

# 프로그램매매가 주식가격에 미치는 영향\*

최 혁

(서울대학교 경영대학)

이재선

(홍익대학교 상경대학)

1999년 8월 19일

\* 본 연구는 1999년도 한국증권학회의 지원을 받아 수행되었음.

## 1. 서론

프로그램매매는 전산망을 통해 동시에 다수 종목의 주문을 내어 주식을 거래하는 것을 말한다. 우리나라의 프로그램매매는 보통 두 종류로 분류한다. 첫째는 KOSPI200 주가지수로부터 계산된 주가지수선물의 이론가격과 선물가격의 괴리를 이용하여 수익을 얻고자 하는 차익거래(arbitrage transaction)이며, 둘째는 차익거래가 아니지만 동일 투자자가 동시에 KOSPI200 구성종목 중 15종목 이상을 거래하는 비차익거래성 프로그램매매이다. 1987년 10월 19일의 시장 대폭락 이후, 미국의 정책당국자, 언론, 일부 학자들이 차익거래성 프로그램매매를 시장 대폭락의 중요한 원인으로 지목하면서부터 프로그램매매 특히 차익거래에 대한 관심이 높아졌다.

프로그램매매가 주가에 미치는 영향에 대해서는 두가지 가설이 존재한다. 첫번째 가설은 프로그램매매가 시장을 효율적으로 만드는 순기능을 한다는 것이다. 프로그램매매를 시장에 유입되는 새로운 정보에 대한 반응으로 보아, 프로그램매매가 낡은 가격(stale price)을 효율적인 가격으로 조정한다고 보는 것이다. 예를 들어, 시장전체에 좋은 영향을 주는 발표가 있었다고 하자. 효율적인 시장에서는 그 정보가 의미하는 만큼 주가지수가 올라야 하지만, 현실적으로는 시장미시구조적 요인을 포함한 여러 가지 이유로 KOSPI200을 구성하는 전 종목의 가격이 동시에 오르지 못하는 경우가 발생한다. 이 경우에는 선물가격에 비해 주가지수 수준이 과도하게 낮게 되므로 KOSPI200의 구성종목들을 매수하고 주가지수선물에 매도 포지션을 취하는 차익거래를 할 수 있다. 여러 주식들에 대한 거래가 발생하게 되므로 낡은 주가가 효율적인 가격으로 바뀌게 된다. 비록 차익거래가 아니더라도 프로그램매매를 통해 바스켓거래를 하는 경우에도 동일한 논리가 성립한다. 이러한 논리를 따른다면 프로그램매매는 시장을 효율적으로 만드는데 공헌한다고 볼 수 있다.

두번째 가설은 프로그램매매가 시장을 교란시킨다는 것이다. 동일한 방향(매수 또는 매도 방향)으로 다량의 주문이 여러 종목에 걸쳐 나오게 되면, 매수 프로그램매매는 해당 개별 종목들은 물론 주가지수를 과도하게 높이며 매도 프로그램매매는 주가를 과도하게 떨어뜨린다고 본다. 이러한 주장의 배경이 되는 논리들은 여러 가지가 있으나, 공통된 점은 주식시장이 비효율적이며 투자자들이 합리적 기대에 의해 행동하기 보다는 작은 정보에도 과민하게 반응한다는 것이다. 극단적인 예를 들면, 시장 전체가 급락하는

시기에는 선물가격이 주가지수보다 먼저 하락하게 되고, 그 결과로 매도 프로그램매매가 쏟아져 나와 주가를 더욱 하락시킨다. 이 경우 많은 투자자들이 심리적 공황 상태에 빠지게 되어 매도주문이 더욱 늘어나 주가를 더욱 하락 시키는 악순환을 가져온다는 것이다. 일부 학자들은 그 예로 1987년 10월 19일의 시장 대폭락을 들고 있다.

이 두 가지 가설은 효율적시장가설에 관한 상반된 두 견해를 대표하는 곳으로 볼 수 있어 이 가설 들에 대한 실증적 분석은 학문적으로 매우 중요하다. 또한, 시장거래제도의 디자인 문제와도 밀접하게 관련되어 있으므로 정책적으로도 중요하다. 본 연구에서는 한국증권거래소에 상장된 종목들의 일중 자료를 이용하여 프로그램매매가 주식가격에 미치는 영향을 분석한다. 관심의 초점은 프로그램매매가 과연 주가를 교란시키는가에 대한 해답을 주는 것이다. 표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지이다.

프로그램매매의 가격효과에 대한 기존 연구들은 간접적인 추론을 통한 연구와 실제 프로그램매매자료를 이용한 연구로 대별된다. Stoll-Whaley (1987, 1990)는 선물과 옵션 만기일의 주가 움직임을 분석하였다. 이 연구는 주가지수선물, 주가지수옵션 및 주가지수선물에 대한 옵션의 세 파생금융상품이 동시에 만기가 되는 날의 마지막 시간대 (triple-witching hour)의 주가행태에 초점을 맞추고 있다. 그 이유는 프로그램매매 활동이 이 시간대에 가장 활발할 것이기 때문이다. Stoll-Whaley (1987)는 만기일에 주가변동성이 상대적으로 높아지며 주가는 떨어지는 경향이 있다는 것을 발견했으나, S&P500의 구성 종목이 아닌 종목들의 변동성이나 가격에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 만기 그 자체가 주식시장 전체를 교란시키는 것은 아님을 밝혔다. 또한, Stoll-Whaley (1990)는 만기일의 주가하락이 대부분 시장미시구조적요인에 의한 것임을 밝혔다.

프로그램매매의 영향을 직접적으로 분석한 논문들로는 Grossman (1988), Harris-Sofianos-Shapiro (1994)와 Hasbrouck (1996)을 들 수 있다. Grossman (1988)은 일별 프로그램매매 자료를 이용하여 프로그램매매와 변동성의 관계를 살펴보았으나 두 변수간의 별다른 관계를 찾아내지 못했다. Harris-Sofianos-Shapiro (1994)와 Hasbrouck (1996)는 일중 거래자료를 이용하였다. Harris-Sofianos-Shapiro (1994)는 1989~1990간의 2년 자료를 이용하여 프로그램매매가 주식시장에 미치는 영향을 분석하였다. 주가지수레벨의 사건연구 방법론을 사용하여 프로그램매매가 일중 주가변동과 상관관계가 있음을

발견했으나, 새로운 정보가 시장에 유입됨에 따라 이에 반응하여 프로그램매매가 발생하는 것이 이러한 상관관계의 주 원인이며, 부분적으로는 호가내 가격등락의 영향 및 프로그램매매가 낮은 가격들을 시장가격화(update)하는 점도 일조하고 있다는 사실을 찾아냈다. 또한, 프로그램매매 이후 30분 간의 주가를 추적했는데 그 동안 가격이 원상 회복되지 않는다는 것을 발견했다. 이러한 사실들을 종합하여 볼 때 프로그램매매가 비정상적인 주가변동성을 유발한다는 증거가 없다는 결론을 내리고 있다. Hasbrouck (1996)은 1990년 11월부터 1991년 1월까지 3개월간의 TORQ(Trades, Orders, Reports, and Quotes)자료를 분석하였다. TORQ 자료는 144 종목에 대하여 이 3개월간의 자료만을 담고 있으며 그 중 S&P500 구성 종목은 37개에 불과하다. Hasbrouck (1996)은 VAR(Vector autoregression)방법론을 사용하여 프로그램매매가 선물수익률이나 베이스에 포함되어 있는 이상의 정보를 내포하고 있다는 결론을 내렸다.

이상의 논의를 요약하면, 미국 시장의 경우 프로그램매매가 주식시장을 교란시킨다는 증거는 현재까지 없으며, 오히려 가격형성과정을 돕는 순기능을 한다고 볼 수 있다. 그러나, 우리나라 시장은 미국 시장에 비해 규모가 작으며 개인투자자 비중이 매우 높아 비합리적인 의사결정을 하는 투자자가 많다는 주장이 있으며, 이에 따라 프로그램매매가 주가에 큰 영향을 미친다는 견해를 피력하는 실무자들도 많다. 그러므로, 미국 시장에서의 연구 결과가 우리나라 시장에도 그대로 적용된다고 말할 수 없으며, 결국 실증적 분석을 통해 결론을 내려야 할 것이다. 하지만 국내에서는 주가지수 선물의 역사가 짧기 때문에, 필자가 아는 범위에서는 프로그램매매의 결정요인과 그 영향에 대해 정교하게 분석한 연구는 아직 없다.

본 논문과 Harris-Sofianos-Shapiro (1994) 연구의 주요한 차이점은 다음과 같다. 첫째로, Harris-Sofianos-Shapiro (1994)는 주가지수레벨의 사건연구를 수행했으나, 본 연구에서는 주가지수레벨의 분석 외에 개별 주식레벨의 사건연구를 함께 수행하였다. 둘째로, Harris-Sofianos-Shapiro (1994)는 자료의 한계 때문에 프로그램매매의 주문시점을 사건시점으로 보았으나, 본 연구에서는 실제 체결시점을 사용하였다. Harris-Sofianos-Shapiro (1994, p.661)가 지적한 바와 같이 프로그램매매가 발생하는 이유를 분석하기 위해서는 주문시점이 적절하지만 본 연구와 같이 주가에 미치는 영향을 보기 위해서는 체결시점을 사용하는 것이 바람직하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2절에서는 자료의 내용에 대해 설명하며, 제3절에서는 일별자료를 이용하여 프로그램매매의 가격효과를 실증 분석한 결과를 제시한다. 제4절에서는 5분 간격으로 구성된 일중 자료를 이용한 사건연구 결과를 제시하며, 마지막으로 제5절에서 결론을 맺는다.

## 2. 연구자료 및 변수의 정의

프로그램매매와 관련된 자료는 한국증권거래소의 주문 및 체결자료를 가공한 서울대학교 경영대학 증권금융연구소의 IFB/KSE거래자료로부터 추출하였다. IFB/KSE 거래자료는 한국증권거래소에 상장된 전 종목의 모든 주문과 체결의 내역을 담고 있으며, 특히 프로그램매매 주문 및 체결시각, 차익거래와 비차익거래 프로그램매매의 구분, 가격 및 수량 등의 정보를 포함하고 있다. 표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 총 734 거래일이다. KOSPI200지수 구성종목은 한국증권거래소에서 구했으며, 매년 6월에 행해지는 구성종목의 정기변경이나 수시변경도 일일이 추적하였다.

본 연구는 크게 두 가지 분석으로 구성되어 있다. 첫째는 일별자료분석이며 둘째는 일중 자료를 이용한 사건연구이다. 각각의 분석을 위해 자료를 가공하는 과정을 설명하기로 한다.

### 2.1 일별분석을 위한 자료의 구성

IFB/KSE거래자료로부터 KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래량을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산하여 일별 시계열자료를 구성하였다. 이 때, 정상거래, 차익거래, 비차익거래성 프로그램매매의 세가지 거래유형에 따라 별도의 시계열을 만들었다. 거래량은 거래주식수와 거래금액의 두가지 척도로 측정하였다. 또한, 매수자의 프로그램매매인지 매도자의 프로그램매매인지 여부에 따라 분류하였으며, 매수자 주도(buyer-initiated)의 거래인지 매도자 주도(seller-initiated)의 거래인지 여부 즉 거래의 방향에 따라 분류하였다. 거래의 방향은 최 혁 (1996)의 방법을 따랐다. 거래가 체결되기 위해서는 매수자와 매도자가 존재해야 하는데, 매수주문이 매도주문보다 나중에 나온 주문이면 매수자 주도의 거래로, 매도주문이 나중에 나온 주문이면 매도자 주도의 거래로 분류하였다.

이러한 절차를 따라, 두가지 거래량의 척도 (거래주식수, 거래금액)의 각각에 대해 다음과 같은 8개의 시계열을 구성하였다.

ArbBuy	차익거래로 매수한 거래량
ArbSell	차익거래로 매도한 거래량
ProgBuy	비차익거래성 프로그램매매로 매수한 거래량
ProgSell	비차익거래성 프로그램매매로 매도한 거래량
ArbIniBuy	차익거래 매수자 주도의 거래량
ArbIniSell	차익거래 매도자 주도의 거래량
ProgIniBuy	비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 거래량
ProgIniSell	비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 거래량

위의 8개의 시계열 값들을 해당 거래일의 총 거래량으로 나눈 후 100을 곱하여 일별 거래량의 비율로 나타냈다. 또한, 하루 중 순매수 (주문불균형, Order Imbalance)를 구하기 위해 다음과 같이 4개의 변수를 정의하였다. 이 변수들도 하루 중 총거래량의 비율(%)로 나타냈다.

ArbImb	=	ArbBuy - ArbSell
ProgImb	=	ProgBuy - ProgSell
ArbIniImb	=	ArbIniBuy - ArbIniSell
ProgIniImb	=	ProgIniBuy - ProgIniSell

또한 한국증권거래소의 선물/옵션자료를 이용하여 표본기간 중 매거래일의 마지막 KOSPI200지수와 마지막 주가지수 선물가격을 구하였으며, 매 거래일의 베이스(basis)는 최근월 만기의 선물가격에서 KOSPI200200 지수를 차감하여 계산하였다. 만기일에는 그 날이 만기인 선물이 아니라 차근월 만기의 선물가격을 사용하였다.

## 2.2 일중 사건연구를 위한 자료의 구성

표본 기간 중의 평일 거래 시간대는 9:30~11:30 간의 전장과 13:00~15:00간의 후장으로 구성되어 있으며, 토요일의 거래 시간대는 9:30~11:30이다. 그러나, 1998년 12월 7일부터 전장의 개장시간이 9:00~12:00로 변경되었으며 토요일은 휴장하도록 제도가 바뀌었다. 거래시간대의 차이로 제도변경 후의 결과를 그 이전 기간의 결과와 직접적으로 비교하기 어려우므로, 일중 사건연구의 경우에는 표본 기간을 1996년12월부터 1998년 11월까지의 24개월로 축소하였다.

일중 자료를 이용한 사건 연구를 위해 매 거래일의 주식거래 시간대를 5분 단위 구간으로 나누었다. 평일에는 9:00~9:05, 9:05~9:10, ..., 11:25~11:30, 13:00~13:05, 13:05~13:10, ..., 14:45~14:50, 15:00~15:05의 46개 구간으로 나누었으며, 토요일의 경우에는 9:00~9:05, 9:05~9:10, ..., 11:15~11:20, 11:30~11:35의 23개 구간으로 나누었다. 평일의 경우 동시호가를 위한 주문접수 시간인 14:50~15:00의 10분간과 점심 시간인 11:30~13:00의 90분간은 존재하지 않는 기간(blackout period)으로 간주하였다. 마찬가지로, 토요일의 경우에는 동시호가를 위한 주문접수 시간인 11:20~11:30의 10분간을 존재하지 않는 기간으로 간주하였다. 마지막 5분 구간은 종가결정을 위한 동시호가에 의한 거래만을 포함하고 있다.

표본기간 중에 예외적인 거래일이 존재한다. 1997년 11월 19일과 1998년 11월 18일은 대학입학을 위한 수험능력고사 시험일로, 거래시간대가 10:00~12:00, 13:30~15:00으로 임시 변경되었으며, 전산시스템의 장애로 인하여 1998년 4월 28일에는 10:00~12:00, 13:00~15:00, 1999년 2월 23일에는 10:50~13:50, 14:20~16:20으로 변경되었다. 이 경우에는 개장이 늦어진 경우이므로 일반 평일의 경우와 같이 개장시점부터 시작하여 구간을 정하였다. 1997년 1월 3일은 신년 개장일로 비록 월요일이지만 11:00~13:00의 전장만 개장되었다. 이 경우는 토요일에 준하여 11:00부터 구간을 정하였다. 1996년 12월 12일에는 14:50까지 정상적으로 거래가 이루어졌으나 시스템 장애로 종가를 위한 동시호가만 15:40분으로 늦추어졌다. 이 날의 경우에는 14:50~15:40의 50분 간을 존재하지 않는 기간으로 간주하였다. 1997년 6월 21일(토요일)에는 개장 중 9:36분 경에 시스템 장애가 발생하여 10:50까지 거래가 중단되어 12:40까지 거래시간이 연장되었다. 이 날의 경우에는 9:00~9:36을 제1구간으로 하고, 9:36~10:50의 기간을 존재하지 않는 기간으로 보아 구간을 정하였다.

각 종목의 5분 간격 수익률은 연속복리로 계산했다. 첫번째 5분 구간의 수익률은 이 구간의 마지막 가격과 전일 종가로부터 계산했으며, 한국증권거래소에서 발표하는 기준가격을 사용하여 배당 및 주식분할 등을 조정하였다.



### 3. 일별 자료 분석

#### 3.1 기초 통계량의 검토

분석을 시작하기 전에 먼저 기술적 통계량을 살펴본다. KOSPI200 전 구성종목들의 종합된(aggregated) 일별 거래주식수와 거래금액의 시계열분포를 <표 1>에 제시하였다. 표본기간 동안의 평균거래주식수는 55,898천 주이며, 평균 거래금액은 약 5,860억 원이다. <표 2>에서는 프로그램매매와 관련된 변수들의 기술적 통계량을 보여주고 있다. 이 변수들의 최소값이나 25%값들은 모두 0이므로 표에 보이지 않았다.

<표 1을 여기에>

이 표를 살펴보면 거래금액을 기준으로 할 때 차익거래를 통한 매수금액(ArbBuy)이 총 거래량에서 차지하는 비중은 평균 1.12%, 차익거래를 통한 매도금액(ArbSell)은 평균 1.27%에 불과한 것을 알 수 있다. 물론 1998년 9월 10일(표에서의 최대값)과 같이 차익거래 비중이 예외적으로 큰 날도 존재한다. 비차익거래성 프로그램매매가 총 거래량에서 차지하는 비중은 차익거래 비중의 절반 정도밖에 되지 않는다. 거래금액으로 볼 때 평균 비중은 매수(ProgBuy)의 경우 0.64%이며 매도(ProgSell)의 경우에는 0.65%이다. 전체적으로 볼 때, 표본기간 중 매수와 매도의 비중이 비슷하여 어느 한 방향으로 편중되지 않고 있다. 차익거래와 비차익거래성 프로그램매매 모두 프로그램매매 주도의 거래량이 전체 프로그램매매의 1/3정도에 불과하다. 이것은 즉시 체결되기 어려운 지정가주문의 프로그램매매를 내는 경우가 빈번함을 말해준다. 만일 프로그램매매 주문을 내는 투자자가 일반 투자자에 비해 우월한 정보를 갖고 있다면, 이들은 즉시 체결될 수 있는 시장가 주문이나 지정가 주문이라도 시장가 주문과 같은 성질을 갖는 지정가 주문을 낼 가능성이 높다. 그러므로, 이러한 결과는 많은 프로그램매매가 비정보성 거래임을 의미한다. 또한, 이러한 결과는 비록 정보가 없더라도 차익거래에 수반될 수 있는 위험을 줄이기 위해서 즉각적인 체결을 원할 것이라는 가설과 배치되는 것이다.

<표 2를 여기에>

### 3.2 프로그램매매와 KOSPI200지수의 관계

거래 주식수를 기준으로 거래량을 측정하는 하는 경우와 거래 금액을 기준으로 거래량을 측정하는 경우의 결과가 대동소이하므로 아래의 분석에서는 거래 금액을 기준으로 하는 경우만 설명하기로 한다. <표 3>은 프로그램매매 순매수를 나타내는 변수들과 KOSPI200지수 일별 수익률, 베이스스 변화량의 상관계수를 보이고 있다. KOSPI200 지수 수익률과 프로그램매매 순매수 변수들과의 상관계수는 0.14 내지 0.22의 범위의 값으로 그다지 높지는 않으나 유의적인 양의 관계가 있음을 알 수 있다. 베이스스의 변화량은 KOSPI200 지수 수익률과 별다른 관계를 보이지 않고 있으며, 프로그램매매 순매수 변수들과의 상관관계도 높은 편이 아니다. 프로그램매매 순매수 변수들 간에는 매우 높은 양의 상관관계를 갖고 있어서, 차익거래와 비차익거래성 프로그램매매를 일으키는 요인이 동일할 수 있음을 시사하고 있다. KOSPI200지수 수익률과 프로그램매매 순매수 변수들의 시계열 그림이 [그림 1]에서 [그림 4]까지 참고로 제시되어 있으며, 베이스스의 시계열 그림은 [그림 5]에 제시되어 있다.

<표 3을 여기에>

<그림 1부터 그림 5까지를 여기에>

상관관계 분석은 변수들의 동시간적 관계만 보여주므로, 변수간의 상호 작용을 살펴보기 위해 다음과 같은 형태의 시계열 회귀분석을 사용하였다.

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{k=-5}^5 \beta_k X_{t+k} + \varepsilon_t \quad (1)$$

종속변수는 KOSPI200 지수의 일별 수익률이다. 프로그램매매 순매수를 나타내는 4개의 변수 (ArbImb, ProgImb, ArbIniImb, ProgIniImb) 각각에 대해 해당 순매수 변수의 선행변수들과 후행변수들을 독립변수로 삼아 이 회귀식을 추정하였다. 프로그램 매매 순매수 변수들 간의 상관관계가 매우 크므로, 이 변수들을 동시에 포함하는 회귀식 대신 각각의 프로그램 매매 순매수 변수에 대해 별도의 회귀분석을 수행하였다. 선행변수와 후행변수들을 각각 5개씩 선택하여 전후로 5일 동안의 관계를 살펴보았다.

<표 4를 여기에>

회귀분석의 결과는 <표 4>에 제시하였다. 예상했던 것처럼 KOSPI200지수 수익률 간에는 강한 양의 동시적인 관계( $\beta_0$ )가 관찰되었다. 이러한 결과는 주가지수가 오르면서 이에 반응하여 프로그램 순매수가 늘어난다고 해석할 수도 있고, 프로그램 순매수가 늘어나면 매수 압력 때문에 주가지수가 높아진다고 볼 수도 있다. 이처럼 동시적 관계로부터 인과관계를 유추하기가 어려우므로, 우리의 초점은 전일과 다음 날의 프로그램매매가 당일의 KOSPI200 지수 수익률과 어떤 관계가 있는지에 맞추어져야 한다.

먼저 KOSPI200 지수 수익률과 그 다음날들의 프로그램매매 활동과의 관계를 살펴보기로 한다. 회귀계수  $\beta_1$ 의 값은 양의 값을 갖고 있어 당일의 수익률이 높으면 그 다음날 프로그램매매 순매수가 증가한다. 주로 기관투자자들이 프로그램매매를 할 것이므로 이러한 결과는 우리나라 기관투자자들이 가격추종거래 (positive feedback trading)을 하는 경향이 있다는 Choe-Kho-Stulz (1999)의 결과와 부합되는 현상으로 볼 수 있다. 이 계수의 추정치는 차익거래의 경우에는 유의하지 않았으나, 당일의 지수 수익률이 그 다음 5일간(제3일째는 예외임)의 차익거래 순매수와 양의 관계를 보이고 있으므로 주가지수가 지속적으로 오를 때 차익거래 순매수가 증가하는 가격추종거래의 모습을 보이고 있다. 비차익거래성 프로그램매매의 경우에는 통계적으로 유의하며, 당일의 지수 수익률과 그 다음 5일간(제3일째는 예외임)의 프로그램매매 순매수가 대체로 양의 관계를 보이고 있다. 따라서 비차익거래성 프로그램매매는 차익거래보다도 더 강한 가격추종거래라고 해석할 수 있다. 유의할 점은 가격추종거래는 그 전의 수익률에 대한 반응이므로, 가격추종거래 자체가 반드시 시장을 교란시킨다고 볼 수 없다는 것이다.

이제 본 연구의 주된 관심사인 프로그램매매가 지수 수익률에 미치는 영향을 살펴본다. 회귀계수  $\beta_1$ 의 추정치는 통계적으로 유의하지 않으며 그나마 음의 값을 갖고 있다. 이러한 결과는 프로그램매매 순매수가 그 다음날의 지수 수익률을 높이지 않는다는 것을 의미한다. 프로그램매매 순매수가 주가지수 수익률에 미치는 영향을 5일 간 추적해보아도 그 영향은 통계적으로 유의하지 않을 뿐만 아니라 통계적으로 유의한 일부 회귀계수의 경우에도 그 값이 음으로 나타났다. 실무자나 정책입안자들은 다음과 같은 프로그램매매의 시장교란효과를 걱정하고 있다. 그것은 주가지수가 낮아지면 프로그램매매 순매도를 증가시키고, 그 프로그램매매의 영향으로 주가지수가 더욱

낮아진다는 것이다. 물론 실무자들이나 정책입안자들은 주가지수가 오르는 경우에 대해서는 별로 걱정하지 않지만, 이러한 논리는 주가지수가 오르는 경우에도 그대로 적용할 수 있다. 즉, 주가지수가 오르면 프로그램매매 순매수를 증가시키고, 그 프로그램매매의 영향으로 주가지수가 더욱 높아질 것이다. 그러나, 위의 결과는 이러한 가설과 정면으로 배치된다고 해석할 수 있다. 또한, 설혹 프로그램매매의 영향이 존재할지라도 그 영향이 다음날이나 그 이후로 지속되지 않아 우리나라 시장이 비효율적이라는 일부 투자자들의 견해를 뒷받침하지 않고 있다.

이상의 결과를 요약하면, 프로그램매매가 가격추종거래의 모습을 지니는 것은 발견하였으나 주식시장을 교란시킨다는 증거를 발견할 수 없었다.

### 3.3 프로그램매매와 베이스 변화량과의 관계

이제 프로그램매매가 선물가격과 현물가격의 차이인 베이스의 변화량과 어떤 상호작용을 하는지 다음 회귀식을 사용하여 분석하기로 한다.

$$\Delta Basis_t = \alpha_0 + \sum_{k=-5}^5 \beta_k X_{t+k} + \varepsilon_t \quad (2)$$

프로그램매매 특히 차익거래 순매수가 늘어나면 주가지수 구성종목을 순매수함과 동시에 주가지수선물의 매도포지션을 취하게 되므로 베이스가 감소할 것이며, 순매도가 늘어나면 그 반대가 될 것을 예상할 수 있다. 따라서, 차익거래 순매수는 그 다음날의 베이스 변화량과 음의 관계를 가질 것이라는 가설을 세울 수 있다. 이 가설은 회귀계수  $\beta_1$ 의 추정치가 음의 값이라는 것을 의미한다. <표 5>의 결과는 이 가설을 뒷받침하고 있다.

<표 5를 여기에>

그러면, 베이스의 변화가 프로그램매매에 어떤 영향을 주는가? 베이스가 커진다는 것은 선물가격에 비해 주가지수가 상대적으로 낮아진다는 것을 의미하므로, 베이스가 커지면 프로그램매매 특히 차익거래의 순매수가 증가할 것을 예상할 수 있다. 실제로 회귀계수  $\beta_1$ 의 추정치는 유의적인 양의 값으로 나타났다.

## 4. 일 증 사건연구

앞 절에서는 일별자료를 이용하여 일별 프로그램매매와 일별 KOSPI200수익률간의 관계를 전후 5일까지 분석하였다. 여기서는 주가지수가 아니라 개별 주식을 분석하였다. 또한, 수익률 및 프로그램매매 측정 간격을 하루 대신 5분구간을 사용함으로써 여타 요인의 영향을 극소화하였다.

### 4.1 사건연구 방법론

KOSPI200지수에 속하는 전 종목에 대하여 각 5분 구간의 프로그램 매수 주식수로부터 프로그램 매도 주식수를 차감하여 주문불균형(Order Imbalance)을 계산하였다. 물론 차익거래와 비차익거래성 프로그램매매의 주문불균형을 별도로 계산하였으며 이하의 절차도 각각의 경우에 별도로 수행하였다. 여기서의 주문불균형은 측정기간의 길이가 다르다는 점을 제외하고는 제3절 일별분석의 경우에 정의한  $ArbImb$ 와  $ProgImb$  변수와 동일한 것이다. 편의상 주문불균형의 값이 양의 값이면 매수초과불균형, 음의 값이면 매도초과불균형이라고 부르자. 각 종목에 대하여 표본기간 중 매수초과불균형의 값이 가장 큰 10개의 구간과 매도초과불균형이 가장 큰 10개의 구간을 사건표본으로 선택하여 별도의 사건연구를 수행하였다. 이 중에서 주문불균형의 값이 1000주 미만인 구간은 사건표본에서 제거하였다. 그러므로, 종목에 따라서는 사건표본의 수가 도합 20개보다 작은 경우도 있다. 여기서의 표본기간은 1996년12월부터 1998년 11월까지의 24개월 중에서 해당 종목이 KOSPI200 구성 종목이었던 거래일들만 포함한다.

이처럼 단순한 척도를 사용하여 주문불균형을 측정하는 것은 분석결과의 경제적 해석이 상대적으로 쉽다는 장점이 있는 반면에 거래량이 큰 날 주문불균형이 과대하게 표시될 가능성이 높다는 단점도 있다. 예컨대, 두 거래일의 프로그램매매 주문불균형이 같더라도 거래량이 큰 날일수록 프로그램매매 주문불균형의 중요성이 상대적으로 작을 것이므로 주가에 미치는 영향이 작아질 것이다. 이 단점을 보완하기 위해서 5분 구간의 주문불균형을 그 날 거래된 주식수로 나누어 표준화한 값을 표준주문불균형이라고 정의하고 주문불균형의 경우와 동일한 방법으로 10개의 매수초과불균형과 10개의 매도초과불균형을 사건표본으로 선택하여 사건연구를 반복하였다. 이 경우에도 주문불균형의 값이 1000주 미만인 구간은 사건표본에서 제거하였다.

선택된 각 사건에 대하여 사건구간을 0이라 할 때 이 구간 전후로  $\pm 10$ 구간 까지 해당 종목의 수익률을 계산하였다. 연속복리로 측정한 수익률 R (raw return)은 물론 비정상수익률 AR (abnormal return)도 계산하였다. 비정상수익률 AR은 수익률로부터 동일한 요일의 동일한 시간대 구간의 표본기간 중 평균수익률을 차감하여 계산하였다. 또한, R과 AR을 구간 -10부터 누적하여 각각 누적수익률 CR(cumulative return)과 누적비정상수익률 CAR(cumulative abnormal return)도 계산하였다.

#### 4.2 차익거래 전후의 개별주식 수익률

<표 6을 여기에>

<표 6>에 차익거래의 사건연구 결과를 요약 제시하였다. [패널 6-1]과 [패널 6-2]는 각각 주문불균형 및 표준주문불균형을 기준으로 하여 사건표본을 선택한 사건연구 결과를 보이고 있다. 각 패널은 또한 2개의 부표로 나뉘는데, 이 두개의 부표는 각각 순매수와 순매도 표본의 사건연구 결과이다. 먼저 [패널 6-1]의 AR값들을 살펴보면, 차익거래 순매수 사건의 발생 25분전부터 사건구간까지 비정상수익률이 통계적으로 유의한 양의 값을 갖고 있으며 순매도 사건의 경우에는 비슷한 기간 동안 비정상수익률이 통계적으로 유의한 음의 값을 갖고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 일별자료 분석으로부터 밝혀진 바와 같이 차익거래가 가격추종거래라는 것을 강하게 시사하고 있다.

사건 발생 직후의 주가는 사건 발생 직전의 주가와 반대로 움직이고 있다. 차익거래 순매수 사건구간 이후 약 20분동안 유의한 음의 비정상수익률을 보이고 있으며, 차익거래 순매도의 경우에도 비슷한 기간 동안 유의적인 양의 비정상수익률을 보이고 있다. 그러므로, 차익거래 순매수가 후속 주가를 높이거나 또는 차익거래 순매도가 후속 주가를 더욱 떨어뜨리지는 않는다는 것을 알 수 있다.

비정상수익률의 값들을 Holthausen-Leftwich-Mayers (1990) 또는 그 이전에 발표된 대량거래에 관한 연구들의 방법론을 따라 해석해 보면, 차익거래 순매수 사건의 총효과 (total effect)는 0.93% ( $AR_0$ )이지만 사건 후 20분 동안 0.58%가 사라지므로 영구적인 효과 (permanent effect)는 0.35%에 불과하다. 차익거래 순매도의 경우에도 비슷하게 해석할 수

있다. 총효과는  $-0.71\%$  ( $AR_0$ )이지만 사건 후 20분 동안  $-0.40\%$ 가 사라지므로 영구적인 효과는  $-0.31\%$ 가 된다. 이러한 결과는 차익거래가 개별 주식의 주가에 일시적으로 영향을 미치는 유동성효과 (liquidity effect)의 존재를 말해주며, 그 유동성효과는 사건구간 5분 이내에 그치고 있으며 그 영향의 대부분이 짧은 시간에 사라져 주가가 신속히 원상에 가깝게 회복된다는 것을 말해준다. 그러므로 실제의 정보효과 (information effect)는 작은 편이다. 이상에서 제시한 결과들은 표준주문불균형을 사용한 [패널 6-2]에서도 유사하게 나타나므로 [패널 6-2]에 대한 별도의 설명은 생략한다.

#### 4.3 비차익거래성 프로그램매매 전후의 개별주식 수익률

<표 7을 여기에>

차익거래의 경우와 동일한 방법론을 사용하여 비차익거래성 프로그램매매에 관한 일중 사건연구를 수행한 결과를 <표 7>에 제시하였다. [패널 7-1]의 AR값들을 살펴보면, 차익거래의 경우와 마찬가지로 비차익거래 프로그램매매 순매수 사건 발생 전에 주가가 계속 오르고 있으며 순매도 사건 발생 전에는 주가가 대체로 하락하고 있음을 알 수 있다. 특히, 순매수 사건 전에 50분 이상 가격이 지속적으로 올라 차익거래 순매수의 경우 보다 가격 상승의 지속성이 더 컸다. 이러한 결과로부터 비차익거래 프로그램매매도 차익거래의 경우와 마찬가지로 가격추종거래라는 것을 알 수 있다.

차익거래의 경우와 마찬가지로 비차익거래성 프로그램매매도 주가를 교란시키지 않는 것으로 나타났다. 즉, 비차익거래 프로그램매매 사건 발생 직후의 주가는 사건 발생 직전의 주가와 반대로 움직이는 경향을 보이고 있다. 비차익거래 프로그램매매 순매수 사건구간 이후 약 25분동안 음의 비정상수익률 (사건구간 3을 제외하고는 유의적임)을 보이고 있으며, 순매도 사건의 경우에도 비슷한 기간 동안 (사건구간 3과 4를 제외하고는 유의적임) 양의 비정상수익률을 보이고 있다. 결국, 비차익거래 프로그램매매의 경우에도 순매수가 후속 주가를 높이거나 또는 순매도가 후속 주가를 더욱 떨어뜨리지는 않는다고 결론지을 수 있다.

비차익거래 프로그램매매 사건의 총효과와 영구적인 효과를 살펴본다. 비차익거래 프로그램매매 순매수 사건의 총효과는  $0.99\%$  ( $AR_0$ )이지만 사건 후 25분 동안  $0.86\%$ 가

사라지므로 영구적인 효과는 0.13%에 불과하다. 순매도의 총효과는  $-0.41\%(AR_0)$ 이며 사건 발생 후 25분 동안  $-0.36\%$ 가 사라져 실질적인 영구적인 효과는  $-0.05\%$ 에 불과하다. 이러한 결과는 비차익거래성 프로그램매매가 사건 발생 5분구간 동안에는 주가를 일시적으로 움직이지만, 그 영향은 유동성효과에 그치고 있으며 정보효과는 거의 없다고 볼 수 있다. 유동성효과는 짧은 시간 내에 그 효과가 사라져 주가가 신속히 원상으로 돌아온다고 해석할 수 있다. 또한, 매우 낮은 영구적 효과는 결국 비차익거래성 프로그램매매가 새로운 정보를 별로 내포하고 있지 않다는 것을 의미한다. 이러한 결과들은 [패널 7-2]의 경우에도 비슷하게 나타나므로 별도로 설명하지 않는다.

#### 4.4 프로그램매매 전후의 개별주식 수익률 변동성

이제 프로그램매매 전후의 개별주식 수익률의 변동성을 살펴본다. 본 절에서 다루는 자료가 일중 5분 구간 자료이므로 표준편차를 계산하기가 쉽지 않다. 물론 정교한 표준편차의 시계열 모형을 사용할 수도 있으나, 여기서는 단순히 비정상수익률의 절대값으로 변동성을 측정한다.

<표 6>과 <표 7>의 맨 오른쪽 열에 비정상수익률의 절대값의 횡단면적 평균값이 제시되어 있다. 수익률의 변동성은 차익거래 사건 직전에 다소 증가하는 추세가 있으며, 사건 구간에 최대가 되었다가 대략 15~20분 후에는 정상적으로 되돌아 오는 경향을 보이고 있다. 비차익거래 프로그램매매의 경우에도 비슷한 경향을 보이고 있다. 이러한 결과는 앞서 설명한 일시적인 유동성효과의 존재와 일맥상통하며, 또한 많은 정책입안자나 실무자들이 생각하는 것처럼 프로그램매매가 지속적으로 주가를 교란시키지는 않는다는 것을 의미한다.



## 5. 결론

본 연구는 일별 자료 및 일중 자료를 이용하여 프로그램매매가 시장을 효율적으로 만드는 순기능을 하는지 또는 시장을 교란시키는지 여부를 검증하였다. 특히, 프로그램매매가 시장을 교란시킨다고 보는 견해는 주식시장이 비효율적이며 투자자들이 합리적 기대에 의해 행동하기 보다는 작은 정보에도 과민하게 반응한다는 믿음에 바탕을 두고 있다. 그러므로 본 연구는 프로그램매매의 정보 내용 뿐만이 아니라 프로그램매매의 경우를 통해 우리나라 시장의 효율성을 검증하는 것으로 볼 수 있다.

본 연구의 주요한 발견을 요약하면 다음과 같다. 첫째로, 일별 자료를 이용한 주가지수의 시계열 분석이나 일중 자료를 이용한 개별 주식의 사건연구 결과는 프로그램매매가 가격추종거래라는 것을 보여주고 있다. 둘째로, 프로그램매매가 주가를 교란시킨다는 증거를 발견하지 못했다. 이러한 결과는 시장 전체가 떨어질 때 선물가격이 주가지수보다 먼저 하락하며, 그 결과 매도 프로그램매매가 쏟아져 나와 주가를 더욱 하락시킨다는 과민반응가설에 어긋나는 것이다. 셋째로, 프로그램매매의 정보효과는 매우 작으며 유동성효과가 매우 크다. 특히, 비차익거래성 프로그램매매의 경우에는 전체 효과의 대부분이 유동성효과로서, 프로그램매매가 일시적으로 주가의 변동성을 높이지만 초과 변동성은 15~20분 정도의 매우 짧은 시간 내에 사라진다. 이러한 결과는 우리나라 시장이 일부 학자나 실무자들이 생각하는 것처럼 비효율적이지 않다는 것을 말해준다. 마지막으로, 베이스스가 커지면 프로그램매매의 순매수가 증가한다. 또한, 프로그램 순매수가 증가하면 베이스스가 감소하며, 순매도가 증가하면 베이스스가 증가한다. 따라서, 프로그램매매는 베이스스가 지나치게 커지거나 작아지는 (즉 음의 방향으로 커지는) 것을 조절해주는 순기능을 한다고 볼 수 있다.

## 참고문헌

최 혁, 1996, 지정가주문형 시장에서의 유동성분석 - 한국증권거래소의 경우, *증권금융연구* 2(1), 29-46.

Choe, H., B. Kho, R. Stulz, 1999, Do foreign investors destabilize stock markets? The Korean experience in 1997, *Journal of Financial Economics* (forthcoming)

Harris, L., G. Sofianos, and J. E. Shapiro, 1994, Program trading and intraday volatility, *Review of Financial Studies* 7(4), 653-685.

Hasbrouck, J., 1996, Order characteristics and stock price evolution: An application to program trading, *Journal of Financial Economics* 41, 129-149.

Holthausen, R. W., and R. W. Leftwich, and D. Mayers, 1990, Large-block transactions, the speed-of response, and temporary and permanent stock-price effects, *Journal of Financial Economics* 26, 71-95.

Stoll, H. R., and R. E. Whaley, 1987, Program trading and expiration-day effects, *Financial Analysts Journal*, March-April, 16-28.

Stoll, H. R., and R. E. Whaley, 1990, Program trading and individual stock returns: Ingredients of the Triple-witching brew, *Journal of Business* 63(1), S165-S192.

<표 1> KOSPI200 구성종목들의 일별 거래량

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, 이 기간 중 매 거래일의 거래량을 횡단면적으로 합산하여 구성한 시계열자료의 기술적 통계량을 계산하였다. 거래주식수로 측정된 거래량의 단위는 1,000주이며, 원화로 계산한 거래금액의 단위는 1,000,000원이다.

	평균값	표준편차	최소값	25%	중간값	75%	최대값
거래주식수	55,898	53,770	4,535	17,622	34,819	71,967	253,260
거래금액	586,360	713,220	88,238	153,382	798,841	566,289	3158,907

<표 2> KOSPI 200 구성종목들의 프로그램매매가 일별 거래량에서 차지하는 비율 (%)

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래량을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래량으로 나누어 (%) 다음 변수들의 일별 시계열자료를 구성하였다.

ArbBuy	차익거래로 매수한 거래량
ArbSell	차익거래로 매도한 거래량
ProgBuy	비차익거래성 프로그램매매로 매수한 거래량
ProgSell	비차익거래성 프로그램매매로 매도한 거래량
ArbIniBuy	차익거래 매수자 주도의 거래량
ArbIniSell	차익거래 매도자 주도의 거래량
ProgIniBuy	비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 거래량
ProgIniSell	비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 거래량

	평균값	표준편차	중간값	75%	90%	95%	최대값
A. 거래 주식수로 거래량을 측정한 경우							
ArbBuy	0.823	1.563	0.143	0.929	2.713	4.012	14.669
ArbSell	0.934	1.502	0.302	1.192	2.736	4.130	12.153
ProgBuy	0.470	0.983	0.049	0.533	1.405	2.142	12.932
ProgSell	0.489	0.990	0.047	0.513	1.505	2.348	8.068
ArbIniBuy	0.265	0.525	0.038	0.279	0.841	1.207	5.241
ArbIniSell	0.276	0.488	0.073	0.339	0.798	1.264	4.450
ProgIniBuy	0.133	0.330	0.002	0.158	0.376	0.572	4.976
ProgIniSell	0.141	0.345	0.003	0.155	0.384	0.703	5.619
B. 거래금액으로 거래량을 측정한 경우							
ArbBuy	1.124	2.136	0.200	1.263	3.645	5.683	22.699
ArbSell	1.266	2.040	0.385	1.746	3.674	5.971	14.233
ProgBuy	0.641	1.294	0.067	0.741	2.005	2.916	17.317
ProgSell	0.651	1.290	0.075	0.753	1.968	3.085	10.843
ArbIniBuy	0.355	0.705	0.046	0.397	1.105	1.632	8.775
ArbIniSell	0.377	0.691	0.096	0.481	0.997	1.802	7.190
ProgIniBuy	0.191	0.484	0.002	0.212	0.520	0.849	7.698
ProgIniSell	0.193	0.490	0.002	0.217	0.548	0.939	8.580

<표 3> 주요 변수들의 상관계수

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 매수비중으로부터 매도비중을 차감하여 다음과 같은 네 변수의 값들을 계산하였다.

- ArbImb           차익거래 매수비중 - 차익거래 매도비중
- ProgImb       비차익거래성 프로그램 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도 비중
- ArbIniImb     차익거래 매수자 주도의 매수 비중 - 차익거래 매도자 주도의 매도 비중
- ProgIniImb    비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 매도 비중

매 거래일의 베이스 (basis)는 최근월 만기의 선물가격에서 KOSPI200200 지수를 차감하여 계산하였으며, 만기일에는 그 날이 만기인 선물이 아니라 차근월 만기의 선물가격을 사용하였다.  $\Delta basis$ 는 베이스의 변화량을 의미한다.

	KOSPI 200 수익률	$\Delta basis$	ArbImb	ProgImb	ArbIniImb
$\Delta basis$	0.03				
ArbImb	0.21	-0.05			
ProgImb	0.22	0.02	0.55		
ArbIniImb	0.16	-0.11	0.93	0.50	
ProgIniImb	0.14	-0.07	0.44	0.65	0.44

<표 4> KOSPI200 지수 수익률의 프로그램 순매수 변수에 대한 회귀분석

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 매수비중으로부터 매도비중을 차감하여 다음과 같은 네 변수의 값들을 계산하였다.

- ArbImb           차익거래 매수비중 - 차익거래 매도비중
- ProgImb       비차익거래성 프로그램 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도 비중
- ArbIniImb     차익거래 매수자 주도의 매수 비중 - 차익거래 매도자 주도의 매도 비중
- ProgIniImb    비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 매도 비중

$R_t$  는 t 번째 거래일의 KOSPI200지수 수익률을 의미한다.

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{k=-5}^5 \beta_k X_{t+k} + \varepsilon_t$$

	회귀계수 (표준오차)			
	독립변수(X)의 정의			
	ArbImb	ProgImb	ArbIniImb	ProgIniImb
$\alpha_0$	0.045 (0.098)	0.053 (0.096)	0.047 (0.098)	0.045 (0.097)
$\beta_{-5}$	-0.038 (0.036)	-0.129* (0.066)	-0.107 (0.105)	-0.257 (0.155)
$\beta_{-4}$	0.002 (0.038)	0.066 (0.069)	-0.017 (0.108)	-0.047 (0.159)
$\beta_{-3}$	-0.090* (0.038)	-0.188* (0.069)	-0.256* (0.108)	-0.184 (0.159)
$\beta_{-2}$	-0.009 (0.038)	-0.109 (0.069)	0.012 (0.108)	-0.277 (0.159)
$\beta_{-1}$	-0.017 (0.038)	-0.049 (0.069)	-0.187 (0.107)	-0.199 (0.159)
$\beta_0$	0.194* (0.035)	0.374* (0.069)	0.466* (0.106)	0.579* (0.159)
$\beta_1$	0.035 (0.037)	0.144* (0.069)	0.202 (0.107)	0.400* (0.159)
$\beta_2$	0.052 (0.038)	0.080 (0.069)	0.065 (0.108)	-0.165 (0.159)
$\beta_3$	-0.093* (0.038)	0.047 (0.069)	-0.151 (0.108)	0.469* (0.158)
$\beta_4$	0.016 (0.038)	-0.083 (0.069)	0.062 (0.108)	-0.080 (0.158)
$\beta_5$	0.014 (0.036)	0.130* (0.065)	0.022 (0.105)	0.161 (0.154)
Adj. R-square	0.053	0.081	0.037	0.049

<표 5> 베이스스의 변화량의 프로그램 순매수 변수에 대한 회귀분석

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 매수비중으로부터 매도비중을 차감하여 다음과 같은 네 변수의 값들을 계산하였다.

- ArbImb           차익거래 매수비중 - 차익거래 매도비중
- ProgImb       비차익거래성 프로그램 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도 비중
- ArbIniImb     차익거래 매수자 주도의 매수 비중 - 차익거래 매도자 주도의 매도 비중
- ProgIniImb   비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 매수 비중 - 비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 매도 비중

매 거래일의 베이스스 (basis)는 최근월 만기의 선물가격에서 KOSPI200지수를 차감하여 계산하였으며, 만기일에는 그 날이 만기인 선물인 아니라 차근월 만기의 선물가격을 사용하였다.  $\Delta basis_t$ 는 베이스스의 변화량을 의미한다.

$$\Delta Basis_t = \alpha_0 + \sum_{k=-5}^5 \beta_k X_{t+k} + \varepsilon_t$$

	회귀계수 (표준오차)			
	독립변수(X)의 정의			
	ArbImb	ProgImb	ArbIniImb	ProgIniImb
$\alpha_0$	0.006 (0.032)	0.002 (0.032)	0.001 (0.032)	0.000 (0.033)
$\beta_{-5}$	-0.010 (0.012)	-0.005 (0.022)	-0.045 (0.034)	-0.047 (0.053)
$\beta_{-4}$	0.012 (0.012)	-0.008 (0.023)	0.036 (0.035)	-0.131 (0.054)
$\beta_{-3}$	-0.012 (0.012)	0.007 (0.023)	-0.025 (0.035)	0.020 (0.054)
$\beta_{-2}$	-0.005 (0.012)	-0.033 (0.023)	0.009 (0.035)	-0.042 (0.054)
$\beta_{-1}$	-0.030* (0.012)	-0.055* (0.023)	-0.047 (0.035)	-0.013 (0.054)
$\beta_0$	-0.029* (0.011)	-0.013 (0.023)	-0.167* (0.034)	-0.143* (0.054)
$\beta_1$	0.088* (0.012)	0.131* (0.023)	0.239* (0.035)	0.170* (0.054)
$\beta_2$	0.017 (0.012)	0.029 (0.023)	0.048 (0.035)	0.070 (0.054)
$\beta_3$	-0.000 (0.012)	-0.007 (0.023)	0.013 (0.035)	0.028 (0.054)
$\beta_4$	-0.012 (0.012)	-0.008 (0.023)	-0.028 (0.035)	0.043 (0.054)
$\beta_5$	0.005 (0.012)	0.010 (0.022)	0.027 (0.034)	-0.032 (0.052)
Adj. R-square	0.084	0.054	0.083	0.015

<표 6> 차익거래 전후의 평균수익률 및 변동성의 변화

표본기간은 1996년 12월부터 1998년 11월까지의 24개월이며, 이 기간 중 매 거래일의 거래 시간을 5분 구간(Intv)으로 나누어 분석하였다. KOSPI200지수에 속하는 전 종목에 대하여 각 5분 구간의 매수 차익거래 주식수로부터 매도 차익거래 주식수를 차감하여 주문불균형(Order Imbalance)을 계산하였다. 주문불균형의 값이 양의 값이면 매수초과불균형, 음의 값이면 매도초과불균형이라고 정의하고, 각 종목에 대하여 매수초과불균형이 가장 큰 10개의 구간과 매도초과불균형이 가장 큰 10개의 구간을 사건표본으로 선택하여 사건연구를 행한 결과를 패널 1에 제시하였다. 또한, 각 종목에 대하여 각 5분 구간의 주문불균형을 그 날 거래된 주식수로 나누어 표준화한 값을 표준주문불균형이라고 정의하고 주문불균형의 경우와 동일한 방법으로 10개의 매수초과불균형과 10개의 매도초과불균형을 사건표본으로 선택하여 분석한 결과를 패널 2에 제시하였다. 어느 경우이나 매도 또는 매수초과불균형이 1000주 미만인 경우는 표본에서 제거하였다. 수익률(R)은 %로 표시한 연속복리수익률을 사용했으며, 비정상수익률(AR)은 해당 종목에 대하여 같은 요일, 같은 시간대 구간의 표본기간 중 평균수익률을 R에서 차감하였다. CR과 CAR은 각각 R과 AR의 누적수익률을 의미한다.

[패널 6-1] 주문불균형을 기준으로 사건표본을 선택한 경우

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
A. 매수초과불균형인 경우 (N=1759)									
-10	0.038 ( 1.74)		0.038 ( 1.74)		0.050 ( 2.27)		0.050 ( 2.27)		0.501
-9	0.013 ( 0.61)		0.051 ( 1.81)		0.023 ( 1.12)		0.073 ( 2.62)		0.457
-8	0.024 ( 1.04)		0.075 ( 2.27)		0.031 ( 1.37)		0.104 ( 3.19)		0.508
-7	-0.008 ( -0.35)		0.066 ( 1.65)		-0.002 ( -0.08)		0.102 ( 2.55)		0.533
-6	-0.020 ( -0.76)		0.046 ( 1.03)		-0.016 ( -0.59)		0.086 ( 1.92)		0.529
-5	0.078 ( 2.95)		0.125 ( 2.53)		0.086 ( 3.28)		0.172 ( 3.50)		0.609
-4	0.167 ( 5.69)		0.292 ( 5.29)		0.172 ( 5.96)		0.345 ( 6.31)		0.633
-3	0.108 ( 3.61)		0.399 ( 6.76)		0.115 ( 3.86)		0.460 ( 7.83)		0.657
-2	0.072 ( 2.86)		0.471 ( 7.58)		0.082 ( 3.27)		0.542 ( 8.74)		0.580
-1	0.179 ( 5.33)		0.650 ( 9.36)		0.177 ( 5.36)		0.720 ( 10.44)		0.750
0	0.943 ( 18.19)		1.593 ( 19.18)		0.928 ( 18.17)		1.648 ( 20.06)		1.334
1	-0.313 ( -6.22)		1.281 ( 15.61)		-0.332 ( -6.59)		1.315 ( 16.21)		1.136
2	-0.081 ( -2.18)		1.200 ( 14.20)		-0.079 ( -2.16)		1.236 ( 14.77)		0.804
3	-0.126 ( -3.38)		1.074 ( 12.76)		-0.115 ( -3.09)		1.121 ( 13.44)		0.793
4	-0.064 ( -2.01)		1.010 ( 11.88)		-0.058 ( -1.85)		1.063 ( 12.61)		0.701
5	-0.020 ( -0.74)		0.990 ( 11.56)		-0.008 ( -0.29)		1.055 ( 12.45)		0.619
6	-0.009 ( -0.32)		0.981 ( 11.29)		0.002 ( 0.08)		1.057 ( 12.33)		0.603
7	-0.030 ( -1.04)		0.952 ( 10.76)		-0.021 ( -0.75)		1.036 ( 11.87)		0.621
8	-0.026 ( -1.09)		0.926 ( 10.38)		-0.026 ( -1.12)		1.010 ( 11.47)		0.537
9	-0.012 ( -0.46)		0.914 ( 10.04)		-0.009 ( -0.36)		1.001 ( 11.16)		0.555
10	-0.031 ( -1.37)		0.883 ( 9.59)		-0.031 ( -1.34)		0.970 ( 10.72)		0.525
-----									
CAR(-10,1)			1.593 ( 19.18)				1.648 ( 20.06)		
CAR(-1,2)			0.729 ( 11.42)				0.694 ( 10.98)		
CAR(-1,10)			0.411 ( 5.55)				0.428 ( 5.87)		
CAR(3,10)			-0.711 ( -9.78)				-0.677 ( -9.41)		



(패널 6-1 계속)

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
B. 매도초과불균형인 경우(N=1757)									
-10	-0.047	( -1.77)	-0.047	( -1.77)	-0.037	( -1.40)	-0.037	( -1.40)	0.543
-9	-0.027	( -1.14)	-0.074	( -2.26)	-0.022	( -0.95)	-0.059	( -1.83)	0.534
-8	0.002	( 0.06)	-0.072	( -1.77)	-0.001	( -0.05)	-0.061	( -1.49)	0.620
-7	-0.064	( -2.56)	-0.137	( -3.03)	-0.060	( -2.41)	-0.121	( -2.68)	0.537
-6	-0.011	( -0.45)	-0.148	( -3.03)	-0.009	( -0.37)	-0.130	( -2.67)	0.549
-5	-0.060	( -2.51)	-0.207	( -3.95)	-0.057	( -2.38)	-0.186	( -3.55)	0.561
-4	-0.070	( -2.59)	-0.277	( -4.95)	-0.069	( -2.58)	-0.255	( -4.56)	0.612
-3	-0.099	( -3.56)	-0.376	( -6.26)	-0.094	( -3.42)	-0.350	( -5.80)	0.618
-2	-0.004	( -0.12)	-0.380	( -5.94)	-0.005	( -0.18)	-0.355	( -5.54)	0.621
-1	-0.077	( -2.63)	-0.457	( -6.90)	-0.085	( -2.95)	-0.440	( -6.65)	0.664
0	-0.694	(-14.37)	-1.151	(-14.63)	-0.710	(-14.76)	-1.150	(-14.67)	1.246
1	0.211	( 4.77)	-0.940	(-11.93)	0.193	( 4.42)	-0.958	(-12.16)	0.947
2	0.105	( 3.54)	-0.835	(-10.58)	0.104	( 3.53)	-0.854	(-10.82)	0.633
3	0.083	( 3.06)	-0.752	( -9.38)	0.089	( 3.33)	-0.765	( -9.55)	0.615
4	0.008	( 0.29)	-0.745	( -9.18)	0.014	( 0.53)	-0.750	( -9.28)	0.596
5	0.016	( 0.62)	-0.728	( -8.99)	0.020	( 0.78)	-0.730	( -9.02)	0.593
6	0.048	( 1.77)	-0.681	( -8.11)	0.049	( 1.83)	-0.681	( -8.14)	0.607
7	0.107	( 4.07)	-0.574	( -6.73)	0.103	( 4.01)	-0.578	( -6.79)	0.591
8	-0.044	( -1.79)	-0.618	( -7.15)	-0.047	( -1.96)	-0.625	( -7.25)	0.563
9	0.006	( 0.25)	-0.612	( -7.00)	0.009	( 0.38)	-0.615	( -7.06)	0.541
10	0.003	( 0.12)	-0.608	( -6.88)	0.002	( 0.10)	-0.613	( -6.95)	0.545
-----									
CAR(-10,1)			-1.151	(-14.63)			-1.150	(-14.67)	
CAR(-1,2)			-0.455	( -7.75)			-0.499	( -8.53)	
CAR(-1,10)			-0.229	( -3.25)			-0.258	( -3.70)	
CAR(3,10)			0.542	( 8.16)			0.537	( 8.17)	

[패널 6-2] 표준주문불균형을 기준으로 사건표본을 선택한 경우

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
A. 매수초과불균형인 경우 (N=1759)									
-10	-0.022	( -1.05)	-0.022	( -1.05)	-0.018	( -0.84)	-0.018	( -0.84)	0.443
-9	0.015	( 0.70)	-0.008	( -0.26)	0.024	( 1.12)	0.006	( 0.21)	0.398
-8	-0.006	( -0.24)	-0.013	( -0.39)	-0.003	( -0.11)	0.003	( 0.10)	0.434
-7	-0.034	( -1.65)	-0.047	( -1.22)	-0.026	( -1.23)	-0.022	( -0.57)	0.442
-6	-0.011	( -0.48)	-0.058	( -1.38)	-0.007	( -0.29)	-0.029	( -0.68)	0.450
-5	-0.003	( -0.13)	-0.062	( -1.31)	0.005	( 0.20)	-0.024	( -0.50)	0.525
-4	0.063	( 2.26)	0.001	( 0.02)	0.065	( 2.35)	0.042	( 0.81)	0.556
-3	0.046	( 1.39)	0.047	( 0.82)	0.053	( 1.61)	0.095	( 1.66)	0.635
-2	0.108	( 3.83)	0.154	( 2.51)	0.114	( 4.08)	0.208	( 3.40)	0.564
-1	0.092	( 3.02)	0.246	( 3.70)	0.086	( 2.84)	0.295	( 4.44)	0.635
0	0.855	( 17.14)	1.101	( 13.81)	0.842	( 17.09)	1.137	( 14.36)	1.222
1	-0.453	( -9.71)	0.648	( 8.39)	-0.471	( -10.02)	0.666	( 8.70)	0.992
2	-0.111	( -3.51)	0.537	( 6.68)	-0.113	( -3.56)	0.553	( 6.93)	0.627
3	-0.092	( -3.05)	0.445	( 5.53)	-0.090	( -2.95)	0.463	( 5.81)	0.619
4	-0.070	( -2.24)	0.375	( 4.54)	-0.066	( -2.12)	0.397	( 4.87)	0.612
5	-0.041	( -1.64)	0.334	( 4.06)	-0.033	( -1.32)	0.364	( 4.49)	0.526
6	0.013	( 0.50)	0.346	( 4.20)	0.014	( 0.56)	0.379	( 4.64)	0.537
7	-0.032	( -1.15)	0.314	( 3.76)	-0.025	( -0.92)	0.353	( 4.28)	0.526
8	-0.051	( -2.18)	0.263	( 3.12)	-0.056	( -2.38)	0.297	( 3.58)	0.466
9	-0.002	( -0.09)	0.261	( 3.06)	0.002	( 0.09)	0.299	( 3.56)	0.482
10	-0.038	( -1.55)	0.223	( 2.62)	-0.040	( -1.65)	0.259	( 3.08)	0.468
-----									
CAR(-10,1)			1.101	( 13.81)			1.137	( 14.36)	
CAR(-1,2)			0.383	( 6.42)			0.345	( 5.82)	
CAR(-1,10)			0.069	( 1.00)			0.051	( 0.75)	
CAR(3,10)			-0.878	( -13.17)			-0.878	( -13.21)	

(패널 6-2 계속)

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
B. 매도초과불균형인 경우 (N=1757)									
-10	-0.050	( -2.12)	-0.050	( -2.12)	-0.047	( -2.00)	-0.047	( -2.00)	0.437
-9	-0.053	( -2.62)	-0.103	( -3.54)	-0.048	( -2.38)	-0.095	( -3.29)	0.433
-8	-0.034	( -1.43)	-0.137	( -3.80)	-0.034	( -1.43)	-0.128	( -3.59)	0.481
-7	-0.075	( -3.52)	-0.212	( -5.27)	-0.072	( -3.43)	-0.200	( -5.02)	0.422
-6	-0.054	( -2.36)	-0.266	( -6.26)	-0.052	( -2.25)	-0.252	( -5.97)	0.464
-5	-0.059	( -2.64)	-0.325	( -7.29)	-0.056	( -2.54)	-0.308	( -6.96)	0.461
-4	-0.085	( -3.61)	-0.410	( -8.61)	-0.084	( -3.60)	-0.392	( -8.29)	0.496
-3	-0.110	( -3.99)	-0.521	( -9.82)	-0.103	( -3.74)	-0.495	( -9.39)	0.541
-2	-0.046	( -1.85)	-0.567	( -10.43)	-0.043	( -1.74)	-0.538	( -9.99)	0.494
-1	-0.095	( -3.56)	-0.661	( -12.00)	-0.097	( -3.68)	-0.634	( -11.55)	0.573
0	-0.747	( -16.46)	-1.408	( -20.71)	-0.748	( -16.57)	-1.382	( -20.39)	1.155
1	0.240	( 6.24)	-1.169	( -17.01)	0.219	( 5.74)	-1.163	( -16.94)	0.750
2	0.107	( 3.97)	-1.062	( -15.61)	0.107	( 4.01)	-1.056	( -15.55)	0.519
3	0.036	( 1.38)	-1.025	( -14.93)	0.040	( 1.54)	-1.016	( -14.79)	0.528
4	-0.012	( -0.49)	-1.038	( -14.81)	-0.009	( -0.38)	-1.025	( -14.65)	0.504
5	0.026	( 1.07)	-1.012	( -14.37)	0.030	( 1.27)	-0.995	( -14.12)	0.485
6	0.073	( 2.88)	-0.939	( -12.97)	0.074	( 2.95)	-0.921	( -12.74)	0.507
7	0.049	( 2.18)	-0.891	( -12.08)	0.049	( 2.22)	-0.872	( -11.84)	0.456
8	0.002	( 0.11)	-0.888	( -11.84)	-0.004	( -0.20)	-0.876	( -11.69)	0.461
9	-0.028	( -1.13)	-0.916	( -11.89)	-0.025	( -1.02)	-0.901	( -11.72)	0.466
10	0.029	( 1.31)	-0.886	( -11.38)	0.025	( 1.10)	-0.877	( -11.27)	0.466
-----									
CAR(-10,1)			-1.408	( -20.71)			-1.382	( -20.39)	
CAR(-1,2)			-0.495	( -9.26)			-0.518	( -9.75)	
CAR(-1,10)			-0.320	( -4.93)			-0.339	( -5.26)	
CAR(3,10)			0.522	( 8.46)			0.505	( 8.25)	

<표 7> 비차익거래 프로그램매매 전후의 평균수익률 및 변동성의 변화

표본기간은 1996년 12월부터 1998년 11월까지의 24개월이며, 이 기간 중 매 거래일의 거래 시간을 5분 구간(Intv)으로 나누어 분석하였다. KOSPI200지수에 속하는 전 종목에 대하여 각 5분 구간의 비차익거래 프로그램매수 주식수로부터 비차익거래 프로그램매도 주식수를 차감하여 주문불균형(Order Imbalance)을 계산하였다. 주문불균형의 값이 양의 값이면 매수초과불균형, 음의 값이면 매도초과불균형이라고 정의하고, 각 종목에 대하여 매수초과불균형이 가장 큰 10개의 구간과 매도초과불균형이 가장 큰 10개의 구간을 사건표본으로 선택하여 사건연구를 행한 결과를 패널 1에 제시하였다. 또한, 각 종목에 대하여 각 5분 구간의 주문불균형을 그 날 거래된 주식수로 나누어 표준화한 값을 표준주문불균형이라고 정의하고 주문불균형의 경우와 동일한 방법으로 10개의 매수초과불균형과 10개의 매도초과불균형을 사건표본으로 선택하여 분석한 결과를 패널 2에 제시하였다. 어느 경우에도 매도 또는 매수초과불균형이 1000주 미만인 경우는 표본에서 제거하였다. 수익률(R)은 %로 표시한 연속복리수익률을 사용했으며, 비정상수익률(AR)은 해당 종목에 대하여 같은 요일, 같은 시간대 구간의 표본기간 중 평균수익률을 R에서 차감하였다. CR과 CAR은 각각 R과 AR의 누적수익률을 의미한다.

[패널 7-1] 주문불균형을 기준으로 사건표본을 선택한 경우

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR	
A. 매수초과불균형인 경우 (N=1586)										
-10	0.099	( 3.24)	0.099	( 3.24)	0.106	( 3.49)	0.106	( 3.49)	0.590	
-9	0.058	( 2.05)	0.158	( 4.30)	0.066	( 2.35)	0.172	( 4.74)	0.568	
-8	0.088	( 3.60)	0.246	( 5.91)	0.093	( 3.81)	0.265	( 6.44)	0.522	
-7	0.096	( 3.15)	0.342	( 6.83)	0.094	( 3.17)	0.360	( 7.33)	0.614	
-6	-0.002	( -0.06)	0.341	( 6.38)	0.010	( 0.38)	0.370	( 7.07)	0.571	
-5	-0.006	( -0.22)	0.334	( 6.01)	0.004	( 0.13)	0.374	( 6.84)	0.597	
-4	0.049	( 1.69)	0.383	( 6.62)	0.058	( 2.02)	0.431	( 7.56)	0.632	
-3	0.104	( 3.26)	0.487	( 7.75)	0.114	( 3.61)	0.545	( 8.82)	0.674	
-2	0.112	( 3.71)	0.598	( 9.28)	0.115	( 3.86)	0.660	( 10.39)	0.645	
-1	0.092	( 2.81)	0.690	( 10.06)	0.078	( 2.39)	0.737	( 10.86)	0.711	
0	1.014	( 17.60)	1.704	( 20.37)	0.990	( 17.45)	1.728	( 20.96)	1.439	
1	-0.415	( -7.47)	1.289	( 15.25)	-0.447	( -8.01)	1.281	( 15.28)	1.257	
2	-0.141	( -3.55)	1.148	( 13.26)	-0.148	( -3.74)	1.133	( 13.18)	0.839	
3	-0.023	( -0.61)	1.125	( 12.39)	-0.015	( -0.40)	1.118	( 12.41)	0.762	
4	-0.100	( -2.70)	1.026	( 11.22)	-0.097	( -2.62)	1.021	( 11.27)	0.743	
5	-0.150	( -3.94)	0.875	( 9.39)	-0.150	( -3.96)	0.871	( 9.42)	0.748	
6	0.053	( 1.66)	0.928	( 9.78)	0.060	( 1.89)	0.931	( 9.92)	0.651	
7	0.013	( 0.44)	0.941	( 9.81)	0.024	( 0.80)	0.955	( 10.07)	0.645	
8	0.006	( 0.21)	0.947	( 9.84)	0.010	( 0.37)	0.965	( 10.15)	0.607	
9	-0.018	( -0.68)	0.930	( 9.63)	-0.022	( -0.83)	0.944	( 9.90)	0.581	
10	-0.011	( -0.41)	0.918	( 9.37)	-0.016	( -0.58)	0.928	( 9.60)	0.576	
-----										
CAR(-10,1)			1.704	( 20.37)			1.728	( 20.96)		
CAR(-1,2)			0.550	( 7.87)			0.473	( 6.77)		
CAR(-1,10)			0.320	( 3.75)			0.268	( 3.16)		
CAR(3,10)			-0.786	( -9.28)			-0.800	( -9.48)		

(패널 7-1 계속)

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
B. 매도초과불균형인 경우(N=1588)									
-10	-0.030	( -1.20)	-0.030	( -1.20)	-0.022	( -0.90)	-0.022	( -0.90)	0.520
-9	-0.013	( -0.51)	-0.043	( -1.31)	-0.006	( -0.23)	-0.028	( -0.88)	0.514
-8	-0.015	( -0.62)	-0.058	( -1.52)	-0.017	( -0.70)	-0.045	( -1.21)	0.531
-7	0.006	( 0.23)	-0.052	( -1.24)	0.009	( 0.36)	-0.036	( -0.87)	0.539
-6	-0.050	( -1.77)	-0.102	( -2.20)	-0.050	( -1.80)	-0.086	( -1.88)	0.574
-5	0.001	( 0.04)	-0.100	( -1.92)	0.011	( 0.38)	-0.076	( -1.46)	0.586
-4	-0.107	( -3.85)	-0.207	( -3.71)	-0.099	( -3.63)	-0.175	( -3.17)	0.580
-3	-0.077	( -2.81)	-0.283	( -4.79)	-0.068	( -2.51)	-0.243	( -4.14)	0.566
-2	-0.051	( -1.76)	-0.334	( -5.31)	-0.047	( -1.67)	-0.291	( -4.67)	0.581
-1	-0.158	( -4.63)	-0.492	( -7.27)	-0.167	( -4.91)	-0.458	( -6.81)	0.700
0	-0.399	( -7.63)	-0.891	( -11.38)	-0.405	( -7.85)	-0.863	( -11.11)	1.178
1	0.222	( 5.68)	-0.669	( -8.31)	0.218	( 5.62)	-0.645	( -8.07)	0.841
2	0.083	( 2.32)	-0.587	( -7.18)	0.079	( 2.23)	-0.566	( -6.99)	0.709
3	-0.055	( -1.64)	-0.642	( -7.54)	-0.044	( -1.29)	-0.610	( -7.19)	0.715
4	-0.009	( -0.28)	-0.651	( -7.73)	0.001	( 0.04)	-0.609	( -7.27)	0.692
5	0.093	( 3.01)	-0.557	( -6.48)	0.102	( 3.34)	-0.506	( -5.93)	0.642
6	0.021	( 0.71)	-0.536	( -6.08)	0.024	( 0.81)	-0.482	( -5.51)	0.640
7	0.001	( 0.05)	-0.535	( -5.96)	0.007	( 0.25)	-0.475	( -5.34)	0.607
8	0.030	( 1.00)	-0.505	( -5.59)	0.031	( 1.05)	-0.444	( -4.97)	0.604
9	0.034	( 1.09)	-0.471	( -5.21)	0.040	( 1.28)	-0.404	( -4.51)	0.639
10	-0.027	( -0.91)	-0.498	( -5.38)	-0.027	( -0.91)	-0.431	( -4.70)	0.619
-----									
CAR(-10,1)			-0.891	( -11.38)			-0.863	( -11.11)	
CAR(-1,2)			-0.252	( -3.88)			-0.276	( -4.29)	
CAR(-1,10)			-0.164	( -1.99)			-0.141	( -1.73)	
CAR(3,10)			0.393	( 5.31)			0.431	( 5.88)	

[패널 7-2] 표준주문불균형을 기준으로 사건표본을 선택한 경우

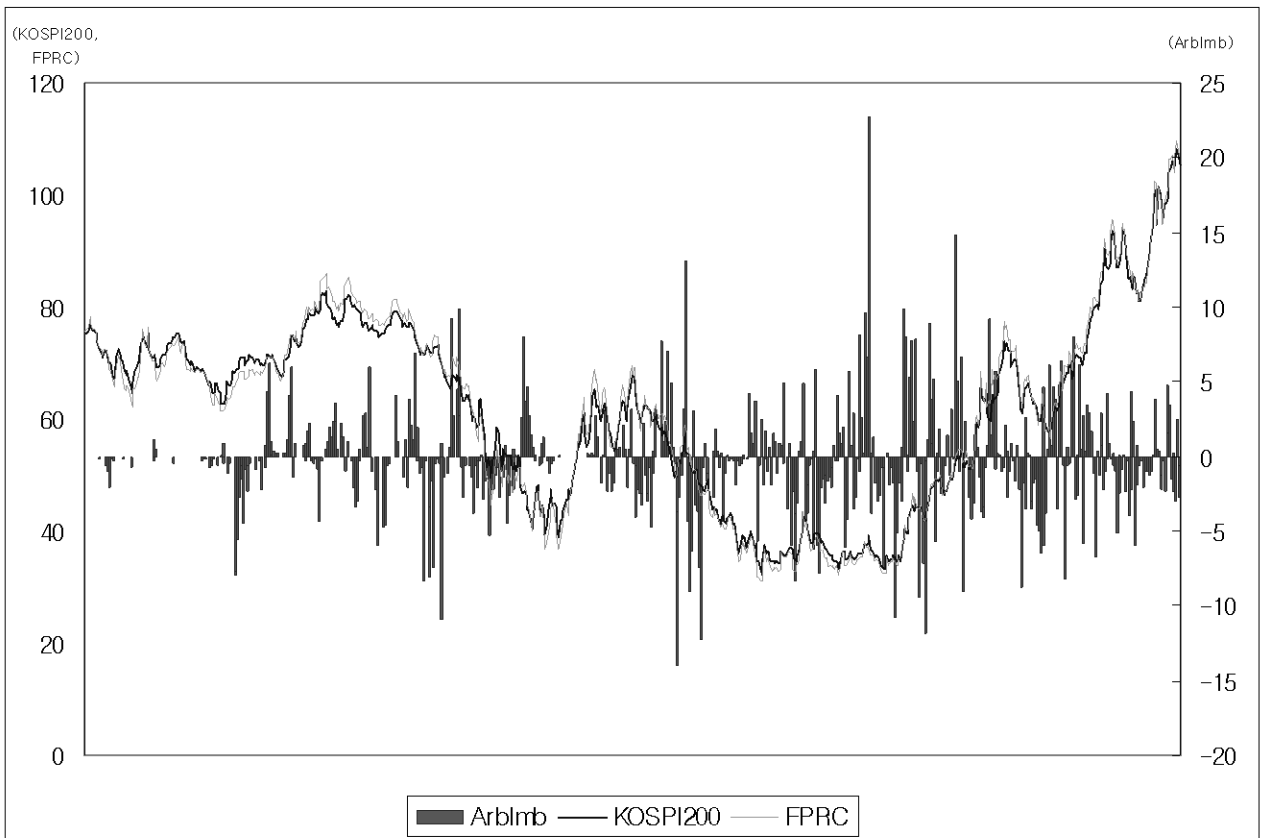
Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
A. 매수초과불균형인 경우 (N=1586)									
-10	0.063 ( 2.21)		0.063 ( 2.21)		0.075 ( 2.65)		0.075 ( 2.65)		0.534
-9	0.038 ( 1.44)		0.101 ( 2.88)		0.043 ( 1.62)		0.117 ( 3.36)		0.514
-8	0.054 ( 1.90)		0.155 ( 3.90)		0.054 ( 1.92)		0.172 ( 4.35)		0.522
-7	0.020 ( 0.74)		0.175 ( 3.87)		0.017 ( 0.62)		0.188 ( 4.20)		0.526
-6	0.025 ( 0.93)		0.200 ( 4.25)		0.031 ( 1.15)		0.219 ( 4.72)		0.530
-5	0.013 ( 0.50)		0.213 ( 4.20)		0.021 ( 0.78)		0.240 ( 4.79)		0.525
-4	0.091 ( 3.39)		0.304 ( 5.71)		0.094 ( 3.50)		0.333 ( 6.32)		0.539
-3	0.096 ( 3.22)		0.400 ( 6.88)		0.108 ( 3.64)		0.442 ( 7.68)		0.568
-2	0.056 ( 1.93)		0.456 ( 7.27)		0.059 ( 2.03)		0.500 ( 8.05)		0.579
-1	0.131 ( 3.92)		0.587 ( 9.12)		0.115 ( 3.46)		0.616 ( 9.62)		0.676
0	1.092 ( 18.51)		1.680 ( 20.48)		1.067 ( 18.37)		1.683 ( 20.79)		1.469
1	-0.460 ( -8.36)		1.219 ( 14.48)		-0.502 ( -9.09)		1.181 ( 14.12)		1.198
2	-0.083 ( -2.09)		1.136 ( 12.96)		-0.093 ( -2.35)		1.087 ( 12.48)		0.777
3	-0.065 ( -1.84)		1.071 ( 11.82)		-0.059 ( -1.68)		1.028 ( 11.45)		0.705
4	-0.074 ( -2.07)		0.997 ( 10.95)		-0.072 ( -2.01)		0.956 ( 10.57)		0.655
5	-0.126 ( -3.39)		0.870 ( 9.42)		-0.125 ( -3.39)		0.831 ( 9.05)		0.678
6	-0.018 ( -0.58)		0.852 ( 9.09)		-0.011 ( -0.35)		0.820 ( 8.84)		0.602
7	0.011 ( 0.35)		0.863 ( 9.10)		0.024 ( 0.79)		0.844 ( 9.00)		0.582
8	0.003 ( 0.12)		0.866 ( 9.24)		0.008 ( 0.31)		0.852 ( 9.20)		0.525
9	0.003 ( 0.13)		0.869 ( 9.23)		0.002 ( 0.09)		0.855 ( 9.19)		0.510
10	-0.016 ( -0.57)		0.853 ( 9.05)		-0.018 ( -0.64)		0.837 ( 9.00)		0.534
-----									
CAR(-10,1)			1.680 ( 20.48)				1.683 ( 20.79)		
CAR(-1,2)			0.680 ( 9.45)				0.587 ( 8.17)		
CAR(-1,10)			0.397 ( 4.79)				0.337 ( 4.10)		
CAR(3,10)			-0.826 (-10.09)				-0.846 (-10.40)		

(패널 7-2 계속)

Intv	R	T-val	CR	T-val	AR	T-val	CAR	T-val	AR
B. 매도초과불균형인 경우 (N=1588)									
-10	-0.008	( -0.33)	-0.008	( -0.33)	0.000	( -0.01)	0.000	( -0.01)	0.490
-9	-0.012	( -0.50)	-0.021	( -0.66)	-0.008	( -0.34)	-0.008	( -0.27)	0.473
-8	-0.033	( -1.33)	-0.054	( -1.44)	-0.028	( -1.16)	-0.037	( -0.99)	0.491
-7	0.000	( 0.00)	-0.054	( -1.31)	0.000	( 0.00)	-0.037	( -0.90)	0.505
-6	-0.053	( -1.99)	-0.107	( -2.39)	-0.052	( -1.98)	-0.089	( -2.01)	0.519
-5	0.004	( 0.16)	-0.103	( -2.13)	0.012	( 0.54)	-0.077	( -1.60)	0.482
-4	-0.103	( -3.69)	-0.205	( -4.04)	-0.096	( -3.51)	-0.173	( -3.44)	0.553
-3	-0.048	( -1.83)	-0.254	( -4.61)	-0.043	( -1.63)	-0.215	( -3.97)	0.518
-2	-0.055	( -1.98)	-0.309	( -5.22)	-0.051	( -1.87)	-0.267	( -4.58)	0.545
-1	-0.203	( -6.92)	-0.512	( -8.02)	-0.204	( -6.95)	-0.471	( -7.46)	0.608
0	-0.477	( -9.19)	-0.989	( -13.51)	-0.479	( -9.36)	-0.950	( -13.10)	1.179
1	0.144	( 3.87)	-0.844	( -11.35)	0.136	( 3.67)	-0.814	( -11.05)	0.754
2	0.050	( 1.42)	-0.794	( -10.37)	0.052	( 1.49)	-0.762	( -10.08)	0.654
3	-0.035	( -0.97)	-0.829	( -10.28)	-0.029	( -0.80)	-0.791	( -9.89)	0.700
4	-0.044	( -1.31)	-0.873	( -10.76)	-0.038	( -1.13)	-0.828	( -10.30)	0.645
5	0.100	( 3.22)	-0.773	( -9.31)	0.109	( 3.59)	-0.719	( -8.75)	0.575
6	-0.019	( -0.64)	-0.792	( -9.42)	-0.017	( -0.56)	-0.736	( -8.85)	0.598
7	-0.009	( -0.30)	-0.801	( -9.30)	-0.002	( -0.06)	-0.737	( -8.68)	0.561
8	0.013	( 0.46)	-0.787	( -9.23)	0.019	( 0.66)	-0.718	( -8.53)	0.564
9	0.027	( 0.87)	-0.760	( -8.82)	0.027	( 0.88)	-0.691	( -8.08)	0.592
10	-0.040	( -1.35)	-0.800	( -9.11)	-0.047	( -1.62)	-0.738	( -8.47)	0.563
-----									
CAR(-10,1)			-0.989	( -13.51)			-0.950	( -13.10)	
CAR(-1,2)			-0.486	( -8.00)			-0.495	( -8.29)	
CAR(-1,10)			-0.491	( -6.39)			-0.471	( -6.18)	
CAR(3,10)			0.189	( 2.70)			0.212	( 3.06)	

[그림 1] 차익거래 순매수의 시계열 그림

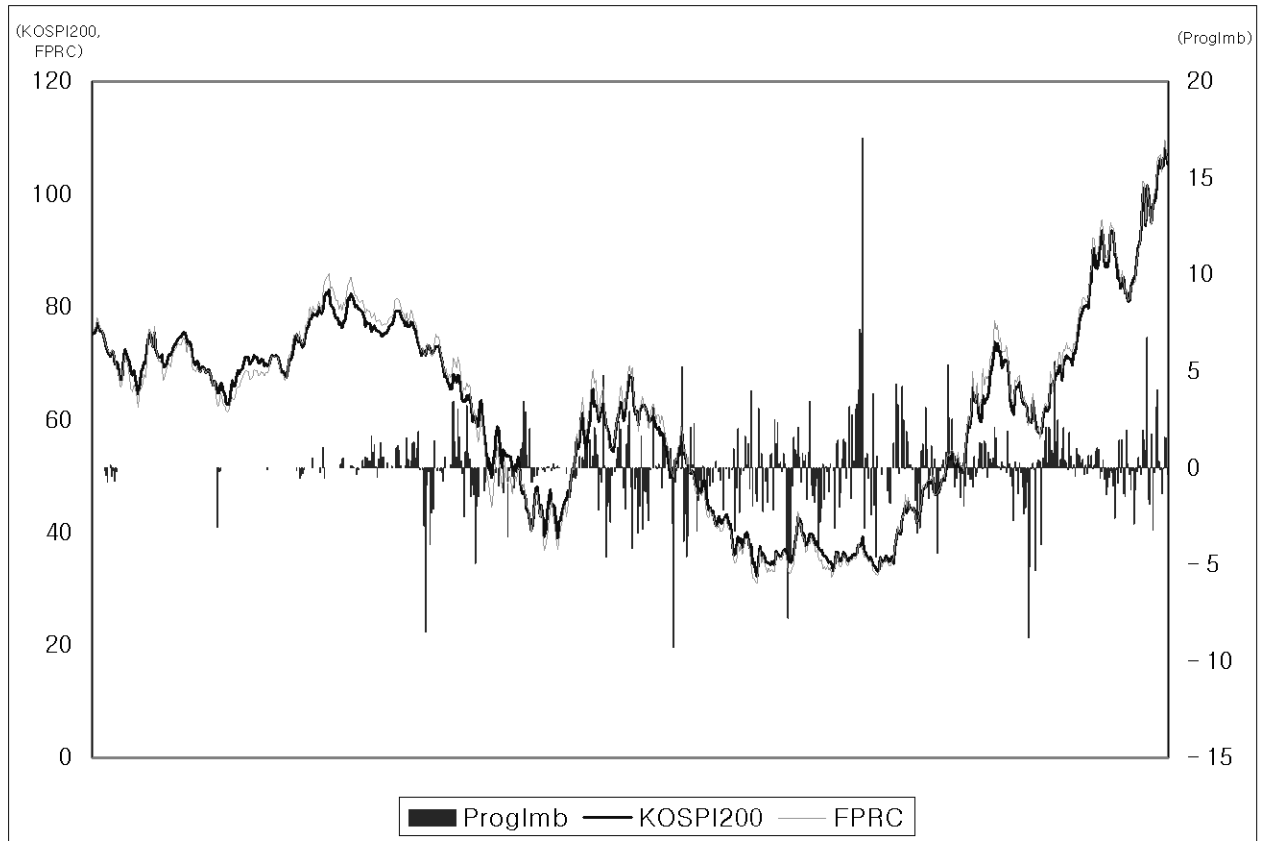
표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 차익거래매수 비중으로부터 차익거래매도 비중을 차감하여 변수 ArbImb의 값들을 계산하였다. KOSPI200지수와 최근월 만기인 주가지수 선물 가격(FPRC)를 함께 그림에 나타냈다.





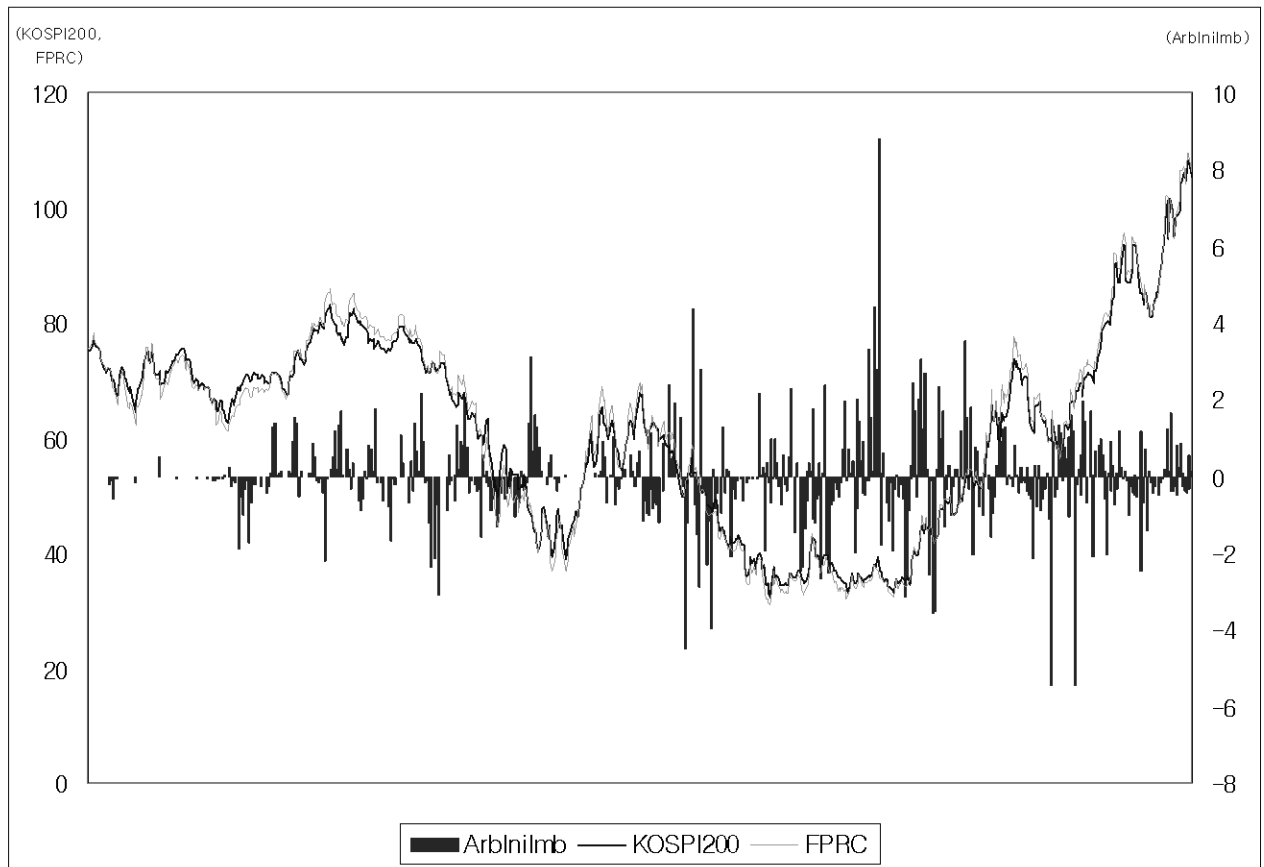
[그림 2] 비차익거래 프로그램 순매수의 시계열 그림

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 비차익거래 프로그램 매수 비중으로부터 비차익거래 프로그램 매도 비중을 차감하여 변수 Proglmb의 값을 계산하였다. KOSPI200지수와 최근월 만기인 주가지수 선물 가격(FPRC)를 함께 그림에 나타냈다.



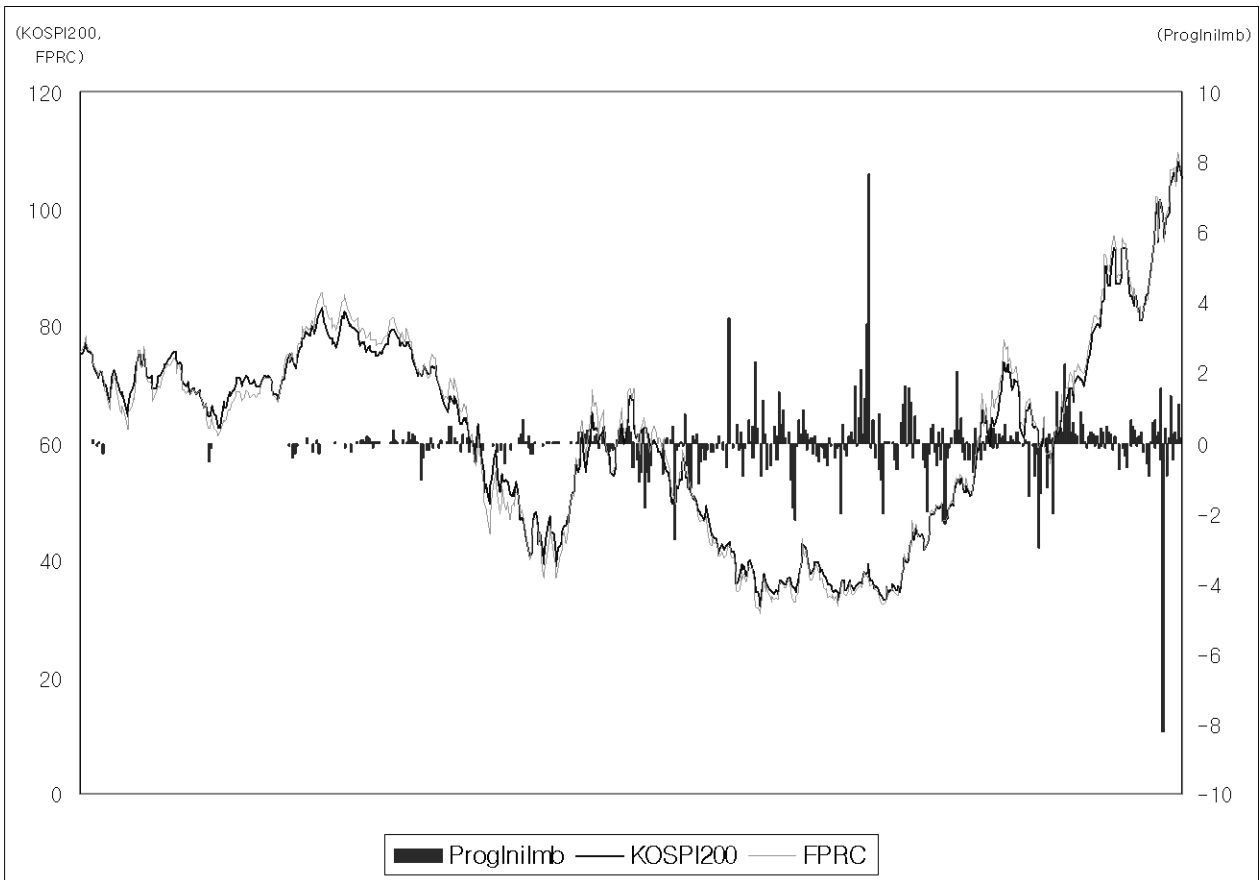
[그림 3] 차익거래 주도 순매수의 시계열 그림

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 차익거래 매수자 주도의 매수 비중으로부터 차익거래 매도자 주도의 매도 비중을 차감하여 변수 ArbIniImb의 값들을 계산하였다. KOSPI200지수와 최근월 만기인 주가지수 선물 가격(FPRC)를 함께 그림에 나타냈다.



[그림 4] 비차익거래 프로그램매매 주도 순매수의 시계열 그림

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이며, KOSPI200지수 구성종목들의 일별 프로그램매매 거래 금액을 계산한 후 이를 횡단면적으로 합산한 후에 당일의 총거래 금액으로 나누어 (%) 일별 시계열자료를 구성하였다. 매 거래일 마다 비차익거래성 프로그램 매수자 주도의 매수 비중으로부터 비차익거래성 프로그램 매도자 주도의 매도 비중을 차감하여 변수 PrognIimb의 값들을 계산하였다. KOSPI200지수와 최근월 만기인 주가지수 선물가격(FPRC)를 함께 그림에 나타냈다.



[그림 5] 베이스의 시계열 그림

표본기간은 1996년 12월부터 1999년 6월까지의 31개월이다. 매 거래일의 베이스 (basis)는 최근월 만기의 선물가격에서 KOSPI200200 지수를 차감하여 계산하였으며, 만기일에는 그 날이 만기인 선물이 아니라 차근월 만기의 선물가격을 사용하였다.

