.

따라서 분산은 k의 감소함수이다. 즉 k값이 감소하면 분산의 크기는 증가한다. 이것은 정보거래자의 과신정도가 증가할수록 시점 2의 가격의 변동성도 증가한다는 것을 의미한다.

둘째, 위 (식 3-6)의 시점 2 가격의 비조건부 분산 ($\mathrm{Var_a}[\mathrm{p}_2]$)과 위험자산의 본래의 분 ($\sigma_\mathrm{v}^2$)의 크기를 비교해 본다.

[그림 2] k값에 따른 분산의 변화 [Var(v)=10, Var(e)=5]



$$\sigma_v^2 - \mathrm{Var}_a(p_2)$$

$$= \frac{\sigma_v^2}{(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)^2[3\sigma_v^2 + (4k^2-1)\sigma_e^2]^2} D(k, \sigma_v^2, \sigma_e^2)$$

단, $D(k, \sigma_v^2, \sigma_c^2) = 5\sigma_v^8 + (30k^2-6)\sigma_c^2\sigma_v^6$

$$+ (62k^4 - 26k^2 + 4)\sigma_e^4\sigma_v^4$$

$$+ (60k^6 - 31k^4 + 8k^2 - 1)\sigma_v^2\sigma_c^6$$

$$+ (16k^8 - 8k^6 + k^4)\sigma_e^8$$

$$- [2\sigma_v^4 + (3k^2-1)\sigma_v^2\sigma_c^2]$$

위의 식을 보면 두 분산의 차이를 대체로 양수일 것 같지만 $D(k, \sigma_v^2, \sigma_e^2)$ 내부 항들 중에서 마지막 항으로 인하여 음수가 될 여지가 있다. 즉 직접적으로 대소비교가 어렵다. 따라서 $\mathrm{Var}_a[p_2]$의 값을 결정하는 모수들의 값을 일정한 값으로 가정한 후 수치적인 방법으로 비교하였다.

[그림 2]는 Var(v)=10, Var(e)=5 로 두고 k값의 변화에 따른 비조건부 분산의 변화를 나타낸 것이다. [그림 2]에서 알 수 있듯이 시점 2 가격의 비조건부 분산의 크기는 위험자산의 원래의 분산의 크기 ($\sigma_v^2 = 10$)보다 항상 작다. 이것은 정보거래로 인하여 시점2 가격의 변동성도 줄어든 것으로 보인다. 아울러 k값의 모든 범위에서 비조건부 분산은 k의 감소함수이다.

3.2 가격의 정보반영성

Kyle(1985)은 가격의 정보반영정도(informativeness of price)를 나타내는 측도로 Var(v/p)를 제시하였다. Odean(1998)은 Var(v-p)를 이용하여 정보반영성의 측도를 제시하였다. 여기에서는 Odean(1998)의 정의에 따라 각 시점 가격의 정보반영성을 알아본다.

3.2.1 시점 1 가격의 정보반영성

실제분포의 가정 하에서 시점 1 가격의 정보반영성의 역수를 나타내는 $\mathrm{Var}(p_1 - v)$은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\mathrm{Var}(p_1 - v) = \frac{\sigma_v^2}{2}\,\frac{[\sigma_v^2 + 2k^2\sigma_e^2]}{[\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2]}$$

---------------- (식 3-7)

첫째, 위 (식 3-7)에 의하면 $\mathrm{Var}(p_1 - v)$은 σ_e^2의 증가함수이다. 즉 정보의 불확실성이 증가하면 분산이 증가한다. 따라서 가격의 정보반영성은 감소한다.

둘째, $\mathrm{Var}(p_1 - v)$는 k의 증가함수이다. 따라서 k 값이 감소하면 분산이 감소하게 된다. 이것은 정보거래자의 과신정도가 증가하면 분산이 감소하여, 시점 1 가격의 정보반영성이 증가한다는 것을 의미한다.

3.2.2 시점 2 가격의 정보반영성

실제분포의 가정 하에서 시점 2 가격의 정보반영성의 역수를 의미하는 $\mathrm{Var}(p_2 - v)$는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$(p_2 - v) = \lambda_{21}\omega_1 + \lambda_{22}\omega_2 - v$$
$$= \lambda_{21}(x + u_1) + \lambda_{22}(z + u_2) - v$$
$$= \lambda_{21}(\beta s + u_1) + \lambda_{22}(\theta x - \frac{1}{2}u_2 + u_2) - v$$
$$= \lambda_{21}[\beta(v+e) + u_1] + \lambda_{22}[\theta\beta(v+e) + \frac{1}{2}u_2] - v$$
$$= (\lambda_{21}\beta + \lambda_{22}\theta\beta - 1)\tilde{v} + (\lambda_{21} + \lambda_{22}\theta)\beta\tilde{e} + \lambda_{21}\tilde{u}_1 + \frac{\lambda_{22}}{2}\tilde{u}_2$$
$$\therefore\ \mathrm{Var}_a(p_2 - v) = (\lambda_{21}\beta + \lambda_{22}\theta\beta - 1)^2\sigma_v^2 + (\lambda_{21} + \lambda_{22}\theta)^2\beta^2\sigma_e^2 + (\lambda_{21}^2 + \frac{\lambda_{22}^2}{4})\sigma_u^2$$

제 2장의 (식 2-3), (식 2-5), (식 2-7) 및 (식 2-8)의 β, θ, λ_{21}, λ_{22}을 위 식에 대입한 후 복잡한 식을 정리하면 $\mathrm{Var}(p_2 - v)$은 다음과 같다.

$$\mathrm{Var}_a(p_2 - v) = \frac{\sigma_v^2[3\sigma_v^8 + k^2\sigma_e^2 F(k, \sigma_v^2, \sigma_e^2)]}{(\sigma_v^2 + k^2\sigma_e^2)^2[3\sigma_v^2 + (4k^2 - 1)\sigma_e^2]^2}$$

--------------- (식 3-8)

$$F(k, \sigma_v^2, \sigma_e^2) = [19\sigma_v^6 + (44k^2 - 8)\sigma_e^2\sigma_v^4 + (28k^4 - 11k^2 + 1)\sigma_e^4\sigma_v^2 + (4k^4 - k^2)\sigma_e^6]$$

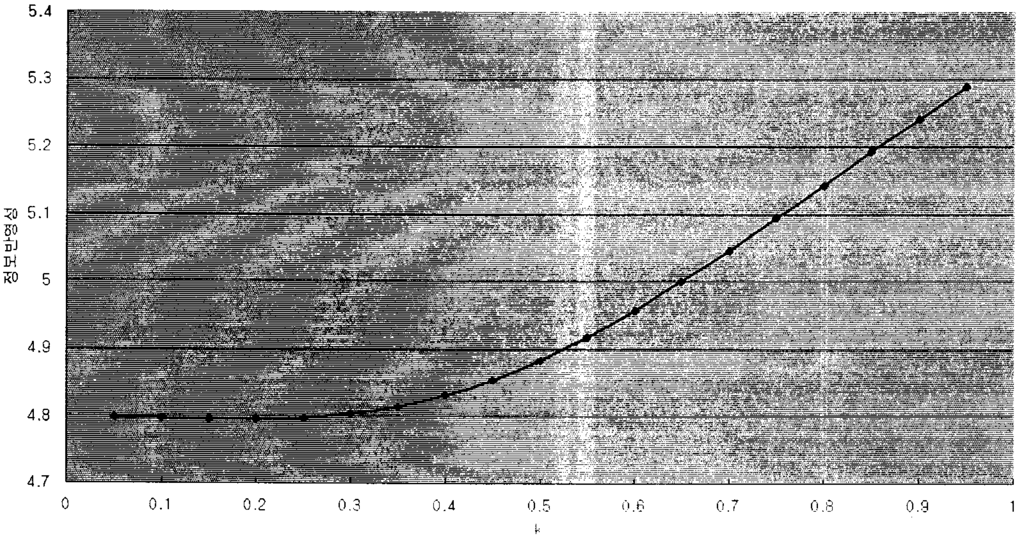
위 식에서 $\mathrm{Var}_a(p_2 - v)$의 값이 k 값에 따라 어떻게 변하는지 편미분으로 직접 살펴보는 것은 대단히 복잡하다. 따라서 모수들의 값을 일정한 값으로 가정한 후 수치적인 방법으로 살펴보기로 한다.

[그림 3]은 Var(v)=10, Var(e)=5로 두고 k값의 변화에 따른 정보반영성의 변화를 나타낸 것이다. 또 [그림 4]는 Var(v)=10, k=0.85로 두고 Var(e)의 변화

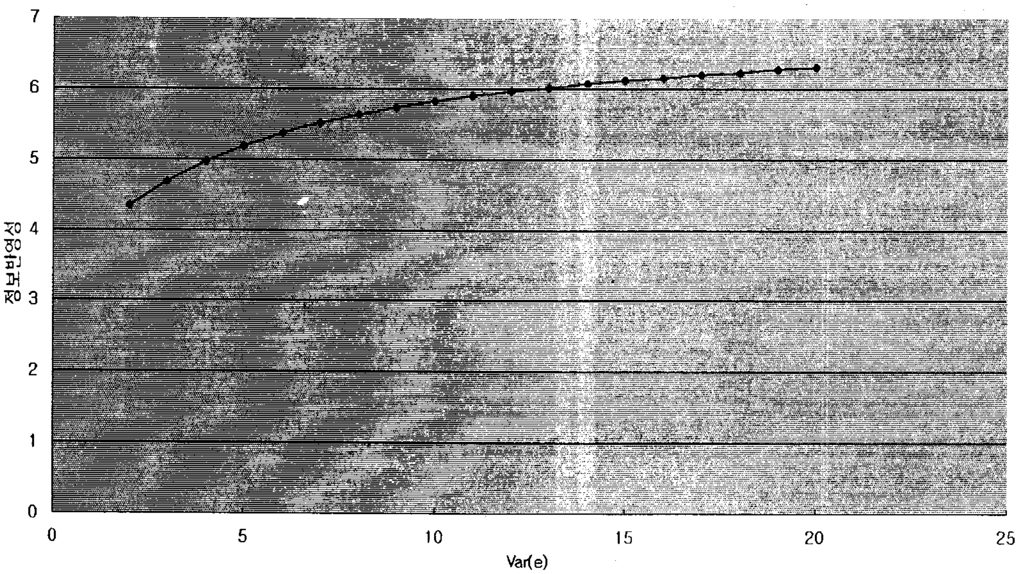
에 따른 정보반영성의 변화를 나타낸 것이다.

[그림 3]에 의하면 대부분의 k값의 범위에서 시점2의 정보반영성의 역수에 해당하는, $Var_a(p_2 - v)$의 값은 k값의 증가함수이다. 따라서 k 값이 감소하면 분산이 감소하게 되고, 이것은 정보거래자의 과신정도가 증가할수록 시점 2에서 가

[그림 3] k 값과 시점 2 가격의 정보반영성 [Var(v)=10, Var(e)=5]



[그림 4] Var(e) 값과 시점 2 가격의 정보반영성 [Var(v)=10, k=0.85]



격의 정보반영성이 증가한다는 것을 의미한다. 또 $Var_a(p_2 - v)$의 값의 크기는 대체로 위험자산의 원래분산의 크기(10)의 약 절반 정도에 해당한다는 것을 알 수 있다.

[그림 4]에 의하면 $Var_a(p_2 - v)$의 값은 σ_e^2의 증가함수이다. 즉 정보의 불확실성이 증가하면 분산이 증가하여 가격의 정보반영성이 감소한다는 것을 의미한다.

이상의 가격의 변화에 관한 논의를 요약하면 아래 (명제 4)와 같다.

(명제 4) 본 모형의 가정 하에서, 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 분산은 증가하게 된다. 그러나 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 정보반영성은 증가하게 된다.

Ⅳ. 결 론

본 논문의 목적은 고객의 매매주문을 전달하는 위탁거래와 자기상품거래를 동시에 실행하는 이중거래행위가 가능한 브로커(broker)가 시장참가자로 존재하고, 또한 정보거래자(informed trader)는 자신의 정보를 과신하는(overconfident) 특성을 갖는 것으로 가정한 새로운 전략적 정보거래모형을 설정하고, 그 모형 안에서 거래량, 거래이익 및 가격의 변화를 살펴보는 것이다.

매우 간단한 2 기간 모형을 통하여, 브로커는 시점 1에서는 고객의 위탁거래를 수행하면서 정보거래자의 주문을 통하여 정보를 관찰하고, 시점 2에서는 자신의 주문을 처리하는 것으로 가정하였다. 이것은 브로커에게 대단히 유리한 환경을 가정한 것이다. 구체적으로 시점 1에서는 내부정보를 소지한 정보거래자는 자신의 정보를 실제보다 더 정확한 것으로 과신하고 유동성거래자와 거래를 한다. 이 때에 브로커는 고객주문의 위탁거래만을 수행한다. 시점 2에서는 브로커가 지난 시점(시점 1)의 정보거래자의 거래를 파악한 후 유동성거래자와 자기 자신의 주문거래를 수행하게 된다. 각 시점에서 시장조성자는 정보의 정확한 분포를 인식한다고 가정하였다.

본 논문의 주요한 결론은 다음과 같다.

첫째, 정보거래자의 과신정도가 너무 심하지 않거나, 아니면 정보가 어느 정도 정확하다는 전제 하에서 각 시점에서 선형의 균형을 유도하였다.

둘째, 정보거래자의 과신행동이 모형의 거래량과, 거래이익 및 가격에 미치는 영향은 다음과 같이 요약할 수 있다.

① 정보거래자의 과신행동은 자기 자신의 기대 거래량을 증가시킨다. 또 그 과신행동의 정도가 매우 심하지만 않다

면, 브로커의 기대거래량 또한 증가시키게 된다. 종합적으로 정보거래자의 과신행동은 거래량을 증가시키게 된다.

②정보거래자의 과신정도가 증가할수록 그의 기대이익과 브로커의 기대이익은 감소하게 된다.

③ 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 분산은 증가하게 된다. 그러나 정보거래자의 과신정도가 심해질수록 각 시점에서 가격의 정보반영성은 증가하게 된다.

본 논문의 한계점은 다음과 같은 것을 들 수 있다.

첫째, 모형의 단순화에만 치중하여 각 시점에서 거래참가자를 제한하였다는 것이다. 그 결과 시점 1 에서는 정보거래자와 유동성거래자가 거래에 참가하고, 시점 2 에서는 브로커가 유동성거래자가 거래에 참가하게되어 두 시점의 거래참가자 들이 서로 다르게 되었다는 것이다. 이것은 또 정보거래자와 브로커가 동시에 거래에 참여하지 경우는 없게 되어 현실성이 떨어진다고 할 수 있다.

둘째, 본 논문의 모형은 과신모형들이 갖는 일반적인 한계점과 마찬가지로 불완전한 정보에 대한 인식에 있어서 정보거래자와 시장조성자 간에 차이가 존재하게 된다는 한계점을 지닌다. 즉, 본 모형의 균형이 진정한 의미의 합리적 기대균형이 아니라는 한계를 지니는 것이다.

이 분야의 앞으로의 이론적 연구방향으로는 브로커를 또 다른 정보거래자로 설정하는 모형이 필요하다고 본다. 즉 브로커는 정보거래자의 주문을 통하여 정보거래자의 정보를 관찰하고 또 자기 자신이 다른 정보도 보유하는 것으로 가정하는 것이다. 대체로 두 정보는 양의 상관관계를 가질 것이다. 이러한 형태의 가정을 통하여 브로커에게 대단히 유리한 상황을 설정하는 것이 국내의 브로커인 종합증권회사들의 현실에 어느 정도 합당하다고 보여진다. 그리고 브로커는 정보거래자의 정보와 자신의 정보를 비교하는 특정한 과정을 통하여 거래를 한다는 행동양식을 가정한 연구 등이 기대된다.

참 고 문 헌

김승탁 (1999), "브로커가 존재하는 전략적 정보거래모형의 평가," 산학경영연구, 제13권, 103-118

김승탁 (2000), *브로커와 과신정보거래자가 존재하는 전략적 거래모형에 관한 연구*, 고려대학교 대학원 경영학과, 박사학위 논문

한국증권거래소 (1996), *주요국의 증권거래 및 결제제도*

한국증권거래소 (1995), *NYSE 시스템과 매매절차*

Anderson (1984), *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*, 2nd

Ed., John Wiley and Sons

Admati and Pfleiderer (1988) "A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Volatility," *Review of Financial Studies,* 1, 3-40

Back (1992), "Insider Trading in Continuous Time," *Review of Financial Studies,* 5, 387-409

Chakravarty (1994), "Should Actively Traded Futures Contracts Come under the Dual Trading Ban?, " *Journal of Futures Markets,* 14, 661-684

Chun, Oh, and Weller (1996), "The Economic Analysis of Dual Trading," 한국재무학 회 *추계학술발표논문집,* 167-192

Chun, Oh, and Weller (1997), "Dual Trading with Heterogeneous Brokers," Working Paper, University of Iowa

Daniel, Hirshleifer, and Subrahmanyam (1998), "Investor Psychology and Security Market Under-and Over-reactions," *Journal of Finance,* 53, 1839-1885

Foster and Viswanathan (1993), "The Effects of Public Information and Competition on Trading Volume and Price Volatility," *Review of Financial Studies,* 6, 23-56

Grossman and Stiglitz (1980), "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets," *American Economic Review,* 70, 393-408

Hellwig (1980), "On the Aggregation of Information in Competitive Markets," *Journal of Economic Theory,* 22, 477-498

Hogg and Craig (1978), *Introduction to Mathematical statistics,* 4th Ed., Macmillan

Holden and Subrahmannyam (1992), "Long-Lived Private Information and Imperfect Competition," *Journal of Finance,* 47, 247-270

Kyle (1985), "Continuous Auctions and Insider Trading," *Econometrica,* 53, 1315-1335

Kyle and Wang (1997), "Speculation Duopoly with Agreement to Disagree: Can Overconfidence Survive the Market Test?," *Journal of Finance,* 52, 2073-2090

Odean (1998), "Volume, Volatility, Price, and Profit When All Traders are above Average," *Journal of Finance,* 53, 2073-2090

O'Hara (1995), *Market Microstructure Theory,* Blackwell

Roell (1990), "Dual-Capacity trading and Quality of the Market," *Journal of Financial Intermediation,* 1, 105-124

Sarkar (1995), "Dual Trading: Winners, Losers, and Market Impact," *Journal of Financial Intermediation,* 4, 77-93

Schwartz (1989), *Equity Markets,* Harper and Row

A Study on the Strategic Trading Models with Broker and Overconfident Informed Trader

Sung-Tak Kim*

Abstract

This paper investigate to construct a new strategic trading model which contains the broker and overconfident informed trader. Assuming more favorable situation for the broker, this paper construct a two period model. At period 1 overconfident informed trader and liquidity traders participate to trade. At this time the broker does not execute transaction of his own account. he only transfer customer's order by commission. At period 2, the broker identifies informed trade of previous period and he execute the trade of his own account with liquidity traders.

The effects of overconfidence to the expected transaction volume and expected transaction profit, and price variability are summarized as follows:

(i) As the degree of overconfidence increases, the expected transaction volume of informed trader increases. Under the restriction of moderate degree of overconfidence, it also increases the expected transaction volume of broker. In sum, overconfidence behavior of informed trader increases the expected transaction volume.

(ii) As the degree of overconfidence increases, the both expected profit of informed trader and broker decrease.

(iii) As the degree of overconfidence increases, unconditional variances of price for each periods increase. And as the degree of overconfidence increases, the informativeness of prices for each period increase.

Finally, some limitations of this paper and direction for further research were suggested.

* Associate Professor, Dept. of Business Administration, SangJi University