

한국증권시장에서의 매매제도와 주가변동

장유철*, 임광엽**

<요 약>

본연구의 목적은 일괄매매와 접속매매에서의 주가변동의 행태를 이론적으로 구명하고, 이를 바탕으로 우리 나라 종합주가지수를 이용하여 일중 주가지수수익률분산을 구하여 두 제도를 실증적으로 비교분석하는 데 있다.

정보거래자와 무정보거래자가 증권시장에 참여한다는 전제하에 일괄매매와 접속매매의 주가변동성을 유도하고, 양제도에에서의 주가변동성을 이론적으로 비교 분석한 결과, 시점간 정보거래자비율이나 혹은 거래자수가 일정할 경우, 접속매매의 가격변동성이 일괄매매의 가격변동성 보다 큰 것으로 분석된다. 그러나 매 시점마다 정보거래자비율과 거래자수가 일정하지 않을 경우에는 일괄매매의 주가변동성이 접속매매의 주가변동성 보다 더 큰 경우도 발생하지만, 시점1의 거래자비율이 20%~80% 사이에서 변동할 경우에는 역시 접속매매가 일괄매매보다 주가변동성이 더 클 가능성은 크게 높아진다.

이 같은 이론연구를 바탕으로 노이즈제거전 10분간격 주가지수수익률분산을 살펴본 결과, 9시 41분이 가장 크고 폐장동시호가 가장 작은 것으로 분석되었으며, 또한 전장에서는 작아지는 경향을 보이고 후장에서는 폭 넓은 U자 형태를 갖는 것으로 나타난다. 그리고 동시호가의 주가지수수익률분산은 개장동시호가 가장 크고, 후장개장동시호가 그 다음이며, 가장 작은 것은 폐장동시호가인 것으로 분석된다. 폐장동시호와 후장개장동시호가의 주가지수수익률분산이 대부분의 접속매매보다는 작으나, 노이즈제거후 주가지수수익률분산은 전장개장동시호가 노이즈제거전과 마찬가지로 가장 컸지만, 폐장동시호가는 전장접속매매와 후장개시동시호가 보다 더 크게 나타났다. 이와 같이 전장개장동시호가의 주가지수수익률분산이 높은 것은 전일 15시부터 당일 9시 31분까지를 대상으로 주가지수수익률이 계산되어진 것과 긴 비거래시간 때문으로 해석할 수 있다. 그리고 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 접속매매보다 큰 것은 본연구모형에서 말하는 정보분산이 시점간에 같지 않고 폐장동시호가의 정보분산이 큰 데서 그 원인을 찾을 수 있다.

현재 우리 나라에서는 매매제도가 주가변동에 미치는 영향에 대한 이론적·실증적 연구가 미진하고, 이에 대한 관심이 비교적 적다. 따라서 본연구는 매매제도에 따른 주가변동성의 행태 뿐만 아니라 정보변동의 분산, 정보거래자의 정보해석노이즈, 무정보거래자의 유동성노이즈 등이 주가변동성에 미치는 영향에 대한 이해의 폭을 넓혀 줌으로써 증권시장의 효율성제고에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

본논문은 1997년도 한국재무관리학회 연구비지원에 의해 연구되었음.

* 가톨릭대학교 경영학부 교수

**제일금융연구원 연구위원

I. 서론

주가는 주가정보가 신속하고 정확히 반영되어야 한다. 이를 위해서는 주가정보 이외의 요인이 주가에 반영되지 않아야 한다. 주가정보 이외의 요인이 주가에 반영된다는 것은 시장에서 수요와 공급에 의해 형성되는 주식의 시장가격이 내재가치로부터 이탈한다는 것을 의미한다. 현실적으로 시장에서 형성되는 주가는 내재가치라고 할 수 없으며, 시장가격은 항상 시장미시구조와 여러 가지 노이즈(noise)에 의해서 내재가치로부터 이탈하게 된다.

따라서 증권시장은 시장효율성을 높이기 위해 매매제도, 가격제한폭제도, 용자제도 그리고 대주제도 등 여러 가지 제도를 두고 있다. 시장미시구조를 결정하는 이와 같은 요소들은 시장효율성에서 중요한 역할을 함에도 불구하고 재무분야에서 많은 연구들이 증권시장의 정보효율성 관점에서 효율적 시장가설을 중심으로 한 분석에 치중하는 경향이 있었다. 물론 효율적 시장가설이 시장의 정보효율성이란 면에서 중요한 개념이기는 하지만 시장효율성에 체계적인 영향을 미칠 수 있는 시장미시구조에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 못했다.

그런데 매매제도는 주식의 내재가치발현, 대량거래 그리고 신속거래 등의 기능을 갖고 있지만 이중에서 가장 중요한 것은 내재가치발현 기능이라 할 수 있다. 그러므로 매매제도는 자원배분을 위한 가격결정시스템을 의미할 뿐만 아니라 부의 분배기구의 역할을 한다. 따라서 합리적인 매매제도를 설계한다는 것은 매우 중요하다. 이러한 맥락에서 본연구에서는 시장미시구조를 결정하는 여러 요소 중 매매제도의 효율성에 연구의 초점을 맞춰, 매매제도와 노이즈가 가격변동성과 어떠한 관계를 가지는가를 구명하고자 한다. 즉, 본연구에서 분석대상으로 하는 매매제도는 우리나라 증권시장에서 현재 사용하고 있는 일괄매매제도(batched system)와 접속매매제도(continuous system)이며, 동일정보에 대한 투자자의 이견을 나타내는 정보해석 노이즈와 정보에 의하지 않는 거래 즉, 유동성동기에 의한 거래로 인한 유동성 노이즈가 양 매매제도에서 가격변동성과 어떠한 관련이 있는지를 구명하고자 한다.

따라서 본연구의 목적은 일괄매매와 접속매매에서의 주가변동성 행태를 이론적으로 구명하고, 이를 바탕으로 우리나라 종합주가지수를 이용하여 일중 주가지수수의 물분산을 구하여 두 제도를 실증적으로 비교분석하는 데 있다.

II. 선행연구의 고찰

매매제도의 효율성에 관한 이론연구는 주로 Goldman & Sosin(1979), Garbade & Silber(1979), Mendelson(1982), 그리고 Ho, Schwartz & Whitcomb(1985) 등에 의해 이루어졌으며, 실증연구는 Garbade & Sekaran(1981), Amihud & Mendelson(1987) 그리고 Stoll & Whaley(1990) 등에 의해 이루어진 것이 대표적인데, 이들의 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

Goldman & Sosin(1979)은 정보전달과정에 따른 불확실성이 없을 때 접속매매제도가 효율적이지만 정보전달과정에 대한 불확실성이 클 경우에는 일괄매매제도가 더 효율적일 수 있다고 하였다. 그리고 Garbade & Silber(1979)는 유동성위험(liquidity risk)이란 개념을 이용하여 최적 청산시간은 유동성 위험을 최소화하는 방향으로 결정된다고 하였으며, 일괄매매를 하는 시장을 분석한 Mendelson(1982)은 거래가격의 분산은 거래간 시간의 감소함수이기 때문에 거래빈도가 낮은 증권은 일괄매매제도에 의해 가격변동을 감소시킬 수 있다고 하였다.

Garbade & Sekaran(1981)은 뉴욕증권거래소가 전광판, 주문전달장치 등의 발달로 거의 통합된 시장으로 접근하고 있기 때문에 거래가격이 균형가격에서 크게 벗어나지 않을 것이라고 주장하면서 거래빈도가 높은 5개 종목의 주가를 이용하여 시가의 행태를 분석하였다. 이들은 Garbade & Lieber(1977)가 제시한 거래가격행태에 관한 모형을 이용하여 실증분석을 한 결과, 시가가 결정된 이후 1시간 이내의 거래가격과 시가의 행태가 같고, 스페셜리스트가 자의적으로 시가를 결정하지는 않는다는 결과를 얻었다. 이러한 결과는 일괄매매제도와 접속매매제도에 의한 가격이 차이가 없다는 것을 의미한다.

Amihud & Mendelson(1987)도 1982년 2월 8일부터 1983년 2월 18일까지 다우존스 산업평균에 포함되는 30개 종목의 시가수익률과 종가수익률의 분포를 분석한 결과, 시가의 분산이 종가보다 크고 시가의 분포는 종가보다 정규분포에 더 크게 벗어났으며, 종가수익률의 자기상관계수는 양, 시가수익률은 음이라는 사실을 밝혔다. 이와 같은 결과는 시장효율성 측면에서 종가가 시가보다 더 효율적이라는 것을 의미한다. 그들은 이를 일괄매매제도가 갖는 주문의 집중에 의한 긍정적 효과보다는 불확실성의 증대, 호가전략에 의한 영향 등 부정적인 효과가 더 크기 때문이라고 설명하고 있다.

Stoll & Whaley(1990)는 스페셜리스트가 개입할 경우에 가격변동성이 커질 것으로 판단했다. 이와 같은 주장을 검증하기 위해 이들은 1982년부터 1986년까지 뉴욕증권

거래소에 상장된 전 종목을 대상으로 분석하였다. 그 결과 Amihud & Mendelson (1987)에서의 마찬가지로 시가수익률의 분산이 종가수익률의 분산보다 크게 나타났으며, 특히 거래빈도가 높은 주식일수록 두 분산간의 비율이 크게 나타났다. 이들은 이러한 결과가 나타난 것은 거래빈도가 낮은 주식의 시가는 일괄매매에 의해 가격이 결정되지만 거래빈도가 낮기 때문에 실질적으로는 일괄매매를 접속매매의 연장으로 생각할 수 있기 때문이라고 하였다.

한 편, 우리 나라 증권시장에서의 매매제도에 대한 연구로는 하만우(1992), 이상빈과 고흥수(1992) 그리고 장하성(1993) 등을 들 수 있다.

하만우(1992)는 t 일 k 시간대의 일별수익률을 구하고, 이와 같이 구한 각 시간대의 수익률 및 분산이 모두 하루 동안의 수익률 및 분산이므로 균형가격의 변화를 유발하는 정보는 각 시간대의 일별수익률에 같은 영향을 미칠 것으로 생각하였다. 따라서 각 시간대별 수익률 행태의 차이는 매매제도나 각 시간대에서의 거래상의 특성 때문으로 해석할 수 있다고 하였다. 실증분석결과 수익률분산과 관련하여 그는 시가수익률의 분산은 다른 시간대의 수익률분산보다 크고, 후장시가 수익률분산은 동시호가(일괄매매)직후 수익률분산보다는 작지만 다른 계속거래시간대(접속매매)보다는 크다고 하였다. 그리고 종가수익률분산은 다른 시간대 수익률분산보다 작지만 동시호가 직후 시간대의 수익률 분산이 계속거래인 다른 시간대의 수익률분산보다 크다고 하여 전반적으로 접속매매제도가 일괄매매제도보다 우수한 가격발현제도로 인식하였다.

이상빈과 고흥수(1992)는 전일후장마감~전장개시(전일 오후 3:20~오늘 오전 9:40), 전장개시~후장마감(오전 9:40~오후 11:40), 전장마감~후장개시(오전 11:40~오후 1:20) 그리고 후장개시~후장마감(오후 1:20~오후 3:20) 등과 같이 4가지 시점을 선정하여 일중 수익률분산을 구하였다. 이들은 비거래시간의 장단과 매매제도에 의한 일중 수익률분산의 행태를 분석하기 위해 시간대를 이와 같이 구분하였으나 이러한 시간대의 구분도 각 매매제도와는 완벽하게 연계하지 못하고 있다. 즉, 후장개시에서 후장마감까지의 시간대구분에는 접속매매와 일괄매매가 혼재되어 있어 이들 효과가 분리되지 않고 있다. 그러나 1989년 이전에는 후장개시~후장마감(오후 1:20~오후 3:20) 시간대에는 접속매매만 행하였고, 1989년 이후에는 이 시간대에 접속매매와 일괄매매가 동시에 사용되었기 때문에 1989년 이전 접속매매에 의한 종가와 1989년 이후 동시호가에 의한 종가를 비교 분석함으로써 거래전 최종가격발현시간과 거래주문시간간의 시간간격의 동일성을 확보하여 실증검정하였다. 이들의 실증분석의 결과는 1989년 이후의 동시호가의 가격분산이 작아져 동시호가제도가 효율적 가

격발현제도라는 결론을 내리고 있다. 이는 균형가격을 발현하는 제도로서 일괄매매 제도가 접속매매제도보다 우수하다는 것을 의미한다.

장하성(1993)은 오전 9:40부터 오후 15:20까지를 20분 간격으로 구분하여 각 시간대에 있어서 주가의 변동성을 실증 분석하였다. 그 결과 전장은 주가의 변동성이 유의적이지는 않으나 약간 감소하는 추세를 보이고, 후장에서는 변동성이 크게 증가하는 것으로 나타났다. 이와 같은 후장에서의 가격변동성의 증가는 두 가지 측면에서 해석할 수가 있다. 즉, 접속매매와 일괄매매의 효과를 분리하지 않음으로써 접속매매시의 가격변동성이 폐장전 20분 동안의 가격변동성에 미치는 영향이 분리되지 않아 가격변동성이 증가할 수 있다. 또한 종가의 일괄매매는 비거래시간이 아주 짧아 접속매매의 한 연장선상에서 거래가 이루어짐으로써 마지막 장에 많은 정보거래자가 동시에 몰리기 때문에 가격변동성이 증가할 가능성도 있다.

이와 같이 연구자에 따라 접속매매 혹은 일괄매매가 보다 우수한 가격발현제도로 주장하고 있다. 이 같이 연구자마다 다른 결론을 내리고 있는 것은 일중 매매제도와 거래상황의 복합적 요인으로 인한 주가변동성을 실증적으로 명확히 구분하여 검정하기 어렵기 때문이다. 따라서 본연구에서는 이론적·실증적 연구를 통해 일괄매매와 접속매매에서의 주가변동성 행태를 고찰하고자 한다.

III. 매매제도와 주가변동성

1. 일괄매매와 주가변동성

증권시장에는 정보거래자와 무정보거래자가 존재한다고 가정한다. 정보거래자는 자신의 정보를 바탕으로 매수(매도)가격을 시장에 제출하여 증권을 매수(매도)하는데 이를 정보동기에 의한 거래라고 한다. 증권시장이 모든 정보거래자에게 동일한 정보 집합을 제공하고 또한 정보거래자들이 정보집합을 동일하게 해석한다면, 정보거래자들은 내재가치를 매수(매도)주문가격으로 제시할 것이다. 그러나 현실적으로 각 정보거래자마다 정보에 대한 해석의 차이가 발생할 수 있기 때문에 이들의 매수(매도)가격은 각각 다르고, 이로 인해 정보거래자의 매수(매도)가격은 내재가치로부터 이탈한다. 이와 같이 정보해석을 달리함으로써 주문가격이 내재가치로부터 이탈하는 것을 정보거래자에 의한 정보해석 노이즈라고 하자. 즉, 정보해석 노이즈는 증권시장이 정보거래자에게 제공하는 정보집합은 동일한데, 단지 정보거래자들이 동일정보집합에

대해 정보해석을 달리함으로써 발생한다.

한 편, 무정보거래자는 자신이 정보를 가지고 있지 않기 때문에 정보에 의한 거래를 할 수가 없다. 그러나 이들도 거래에 참가할 수가 있는데, 이는 정보에 의한 거래가 아니라 거래자 자신의 유동성동기에 의한 거래이다. 즉, 이들은 여유자금의 발생했을 때 특별한 정보를 갖지 않아도 주식을 매입할 필요성을 느끼며, 자금이 필요할 때는 정보를 갖지 않아도 주식을 매도하여 필요자금을 충당해야 하기 때문에 역시 거래에 참여할 동기를 가진다. 이와 같은 동기에 의한 거래를 유동성동기에 의한 거래라고 한다. 무정보거래자는 정보가 없기 때문에 그들의 매수(매도)가격을 내재가치와 정확히 일치시키기 어렵다. 더구나 각 무정보거래자의 여유자금의 유무, 자금수요의 강도에 따라 무정보거래자의 매수(매도)가격과 내재가치와의 편차가 달라진다. 이와 같은 내재가치로부터 주문가격의 이탈현상을 무정보거래자의 유동성 노이즈라고 하자.

따라서 정보거래자는 정보와 정보해석 노이즈를 매수(매도)가격에 반영시키고, 무정보거래자는 유동성 노이즈를 고려하여 매수(매도)가격을 결정한다. 즉, 정보거래자는 시장에 매수(매도)가격을 제출할 때 시초가를 준거로 해서 정보가치와 개별 정보거래자의 정보해석 노이즈가 반영된 주문가격을 시장에 제출하고, 무정보거래자는 정보를 가지고 있지 않기 때문에 시초가를 준거로 하여 개별 거래자의 여유자금의 유무, 자금수요의 강도 등에 따라 각기 다른 주문가격을 낸다. 그러므로 정보거래자와 무정보거래자의 주문가격은 다음 식과 같이 나타낼 수 있다).

$$P_i^I = P_0 + \Delta I + f_i$$

$$P_j^U = P_0 + e_j$$

P_i^I : 정보거래자 i 의 주문가격

P_j^U : 무정보거래자 j 의 주문가격

P_0 : 시초가

ΔI : 정보 가치

f_i : 정보거래자 i 의 정보해석 노이즈

e_j : 무정보거래자 j 의 유동성 노이즈

위의 식과 같이 정보거래자와 무정보거래자가 제출한 주문가격들이 시장에 유입되

1) 우리 나라 증권시장에는 가격제한폭 제도가 있어 주문가격이 제한을 받는다. 그러나 본 연구에서는 가격제한폭이 일괄매매와 접속매매에 공히 적용되기 때문에 분석대상에서 이를 제외시키더라도 두 제도를 비교·분석하는데는 편의를 발생시키지 않기 때문에 가격제한폭이 가격변동에 미치는 영향은 분석대상에서 제외한다.

어 총수요와 총공급이 일치하는 곳에서 청산가격이 결정된다. 그런데 총수요와 총공급을 일치시키기 위해서는 정보거래자와 무정보거래자의 수요함수가 정의되어야 한다.

정보거래자와 무정보거래자는 정보의 유무에만 차이가 있을 뿐이지 다른 차이는 없다고 가정한다. 즉, 모든 거래자들은 시초에 동일한 수의 증권을 가지고 있고 또한 거래자의 효용함수가 음의 지수함수를 가지면, 이로부터 도출되는 수요함수는 선형 함수가 된다.²⁾ 이와 같은 가정 하에 정보거래자와 무정보거래자의 주식에 대한 수요함수는 청산가격의 선형함수로 각각 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$D_i(P) = E + a(P_i^I - P)$$

$$D_j(P) = E + a(P_j^U - P)$$

E: 각 거래자의 시초 주식수

a: 양의 상수

P: 청산가격

위의 식이 의미하는 바는 각 거래자의 주문가격이 청산가격보다 크면 거래자는 주식의 수요자가 되고, 그 역의 경우는 주식의 공급자가 된다는 것이다. 한 편, 시장이 청산되기 전까지 N명의 거래자가 참여하고 이중 정보거래자수가 C명이라 하면, 총수요와 총공급이 일치하는 시장청산조건은 다음과 같게 된다.

$$\sum_{i=1}^C [E + a(P_i^I - P)] + \sum_{j=1}^{N-C} [E + a(P_j^U - P)] = NE$$

N: 총거래자수

C: 정보거래자수

따라서 정보거래자와 무정보거래자의 주문가격을 위의 식에 대입하여 청산가격 P를 구하면,

$$P = P_0 + \left(C\Delta I + \sum_{i=1}^C f_i + \sum_{j=1}^{N-C} e_j \right) / N \quad 3)$$

와 같게 된다.

2) H. F. Huang & R. H. Litzenberger, *Foundations for Financial Economics*, 1988, pp. 264-267.

3) $\sum_{i=1}^C [E + a((P_0 + \Delta I + f_i) - P)] + \sum_{j=1}^{N-C} [E + a((P_0 + e_j) - P)] = NE$

한편, T시점의 내재가치, P_T^e 의 행태가 시간의 경과에 따라 지속적으로 랜덤 워크(random walk)으로 전개된다면, 최초 청산시점에서부터 내재가치의 변화는 시초가에 시장에 유입된 정보만을 반영한 가치이며, 이는 확률변수로 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$P_T^e = P_0 + \Delta I_T$$

$$\Delta I_T \sim N(0, T\sigma^2)$$

σ^2 : 정보분산

이에 따라 T시점에서 정보거래자는 시초가에 정보와 정보해석노이즈를 가산하고 무정보거래자는 시초가에 유동성노이즈를 반영한 주문가격을 시장에 제출하기 때문에 T시점의 임의의 정보거래자와 무정보거래자의 주문가격은 다음과 같은 확률변수로 표현할 수 있다.

$$P_T^I = P_0 + \Delta I_T + f_T$$

$$P_T^U = P_0 + e_T$$

- P_T^I : T시점에서 정보거래자의 주문가격
- P_T^U : T시점에서 무정보거래자의 주문가격
- ΔI_T : T시점에서 정보 가치
- $f_T \sim N(0, \sigma_f^2/C_T)$: T시점에서 정보거래자의 정보해석노이즈
- $e_T \sim N[0, \sigma_e^2/(N_T - C_T)]$: T시점에서 무정보거래자의 유동성노이즈
- $Cov(\Delta I_T, f_T) = Cov(\Delta I_T, e_T) = Cov(f_T, e_T) = 0$

T시점에서의 각 거래자의 주문가격이 위의 식과 같을 때, T시점의 청산가격은 각 거래자의 주문가격을 총거래자수에 대한 정보거래자와 무정보거래자의 비중을 가중치로 한 가중평균값이 된다⁴⁾.

따라서 T시점에서 정보거래자수와 총거래자수를 각각 C_T 와 N_T 라고 하고 시점 T

$$a \left(\sum_{i=1}^C P_0 + \sum_{i=1}^C \Delta I + \sum_{i=1}^C f_i - \sum_{i=1}^C P + \sum_{j=1}^{N-C} P_0 + \sum_{j=1}^{N-C} e_j - \sum_{j=1}^{N-C} P \right) = 0$$

$$NP_0 - NP + C\Delta I + \sum_{i=1}^C f_i + \sum_{j=1}^{N-C} e_j = 0$$

$$\therefore P = P_0 + \left(C \Delta I + \sum_{i=1}^C f_i + \sum_{j=1}^{N-C} e_j \right) / N$$

4) 시장청산 조건에 의해 청산가격 P와 각 거래자의 주문가격과의 관계를 다음과 같이 유도할 수 있다.

의 청산가격 P_T 를 구하면 다음과 같다.

$$P_T = \frac{C_T}{N_T} \times P_T^I + \frac{N_T - C_T}{N_T} \times P_T^U$$

위의 식에 정보거래자와 무정보거래자의 시점 T의 주문가격을 대입하여 정리하면 다음과 같다⁵⁾.

$$P_T = P_0 + [C_T \Delta I_T + C_T f_T + (N_T - C_T) e_T] / N_T$$

여기서 증권시장에 무정보거래자만이 존재하는 경우, 청산가격은 $P_0 + e_T$ 가 되고 기대청산가격 $[E(P_T)]$ 은 시초가(P_0)와 같아지게 된다. 그리고 정보거래자가 증가하게 되면 청산가격은 정보가치, 정보해석 노이즈 그리고 유동성 노이즈가 함께 반영되어 결정된다. 그리고 극단적으로 정보거래자만이 존재할 경우, 청산가격은 시초가에 $\Delta I_T + f_T$ 를 더한 것이 되며, 기대청산가격은 정보가치와 정보해석 노이즈의 기대치가 0인 것으로 가정하였기 때문에 역시 시초가와 같아지게 된다. 이는 정보가 랜덤 워크 과정을 따르고 정보거래자를 통해서 정보가 청산가격에 반영되는 본연구에서는 당연한 결과이다.

한 편 매매제도간의 효율성을 비교하기 위해서는 이를 위한 척도의 개발이 무엇보다 중요하다. 현실적으로 매매제도의 효율성은 여러 가지 척도로 측정할 수 있으나, 본연구에서는 청산가격과 내재가치의 차이의 분산을 매매제도의 효율성을 나타내는 척도로 이용하고자 한다. 본연구에서의 주요 관심사는 매매제도가 산출하는 청산가격이 내재가치에 얼마나 신속하게 근접하느냐에 있다. 이것을 측정하기 위해서 평균과의 이격을 나타내는 여러 가지 측정단위를 사용할 수 있는데, 본연구에서는 분산을 이용하고자 한다. 분산은 평균과의 이격의 정도를 나타내기 때문에 지속적으로 분산

$$\sum_{i=1}^C [E + a(P_i^I - P)] + \sum_{j=1}^{N-C} [E + a(P_j^U - P)] = NE$$

$$P = \frac{\sum_{i=1}^C P_i^I}{N} + \frac{\sum_{j=1}^{N-C} P_j^U}{N}$$

이는 청산가격이 각 거래자의 주문가격을 총거래자에 대한 정보거래자와 무정보거래자의 비중을 가중치로 한 가중평균값이라는 것을 의미한다.

5) K. D. Garbade & W. L. Silber, "Structural Organization of Secondary Markets: Clearing Frequency, Dealer Activity and Liquidity Risk," *Journal of Finance*, Vol 34, June 1979. p. 582.

이 작다고 해서 내재가치를 정확히 발현시키는 효율적인 매매제도가 되는 것은 아니다. 그러나 본연구의 목적은 두 제도를 비교 분석하는데 있기 때문에 상대적 효율성에 초점을 두고 있으며, 내재가치는 측정하기가 어렵고 양 제도의 차이점을 구명하는데 있어 내재가치는 동일하게 적용되는 조건이기 때문에 양 거래제도의 효율성을 측정하는 방법으로 내재가치와 청산가격과의 차이의 분산을 사용하는 것이 타당하다고 하겠다.

따라서 청산시간이 T일 때, 위에서 구한 청산가격과 내재가치의 차이의 분산을 도출하기 위해, $Cov(\Delta I_T, f_T) = Cov(\Delta I_T, e_T) = Cov(f_T, e_T) = 0$ 가 성립한다고 가정하면 T시점의 청산가격과 내재가치의 차이, 즉 P_T 와 P_T^e 와의 차이 D_T 와 이것의 분산은 각각 다음과 같다.

$$D_T = P_0 + \{C_T \Delta I_T + C_T f_T + (N_T - C_T) e_T\} / N_T - (P_0 + \Delta I_T)$$

$$= \{C_T \Delta I_T + C_T f_T + (N_T - C_T) e_T\} / N_T - \Delta I_T$$

$$VAR_b(D_T) = (\alpha_T^2 + 1) T \sigma^2 + \frac{WAN_T}{N_T} \quad 6)$$

$WAN_T = \alpha_T \sigma_f^2 + \beta_T \sigma_e^2$: T시점의 가중평균노이즈(weighted average noise)

$$\alpha_T = \frac{C_T}{N_T}$$

$$\beta_T = \frac{(N_T - C_T)}{N_T}$$

여기서 $VAR_b(D_T)$ 에 영향을 미치는 요인은 청산시간(T), 총거래자수(N_T), 정보거래자비율(α), 무정보거래자비율(β), 정보분산(σ^2) 그리고 노이즈(σ_f^2, σ_e^2) 등으로 구성되어 있다. 이들 요인들중 정보분산과 노이즈는 $VAR_b(D_T)$ 에 대해 정방향으로 영향을 미친다⁷⁾. 즉, 정보분산과 노이즈가 커지면 $VAR_b(D_T)$ 도 커진다. 따라서 정보거래

6) $VAR[\{C_T \Delta I_T + C_T f_T + (N_T - C_T) e_T\} / N_T - \Delta I_T]$

$$= \left(\frac{C_T}{N_T}\right)^2 T \sigma^2 + \left(\frac{C_T}{N_T}\right)^2 \sigma_f^2 / C_T + \left(\frac{N_T - C_T}{N_T}\right)^2 \frac{\sigma_e^2}{N_T - C_T} + T \sigma^2$$

$$= (\alpha_T^2 + 1) T \sigma^2 + \frac{\alpha_T \sigma_f^2 + \beta_T \sigma_e^2}{N_T}$$

$$= (\alpha_T^2 + 1) T \sigma^2 + \frac{WAN_T}{N_T}$$

7) $\frac{\partial VAR_b(D_T)}{\partial \sigma^2} = (\alpha_T^2 + 1) T > 0, \frac{\partial VAR_b(D_T)}{\partial \sigma_f^2} = \frac{\alpha_T}{N_T} > 0, \frac{\partial VAR_b(D_T)}{\partial \sigma_e^2} = \frac{\beta_T}{N_T} > 0$

자의 정보해석 노이즈와 무정보거래자의 유동성 노이즈도 모두 $VAR_b(D_T)$ 를 크게 하여 시장가격이 내재가치를 이탈하게 하므로 이들의 분산을 감소시키는 제도적 노력이 필요하다. 예컨대 정보해석 노이즈는 공시제도 및 시장관리, 잠정가격의 발표 등과 같은 방법을 사용할 수가 있고, 유동성 노이즈는 증권금융제도의 개선을 통해 해결할 수 있을 것이다.

2. 접속매매와 주가변동성

접속매매는 일괄매매와 달리 모든 거래자들이 시초가와 청산가격간의 가격을 관찰할 수 있다. 따라서 거래자들이 주문가격을 지정할 때 이를 고려하게 된다. 즉, 거래자들은 증권가격에 의한 정보확산효과를 t시점의 청산가격에 반영시키게 된다. 이는 정보거래자와 무정보거래자는 각각 다음과 같은 주문가격을 시장에 제시한다는 것을 의미한다.

$$P_{i,t}^I = P_{t-1} + \Delta I_{t-1t} + f_i$$

$$P_{j,t}^U = P_{t-1} + e_j$$

접속매매는 t시점에서 즉시 청산을 해야 청산가격이 결정될 수 있으므로 t 시점에서의 정보거래자와 무정보거래자의 총수요와 총공급이 일치해야 한다. 따라서 시장 청산조건은 다음과 같다.

$$\sum_{i=1}^{c_t} [E + a(P_{i,t}^I - P_t)] + \sum_{j=1}^{n_t - c_t} [E + a(P_{j,t}^U - P_t)] = n_t E$$

P_t : t시점의 청산가격

c_t : t시점에 유입된 정보거래자의 수

n_t : t시점에 유입된 거래자의 수

따라서 이 식에 정보거래자와 무정보거래자의 주문가격을 대입하여 청산가격 P_t 를 도출할 수 있는데, 이는

$$P_t = P_{t-1} + (c_t \Delta I_{t-1t} + \sum_{i=1}^{c_t} f_i + \sum_{j=1}^{n_t - c_t} e_j) / n_t$$

가 된다. 그리고 이를 t시점 접속매매의 청산가격으로 전환하면 다음 식과 같이 표

현된다.

$$P_t = P_{t-1} + [c_t \Delta I_{t-1t} + c_t f_t + (n_t - c_t) e_t] / n_t$$

$$f_t \sim N(0, \sigma_f^2 / c_t)$$

$$e_t \sim N(0, \sigma_e^2 / (n_t - c_t))$$

위의 청산가격을 T시점에서의 청산가격과 내재가치 $P_T^e = P_0 + \Delta I_T$ 와의 차이 D_T 와 이것의 분산⁸⁾을 구하면, 각각

$$D_T = P_{T-1} + [c_T \Delta I_{T-1T} + c_T f_T + (n_T - c_T) e_T] / n_T - (P_0 + \Delta I_T)$$

$$\text{VAR}_c(D_T) = \sum_{t=1}^T \{ (\alpha_t^2 + 1) \sigma^2 + \text{WAN}_t / n_t \} \quad 9)$$

$$\text{WAN}_t = \alpha_t \sigma_f^2 + \beta_t \sigma_e^2$$

$$\alpha_t = \frac{c_t}{n_t}, \quad \beta_t = \frac{(n_t - c_t)}{n_t}$$

와 같이 된다.

3. 일괄매매와 접속매매의 주가변동성 비교

주가변동은 거래자의 주식선택에 아주 중요한 요소이다. 그러므로 매매제도가 달라짐에 따라 주가변동에 차이가 발생한다면, 이는 거래자에게 아주 중요한 의미를 갖

8) $\text{VAR}(D_T) = \text{VAR}(D_{T-1} + D_T)$ 인 경우에 일중 가격간에 독립성이 보장된다면 일중 가격분산합과 일별 가격분산은 같아야 한다. 즉, $\text{COV}(D_t, D_{t-1}) = 0$ 이라면, $\text{VAR}(D_T) = \text{VAR}(D_{T-1}) + \text{VAR}(D_T) + \text{COV}(D_t, D_{t-1}) = \text{VAR}(D_{T-1}) + \text{VAR}(D_t)$ 가 성립한다. 그러나 실제에 있어서는 이러한 독립성의 가정이 충족되지 않고, AM(1991)의 경우 가격반전(price reversal)현상이 발생하여 위의 식의 우변이 좌변보다 크게 나타났다. 본 연구에서는 가격반전현상이 그 주요 주제가 아니므로 모형전개에 있어서 시점간의 독립성이 성립하는 것으로 가정한다.

9) $\text{VAR}_c(D_T) = \text{VAR}_c\{P_T - P_T^e\}$

$$= \text{VAR}_c\{P_T\} + \text{VAR}_c\{P_T^e\}$$

$$= \sum_{t=1}^T (\alpha_t^2 \sigma^2 + \text{WAN}_t / n_t) + T \sigma^2$$

$$= \sum_{t=1}^T \{ (\alpha_t^2 + 1) \sigma^2 + \text{WAN}_t / n_t \}$$

는다. 여기에서는 위험의 척도인 분산이 매매제도가 달라짐에 따라 어떠한 차이점이 있는지를 분석한다. 매매제도의 효율성은 각 제도에서의 내재가치와 청산가격과의 차이의 분산을 이용하여 일괄매매와 접속매매를 비교 분석하는 지표로 이용하고자 한다. 따라서 일괄매매에서의 $VAR_c(D_T)$ 와 접속매매에서의 $VAR_b(D_T)$ 의 차이를 $DIFF_T$ 라 하면, 이는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} DIFF_T &= VAR_c(D_T) - VAR_b(D_T) \\ &= \sum_{t=1}^T \left\{ (\alpha_t^2 + 1) \sigma^2 + \frac{WAN_t}{n_t} \right\} - \left\{ (\alpha_T^2 + 1) T \sigma^2 + \frac{WAN_T}{N_T} \right\} \\ &= \sigma^2 \left\{ \sum_{t=1}^T \alpha_t^2 - T \alpha_T^2 \right\} + \left\{ \sum_{t=1}^T \frac{WAN_t}{n_t} - \frac{WAN_T}{N_T} \right\} \end{aligned}$$

이 식에서 첫째 항은 각 시점에서의 정보거래자비율 α 의 값에 따라 σ^2 이 $DIFF_T$ 에 양 혹은 음으로 영향을 미치고, 두 번째 항은 각 시점의 WAN과 거래자수에 의해 $DIFF_T$ 에 양 혹은 음으로 영향을 미친다. 이와 같이 $DIFF_T$ 의 부호는 매 시점의 정보거래자비율과 거래자수에 의해 결정되므로 $DIFF_T$ 의 부호는 다음과 같이 세 가지 경우를 상정하여 검토해볼 수 있다.

첫째, 정보거래자비율이 일정할 경우, 즉 $\alpha_T = \alpha_t = \alpha$ 라 하면, 동시에 $WAN_T = WAN_t = WAN$ 가 되고 $DIFF_T$ 는 다음 식과 같이 변환된다.

$$\begin{aligned} DIFF_T &= \sigma^2 \left(\sum_{t=1}^T \alpha^2 - T \alpha^2 \right) + \left(\sum_{t=1}^T \frac{WAN}{n_t} - \frac{WAN}{N_T} \right) \\ &= WAN \left(\sum_{t=1}^T \frac{1}{n_t} - \frac{1}{N_T} \right) \geq 0 \end{aligned}$$

(등식은 일괄매매와 접속매매의 청산횟수가 공히 1회일 때와 WAN이 0인 경우에 성립함)

그러므로 $VAR_c(D_T) \geq VAR_b(D_T)$ 인 관계가 성립한다. 따라서 정보거래자비율이 일정할 경우, 접속매매에서의 $VAR_c(D_T)$ 가 일괄매매에서 $VAR_b(D_T)$ 보다 항상 크거나 같다는 것을 증명하였다. 그리고 위의 부등식은 매 시점 정보거래자비율과 거래자수가 일정할 때도 마찬가지로 성립한다. 즉, $\sum_{t=1}^T 1/n_t - 1/N_T$ 이 $(T^2 - 1)/nT$ 가 되기 때문에 청산횟수가 1이상일 때 위의 부등식은 성립하므로 $VAR_c(D_T) \geq VAR_b(D_T)$ 인

관계가 성립한다. 이는 매 시점 정보거래자비율 혹은 거래자수가 일정할 경우에는 일괄매매가 접속매매보다 가격발현기능이 우수하다는 것을 의미한다. 위의 부등식에서는 $\sum_{t=1}^T 1/n_t - 1/N_T$ 에 의해 DIFF_T 의 부호가 결정된다. 이 경우에는 정보거래자비율이 일정하므로 매기마다 정보거래자비율의 변화로 나타나는 정보전달체계의 불확실성은 배제가 되어 있고 오직 거래자에 의한 노이즈를 어느 제도가 중화를 잘 시켜주느냐에 의해 매매제도의 상대적 효율성이 결정되는 경우이다. 따라서 정보거래자비율이 일정할 경우에는 거래자에 의한 노이즈만 효율적으로 제거하면 되기 때문에 일괄매매가 접속매매보다 우수한 가격발현제도라는 것을 알 수 있다. 그리고 위의 부등식에서 등식이 성립하는 것은 청산횟수가 1인 경우와 WAN이 0인 경우에 성립하는데, 청산횟수가 1회라는 것은 본모형에서 일괄매매와 접속매매가 실질적으로 같은 매매제도가 됨을 의미한다. 그리고 WAN이 0이 된다는 것은 정보거래자 및 무정보거래자가 노이즈를 발생시키지 않는다는 것을 의미하는데, 이런 경우에는 시장이 정보 효율성은 떨어지더라도 즉, 정보거래자비율이 1이 되지 않더라도 정보전달체계의 불확실성이 없고, 노이즈가 발생하지 않는다면 양제도의 가격발현기능의 상대적 효율성은 차이가 없다.

둘째, 매 시점 정보거래자비율은 일정하지 않지만 매 시점 거래자수는 일정한 경우, 위의 식은 다음과 같이 변형된다.

$$\begin{aligned} \text{DIFF}_T &= \sigma^2 \left\{ \sum_{t=1}^T \alpha_t^2 - T \alpha_T^2 \right\} + \left\{ \sum_{t=1}^T \frac{\text{WAN}_t}{n_t} - \frac{\text{WAN}_T}{N_T} \right\} \\ &= \left(1 - \frac{1}{T} \right) \left(\sum_{t=1}^T \alpha_t^2 + \sum_{t=1}^T \frac{\text{WAN}_t}{n} \right) \geq 0 \end{aligned}$$

(등식은 일괄매매와 접속매매의 청산횟수가 공히 1회일 때 성립함)

매 시점마다의 거래자수가 동일하더라도 정보거래자비율은 달라질 경우, 매 시점 변화되는 정보거래자비율은 정보거래자수를 달라지게 하고 이는 정보전달체계의 불확실성이 존재함을 의미한다. 이 경우 위 부등식의 부호는 매매제도의 차이를 나타내는 $(1-1/T)$ 에 의해 결정되고, 매 시점의 정보거래자비율과 노이즈는 DIFF_T 의 크기에 영향을 미친다. 즉, T가 1보다 클 경우 DIFF_T 는 양이 되고 T가 커질수록 접속매매의 가격변동성이 일괄매매의 가격변동성 보다 커진다. 이는 일괄매매가 정보전달체계의 불확실성이나 노이즈를 보다 효율적으로 중화시켜 줄 수 있다는 것을 의미

한다.

이 같은 정보전달체계의 불확실성이 양 제도하에서 갖는 의미를 구체적으로 이해하기 위해 다음과 같은 예를 생각해보자. 시점1과 시점2만 존재하고 각 시점에 참여하는 거래자는 균분되어 있고 ($n_1 = n_2 = n$), 시점1에서는 정보거래자가 없고, 시점2에서는 정보거래자만 존재한다고 하면, 위의 식은 다음과 같이 고쳐 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{DIFF}_T &= \sigma^2(1 - 2 \times 0.5^2) + \left\{ \frac{\sigma_e^2 + \sigma_f^2}{n} - \frac{0.5(\sigma_f^2 + \sigma_e^2)}{2n} \right\} \\ &= 0.5\sigma^2 + \frac{0.75(\sigma_f^2 + \sigma_e^2)}{n} > 0 \end{aligned}$$

이 같은 사실은 시뮬레이션분석을 해보면 더욱 명확해진다. 시뮬레이션분석을 하기 위해 2기간을 가정하고, $\sigma^2 = 10$, 총거래자수는 100명으로 하고, 시점1과 시점2에서 각각 50명의 거래자가 거래에 참여하며, 각 시점의 정보거래자수는 무작위로 발생하게 하였다. 여기에서 정보거래자비율이 무작위일 경우 노이즈의 상대적 크기에 따른 최소 DIFF_T 의 변화를 살펴보기 위해 노이즈의 상대적 비율 1 : 1에서 1 : 10까지 설정하여 최소 DIFF_T 를 구해본 결과, 다음 <표 1>과 같이 계산되며 이를 그림으로 나타낸 것이 [그림 1]로 제시되어져 있다. 즉, 매 시점 거래자수가 일정할 경우 접속매매가 일괄매매 보다 가격변동성이 커질 뿐만 아니라 정보거래자와 무정보거래자간의 노이즈의 차이가 클수록 <표 1>과 [그림 1]에서 나타난 바와 같이 접속매매와 일괄매매의 가격변동성 차이가 보다 확대된다. 따라서 일괄매매가 접속매매 보다 나은 가격발현제도라는 것을 알 수 있다.

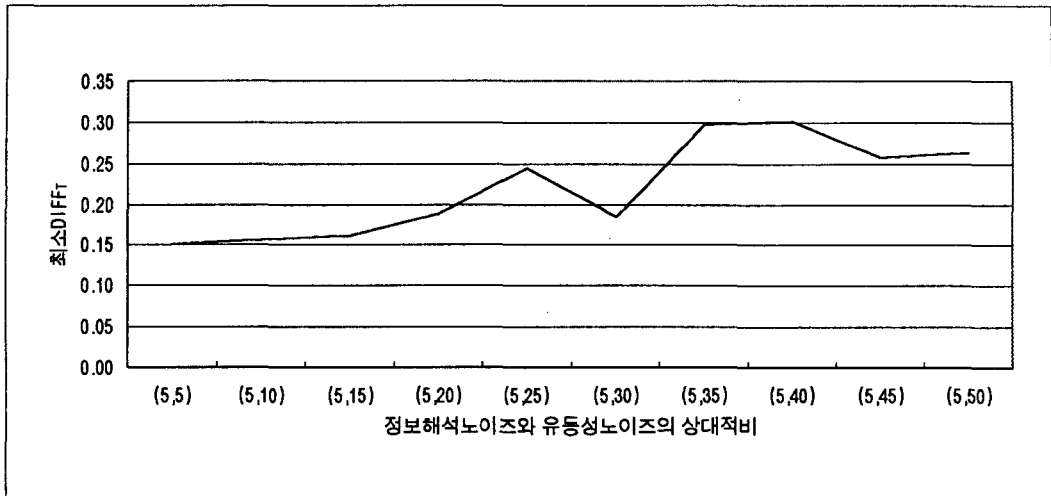
<표 1> 노이즈의 상대적 비와 $\text{DIFF}_T(1)$

노이즈의 상대적 비 (정보 : 무정보)	(1:1)	(1:2)	(1:3)	(1:4)	(1:5)	(1:6)	(1:7)	(1:8)	(1:9)	(1:10)
최소 DIFF_T	0.150	0.157	0.163	0.189	0.244	0.185	0.298	0.302	0.258	0.262

주) 1:1에는 정보노이즈 5 : 유동성노이즈 5를 적용시킴

최소 DIFF 는 정보거래자가 무작위로 600회 변화할 때 600번의 DIFF 가 계산되어지는데 그 중 가장 작은 DIFF 임.

[그림 1] 노이즈의 상대적 비와 $DIFF_T(2)$



셋째, 매 시점에서 정보거래자비율과 거래자수가 일정하지 않을 경우, 다음과 같은 시뮬레이션분석을 통해 $DIFF_T$ 의 부호를 파악할 수 있다. 즉, 두 기간을 가정하고, $\sigma_f^2 = 50$, $\sigma_e^2 = 30$, $\sigma^2 = 100$, 총거래자수는 10,000명에서 100,000명까지 10,000명 단위씩 변화하고, 시점1에서의 거래자수는 총거래자수의 10%에서 90%까지 10%단위로 변화하며, 각 시점에서의 정보거래자비율은 무작위로 나타난다고 가정하여 시뮬레이션을 해본 결과, 최소 $DIFF_T$ 는 <표 2>와 같이 조건에 따라 음으로 나타났다.

<표 2> 매 시점 거래자수와 정보거래자비율이 같지 않을 경우 최소 $DIFF_T$

비율	총거래자수									
	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
10%	-61.68	-64.40	-64.39	-64.62	-62.62	-62.71	-64.79	-62.75	-54.83	-63.45
20%	-37.60	-35.78	-36.49	-35.86	-33.69	-36.27	-37.74	-34.87	-36.06	-34.64
30%	-19.26	-19.00	-18.88	-17.04	-19.12	-17.07	-18.74	-18.72	-16.91	-19.16
40%	-4.43	-4.64	-5.58	-5.47	-5.59	-4.81	-4.83	-5.55	-5.72	-5.40
50%	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60%	-5.38	-3.91	-4.38	-5.56	-5.61	-5.50	-5.48	-4.81	-5.11	-5.19
70%	-16.35	-17.39	-19.34	-18.79	-17.86	-18.59	-17.70	-18.31	-18.44	-19.41
80%	-33.51	-37.04	-35.97	-36.31	-37.09	-35.11	-35.26	-38.97	-33.15	-37.12
90%	-54.78	-64.00	-64.13	-62.30	-63.24	-64.64	-62.34	-60.44	-59.37	-64.69

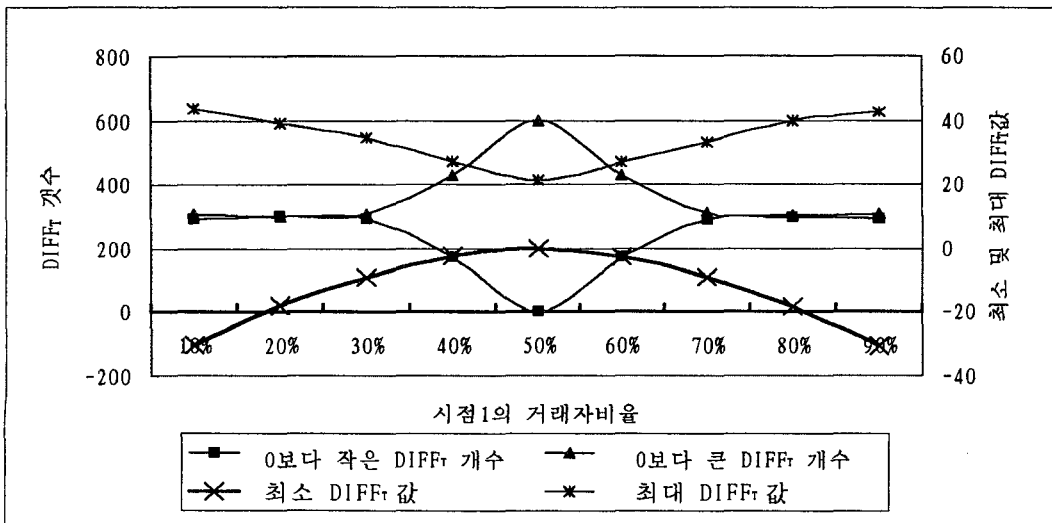
주) 비율 50%는 매 시점 정보거래자비율은 일정하지 않지만 매 시점 거래자수는 일정한 경우임.

그리고 최소 $DIFF_T$ 가 아닌 $DIFF_T$ 는 음과 양의 부호가 동시에 나타나는 것으로 분석되었다. 이는 매 시점에서 정보거래자비율과 거래자수가 일정하지 않을 경우, 일괄 매매 혹은 접속매매의 가격변동성이 항상 일관성 있게 커지지 않는다는 것을 말해준다. 그러나 시점1에서 거래에 참여하는 거래자비율이 변화함에 따라 $DIFF_T$ 는 체계적으로 변화하는 모습을 보여준다. 이는 시뮬레이션분석을 이용하여 시점1에서 거래자비율이 10%에서 90%까지 변화할 때의 $DIFF_T$ 변화추이를 나타낸 <표 3>과 [그림 2]에 잘 나타나 있다.

<표 3> 시점1의 거래자비율의 변화와 $DIFF_T$

기간1의 거래자비율	0보다 작은 $DIFF_T$ 개수	0보다 큰 $DIFF_T$ 개수	최소 $DIFF_T$ 값	최대 $DIFF_T$ 값
10%	294	306	-30.13	43.51
20%	299	301	-18.05	38.99
30%	292	308	-8.95	34.46
40%	173	427	-2.48	27.34
50%	0	600	0.02	21.28
60%	172	428	-2.60	26.97
70%	289	311	-8.90	33.14
80%	298	302	-18.35	39.85
90%	294	306	-30.65	42.51

[그림 2] 시점1의 거래자비율의 변화와 $DIFF_T$ 변화추이



<표 3>과 [그림 2]에 나타난 바와 같이 시점1의 거래자비율이 50%를 제외경우 최소 $DIFF_T$ 는 음으로 나타난다. 그렇지만 시점1의 거래자비율이 50%에 근접할수록 최소 $DIFF_T$ 도 0에 가까워지고, 최대 $DIFF_T$ 는 감소하는 행태를 보인다. 그러나 시점1의 거래자비율이 50%에 가까워질수록 정보거래자비율이 변화함에 따라 나타나는 여러 다른 $DIFF_T$ (본 시뮬레이션에서는 600개 $DIFF_T$)중 양의 값을 갖는 $DIFF_T$ 의 수가 300개 수준에서 급격히 증가하여 50%가 되었을 때는 모든 $DIFF_T$ 의 값이 양이 되는 현상을 보이고 있다. 즉, 시점1의 거래자비율이 30%~50%사이에 있을 경우 양의 $DIFF_T$ 가 나타나는 횟수가 음의 $DIFF_T$ 보다 급격히 많아지는 현상을 보인다. 이와는 반대로 $DIFF_T$ 의 값이 음이 되는 수는 급격히 감소하여 50%가 되었을 경우 음의 $DIFF_T$ 값은 나타나지 않게 된다.

이 같은 현상은 본연구모형에서 접속매매를 일괄매매의 지속적인 반복으로 가정하였기 때문에 시점간 거래자수가 불균등의 정도가 심할수록 접속매매와 일괄매매의 가격변동성의 차이는 크지 않고, 균등화될수록 일괄매매의 가격변동성이 작아지는 결과를 낳게 된 것이다. 즉, 시점1에서 많은 거래자가 거래에 참여하면 시점1에서의 노이즈가 많이 중화가 되고, 시점2의 노이즈가 시점1에 비해 작으면 시점2의 거래자수가 많지 않더라도 중화되어야 할 노이즈가 작기 때문에 시점2의 가격변동성도 작아진다. 시점1 보다 작은 노이즈가 시점2에서 발생할 가능성은 정보해석노이즈가 유동성노이즈보다 크고 시점1의 정보거래자비율과 시점2의 무정보거래자비율이 높을 때 크며, 시점1과 시점2가 반대의 경우도 마찬가지이다.

이상에서 개장시간이 동일하다는 조건하에서는 정보거래자비율이 일정한 경우이거나 혹은 정보거래자비율이 일정하지 않을지라도 매 시점마다 거래자수가 동일한 경우에 있어 모두 접속매매에서의 가격변동성이 일괄매매에서의 가격변동성 보다 클 뿐만 아니라 거래시간이 동일할 경우 거래량이 많을수록 가격변동성은 일괄매매 보다 접속매매가 더 커질 수 있다. 그러나 매 시점마다 정보거래자비율과 거래자수가 일정하지 않을 경우에는 일괄매매에서의 가격변동성이 접속매매에서의 가격변동성보다 클 수도 있다.

정보거래자비율과 거래자수는 매매제도 자체의 요인이라기 보다 거래시점의 거래상황을 반영하는 요인이라고 생각하는 것이 보다 타당하기 때문에 매매제도의 차이에 의한 주가변동성은 두 요인이 매매제도에 영향을 주지 않는 첫째 혹은 둘째의 경우이며, 따라서 일괄매매제도가 접속매매제도 보다 주가변동성이 더 작은 제도라 할 수 있다. 그러나 거래상황이 반영된 각 시점의 매매제도에 의한 주가변동성의 대소는

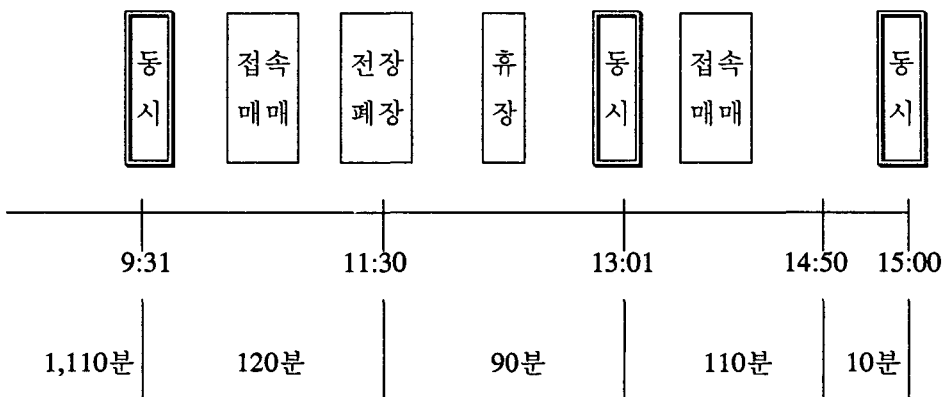
실증적인 문제로 남게 된다. 따라서 이하에서는 우리 나라 증권시장의 종합주가지수를 이용하여 각 시점의 매매제도에 의한 주가지수수익을분산을 분석하고 이를 지금까지 이론적으로 구명한 연구결과를 바탕으로 그 의미를 검토하고자 한다.

IV. 일중 종합주가지수변동성 분석

1. 일중 매매제도

본실증분석에서는 일중 지수변동성 행태를 매매제도와 관련지어 분석하는 것이 주목적이기 때문에 우선 일중 매매제도를 살펴볼 필요가 있다. 우리 나라 증권시장은 전장을 9시 30분에 개장한다. 오전 개장과 전일 폐장과의 비거래시간은 1,110분이며 개장 시가는 동시호가로 하고, 동시호가 후에는 오전 11시 30분까지 120분 동안 접속매매로 거래를 한다. 오전장 폐장은 11시 30분이며, 13시까지 90분 동안 휴장을 하고 13시부터 다시 동시호가로 오후장이 시작된다. 오후 동시호가 끝났으면 접속매매로 110분 동안 14시 50분까지 오후장이 계속되다가 14시 50분부터 15시까지 10분 동안의 주문을 동시호가로 처리함으로써 하루의 시장이 마감된다¹⁰⁾. 이 같은 일중 매매제도와 시간스케줄을 그림으로 나타내면 [그림 3]과 같다.

[그림 3] 매매제도와 시간스케줄



10) 전장 종료부터 들어오는 주문을 대상으로 후장의 동시호가 시작하지만 특별한 경우가 아니고는 전장에서 거래가 성립되지 않은 주문은 모두 누적시켜 후장 동시호가때 일괄 처리한다.

이와 같이 우리 나라 증권시장은 전장시가, 후장시가, 후장종가 등 하루에 세 번의 동시호가제도를 바탕으로 거래를 성립시키고 있으며, 그 외는 모두 접속매매거래를 근간으로 하고 있다¹¹⁾.

2. 일중 10분 간격 주가지수수익률분산 행태

지금까지 진행된 선행연구에서는 매매제도를 비교하는데 있어 일일 수익률분산을 이용하였다. 즉, 일괄매매와 접속매매를 비교함에 있어 개장동시호가는 전일 개장동시호가와의 수익률을 구하고 이에 대한 분산을 구하였으며, 후장동시호가와 폐장동시호가에 대한 분산을 구할 때도 같은 방법으로 일별 수익률을 이용하여 분산을 구하였다. 이렇게 구한 분산을 서로 비교함으로써 하루에 세 번 성립되는 동시호가간의 차이점을 실증분석하고 그 원인을 추론하였다. 또한 접속매매와의 비교도 특정시간 혹은 각 시간대별 접속매매시의 거래가격과 전일의 그 시간대의 접속매매의 가격에 대한 수익률과 이에 대한 분산을 구하고 이를 동시호가와 비교함으로써 동시호가와 접속매매의 차이점을 구명하려고 하였다. 그러나 각 시간대의 일별 수익률은 비거래 시간, 매매제도의 차이, 일중정보발생행태 등과 같이 주가지수변동성에 중요한 영향을 미칠 요인들을 각 시간대의 일별 수익률로 평준화 시켜버린다.

그러므로 각 시간대별 수익률 행태의 차이가 시장구조나 각 시간대에서의 거래상의 특성을 반영하도록 하기 위해서는 무엇보다도 직전거래와 각 당해 매매제도에서의 최종 시장가격이 도출되기까지의 개장시간이 같아야 하며, 이것이 전제가 되어야 각 시점에서의 주가 및 수익률 행태의 차이를 시장구조나 각 시간대에서의 거래상의 특성 때문으로 해석할 수 있다. 즉, 수익률 혹은 주가의 분산비교를 통한 매매제도의 차이점을 구명하는데 가장 중요한 설명변수로 비거래기간의 불확실성을 들고 있고 이는 보통 최종거래와 주문시점간의 시간적 차이가 확대됨에 따라 불확실성이 증가한다는 가정을 전제로 하고 있으나 지금까지의 실증연구에서는 이를 고려하지 않고

11) 우리 나라 증권시장은 접속매매거래를 주로 하고 있지만 다음과 같은 경우에는 동시호가로 처리한다.

- ① 전장과 후장의 시초가 결정
- ② 종가결정
- ③ 시장의 일시적 중지
- ④ 당해종목에 대한 매매거래가 일시 중지되었다가 재개될 때

일일수익률을 바탕으로 한 분산비교에서 양 제도간 혹은 3종류의 동시호가제도를 비교하였다¹²⁾.

이와 같은 비교는 각 제도 혹은 각 시점에서의 분산이 근본적으로 그 성격을 달리 한다는 것을 의미한다. 즉, 개장동시호가는 전일 폐장동시호가에서 1,110분의 비거래기간이 존재하고, 그 동안 정보가 누적됨과 동시에 거래자들이 정보에 대한 판단을 통해 거래에 참여하게 된다. 그리고 전장폐장까지의 거래는 개장동시호가 끝난 뒤에 이를 바탕으로 접속매매가 행해지고, 후장개장동시는 90분 동안의 비거래기간을 거쳐 동시호가 성립되며, 폐장동시호가는 거래의 형태는 일괄매매의 성격이지만 비거래기간은 10분으로 전장개장동시호가 및 후장개장동시호가와는 그 성격을 달리 한다고 할 수 있다. 따라서 매매제도의 차이로 인한 분산의 행태가 어떠한가를 분석하기 위해서는 이점을 고려해야 하며, 전장개장동시호와 후장개장동시호가는 비거래시간이 동일하지 않다는 측면에서도 차이가 난다.

매매제도의 차이에 의한 주가지수변동성의 차이를 명확히 파악하기 위해서는 주가지수변동성에 미치는 매매제도 이외의 요인을 모두 통제해야 하는데 이는 현실적으로 매우 어렵다. 더구나 일괄매매는 하루에 세 번 실시하기는 하나 비거래시간이 각각 1,110분, 90분, 10분 등과 같이 고정되어 있기 때문에 접속매매에서의 주가지수수익률을 계산할 때 거래시간을 일괄매매와 일치시키기가 어렵다. 따라서 본실증분석에서는 여러 주가들을 대변해 주는 종합주가지수를 이용하여 거래시간대를 10분 간격으로 나누어 10분간격 주가지수수익률을 계산함으로써 폐장동시호와 접속매매의 비교가능성을 높이고자 하였다. 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량을 이용함으로써 후장개장동시호와 다른 시간대의 접속매매와 비교가능성도 높여주는데 후장개장동시호가는 비록 비거래시간이 있다고는 하나 접속매매와 접속매매 사이에 있어 비거래시간으로 인한 편의는 크지 않을 것으로 생각한다.

12) 이상빈, 고평수(1992)는 일중 수익률분산을 구함에 있어 다음과 같은 4가지 시점을 선정하였다.

- ① 전일후장마감 - 전장개시(전일 3:20 P.M. - 오늘 9:40 A.M.)
- ② 전장개시 - 후장마감(9:40 A.M. - 11:40 A.M.)
- ③ 전장마감 - 후장개시(11:40 A.M. - 1:20 P.M.)
- ④ 후장개시 - 후장마감(1:20 P.M. - 3:20 P.M.)

이와 같은 시간대의 구분은 본 연구에서 일일 분산행태를 분석하려는 의도를 가장 잘 반영하는 시간대 구분이나 이러한 시간대의 구분도 각 매매제도와는 완벽하게 연계하지 못하고 있다. 즉, 후장개시에서 후장마감까지의 시간대구분에는 접속매매와 일괄매매방식이 혼재되어 있어 이들 효과가 분리되지 않고 있다.

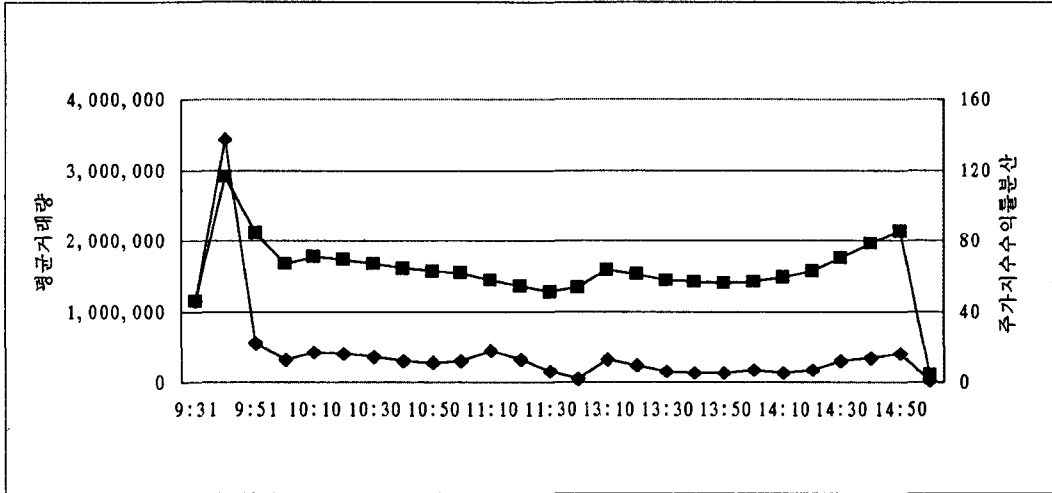
일중 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량을 구하기 위해 본실증분석에서는 91년 1월 3일에서 98년 1월 6일 사이의 일중 1분간격 종합주가지수와 거래량자료를 원자료로 이용하였다. 10분 간격 주가지수수익률분산과 평균거래량을 구하기 위해 우선 일중 시간대를 전장개장동시호가 시간인 9시 31분부터 폐장 동시호가 시간인 15시까지를 10분 간격으로 구분하고 10분 동안의 주가지수수익률을 구하여 각 시간대에서의 주가지수수익률분산을 구하였으며, 10분 동안의 평균거래량도 구하였다. 이때 요일에 따른 자료의 왜곡을 막기 위해 토요일은 분석대상에서 제외시켰다. 왜냐하면 토요일의 전장의 주가지수변동성 행태가 평일의 후장의 주가지수변동성 행태와 유사하여 각 시간대에서의 거래상황이 토요일과 평일이 다르기 때문이다. 이와 같이 구한 일중 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량을 살펴보면 <표 4> 및 [그림 4]와 같다.

<표 4> 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량

시각	분산	거래량(주)	시각	분산	거래량(주)
9:31	45.26	1,143,343	13:01	1.47	1,318,995
9:41	137.29	2,909,035	13:10	12.54	1,578,217
9:51	22.18	2,105,301	13:20	9.37	1,506,750
10:00	12.36	1,673,388	13:30	6.10	1,435,939
10:10	17.00	1,758,882	13:40	5.10	1,420,519
10:20	15.61	1,717,725	13:50	5.00	1,384,604
10:30	14.31	1,654,703	14:00	7.09	1,400,667
10:40	11.69	1,608,916	14:10	4.70	1,471,823
10:50	11.19	1,561,835	14:20	6.83	1,556,490
11:00	11.48	1,533,207	14:30	11.60	1,743,782
11:10	17.40	1,439,390	14:40	13.62	1,947,457
11:20	12.86	1,337,638	14:50	15.71	2,135,873
11:30	5.48	1,264,286	15:00	0.57	95,904

주) 주가지수수익률분산은 주가지수수익률에 ×1000을 한 뒤 구한 분산임.

[그림 4] 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량 행태



위의 그림에서 주가지수수익률분산은 개장동시호가에 높게 나타났다가 10분 뒤인 9시 41분에 분산이 매우 크게 높아진다. 그 후 다시 10분 뒤인 9시 51분에 분산이 정상수준으로 되돌아오고 장이 끝나는 11시 30분까지 꾸준히 감소하는 추세를 보인다. 후장개장동시호가의 주가지수수익률분산이 다시 낮아졌다가 접속매매로 들어서는 13시 10분에는 분산이 높아졌다가 다시 꾸준히 감소되는 추세를 보인다. 그러나 14시 20분부터 후장의 접속매매 동안에 다시 분산이 증가함으로써 주가지수수익률분산은 후장의 접속매매 동안에는 폭넓은 U자 형태를 띠고 있다. 그러다가 폐장동시호가에 분산이 갑자기 하락하는 현상을 보이고 있다.

거래상황을 나타내는 일중 10분간 평균거래량의 행태도 주가지수수익률분산과 비슷하게 나타난다. 즉, 접속매매 동안에 전장은 평균거래량이 감소하다가 후장에서 다시 증가하는 추세를 보이고 일괄매매 동안에는 평균거래량이 감소하는 행태를 보이고 있다.

이 같은 행태를 보이는 10분 간격 주가지수수익률분산이 시간대간에 유의하게 다른 지를 분석하기 위해 F검정을 실시하였는데, 그 결과는 다음 <표 5>에 나타나 있다. <표 5>에 종축으로 나열되어 있는 F값은 횡축 시간대의 주가지수수익률분산이 종축 시간대의 지수수익률분산보다 유의적으로 큰 가를 검정하는 F값이고, 횡축으로 나열되어 있는 F값은 반대의 경우이다.

검정결과는 몇 가지 특징을 보이고 있다. 첫째, 개장동시호가의 주가지수수익률분산은 9시 41분대를 제외하고는 다른 어떤 시간대의 주가지수수익률분산보다 크고,

일중 가장 큰 주가지수수익률분산은 9시 41분대인 것으로 분석된다. 둘째, 후장개장 동시호가의 주가지수수익률분산은 폐장동시호가의 주가지수수익률분산 보다는 크지만 다른 시간대 보다는 작은 것으로 나타나 일중 가장 작은 주가지수수익률분산은 폐장동시호가, 그 다음이 후장개장동시호가인 것으로 나타났다. 셋째, 전장의 접속매매 중에는 대각선 아래부분이 거의 유의적으로 나타나 전장 주가지수수익률분산이 유의하게 작아지는 경향을 보인다. 넷째, 후장 접속매매 중에는 13시 10분, 13시 20분대의 주가지수수익률분산이 그 이후 시간대보다 그리고 14시 30분, 14시 40분, 14시 50분대의 주가지수수익률분산이 앞시간대 보다 유의하게 커서 후장 주가지수수익률분산은 [그림 4]에서 나타난 바와 같이 의미 있는 넓은 U자 형태를 갖는다는 것을 알 수 있다. 다섯째, 동시호가의 주가지수수익률분산은 전장개장동시호가 가장 크고, 후장개장동시호가 그 다음이며, 가장 적은 폐장동시호가인 것으로 분석된다. 여섯째, 접속매매와 동시호가의 주가지수수익률분산을 비교해보면, 우선 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 11시 30분 접속매매보다 유의하게 다르지 않다는 결과만 나왔을 뿐 다른 모든 접속매매 보다는 작은 것으로 분석된다. 일곱째, 후장동시호가의 주가지수수익률분산은 폐장동시호가 보다는 크지만 다른 시간대 보다는 작은 것으로 나타났다. 이는 후장동시호가의 주가지수수익률분산도 폐장동시호와 마찬가지로 접속매매와 개장동시호가 보다 작다는 것을 의미한다.

이상과 같이 일중 주가지수수익률분산이 접속매매시간대는 폭넓은 U자형, 동시호가 시간대는 개장동시호가 가장 크고 폐장동시가 가장 작은 행태를 보여준다. 그러나 본 분석에서 개장동시호가의 주가지수수익률분산은 10분 간격 주가지수수익률분산이 아니라 전일 폐장동시호가와외의 주가지수수익률분산이기 때문에 후장동시호가나 폐장동시호와 직접적으로 비교하는 것은 무리가 있다. 따라서 전장개장동시호와 후장개장동시호가 및 폐장동시호가의 주가지수수익률분산을 직접적으로 비교하기 위해서는 각 시간대의 특성에 의한 분산을 통제할 필요가 있다. 왜냐 하면 주가지수수익률분산은 매매제도 뿐만 아니라 각 시간대의 특성에 의해서도 영향을 받기 때문이다.

<표 5> 10분 간격 주가지수수익률분산의 시간대간의 유의성검정

분산	45.26	137.29	22.18	12.36	17.00	15.61	14.31	11.69	11.19	11.48	17.40	12.86
시간	9:31	9:41	9:51	10:00	10:10	10:20	10:30	10:40	10:50	11:00	11:10	11:20
9:31	-	3.03**	0.49	0.27	0.38	0.34	0.32	0.26	0.25	0.25	0.38	0.28
9:41	0.33	-	0.16	0.09	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.13	0.09
9:51	2.04**	6.19**	-	0.56	0.77	0.70	0.65	0.53	0.50	0.52	0.78	0.58
10:00	3.66**	11.11**	1.79**	-	1.38**	1.26*	1.16	0.95	0.90	0.93	1.41**	1.04
10:10	2.66**	8.08**	1.30*	0.73	-	0.92	0.84	0.69	0.66	0.68	1.02	0.76
10:20	2.90**	8.80**	1.42**	0.79	1.09	-	0.92	0.75	0.72	0.74	1.12	0.82
10:30	3.16**	9.59**	1.55**	0.86	1.19	1.09	-	0.82	0.78	0.80	1.22	0.90
10:40	3.87**	11.74**	1.90**	1.06	1.45**	1.33*	1.22	-	0.96	0.98	1.49**	1.10
10:50	4.05**	12.27**	1.98**	1.11	1.52**	1.40**	1.28*	1.05	-	1.03	1.56**	1.15
11:00	3.94**	11.96**	1.93**	1.08	1.48**	1.36**	1.25*	1.02	0.97	-	1.52**	1.12
11:10	2.60**	7.89**	1.27*	0.71	0.98	0.90	0.82	0.67	0.64	0.66	-	0.74
11:20	3.52**	10.68**	1.73**	0.96	1.32*	1.21	1.11	0.91	0.87	0.89	1.35**	-
11:30	8.25**	25.04**	4.05**	2.25**	3.10**	2.85**	2.61**	2.13**	2.04**	2.09**	3.17**	2.35**
13:01	30.87**	93.64**	15.13**	8.43**	11.60**	10.64**	9.76**	7.97**	7.63**	7.83**	11.87**	8.77**
13:10	3.61**	10.95**	1.77**	0.99	1.36**	1.24**	1.14	0.93	0.89	0.92	1.39**	1.03
13:20	4.83**	14.65**	2.37**	1.32*	1.81**	1.67**	1.53**	1.25**	1.19	1.23	1.86**	1.37**
13:30	7.42**	22.52**	3.64**	2.03**	2.79**	2.56**	2.35**	1.92**	1.83**	1.88**	2.85**	2.11**
13:40	8.88**	26.92**	4.35**	2.42**	3.33**	3.06**	2.81**	2.29**	2.19**	2.25**	3.41**	2.52**
13:50	9.06**	27.49**	4.44**	2.48**	3.40**	3.12**	2.86**	2.34**	2.24**	2.30**	3.48**	2.57**
14:00	6.39**	19.37**	3.13**	1.74**	2.40**	2.20**	2.02**	1.65**	1.58**	1.62**	2.46**	1.81**
14:10	9.63**	29.21**	4.72**	2.63**	3.62**	3.32**	3.04**	2.49**	2.38**	2.44**	3.70**	2.74**
14:20	6.62**	20.09**	3.25**	1.81**	2.49**	2.28**	2.09**	1.71**	1.64**	1.68**	2.55**	1.88**
14:30	3.90**	11.83**	1.91**	1.07	1.47**	1.35**	1.23	1.01	0.96	0.99	1.50**	1.11
14:40	3.32**	10.08**	1.63**	0.91	1.25*	1.15	1.05	0.86	0.82	0.84	1.28*	0.94
14:50	2.88**	8.74**	1.41**	0.79	1.08	0.99	0.91	0.74	0.71	0.73	1.11	0.82
15:00	79.34**	240.66**	38.89**	21.67**	29.80**	27.36**	25.08**	20.49**	19.61**	20.13**	30.50**	22.54**

분산	1.47	12.54	9.37	6.10	5.10	5.00	7.09	4.70	6.83	11.60	13.62	15.71	0.57
시간	13:01	13:10	13:20	13:30	13:40	13:50	14:00	14:10	14:20	14:30	14:40	14:50	15:00
9:31	0.03	0.28	0.21	0.13	0.11	0.11	0.16	0.10	0.15	0.26	0.30	0.35	0.01
9:41	0.01	0.09	0.07	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.05	0.08	0.10	0.11	0.00
9:51	0.07	0.57	0.42	0.27	0.23	0.23	0.32	0.21	0.31	0.52	0.61	0.71	0.03
10:00	0.12	1.01	0.76	0.49	0.41	0.40	0.57	0.38	0.55	0.94	1.10	1.27*	0.05
10:10	0.09	0.74	0.55	0.36	0.30	0.29	0.42	0.28	0.40	0.68	0.80	0.92	0.03
10:20	0.09	0.80	0.60	0.39	0.33	0.32	0.45	0.30	0.44	0.74	0.87	1.01	0.04
10:30	0.10	0.88	0.65	0.43	0.36	0.35	0.50	0.33	0.48	0.81	0.95	1.10	0.04
10:40	0.13	1.07	0.80	0.52	0.44	0.43	0.61	0.40	0.58	0.99	1.16	1.34*	0.05
10:50	0.13	1.12	0.84	0.55	0.46	0.45	0.63	0.42	0.61	1.04	1.22	1.40**	0.05
11:00	0.13	1.09	0.82	0.53	0.44	0.44	0.62	0.41	0.60	1.01	1.19	1.37**	0.05
11:10	0.08	0.72	0.54	0.35	0.29	0.29	0.41	0.27	0.39	0.67	0.78	0.90	0.03
11:20	0.11	0.98	0.73	0.47	0.40	0.39	0.55	0.37	0.53	0.90	1.06	1.22	0.04
11:30	0.27	2.29**	1.71**	1.11	0.93	0.91	1.29*	0.86	1.25*	2.12**	2.48**	2.86**	0.10
13:01	-	8.55**	6.39**	4.16**	3.48**	3.41**	4.83**	3.21**	4.66**	7.91**	9.29**	10.71**	0.39
13:10	0.12	-	0.75	0.49	0.41	0.40	0.57	0.37	0.54	0.93	1.09	1.25*	0.05
13:20	0.16	1.34*	-	0.65	0.54	0.53	0.76	0.50	0.73	1.24*	1.45**	1.68**	0.06
13:30	0.24	2.06**	1.54**	-	0.84	0.82	1.16	0.77	1.12	1.90**	2.23**	2.58**	0.09
13:40	0.29	2.46**	1.84**	1.20	-	0.98	1.39**	0.92	1.34*	2.28**	2.67**	3.08**	0.11
13:50	0.29	2.51**	1.88**	1.22	1.02	-	1.42**	0.94	1.37**	2.32**	2.73**	3.14**	0.11
14:00	0.21	1.77**	1.32*	0.86	0.72	0.70	-	0.66	0.96	1.64**	1.92**	2.22**	0.08
14:10	0.31	2.67**	1.99**	1.30*	1.09	1.06	1.51**	-	1.45**	2.47**	2.90**	3.34**	0.12
14:20	0.21	1.84**	1.37**	0.89	0.75	0.73	1.04	0.69	-	1.70**	1.99**	2.30**	0.08
14:30	0.13	1.08	0.81	0.53	0.44	0.43	0.61	0.41	0.59	-	1.17	1.35**	0.05
14:40	0.11	0.92	0.69	0.45	0.37	0.37	0.52	0.35	0.50	0.85	-	1.15	0.04
14:50	0.09	0.80	0.60	0.39	0.32	0.32	0.45	0.30	0.44	0.74	0.87	-	0.04
15:00	2.57**	21.98**	16.43**	10.69**	8.94**	8.76**	12.42**	8.24**	11.98**	20.34**	23.87**	27.53**	-

주) ** : 유의수준 1%, F값 1.35 자유도 242, * : 유의수준 5%, F값 1.24 자유도 242

주가지수수익률분산이 각 시간대의 특성에 의해 영향을 받는다는 것은 [그림 4]에서도 알 수 있다. 즉, [그림 4]에서 일중 10분 간격 주가지수수익률분산과 평균거래량의 행태가 비슷한 것은 각 시간대에서의 특성이 주가지수수익률분산에 크게 반영되고 있다는 것을 의미한다. 즉, 거래량이 증가하면 주가지수수익률분산이 증가하고, 거래량이 감소하면 주가지수수익률분산도 감소하는 양태를 나타내어 주가지수수익률분산이 거래량으로 나타나는 각 시간대의 특성에 의해 크게 좌우되는 것을 알 수 있다. 이를 보다 구체적으로 파악하기 위해, 주가지수수익률분산과 평균거래량에 대해 단순회귀분석을 한 결과가 <표 6>에 나타나 있다. <표 6>에서 평균거래량의 계수가 3.54072E-05로 양의 값이 나타났고 1% 유의수준에서도 유의하다. 이는 평균거래량이 커질수록 주가지수수익률분산도 증가한다는 것을 의미한다.

<표 6> 일중 10분간격 주가지수수익률분산과 평균거래량의 회귀분석

독립변수	계수	표준오차	베타	T값	Sig T	설명력 및 유의도
평균거래량	3.54072E-05	8.9342E-06	.628936	3.963	.0006	R Square .39556 Adjusted R Square .37038
상수	-38.747245	14.562356		-2.661	.0137	F = 15.70624 Signif F = .0006

앞에서 분석한 이론모형에서 정보거래자와 무정보거래자의 노이즈가 반영된 주문가격이 정규분포를 이룬다고 가정하였기 때문에 거래자의 노이즈의 차이가 클수록 거래량은 증가하게 된다. 결국 거래량은 정보동기이든 거래동기이든 실제적으로 개별 노이즈를 시장가격에 반영시키는 정도를 나타내 주는 대용변수(proxy variable)이다. 즉, 거래량의 대소는 정보해석노이즈 혹은 유동성노이즈를 간접적으로 나타내 주며, 거래량이 많을수록 노이즈의 차이가 크다는 것을 의미한다.

그러나 이론모형을 분석할 때 각 거래시간대간의 정보해석노이즈와 유동성노이즈가 동일하다는 가정 하에 정보거래자비율과 거래자수의 변화에 따라 DIFF의 행태를 분석하였다. 따라서 실증분석시 정보해석노이즈와 유동성노이즈를 통제하고 일괄매매와 접속매매를 분석해볼 필요가 있다. 이를 위해 10분 간격 주가지수수익률분산에서 10분 간격 평균거래량에 의한 효과를 제거해야 하고, 그렇게 함으로써 각 거래시간대 마다 달리 나타날 수 있는 노이즈의 특성을 통제할 수 있다.

3. 일중 매매제도와 주가지수수익률분산 행태분석

일중거래를 전장개장동시호가, 전장접속매매, 후장개장동시호가, 후장접속매매, 폐장동시호가로 구분하고, 거래시간대는 각각 전일 15시~당일 9시 31분, 9시31분~11시 30분, 11시 30분~13시 1분, 13시 1분~14시 50분, 14시 50분~15시로 설정하였다. 그리고 시점간 차이를 나타낼 수 있는 노이즈를 제거한 후 매매제도가 주가지수수익률분산에 미치는 영향을 분석하기 위해 10분간격 주가지수수익률과 거래량¹³⁾을 이용하여, 다음과 같은 방법으로 주가지수수익률분산을 구하였다.

전장개장동시호가, 후장개장동시호가, 폐장동시호가 시간대에서는 각각 245개, 244개, 244개의 주가지수수익률과 거래량 중에서 20%를 무작위추출하고, 추출된 표본을 대상으로 주가지수수익률분산과 평균거래량을 계산하였으며, 같은 방법으로 31개의 주가지수수익률분산과 평균거래량을 구하였다. 그리고 전장접속매매, 후장접속매매 시간대에서는 각각 2,938개, 2438개의 주가지수수익률과 거래량 중에서 2%를 무작위추출하여 31개의 주가지수수익률분산과 평균거래량을 계산하였다. 따라서 각 시간대의 주가지수수익률분산과 평균거래량의 표본은 각각 31개이다.

이 같은 방법으로 주가지수수익률분산과 평균거래량의 표본을 구할 경우, 시점간 정보해석노이즈와 유동성노이즈는 어느 정도 제거할 수 있다. 그러나 이들 이외에 특정시간대의 거래상황(정보의 몰림현상 등)이 반영이 될 소지는 있다.

<표 6>에 나타난 바와 같이 일중 10분간격 주가지수수익률분산과 거래량은 밀접한 관계를 가지고 있기 때문에 매매제도가 주가지수수익률분산에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 노이즈를 나타내는 거래량이 주가지수수익률분산에 미치는 영향을 배제해야 한다.

이를 위해 본실증분석에서는 다중회귀를 이용하여 주가지수수익률분산에 영향을 미치는 노이즈 효과를 추정하고 이를 주가지수수익률분산에서 제거함으로써 매매제도에 의한 주가지수수익률분산의 효과를 측정하고자 하였다. 즉, 본실증분석에서는 주가지수수익률에 중요하게 영향을 미치는 각 시간대의 매매제도와 평균거래량을 독립변수로 한 다음과 같은 다중회귀식을 통하여 평균거래량효과를 측정하고자 하였다.

13) 개장동시호가가 형성되는 9시 31분의 지수는 전일의 비거래시간으로 인해 10분 간격 주가지수수익률과 10분 간격 거래량을 계산하지 못하고, 전일 15시~당일 9시 31분사이의 주가지수수익률과 당일 9시 31분에 거래된 거래량을 이용하였다. 따라서 이러한 점을 고려하여 앞으로의 분석결과를 해석해야 한다.

이 때 각 시간대의 매매제도를 나타내는 전장개장동시호가부터 폐장동시호가까지의 변수는 더미변수로 처리하였다.

$$\text{주가지수수익률분산}_i = \alpha_1 + \alpha_2 \text{평균거래량}_i + \beta_1 \text{개장동시호가}_i + \beta_2 \text{전장접속매매}_i + \beta_3 \text{후장동시호가}_i + \beta_4 \text{후장접속매매}_i + \beta_5 \text{폐장동시호가}_i$$

여기서, 개장동시호가, 전장접속매매, 후장동시호가, 후장접속매매, 폐장동시호가는 더미변수로 처리함. i 는 표본수로 31개임.

다중회귀분석결과, Adjusted R Square는 79.956%이고, F값은 123.86으로 5% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 다중회귀식에서 추정된 계수와 유의도는 <표 7>와 같고, 더미변수 개장동시호가는 회귀식에서 제외되었다.

<표 7> 주가지수수익률분산과 평균거래량 및 매매제도의 다중회귀분석

추정계수	α_1	α_2	β_2	β_3	β_4	β_5
B	89.91	3.85E-05	-134.00	-138.19	-142.13	-93.04
Beta		.39	-.93	-.96	-.99	-.65
T	4.71	2.42	-12.43	-20.21	-15.26	-5.12
Sig T	.0000	.0167	.0000	.0000	.0000	.0000
Adjusted R ²	79.956%					
F값	123.86 : 5%유의수준에서 유의					

이러한 다중회귀분석결과를 이용하여 주가지수수익률분산에서 노이즈효과를 제거하기 위해 다음의 식을 이용하였다. 아래 식에서 노이즈제거후 주가지수수익률분산은 주가지수수익률분산에서 상수 및 평균거래량의 추정계수만을 이용한 평균거래량에 의한 추정 주가지수수익률분산을 차감하여 생성되는 것이다. 따라서 주가지수수익률분산에서 평균거래량에 의한 추정 주가지수수익률분산을 차감함으로써 매매제도에 의한 주가지수수익률분산만 남게 되고 이렇게 구한 분산은 개장동시호가부터 폐장동시호가까지의 각 매매제도와 오차항에 의해서 영향을 받는 분산이 된다.

$$\text{노이즈제거후 주가지수수익률분산}_i = \text{주가지수수익률분산}_i - \{ \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 \text{평균거래량}_i \}$$

위의 식을 통해 얻은 매매제도에 의한 주가지수수익률분산을 개장동시호가부터 폐장동시호가까지 각 거래에서의 노이즈제거후 주가지수수익률분산의 평균이 서로 같

은지 혹은 다른지를 분석하기 위해 t-test를 실시하였으며, 그 결과는 <표 8>에 나타나 있다.

<표 8> 노이즈제거후 주가지수수익률분산의 평균에 대한 t-test

매매제도	평균	표준편차	평균의 표준편차	평균차이	평균차이에 대한 t-test			Levene's Test (동분산분산검증)	
					모분산	t-값	df	F	P
개장동시 오전접속	0.00	55.27	9.93	133.10	Equal	12.97	60.00	30.421	0.000
	-133.10	14.45	2.60		Unequal	12.97	34.08		
개장동시 오후개장	0.00	55.27	9.93	138.19	Equal	13.91	60.00	52.402	0.000
	-138.19	2.07	0.37		Unequal	13.91	30.08		
개장동시 오후접속	0.00	55.27	9.93	142.13	Equal	14.27	60.00	47.044	0.000
	-142.13	4.64	0.83		Unequal	14.27	30.42		
개장동시 폐장동시	0.00	55.27	9.93	93.04	Equal	9.37	60.00	56.167	0.000
	-93.04	0.18	0.03		Unequal	9.37	30.00		
오전접속 오후개장	-133.10	14.45	2.60	5.09	Equal	1.94	60.00	22.326	0.000
	-138.19	2.07	0.37		Unequal	1.94	31.22		
오전접속 오후접속	-133.10	14.45	2.60	9.03	Equal	3.31	60.00	12.03	0.001
	-142.13	4.64	0.83		Unequal	3.31	36.13		
오전접속 폐장동시	-133.10	14.45	2.60	-40.06	Equal	-15.43	60.00	31.036	0.000
	-93.04	0.18	0.03		Unequal	-15.43	30.01		
오후동시 오후접속	-138.19	2.07	0.37	3.94	Equal	4.32	60.00	15.931	0.000
	-142.13	4.64	0.83		Unequal	4.32	41.42		
오후동시 폐장동시	-138.19	2.07	0.37	-45.15	Equal	-121.27	60.00	42.144	0.000
	-93.04	0.18	0.03		Unequal	-121.27	30.47		
오후접속 폐장동시	-142.13	4.64	0.83	-49.09	Equal	-58.82	60.00	55.43	0.000
	-93.04	0.18	0.03		Unequal	-58.82	30.09		

주) 단측검정일 경우 자유도 30에서 유의수준 5% 및 10%일 때의 t값은 각각 1.697, 1.310이고, 양측검정일 경우 자유도 30에서 유의수준 5% 및 10%일 때의 t값은 각각 2.042, 1.697임.

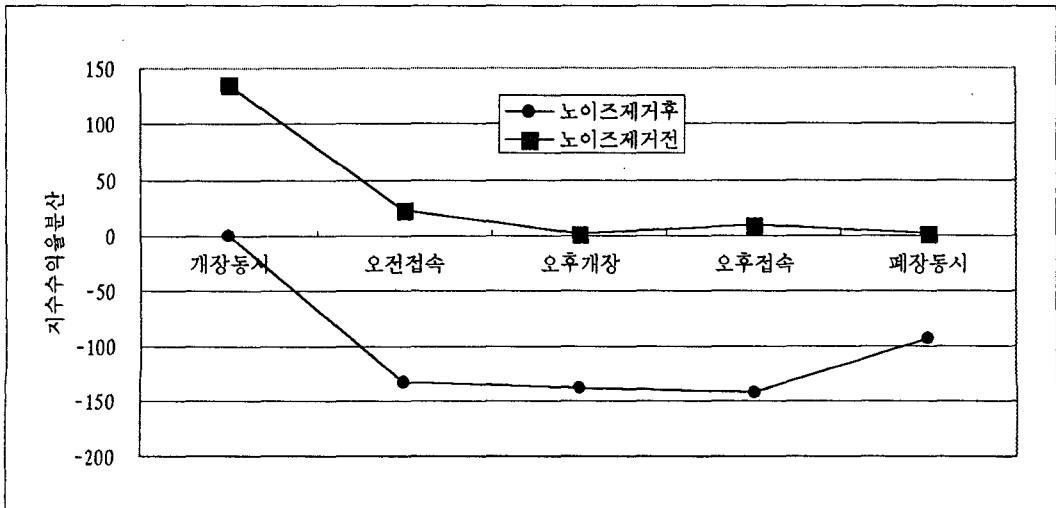
<표 8>에서 나타나는 가장 큰 특징은 노이즈제거후 주가지수수익률분산도 각 시간대별 평균과 분산의 동질성을 비교해 보면 모두 서로 다른 것으로 밝혀졌다. 즉, 5개 일중거래의 노이즈제거후 주가지수수익률분산의 평균 및 분산이 모두 서로 다른 것으로 분석되었는데, 구체적으로 전장접속매매와 후장동시호가의 노이즈제거후 주가지수수익률분산의 평균과 분산이 10% 유의수준에서 그리고 나머지는 5% 유의수

준에서 모두 유의한 것으로 나타난다. 이러한 분석결과는 각 시간대에서의 매매제도가 노이즈제거후 주가지수수익률분산의 행태에 크게 영향을 미친다는 것을 말해준다.

개장동시호가와 다른 시간대와의 평균 차이가 주로 크게 나고, 각 시간대별로 큰 차이가 나지 않는 것은 전장접속매매와 후장개장동시호가, 전장접속매매와 후장접속매매, 후장개장동시호가와 후장접속매매이다. 그리고 노이즈제거후 주가지수수익률분산이 전장접속매매는 후장접속매매 보다 더 크고, 후장동시호가는 폐장동시호가 보다 작다. 이 같은 각 시간대별 노이즈제거후 주가지수수익률분산을 노이즈제거전과 비교하면 [그림 5]와 같다. [그림 5]에서 특징적인 현상은 노이즈를 제거한 후에도 여전히 개장동시호가와 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 높다는 것이다.

이 같은 현상중 개장동시호가의 주가지수수익률분산이 높은 것은 본실증분석에서 사용된 분석자료의 2가지 특성 때문에 나타날 수 있다. 즉, 개장동시호가의 주가지수수익률분산은 다른 시간대와는 달리 전일 15시~당일 9시 31분간을 대상으로 계산되어졌고, 개장동시호가의 주가지수수익률분산에는 긴 비거래시간이 반영된다는 것이다. 이 같은 이유로 개장동시호가와 다른 시간대에서의 주가지수수익률분산의 특성을 직접 비교하는데 한계가 있다. 즉, 분산을 계산할 때 측정시간이 길어지면 주가지수수익률분산도 커진다. 그리고 비거래시간이 길면 그 동안 누적된 정보에 대한 거래자들의 정보해석이질성이 커지게 되어 본연구에서 말하는 정보해석노이즈가 증가하게 된다. 뿐만 아니라 긴 비거래시간으로 인해 거래자들의 불확실성은 보다 증가하게 되고 이로 인해 실제로 거래에 참여하는 거래자가 감소할 가능성도 있다.

[그림 5] 노이즈제거후 일중거래별 주가지수수익률분산



구 분	개장동시	오전접속	오후개장	오후접속	폐장동시
노이즈제거후	0.00	-133.10	-138.19	-142.13	-93.04
노이즈제거전	134.69	22.11	1.36	8.61	0.58

긴 분산측정시간은 측정시간을 줄임으로써 주가지수수익률분산이 작아질 수 있다는 것은 많은 실증분석에서 검증되고 있다. 그러나 긴 비거래시간이 동시호가 주가지수수익률분산에 어떻게 영향을 미치는지 명확히 파악하기는 어렵지만 본이론모형에 근거하여 다음과 같은 추론이 가능하다.

긴 비거래시간으로 인해 거래자들이 정보를 공유하지 못해 정보해석이질성이 높아질 수 있다. 이는 정보해석노이즈가 증가한다는 것이고 또한 거래량이 증가할 가능성이 높다는 것을 의미한다. 하지만 평균거래량이 낮다고 해서 주가지수수익률분산이 유의적으로 작아지는 것은 아니다. 왜냐하면, 평균거래량이 적은 것은 시장에 참여하는 거래자가 적다는 것으로 해석할 수 있고, 시장참여자가 적은 가운데 긴 비거래시간에 의한 정보해석노이즈가 커져 주가지수수익률분산이 커지는 것으로 생각할 수 있다. 물론 정보해석이질성이 증가하면 거래량도 증가할 가능성도 높아지지만 비거래시간으로 인한 불확실성의 증가와 그에 따른 거래자의 절대수의 감소로 인해 평균거래량은 감소하나 정보해석이질성의 증가로 인해 주가지수수익률분산은 커지는 결과를 나타낼 수 있다. 이와 같이 개장동시호가의 주가지수수익률분산은 다른 시간대의 주가지수수익률분산과는 그 특성이 매우 다르다.

[그림 5]에 나타나는 또 다른 특징은 폐장동시호가의 주가지수수익률분산의 행태이다. 노이즈효과를 제거하기 전에는 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 가장 작은 것으로 나타났으나, 노이즈효과를 제거한 후에는 개장동시호와 함께 다른 시간대의 노이즈효과 제거후 주가지수수익률분산보다 높다.

본연구모형에 의하면 노이즈효과 제거후 주가지수수익률분산이 증가하는 것은 시점간 거래자수와 정보거래자비율의 변화가 심함에 따라 접속매매도 노이즈를 감소시키는 효과가 있기 때문으로 추정된다. 또 하나의 해석은 본연구모형에서 말하는 정보분산이 시점간에 일정하지 않기 때문에 나타나는 현상으로 이해할 수 있다. 즉, 비거래시간이 아주 짧은 종가의 일괄매매는 접속매매의 한 연장선상에서 거래가 이루어져 마지막 장에 많은 정보가 한꺼번에 반영되기 때문에 가격변동성이 증가하는 것으로 해석할 수도 있다.

V. 결론

본연구의 목적은 일괄매매와 접속매매에서의 가격변동성 행태를 이론적으로 구명하고, 이를 바탕으로 우리 나라 종합주가지수를 이용하여 주가지수수익률분산을 구하여 두 제도를 실증적으로 비교분석하는 데 있었다.

이론모형에서 정보거래자와 무정보거래자가 시장에 참여한다는 전제하에 일괄매매와 접속매매의 가격변동성을 도출하고, 양제도하에서의 가격변동성을 구명하였다. 그 결과, 양제도 모두 거래시간이 길고 노이즈가 클수록 가격변동성은 커지는 것으로 나타났다. 그리고 시점간 정보거래자비율이나 거래자수가 일정할 경우, 접속매매의 주가변동성이 일괄매매의 주가변동성 보다 큰 것으로 분석된다. 그러나 매 시점마다 정보거래자비율과 거래자수가 일정하지 않을 경우에는 일괄매매의 주가변동성이 접속매매의 주가변동성 보다 더 큰 경우도 발생한다. 그러나 시점1의 거래자가 20%~80%사이에서 변동할 경우에는 접속매매의 가격변동성이 일괄매매보다 더 클 가능성은 크게 높아진다.

이러한 이론적 연구를 바탕으로 실증분석을 해본 결과, 거래량으로 나타나는 노이즈제거전 10분간격 주가지수수익률분산 행태는 9시 41분 주가지수수익률분산이 가장 크고 폐장동시호가 가장 작은 것으로 분석되었다. 그리고 전장 주가지수수익률분산은 유의하게 작아지는 경향을 보이고, 의미 있는 폭 넓은 U자 형태를 갖는 것으로 나타났다. 일중 세 번의 동시호가의 주가지수수익률분산은 전장개장동시호가 가장 크고 후장개장동시호가 그 다음이며, 폐장동시호가 가장 작은 것으로 분석되었다. 그리고 접속매매와 동시호가의 주가지수수익률분산을 비교해보면, 폐장동시호와 후장개장동시호가의 주가지수수익률분산이 대부분의 접속매매 보다는 작은 것으로 분석되었다. 그러나 노이즈제거후 주가지수수익률분산은 전장개장동시호가 노이즈제거전과 마찬가지로 가장 컸지만 노이즈제거전 가장 작았던 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 전장접속매매, 후장동시호가 보다 더 크게 나타났다.

전장개장동시호가의 주가지수수익률분산이 높은 것은 다른 시간대와는 달리 전일 15시~당일 9시 31분간을 대상으로 주가지수수익률이 계산되어져 긴 비거래시간이 반영되었기 때문으로 해석할 수 있다. 그리고 폐장동시호가의 주가지수수익률분산이 접속매매보다 큰 것은 시점간 거래자수와 정보거래자비율의 변화가 심함에 따라 접속매매도 노이즈를 감소시키는 효과가 있기 때문으로 이해할 수도 있고, 또 하나의 해석은 정보분산이 시점간에 일정하지 않기 때문에 나타나는 현상으로 이해할 수 있

다. 즉, 마지막 장에 많은 정보가 한꺼번에 반영되기 때문에 나타나는 현상으로 추정된다.

현재 우리 나라에서는 매매제도가 주가변동에 미치는 영향에 대한 이론적·실증적 연구가 미진하고 이에 대한 관심이 비교적 적다고 할 수 있다. 그러나 매매제도는 일반거래자 뿐만 아니라 기관투자가 그리고 증권정책을 담당하는 당국에게도 효율적 가격발현과 부의 합리적 분배라는 측면에서 아주 중요하다. 따라서 이 분야에 대한 보다 심도 깊은 이론적·실증적 연구가 많이 이루어져, 주가가 왜곡됨이 없이 합리적으로 결정되어 내재가치를 정확히 반영할 수 있도록 해야 한다.

참고문헌

- 남명수, "시간대별 거래량과 수익률의 형태와의 관계에 관한 실증적 연구," 증권학회지, 제13집, 1991.
- 이상빈, 주식매매거래제도의 현황과 개선방향, KIS연구조사보고, 1990.
- 장하성, 한국증권시장에서의 하루중 수익률과 거래량에 관한 기술적 분석, 고려대학교 기업경영연구소, 1992.
- , 한국증권시장에서의 하루중 주가변동성에 관한 실증연구, 증권학회지, 1993.
- 황선웅, "효율적 시장가설과 변칙적 월중효과에 관한 연구: 미국과 한국 주식시장에서의 실증분석," 재무연구, 제4호 1991, 10.
- 정종락, "주가변동과 거래량: 이론과 실증적 검증," 증권학회지, 제9집, 1987.
- 이상빈, 고평수, "증권시장미시구조와 주가변동성," 증권심포지엄, 한국증권학회, 1992, 12.
- 하만우, "증권시장구조와 주가행태에 관한 실증연구: 동시호가제도의 영향을 중심으로," 고려대학교 대학원, 박사학위논문, 1992, 7.
- Amihud, Yakov & Haim Mendelson, "Dealership Market: Market-Making with Inventory," *Journal of Financial Economics* 8, 1980.
- , "Trading Mechanisms and Stock Returns: An Empirical Investigation," *Journal of Finance* 42, 1987.
- Black, Fischer, "Noise," *Journal of Finance*, Vol. 41, July 1986.
- Copeland, T. E., "A Model of Asset Trading under the Assumption of Sequential Information Arrival," *Journal of Finance*, Vol. 31, 1976, 9.

- Garbade, K. D. & Silber, W. L., "Structural Organization of Secondary Markets: Clearing Frequency, Dealer Activity and Liquidity Risk," *Journal of Finance*, Vol. 34, June 1979.
- Garman, M. B., "Market Microstructure," *Journal of Financial Economics* 3, 1976.
- Goldman, M. B. & Beja, A., "Market Prices vs. Equilibrium Prices: Returns' Variance, Serial Correlation, and the Role of the Specialist," *Journal of Finance*, Vol. 34, June 1979.
- , & Sosin, H. B., "Information Dissemination, Market Efficiency and the Frequency of Transaction," *Journal of Financial Economics* 7, 1979.
- Grossman, S. J. & Stiglitz, J. E., "Information and Competitive Price Systems," *The American Economic Review*, May 1976.
- , "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets," *The American Economic Review*, June 1980.
- Jennings, R. H., Starks, L. T. & Fellingham, J. C., "An Equilibrium Model of Asset Trading with Sequential Information Arrival," *Journal of Finance*, Vol. 36, 1981, 3.
- Lockwood, Larry & Scott C. Linn, "An Examination of Stock Market Return Volatility During Overnight and Intraday Periods, 1964-1989," *Journal of Finance* 45, 1990.
- Mendelson, H., "Market Behavior in a Clearing House," *Econometrica*, Vol. 50, November 1982.
- Morse, D., "Asymmetrical Information in Securities Markets and Trading Volume," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 15, 1980, 12.
- Smidt, S., "Continuous versus Intermittent Trading on Auction Markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 14, November 1979.