

프로그램 매매가 변동성에 미치는 효과에 대한 연구

2007. 7

연구위원 한 상 범
선임연구원 이 윤 재

한국증권연구원
Korea Securities Research Institute

序 言

우리나라 유가증권 시장에서 프로그램 매매 규모는 매년 큰 폭으로 증가하여 2005년에는 총거래금액에서 프로그램 매매 거래금액이 차지하는 비중이 7.14%에 이르렀다. 프로그램 매매의 비중이 증가하면서 주식 시장에서 프로그램 매매의 영향력도 계속 확대되고 있어 시장의 수급이 약한 상황에서는 현물시장 차익거래를 위한 프로그램 매매가 시장의 방향성을 결정하기도 한다.

프로그램 매매가 현물시장, 특히 시장의 변동성에 미치는 영향에 대해서는 아직 학계나 업계에서 확고하게 의견의 일치를 보지 못하고 있다. 일부에서는 프로그램 매매가 선물시장과 현물시장간 정보 전이를 용이하게 하여 시장의 효율성을 제고시키고 불필요한 시장의 변동성을 감소시키는 순기능을 수행한다고 주장하고 있다. 반면에 다른 한편에서는 프로그램 매매가 시장의 수급 불균형과 유동성 감소를 유발하여 시장의 변동성을 오히려 증가시킨다고 주장하고 있다. 이러한 상황에서 단순히 프로그램 매매의 공과에 대해 피상적으로 논의하기보다는, 엄밀한 실증분석을 통해 그에 대한 적절한 판단 기준을 마련하는 것이 시장 안정화를 위한 노력의 일환으로서 더욱 필요하다고 하겠다. 특히 현행 프로그램 매매에 대한 규제 제도인 사이드카 제도는 선물시장의 급등락에 따라 현물시장이 받을 영향을 최소화하여 현물시장을 안정적으로 유지할 목적으로 운영되고 있지만, 그 실효성에 대한 비판이 계속적으로 제기되어 오고 있는 바, 이에 대한 개선책 마련도 필요한 상황이다.

이에 본 보고서는 프로그램 매매가 과연 현물시장의 변동성에 어떠한 영향을 미치는가를 엄밀한 실증분석을 통하여 살펴보고, 프로그램 매매 규제 제도에 대한 정당성을 평가하고 있다. 또한 이와 같은 규제 제도의 문제점을 짚어보고 현행 프로그램 매매 제도의 개선점을 도출하고

자 하였다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향 및 만기일 효과에 대한 관련 문헌을 조사하여 프로그램 매매의 공과에 대한 판단 기준을 고찰하였으며, 한국과 미국의 프로그램 매매 현황과 프로그램 매매 관련 규제 제도를 살펴보았다. 그리고 보다 엄밀한 실증 분석을 통해 프로그램 매매가 시장의 변동성에 미치는 영향을 분석하였으며, 이상의 연구 성과를 바탕으로 현행 프로그램 매매 규제 제도와 관련된 제반 이슈를 검토하고 그 개선방향을 제시하였다.

본 보고서는 본 연구원의 한상범 연구위원, 이운재 선임연구원에 의하여 작성되었다. 이들의 노고에 감사의 뜻을 표한다. 또한 보고서의 지적 논평을 맡아준 서울여대 오승현 교수, 원고의 교정과 편집을 담당한 김현숙 연구원과 김옥엽, 양미희 연구조원의 수고에도 감사드린다. 마지막으로 본 보고서의 내용은 연구원 개인의 의견이며, 본 연구원의 공식 의견이 아님을 밝혀 둔다.

2007년 7월
한국증권연구원
원장 최 도 성

목 차

Executive Summary	viii
Abstract	xiii
I. 서론	3
II. 프로그램 매매의 개념과 변동성과의 관계	9
1. 프로그램 매매의 정의 및 유형	9
2. 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향	11
3. 프로그램 매매와 만기일 효과와의 관계	18
III. 우리나라 프로그램 매매의 현황 및 문제점	23
1. 현황	23
2. 문제점	29
IV. 프로그램 매매와 주식시장 변동성: 실증분석	35
1. 일별 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석	36
2. 일중 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석	47

V. 미국과 우리나라의 프로그램 매매 규제 제도	59
1. 프로그램 매매 규제 제도 현황	60
2. 프로그램 매매 규제 정책의 효과	71
VI. 결론 및 제도 개선 방향	79
1. 프로그램 매매 규제 정책의 필요성	80
2. 프로그램 매매 규제 정책의 개선방향	83
참고문헌	91

표 목 차

<표 III-1> 프로그램 매매 거래금액의 연도별 추이	24
<표 III-2> 시가총액 상위 종목의 선물·옵션 동시 만기일 프로그램 매 매 비중	32
<표 IV-1> 기초 통계량	39
<표 IV-2> 모형 (A)의 추정결과	41
<표 IV-3> 모형 (B)의 추정결과	43
<표 IV-4> 모형 (C)의 추정결과	46
<표 IV-5> 모형 (A')의 추정결과	50
<표 IV-6> 모형 (B')의 추정결과	53
<표 IV-7> 모형 (C')의 추정결과	55
<표 V-1> 미국 사이드카 제도의 개요	62
<표 V-2> trading collar 제도의 개요	63
<표 V-3> trading collar에 의한 발동횟수와 DJIA 지수	64
<표 V-4> 거래중단요건에 따른 거래중단시간	65
<표 V-5> 우리나라 사이드카 제도의 개요	67
<표 V-6> 우리나라 유가증권시장의 사이드카 발동현황	67
<표 V-7> 우리나라의 circuit breaker 발동 사례	69
<표 V-8> 미국의 trading collar 제도와 우리나라의 사이드카 제도의 비교	70

그림 목 차

<그림 III-1> 차익 및 비차익거래가 프로그램 매매에서 차지하는 비중 추이(거래금액 기준)	24
<그림 III-2> 프로그램 매매 비중의 월별 추이(금액 기준)	25
<그림 III-3> 프로그램 매매 비중과 주가와의 상관관계	26
<그림 III-4> 일중 변동성과 선물·옵션 동시 만기일 잔존일수와의 관계	27
<그림 III-5> 선물·옵션 동시 만기일의 실현변동성 추이	27
<그림 III-6> 선물·옵션 동시 만기일의 정규화된 실현변동성 추이 ..	28
<그림 III-7> 선물·옵션 동시 만기일의 프로그램 매매 규모와 실현변동성 추이	29
<그림 III-8> 선물·옵션 동시 만기일 프로그램 매매에 따른 주가지수 변동의 예시(2000년 3월)	30
<그림 IV-1> 개별 종목 변동성의 단순평균으로 구한 시장 변동성의 일중 패턴	47
<그림 IV-2> KOSPI 지수로부터 구한 시장 변동성의 일중 패턴	48
<그림 IV-3> 프로그램 매매의 일중 패턴	48
<그림 V-1> NYSE의 거래량 대비 프로그램 매매 비중	60

약 어 표

ARCH	Auto-Regressive Conditional Heteroscedasticity
CME	Chicago Mercantile Exchange
DJIA	Dow Jones Industrial Average
ECN	Electronic Communication Networks
ELS	Equity Linked Securities
ELW	Equity Linked Warrant
GED	Generalized Error Distribution
KRX	Korea Exchange
NYA	NYSE Composite Index
NYSE	New York Stock Exchange
SEC	Securities and Exchange Commission
VAR	Vector Auto-Regression

《 Executive Summary 》

본 보고서의 연구 목적은 프로그램 매매가 주식시장을 교란시키거나 불필요한 변동을 일으킨다는 언론이나 업계의 주장을 엄밀한 실증분석을 통해 검증해 보고, 실제로 프로그램 매매가 주가의 급등락과 변동성 확대 등 주식시장의 교란요인으로 작용할 경우, 이러한 부의 효과를 감소시킬 수 있는 제도적 방안을 고찰해 보는 데 있다.

프로그램 매매란 투자자가 시장 상황별로 실행할 투자전략을 미리 수립하고 이를 프로그램화하여 시황분석, 매매시점 포착, 매매주문 제출 등 일련의 과정을 컴퓨터로 처리하는 주문방식을 통칭하며, 차익거래와 비차익거래로 구분된다.

프로그램 매매는 미국의 블랙먼데이 사태 당시 미국 대통령위원회 브래디보고서에 의해 주가 대폭락의 주요 원인으로 지목되면서 세간의 주목을 받기 시작하였으며, 그 이후에도 주가 폭등락의 가속화와 주가 변동성 증가의 원인으로 꾸준히 거론되고 있다. 우리나라 시장에서도 프로그램 매매가 주식시장 교란 및 불필요한 주가변동을 일으킨다는 주장이 언론과 업계에서 지속적으로 제기되어오고 있다.

반면에 학계에서는 프로그램 매매가 주식시장 변동성에 미치는 영향에 대한 견해가 일치하지 않고 둘로 나뉘어 있다. 첫 번째 견해는 프로그램 매매가 선물시장과 현물시장간의 정보의 전이를 용이하게 하여 시장의 효율성을 증가시키고 불필요한 시장 변동성을 감소시킨다는 기여한다는 견해이다. 두 번째 견해는 프로그램 매매가 오히려 시장의 수급 불균형과 유동성 감소를 초래하여

시장 변동성을 증가시킨다는 견해이다. 이 두 견해에 대한 외국 문헌의 실증 분석 결과도 명확하게 내려지지 않고 있다.

미국 NYSE에서는 1987년의 블랙먼데이 사태 이후 선물시장과 연계된 프로그램 매매가 주식시장의 가격 변동성을 심화시킨다는 지적에 따라 사이드카와 trading collar와 같은 프로그램 매매 관리방안이 도입되었다. 사이드카 제도는 프로그램 매매의 호가효력을 일시적으로 정지시키는 제도인데, 1988년 10월 도입 이후 그 실효성에 있어 문제가 제기됨에 따라 1999년 2월 폐지되었다. NYSE Rule80A 규정인 trading collar는 프로그램 매매의 가격제한도로, 이는 현물시장의 가격이 급등(급락)하는 경우 프로그램 차익거래 매수(또는 매도) 가격을 직전가 이하(이상)로 제한하는 제도이다.

우리나라의 KRX도 프로그램 매매에 의한 가격변동위험을 최소화하기 위하여 프로그램매매호가관리제도(사이드카)를 도입하였다. 제도 도입 초기에는 외환위기 이후의 주가변동성 확대로 사이드카가 매우 빈번하게 발동되었으나, 그 이후 사이드카 제도의 두 차례 개정을 통해 사이드카 발동 요건이 강화되고, 발동 횟수가 1일 1회로 제한됨에 따라 사이드카의 발동 횟수는 크게 줄어든 상태이다.

프로그램 매매가 변동성에 미치는 효과에 대한 국내의 실증 연구는 그 중요도에 비하여 미미한 실정이며, 분석 기간도 1990년대 말을 대상으로 하고 있다. 본 연구는 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향에 대한 엄밀한 분석을 위하여, 변동성을 장기적 성분과 단기적(또는 일시적) 성분으로 분해하고 각각에 미치는

영향을 VA-CEGARCH 모형을 이용하여 살펴보았다. 본 모형은 저자들에 의해 기존의 CGARCH 모형을 EGARCH 형태로 새롭게 확장한 것으로, 특히 프로그램 거래 변수를 설명변수로 이용한 분석을 처음으로 시도하였다. 실증 분석에 사용된 구체적인 자료는 다음과 같다. 우선 일별 분석에서는 2000년 1월부터 2004년 12월까지의 일별 수익률 자료 및 프로그램 매매 자료를 이용하였다. 일중 분석을 위해서는 2003년 1월부터 2004년 12월까지 KOSPI200 지수에 지속적으로 편입된 141개 종목의 일중 프로그램 매매 자료를 이용하였다.

본 연구에서는 구체적으로 다음의 가설을 검증한다.

가설 1: 프로그램 매매는 장기적 변동성에는 영향을 미치지 않지만 단기적(일시적) 변동성을 증가시키는 방향으로 영향을 미치며, 이러한 단기적 변동성에 미치는 (프로그램 매매의) 영향력은 비프로그램 매매의 경우보다 더 크다.

가설 2: 프로그램 순매도가 순매수의 경우에 비해 단기적(일시적) 변동성에 미치는 영향이 더 크다.

가설 3: 차익거래 프로그램 매매가 비차익거래의 경우보다 단기적(일시적) 변동성에 더 큰 영향을 미친다.

실증분석 결과를 종합하면,

첫째, 프로그램 매매와 비프로그램 매매 모두 시장의 일별 및 일중 장기적 변동성에는 영향을 미치지 않으나, 단기적 변동성을

증가시키는 방향으로 영향을 미친다. 이러한 결과는 장기적 변동성이 미시적인 거래 정보에 의해서가 아니라 기업의 펀더멘탈과 관련된 정보에 의해서만 반응하기 때문으로 볼 수 있다. 프로그램 매매가 단기적 변동성에 미치는 영향은 비프로그램 매매에 비해서 일별 분석에서는 약 3배, 일중 분석에서는 약 1.1배 정도 높게 나타났다.

둘째, 프로그램 순매도와 순매수가 단기적(일시적) 변동성에 미치는 영향력의 상대적 크기는 일의적이지 않은데, 일별 분석에서는 프로그램 순매도가 크게 나타났으나, 일중 분석에서는 프로그램 순매수가 크게 나타났다.

셋째, 일별 및 일중 분석에서 차익 프로그램 매매가 비차익 프로그램 매매보다 단기적 변동성에 더 큰 영향을 미친다. 이는 차익 프로그램 매매로 인한 정보효과가 비차익 프로그램 매매의 정보효과보다 더 크기 때문인 것으로 해석된다. 그런데 특이한 점은 일중 분석에서 비차익거래가 단기적 변동성을 감소시키는데, 이는 헤지거래와 같은 비차익거래가 일중에서 시장을 안정화시키는 역할을 수행하는 것으로 볼 수 있다.

넷째, 하루 중 프로그램 매매가 많이 이루어지는 시점에 주식 시장의 변동성 역시 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 프로그램 매매가 지나치게 특정 시점에 집중됨에 따라 시장 변동성이 급격히 증가하는 현상을 완화하기 위하여 추가적인 제도적 개선 방안이 모색되어야 할 필요가 있음을 시사한다.

이러한 분석 결과는 프로그램 매매, 특히 차익거래가 매수 및

매도 주문간의 불균형과 투자자들의 과잉반응을 유발하여 시장에 불필요한 변동성을 초래한다는 가설을 지지함으로써 프로그램 매매 규제에 대한 정당성을 부여한다. 그러나 현행 사이드카 제도는 실효성에 있어 여러 가지 문제점을 노출하고 있는 바, 이에 대한 보완 또는 새로운 프로그램 매매 규제 제도의 도입이 필요하다고 할 수 있다. 현행 사이드카 제도를 유지하는 차원에서의 제도적 보완이 이루어진다면 실효성 없는 현재의 발동 기준을 완화 내지 현실화하는 것이 필요할 것으로 보이며, 일중에서 단기적 변동성을 감소시키는 역할을 수행하는 비차익거래는 규제의 대상에서 제외하는 것이 바람직해 보인다. 이와 함께 프로그램 매수(매도) 우위인 상황에서 시장이 하락(상승)하는 경우에는 사이드카가 발동되지 않는 비대칭적 조건부 발동 요건의 도입도 검토되어야 할 것이다. 한편 프로그램 매매의 호가를 정지시키는 사이드카 제도의 대안으로 trading collar 제도의 도입을 검토하는 것이 필요하다고 판단된다. 이때 발동 및 해제 기준이 되는 가격제한폭은 기존 시장의 가격변동을 고려하여 설정하여야 하며, 규제 대상 프로그램 매매에서는 미국과 같이 비차익거래를 제외하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

본 보고서가 갖는 의의는 프로그램 매매에 대한 기존의 상반된 평가가 상존하는 상황에서, 프로그램 매매가 주식시장의 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 엄밀한 실증분석을 통해 살펴봄으로써 프로그램 매매 규제제도에 대한 정당성을 부여하고, 현행 프로그램 매매 규제 제도의 문제점을 파악하여 그 개선책을 모색해 보았다는 데 있다.

— ‹‹ **Abstract** ›› —

The purpose of this study is to conduct a rigorous empirical analysis to find evidence supporting arguments in the industry and media that program trading disrupts or causes unnecessary volatility in the stock market, and to consider institutional measures for mitigating the adverse effects on the market, such as stock price surges/crashes, increased volatility and other disruptions.

Program trading first attracted attention when it was identified as a major cause of stock price crashes by the Brady Report of the U.S.'s Presidential Task Force on Market Mechanisms at the time of "Black Monday." Ever since, it has been repeatedly argued that program trading amplifies stock price fluctuations and market volatility. The argument that program trading disrupts or causes unnecessary volatility in the market was also continuously raised in Korea by the media and the industry.

On the other hand, there is no consistent opinion in the academia regarding the impact that program trading has on stock market volatility, and the views are generally split into two. The first view is that program trading facilitates information transmission between the futures and cash market, thus increases market efficiency and helps reduce unnecessary volatility. The second view is that program trading actually

creates supply-demand imbalance and decreases liquidity, thus increases volatility.

Foreign literatures on the empirical analysis of these two arguments also fail to arrive at a concurrent view.

After the 1987 "Black Monday," NYSE adopted measures to curb program trading, including "sidecar" and "trading collar." Sidecar, which refers to a temporary halt on all program trade orders, was introduced in October, 1988, but was later eliminated in February, 1999, when questions were raised on its effectiveness. Program trading "collar rule" as set forth in NYSE Rule 80A is a price limit imposed on program trades. When the cash market prices seriously declines (surges), program buying (or selling) order price must be below (above) the previous level. The Korean KRX also instituted the program trading control mechanism (sidecar) in order to minimize the price volatility risk generated by program trading. In the early days of adoption, sidecar was triggered frequently, as stock price volatility had increased in the aftermath of the financial crisis. However, the number of sidecar triggers has significantly decreased after the rule was modified twice to raise the threshold and limit the number of triggers to once a day.

While the impact of program trading on market volatility is an important issue, there are only a small number of domestic empirical studies on this subject, and the period for analysis is

confined to the late 1990s. In order to conduct a rigorous empirical analysis on the impact that program trading has on the market, long-run and short-run volatility were observed separately, and the impact was examined using the VA-CEGARCH model. For daily analysis, the study used daily returns and program trading data from January, 2000 to December, 2004. For intra-day analysis, the study used daily program trading data for 141 component stocks that were included in the KOSPI 200 throughout the period from January, 2003 to December 2004.

In summary, the empirical study revealed that program trading and non-program trading both have no impact on the on long-run volatility but did increase short-run volatility. Such results can be explained by the fact that long-run volatility only reacts to information related to corporate fundamentals. In the case of short-run volatility, program trading was found to have a larger impact compared to non-program trading: the impact was larger by 3 folds in the daily analysis, and 1.1 folds in the intra-day analysis.

Secondly, net program selling and buying were not found to have a consistent impact on short-run volatility. Program selling, however, was found to have a larger impact in the daily analysis, whereas program buying was found to have a large impact in the intra-day analysis.

Thirdly, in both the daily and intra-day analysis, arbitrage program trading was found to have a larger impact than non-arbitrage program trading. The reason can be explained by the fact that the information effect of arbitrage program trading is larger than that of non-arbitrage program trading. What is noteworthy is the fact that non-arbitrage program trading was actually found to reduce short-run volatility in the intra-day analysis, which means that non-arbitrage program trading, such as hedging transactions, helps promote intra-day market stability.

Such study outcomes support the hypothesis that program trading, particularly arbitrage program trading, creates imbalance between buy and sell orders and makes the investors over-react, producing unnecessary volatility in the market. This justifies the need for regulating program trading. However, since the current sidecar system is shown to be problematic, there is a need to improve or replace the regulations on program trading. If the sidecar system is to be improved, the current impractical threshold should be relaxed or adjusted to a realistic level, and non-arbitrage program trading, which reduces short-run intra-day volatility, should not be subject to regulation. In addition, the market should consider adopting an asymmetric activation rule, i.e., not triggering sidecar when program buying (selling) is the dominant movement in a down (up) market.

It is also worth considering the introduction of "trading collars" as an alternative to the sidecar which halts program trading. The price limit, or threshold, which becomes the criterion for imposing or removing the collar should be calculated based on current price volatility, and non-arbitrage program trading should be exempt from regulation, as in the U.S.

Amid divergent opinions regarding the merits and demerits of program trading, this study will be found to be significant in that the analysis on the impact of program trading on short and long-run volatility of the stock market can provide justification for the restrictions imposed on program trading, while identification of the problems of the current regulation can provide guidance for potential improvements.

1. 서론

I. 서론

프로그램 매매란 시장 상황별로 수립된 투자전략을 투자자가 미리 프로그램화 해두고, 다수 종목의 주식을 대상으로 시장분석, 투자시점 판단, 주문 등의 과정을 일괄적으로 컴퓨터가 처리하도록 하는 거래기법을 말한다. 이러한 매매 방식은 투자전략에 대한 전문적인 지식과 인프라를 필요로 하므로 개인투자자보다는 기관투자자와 외국인투자자들이 주로 사용하며, 그 정의상 개별 종목보다는 여러 종목으로 구성된 주식 바스켓을 거래한다. 프로그램 매매는 지수 선물시장이 성장하면서 그 거래 규모가 꾸준히 증가하여 왔는데, 경제신문이나 선물·옵션 관련 책자를 보다보면 심심치 않게 프로그램 매매와 관련된 부정적인 기사나 글들을 많이 접하게 된다. 다음의 글은 우리투자증권 교육센터에서 고객들을 위해 웹페이지¹⁾에 정리한 “선물옵션 이해하기” 중 프로그램 매매에 대한 부분을 발취한 내용인데, 프로그램 매매를 현물시장의 변동성을 증가시키는 주요 요인 중 하나로 설명하고 있다.

“국내 증시는 프로그램 매매에 휘둘리면서 ‘꼬리가 몸통을 흔드는’ 장세가 자주 연출되고 있습니다. 현물시장에 뚜렷한 방향성이 없는 상태에서 선물 매매에 따른 프로그램 매매가 그날 장세를 좌우하고 있습니다. 특히 최근 ‘큰 손’들이 선물시장에서 투기적 매매에 몰두하면서 이같은 ‘롤러코스터’장세는 심화되는 추세입니다.”

이러한 견해와는 다르게 프로그램 매매에 대한 부정적인 시각이 프로그램 매매의 유출입과 관련된 주변 상황을 잘못 이해함으로써 비롯된 것

1) <http://www.wooriwm.com/educenter> 를 참조하기 바란다.

4 프로그램 매매가 변동성에 미치는 효과에 대한 연구

이라는 의견도 있다. 즉, 프로그램 차익거래에 대한 시장의 민감한 반응은 시황에 대한 자신감 결여로 인해 단기 수급동향에 쉽게 휘둘리는 결과이며, 프로그램 매매는 시장 변수의 변화에 대한 반응이지 시장 변수를 변하게 하는 주체가 되는 경우는 드물다는 것이다.

프로그램 매매는 미국의 주식시장 대폭락 사태인 블랙먼데이 직후, 브래디보고서에 의해 당시 주가 폭락의 원인으로 지목된 바 있으며, 이후에도 주가 폭·등락의 가속화와 주가 변동성 증가의 원인으로 언급되고 있다. 우리나라에서도 언론 및 업계에서 프로그램 매매가 주식시장을 교란시키고 불필요한 주가 변동을 일으킨다는 주장을 지속적으로 제기하고 있다.

프로그램 매매가 주식시장, 특히 시장 변동성에 미치는 영향에 대해서는 다음과 같이 두 가지 상반된 견해가 존재한다. 첫 번째 견해는 프로그램 매매가 선물시장과 현물시장간 정보 전이를 용이하게 하여 시장의 효율성을 증가시키고 불필요한 시장 변동성을 줄이는데 기여한다는 견해이다.²⁾ 두 번째 견해는 프로그램 매매가 시장의 수급 불균형과 유동성 감소를 유발하여 불필요한 시장 변동성을 오히려 증가시킨다는 견해이다.³⁾

2) Grossman(1988)과 Harris, Sofianos, and Shapiro(1994)는 프로그램 매매가 새로운 정보 유입과 오래된 가격(stale price)의 새 가격으로의 조정 등을 통하여 가격발견을 촉진하므로 시장의 효율성이 증대한다고 보았다. 따라서 새로운 정보를 내포하고 있는 프로그램 매매가 시장가격을 균형가격(fundamental price)에 더 신속하게 접근하도록 하여 오히려 불필요한 변동성을 축소시킬 수 있다고 주장하였다.

3) 이러한 견해에 의하면, 프로그램 매매가 매수 및 매도주문 간의 불균형과 투자자들의 과잉반응을 유발하여 불필요한 변동성을 초래한다고 본다. 즉, 프로그램 매매가 대량으로 유입되면 매수와 매도주문 간에 균형이 깨지게 되고, 이로 인해 일시적인 변동성 증가가 발생한다고 하였다. 또한 투자자들이 프로그램 매매의 유입시(특히, 주가하락시의 매도 프로그램 매매에서) 지나치게 과민반응을 하게 되고 그 결과 불필요한 변동성이 발생한다고 주

만약 프로그램 매매가 주식시장의 변동성 특히 노이즈에 기초한 단기적인 변동성을 증가시키는 경향이 있고 이러한 단기적인 변동성을 줄이기 위한 현재의 프로그램 매매 규제 정책의 실효성이 높지 않다면, 이러한 문제를 해소하기 위해 프로그램 매매 관련 규제 정책을 개선할 필요가 있다.

이러한 연유에서 주식시장에서 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향을 신문기사에서 다루는 것처럼 단순히 피상적으로 논의하기 보다는, 보다 엄밀한 모형을 통한 실증분석 결과에 근거하여 판단할 필요가 있게 된다. 본 연구에서는 이를 위해 변동성을 장기적 성분(또는 장기적 변동성)과 단기적(일시적) 성분(또는 단기적 변동성)으로 분해하여 프로그램 매매가 각각의 변동성에 미치는 영향을 분석한다. 장기적 변동성이란 그 개념상 새로운 정보의 유입에 기인하며 시장의 효율성 유지를 위해 필요한 근본적인 변동성(fundamental volatility)을 의미한다. 반면에 단기적 변동성은 새로운 정보의 유입이 아닌 다른 요인들(투자자들의 비합리적인 과잉반응, 매수매도 반동현상(bid-ask bounce), 호가단위(tick size) 등 시장미시구조 요인)에 의해 발생하는 일시적인 변동성 노이즈를 의미한다. 따라서 이 변동성은 가급적 불필요한 변동성이라고 볼 수 있다.⁴⁾

본 보고서는 일별자료와 일중자료를 모두 사용하여 오승현·한상범(2006)이 개발한 CEGARCH-M 모형의 응용 버전인 VA-CEGARCH 모형으로 프로그램 매매가 변동성, 특히 장기적 변동성과 단기적(또는 일시적) 변동성 각각에 미치는 영향을 분석한다. 이 모형은 저자들이 Engle and Lee(1999)의 CGARCH 모형을 EGARCH 형태로 새롭게 확장한 모형이며, 특히 본 연구에서는 변동성을 분해한 모형에 프로그램 거래 변

장한다. Hogan, Kroner, and Sultan(1997)은 이러한 견해를 지지하는 실증 분석 결과를 얻었다.

4) 이러한 논의는 Hwang and Satchell(2000)을 참조하기 바란다.

수를 비롯한 다양한 거래량 변수를 설명변수로 사용한 분석을 처음으로 시도하였다. 먼저 일별자료 분석에서는 2000년 1월 3일부터 2004년 12월 31일까지 5년간의 일별 프로그램 매매 자료, 차익·비차익거래 자료, 프로그램 순매수 및 순매도 자료를 이용하여 프로그램 매매가 변동성에 미치는 영향에 대하여 분석한다. 일중자료 분석의 경우에는 2003년 1월부터 2004년 12월까지의 기간 중 KOSPI200 지수에 지속적으로 편입된 141 종목을 대상으로 프로그램 매매가 시장 변동성, 특히 일중 변동성에 미치는 영향을 분석한다. 아울러 본 보고서에서는 프로그램 매매가 주가 급등락과 변동성 확대 등 주식시장 교란요인으로 작용할 경우, 이를 줄일 수 있는 제도개선 방향에 대하여 고찰한다.

이하 본 보고서의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 프로그램 매매의 개념과 유형에 대하여 살펴보고, 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향 및 프로그램 매매와 만기일 효과와의 관계를 학술 문헌을 통하여 고찰하여 본다. 이어 제Ⅲ장에서는 우리나라 프로그램 매매의 현황 및 문제점을 파악해 보고, 제Ⅳ장에서는 2년간(2003년~2004년)의 일중자료와 5년간(2000년~2004년)의 일별자료를 이용한 실증분석을 통해 프로그램 매매가 주식시장 변동성, 특히 장기적 변동성과 단기적 변동성에 미치는 영향을 고찰해 본다. 그리고 제Ⅴ장에서는 미국과 우리나라의 프로그램 매매 규제 제도를 각각 살펴보고, 더불어 우리나라의 프로그램 매매 제도의 규제장치인 사이드카(side-car) 제도와 미국의 프로그램 매매 가격제한제도인 trading collar 제도를 중심으로 프로그램 매매 가격 규제 제도의 효과를 기존 연구결과를 중심으로 고찰한다. 마지막으로 제Ⅵ장에서는 이상의 연구결과를 바탕으로 현행 프로그램 매매 규제 제도와 관련한 정책적 시사점을 제시한다.

II. 프로그램 매매의 개념과 변동성과의 관계

1. 프로그램 매매의 정의 및 유형
2. 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향
3. 프로그램 매매와 만기일 효과와의 관계

II. 프로그램 매매의 개념과 변동성과의 관계

1. 프로그램 매매의 정의 및 유형

프로그램 매매에서는 투자자가 시장상황별로 실행할 투자전략을 미리 수립하여 이를 사전에 프로그램화해 놓으면, 이 프로그램에 따라 시장 상황 분석·매매시점 포착·매매주문 제출 등 일련의 과정이 컴퓨터로 처리되어 거래가 이루어진다. 일정한 조건이 충족되면 자동적으로 다수의 개별 주식을 묶어 한꺼번에 매도 또는 매수주문이 이루어지므로, 프로그램 매매에서는 개별 종목보다는 여러 종목으로 구성된 주식 바스켓을 거래하는 것이 일반적이며, 개인투자자보다는 기관투자자나 외국인투자자들이 주로 사용한다.

한국증권거래소(Korea Exchange: KRX)의 유가증권시장⁵⁾에서는 프로그램 매매를 그 목적에 따라 지수차익거래(index arbitrage trade)와 비차익거래(non-arbitrage trade)로 구분하여 규정하고 있다. 지수차익거래는 KOSPI200 구성종목의 주식집단과 KOSPI200에 대한 선물 또는 옵션 종목간의 가격 차이를 이용하여, 이익을 얻을 목적으로 주식집단과 선물 또는 옵션거래 종목을 연계하여 행하는 거래를 말한다.⁶⁾ 비차익거래는 동일인⁷⁾이 일시에 KOSPI⁸⁾ 구성종목 중 15종목 이상을 거래하는 것

5) KRX는 「유가증권시장업무규정」 제16조 4항과 「유가증권시장업무규정시행세칙」 제21조 및 제22조에서 프로그램 매매를 정의하고 있다.

6) 지수차익거래에서 주식집단과 선물 또는 옵션거래종목의 매매 시기가 반드시 일치할 필요는 없다.

7) 동일인의 범위는 신탁재산과 고유재산으로 구분하여 적용하며, 신탁재산의 경우에는 펀드별로 적용한다.

8) KRX는 2006년 8월 28일부터 비차익 프로그램 매매의 대상을 KOSPI200 종목에서 모든 KOSPI 종목으로 확대하였다.

을 지칭하며, 일반적으로 선물과 연계되지 않고 주식 바스켓만을 매매하는 인덱스펀드 구성에 많이 사용된다.

지수차익거래란 주가지수선물의 시장가격이 선물이론가격과 비정상적인 괴리를 보일 때 이루어지는 무위험 차익거래이다. 차익거래에 드는 제반 거래비용⁹⁾을 감안하고도 선물의 시장가격이 이론가격을 상회(하회)한다면, 이는 선물은 고(저)평가되고 현물은 저(고)평가되어 있음을 의미한다. 지수차익거래는 고(저)평가된 선물을 매도(매수)하고 저(고)평가된 현물을 매수(매도)하는 포지션을 취한 다음 선물의 만기시 반대매매를 통해 차익을 실현하는 전략이다. 이때 얻는 차익은 현물 또는 선물의 비효율적 가격형성에서 얻어지므로 무위험 차익으로 볼 수 있다.

그러나 많은 시장참여자들이 이와 같은 무위험 차익을 얻고자 하는 상황에서 선물의 시장가격과 이론가격간의 괴리가 제반 거래비용을 초과하여 발생하기는 어려우며, 따라서 이와 같은 교과서적인 차익거래는 실제로 잘 발생하지 않는다. 대신에 시장 베이스스 즉, 시장에서 결정된 선물가격과 현물가격의 차이를 이용한 전술적 차익거래가 실무적으로 이루어지는 차익거래의 주종을 이루고 있다. 전술적 차익거래는 시장 베이스스가 향후 축소(확대)될 가능성이 높으면 현재 선물가격이 고(저)평가된 것으로 보고 선물을 매도(매수)하고 현물을 매수하는 포지션을 취한 다음, 실제 시장 베이스스가 축소(확대)되는 시점에 취한 포지션을 청산하는 전략이다. 그러나 이 전략의 경우 시장 베이스스가 예상했던 것처럼 움직이면 기대했던 수익을 얻지만, 그렇지 않으면 기대수익을 얻지 못할 수도 있다.

차익거래자들이 차익거래시 프로그램 매매라는 거래기법을 주로 활용하는 이유는, 시시각각으로 변하는 시장상황에서 차익거래의 기회를 잡

9) 차익거래시 발생하는 제반 거래비용은 이자소득, 배당손실, 거래비용, 시장 충격비용, 제도적 제약 등을 포괄하는 비용이다.

기 위해서는 순간적으로 현물 주식을 매매하여야 하기 때문이다. 또한 현물지수를 구성하는 종목들이 많아 그 종목들을 개별적으로 매매하는 것이 쉽지 않으므로 차익거래자들은 차익거래 기회 발생시 KOSPI200 지수 구성종목으로 이루어진 주식 바스켓을 사거나 팔수 있도록 미리 프로그램화 하고, 이 프로그램에 따라 실제 주문이 이루어지도록 하고 있다.

비차익거래의 경우, 대표적인 거래 유형으로는 바스켓 거래(basket trading), 포트폴리오 보험(portfolio insurance), 헤지거래(hedge trading), 그리고 자산배분전략(asset allocation strategy) 등을 들 수 있다. 먼저, 바스켓 거래는 인덱스 펀드들이 추종하는 벤치마크 지수의 구성종목을 매매하기 위하여 주식 바스켓을 구성하여 거래하는 것을 말한다. 포트폴리오 보험전략은 보유하고 있는 현물주식 포트폴리오와 같은 위험자산에 대하여 옵션이나 선물 또는 무위험자산(현금)을 이용하여 위험자산의 가격하락에 대비하는 한편, 가격상승시 추가이익을 획득하려는 투자전략이다. 또한 헤지거래는 주가연계증권(ELS)이나 주식워런트증권(ELW) 발행에 따른 시장위험을 헤지하기 위해 기초자산인 현물바스켓을 거래하는 것을 말한다. 마지막으로, 자산배분전략은 자산의 가치변동에 따라 포트폴리오를 구성하는 자산들의 구성 비율을 변경시켜나가는 기법이다. 즉, 과대평가된 자산(예를 들면 주식)을 매각하고 과소평가된 자산(예를 들면, 채권)을 매수하는 전략이다.

2. 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향

프로그램 매매가 주식시장 변동성에 미치는 영향에 대한 논의는 1987년 10월 19일 미국의 블랙먼데이 사태 이후 본격화되었다. 이날 단

하루 동안 뉴욕증권거래소(New York Stock Exchange: NYSE)의 핵심 우량주식 30개로 구성된 다우존스지수(Dow Jones Industrial Average: DJIA)가 특별한 이유 없이 508포인트(22.6%)나 하락했다. 이 날의 NYSE 주가 폭락은 영국, 독일, 일본, 싱가포르, 홍콩 등 전 세계 주식시장으로 파급되었으며, 세계적으로 약 1조 7000억 달러에 이르는 투자 손실을 초래하였다. 블랙먼데이 직후, 대통령 특명으로 미국 주식시장 붕괴의 원인과 파급효과 조사를 위한 “브래디 위원회(Brady committee)”가 구성되었다. 이 위원회의 보고서인 “브래디 보고서(Brady report)”는 미국 주식시장 붕괴의 주요 원인으로 프로그램 매매를 지목하였으며, 이를 뒷받침하는 정황으로 다음의 두 가지 사실을 제시하였다. 하나는 이 날 프로그램 매매 거래량(114,218천주, NYSE 거래량의 18.9%)과 거래금액(39억 달러, NYSE 거래금액의 18.8%)이 절대적인 수준과 상대적인 수준에서 역대 가장 높은 수치를 기록하였다는 점이며, 또 다른 하나는 5분간의 일증자료를 이용하여 살펴본 결과, 프로그램 매매 거래량이 이날 하루 중 일정 시점에서 S&P500 구성종목 전체 거래량의 60% 이상을 차지하고 있었다는 점이다.

브래디 보고서는 아울러 지수차익거래와 포트폴리오 보험전략에 의한 프로그램 매매간 상호작용으로 주가폭락이 가속화됐다는 일명 폭포수 이론(cascade theory)을 제시하였다. 폭포수 이론에 따르면 블랙먼데이의 주가급락은 다음과 같이 설명된다. 먼저, 주가가 하락하자 포트폴리오 보험자(portfolio insurer)들은 주식 포트폴리오의 가치가 하락하는 것을 막기 위해 S&P500 주가지수 선물을 매도하였고, 이는 선물가격의 하락을 가져왔다. 선물가격이 균형가격 이하로 하락하자, 현물 매도 및 선물 매수의 차익거래(reverse cash-and-carry arbitrage) 기회가 발생하였다. 이러한 차익거래 기회를 포착하기 위해 현물을 매도하고 선물을 매수하는 주문이 잇따랐으며, 이로 인해 현물 주가는 하락하였다. 현물가격이 하락하자 포트폴리오 보험자들은 포트폴리오 보험을 위해 추가적인 선물 매도 포지션

을 취해야 했다. 이와 같이 “포트폴리오 보험자들의 선물 매도 → 차익거래자의 현물 매도 및 선물 매수 → 포트폴리오 보험자들의 추가적인 선물 매도”의 악순환이 발생하였고, 이 과정에서 현물 주가가 큰 폭으로 하락하였다는 것이다. 하지만 브래디 보고서는 폭포수 이론에 대한 구체적인 증거를 제시하지는 못했다.¹⁰⁾

블랙먼데이 이후 미국 주식시장에서는, 주가 폭·등락의 가속화 및 주가 변동성 증가의 원인으로 프로그램 매매를 지목하고 있다. 우리나라에서도 언론들이 프로그램 매매가 주식시장을 교란시키고 불필요한 주가 변동을 일으킨다는 주장을 제기하고 있다.¹¹⁾ 이에 따라 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향에 대해 주먹구구식으로 논하기 보다는 기존 학술연구의 결과를 바탕으로 보다 엄밀한 실증방법을 동원하여 고찰해 볼 필요성이 제기된다.

Clark(1973), Epps and Epps(1976), Tauchen and Pitts(1983) 등의 이론 모형은 일반적으로 거래량과 시장 변동성간에 양(+)의 상관관계가 존재하고, 이러한 관계는 새로운 정보의 시장 유입과 시장참여자간의 정보의 비대칭성 때문에 발생한다고 주장한다. Clark(1973)의 이론모형은 거래량과 변동성은 관찰되지 않는 공통요인에 따라 움직이는데, 이 관찰되지 않는 공통요인은 새로운 정보의 시장 유입에 따라 결정됨을 보였다.

10) 당시 브래디 보고서의 결론에 대해 반론을 제기하는 측도 적지 않았다. 많은 전문가들이 주가폭락의 원인을 프로그램 매매에서 찾기보다는 오히려 미국경제의 근본적인 문제에서 찾았다. 이들은 미국의 누적된 재정적자 및 국제수지적자, 1982년 이후 지속된 주가 상승세, 금리상승 가능성에 대한 불안감, 그리고 기업 인수합병 규제 법규의 개정 움직임 등 여러 가지 구조적인 요인들의 복합 작용에 의해 블랙 먼데이가 발생한 것으로 보았다.

11) 우리나라 주식시장에서 프로그램 매매가 주가 급변을 유발한 대표적인 사례로는 1996년 12월 12일이 거론된다. 이날 프로그램 매도로 인해 KOSPI 지수의 증가가 장 마감 동시호가 직전 대비 10포인트나 급락하였고, 이로 인해 상장주식 시가총액이 1조원 이상 감소하는 사태가 발생하였다.

Epps and Epps(1976)는 시장참여자간에 정보의 비대칭성이 높을수록 새로운 정보의 유입이 시장 변동성에 미치는 효과가 더 크게 나타남을 보였다. Tauchen and Pitts(1983)의 이론 모형에 따르면 거래량이 시장 변동성에 영향을 미치는 경로로 다음 두 가지가 존재한다. 첫 번째는 시장참여자간의 정보 비대칭성이 커질수록 거래량의 증가가 시장 변동성을 증가시키는 경로이다. 두 번째는 거래자 수가 증가함에 따라 거래량과 유동성이 늘고 이로 인해 시장 변동성이 감소하는 경로이다. Tauchen and Pitts는 새로운 정보의 유입이 증가할수록 거래량과 시장 변동성 사이에 양(+)¹의 상관관계가 존재하는 첫 번째 경로가 두 변수 사이에 음(-)²의 상관관계가 존재하는 두 번째 경로보다 더 강하게 나타남을 보였다.

이와 같은 거래량과 변동성간의 일반적인 관계를 프로그램 매매 거래량과 변동성간의 관계 분석에 그대로 적용할 수 있는가? 프로그램 매매의 거래량은 일반거래의 거래량이 전달하는 정보이외의 정보를 내포하고 있다는 견해가 지배적이다. Harris, Sofianos, and Shapiro(1994)는 프로그램 매매가 주가지수 선물시장에 반영된 새로운 정보를 주식시장에 전달한다고 주장한다. Hogan, Kroner, and Sultan(1997)은 프로그램 매매가 시장 전체적인 정보(market-wide information)를 주식시장에 전달한다고 주장한다. 이처럼 프로그램 매매가 일반거래가 전달하는 정보 이외의 정보를 전달함에 따라 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향은 전체 거래량이 시장 변동성에 미치는 영향과 다르게 나타날 수 있다.

프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향에 대한 학술적인 견해는 크게 두 가지로 나누어진다. 첫 번째 견해는, 프로그램 매매가 선물시장과 현물시장간 정보 전이를 용이하게 하여 시장의 효율성을 증가시키고 불필요한 시장 변동성을 줄이는데 기여한다는 견해이다. 두 번째 견해는, 프로그램 매매가 시장의 수급 불균형과 유동성 감소를 초래하여 시장 변동성을 오히려 증가시킨다는 견해이다.

이하에서는 프로그램 매매가 주식시장 변동성에 미치는 영향을 Grossman(1988), Harris, Sofianos, and Shapiro(1994), Hasbrouck(1996), Hogan, Kroner, and Sultan(1997) 등 기존의 실증연구 결과를 중심으로 고찰해 보기로 한다.

Grossman(1988)은 1987년 1월부터 10월까지의 NYSE 일별자료를 이용하여 프로그램 매매와 주식시장 변동성 간의 연계관계를 실증분석 하였다. 그의 분석결과에 따르면 분석기간 중 프로그램 매매가 많이 이루어진 일부 거래일에 변동성이 높게 난 경우가 있었지만, 두 변수 간에 체계적인 연계관계는 존재하지 않는 것으로 나타났다.

Harris, Sofianos, and Shapiro(1994)는 1989년부터 1990년까지 2년간의 NYSE 일중자료와 사건연구(event study) 방법론을 이용하여, 프로그램 매매로 인해 주식시장 일중 변동성이 증가하는지를 분석하였다. 이들은 프로그램 매매와 일중 변동성 간에는 상관관계가 존재하며, 이러한 상관관계는 대부분 다음 두 가지 때문에 발생한다고 하였다. 첫째, 새로운 정보의 시장 유입에 대한 반응으로 프로그램 매매가 발생하고, 시장 가격은 프로그램 매매가 전달하는 정보를 반영하여 결정된다는 점이다. 둘째, 여러 종목에 대해 주문이 이루어지는 프로그램 매매에 의해 여러 종목들의 오래된 가격(stale price)이 새로운 가격으로 조정(update)된다는 점이다. 특히, 이들은 프로그램 매매 직후부터 30분 후까지의 기간 중에 가격이 프로그램 매매 발생 이전의 수준으로 회복되지 않는 점을 들어 프로그램 매매로 인하여 불필요한 일중 변동성이 발생하지 않는다는 결론을 내렸다.

Hasbrouck(1996)은 1990년 11월부터 1991년 1월까지 3개월간의 NYSE 일중자료와 VAR(Vector Auto-Regression) 방법론을 사용하여 프로그램 매매가 주식시장 변동성에 미치는 효과를 검증하였다. 그의 분석결과에 의하면 프로그램 매매와 지수차익거래 주문은 선물가격의 변화와 베이스

스로부터 얻지 못하는 유용한 정보를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 프로그램 매매와 지수차익거래가 보유하는 정보의 양은 일반 거래가 보유하는 정보의 양과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

Hogan, Kroner, and Sultan(1997)은 프로그램 매매와 시장 변동성간에 양(+)의 상관관계가 존재함을 발견했다. 이들은 이러한 발견을 프로그램 매매가 시장 변동성 증가를 가져올 수 있는 근거로 해석했다. 또한 이들의 분석결과에 의하면 프로그램 매매의 거래량과 시장 변동성간의 상관관계가 일반 거래의 거래량과 시장 변동성간의 상관관계보다 9배나 더 높음을 발견했다. 이들은 이를 프로그램 매매와 시장 변동성간의 관계가 일반 거래와 시장 변동성간의 관계와 다른 증거라고 주장했다. 즉, 프로그램 매매가 일반 거래가 보유하지 못하는 정보(예를 들면, 시장 전체적인 정보)를 보유함에 따라 시장참여자들이 프로그램 매매에 대해 일반 거래와는 다른 반응을 보인 결과로 해석했다.

최혁·이재선(1999)은 일별자료를 이용한 주가지수의 시계열분석과 일중자료를 이용한 개별주식의 사건연구를 통하여 프로그램 매매가 가격추종거래의 특성을 가진다는 것을 발견하였다. 그들의 분석결과에 의하면 프로그램 매매가 주가를 교란시킨다는 증거는 발견되지 않았으며, 프로그램 매매의 정보효과는 매우 작고 유동성효과는 매우 큰 것으로 나타났다. 또한, 프로그램 매매는 베이스가 과도하게 커지거나 작아지는 것을 조절하여 시장에 순기능을 수행하는 것으로 나타났다.

권택호·박종원·장욱(2002)은 KRX에 상장된 종목의 1999년 4월부터 6월, 9월부터 10월간 일중 주문 및 거래 자료를 이용하여 프로그램 매매가 주식시장에 미치는 영향을 검증하였다. 이들의 분석결과에 따르면 주가의 변동성이 프로그램 매매 이후 일시적으로 증가하기는 하나 10분 내지 15분이 지나면 사라지는 것으로 나타났다. 이는 프로그램 매매에 의한 시장교란효과가 일시적임을 나타낸다. 또한 그들은 이러한 변동성

의 일시적인 증가는 유동성의 불균형에 기인한 것이며, 이러한 유동성의 불균형 역시 일시적인 것으로, 장기적인 효과는 없음을 보였다.

한편, 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향은 프로그램 매매의 유형에 따라 큰 차이를 보일 수 있다. 따라서 프로그램 매매의 각 유형별로 해당 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향을 살펴볼 필요가 있다. 이하에서는 지수차익거래, 포트폴리오 보험, 자산배분전략 등 각 유형별 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향을 살펴본다.

지수차익거래 자체는 현물 주식가격과 선물가격 사이의 이상과리현상을 이용하여 차익을 얻는 거래이다. 따라서 지수차익거래 자체만 놓고 보면 현물 주식가격과 선물가격이 일정한 균형관계를 유지하도록 하는데 도움이 되는 거래이다. 지수차익거래의 이러한 속성 때문에 지수차익거래로 인하여 현물 또는 선물가격이 어느 한쪽 방향으로 일방적으로 움직이지 않는다. 하지만 지수차익거래가 후술할 포트폴리오 보험과 연계되어 작동될 때 또는 만기일 효과 발생시에는 시장을 불안정하게 만들 가능성도 배제할 수 없다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.

포트폴리오 보험은 시장 변동성을 증대시킬 수 있다는 논란의 대상이 되는 거래유형이다.¹²⁾ 포트폴리오 보험은 자산가격 하락(상승) 시 자산의 매도(매입)를 시도한다는 점에서 자산가격의 변동성을 증가시킬 가능성이 있다. 특히, 포트폴리오 보험이 지수차익거래와 연계되어 작동할 경우에는 시장의 변동성을 더욱 확대시킬 수 있다. 즉, 주가하락 시에 포트폴리오 보험전략에 따른 선물 매도 주문이 발생하고, 이에 따라 선물가격이 이론가격 이하로 떨어지게 되면 “선물 매수와 현물주식 매도”의 지수차익거래가 프로그램 매매에 의해 일어나게 된다. 차익거래에 의한 선물 매수로 선물가격의 하락은 제한되지만 현물주식이 매도됨에 따

12) Grossman(1988), Brennan and Schwartz(1989)는 주가 하강기에 포트폴리오 보험 관련 주문이 시장에 유입되면 시장 변동성이 증가한다고 주장한다.

라 현물지수는 하락하게 되고, 이는 다시 포트폴리오 보험 및 차익거래를 위한 프로그램 매매를 연이어 유발하게 된다. 이와 같이 포트폴리오 보험과 차익거래 전략에 따라 프로그램 매매가 반복되어 수행됨으로써 주가는 급속하게 하락할 수 있다. 물론 주가가 상승할 경우에는 반대의 현상이 일어날 수도 있다.

마지막으로, 과대평가된 자산을 매각하고 과소평가된 자산을 매수하는 자산배분전략은 자산가격 하락(상승)시 자산을 매입(매도)하는 전략이므로 헤지거래 전략과 같이 시장불안정 요인을 상쇄시켜 주는 효과를 가진다고 할 수 있다.

3. 프로그램 매매와 만기일 효과와의 관계

앞서 설명한 것처럼 지수차익거래는 선물的高평가 또는 저평가 여부에 따라 이에 상응하는 포지션을 취하고, 선물의 만기일에 반대매매를 통해 취해진 포지션을 청산함으로써 차익을 얻는 전략이다. 하지만 차익거래자는 만기일 이전이라도 체결된 차익거래의 평가손익을 실시간으로 모니터링하면서 청산시점을 모색한다. 즉, 차익거래자는 선물의 고평가 또는 저평가 현상이 해소되면 언제든지 차익거래 포지션을 청산할 수 있다. 만약 만기일까지 차익실현 기회를 포착하지 못하면 차익거래자는 만기일에 차익거래 포지션을 청산해야 할 필요성에 직면한다. 만기일에 선물계약을 차근월물로 이월할 수 있지만, 이 경우 이월에 따른 비용이 발생한다. 만약 이월에 따른 비용을 고려하고도 차익이 발생하면 차익거래자는 선물계약의 이월을 통해 차익거래 포지션을 유지한다. 그러나 그렇지 못한 경우에는 만기일에 차익거래 포지션을 청산해야 한다. 차익

실현을 이루지 못한 차익거래 포지션들이 만기일까지 누적되고, 누적된 포지션이 만기일에 일시에 청산될 경우 현물 주식시장의 주문불균형이 발생하고, 이로 인해 주가의 급격한 변동이 초래될 수 있다. 이처럼 만기일에 차익거래자들이 만기일까지 보유하고 있던 포지션을 일시에 청산하는 과정에서 나타나는 현물가격의 급격한 변동을 만기일 효과라고 한다. 차익거래자들이 만기일 중 특정시점(특히 장 마감 직전)에 대량주문을 내어 포지션 청산을 시도할 경우 만기일 효과는 더욱 두드러지게 나타난다. 그동안 만기일 효과가 존재하는지에 대해 미국 주식시장을 대상으로 많은 연구가 이루어졌다. 이 중에서 대표적 연구를 꼽는다면 Stoll and Whaley(1987), Kling(1987), Stoll and Whaley(1991) 등을 들 수 있다. 한편, 우리나라 주식시장의 만기일 효과에 대한 연구로는 최종범·류혁선(2005), 오승현(2006)이 있다.

Stoll and Whaley(1987)에 따르면 주가지수 선물·옵션·선물옵션 동시 만기일의 마지막 시간대인 트리플위칭아워(triple-witching hour)의 존재가 현물시장의 변동성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이들은 장 마감 1시간 전과 다음 거래일 장 개시 후 30분간의 가격변화를 분석한 결과, 트리플위칭아워의 수익률 역전 정도가 정규 시간대의 수익률 역전 정도에 비해 유의하게 큼을 발견했다. 아울러 이들은 S&P500 구성종목의 일중 변동성이 S&P500 비구성종목의 일중 변동성에 비해 유의하게 크다는 사실도 발견했다. 이들은 만기일 효과가 단기간에 행해지는 대량매매의 체결에 따른 비용으로 간주될 수 있고, 이러한 비용은 시장의 효율적 운영을 통해 대량의 주문불균형을 충분히 흡수할 수 있다면 줄일 수 있다고 보았다.

Kling(1987)은 NYSE에서 스페셜리스트가 지정가주문에 대한 정보를 독점하기 때문에 만기일 효과가 발생한다고 보았다. 그는 지정가주문에 대한 정보를 공시하고, 시장조성자들이 만기일에 자기거래를 하지 못하게 함으로써 만기일 효과를 줄일 수 있다고 주장하였다.

Stoll and Whaley(1991)는 선물·옵션의 결제기준가격을 비롯한 시장 미시구조가 만기일 효과에 영향을 미친다는 결과를 보였다. 이들은 1987년 6월 CME와 NYSE에서 있었던 선물·옵션의 결제기준가격 변경이 미치는 가격효과를 분석하였다. 이들의 분석결과에 따르면 목요일을 최종거래일로 하고 최종 결제지수를 금요일 개장가격으로 하는 제도변경 이후 만기일 효과가 줄어든 것으로 나타났다.

우리나라의 만기일 효과에 대한 연구로는 최종범·류혁선(2005)과 오승현(2006)이 있다. 최종범·류혁선의 분석결과에 의하면 KOSPI200 선물·옵션의 만기일 종장 무렵 30분 동안 기초자산인 지수종목의 거래량 및 주가수익률의 변동성이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 또한 KOSPI200 선물·옵션의 만기일에는 통계적으로 유의한 가격회귀 과정이 관찰되었다. 이들은 이러한 특이 현상들이 주식의 내재가치를 변화시키는 실질적 정보가 반영되지 않은 일시적 주가 왜곡현상으로 국내 주식시장의 취약성을 반영한다고 하였다. 오승현의 연구결과에 의하면 선물·옵션 동시 만기일 후 1주간 주식 거래금액이 다른 기간보다 큰 경향이 있으며, 특히 KOSPI200의 변동성이 다른 기간의 변동성보다 높은 수준을 나타내었다.

III. 우리나라 프로그램 매매의 현황 및 문제점

1. 현황
2. 문제점

III. 우리나라 프로그램 매매의 현황 및 문제점

1. 현황

가. 프로그램 매매 추이

1) 연도별 추이

프로그램 매매 거래량의 연도별 추이를 정리한 <표 III-1>에 의하면 프로그램 매매가 전체 주식거래에서 차지하는 비중이 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다. 1998년 6조 6,238억원이었던 프로그램 매매 거래금액은 2004년에는 96조 443억원으로 10배 이상으로 증가하였으며, 프로그램 매매가 전체 거래에서 차지하는 비중도 1998년 1.72%였던 것이 2004년에는 8.64%로 증가하였다. 이는 최근 들어 기관투자자들의 주문행태가 프로그램 매매 형식을 취하는 경우가 많아졌고, 국내주식시장에서 기관투자자들의 비중이 높아짐에 따라 나타난 현상으로 이해된다.

한편, 프로그램 매매를 차익거래와 비차익거래로 나누고, 이 두 거래가 전체 프로그램 매매에서 차지하는 비중을 살펴본 결과가 <그림 III-1>에 나타나 있다. 2002년 상반기까지 40%를 차지하던 전체 프로그램 매매대비 차익거래 비중은 2002년 하반기에 60% 정도로 크게 증가한 후 다시 최근으로 올수록 감소하는 추세를 보여, 2005년 상반기 현재 차익거래가 전체 프로그램 매매 중 약 40% 정도를, 비차익거래는 전체 프로그램 매매의 약 60% 정도를 차지하는 것으로 나타났다.

<표 III-1> 프로그램 매매 거래금액의 연도별 추이

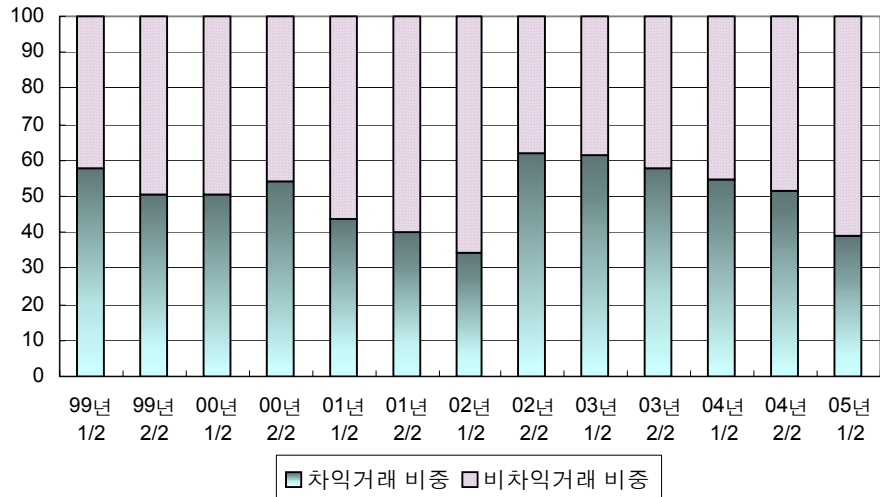
(단위: 억원)

연도	프로그램 매매 거래금액			차익거래		비차익거래		프로그램 매매의 비중
	합계(A+B)	매도(A)	매수(B)	매도	매수	매도	매수	
1998	66,238	29,929	36,309	19,161	23,582	10,769	12,727	1.72
1999	382,635	183,396	199,239	97,177	105,524	86,219	93,715	2.21
2000	465,983	249,610	216,373	126,200	116,620	123,410	99,753	3.72
2001	459,721	233,748	225,973	93,831	97,714	139,917	128,260	4.68
2002	790,208	391,733	398,475	182,877	183,756	208,856	214,719	5.32
2003	830,903	416,310	414,593	243,344	248,488	172,965	166,104	7.59
2004	960,443	498,710	461,733	259,093	252,923	239,617	208,809	8.64
2005 ¹⁾	476,306	240,609	235,697	95,077	91,861	145,532	143,836	7.94

주: 1) 2005년 통계는 상반기의 거래실적만을 대상으로 산출하였다.

자료: KRX

<그림 III-1> 차익 및 비차익거래가 프로그램 매매에서 차지하는 비중 추이(거래금액 기준)

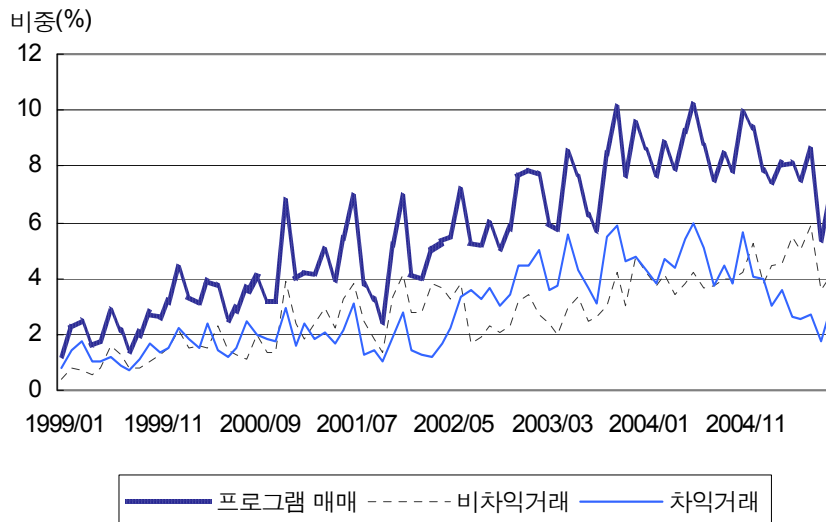


자료: KRX

2) 월별 추이

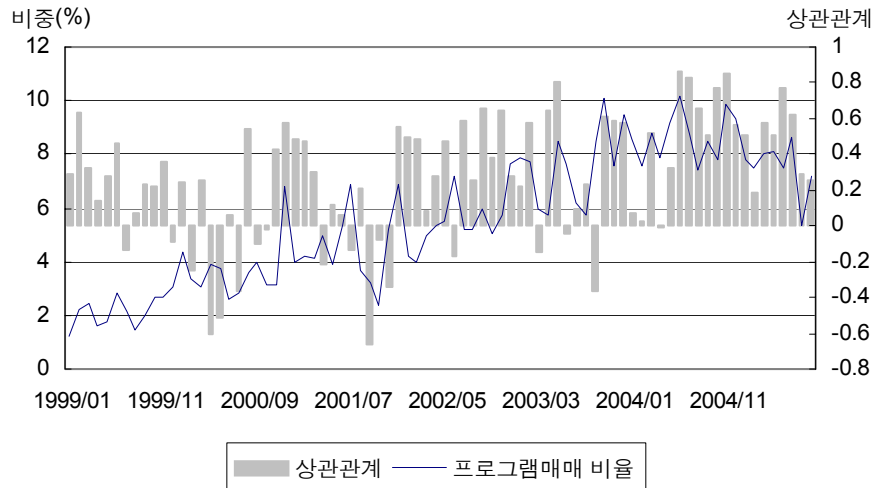
<그림 Ⅲ-2>에 나타난 프로그램 매매 비중의 월별 추이에서도 프로그램 매매 비중이 지속적으로 증가해왔음을 알 수 있다. 이는 최근 들어 기관투자자의 주문형태가 프로그램 매매의 형식을 취하는 경우가 많아졌기 때문으로, 국내 주식시장에서 기관투자자의 비중 확대에 따라 더욱 심화된 것으로 보인다. <그림 Ⅲ-3>은 프로그램 매매의 비중이 증가함에 따라 주가수익률과 프로그램 순매수와 상관관계가 증가해왔음을 보여 준다. 이는 프로그램 매매가 전체 주식거래에서 차지하는 비중이 증가함에 따라 프로그램 매매가 주식시장에 미치는 영향력이 증가하였음을 시사한다.

<그림 Ⅲ-2> 프로그램 매매 비중의 월별 추이(금액 기준)



자료: KRX

<그림 III-3> 프로그램 매매 비중과 주가의 상관관계



나. 현물시장 변동성과 선물·옵션 만기일과의 관계

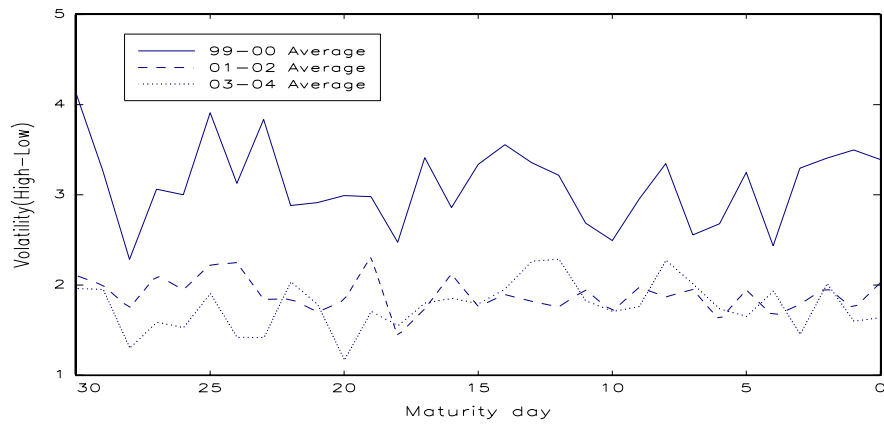
<그림 III-4>는 KOSPI200 지수의 일별 최고가와 최저가의 차이로 측정된 일중 변동성의 2년 단위 평균을 선물·옵션 동시 만기일 잔존 일수에 따라 그린 것이다. 이 그림에 나타나듯이 만기일 잔존 일수와 변동성 간에는 뚜렷한 관계를 발견할 수 없었으며, 단지 최근으로 갈수록 변동성의 절대적인 크기가 축소되어 왔음을 알 수 있다.

<그림 III-5>는 선물·옵션 동시 만기일의 실현변동성(realized volatility)¹³⁾을 연도별로 평균하여 나타난 것이다. 이 그림에 따르면 선물·옵션 동시 만기일의 실현변동성이 2004년을 제외하고 계속 감소추세에 있었음을 알 수 있다. 특히 2003년에는 만기일 변동성이 만기일을 제

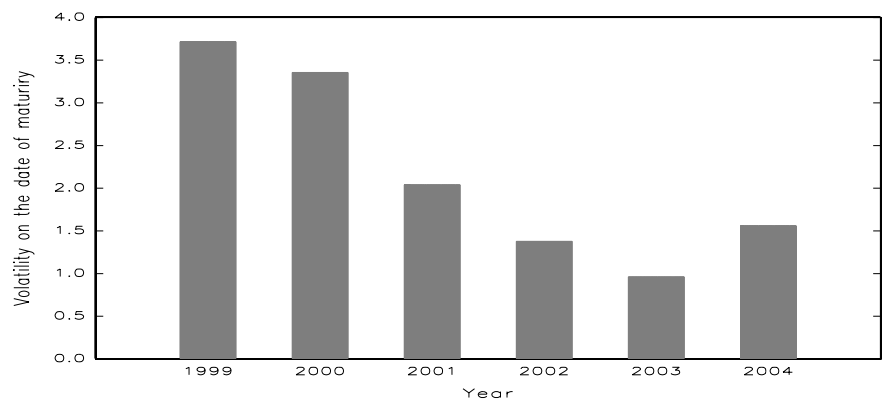
13) 실현변동성은 선물·옵션 동시 만기일의 KOSPI200 20분 지수수익률의 제곱합으로 구하였으며 만기일의 변동성을 나타낸다.

외한 거래일의 시장 변동성에 비해 오히려 낮은 수준을 기록하기도 했다. 하지만 이러한 선물·옵션 동시 만기일의 변동성 감소는 전반적인 주식시장 변동성 감소추이에 기인한 것일 수 있다.

<그림 III-4> 일중 변동성과 선물·옵션 동시 만기일 잔존일수와의 관계

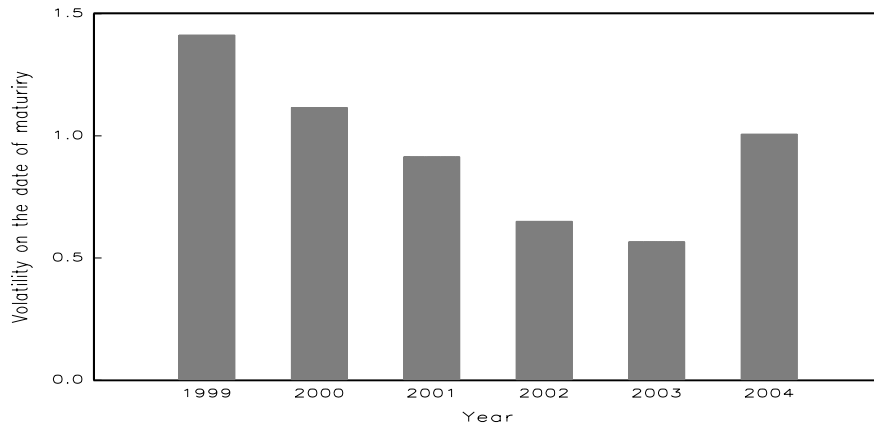


<그림 III-5> 선물·옵션 동시 만기일의 실현변동성 추이



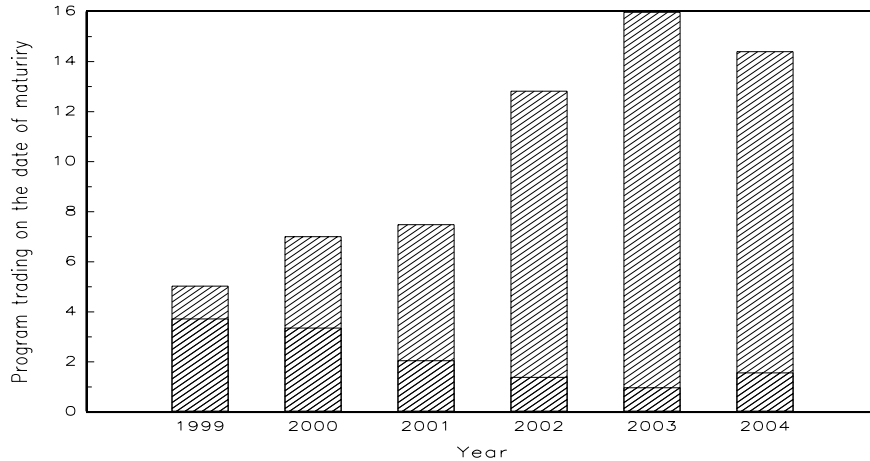
<그림 III-6>은 선물·옵션 동시 만기일의 실현변동성을 각 연도별 일별 수익률의 표준편차로 측정된 시장 변동성으로 정규화하여 나타낸 것이다. 이 그림에 따르면 시장 변동성을 통제한 후에도 만기일 변동성의 감소추이는 존재하는 것으로 나타났다.

<그림 III-6> 선물·옵션 동시 만기일의 정규화된 실현변동성 추이



<그림 III-7>은 선물·옵션 동시 만기일의 프로그램 매매 비중과 실현변동성의 추이를 나타내고 있다. 이 그림에 의하면 1999년 이후 프로그램 매매의 비중은 지속적으로 증가한 반면 만기일의 변동성은 감소한 것으로 나타난다. 결국 프로그램 매매의 증가가 만기일의 실현변동성을 증가시킨다는 주장은 우리나라의 경우에는 타당성이 부족한 것으로 보인다.

<그림 Ⅲ-7> 선물·옵션 동시 만기일의 프로그램 매매 규모와 실현변동성 추이



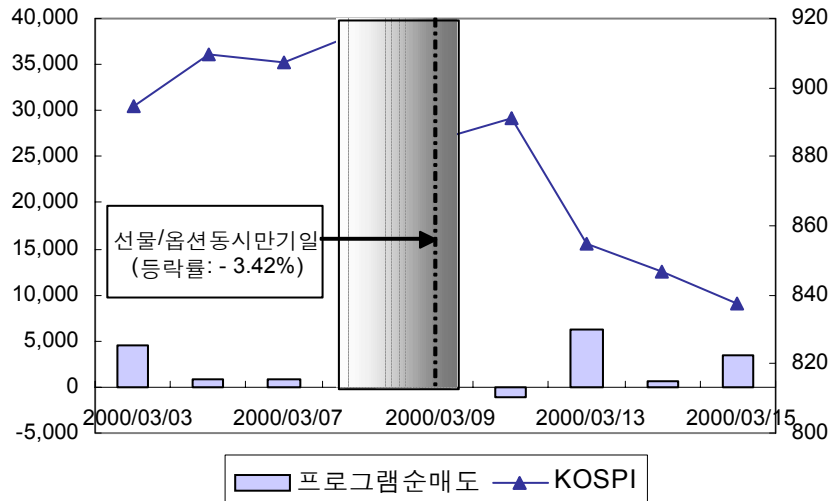
주: 막대그래프의 상단부분은 선물·옵션 동시만기일의 프로그램 매매 규모를 나타내며, 하단부분은 선물·옵션 동시만기일의 실현변동성을 나타낸다.

2. 문제점

앞서 언급한 것처럼 프로그램 매매의 가장 큰 문제점으로 지적되는 것은 시장 교란으로 인한 주가변동성의 확대와 유동성 불균형이다. 프로그램 매매는 한 방향으로 다수 종목에 대한 대량주문이 나오기 때문에 투자행위의 유사화에 따른 개별종목의 가격 및 주가지수의 과도한 등락을 유발할 수 있다는 것이다. 예를 들어, 주가지수 선물이 KOSPI200 지수에 비해 과도하게 고평가되어 있는 경우 현물 매수 및 선물 매도의 매수차익거래가 발생하여 일시에 KOSPI200의 상승을 초래하며, 이후 괴리가 해소되는 시점에서 이익실현을 위한 주식매도 물량이 다시 일시에 출회되어 KOSPI200 지수를 급락시킬 수 있기 때문이다. 그리고 누적된

차익거래 잔고가 일시에 청산되는 경우, 주가에 커다란 영향을 미칠 수 있는 것도 문제점으로 지적될 수 있다. 즉, 만기일까지 차익을 실현하지 못한 대량의 차익거래 포지션이 만기일의 장마감 동시호가 기간 동안 동시에 청산된다면, 이는 주가지수에 큰 영향을 미칠 수 있다.

<그림 III-8> 선물·옵션 동시 만기일 프로그램 매매에 따른 주가지수 변동의 예시(2000년 3월)



예를 들어 2003년 3월 선물·옵션 동시 만기일의 경우, 이라크 전쟁으로 인한 고유가와 북핵문제가 큰 악재로 부각됨에 따라 KOSPI 지수가 500포인트 초반에 머물렀으며, 선물·옵션 동시 만기일을 맞이하여 프로그램 매수가 유입될 상황도 아니었기 때문에 KOSPI 지수가 전일 대비 하락할 것이라는 전망이 우세한 상황이었다. 결국 KOSPI 지수는 장마감동시호가 전까지 13포인트 하락한 518포인트를 기록하였고, 최종 결제지수 산정을 위한 동시호가를 남겨놓은 상태였다. 그러나 예상과 달

리 장마감 동시호가에 들어가자 1,500억원 규모의 프로그램 매수가 유입되어 종합주가지수를 보합수준으로 끌어 올렸다. 또한 최종결제지수인 KOSPI200 지수 역시 동시호가 직전까지는 1.61포인트 하락한 66.04포인트에 머물렀으나 동시호가 이후 오히려 0.19포인트 상승한 67.84포인트로 마감하였다.

또 다른 측면에서의 문제점은 프로그램 매매의 정보효과 결여라 할 수 있다. 예를 들어 포트폴리오 보험의 경우, 현물과 선물 또는 옵션의 합성전략이므로 이러한 합성증권의 경우에는 명시적인 가격의 부재로 인해 가격메커니즘이 제대로 발휘될 수 없고, 따라서 주가의 움직임 여부에 따라 잠재된 대량의 수급이 한꺼번에 현재화되므로 주식시장에 불확실성을 가져올 가능성이 많다는 것이다.

또한 프로그램 매매의 대상 종목은 차익거래의 경우 KOSPI200 구성 종목에 한정되어 있으며, 특히 시가총액 상위 종목에 편중되어 있다. 따라서 평균적으로 거래가 많지 않은 시가총액 상위의 개별종목들에 대해서는 프로그램 매매의 영향력이 크다. 예를 들어 <표 III-2>에 보듯이 삼성전자의 경우, 선물·옵션 동시 만기일에 삼성전자에 대한 전체 거래에서 프로그램 매매가 차지하는 비중은 매도비중 41.3%, 매수비중 35.6%로 매우 크게 나타난다. 또한 SK텔레콤의 경우에도 만기일 프로그램 매도와 매수가 종목 전체 거래금액에서 차지하는 비중이 각각 55.7%, 49.1%로, 일반 거래일 비중에 비해 현저히 증가하는 것으로 나타나고 있다. 이와 같이 전체 거래규모에서 프로그램 매매가 차지하는 비중이 높은 종목들의 경우에는 프로그램 매매가 주가에 영향을 미칠 수 있으므로 주가가 개별종목의 펀더멘탈과는 무관하게 변동할 수 있다.

**<표 III-2> 시가총액 상위 종목의 선물·옵션 동시 만기일
프로그램 매매 비중**

		동시 만기일	일반 거래일
삼성전자	매도비중	41.3%	15.4%
	매수비중	35.6%	15.0%
SK텔레콤	매도비중	55.7%	23.6%
	매수비중	49.1%	23.4%
전체 거래	프로그램 매매 비중	43.4%	14.0%

주: 분석대상 기간은 2001년 9월 5일부터 2005년 9월 23일까지이다.

다른 한편으로, 현물과 선물을 연계한 불공정 거래가 일반적으로 프로그램 매매를 통해 일어난다는 지적도 있다. 대량의 선물·옵션 포지션을 취한 후, 주가지수 산정에 포함되는 개별종목을 프로그램 매매를 통해 동시에 대량으로 매매함으로써 주가지수를 변동시키고, 결국 선물·옵션이 갖는 레버리지 효과를 이용해 수익을 내는 시세조종행위가 이에 대한 대표적인 예이다. 예를 들면, 투자자 A가 주식바스켓을 대량으로 매도하고자 한다면, 먼저 KOSPI200 선물을 대량으로 매도하고, 이후 주식바스켓을 프로그램 매매를 통해 시장에 출회시키게 된다. 그러면 일시적으로 주식시장은 큰 폭으로 하락하게 될 것이고, 이로 인해 KOSPI200 선물의 가격은 하락하게 되며 투자자 A는 미리 설정한 선물 매도포지션을 청산함으로써 수익을 낼 수 있게 된다. 이처럼 가격괴리를 확대를 통해 매수차익거래를 유도하게 되고, 실제로 프로그램 매수를 통해 현물의 가격을 상승시킬 수 있다. 또한 제3자의 매수차익거래 참여를 통해 현물 시장을 더욱 상승시키고, 결과적으로 KOSPI200 선물의 가격이 상승하게 되면 기존의 선물 매수포지션을 청산하여 수익을 낼 수 있다. 그러나 이러한 행위들은 불공정거래의 개연성이 높음에도 불구하고 위법성 여부를 판단하는 데 어려움이 있을 수 있으며, 따라서 증권거래법 상의 시세조종행위로 규제하기에는 애매한 측면이 있다.¹⁴⁾

14) 이에 대한 내용은 옥기울(2001)을 참고하기 바란다.

IV. 프로그램 매매와 주식시장 변동성: 실증분석

1. 일별 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석
2. 일중 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석

IV. 프로그램 매매와 주식시장 변동성: 실증분석

앞서 기술한 바와 같이 프로그램 매매가 주식시장 변동성에 미치는 영향에 대해서는 다음과 같은 두 가지 상반된 견해가 존재한다.

첫 번째 견해는, 프로그램 매매가 매수 및 매도 주문 간의 불균형 및 투자자들의 과잉반응 등을 유발하여 주식시장에 불필요한 변동성을 유발시킨다는 견해이다. 즉, 프로그램 매매가 대량으로 유입될 경우 매수와 매도 주문 간의 균형이 깨지게 되어 일시적인 변동성 증가를 일으키게 된다는 것이다. 투자자들이 프로그램 매매 물량이 유입될 경우, 특히 주가가 하락시 프로그램 매도 물량이 유입될 경우에는 과민반응을 일으켜 불필요한 변동성이 발생하게 된다는 것이다.

이와 상반되는 두 번째 견해는 프로그램 매매가 새로운 정보의 유입을 통해 오래된 가격(stale price)을 새로운 가격으로 조정하는 가격발견 기능을 수행하므로 시장의 효율성 증대에 기여한다는 견해이다. 즉, 프로그램 매매가 새로운 정보를 내포하고 있다면 시장가격이 균형가격(fundamental price)에 더욱 신속히 접근하도록 하여 불필요하게 발생하는 변동성을 축소시키는 데 기여할 수 있다는 것이다.

이렇게 프로그램 매매의 공과에 대한 엇갈리는 견해 속에서 프로그램 매매가 변동성에 미치는 영향을 정확히 분석하기 위해서는 우선 변동성을 장기적 변동성과 단기적(또는 일시적) 변동성으로 분해하고, 프로그램 매매가 이 두 구성성분 중 어디에 영향을 미치는지를 파악할 필요가 있다. 장기적 변동성은 그 개념상 새로운 정보의 유입에 기인하며 시장의 효율성 유지를 위해 필요한 변동성으로 정의할 수 있다. 반면에 단기적(또는 일시적) 변동성은 새로운 정보의 유입이 아닌 다른 요인들(투자자들의 비합리적인 과잉반응, 매수매도 반동현상(bid-ask bounce), 호가단위(tick size) 등의 시장미시구조 요인 등)에 의해 발생하는 변동성

으로 정의할 수 있으며 따라서 이는 불필요한 변동성으로 볼 수 있다. 만약 프로그램 매매가 단기적 변동성에 상대적으로 더 많은 영향을 준다면, 이는 프로그램 매매에 의해 불필요한 변동성이 유발되는 것이므로, 이때에는 가급적 프로그램 매매가 단기적 변동성에 미치는 영향을 줄여주는 방향으로 제도를 만들어야 할 것이다.

본 연구에서는 이러한 상반되는 두 가지 가설을 통계적으로 검정하기 위해서 변동성을 장기적 변동성과 단기적 변동성으로 분해하여 프로그램 매매가 변동성의 두 구성성분에 미치는 영향을 분석하도록 한다.

1. 일별 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석

가. 모형

본 연구에서는 Engle and Lee(1993,1999)의 장기적 변동성 성분(long-run component)과 단기적 변동성 성분(short-run component)으로 분해한 2성분(two-component) GARCH 모형¹⁵⁾을 Nelson(1991)의 EGARCH

15) 2성분(two-component) GARCH모형에서는 변동성을 형성하는 두 구성성분을 장기적 성분(long-run component)과 단기적 성분(short-run component)이라고 지칭한다. 때로는 항구적(permanent) 요소와 일시적(temporary) 요소라는 용어를 사용하기도 하는데, 이보다는 앞서 소개한 용어를 사용하는 편이 바람직하다. 이는 항구적 성분(permanent component)이라는 용어가 의미를 갖기 위해서는 변동성 시계열이 단위근을 가져야 하는데 이는 매우 특수한 경우이기 때문이다. 거의 대부분의 변동성 시계열은 단위근이 아니라 근접 단위근(near unit root)을 가진다. 이러한 이유 때문에 Engle and Lee(1993, 1999)도 CGARCH 모형을 처음 제시한 1993년의 discussion paper에서는 후자의 용어를 사용하였다가 이 논문이 1999년 출간된 때에는 전자의 용어로 수정하였다. 따라서 1999년 이후의 CGARCH 모형을 이용한 연구들은 대다수가 장·단기적 성분이라는 용어를 사용하고 있다.

모형과 결합하여, 다음과 같은 형태의 새로운 CEGARCH-M 모형을 제안한 오승현·한상범(2006)의 방법론을 응용한다.

$$\begin{aligned}
 r_t &= \alpha + \alpha_s(\ln(\sigma_t^2) - q_t) + \alpha_q q_t + \sigma_t z_t & (1) \\
 \ln(\sigma_t^2) - q_t &= \beta_s(\ln(\sigma_{t-1}^2) - q_{t-1}) + \Theta_{1s} z_{t-1} + \Theta_{2s} (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) \\
 q_t &= \omega_q + \beta_q q_{t-1} + \Theta_{1q} z_{t-1} + \Theta_{2q} (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) \\
 z_t &\sim f(z_t)
 \end{aligned}$$

여기서 r_t 와 σ_t^2 는 수익률과 시간가변적인 변동성을 나타내고, q_t 는 변동성 중 장기적 변동성¹⁶⁾을 나타낸다. 이 경우 단기적 변동성은 Engle and Lee(1993, 1999)의 경우와는 달리 $\ln(\sigma_t^2) - q_t$ 가 된다. 따라서 EGARCH 모형의 경우에는 변동성이 승법적으로 장기적 변동성과 단기적 변동성으로 분해된다. 식 (1)에서 확률변수 z_t 는 평균이 0이고 분산이 1이며, 다음의 식으로 주어진 일반화된 오차분포(Generalized Error Distribution: GED)를 독립동일분포(i.i.d.)로 가진다.

$$f(z_t) = \frac{v \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \left| \frac{z_t}{\lambda} \right|^v\right)}{\lambda \cdot 2^{\frac{v+1}{v}} \Gamma\left(\frac{1}{v}\right)} \quad (2)$$

16) 이하에서는 논의의 편의상 변동성의 장기적 성분(long-run component)과 단기적 성분(long-run component)이라는 용어 대신에 각각 장기적 변동성과 단기적 변동성이라는 용어를 사용한다.

이 경우 $\mathbf{E}|z_t| = \lambda \cdot 2^{\frac{1}{v}} \frac{\Gamma(2/v)}{\Gamma(1/v)}$ 이다. 식 (2)에서 $\lambda = \sqrt{2^{-2/v} \frac{\Gamma(1/v)}{\Gamma(3/v)}}$ 이고, $\Gamma(\cdot)$ 은 감마함수를 나타낸다. v 는 분포의 꼬리부분이 어느 정도 두터운가를 나타내는 모수이며 양의 값을 갖는다. 만약 v 가 2이면, 식 (2)의 GED 분포는 표준정규분포가 된다. v 가 2보다 작은 경우에는 분포의 꼬리가 정규분포보다 더 두터워지며, 2보다 큰 경우에는 얇아지게 된다.

이제 프로그램 매매가 시장의 장·단기적 변동성에 어떠한 영향을 주는지를 살펴보기 위하여 식 (1)에 프로그램 매매와 관련된 거래량을 포함하고 평균 회귀식에서 변동성 부분을 제거하여 다음의 식 (3)을 구성한다. 본 연구에서 식 (3)으로 주어진 모형을 VA-CEGARCH 모형 (Volume Augmented Component Exponential GARCH)이라고 부르기로 한다.

$$\begin{aligned}
 r_t &= \alpha + \sigma_t z_t & (3) \\
 \ln(\sigma_t^2) - q_t &= \beta_s (\ln(\sigma_{t-1}^2) - q_{t-1}) + \theta_{1s} z_{t-1} + \theta_{2s} (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) + \lambda'_s w_t \\
 q_t &= \omega_q + \beta_q q_{t-1} + \theta_{1q} z_{t-1} + \theta_{2q} (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) + \lambda'_q w_t \\
 z_t &\sim f(z_t)
 \end{aligned}$$

식 (1)에서와 같이 r_t 는 수익률, σ_t^2 는 변동성, q_t 는 장기적 변동성, $\ln(\sigma_t^2) - q_t$ 는 단기적 변동성, 그리고 w_t 는 프로그램 매매와 관련된 거래량 변수를 나타낸다. 위의 식에서 $\lambda_s, \lambda_q, w_t$ 는 모두 $(p \times 1)$ 벡터이며, p 는 프로그램 매매와 관련된 거래량 변수의 개수를 나타낸다. 본 연구에서는 포함되는 거래량 변수에 따라 세 가지 모형 (A), (B), (C)를 구성하고, 각 모형에 대해서 다음의 가설을 검증한다.

가설 1: 프로그램 매매는 장기적 변동성에는 영향을 미치지 않지만 단기적(일시적) 변동성을 증가시키는 방향으로 영향을 미치며, 이러한 단기적 변동성에 미치는 (프로그램 매매의) 영향력은 비프로그램 매매의 경우보다 더 크다.

가설 2: 프로그램 순매도가 순매수의 경우에 비해 단기적(일시적) 변동성에 미치는 영향이 더 크다.

가설 3: 차익거래 프로그램 매매가 비차익거래의 경우보다 단기적(일시적) 변동성에 더 큰 영향을 미친다.

<표 IV-1> 기초 통계량

(단위: 천억)

	평균	표준편차	최소값	최대값	단위근 검정통계량 ²⁾
지수수익률	-0.01	2.09	-12.80	7.70	-34.28
총거래금액 ¹⁾	48.29	17.34	18.33	116.38	-9.78
프로그램 매매	3.02	1.90	0.27	20.65	-27.22
비프로그램 매매	45.27	16.64	17.36	109.63	-9.62
프로그램 매도	1.55	1.26	0.11	12.15	-29.08
프로그램 매수	1.48	1.10	0.04	9.61	-30.14
차익 프로그램 매매	1.47	1.09	0.04	11.66	-26.76
비차익 프로그램 매매	1.55	1.12	0.14	12.27	-25.63

주: 1) 총거래금액은 매수 거래금액과 매도 거래금액의 합이다.

2) 단위근 통계량은 단위근을 검정하기 위한 Phillips(1987) 검정통계량을 의미하며, 선형시간 추세(linear time trend)를 포함한다. 이 경우 1% 유의수준에서의 임계값은 -3.96이다.

나. 기초 통계량

2000년 1월 3일부터 2004년 12월 31일까지 5년간의 일별 수익률자료와 프로그램 매매 거래자료를 이용하여 프로그램 매매가 변동성에 미치는 영향을 분석하였다. 여기서 수익률은 일별 KOSPI 지수의 로그차분한 값에 100을 곱하여 구하였으며, 모든 거래량은 거래금액을 기준으로 산출하였다.

먼저 자료에 대한 기초 통계량은 <표 IV-1>과 같다. 총거래금액을 포함한 모든 시계열들은 단위근 가설을 기각하고 있다. 거래금액 기준으로 전체 거래에서 프로그램 매매가 차지하는 비중은 약 6.25% 수준이었다. 프로그램 매매의 표준편차는 1.9로서 총거래금액 표준편차의 0.11배 수준이다. 이는 프로그램 매매의 거래규모가 시장 상황에 의해 크게 변하는 변수가 아님을 의미한다. 프로그램 매매 중 차익 프로그램 매매와 비차익 프로그램 매매의 거래 규모는 서로 비슷하였으며 표준편차, 최대값 및 최소값 등의 특성치에서도 유사한 결과를 보여주고 있다.

다. 일별 변동성과 프로그램 매매와의 관계: 모형 (A)

먼저 프로그램 매매의 증감이 시장 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 살펴보기 위하여, 모형 (A)에서는 식 (3)의 거래량 변수 w_t 를 프로그램 매매 거래량 (w_{1t})과 비프로그램 매매 거래량 (w_{2t})으로 구성하였다. 따라서 $p=2$ 이고, $\lambda_s=(\lambda_{1s}, \lambda_{2s})$, $\lambda_q=(\lambda_{1q}, \lambda_{2q})$ 가 된다. 이에 대한 추정 결과는 <표 IV-2>에 나타나 있다.

<표 IV-2>의 단기적 변동성에서 ARCH 효과의 존재를 의미하는 θ_{2s} 는 95%에서 유의한 음의 값으로 추정되었다. 이는 전기 수익률의 변동

이 기대치보다 컸다면 당기의 단기적 변동성은 작아질 것으로 예측된다는 것을 의미한다. 전기의 단기적 변동성 예측치의 수준이 당기의 단기적 변동성 예측치의 형성에 미치는 영향을 의미하는 β_s 는 음의 값으로 추정되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 유의한 수준은 아니지만 β_s 가 음의 값으로 추정되었다는 것은 전기의 단기적 변동성 예측치 수준이 높았을(낮았을) 경우 당기의 단기적 변동성은 낮아질(높아질) 것으로 예측된다는 것을 의미한다. θ_{2s} 와 β_s 가 음수로 추정된 것은 0을 중심으로 평균회귀(mean reverting)하는 단기적 변동성의 속성이 반영된 결과이다. 좋은 정보와 나쁜 정보에 대한 단기적 변동성의 비대칭성 정도를 의미하는 θ_{1s} 는 음의 값으로 추정되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 즉, 단기적 변동성의 경우 정보의 호악에 따른 비대칭성은 미약하게 존재하거나 존재하지 않는 것으로 판단된다.

<표 IV-2> 모형 (A)의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α	-0.0937	-1.8630	0.0624
β_s	-0.2978	-2.5210	0.0117
θ_{1s}	-0.0185	-0.3340	0.7381
θ_{2s}	-0.2374	-2.8740	0.0041
λ_{1s}	0.1204	3.4650	0.0005
λ_{2s}	0.0400	7.5500	0.0000
ω	0.0270	2.9150	0.0036
β_q	0.9768	164.7070	0.0000
θ_{1q}	-0.1309	-7.7860	0.0000
θ_{2q}	0.0344	1.4620	0.1437
λ_{1q}	-0.0026	-0.6570	0.5109
λ_{2q}	-0.0004	-1.1270	0.2598
ν	1.6091	17.029	0.0000

한편, 장기적 변동성에서 ARCH 효과의 존재를 의미하는 θ_{2q} 는 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 전기 수익률의 변동폭이 당기의 장기적 변동성에 대한 예측치의 형성에 유의미한 영향을 주지 못한다는 것으로 해석된다. 전기의 장기적 변동성 예측치의 수준이 당기의 장기적 변동성 예측치 형성에 미치는 영향을 의미하는 β_q 는 0.9768로 추정되었으며 매우 높은 통계적 유의성을 보였다. 이는 장기적 변동성의 지속성이 매우 높다는 것을 의미한다. 이와 같이 θ_{2q} 가 유의적이지 않고 β_q 가 1과 가까운 값으로 추정되었다는 것은 장기적 변동성의 이론적 개념과 부합한다. 좋은 정보와 나쁜 정보에 대한 장기적 변동성의 비대칭성 정도를 의미하는 θ_{1q} 는 통계적으로 유의한 음의 값으로 추정되었다. 이 결과와 θ_{1s} 가 유의적이지 않다는 앞서의 결과를 종합해보면, 정보의 호악에 따른 변동성의 비대칭적 반응이 주로 장기적 변동성을 통해서 발생한다고 해석할 수 있다.

<표 IV-2>에 의하면 프로그램 매매와 비프로그램 매매가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1s} 와 λ_{2s} 가 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 프로그램 매매와 비프로그램 매매 모두가 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이때, λ_{1s} 에 대한 추정치가 λ_{2s} 의 추정치보다 약 3배 이상 높은 값을 나타냈는데, 이는 비프로그램 매매가 단기적 변동성을 증가시키는 효과보다 동일 금액의 프로그램 매매가 단기적 변동성을 증가시키는 효과가 3배 이상 높다는 것을 의미한다. 한편, 프로그램 매매와 비프로그램 매매가 각각 장기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1q} 와 λ_{2q} 는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 프로그램 매매 및 비프로그램 매매와 같은 시장미시구조적 요인은 장기적 변동성에는 의미 있는 영향을 주지 못한다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 장기적 변동성이 기업의 펀더멘탈과 관련된 정보에 의해서만 반응하기 때문인 것으로 볼 수 있다.

라. 일별 변동성과 프로그램 순매수/순매도와의 관계: 모형 (B)

다음으로는 모형 (B)를 통해 프로그램 매매가 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 프로그램 순매수와 순매도로 나누어 살펴보고자 한다. 이를 위해 식 (3)의 거래량 변수 w_t 를 프로그램 순매수 거래량 (w_{1t}), 프로그램 순매도 거래량 (w_{2t}), 비프로그램 매매 거래량 (w_{3t})으로 구성하였다.

<표 IV-3> 모형 (B)의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α	-0.1163	-2.0970	0.0360
β_s	-0.2343	-2.5620	0.0104
Θ_{1s}	0.0040	0.0770	0.9388
Θ_{2s}	-0.2530	-3.1330	0.0017
λ_{1s}	0.3606	5.7380	0.0000
λ_{2s}	0.2253	4.0490	0.0001
λ_{3s}	0.0370	7.4070	0.0000
ω	0.0509	2.6370	0.0084
β_q	0.9717	104.3390	0.0000
Θ_{1q}	-0.1294	-6.4870	0.0000
Θ_{2q}	0.0692	1.7770	0.0756
λ_{1q}	-0.0273	-1.4310	0.1524
λ_{2q}	-0.0198	-1.2250	0.2204
λ_{3q}	-0.0003	-0.9680	0.3328
ν	1.7015	15.9740	0.0000

여기에서 프로그램 순매수 거래량 w_{1t} 는 프로그램 매수 거래량에서 프로그램 매도 거래량을 차감한 후, 그 값이 0보다 큰 경우에는 차감한 값을 그대로 사용하고 그 값이 0보다 작은 경우에는 0을 대입하여 구하

였다. 마찬가지로 프로그램 순매도 거래량 w_{2t} 는 프로그램 매도 거래량에서 프로그램 매수 거래량을 차감하고, 그 값이 0보다 큰 경우에는 차감한 값을 그대로 사용하고 그 값이 0보다 작은 경우에는 0을 대입하여 구하였다. 모형 (B)의 경우 거래량 변수를 3개를 고려하였으므로 $p=3$ 이고, $\lambda_s=(\lambda_{1s}, \lambda_{2s}, \lambda_{3s})$, $\lambda_q=(\lambda_{1q}, \lambda_{2q}, \lambda_{3q})$ 가 된다. 이에 대한 추정결과는 <표 V-3>에 나타나 있다.

<표 IV-3>에 나타난 θ_{1s} , θ_{2s} , β_s , λ_{3s} , θ_{1q} , θ_{2q} , β_q , λ_{3q} 에 대한 추정결과는 <표 IV-2>와 유사하고, 그에 대한 해석도 동일하다. 프로그램 순매수와 프로그램 순매도가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1s} 와 λ_{2s} 는 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 프로그램 순매수 거래와 프로그램 순매도 거래 모두가 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이때, λ_{1s} 와 λ_{2s} 에 대한 추정치가 λ_{3s} 의 추정치보다 약 7-12배 높은 수준을 나타내었다. 이는 비프로그램 거래보다 동일 금액의 프로그램 순매수(순매도)거래의 경우가 단기적 변동성을 증가시키는 효과에서 7배 이상 높음을 의미한다. 한편, 프로그램 순매수 거래와 프로그램 순매도 거래가 각각 장기적 변동성에 미치는 영향을 나타내는 λ_{1q} 와 λ_{2q} 는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 모형 (A)에서와 마찬가지로 프로그램 순매수 및 프로그램 순매도와 같은 시장미시구조적 요인은 장기적 변동성에는 의미 있는 영향을 주지 못한다는 것을 의미한다.

마. 일별 변동성과 차익/비차익 프로그램 매매와의 관계: 모형 (C)

다음으로 모형 (C)에서는 프로그램 매매를 차익 프로그램 매매와 비차익 프로그램 매매로 나누고 이를 다시 매수와 매도로 분해하여 그 증감

이 시장 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 살펴본다. 이를 위해 식 (3)의 거래량 변수 w_t 를 프로그램 차익 순매수 거래량 (w_{1t}), 프로그램 차익 순매도 거래량 (w_{2t}), 프로그램 비차익 순매수 거래량 (w_{3t}), 프로그램 비차익 순매도 거래량 (w_{4t}), 그리고 비프로그램 매매 거래량 (w_{5t})으로 구성하였다. 순매수 또는 순매도 거래량은 모형 (B)에서와 같은 방식으로 정의된다. 한편 모형 (C)에서는 거래량 변수가 많이 추가되어 추정해야 할 모수가 많아지게 되는데, 앞서의 추정결과로부터 거래량 변수가 프로그램 매매뿐만 아니라 비프로그램 매매 모두에서 장기적 변동성에 아무런 영향을 미치지 않음이 발견되었기 때문에 장기적 변동성 식에는 거래량 변수를 포함하지 않았다. 따라서 모형 (C)의 경우 거래량 변수는 5개가 되며, 단기적 변동성 식의 모수는 $\lambda_s = (\lambda_{1s}, \lambda_{2s}, \lambda_{3s}, \lambda_{4s}, \lambda_{5s})$ 가 되고, λ_q 는 추정에서 제외된다. 이에 대한 추정결과는 <표 V-4>에 나타나 있다.

<표 IV-4>에 나타난 추정결과를 살펴보면, 우선 단기적 변동성에서 ARCH 효과의 존재를 의미하는 θ_{2s} 는 음의 값으로 추정되었으나 통계적 유의성은 낮은 수준이다. 반면에 전기의 단기적 변동성 예측치의 수준이 당기의 단기적 변동성 예측치의 형성에 미치는 영향을 의미하는 β_s 는 95% 유의수준에서 음의 값으로 추정되었다. θ_{2s} 와 β_s 가 음수로 추정된 것은 0을 중심으로 평균회귀(mean reverting)하는 단기적 변동성의 속성이 반영된 결과이다. 좋은 정보와 나쁜 정보에 대한 단기적 변동성의 비대칭성 정도를 의미하는 θ_{1s} 는 양의 값으로 추정되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 한편, <표 IV-4>에서 θ_{1d} , θ_{2d} , β_d , λ_{5s} 에 대한 추정 결과는 모형 (A)의 추정결과와 유사하고, 그에 대한 해석도 동일하다.

<표 IV-4> 모형 (C)의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α	-0.0701	-1.5110	0.1307
β_s	-0.2823	-2.8530	0.0043
Θ_{1s}	0.0045	0.0870	0.9307
Θ_{2s}	-0.2020	-2.5500	0.0108
λ_{1s}	0.3592	3.7170	0.0002
λ_{2s}	0.2916	3.3070	0.0009
λ_{3s}	0.2655	1.7940	0.0729
λ_{4s}	0.0974	0.8710	0.3839
λ_{5s}	0.0352	7.4900	0.0000
ω	0.0141	2.1340	0.0328
β_q	0.9826	182.7100	0.0000
Θ_{1q}	-0.1097	-7.2300	0.0000
Θ_{2q}	0.0714	2.2810	0.0225
ν	1.6271	17.0480	0.0000

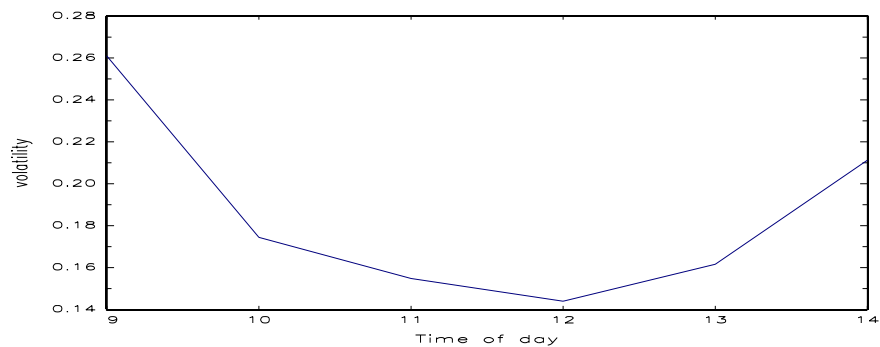
<표 IV-4>의 추정결과에서 λ_{1s} 와 λ_{2s} 는 프로그램 차익 순매수와 프로그램 차익 순매도가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하며, 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 프로그램 차익 순매수와 프로그램 차익 순매도 모두 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이때, λ_{1s} 와 λ_{2s} 에 대한 추정치가 λ_{5s} 의 추정치보다 약 8-10배 높은 수준을 보였는데, 이는 프로그램 차익 순매수(순매도)의 단기적 변동성을 증가시키는 효과가 동일 금액의 비프로그램 매매보다 8배 이상 높음을 나타낸다. 한편, 프로그램 비차익 순매수와 프로그램 비차익 순매도가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{3s} 와 λ_{4s} 는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이 결과를 모형 (B)를 통해 추정된 프로그램 순매수(순매도)의 영향력과 결합하여 분석하면, 프로그램 순매수(순매도)가 단기적 변동성에 미치는 영향력은 주로 프로그램 차익 순매수(순매도)를 통해 발생하는 것으로 해석할 수 있다.

2. 일중 변동성과 프로그램 매매와의 관계 분석

가. 시장 변동성과 프로그램 매매의 일중 패턴

프로그램 매매가 시장의 일중 변동성에 미치는 영향을 살펴보기 전에 먼저 시장 변동성의 일중 패턴과 프로그램 매매의 일중 패턴을 비교하였다. 먼저 <그림 IV-1>은 매매시간을 6개 시간대(9시대, 10시대, 11시대, 12시대, 1시대, 2시대)로 나누고, 1분 단위로 측정된 개별 종목 주가 수익률의 표준편차를 각 시간대 별로 계산한 후, 각 시간대별로 개별 종목 주가수익률 표준편차의 동일가중(equally-weighted) 평균값으로부터 구한 시장 변동성의 일중 패턴이다.

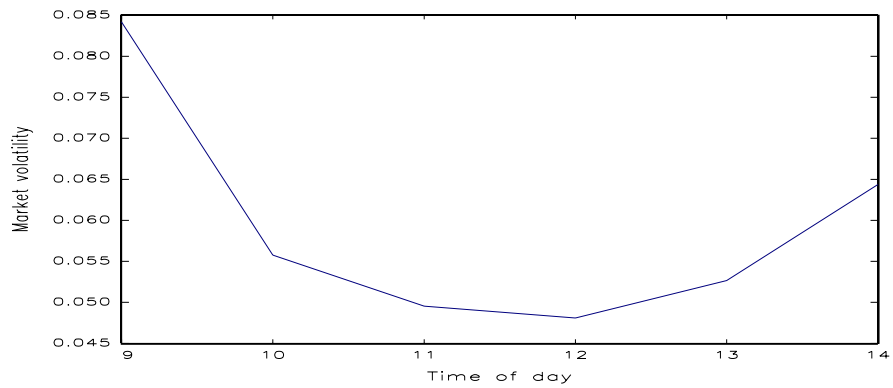
<그림 IV-1> 개별 종목 변동성의 단순평균으로 구한 시장 변동성의 일중 패턴



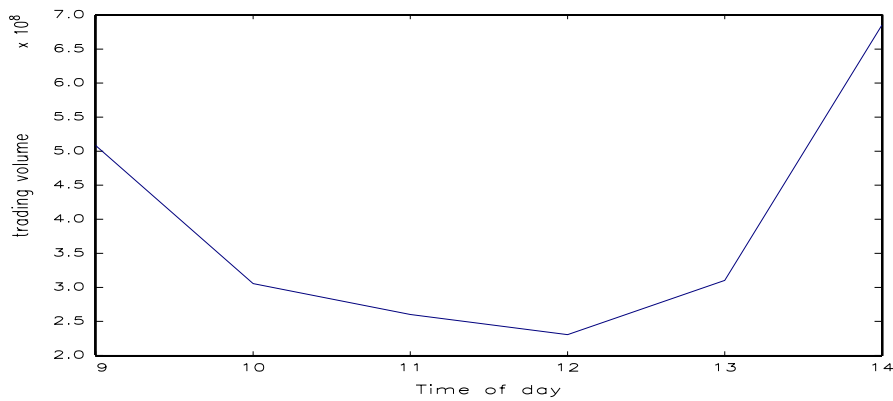
<그림 IV-2>는 개별 종목의 주가 수익률 표준편차 대신 1분 지수 수익률의 표준편차로부터 구한 시장 변동성의 일중 패턴을 나타낸다. 두

그림 모두에서 볼 수 있듯이 시장 변동성의 일중 패턴은 역 J 자형을 나타내고 있다. 즉, 시장 변동성은 개장 직후인 9시대에 가장 크고 이후 점차 줄어들었다가 오후에 다시 증가하는 패턴을 보이고 있다.

<그림 IV-2> KOSPI 지수로부터 구한 시장 변동성의 일중 패턴



<그림 IV-3> 프로그램 매매의 일중 패턴



<그림 IV-3>은 프로그램 매매 거래량의 일중 패턴을 나타내고 있는데, 이를 보면 시장 변동성의 일중 패턴이 프로그램 매매의 일중 패턴과 무관해 보이지 않음을 알 수 있다. 이는 프로그램 매매의 일중 패턴(그림 IV-3) 역시 개장 직후와 종장 직전에 높게 나타나기 때문이다. 프로그램 매매는 개장 직후인 9시대에 활발히 이루어지고, 그 이후 거래량이 감소하여 12시대에는 가장 적은 거래량을 보이다 종장 직전인 2시대에 가장 활발하게 이루어져 J자형의 모습을 보인다.

나. 일중 변동성과 프로그램 매매와의 관계: 모형 (A')

프로그램 매매가 일중 변동성의 장·단기적 구성성분에 미치는 영향을 구체적으로 살펴보기 위해, 일별자료를 사용하여 분석하였던 식 (3)을 다시 기본 모형으로 이용한다. 일별자료를 이용한 분석의 경우와 다른 점은 수익률 추정식에 시간대를 나타내는 더미변수를 추가하였다는 점이다. 단, 장·단기적 변동성 식에는 더미변수를 추가하지 않았는데, 이는 거래량 변수의 일중 패턴이 더미변수를 대신하는 역할을 수행하기 때문이다. 따라서 일중 변동성을 분석하기 위한 VA-CEGARCH 모형은 다음의 식 (4)로 주어진다.

$$\begin{aligned}
 r_t &= \alpha_0 + \sum_{k=1}^5 \alpha_k D_k + \sigma_t z_t & (4) \\
 \ln(\sigma_t^2) - q_t &= \beta_s (\ln(\sigma_{t-1}^2) - q_{t-1}) + \theta_d z_{t-1} + \theta_\varrho (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) + \lambda' w_t \\
 q_t &= \omega_q + \beta_q q_{t-1} + \theta_d z_{t-1} + \theta_\varrho (|z_{t-1}| - \mathbf{E}|z_{t-1}|) + \lambda' w_t
 \end{aligned}$$

먼저 모형 (A')에서는 일중 프로그램 매매의 증감이 시장의 일중 장

• 단기적 변동성에 미치는 영향을 살펴본다. 따라서 식 (4)에서의 거래량 변수 w_t 는 프로그램 매매 거래량 (w_{1t})과 비프로그램 매매 거래량 (w_{2t})으로 구성되며, 따라서 이 경우 $p=2$ 이고, $\lambda_s=(\lambda_{1s}, \lambda_{2s})$, $\lambda_q=(\lambda_{1q}, \lambda_{2q})$ 가 된다. 이에 대한 추정결과는 <표 IV-5>에 나타나 있다.

<표 IV-5> 모형 (A')의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α_0	0.0197	1.1180	0.2636
α_1	-0.0380	-1.2350	0.2170
α_2	-0.0369	-1.5450	0.1224
α_3	-0.0232	-1.0220	0.3070
α_4	-0.0343	-1.5940	0.1109
α_5	0.0012	0.0500	0.9605
β_s	-0.0714	-1.4680	0.1420
Θ_{1s}	0.0447	1.5970	0.1102
Θ_{2s}	0.0559	1.2730	0.2029
λ_{1s}	0.2718	3.7710	0.0002
λ_{2s}	0.2579	17.6330	0.0000
ω	-0.0193	-3.6920	0.0002
β_q	0.9903	348.7180	0.0000
Θ_{1q}	-0.0565	-7.1370	0.0000
Θ_{2q}	0.0579	5.2840	0.0000
λ_{1q}	0.0036	0.3820	0.7026
λ_{2q}	-0.0028	-1.5860	0.1128
ν	1.8815	24.9520	0.0000

<표 IV-5>의 추정결과에 의하면, 단기적 변동성에서 ARCH 효과의 존재를 의미하는 Θ_{2s} 전기의 단기적 변동성 예측치의 수준이 당기의 단

기적 변동성 예측치의 형성에 미치는 영향을 의미하는 β_y , 좋은 정보와 나쁜 정보에 대한 단기적 변동성의 비대칭성 정도를 의미하는 θ_{1s} 는 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

반면, 장기적 변동성에서 ARCH 효과의 존재를 의미하는 θ_{2q} 는 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 전기 수익률의 변동폭이 당기의 장기적 변동성에 대한 예측치의 형성에 매우 중요한 영향을 준다는 것을 의미한다. 이처럼 일중 분석에서 일별 분석과는 달리 장기적 변동성의 ARCH 효과가 존재하는 것은 고빈도 자료의 특성상 '장기(long run)'의 개념이 수 시간 정도의 간격으로 정의되기 때문으로 판단된다. 전기의 장기적 변동성 예측치의 수준이 당기의 장기적 변동성 예측치의 형성에 미치는 영향을 의미하는 β_q 는 0.9903으로 추정되었으며, 역시 매우 높은 통계적 유의성을 나타내었다. 이는 일별 분석에서와 마찬가지로 장기적 변동성의 지속성이 매우 높다는 것을 의미한다. 좋은 정보와 나쁜 정보에 대한 장기적 변동성의 비대칭성 정도를 의미하는 θ_{1q} 는 통계적으로 유의한 음의 값으로 추정되었다.

<표 IV-5>에 나타난 바와 같이 프로그램 매매와 비프로그램 매매가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1s} 와 λ_{2s} 는 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 프로그램 매매와 비프로그램 매매 모두가 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 한편, 프로그램 매매와 비프로그램 매매가 각각 장기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1q} 와 λ_{2q} 는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 일별자료를 이용한 분석에서와 유사하다.

다. 일중 변동성과 프로그램 순매수/순매도와의 관계: 모형 (B')

다음으로는 모형 (B')를 이용하여 일중 프로그램 매매의 증감이 시장 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 프로그램 순매수와 순매도로 나누어 살펴본다. 이를 위하여 식 (4)의 거래량 변수 w_t 를 프로그램 순매수 거래량 (w_{1t}), 프로그램 순매도 거래량 (w_{2t}), 비프로그램 매매 거래량 (w_{3t})으로 구성하였다. 모형 (A')의 추정결과에서 확인한 바와 같이 거래량이 장기적 변동성에 미치는 영향은 통계적으로 유의미하지 않으므로 이하에서는 장기적 변동성에서 거래량 변수를 제외하고 추정한다. 따라서 모형 (B')의 경우 거래량 변수가 3개이므로 $p=3$ 이고, $\lambda_s = (\lambda_{1s}, \lambda_{2s}, \lambda_{3s})$ 이 된다. 이에 대한 추정결과는 <표 IV-6>에 나타나 있다.

<표 IV-6> 모형 (B')의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α_0	0.0249	1.4170	0.1564
α_1	-0.0346	-1.1690	0.2423
α_2	-0.0381	-1.6430	0.1004
α_3	-0.0261	-1.1450	0.2522
α_4	-0.0377	-1.7740	0.0760
α_5	0.0003	0.0120	0.9907
β_s	-0.0805	-1.7900	0.0734
Θ_{1s}	0.0392	1.4100	0.1584
Θ_{2s}	0.0489	1.1290	0.2588
λ_{1s}	0.5486	3.2210	0.0013
λ_{2s}	0.6854	4.7400	0.0000
λ_{3s}	0.2508	17.6910	0.0000
ω	-0.0149	-4.0410	0.0001
β_q	0.9933	554.6600	0.0000
Θ_{1q}	-0.0515	-6.9600	0.0000
Θ_{2q}	0.0618	5.5770	0.0000
v	1.8706	25.2830	0.0000

<표 IV-6>에서 Θ_{1s} , Θ_{2s} , β_s , Θ_{1q} , Θ_{2q} , β_q , λ_{3s} 에 대한 추정 결과는 <표 IV-5>의 추정결과와 유사하고, 그에 대한 해석도 동일하게 적용할 수 있다. 프로그램 순매수 거래와 프로그램 순매도 거래가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1s} 와 λ_{2s} 는 일별자료를 이용한 앞 절의 모형 (B)의 추정결과와 같이 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었다. 이는 프로그램 순매수와 프로그램 순매도 모두 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이때, λ_{1s} 와 λ_{2s} 에 대한

추정치가 λ_{3s} 의 추정치 보다 약 2배 이상 높은 값을 보였는데, 이는 프로그램 순매수(순매도)가 단기적 변동성을 증가시키는 효과가 동일 금액의 비프로그램 매매가 단기적 변동성을 증가시키는 효과보다 2배 이상 높음을 나타낸다.

라. 일중 변동성과 차익/비차익 프로그램 매매와의 관계: 모형 (C)

마지막으로 모형 (C)에서는, 일중 프로그램 매매를 차익 프로그램 매매와 비차익 프로그램 매매로 나누고 이를 다시 매수와 매도로 분해하여 그 증감이 시장 일중 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 살펴본다. 이를 위해 식 (4)의 거래량 변수 w_t 를 차익 프로그램 순매수 거래량 (w_{1t}), 차익 프로그램 순매도 거래량 (w_{2t}), 비차익 프로그램 순매수 거래량 (w_{3t}), 비차익 프로그램 순매도 거래량 (w_{4t}), 그리고 비프로그램 매매 거래량 (w_{5t})으로 구성하였다. 따라서 모형 (C)의 경우 거래량 변수는 5개가 되어 $p=5$ 가 된다. 앞의 모형에서와 같이 장기적 변동성 추정식에 거래량 변수를 포함하지 않았기 때문에 단기적 변동성 식의 모수는 $\lambda_s=(\lambda_{1s}, \lambda_{2s}, \lambda_{3s}, \lambda_{4s}, \lambda_{5s})$ 가 되며, λ_q 는 추정식에서 제외된다. 이에 대한 추정결과는 <표 IV-7>에 나타나 있다.

<표 IV-7> 모형 (C')의 추정결과

	추정치	t-값	p-값
α_0	0.0243	1.4270	0.1535
α_1	-0.0342	-1.1770	0.2394
α_2	-0.0362	-1.5810	0.1138
α_3	-0.0262	-1.1820	0.2374
α_4	-0.0364	-1.7540	0.0795
α_5	-0.0044	-0.1880	0.8507
β_s	-0.0446	-1.0440	0.2966
Θ_{1s}	0.0416	1.5090	0.1313
Θ_{2s}	0.0395	0.9110	0.3624
λ_{1s}	0.0773	4.0110	0.0001
λ_{2s}	0.1162	6.5120	0.0000
λ_{3s}	-0.0312	-1.0700	0.2847
λ_{4s}	-0.0970	-3.4530	0.0006
λ_{5s}	0.0247	17.5770	0.0000
ω	-0.0144	-4.0920	0.0000
β_q	0.9935	577.6580	0.0000
Θ_{1q}	-0.0517	-7.1390	0.0000
Θ_{2q}	0.0608	5.5250	0.0000
ν	1.9158	24.9670	0.0000

<표 IV-7>에서 Θ_{1s} , Θ_{2s} , β_s , Θ_{1q} , Θ_{2q} , β_q , λ_{5s} 에 대한 추정 결과 역시 모형 (A')의 추정결과인 <표 IV-5>와 유사하고, 그에 대한 해석도 동일하게 적용 가능하다. 프로그램 차익 순매수, 프로그램 차익 순매도가 각각 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{1s} 와 λ_{2s} 는 모두 99% 수준에서 유의한 양수로 추정되었는데, 이는 일별 분석에서와 마찬가지로

프로그램 차익 순매수와 프로그램 차익 순매도 모두가 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이때, λ_{1s} 와 λ_{2s} 에 대한 추정치가 비프로그램 매매가 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{5s} 의 추정치보다 약 3-5배 높은 수준을 나타내었다. 이는 비프로그램 매매가 단기적 변동성을 증가시키는 효과보다 동일 금액의 차익 프로그램 순매수(순매도)가 단기적 변동성을 증가시키는 효과가 3배 이상임을 보여준다.

한편, 프로그램 비차익 순매수가 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{3s} 는 통계적으로 유의하지 않았으나, 프로그램 비차익 순매도가 단기적 변동성에 미치는 영향을 의미하는 λ_{4s} 는 99%에서 유의한 음수로 추정되었다. 이는 비차익 프로그램 순매도의 경우 일중에 단기적 변동성을 감소시키는 방향으로 작용한다는 것을 의미한다. 이러한 결과를 모형(B')를 통해 추정된 프로그램 순매수(순매도)의 영향력과 결합시켜 해석해 보면, 결국 프로그램 순매수가 단기적 변동성에 미치는 일종의 영향력은 주로 프로그램 차익 순매수를 통해 발생하는 것으로 볼 수 있다. 한편, 프로그램 순매도가 단기적 변동성에 미치는 일종의 영향력은 프로그램 차익 순매도와 프로그램 비차익 순매도가 서로 반대의 방향으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

V. 미국과 우리나라의 프로그램 매매 규제 제도

1. 프로그램 매매 규제 제도 현황
2. 프로그램 매매 규제 정책의 효과

V. 미국과 우리나라의 프로그램 매매 규제 제도

사이드카와 같은 프로그램 매매 규제 제도의 운영 목적은 선물시장의 급등락에 따라 현물시장에 미치는 영향을 최소화하여 현물시장을 보다 안정적으로 운영하기 위함이다. 즉, 가격의 변동성이 급격히 증가하는 경우 거래중단 시스템에 의해 거래를 중단시키거나 프로그램 호가의 효력을 정지시키는 것은 투자자들에게 시장 정보를 다시 평가할 수 있는 냉각기간을 제공함으로써 정보에 과잉 반응하지 않게 하고, 결국 시장의 가격 변동성을 줄이기 위한 것이다. 더 나아가서는 이러한 거래제한제도가 주문 불균형에 대한 공시효과를 제공하여 균형가격의 발견을 촉진하는 효과가 있다고 보는 것이다.¹⁷⁾

반면에 이러한 인위적인 시장 안정화 장치가 오히려 효율적인 가격형성과 가격발견 기능을 제약하는 등 시장의 효율성 및 유동성을 저해하여 오히려 시장을 불안정한 상태로 만든다는 상반된 견해¹⁸⁾도 존재한다. 즉, 인위적 안정화 장치가 가격의 변동성을 근본적으로는 줄이지 못하며, 단지 가격의 변화를 다음의 거래일로 연기시킴으로써 안정화 장치 발동 이후에 오히려 가격의 변동성을 증가시키는 결과를 초래한다는 것이다. 또한 거래제한제도가 제공한다고 하는 냉각기간도 소규모 시장에서는 유효하지 못하며, 오히려 거래제한제도가 가격 조작을 위한 도구로 악용될 가능성이 있다는 것이다. 이하에서는 미국과 우리나라에서 현재 시행되고 있는 프로그램 매매 규제 제도에 대해서 자세히 고찰한다.

17) 이러한 견해에 대해서는 Greenwald and Stein(1988)과 Kodres and O'Brien(1994) 등의 연구가 있다.

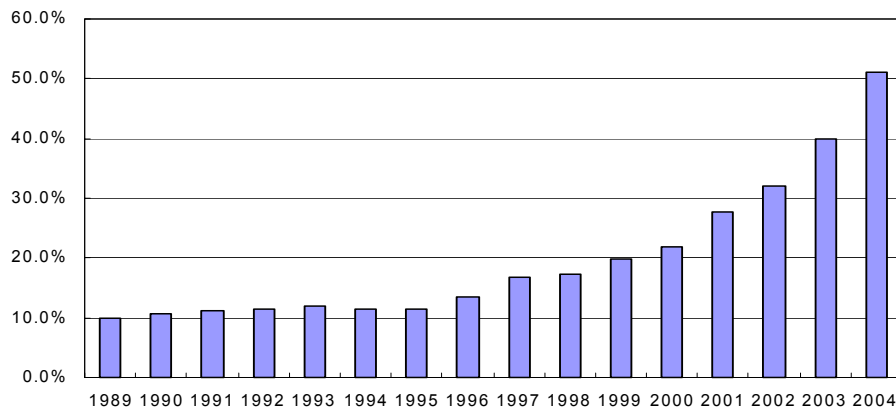
18) 이와 관련해서는 Amihud and Mendelson(1987, 1991)과 Gerety and Mulherin(1992)의 연구를 참조하기 바란다.

1. 프로그램 매매 규제 제도 현황

가. 미국

NYSE에서 프로그램 매매는 (i)지수차익거래와 (ii)거래종목이 15종목 이상이거나 거래금액이 100만달러 이상인 주식바스켓매매로 정의된다.¹⁹⁾ <그림 V-1>은 1989년부터 2004년까지 NYSE의 전체 거래량 대비 프로그램 매매의 비중을 나타내고 있다. 1989년에는 9.9%에 불과하던 프로그램 매매의 비중이 지속적인 증가세를 보여 2004년에는 50.6%에 이르고 있다.

<그림 V-1> NYSE의 거래량 대비 프로그램 매매 비중



자료: NYSE

19) NYSE의 프로그램 매매 정의에 대하여는 NYSE Rule 80A.40(b)를 참고하기 바란다.

이처럼 NYSE에서 프로그램 매매의 비중이 급격한 증가세를 보인 이 유로는 첫째, 컴퓨터 성능의 향상과 같은 기술적인 발전에 따라 거래비용이 감소되고 다양한 전자거래 기법이 생겨났다는 점, 둘째, 호가단위의 십진법화(decimal trading)가 이루어짐으로써 매매할 수 있는 가격대가 넓어졌다는 점, 셋째, ECN(전자거래 네트워크) 등 거래채널이 다양해지고 프로그램 매매의 주요 주체인 헤지펀드의 수가 늘어났다는 점을 들 수 있다.²⁰⁾

1987년 10월의 블랙먼데이 이후 선물시장과 연계된 프로그램 매매가 주식시장의 가격 변동성을 심화시킨다는 지적이 제기됨에 따라, NYSE는 사이드카 제도와 프로그램 매매 가격제한제도(이하 trading collar)와 같은 프로그램 매매 관리방안을 도입하였다.

1988년 10월부터 실시된 사이드카는 프로그램 매매 호가의 효력을 일시적으로 정지하는 제도이다. <표 V-1>에서 보는바와 같이 사이드카는 S&P500 선물가격이 전일종가 대비 12포인트 이상 하락시 S&P500 구성종목에 대한 프로그램 매매의 호가효력을 5분 동안 일시 정지시킨다. 이때 효력이 정지된 프로그램 매매 호가는 5분간 분리된 파일로 보관된다. 5분이 경과한 후에는 분리된 파일로 보관되던 매수·매도 주문간 매칭이 이루어지고 체결이 이루어지지 않은 주문들은 스페셜리스트에게 전달된다. 또한, 발동 후 장 종료시까지 개인투자자의 2,099주 이하의 주문을 제외한 가격역지정주문(stop order)²¹⁾ 또는 가격역지정 지정

20) 이에 대한 자세한 내용은 “프로그램 매매에 투자원칙 실종,” 이코노미스트 739호를 참고하기 바란다.

21) 특정가격(stop price)에 도달 할 때까지는 주문이 체결되지 않는 주문방식으로 증권가격이 특정가격에 도달하기 전까지는 지정가주문(limit order) 형태로 주문이 남아 있다가 증권가격이 특정가격에 도달하면 주문 형식이 시장가주문(market order)으로 자동 전환되어 현재 거래 가격으로 즉시 체결되는 주문 방식이다. 그러므로 체결되는 주식 가격이 정해진 가격으로 체결된다는 보장은 없다.

가주문(stop limit order)²²⁾은 금지된다. 그러나 사이드카는 1일 1회 5분간만 실시된다는 점과 높은 발동수준으로 인한 과소한 발동횟수로 실효성에 문제가 있다는 지적에 따라 1999년 2월에 폐지되었다.

<표 V-1> 미국 사이드카 제도의 개요

발동요건	<ul style="list-style-type: none"> • S&P500 선물가격이 전일종가대비 12포인트 이상 하락하는 경우 발동됨
조치내용	<ul style="list-style-type: none"> • S&P500 구성종목에 대한 프로그램 매매의 호가효력이 5분 동안 일시적으로 정지됨 • SuperDOT로 유입된 프로그램 매매 호가는 5분간 분리된 파일로 보관됨 • 5분 경과 후 분리된 파일로 보관되던 매수·매도 주문의 매칭이 이루어지고 매칭이 이루어지지 않은 주문들은 스페셜리스트에게 전달됨 • 발동후 장 종료 시까지 2,100주 미만의 주문을 제외하고는 가격 지정주문(stop order) 또는 가격역지정주문(stop limit order)이 금지됨
적용예외	<ul style="list-style-type: none"> • 장 종료 35분전부터는 발동되지 않음
비고	<ul style="list-style-type: none"> • 1999년 2월 폐지됨. 폐지 이유는 1일 1회, 처음 5분간만 실시되고 높은 발동수준으로 인해 잘 발동되지 않는 등 실효성에 문제가 있었기 때문임.

Trading collar 제도는 다우존스평균지수(이하 DJIA)가 일정수준 이상 상승(하락)하면 차익거래 매수(매도)가격이 직전가 이하(이상)로 제한되고,

22) 가격역지정주문(stop order)이 시장가주문(market order)으로 전환되는 반면 가격역지정 지정가주문(stop limit order)은 특정가격에 증권가격이 도달하여도 시장가주문(market order)으로 전환되지 않고 지정가주문(limit order)으로 남아서 지정가로만 체결되는 주문 방식이다.

그 후 DJIA의 상승(하락)이 1%내로 회복될 때 프로그램 매매 가격제한이 해제되는 제도이다. 미국 증권거래위원회(SEC)는 1990년 7월 30일, 주가의 급변시 차익 프로그램 매매의 가격을 제한하기 위하여 trading collar 도입을 위한 NYSE Rule 80A의 개정안을 승인하였다. <표 V-2>은 trading collar 제도의 개요를 설명하고 있다.

<표 V-2> trading collar 제도의 개요

발동요건	· DJIA가 전일종가보다 일정 수준 이상 상승(하락)하는 경우에 발동됨 · 이때 발동기준 포인트 수준은 직전분기 최종월 평균종가의 2%(10포인트 단위로 절사)이며 매분기마다 발표됨
조치내용	· 차익거래 매수(매도)가격이 직전가 이하(이상)로 제한됨
해제요건	· 발동 이후 DJIA의 상승(하락)률이 1%내로 회복될 경우 해제됨
적용예외	· 지수파생상품거래의 만기인 금요일에는 만기도래 파생상품에 대해 미리 설정한 주식포지션을 청산하기 위한 종장 시장가주문(market-on-close order)에 대해서는 적용하지 않음
비고	· 1990년 8월 이전에는 발동수준이 전일종가 대비 50포인트로 고정되었음

Trading collar의 발동기준이 되는 포인트의 수준이 도입초기에는 정액개념이었으나, 그 이후 <표 V-3>에서 보듯이 DJIA 지수의 상승에 따라 trading collar가 너무 자주 발동되는 문제점이 발생하였다. 이에 따라 1999년 2월부터는 발동기준이 정액개념에서 정률개념으로 바뀌어, DJIA 지수가 직전 분기 최종월 평균종가의 2%를 넘어 상승(하락)하면 trading collar가 발동하도록 하였다. 이와 같은 발동기준²³⁾ 변경에 힘입

23) 발동기준은 매분기 초에 발표하고 있으며 2005년 10월부터는 발동기준 산

어, 1999년의 DJIA 지수 자체는 매우 높은 수준이었지만 trading collar의 발동횟수는 현격히 줄어들어 당해년도의 2월 16일 이후에는 단지 31회 밖에 발동되지 않았다. 이러한 사실을 <표 V-3>를 통하여 확인할 수 있다. 한편, 1990년 10월부터는 지수와생상품거래의 만기인 금요일에 만기도래 파생상품에 대해 미리 설정한 주식포지션을 청산하기 위한 증가매매 시장가주문(market-on-close order)에 대해서는 trading collar를 적용하지 않고 있다.

<표 V-3> trading collar에 의한 발동횟수와 DJIA 지수

년도	발동횟수(일수)	DJIA 지수	년도	발동횟수(일수)	DJIA 지수
1991	20(20)	2934.48	1997	303(219)	7756.28
1992	16(16)	3313.27	1998	366(227)	8903.62
1993	9(9)	3755.21	1999	79(60)	11144.28
1994	30(28)	3767.15	2000	52(50)	10318.93
1995	29(28)	5059.31	2001	50(47)	9985.18
1996	119(101)	6484.40	2002	78(71)	8511.32

한편, NYSE는 1988년 10월 시장의 변동성을 완화시키고 주가폭락으로부터 투자자를 보호하기 위해 DJIA 지수가 일정수준 이상 하락하는 경우 시장전체의 거래를 일정시간동안 정지시키는 매매거래중단제도(이하 circuit breaker)를 도입하였다. NYSE Rule80B로 알려진 circuit breaker는 도입초기 발동수준을 직전일 지수대비 250포인트(1시간 거래중단)와 400포인트(2시간 거래중단)로 나누어 운영하였다.²⁴⁾ 그러나 현재

정을 위한 벤치마크지수가 기존의 DJIA에서 NYA(NYSE Composite Index)로 변경되어 적용되고 있으며, 2006년 1/4분기 현재 trading collar의 발동기준은 150포인트이다.

는 DJIA 지수의 상승에 따른 지수수준을 적절히 반영하기 위하여 발동 조건을 <표 V-4>와 같이 DJIA 대비 각각 10%, 20%, 30%와 같은 정률 개념으로 설정하여 적용하고 있다. 여기서 기준이 되는 DJIA는 전분기 최종월의 평균증가를 기준으로 미리 설정되어 발표되는데, 참고로 2005년 2분기 현재 적용되고 있는 발동기준은 각각 1,050포인트(10%), 2,150포인트(20%), 3,200포인트(30%)이다.

<표 V-4> 거래중단요건에 따른 거래중단시간

매매거래중단요건	매매거래중단시간	
DJIA 대비 10% 하락 시	오후 2시 이전	1시간 거래중단
	오후 2시~2시 30분	30분 거래중단
	오후 2시 30분 이후	중단 없음
DJIA 대비 20% 하락 시	오후 1시 이전	2시간 거래중단
	오후 1시~2시	1시간 거래중단
	오후 2시 이후	당일 장 종료
DJIA 대비 30% 하락 시	당일 장 종료	

나. 우리나라

전술한 바와 같이 프로그램 매매는 기관투자자들이 서로 유사한 전략을 구사할 가능성이 많고 대량의 주문이 동시에 처리되므로 주식시장의 가격변동에 큰 영향을 미칠 수 있다. 또한 시장에서의 시세흐름에 따

24) Circuit breaker의 도입초기 정액개념 발동수준은 1997년 2월부터 재설정되어 적용되었으며(350포인트와 550포인트), 현재와 같은 정률개념의 발동요건은 1998년 4월부터 적용되었다.

른 기계적인 매매방법으로 인해 개별주가가 기업의 내재가치와 무관하게 형성될 우려도 있으며, 차익거래포지션이 선물·옵션의 최종거래일까지 누적되어 있는 경우, 최종거래일에 차익거래 해소를 위한 매매의 집중으로 인해 주가가 더욱 급변할 가능성이 많다.

따라서 KRX는 프로그램 매매에 의한 가격변동위험을 최소화하기 위해 1996년 11월에 프로그램매매호가관리제도(이하 사이드카)를 도입하였다. 사이드카 제도는 시장상황의 급변시 프로그램 매매 호가의 효력을 일시적으로 정지시킴으로써 주식시장의 충격을 완화시키고자하는 제도이다. 1996년 11월 25일 도입 당시에는 선물가격이 기준가격대비 $\pm 3\%$ 이상 변동하여 5분간 지속되는 경우 프로그램 매매 호가의 효력을 정지시키도록 규정하였다. 외환위기 이후 주가변동성의 확대로 사이드카가 빈번히 발동됨에 따라 1998년 7월 16일부터는 개정된 사이드카의 발동기준과 해제기준이 적용되었다. 당시 개정된 규정에 의하면 선물가격이 $\pm 4\%$ 이상 변동하여 1분간 지속되는 경우 사이드카가 발동되며, 발동횟수도 하루 중 횟수에 상관없이 발동 가능했던 것이 1일 1회로 한정되었다. 또한 해제기준도 종전에는 선물가격이 $\pm 2\%$ 이내로 회복될 경우 해제하던 것을 효력정지 개시 후 5분 후에 자동 해제되도록 개정하였다.

2001년 5월 11일 개정된 현행 사이드카 제도에 의하면 선물시장에서 기준종목²⁵⁾의 가격이 기준가 대비 5% 이상 변동하여 1분간 지속되는 경우 사이드카가 발동되며 당해 시점부터 5분간 접수된 프로그램 매매의 매수호가 또는 매도호가의 효력이 정지되고, 5분경과 후 접수순에 따라 매매체결이 이루어지게 된다. 단, 장시작 5분 경과 전이나 장마감 40분 전(14:20) 이후에는 프로그램 매매호가의 효력을 정지하지 않으며²⁶⁾, 매

25) KOSPI200에 대한 선물거래종목 중 직전 매매거래일의 거래량이 가장 많은 종목(그 종목이 2개 이상인 때에는 최종거래일이 가장 빨리 도래하는 종목)을 말한다.(유가증권시장업무규정 제16조1항)

26) 일반적으로 매매거래 종료 직전에는 풍부한 유동성으로 인해 프로그램 매

매체결의 지연은 1일 1회에 한하고 있다. 또한 기준종목의 가격이 기준가 대비 5% 이상 상승 또는 하락하는 경우 프로그램 매수 호가 또는 매도 호가의 효력이 정지될 수 있다는 사실을 예고할 수 있다²⁷⁾.

<표 V-5> 우리나라 사이드카 제도의 개요

발동요건	· 선물시장에서 기준종목의 가격이 기준가 대비 5% 이상 변동하여 1분간 지속되는 경우 발동됨 ¹⁾
조치내용	· 5분간 접수된 프로그램 매매의 매수 호가 또는 매도 호가의 효력이 정지 · 발동 후 5분이 경과하면 접수순에 따라 매매체결이 이루어짐 · 프로그램 매매 호가의 효력정지 기간 중 주식시장의 매매가 정지(circuit break)된 경우에는 당해 매매거래가 재개되면 해제됨
적용예외	· 장 시작 5분경과 전이나 장 마감 40분전 이후에는 적용되지 않음
비고	· 매매체결의 지연은 1일 1회에 한함

주: 1) 코스닥시장에서 사이드카는 코스닥 선물거래종목 중 직전일 거래량이 가장 큰 종목의 가격이 6%이상 상승 또는 하락하여 1분간 지속될 경우 발동된다.

<표 V-6> 우리나라 유가증권시장의 사이드카 발동현황

년도	발동횟수	년도	발동횟수
1997	120	2001	15
1998	183	2002	5
1999	34	2003	3
2000	52	2004	3

매로 인한 시장충격의 흡수가 가능하고, 장 종료 시에는 프로그램 매매호가도 거래에 참여케 하기 위함이다.

27) 유가증권시장업무규정시행세칙 제20조를 참고하기 바란다.

우리나라 유가증권시장에서 사이드카는 제도 도입 이후 2005년 말까지 총 418회 발동된 바 있다. 도입 초기에는 외환위기 이후의 주가변동성 확대로 사이드카가 매우 빈번하게 발동되었으나, 그 이후 사이드카 제도의 두 차례 개정으로 사이드카 발동 조건인 선물가격의 변동폭이 확대되고, 발동 횟수가 1일 1회로 제한됨에 따라 사이드카의 발동 횟수는 크게 줄어들게 되었다. 실제로 <표 V-6>에 나타난 유가증권시장의 사이드카 발동현황을 살펴보면, 사이드카 제도의 변경이 이루어진 1998년 7월 16일과 2001년 5월 11일 이후 발동횟수가 현저하게 줄어든 것을 알 수 있다.

프로그램 매매 현황에 대한 투명성확보를 위해 주문 제출시 프로그램 매매호가 여부를 차익거래와 비차익거래를 구분하여 표시하도록 하고 있다. 이와 함께 선물 및 옵션 결제지수의 왜곡을 방지하고 공정한 주가형성을 통해 투자자를 보호하기 위하여 프로그램 매매 호가 사전공시제도를 시행하고 있다. 이 제도는 선물·옵션의 최종거래일에 종가결정을 위한 호가접수시간 중 신규 프로그램 매매 주문을 제출하기 위해서는 장종료 15분 전까지 거래소에 이 사실을 공시하도록 하는 제도이다. 2006년 8월 28일부터는 이 제도를 개선하여 신규 호가 이외에 정정할 프로그램 매매 호가도 신고받아 사전에 공시하도록 하였다. 그 밖에 일일 지수차익거래 잔고현황 등을 투자자들에게 공시²⁸⁾하고 있다.

한편, KRX도 주식시장의 가격제한폭이 확대됨에 따라 나타날 수 있는 시장의 과민반응을 진정시키고 시장실패의 가능성을 최소화하기 위해 미국 NYSE의 Rule80B와 유사한 주식시장 등의 매매거래제한제도(이하 circuit breaker)를 1998년 12월 7일 도입하였다. 이 제도는 종합주가지수가 전일대비 10% 하락하여 1분간 지속되는 경우 발동되는데 사이드카와

28) 증권사의 주간 프로그램 매매 현황 보고 및 공시제도는 증권사에 대한 업무 경감 차원에서 2006년 8월 28일자로 폐지되었다.

마찬가지로 1일 1회 발동되며, 최소한의 매매거래기회 부여 및 당일 종가결정시간의 확보를 위해 장종료 40분 전에는 발동되지 않는다. Circuit breaker가 발동되면 증권시장 모든 종목의 매매거래가 20분간 중단(호가 접수 중단)되며 선물·옵션시장의 매매거래도 중단된다. 매매거래 중단 후 20분이 경과하면 매매거래를 재개하며, 재개시 최초가격은 재개시점부터 10분간 호가를 접수하여 단일가매매방법에 의해 결정하며, 그 이후에는 접속매매방법으로 매매를 체결하게 된다.

<표 V-7> 우리나라의 circuit breaker 발동 사례

발동 일시	발동 원인
2000년 4월 17일	미국 Black Friday 여파(Dow 5.56%, Nasdaq 9.67% 하락)(유가증권시장)
2000년 9월 18일	미 증시 하락, 포드의 대우차 인수 포기, 유가상승(유가증권시장)
2001년 9월 12일	미국 9.11 테러 직후(유가증권시장)
2006년 1월 23일	제도 도입 후 최초 발동(코스닥시장 ¹⁾)

주: 1) 코스닥시장의 circuit breaker는 2001년 10월 15일 도입되었다. 2001년 9월 12일 코스닥지수가 11.59%(71.6포인트) 급락했으나 당시에는 제도가 도입되지 않아 circuit breaker가 발동하지 않았다.

우리나라와 미국의 대표적인 프로그램 매매 규제 제도인 사이드카와 trading collar 제도를 비교해보면 몇 가지 주요한 차이점을 발견할 수 있다. 우선 미국의 trading collar는 발동기준이 현물지수에 의해 결정되는 반면, 우리나라의 사이드카는 선물가격에 의해 결정된다. 이에 따라 우리나라의 경우 사이드카가 현물시장의 움직임과 관계없이 발동될 소지가 있다. 또한 미국의 trading collar는 프로그램 매매에 의한 주가의

급변을 억제하기 위해 차익거래의 호가가격이 직전가보다 높거나 낮지 않도록 체결가격을 제한하여 가격의 안정성을 유지한다. 이에 비해 우리나라의 사이드카는 프로그램 매매 호가의 효력을 정지시키기 때문에 거래의 연속성이 결여될 수 있으며, 이에 따라 투자자들의 거래기회가 상실될 수 있다.

<표 V-8> 미국의 trading collar 제도와 우리나라의 사이드카 제도의 비교

구분	trading collar	사이드카
발동기준	현물가격	선물가격
규제대상 프로그램 매매	지수차익거래	지수 차익·비차익거래
발동횟수	제한 없음	1일 1회로 제한
발동효력	체결가격의 제한	호가효력의 정지
거래의 연속성	연속적	불연속적

한편, 미국의 trading collar 제도는 프로그램 매매 중 지수차익거래만을 제한하고 있다. 따라서 비차익거래의 일시적인 유입으로 현물시장이 급변할 경우에 대해서는 안정적인 대비책이 되지 못할 수도 있다. 이에 비해 우리나라의 사이드카 제도는 프로그램 매매 중 차익거래와 비차익거래 모두를 제한 대상으로 하고 있다.

2. 프로그램 매매 규제 정책의 효과

가. 한국의 사이드카 효과 분석 및 시사점

사이드카 제도의 운영 목적은 선물시장의 급등락시 프로그램 매매의 호가를 일시적으로 제한하여 주식시장에 미치는 충격을 최소화하는데 있다. 사이드카와 같은 거래중단 제도가 본래의 목적대로 현물시장 안정화의 순기능을 수행하는지에 대해서는 많은 연구가 이루어진 바 있으나, 그러한 연구의 대부분은 circuit breaker나 trading collar에 대한 논의들이었으며 프로그램 매매를 규제하는 사이드카 제도가 주식시장에 어떠한 영향을 미칠 것인지에 대해서는 활발한 연구가 이루어지고 있지 않은 상황이다.

권택호·박종원·장욱(2005)은 KRX 유가증권시장의 1997년부터 1999년까지 거래자료를 이용하여 사이드카가 주식시장의 변동성과 유동성에 미치는 효과를 분석하였다. 이들의 연구결과에 의하면 사이드카는 일시적인 노이즈거래에 따른 가격변동을 줄이고 새로운 균형가격을 찾아가도록 하는 순기능을 수행하며, 사이드카의 발동 전후로 나타나는 일시적 교란요인에 의한 시장변동을 안정화시키는 효과를 가지는 것으로 나타났다. 또한 사이드카는 사이드카 발동 전 새로운 정보의 유입에 따라 큰 폭의 주문불균형이 야기되고, 그에 따라 가격의 급등락이 나타나기 때문에 발동하게 되며, 이러한 사이드카의 발동으로 인해 정보효과를 갖지 못하는 노이즈에 의한 주문불균형이 해소되어 시장의 유동성이 개선되는 것으로 나타났다.

한편 박종원·엄윤성·장욱(2006)은 기존 연구의 분석기간을 1997년부터 2004년까지로 확장하고 사이드카 제도의 변경에 따른 영향을 반영하여 사이드카가 현물시장의 가격 변동성과 유동성에 미치는 영향을 분

석하였다. 이들의 연구결과에 의하면 1998년 7월 16일의 사이드카 제도 변경²⁹⁾ 이전에는 사이드카 제도가 시장을 안정화 시키는 순기능을 수행한 것으로 나타났으나, 제도 변경 이후에는 사이드카 제도가 시장의 정상적인 정보흐름을 방해하고 그에 따라 시장가격의 새로운 정보반영을 지연시키는 역할을 부분적으로 수행한 것으로 나타났다. 또한 제도 변경 이후에는 사이드카의 발동 이후 평균적인 변동성이 증가하는 것으로 나타나 사이드카 제도가 시장의 변동성을 안정화시키는 역할을 수행하지 못한 것으로 나타났으며, 시장의 정보흐름을 방해하고 유동성을 저해하는 것으로 나타났다.

나. 미국의 trading collar(Rule 80A) 효과 분석 및 시사점

1991년 5월, NYSE(1991)는 1990년 8월 Rule 80A 도입 이후 9개월 동안의 성과를 평가한 보고서를 작성하여 SEC에 제출하였다. 당시 NYSE의 주요한 결론은 Rule 80A가 주식시장에 미치는 전반적인 영향은 거의 없다는 것이었다. Kuserk, Locke, and Sayers(1992)는 Rule 80A가 S&P500 선물시장에 미치는 영향을 제도 도입 후 3개월 동안의 기간을 대상으로 평가하였다. 이들은 Rule 80A가 지수차익거래를 과도하게 제약하지는 않는 것 같으며, 시장조성 부문에 어떠한 악영향도 미치지 않는다고 결론 내리고 있다.

29) 사이드카의 처음 도입 당시에는 선물가격이 기준가격대비 $\pm 3\%$ 이상 변동하여 5분간 지속되는 경우 발동되었으나, 1998년 7월 16일 개정된 규정에 의하면 선물가격이 $\pm 4\%$ 이상 변동하여 1분간 지속되는 경우 사이드카가 발동되며, 발동횟수도 하루 중 횟수에 상관없이 발동 가능했던 것이 1일 1회로 한정되었다. 또한 해제기준도 종전에는 선물가격이 $\pm 2\%$ 이내로 회복될 경우 해제하던 것을 효력정지 개시 후 5분 후에 자동 해제되도록 개정하였다.

한편, Santoni and Liu(1993)는 NYSE의 Rule 80A가 주식시장의 변동성에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 이들은 1991년 5월 이전까지의 기간을 표본기간으로 한 분석에서, trading collar 발동일에 주식시장 변동성이 줄어드는 효과가 있음을 보였다. 하지만 일중자료를 이용한 분석에서는 표본수가 28일치에 불과했다고는 하나 변동성 감소가 Rule 80A의 발동과 관련이 있는 것으로 나타나지 않았다. 또한 Goldstein, Evans, and Mahoney(1998)도 Rule 80A의 발동 이전과 발동 이후의 변동성을 비교함으로써 NYSE에서의 Rule 80A의 효과를 분석하였는데 연구 결과, 발동 이후 시장의 변동성이 비록 작은 크기지만 통계적으로는 유의한 수준으로 감소하는 것으로 나타났다.

Overdahl and McMillan(1998)은 위의 연구결과들을 보완하여 trading collar(Rule 80A)가 주식시장과 선물시장의 연계(linkage) 및 주식시장에서의 거래비용에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 연구결과에 의하면, Rule 80A가 발동되는 경우 지수차익거래의 거래량은 상당히 감소하는 것으로 나타났다. 즉, CME에서 거래되는 S&P500 선물계약과 결합된 지수차익거래의 달러거래량은 상당부분 감소하였다. Rule 80A 발동 이후 매도자 측면(sell-side)과 매수자 측면(buy-side)의 차익거래는 주어진 통제기간³⁰⁾ 결과에 비례하여 예측된 차익거래량의 1/3에도 미치지 못하였다. 또한 회원사의 고객계정을 위한 차익거래(agency arbitrage)가 회원사 자신의 계정을 위한 지수차익거래(principal index arbitrage)보다 심하게 제한받은 것으로 나타났는데, S&P500 선물계약과 결합된 매도자 측면(sell-side)과 매수자 측면(buy-side)에서의 지수차익거래는 주어진 통

30) 통제기간은 Rule 80A가 채택되기 전인 1986년 10월부터 1990년 7월까지의 기간 중 DJIA가 전일 증가에 비해 50포인트 이상 변동하는 사건(event)이 발생한 때를 말한다. 단, 이때 1988년에 일어난 사건과 개장 및 폐장 30분 내에 일어난 사건, 그리고 CME에서 S&P500 선물계약에 대한 circuit breaker가 발동된 경우는 제외되었다.

제기간의 결과에 비해 90% 이상 하락하였다. 이러한 결과는 Rule 80A가 지수차익거래를 과도하게 제약하지 않는다고 하는 Kuserk, Locke, and Sayers(1992)의 주장과는 다른 결과이다.

한편, Rule 80A가 발동된 경우 지수차익거래 활동이 상당부분 제한되기는 하지만, 현물시장과 선물시장간의 연계 상태는 유지되는 것으로 나타났다. 하지만 Rule 80A가 현물시장과 선물시장간의 연계된 정도를 약화시킴으로써 시장간의 가격 불일치(pricing discrepancies) 상태는 지수차익거래가 제한될 경우보다 빨리 제거되지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 정보가 정규 차익거래(formal arbitrage)보다는 다른 수단을 통해 하나의 시장에서 다른 시장으로 전달된다는 가설과 일치한다.

한편 Rule 80A의 발동이 거래비용에는 중요한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 주식시장에서 매수-매도 호가차이로 측정되는 거래비용은 지수차익 거래량을 강제적으로 제한함에도 불구하고 줄어들지 않는다. 통제그룹에 비하여 총 거래량(스프레드와 반비례하는)과 단기적 변동성(스프레드와 직접적으로 비례하는)은 Rule 80A의 발동 이후 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 매수-매도 스프레드에 대한 상반된 영향력이 미치는 포괄적인 효과는 분명하지 않다. 또한 Rule 80A가 선물시장 변동성에 미치는 영향은 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Rule 80A가 시장에 미치는 전반적인 영향은 없다고 하는 NYSE(1991)의 보고 내용과 일치하는 부분이다.

이들의 연구결과를 요약하면, Rule 80A는 지수차익 거래량을 상당부분 줄이기는 하나 거래비용과 시장 간 차익거래에는 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 비록 Rule 80A의 발동 이후 시장행위에 있어 통계적으로 유의한 변화를 보이기는 했지만, 유사한 변화가 Rule 80A가 채택되기 전에도 큰 가격변화를 보인 날에 관찰되었다. 따라서 이러한 변화들이 Rule 80A로 인한 변화라고 결론내릴 수는 없다.

NYSE의 Rule 80A는 발동시 프로그램 매매의 호가 효력 자체를 정지시키는 것이 아닌 차익거래의 매수 호가가격이 직전가보다 높거나, 매도 호가가격이 직전가보다 낮지 않도록 제한함으로써 가격의 안정성을 유지하며, 거래의 연속성을 보장하는 제도이다. trading collar 효과에 대한 몇몇 선행연구들의 결과를 종합해 보면, trading collar는 시장의 변동성 감소에 일정 부분 기여한다고 할 수 있으며, 시장의 정상적인 정보흐름을 방해하거나 시장가격이 새로운 정보를 반영하는 것을 오히려 지연시키는 등의 부의 효과를 수반하지는 않는 것으로 보인다. 즉, 시장의 다른 변수들에 미치는 전반적인 영향은 대체로 크지 않다고 할 수 있다.

VI. 결론 및 제도 개선 방향

1. 프로그램 매매 규제 정책의 필요성
2. 프로그램 매매 규제 정책의 개선방향

VI. 결론 및 제도 개선 방향

국내 유가증권시장에서 주가지수 선물시장과 현물시장의 직접적인 연결고리로 작용하고 있는 프로그램 매매의 규모와 거래비중은 꾸준히 증가하고 있다. 이는 기관투자자들의 주식시장 참가 패턴이 예전의 개별 종목 선별방식 대신 모델 포트폴리오 구축이라는 시장 전반적인 접근을 선호하여 프로그램 매매 방식의 활용도가 증가하고 있고, 또한 국내 주식시장에서 기관투자자의 비중이 높아짐에 따라 나타난 현상으로 보인다. 시장참여자들의 이러한 프로그램 매매 전략의 확대는 증권시장 전체의 거래비용이 감소되고 거래기회와 리스크 분산기회가 확대된다는 장점도 있을 수 있으나, 오히려 프로그램 매매가 원인이 되어 현물시장의 변동성이 확대되고 투자자들에게 불필요한 부담을 주는 결과를 초래한다는 비판도 끊임없이 제기되어 오고 있는 실정이다. 이에 감독 당국에서는 프로그램 매매의 순기능을 보장하면서도 주식시장에 미치는 악영향을 최소화하기 위하여 '사이드카 제도'와 같은 프로그램 매매 규제 제도를 시행하고 있으나, 또 다른 일각에서는 현행 제도의 실효성에 대한 비판도 제기되고 있다.

이에 본 보고서에서는 우리나라 주식시장에서 프로그램 매매가 시장 변동성에 미치는 영향에 대하여 엄밀한 모형을 통한 실증분석 결과에 근거하여 논의해 보고, 만약 프로그램 매매가 시장의 불필요한 변동성을 유발한다면 프로그램 매매제도의 개선을 통해 이를 줄일 수 있는 방법을 모색해 보고자 하였다.

1. 프로그램 매매 규제 정책의 필요성

프로그램 매매에 대한 규제 정책이 과연 필요한가에 대한 물음에 답하기 위해서 본 연구는 프로그램 매매가 주식시장에 미치는 영향을 시장 변동성에 초점을 맞추어 엄밀한 분석을 수행하였다. 유가증권시장의 시장 변동성을 근본적인(fundamental) 변동성인 장기적 변동성과 불필요한 변동성인 단기적(또는 일시적) 변동성으로 분해하고 일별자료와 일중자료를 이용하여 프로그램 매매가 각 변동성에 미치는 영향을 살펴보았다. 본 보고서의 주요 실증분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 일별자료 분석에서는 2000년 1월부터 2004년 12월까지 5년간의 일별 수익률 자료와 프로그램 매매 자료 등을 이용하였는데, 분석결과에 의하면 프로그램 매매와 비프로그램 매매의 거래량 증가는 모두 유의미하게 시장의 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 영향을 미쳤다. 특히, 프로그램 매매가 단기적 변동성을 증가시키는 효과는 동일 금액의 비프로그램 매매가 미치는 효과보다 3배 이상 높은 것으로 나타났다. 이는 프로그램 매매가 비프로그램 매매가 보유하지 않은 시장 전반적인 정보를 전달하게 되며, 이에 따른 시장의 움직임에 대하여 비프로그램 매매의 경우보다는 시장 참여자들의 반응이 서로 차이가 나지 않아 가격의 급등 또는 급락을 가져올 가능성이 많다는 Hogan, Kroner, and Sultan(1997)의 주장과 유사하게 해석할 수 있을 것이다. 또한 프로그램 순매수 및 순매도가 단기적 변동성에 미치는 효과는 주로 차익거래를 통해서 발생하는 것으로 나타났다. 반면, 프로그램 매매와 비프로그램 매매 모두 장기적 변동성에는 의미 있는 영향을 주지 못하였다. 이는 시장의 장기적 변동성은 기업의 펀더멘탈과 관련된 정보에 의해서만 반응하기 때문에 시장미시구조적인 요인은 영향을 주지 못한다는 것을 의미한다.

이 밖에 일별자료 분석결과에 따르면 단기적 변동성에서는 대체적으

로 ARCH 효과가 존재하여 전기 수익률의 변동폭이 당기의 단기적 변동성에 대한 예측치 형성에 유의미한 영향을 주었으나, 장기적 변동성에는 ARCH 효과가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 한편, 전기의 장기적 변동성 예측치 수준이 당기의 장기적 변동성 예측치 형성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 장기적 변동성의 지속성이 매우 높음을 의미한다. 또한 정보의 호악에 따른 변동성의 비대칭적 반응은 주로 장기적 변동성을 통해 발생하는 것으로 나타났다.

둘째, 프로그램 매매가 시장의 일중 변동성에 미치는 영향을 살펴보기 전에 시장 변동성의 일중 패턴과 프로그램 매매의 일중 패턴을 비교해 보았다. 분석결과에 따르면 시장 변동성과 프로그램 매매의 거래량 모두 개장 직후와 종장 직전에 높은 수준을 보이는 유사한 패턴을 나타내어, 두 일중 패턴이 서로 무관하지 않음을 알 수 있었다.

셋째, 2003년 1월부터 2004년 12월까지의 기간 중 KOSPI200 지수에 지속적으로 편입된 141개 종목을 대상으로 한 일중 분석을 통해 프로그램 매매가 일중의 장·단기적 변동성에 미치는 영향을 알아보았다. 분석결과에 의하면 일별 분석에서와 마찬가지로 프로그램 매매와 비프로그램 매매의 거래량 증가는 각각 단기적 변동성 증가에 유의미한 영향을 미치는 반면, 장기적 변동성에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 프로그램 차익 순매수와 순매도 모두 단기적 변동성을 증가시키는 방향으로 작용하지만, 프로그램 비차익 순매도의 경우는 일별 분석에서와는 달리 일중의 단기적 변동성을 감소시키는 방향으로 작용하는 것으로 나타났다. 따라서 프로그램 순매수가 일중의 단기적 변동성에 미치는 영향력은 주로 프로그램 차익 순매수를 통해 발생하지만, 프로그램 순매도의 영향력은 차익 순매도와 비차익 순매도가 서로 반대의 영향력을 미치면서 발생하는 것으로 해석할 수 있다.

또한 일별 분석에서와는 반대로 ARCH 효과가 단기적 변동성에서는

존재하지 않는 반면, 장기적 변동성에서는 존재하여, 전기 수익률의 변동폭이 당기의 장기적 변동성에 대한 예측치에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 밖에 장기적 변동성의 지속성 역시 매우 높게 나타났다으며, 정보의 호악에 따른 변동성의 비대칭적 반응도 일별 분석에서와 마찬가지로 주로 장기적 변동성을 통해 일어나는 것으로 나타났다.

이상의 실증분석 결과를 종합해 보면 다음과 같다.

첫째, 프로그램 매매와 비프로그램 매매 모두 일별 및 일중에서 시장의 장기적 변동성에는 영향을 미치지 않으나 단기적(일시적) 변동성은 증가시킨다. 이러한 결과는 장기적 변동성이 미시적인 거래 정보에 의해서가 아니라 기업의 펀더멘탈과 관련된 정보에 의해서만 반응하기 때문으로 볼 수 있다. 프로그램 매매가 단기적(일시적) 변동성에 미치는 영향은 비프로그램 매매에 비해 일별 분석에서는 약 3배, 일중 분석에서는 약 1.1배 정도 높게 나타났다.

둘째, 프로그램 순매도와 순매수가 단기적(일시적) 변동성에 미치는 영향력의 상대적 크기는 일의적이지 않은데, 일별 분석에서는 프로그램 순매도가 크게 나타났으나, 일중 분석에서는 프로그램 순매수가 크게 나타난다.

셋째, 일별 및 일중 분석에서 차익 프로그램 매매가 비차익 프로그램 매매보다 단기적(일시적) 변동성에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 차익 프로그램 매매로 인한 정보효과가 비차익 프로그램 매매의 정보효과보다 더 크기 때문인 것으로 해석된다. 그런데 특이한 점은 일중 분석에서는 비차익거래가 단기적(일시적) 변동성을 감소시키는데, 이는 차익거래와는 달리 헤지거래와 같은 비차익거래가 일중에서 시장을 안정화시키는 역할을 수행하는 것이라고 볼 수 있다.

2. 프로그램 매매 규제 정책의 개선방향

한국 주식시장에서 프로그램 매매는 일별 및 일중 거래 모두에서 시장의 변동성에 큰 영향을 주는 것으로 나타났으며, 특히, 프로그램매매가 아닌 일반매매에 비해 단기적(또는 일시적) 변동성에 더 집중적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 단기적 변동성을 새로운 정보의 유입에 의한 변동이 아닌 다른 요인들에 의해 발생하는 불필요한 변동성으로 볼 수 있는 만큼, 프로그램 매매가 매수 및 매도 주문간의 불균형, 투자자들의 과잉반응 유발 등을 통하여 시장에 불필요한 변동성을 유발한다는 가설을 지지한다고 할 수 있다. 따라서 이러한 불필요한 변동성으로부터 야기될 수 있는 부정적인 영향을 가급적 줄여줄 수 있는 제도적 장치의 마련은 안정적 시장 운영을 위해 반드시 필요한 과제라고 할 수 있다. 따라서 본 절에서는 노이즈에 기초한 주식시장의 단기적 변동성을 감소시키기 위한 제도적 개선 방안을 검토한다.

가. 사이드카 제도의 실효성 확보를 위한 제도 개선방안

현재 우리나라에서 프로그램 매매를 제한하기 위해 시행되고 있는 사이드카 제도의 경우, 선물가격이 기준 가격의 5% 이상 급등락시만 발동되어 호가의 효력과 매매를 5분간 중지시키고 있는데, 실제로 선물가격이 5% 이상 급등락을 보이는 것은 매우 드문 일이며³¹⁾ 일시적인 매매 지연이기 때문에 사이드카 해제 후 다시 호가 규제 없이 투기적인 매매가 그대로 실행될 수 있다는 점에서 실효성이 떨어진다는 지적이 계속

31) 우리나라의 유가증권시장에서 마지막으로 사이드카가 발동된 것은 2004년 5월 19일이다.

제기되고 있다. 또한 최근의 연구에서도 사이드카 제도의 실질적 유효성이 지지되지 않고 있으며, 미국의 경우에도 1일 1회 5분간만 실시된다는 점과 높은 발동수준으로 인한 과소한 발동횟수로 실효성에 문제가 있다는 판단에 따라 지난 1999년 2월에 사이드카 제도를 폐지하고 지금은 trading collar 제도를 통해 차익 프로그램 매매를 규제하고 있다. 따라서 우리나라도 사이드카를 계속 유지하는 경우에는 제도의 재검토와 보완이 필요하며, 우선적으로 다음과 같은 제도 개선방안을 생각해 볼 수 있다.

첫째, 실효성 없는 발동 기준의 완화 내지 현실화가 필요하다. 사이드카의 발동 기준은 1996년 도입 당시 기준 가격의 $\pm 3\%$ 였던 것이 1998년에는 $\pm 4\%$ 로 바뀌었고 2001년에는 $\pm 5\%$ 가 되어 현재에 이르고 있는데, 최근에 급격히 낮아진 시장의 변동성 수준을 감안하면 상대적으로 높은 발동 기준으로 인해 프로그램 매매 규제 제도로서의 의미가 현재는 많이 퇴색되어 있는 형편이다. 따라서 사이드카의 실효성을 확보하기 위해서는 프로그램 매매를 규제하기 위한 기존의 절대적 수치 기준의 발동요건을 상대적 기준으로 전환할 필요가 있다. 왜냐하면 주가 변동의 이상 유무는 시장의 평균적 변동성과 대비하여 평가하는 것이 합리적이기 때문이다. 즉, 평균적 일간 시장 변동성이 0.1%인 시장에서 일별 변동폭 5%는 매우 크지만, 평균적 일간 시장 변동성이 3%인 시장에서 일별 변동폭 5%는 크다고 볼 수 없다. 따라서 프로그램 매매를 규제하게 되는 기준을 “시장의 평균적 일간 변동성의 일정한 배수”로 정하는 방안³²⁾을 고려해 볼 수 있다. 참고로 사이드카와 유사한 제도인 미국 NYSE의 trading collar의 발동 기준은 DJIA 지수의 직전 분기 최종월 평균 증가의 $\pm 2\%$ 이다.

둘째, 사이드카 제도에 비대칭적 발동 요건을 도입하는 방안을 고려

32) 아이디어를 제공해준 오승현 교수께 감사드린다.

할 필요가 있다. 기본적으로 사이드카는 선물가격이 급등(급락)하는 경우 프로그램 매수(매도) 호가의 효력을 일시적으로 정지시켜 프로그램 차익거래로 발생하는 주식시장의 충격을 완화시키고자하는 목적을 가지고 있다. 그러나 경우에 따라서는 선물가격이 급등(급락)하는 경우인데도 불구하고 비차익거래가 차익거래를 압도함으로써 전체 프로그램 매도(매수)가 우위를 차지하는 상황이 있을 수 있는데, 이러한 경우에는 사이드카 제도 본래의 목적을 전혀 달성하지 못하게 된다. 실제로 2004년 5월 19일에는 주가가 급등하는 상승장에서 프로그램 매도가 이어지는 가운데 단지 사이드카의 발동 요건이 충족되었기 때문에 사이드카가 발동하는 상황이 발생하였는데, 이 경우 사이드카가 오히려 시장 상황을 안정화시키는데 방해가 된 바 있다. 따라서 사이드카의 실효성을 확보하기 위해서는 기준 가격 대비 일정 변동폭(현재 5%)을 넘는 경우 무조건 사이드카가 발동되도록 하는 것이 아니라, 일정 변동폭을 넘는 시점 전 일정 구간 동안의 프로그램 매매가 매도 우위인지 매수 우위인지를 파악하여 상승장(하락장)일 경우에는 프로그램 매수(매도) 우위인 경우에만 발동하도록 하는 비대칭적 조건부 발동요건의 도입을 고려할 필요가 있다.

셋째, 우리나라 사이드카 제도에서는 차익거래와 비차익거래의 구분 없이 모든 프로그램 매매 호가의 효력을 정지시키는데, 비차익거래는 호가 제한 대상에서 제외하는 것을 고려해 볼 필요성이 있다. 일중 자료를 이용한 실증분석 결과에서 알 수 있듯이 차익거래는 순매수와 순매도에 관계없이 모두 단기적 변동성을 통계적으로 유의미하게 증가시킨데 반하여, 비차익거래는 순매수인 경우에는 유의미하지 않았고 순매도인 경우에는 단기적 변동성을 유의미하게 감소시켰다. 따라서 사이드카 제도에서도 미국의 trading collar 제도에서와 같이 비차익거래를 프로그램 매매 규제 대상에서 제외하는 것을 검토할 필요가 있다.

나. 미국 NYSE의 trading collar(Rule 80A) 도입 검토

IV장과 V장에서 우리나라 사이드카 제도의 문제점으로 주식시장 안정을 위한 일시적 효과만을 제공하고 있다는 점과, 발동기준이 선물가격에 의해 결정되므로 사이드카가 현물시장의 움직임과 관계없이 발동될 소지가 있으며, 거래의 연속성 결여로 인해 투자자들의 거래기회가 상실될 수 있다는 점이 논의된 바 있다. 이에 사이드카 제도에 대한 대안으로 NYSE의 Rule 80A와 같은 프로그램 매매 가격제한제도의 도입을 검토해 볼 필요성이 있다.

trading collar라고 불리는 이 제도는 현물지수를 기준으로 발동되며, 차익거래의 호가가격이 직전가보다 높거나 낮지 않도록 체결가격을 제한하여(상승시에는 매도 호가에 매수를 못하게 하고 하락시에는 매수호가에 매도를 못하게 하여) 가격의 안정성을 유지함으로써 이른바 꼬리가 몸통을 흔든다는 Wag the Dog 현상을 막기 위한 제도이다. 즉, 프로그램 매매로 인한 과도한 지수 급변 현상을 사전에 막는 장치로 거래의 연속성이 보장된다는 점에서 우리나라의 사이드카 제도와 확연히 구별되는 제도라 할 수 있다. 다만 우리나라가 trading collar 제도의 도입을 고려할 경우, 발동 및 해제 기준이 되는 가격제한폭은 기존에 시장이 급변하는 상황을 반영하고 현행 사이드카 제도의 가격제한폭도 함께 고려하여 설정되어야 할 것이며, 이에 대해서는 향후 추가적인 실증 분석이 수반되어야 할 것으로 보인다. 그러나 앞서 논의된 바와 같이 비차익 프로그램 매매에 대해서는 미국의 trading collar 제도와 마찬가지로 가격 제한 대상에서 제외하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

다. 선물·옵션 만기 결제일 변동성 감소를 위한 제도개선 검토

마지막으로 KOSPI200 선물·옵션 등의 프로그램 매매로 발생하는 만기일 효과를 완화하는 방안을 추진해야 할 것으로 보인다. 만기일의 변동성이 과거에 비해 감소추세에 있다고는 하지만, 여전히 만기일 일중, 특히 장 종료 직전의 변동성은 높은 수준을 나타내고 있다. 이는 프로그램 매매 비중이 증가 추이에 있음에도 불구하고 프로그램 매매 사전공시제도가 가진 취약성으로 인해 최종거래일의 KOSPI200 지수가 폐장 직전 급변하는 만기일 효과가 유발되기 때문이다. 실제로 과거에는 14:50분 이전에 이미 프로그램 매매 호가를 제출한 이후 마감 동시호가에 사전 공시 없이 정정 주문을 입력하여 참가가 가능했고, 사전 신고한 프로그램 매매 호가수량에 대한 매매체결 의무가 없어, 장 종료 직전의 가격정정 물량으로 인해 시장의 혼란이 유발될 가능성이 매우 컸던 것이 사실이다. 이에 KRX는 최근 만기일 프로그램 매매의 사전공시 대상을 확대하여³³⁾ 만기일 프로그램 매매로 빚어질 수 있는 종가 변동성의 확대를 막고자 하였다. 이러한 제도 변경으로 만기일 동시호가 직전까지 미체결잔량의 프로그램 매매 중 동시호가에 정정주문을 할 물량은 14:45분까지 정정신고를 해야 하므로, 실제 체결의사를 가진 프로그램 매매와 단순 호가제출 프로그램 매매 간의 구분을 확실하게 할 수 있어 동시호가에 체결될 프로그램 매매의 규모를 상당부분 투명하게 파악할 수 있게 되었다.

그러나 이러한 제도 개편에도 불구하고 만기일 종가를 결제지수로

33) 주요 내용은 기존에는 만기일 마감 동시호가에 신규 프로그램 매매를 수행할 물량에 대해서만 사전신고를 하였으나, 변경된 제도에서는 신규 주문 물량 이외 미체결 프로그램 매매 주문 물량도 마감 동시호가에 정정하기 위해서는 대상종목과 수량을 사전에 공시해야 한다는 것이다.

계속 사용하는 한 동시호가에 출회되는 프로그램 매매 물량으로 인한 시장 충격은 불가피할 것으로 보인다.³⁴⁾ 이는 동시호가 상황에서 가격의 정정을 통해 증가 형성에 영향을 미칠 수 있는 가능성은 여전히 존재하기 때문이다. 현재 KOSPI200 선물·옵션의 최종결제 가격은 최종거래일의 KOSPI200 종가지수가 사용되고 있다. 이에 비해 미국과 일본의 경우는 최종거래일 익일의 시가 단일가매매지수를, 독일의 경우는 최종거래일의 장중 단일가매매지수를 최종 결제가격으로 사용하여 만기일 차익거래 전략에 의한 현물 가격의 왜곡 가능성을 일정 부분 차단하고 있다. 따라서 우리나라 시장도 중장기적으로는 만기충격을 최소화하고 만기일 일중 변동성을 줄일 수 있도록 만기 결제지수 산정방식을 바꾸는 것을 검토해야 할 것으로 보인다.

34) 투자자들은 선물·옵션의 만기일에 선물(또는 콜옵션) 대량 매수 포지션 보유시 현물의 증가 결정 동시호가시장에서 현물의 프로그램 대량 매수 전략, 선물·옵션의 만기일에 선물(또는 풋옵션) 대량 매도 포지션 보유시 현물의 증가 결정 동시호가시장에서 현물의 프로그램 대량 매도 전략, 선물·옵션의 만기일에 옵션 대량 매도 포지션 보유시 현물의 증가 결정 동시호가시장에서 시장의 추세와 반대 방향으로 현물의 프로그램 대량 매매 전략 등을 통해 옵션 매도포지션의 이익을 극대화 할 수 있다.

참고문헌

참 고 문 헌

<국내 문헌>

- 권택호·박종원·장욱, 2002, 프로그램 매매의 특징과 증권시장에 미친 효과, 『경영학연구』 제31권 제2호, 343-371.
- 권택호·박종원·장욱, 2005, 사이드카가 주식시장에 미치는 효과, 『금융공학연구』 4, 1-25.
- 박종원·엄윤성·장욱, 2006, 한국유가증권시장에서 사이드카는 어떤 역할을 하는가? 『한국증권학회 학술발표회, 발표자료집』.
- 오승현, 2006, 선물 및 옵션 만기일 전·후 주간 KOSPI200의 행태, 『증권학회지』 35권 5호, 75-108.
- 오승현·한상범, 2006, CEGARCH-M 모형을 이용한 수익률과 변동성간의 관계 분석, mimeograph.
- 옥기율, 2001, 현물 및 선물 연계에 의한 불공정거래행위 대응방안, 『증권학회지』 28집, 419-448.
- 전균, 2005, 프로그램 매매의 이해, 『월간선물시장』 2005년 4월호, 18-25.
- 최종범·류혁선, 2005, KOSPI200 선물 및 옵션의 만기일 효과, 『기업경영연구』 12권, 213-224.
- 최혁·이재선, 1999, 프로그램매매가 주식가격에 미치는 영향, 『한국증권학회 제3차 정기학술발표회 발표논문집』, 445-481.
- 한국증권선물거래소, 2002, 『주요국의 주식시장제도』.
- 한상범·오승현, 2007, 프로그램거래가 주식시장의 변동성에 미치는 장·단기 효과, 『선물연구』 15권, 97-129.

<해외 문헌>

Amihud, Y., Mendelson, H., 1987, Trading Mechanism and stock returns: an empirical investigation, *Journal of Finance* 42, 533-553.

Amihud, Y., Mendelson, H., 1991, Volatility, efficiency and trading: evidence from the Japanese stock market, *Journal of Finance* 46, 1765-1791.

Brennan, M.J., Schwartz, E.S., 1989, Portfolio insurance and financial market equilibrium, *Journal of Business*, 62: 4, 455-472.

Clark, P.K., 1973, A Subordinated stochastic process model with finite variances for speculative price, *Econometrica* 41, 135-156.

Edwards, F.R., 1988, Futures trading and cash market volatility: Stock index and interest rate futures, *Journal of Futures Markets* 8, 421-439.

Engle, R., Lee, G., 1993, A permanent and transitory component model of stock return volatility, University of California at San Diego, Department of Economics, Discussion paper 92-44R.

Engle, R., Lee, G., 1999, A long-run and short-run component model of stock return volatility, in (eds) Engle, R. and White, H., cointegration, causality, and forecasting: A festschrift in honor of Clive Granger, W.J., Oxford: Oxford University Press, 475-497.

Epps, J., Epps, M., 1976, The stochastic dependence of security price changes and transaction volumes: Implications for the mixture of distribution hypothesis, *Econometrica* 44, 305-325.

- Gennotte, G., Leland, H., 1990, Market liquidity, hedging, and crashes, *American Economic Review* 80-4, 999-1021.
- Gerety, M.S., Mulherin, J.H., 1992, Trading halts and market activity: an analysis of volume at open and close, *Journal of Finance* 47, 1765-1784.
- Goldstein, M.A., Evans, J.E., Mahoney, J.M., 1998, Circuit breakers, volatility, and the U.S. equity markets: Evidence from NYSE rule 80A, FMA Meeting.
- Greenwald, B.C., Stein, J.C., 1998, The task force report: the reasoning behind the recommendation, *Journal of Economic Perspectives* 3, 3-24.
- Grossman, S.J., 1988, Program trading and market volatility, *Financial analysts Journal* 44, 18-28.
- Harris, L., Sofianos, G., Shapiro, J.E., 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.
- Hogan, K.C., Kroner, K.F., Sultan, J., 1997, Program trading, nonprogram trading, and market volatility, *Journal of Futures Markets* 17, 733-756.
- Hull, J. C., 2000, *Options, Futures, & Other Derivatives*, Prentice Hall.
- Hwang, S., Satchell, S., 2000, Market risk and the concept of fundamental volatility: Measuring volatility across asset and derivative markets and testing for the impact of derivatives

markets on financial markets, *Journal of Banking and Finance* 24, 759-785.

Kling, A., 1987, How to stock market can learn to live with index futures and options, *Financial Analysts Journal* 43, 33-39.

Kodres, L.E., O'Brien, D.P., 1994, The existence of pareto-superior price limits, *American Economic Review* 84, 919-932.

Kuserk, G., Locke, P., Sayers, C., 1992, The effects of amendments to rule 80A on liquidity, volatility and price efficiency in the S&P. 500 futures, *The Journal of Futures Markets* 12-4, 383-410.

Martin, J.D., Senchack, A.J., 1991, Index futures, program trading, and the covariability of the major market index stocks, *Journal of Futures Markets* 11, 95-111.

Nelson, D.B., 1991, Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach, *Econometrica* 59, 347-370.

New York Stock Exchange, 1991, The Rule 80A index arbitrage tick test: report to the U.S. Securities and Exchange Commission, New York.

Overdahl, J., McMillan, H., 1998, Another day, another collar: An evolution of the effects of NYSE rule 80A on trading costs and intermarket Arbitrage, *Journal of Business* 71, 27-53.

Santoni, G.J., Liu T., 1993, Circuit breakers and stock market volatility. *Journal of Futures Markets* 13-3, 261-277.

Santoni, G.J., 1995, Index arbitrage and stock price volatility, *The Wall Street Journal*.

Stoll, H. R., Whaley, R.E., 1987, Program trading and expiration day

effects, *Financial Analysts Journal* 43-2, 16-28.

Stoll, H. R., Whaley, R.E., 1991, Expiration day effects: what has changed? *Financial Analysts Journal* 47-1, 58-72.

Tauchen, G., Pitts, M., 1983, The price variability-volume relation -ship on speculative markets, *Econometrics* 51, 485-505.

<웹사이트>

우리투자증권 교육센터 <http://www.wooriwm.com/educenter/>

한국증권선물거래소 <http://www.krx.co.kr/>

한국선물협회 <http://kofa.or.kr/>

CBOE <http://www.cboe.com/>

CME <http://www.cme.com/>

NYSE <http://www.nyse.com/>