



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학박사 학위논문

주식·파생상품 시장에서의  
투자자 행동의 특징과 상호관계:  
KRX 시장에 관한 실증분석

**A study on the characteristics of  
investors' behaviors and their mutual relationship in the  
stock and derivatives markets:  
Three empirical analyses on the KRX markets**

2012년 8월

서울대학교 대학원  
산업공학과  
송영래






주식·파생상품 시장에서의  
투자자 행동의 특징과 상호관계:  
KRX 시장에 관한 실증분석

지도 교수 오 형 식

이 논문을 공학박사 학위논문으로 제출함  
2012년 6월

서울대학교 대학원  
산업공학과  
송 영 래

송영래의 공학박사 학위논문을 인준함  
2012년 6월

위원장	<u>박 용 태</u>	 (인)
부위원장	<u>오 형 식</u>	 (인)
위원	<u>박 증 현</u>	 (인)
위원	<u>최 후 근</u>	 (인)
위원	<u>이 덕 규</u>	 (인)

## 초 록

본 논문은 한국 거래소의 주식시장과 파생상품시장에서의 투자자 움직임을 비교 분석하는 세 개의 소 주제로 구성되어 있다. 주식시장, 선물시장, 그리고 주식워런트 (equity linked warrant) 시장에서의 투자자들의 특성과 상호관계를 규명하면서 개인 투자자들의 위치가 시장에 따라 어떻게 변화하는지를 보여준다.

제 2 장과 제 3 장에서는 투자자들을 외국인, 그리고 국내 기관과 개인 투자자로 나누고 각 주제에 대한 이들의 행동양식을 분석한다. 제 2 장에서는 페어 트레이딩 (pairs trading)이 가능한 상황에서 투자자들의 행동이 수익률에 반응하는 양상이 평소와 달라지는 것과 외국인이나 기관 투자자들과 달리 개인 투자자들은 잡음 거래자의 모습으로 시장에 유동성을 공급하고 있는 상황을 보인다. 제 3 장에서는 한국의 KOSPI 200 선물 시장의 지정가 주문원장 (limit order book)의 호가수준별 정보량을 비교하고, 투자자들은 이것과 어떠한 관계를 맺고 있는지를 분석한다. 기존 연구 결과와는 달리 체결가에서 먼 호가의 수량이 상대적으로 큰 정보를 담고 있음을 발견한다. 또한, 개인투자자들의 행동은 유용한 정보와 양의 상관관계를 갖으면서 이 시장에서 그들이 잡음거래자라는 견해는 제한되어야 함을 보인다.

제 4 장에서는, IT 기술의 발전과 함께 등장한 DMA (direct market access)를 이용하여 고빈도거래 (high-frequency trading)를 하는, 스캘퍼라 불리는 개인 투자자들의 행동으로 인하여 주식워런트 (equity-linked

warrant) 시장에서 상대적으로 가치가 떨어지는 상품들이 많이 거래가 되는 현상을 해석한다. 스캘퍼들의 전략상 최적의 조건을 갖는 종목들을 선택하는 것이 이러한 현상을 발생시켰으며, 이것은 비스캘퍼인 개인투자자들에게 정보적 쓸림 현상을 유발시키고, 유동성 공급자들은 이러한 현상을 이용하고 있음을 밝힌다. 스캘퍼들이 보여주듯이 IT 기술의 발전과 더불어 다양한 매매전략의 구사가 가능한 시장에서 개인 투자자들은 시장에서 주도적 위치로 분화해 나감을 발견한다.

**주요어:** 투자자행동, 페어트레이딩 (pairs trading), 주문원장, DMA, 스캘퍼

**학 번:** 2002-30990

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 1 절 연구의 배경.....	1
제 2 절 연구의 목적.....	5
제 3 절 연구의 범위.....	6
제 4 절 연구의 의의.....	8
제 5 절 논문의 구성.....	9
제 2 장 KRX 주식시장에서의 주식 페어와 투자자 행동의 상 호관계 .....	11
제 1 절 서 론.....	11
제 2 절 데이터와 페어 .....	17
제 3 절 측도와 모형.....	22
1. 측도 .....	23
1.1. 순매수 비율 .....	23
1.2. 시장 수익률 .....	24

1.3. 의사 베이스스.....	24
2. 모형.....	25
2.1. VAR 모형.....	25
2.2. 일반 충격반응분석.....	27
제 4 절 실증분석 결과.....	30
1. 수익률 충격에 대한 투자자들의 반응.....	30
2. PB 충격에 대한 반응.....	37
3. 종합적 이해.....	44

### 제 3 장 KOSPI 200 지수 선물시장에서의 지정가 주문 원장의 정보와 투자자 행동의 상호관계.....49

제 1 절 서론.....	49
제 2 절 측도와 분석방법.....	55
1. 측도.....	55
1.1. 지정가 주문의 순매수호가 비율.....	55
1.2. 순매수 비율.....	56
1.3. 구간의 대표값.....	56
2. 분석방법들.....	58
2.1. 제약적인, 그리고 비제약적인 회귀모형.....	58
2.2. 경제적 함의.....	60
2.3. 일중 충격반응 분석.....	64
제 3 절 데이터.....	66
제 4 절 실증분석.....	69
1. 주문원장 정보의 유의성.....	69
2. 경제적 함의 분석을 통한 주문원장 단계별 정보의 비교.....	72

3. 충격반응함수를 통한 주문원장 정보와 투자자 행태의 관계 분석....	75
--	----

## 제 4 장 KRX의 ELW 시장에서의 스캘퍼와 기타 시장 참여자들 행동의 상호관계 .....80

제 1 절 서론.....	80
제 2 절 ELW 시장의 참여자 그룹.....	85
1. 유동성 공급자.....	86
2. 투자자들: 스캘퍼와 비스캘퍼.....	87
2.1. 주문 전산 프로세스.....	87
2.2. 스캘퍼.....	89
2.3. 비스캘퍼.....	97
제 3 절 모형.....	98
1. 분석 요소들.....	98
2. 분석 모형.....	100
3. 그룹 4와 스캘퍼: 관계 검증 절차.....	104
제 4 절 데이터.....	108
제 5 절 실증분석 결과.....	111
1. 시장 내에서의 그룹 4의 비율.....	112
2. 그룹 4의 거래량과 LP의 매출량의 비교.....	113
3. 이익 청산의 가능성.....	118
제 6 절 그룹 4의 다른 투자자들.....	120
1. LP와 비스캘퍼.....	120
2. 해석: 정보적 쏠림 (Informational cascade)의 관점.....	126



제 5 장 결 론 .....	128
제 1 절 연구 결과 요약 .....	128
제 2 절 추후 연구 방향 .....	131
참 고 문 헌.....	133
부록. 페어트레이딩의 구조.....	154
Abstract.....	159

## 표 목 차

[표 1.1] 연구의 범위.....	7
[표 2.1] 데이터 페어들의 정보 요약 .....	21
[표 2.2] PB 충격에 따른 구간 2에서의 PB 반응값과 표준오차 .....	44
[표 2.3] 분석결과 종합 .....	45
[표 3.1] 회귀분석과 F-TEST 결과.....	71
[표 3.2] 전략 수행의 결과 요약 .....	73
[표 4.1] 실증분석을 위한 ELW 데이터의 요약.....	109
[표 4.2] 발행회사의 신용등급.....	110
[표 4.3] 각 그룹에 있는 관측치들의 개수.....	112
[표 4.4] 그룹 4의 머니니스별 거래량 .....	114
[표 4.5] ELW 거래량 .....	116
[표 4.6] ELW의 LP 매출량.....	117
[표 4.7] 투자자들의 매수수량과 매도수량의 비교.....	119

## 그림 목 차

[그림 2.1] 수익률 충격에 대한 외국인 투자자의 반응 .....	31
[그림 2.2] 수익률 충격에 대한 개인 투자자의 반응 .....	32
[그림 2.3] 수익률 충격에 대한 기관 투자자의 반응 .....	33
[그림 2.4] 외국인 투자자 NBR 충격에 따른 상대 종목 외국인 투자자의 반응 .....	35
[그림 2.5] 개인 투자자 NBR 충격에 대한 상대 종목의 개인 투자자의 반응 .....	36
[그림 2.6] 기관 투자자 NBR 충격에 대한 상대 종목의 기관 투자자의 반응 .....	36
[그림 2.7] PB 충격에 대한 외국인 투자자의 반응 .....	39
[그림 2.8] PB 충격에 대한 개인 투자자의 반응 .....	40
[그림 2.9] PB 충격에 대한 기관 투자자의 반응 .....	41
[그림 2.10] PB 충격에 따른 PB 자체의 반응 .....	43
[그림 3.1] 매매 전략에 대한 설명 .....	63
[그림 3.2] 전략수행에 따른 누적수익 .....	74

[그림 3.3] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 외국인 투자자의 행태에 미치는 영향.....	76
[그림 3.4] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 개인투자자의 행태에 미치는 영향.....	77
[그림 3.5] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 기관 투자자의 행태에 미치는 영향.....	78
[그림 4.1] 한국 ELW 시장에서의 주문 흐름 .....	89
[그림 4.2] 스캘퍼 전략의 순서.....	92
[그림 4.3] 두 개의 ELW가 변동성이 다른 경우의 델타.....	96
[그림 4.4] 동일한 가격결정요인을 갖는 ELW 페어들의 그룹.....	103
[그림 4.5] 일반 주문원장: 그룹 1과 그룹 4의 델타가 큰 ELW들.	105
[그림 4.6] 그룹 4 스캘퍼의 추론과정 .....	107
[그림 4.7] 내재변동성만 다른 옵션과 ELW 사이의 쉐타값의 변화	124
[그림 4.8] 시장 참여자들의 투자 손익.....	125

## 약어 목록

DMA	Direct Market Access (직접시장접근법)
ELW	Equity Linked Warrant (주식 워런트 증권)
KRX	Korea Exchange (한국 거래소)
LOB	Limit Order Book (지정가 주문원장)
NBR	Net Buy Ratio (순매수 비율)
NL	Net Bid Ratio of Limit Order (지정가 주문의 순매수호가 비율)
PB	Pseudo Basis (의사 베이스)

# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구의 배경

Kahneman and Tversky (1972, 1973, 1979)에 의해서 심리학 문헌에 처음 소개된 기대 이론 (prospect theory)은 이후 1970년대 후반을 거치면서 Grossman (1976)과 Holmström (1979) 등을 통해 비대칭 정보를 갖는 두 개의 투자자 집단, 정보 투자자 (informed investor)와 비정보 투자자 (uninformed trader)의 개념으로 재무 분야의 연구에 도입되기 시작한다. Shefrin and Statman (1985)는 기대 이론과 Thaler (1980, 1985)의 심적회계 (mental accounting)의 개념을 도입하여, 투자자들은 이익이 발생하면 빨리 실현시키려 하고 손실이 발생하면 손실을 지연시킨다는 투자자들의 성향효과 (disposition effect)에 대한 연구를 발표한다. 1990년대를 지나면서 연구 대상도 대표적 투자자 (representative investor)를 가정한 연구에서부터, 외국인 투자자 (foreign investors), 기관 투자자 (institutional investors), 그리고, 개인투자자 (individual investors)의 행태로 좀더 현실에 가까우면서 세분화된 투자자 집단들을 비교하면서 이들 중 어떤 투자자 집단이 성향효과를 크게 나타내는지 또는 잡음 거래자 (noise trader)의 특징을 갖는지 등의 연구로 확대 된다.<sup>1</sup> 본 논문도 금융 시장에 대한 참여자들을 여러 그룹으로 나누고 각각의

---

<sup>1</sup> 관련 연구들에 대한 기존 연구 (literature review)는 Barberis and Thaler (2003), Kyrolainen (2007) 등의 연구를 참고하기 바람.

특징과 이들 간의 상호관계를 연구한다는 점에서 이러한 연구 흐름과 맥락이 닿아 있다.

비정보 투자자의 대표적 집단인 잡음 거래자는, 이성적인 투자자들 (rational investor)에 대한 거래 상대로서, 비이성적인 (irrational) 행동을 하는 투자자를 지칭한다. (Kyle (1985), DeLong et al. (1990), Shleifer and Vishny (1997), Shleifer (2000)). 관련 연구들은 효율적 시장가설에 대한 대안으로 등장하기 시작한다. 행위적인 측면에서 이성적인 투자자들이 하는 행동을 정보거래 (informed trading), 비이성적인 투자자들이 하는 행동을 비정보거래 (uninformed trading)라고 일컫는다. 잡음 거래자들은 시장에 유동성 (liquidity)을 공급한다는 측면에서 의미가 있다. Black (1986)은 잡음 거래자들이 없다면 시장의 거래량은 현저히 감소할 것이라고 한다. 잡음 거래자들은 감정적인 특성들을 갖는다. 즉, 논리성에 제한이 있으며 타인의 믿음에 영향을 받는 비이성적인 성향을 지니고 있기 때문에 이성적 거래자들에게 유동성을 공급하는 역할을 한다. 하지만, 다른 한편으로는 이러한 투자자들의 활동으로 인해 시장미시구조의 이상상황이 의외로 오랜 시간 동안 유지되는, 차익 거래자들이 위험을 감수해야 하는 제한적인 차익거래가 가능한 상황 (limits of arbitrage)이 발생한다.

대표적인 잡음 거래자의 집단으로 분류되는 개인투자자 (individual investors)의 특징에 관한 연구도 활발하게 진행되어 오고 있다.<sup>2</sup> 우선, 개인 투자자들의 매매동기에 대한 다양한 연구들이 있다. Modigliani and

---

<sup>2</sup> 개인 투자자에 대한 기존 연구들은 Zhu (2010)을 참고하여 정리.

Brumberg (1963)은 개인들의 인생설계 측면에서 투자를 하는 것으로 보고 하며, Grossman and Stiglitz (1980)은 보유하고 있는 사적인 정보 (private information)가 중요한 매매동기가 되며 투자자들은 매매할 때의 한계이익 (marginal profit)이 그렇지 않을 때 이상일 때 매매를 한다고 주장한다. Hong et al. (2004)는 일반적으로 동료들이 투자하는 시장을 좀더 매력적인 투자 대상으로 바라본다는 의견을 제시하고, 실제로 사교성이 더 좋은 사람들이 주식 시장에 더 활발하게 참여하고 있음을 보여준다. Barber and Odean (2004)은 개인투자자들이 과세가 되는 계좌에서 더 손실을 실현하는 경향이 있음을 보인다. Grinblatt and Keloharju (2004) 역시 핀란드 주식시장에서 세금효과가 매매의 주요한 발생요인임을 보인다. Odean (1998b), Gervais and Odean (2001), and Daniel, Hirshleifer, and Subrahmanyam (1998)은 과신이나 자기 귀속과 같은 행태적인 편향의 발생 가능성을 도입한 이론적 모형을 제시한다. 이러한 모형은 실제 개인 투자자들이 과도한 매매를 하는 현상을 설명해 준다. Odean (1999)는 실제 많은 계좌들이 손실을 입고 있음을 보이고 이러한 현상의 원인으로 자기과신 (over-confidence), 투자자 성향효과 (disposition effect) 그리고, 추세추종형 또는 역추세형 매매에 대한 잘못된 믿음 (misguided belief in contrarianism or momentum) 등을 들고 있다. Barber and Odean (2001, 2002)에서는 이러한 견해를 한층 더 지지한다. Grinblatt and Keloharju (2009)는 자기과신이 심한 투자자들이 더욱더 감각을 추구하는 경향 (sensation seeking)이 있음을 보인다. Barber and Odean (2008)은 개인 투자자들이 수많은 종목을 다 분석할 수 없기 때문에 더 주목을 받는 종



목들에 투자가 집중되는 경향이 있음을 보인다. 더불어, Rashes (2001)의 연구는 개인 투자자들이 가장 접근하기 쉬운 정보에 집착하는 것이 매매동기가 됨을 보여준다. 그는 티커 심볼 (ticker symbol)이 유사한 종목들은 그들의 본질적 가치의 유사함에 관계없이 동일한 방향으로 움직이는 경향이 있음을 발견한다.

이러한 연구들에 나타난, 개인 투자자들의 행동 방식은 크게 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째는 성향효과이다. 이것은 수익이 발생한 주식들은 빨리 처분해서 수익을 실현하고, 손실이 발생한 주식들은 가능한 오래 보유함으로써 손실의 실현을 미루는 경향을 의미한다. Shefrin and Statman (1984), Odean (1998a), Nofsinger (2007)등의 연구가 이러한 특징을 지지한다. 둘째는 지역 편향 (local bias)이다. Coval and Moskowitz (1999)는 미국에서 투자자들이 거주하는 지역에서 가까운 회사들에 투자하는 경향이 있음을 보여준다. Zhu (2005)와 Ivkovich and Weisbenner (2005)의 연구가 이러한 결과를 지지한다. 셋째는 시간학습 (learning over time)이다. Nicolosi et al. (2009)는 개인 투자자들이 자신들의 투자경험으로부터 종목을 선택하는 기술을 학습하고 행동을 교정해 나감을 보인다. 성과가 좋은 투자자들이 이러한 경향이 더 큼을 발견한다. Seru et al. (2009)는 핀란드 주식시장에서 투자자들이 경험이 쌓이면서 성향효과가 사라지고 수익률이 좋아짐을 보인다.

Barber et al. (2009)의 연구는 기존의 견해들에서 한층 더 나아가 개인투자자들을 단순히 잡음 거래자가 아니라 시장에 영향을 미치는 하나의 큰 집단으로 인식해야 함을 보여준다. Barber et al.은 개인투자자들이 동일시점에서 동

일하게 움직이는 경향이 있음을 보여줌으로서 그들의 행동이 서로 상쇄되지 않고 취합된 효과가 시장에 영향을 미침을 발견한다. Kumar and Lee (2006)의 연구도 이러한 견해를 지지한다.

최근에 등장하기 시작한, 이러한 개인 투자자들에 대한 인식의 전환을 요구하는 연구들은 본 연구를 시작하는데 중요한 동기가 된다.

## 제 2 절 연구의 목적

위에서 제시한 Nicolosi et al. (2009), Seru et al. (2009), Barber et al. (2009), Barber et al. (2009) 그리고, Kumar and Lee (2006)의 연구결과와 같이 개인 투자자 행동의 불합리성이나 시장에 대한 영향력 미미 등의 기존 견해를 완화시키는 연구들이 최근에 이르러 등장하고 있다. 즉, 개인 투자자들이 경험을 통해 학습한다는 것과 그들의 행위가 서로 상쇄되지 않고 영향력을 갖는다는 연구 결과들로부터 투자자들 간의 관계 또한 변화하리라는 것을 유추할 수 있다. 더욱이, 투자 대상이 늘어남에 따른 투자 방법의 다양성 확대와 IT 기술의 발전은 투자자들의 관계 변화에 영향을 미칠 수 있을 것이다.

이러한 관점에서 본 논문은 주식시장, 선물시장, 그리고 주식 워런트 증권(equity linked warrant, 이후로 ELW라 칭함) 시장에 대한 실증분석을 차례대로 진행하여 개인 투자자들의 위치를 밝히는 것을 기본 목적으로 한다. 더불어, 다른 투자자 집단들도 기존 연구결과들이 지시하는 것들과 다른 행동 특성을 갖는지를 분석한다. 세부적으로 들어가면, 제 2 장에서는 페어트레이딩

이 가능한 상황에서 각 투자자 그룹의 행태가 평소와 다른 성질을 보이는가를 분석한다. 그리고, 제 3 장에서는 지정가 주문원장이 가지고 있는 정보가 기존 연구들과 차이가 없는지를 분석한다. 그리고, 제 4 장에서는 스캘퍼들이 ELW 시장에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 분석한다.

### 제 3 절 연구의 범위

데이터를 통해 시장에 표현된 투자자들의 심리를 쫓는 방법은 다양하지만, Ghysels and Seon (2005)이 지적한 바와 같이 우리 나라는 외국인 투자자의 비중과 영향력이 높은 시장으로, 개인 투자자와 그 상대가 되는 기관 투자자 뿐만이 아니라 외국인 투자자도 고려해 서로의 행동을 비교 파악하는 것이 투자자와 시장움직임의 관계를 이해하는 하나의 방법이 될 수 있다. 제 2 장과 제 3 장에서는 이러한 투자자 분류에 의해 연구가 진행된다. 그리고, 제 4 장에서는 외국인 투자자들의 영향이 거의 배제된 시장에서 개인 투자자들을 스캘퍼와 비스캘퍼로 나누어 이들이 서로 간에 그리고 유동성 공급자와 어떠한 상호관계를 갖는지 파악하고, 시장에서 어떠한 위치에 있는지를 알아본다.

우리나라처럼 주식시장뿐만 아니라 그에 기반한 선물·옵션시장까지 발달된 시장은 전 세계적으로도 많지 않다. KOSPI 200 지수 옵션은 지난 몇 년간 종목 거래량으로 전세계의 모든 파생상품 종목에서 1위를 놓쳐본 적이 없으며, ELW은 시장이 형성된지 채 10년이 되지 않았으나 그 거래량 규모로 홍콩에 이어 세계 2위권이다. 하지만, 주식시장에 대해서는 투자자 행동에 대한 기존

연구가 활발하게 연구가 되어 있는 반면에, 파생상품시장에서의 투자자 행동에 관한 연구는 미미한 실정이다. 우리나라는 주가지수에 관한 파생상품시장 규모에서도 세계 최상위권이지만, 다양한 투자자 행동에 관한 데이터를 분(minute) 수준까지 정밀하게 제공해주기 때문에 파생상품시장에서의 투자자 행동을 연구하기에 적절하다. 따라서, 본 논문에서는 주식 시장에 대한 연구(제 2 장) 뿐만이 아니라, 주가지수 선물 시장(제 3 장) 그리고, ELW 시장(제 4 장)에 대한 연구도 진행한다. 그리고, 필요한 경우, 분 수준의 데이터를 사용하여 분석을 진행한다(제 2 장). [표 1.1]은 연구의 범위에 대해 간략하게 요약한 결과를 보여준다.

모든 분석은 한국 거래소(Korea Exchange, 이후로 KRX라 칭함) 내의 개별 시장에 관한 것이다.

[표 1.1] 연구의 범위

	주식시장	선물시장	옵션시장	ELW 시장
외국인	제 2 장	제 3 장		
기관				
개인				
유동성 공급자			제 4 장	
스캘퍼				
비스캘퍼				

## 제 4 절 연구의 의의

본 연구가 갖는 의미를 다음과 같이 크게 네 가지로 요약할 수 있다. 첫째는, 개인 투자자들의 시장에서의 위치가 시장과 투자 방법의 다양성 정도에 따라 달라질 수 있음을 보인 점이다. 개인 투자자들도 유용한 시장 정보를 이용하며 시장에서 주도적인 위치에 있기도 하다. 이것은 최근의 Nicolosi et al. (2009), Seru et al. (2009), Barber et al. (2009), Barber et al. (2009) 그리고, Kumar and Lee (2006) 등의 연구 흐름에 닿아 있다. 둘째는, 외국인이나, 기관, 그리고 개인 투자자들이 하나의 시장에서 추세추종형 매매와 역추세형 매매를 혼용해서 사용하고 있는 점을 보인 것이다. 기존에 대표적 투자자 집단들이 장·단기적으로 두 가지 방식의 투자방법을 혼용한다거나, 여러 시장에 걸쳐서 두 가지 방식을 혼용한다는 연구 결과는 있어왔지만, 외국인이나 기관, 그리고 개인 투자자 집단의 관점에서 특정 투자자 집단이 하나의 시장에서 이러한 매매 방식의 혼용을 보여주진 못했다. 셋째는, 기존 연구들에서 배제되었거나 의미가 미미하다고 판단했던 지정가 주문원장의 6호가 이상의 정보들이 의미가 있음을 발견한 점이다. KOSPI 200 지수 선물 시장에서는 6호가 이상의 정보들이 5호가 이하의 정보보다 지정가 주문원장의 효과를 더 잘 나타내고 있다. 넷째는, IT 기술의 발전과 함께 등장한 고빈도 거래가 시장에 미치는 영향을 밝힌 점이다. 한국 ELW 시장에서 고빈도 거래를 하는 스캘퍼들은 싼 상품보다 비싼 상품을 선호하는 모습을 보인다. 그리고, 이들에 의해 시장에 정보적 쏠림 (informational cascade) 현상이 유발된다.

## 제 5 절 논문의 구성

본 논문은 이후, 투자자 행동에 관한 세 개의 소주제와 전체 내용에 대한 결론으로 구성된다. 제 2 장은 ‘KRX 주식시장에서의 주식 페어와 투자자 행동의 상호관계’이라는 주제로, 페어트레이딩 (pairs trading)이 가능한 상황에서의 투자자 행동을 분석하고, 제 3 장에서는 ‘KOSPI 200 지수 선물시장에서의 지정가 주문 원장의 정보와 투자자 행동의 상호관계’이라는 주제로, 매수·매도 호가에 담겨져 있는 정보와 그와 관련한 투자자 행동을 분석하며, 제 4 장에서는 ‘KRX의 ELW 시장에서의 스캘퍼와 기타 시장 참여자들 행동의 상호관계’이란 주제로, ELW 시장에서 비정상적으로 보이는 상황에 대해 보고하고 투자자들의 이해관계를 통해 이 현상을 해석한다.

제 2 장과 제 3 장에서는 투자자 집단을 외국인 투자자, 그리고 국내 기관 투자자 (이후로 ‘기관 투자자’라 칭함)와 국내 개인 투자자 (이후로 ‘개인 투자자’라 칭함)로 나누어 각 주제에 대한 이들의 행동양식을 분석한다. 제 2 장에서는 페어트레이딩이 가능한 상황에서 투자자들의 행동이 평소에 어떻게 달라지는가를 충격반응함수를 통해 분석한다. 그리고, 제 3 장에서는, 한국의 KOSPI 200 선물 시장의 지정가 주문원장 (limit order book, 이후로 LOB라 칭함)에 담겨진 정보와, 투자자들은 그 정보와 어떠한 관계를 맺고 있는지를 회귀분석과, 경제적 함의 그리고, 충격반응함수를 통해 분석한다.

제 4 장에서는, 기술의 발전과 함께 등장한 고빈도거래 (high-frequency

trading)가 투자자들의 행동에 어떤 영향을 미치고 있는가를 분석한다. 시장 참여자 집단과 주식 워런트 증권 페어들을 분류하고 전략의 특성과 상품의 특징을 고려해 서로 간의 연관성을 찾는다. 그리고, 결과를 정보적 쏠림 (informational cascade)의 관점에서 해석한다.

제 5 장에서는 이상의 연구결과에 대한 종합적인 해석과 요약을 제시하고 본 연구의 확장 방향에 대한 제언으로 끝맺음을 한다.

## 제 2 장 KRX 주식시장에서의 주식 페어 (Pairs)와 투자자 행동의 상호관계

### 제 1 절 서 론

시장가격과 투자자 행동의 관계라는 주제는 오랜 역사를 가지고 연구되어 오고 있다. 그 중 대표적인 것은 투자 대상의 지난 가격 움직임에 대한 투자자들의 태도를 추세 추종형 (positive feedback trading, momentum trading)과 역추세형 (negative feedback trading, contrarian trading)으로 나누어 보는 것이다. 추세 추종형 매매는 관찰 기간 동안 가격이 상승한 자산에 투자하는 형태를 의미하며, 역추세형 매매는 반대로 가격이 하락한 자산에 투자하는 것을 말한다.

이러한 상반된 두 가지 투자자 행동 패턴의 시장 존재 유무와 그 발생 원인을 분석하고자 한 연구들은 De Bondt and Thaler (1985)를 대표적으로 다양한 방식으로 이루어져 왔다. De Bondt and Thaler (1985)는 과거 수익률이 안 좋았던 주식들(loser)이 수익률이 좋았던 주식들(winner)에 비해 향후 어느 정도 수익성이 향상되는 것을 보인다. 결과적으로 수익률이 저조했던 주식들이 향후 큰 수익으로 귀결되는 이러한 현상은, 과대반응가설 (over-reaction hypothesis) 이라는 명칭으로 이어지는 연구들의 주제가 된다. De Bondt and Thaler (1987)은 크기와 위험을 모두 제어한 상태에서도



유의한 수익이 있다고 주장하며, Jegadeesh and Titman (1993) 역시 위험이나 시장 공통 요인에 의해서 과대반응이 설명되지 않는다고 한다. 영국 시장을 분석한 Campbell and Limmack (1997)과 스페인 시장에 대해 다른 Alonso and Rubio(1990)의 결과 역시 크기 효과를 제외하고도 과대반응은 유의함을 보인다. Da Costa (1994)는 브라질 시장에 대한 연구를 통해 CAPM 베타로 측정된 위험의 차이가 과대반응을 설명한다는 Chan(1988)의 결과를 반박한다. Chopra et al. (1992) 역시 크기와 베타에 대한 조정 후에도 역추세형 전략이 연간 5~10%의 수익을 얻는다는 결과를 통해 과대반응가설을 지지한다.<sup>3</sup>

과대반응가설은 기본적으로 사람들이 기대하지 않았던 놀라운 소식에 과대반응을 하면서 Baye's rule를 깨뜨린다는 논리로부터 시작한다. Kahneman and Tversky (1982)와 Bowman and Iverson (1998)은 새로운 정보를 처리하는 과정에서의 인식의 왜곡 (human biases)을 과대반응의 이유로 분석하고 있다. De Bondt and Thaler (1985)은 과대반응현상 때문에 역추세형 전략이 유의한 수익을 거둘 수 있으며, 이는 약한 형태의 효율적 시장 가설을 위배한다는 결론을 내리고 있다. 한편, 사람들이 새로운 소식에 대해 충분히 빠르게 반응하지 못한다는 과소반응가설(under-reaction

---

<sup>3</sup> 이 밖에도 투자자들의 다양한 투자전략과 그에 따른 투자자들의 투자성과에 관한 연구들은 풍부하게 이루어져 있음: Cohen (1999), Odean (1999), Barber and Odean (2000), Chen et al. (2000), Grinblatt and Keloharju (2000), Seasholes (2000), Coval et al. (2005), Froot et al. (2001), Cohen et al. (2002), Dalquist and Robertsson (2002), Kamesaka et al. (2003), Drovak (2005), Froot and Ramadorai (2005), Ivokvic and Weisbenner (2005), Bae et al. (2006), Kumar and Lee (2006), Kaniel et al. (2008), 그리고 Seasholes and Zhu (2010).

hypothesis)은, 일정 기간 동안 좋은 수익을 나타내었던 주식의 성과가 이후에도 계속 좋을 것으로 기대하는 모멘텀 전략의 근거가 된다. Davidson and Dutia(1989)의 연구 결과는 한 해의 비정상 수익이 다음 해의 비정상 수익과 양의 상관관계를 가진다는 것을 보이며, Rouwenhorst(1998)은 세계 주식시장의 수익률 연속성을 모멘텀 전략의 수익률을 통해 검증한다.

한편, De Bondt and Thaler (1985, 1987)이 장기적으로 투자자들은 역추세형 전략을 구사한다는 것을 밝히고 Jegadish and Titman (1993)이 단기적으로 추세추종형 전략을 실행한다는 것을 보인 이후로, 이러한 투자자들의 장단기 움직임 사이의 차이를 하나로 엮는 연구들 또한 진행되어 오고 있다. Barbaris et al. (1998)은 투자자들의 보수주의 (conservatism)와 대표성 (representativeness)으로 대변되는 인식의 왜곡 (cognitive biases)을 장단기 움직임의 차이를 설명할 수 있는 주요한 이유로 설명하고 있다. Daniel et al. (1998)은 투자자들 자신이 보유한 정보에 대한 과신 (overconfidence)과 왜곡된 자기귀인 (biased self-attribution)이 이러한 장단기 움직임의 차이를 만드는 주요한 원인이라고 설명하고 있다. Hong and Stein (1999)는 정보의 점진적인 확산 (gradual diffusion)이 단기적으로는 과소반응을, 하지만 장기적으로는 과대반응으로 귀결되는 원인이라고 진단하고 있다.

이러한 시장 수익률과 투자자 행동과의 관계를 개별 투자자 그룹에 따라 분석한 연구들도 활발하게 이루어져 오고 있다. 연구들 중 대부분이 외국인 투자자는 추세추종형 매매를 하며, 개인투자자는 역추세형 매매를 한다고

결론짓고 있다.<sup>4</sup>

Song et al. (2009)은 한국시장에서 현물시장과 선물시장을 동시해 관찰해 본 결과, 특정 투자자 집단을 추세추종형이나 역추세형 매매자로 규정하기 어렵고, 이러한 특징은 basis와 크게 연관이 있음을 보고한다. 베이스가 증가할 때 외국인 투자자는 선물을 사면서 주식을 파는 경향이 있으며, 기관 투자자들은 그와 반대로 선물을 팔면서 주식을 사게 되는 차익프로그램 매매(cash-and-carry trade)의 형태를 취한다. 이것은 Ghysels and Seon (2005)에서 제시한, 외국인의 선물 매매가 기관 투자자의 주식 매도에 영향을

---

<sup>4</sup> 이들 대부분은 주식시장에 관한 것이다. 많은 연구들이 외국인 투자자들은 추세추종형 매매를 한다고 결론짓고 있음 (Brennan and Cao (1997), Kang and Stulz (1997), Froot et al. (2001), Kamesaka et al. (2003), Dahlquist and Robertsson (2004), Froot and Ramadorai (2005)). Kamesaka et al. (2003)은 정보에 기반해 추세추종형 매매를 한다고 언급하고 있으나, Kang and Stulz (1997), Brennan and Cao (1997), Froot et al. (2001) 와 Froot and Ramadorai (2005)는 외국인 투자자들이 현지 정보를 습득하는데 어려움이 있기 때문에 과거 수익률이 좋은 종목들을 매수한다고 하며, Dahlquist and Robertsson (2004) 외국인들은 현지 정보보다는 과거 수익률에 더 의존하는 매매방식을 갖는다고 분석함. 또한 기존 연구들은 개인 투자자는 역추세형 매매자로 언급하고 있음. (Shefrin and Statman (1985), Odean (1998a), Barber and Odean (2000), Grinblatt and Keloharju (2000)). 반면, 기관 투자자에 대한 연구 결과는 일부는 추세추종형 매매자로 일부는 역추세형 매매자로 결론짓고 있어서 엇갈림. Falkenstein (1996), Karolyi (2002), Kamesaka et al. (2003), Kim and Nofsinger (2005) 등은 기관 투자자는 역추세형 매매 형태를 보여준다고 했으나, Sias (2007), Cai et al. (2004), Lakonishok et al. (1992), Nofsinger and Sias (1999) 등은 미국 기관 투자자들이 추세추종형 매매를 한다고 언급함. 한국시장에 대해서는 Choe et al. (1999), Bae et al. (2011)의 연구 등이 있음. Choe et al. (1999)는 1997년의 금융위기 기간 이전에는 외국인의 추세추종형 매매 형태가 확실했으나, 금융위기 기간 동안에는 그런 모습이 보이지 않는다고 분석함. Bae et al. (2011)은 외국인 투자자와 기관 투자자는 추세추종형 매매를 하는 반면에, 개인 투자자들은 역추세형 매매를 하고 있다고 분석함. 선물 시장의 투자자 행태에 대해서는 Chang (1985), Hartzmark (1987, 1991), Leuthold et al. (1994), Wang (2001, 2003) 등의 연구가 있으나 투자자 형태를 헷저 (hedger)와 투기자 (speculator)의 형태로 분류하여 분석하고 있으므로, 본 연구의 관점과는 거리가 있음.

미친다는 연구와도 일맥상통한다. 즉, 이들 연구에 따르면 주식시장이나 선물시장 각각만을 보면 특정 투자자집단을 추세추종형 (역추세형) 투자자로 단정할 수 있으나, 관계되는 여러 시장을 한꺼번에 관찰했을 때 특정 투자자집단을 간단하게 단정시킬 수는 없다.

차익프로그램 매매는 주식과 선물 간의 가격 균형이 어그러졌을 때 이를 이용하여 시장을 균형상태로 옮겨가며 수익을 취하는 전략이다. 이러한 차익 프로그램 매매의 성격은 유사한 두 주식 종목 사이에서 행해지는 페어트레이딩 (pairs trading)과 유사하다. Gatev et al. (1999, 2006)에 의하면, 페어트레이딩이란, 동일한 방향으로 움직이는 속성을 갖는 두 개의 주식을 찾은 다음에, 두 주식 간의 스프레드가 많이 벌어졌을 때 상대적으로 수익률이 높은 쪽을 팔고 수익률이 낮은 쪽을 사는 전략이다. Gatev et al. (1999, 2006)의 연구 이후로 페어트레이딩의 수익성에 관한 지속적인 연구가 있어왔다 (Nicholas (2000), Reverre (2001), Vidyamurthy (2004), Whistler (2004), Elliot (2005), Perlin (2009), Do and Robert (2010), Bowen et al. (2011)). Perlin (2009)과 Do and Robert (2010)은 페어트레이딩이 계속적으로 좋은 성과를 나타내고 있음을 보고하고 있으며, Bowen et al. (2010)은 이러한 수익이 장 초반이나 장 종반에 대부분 발생하며 거래수수료에 민감함을 보고한다. Elliot (2005)는 스프레드에 대한 평균 회귀 가우스 마코프 체인 모형 (a mean-reverting Gaussian Markov chain model)을 제시하며, 페어트레이딩이 자산 가격이 균형을 벗어난 상태에서 수익을 발생시키는 분석적 모형임을 지지한다.

그러나, 페어트레이딩의 수익성에 대한 분석 외에 페어트레이딩에 관련된 투자자들의 행동을 다룬 연구는 이루어지지 않았다. 본 연구가 행태 재무론 영역에서 이러한 빈 공간을 메꿔 줄 것이다. 페어트레이딩은 대상이 주식과 선물에서 두 주식으로 바뀐 차익프로그램매매의 느슨한 형태로 볼 수 있다. 따라서, Ghysels and Seon (2005)나 Song et al. (2009)의 연구결과처럼, 주식 시장에서 특정 투자자 집단이 추세 추종형 매매를 하는 경향이 있더라도 선물 시장에서는 역추세형 매매를 하듯이, 특정 주식들 간의 수익률 차이가 커지면 페어트레이딩의 가능성이 투자자들을 평소와는 달리 역추세형 매매로 이끄는지를 알아본다. 투자자들이 이러한 특징을 갖는지를 검증해 보기 위해, 본 연구에서는, 평소에 높은 업태의 유사성을 갖는, 한국시장을 대표하는 기업들을 페어로 정해 실증분석을 한다.

이어지는 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2 절에서는 분석에 쓰일 데이터와 페어들을 소개하고, 제 3 절에서는 분석에 사용될 측도들과 모형을 간단하게 소개한다. 제 4 절에서는 실증분석 결과를 제시하고 그 의미를 해석한다. 그리고, 본 논문의 가장 뒷 부분에 부록으로 페어트레이딩의 메커니즘을 수리적 모형을 통해 간단히 설명한다.

## 제 2 절 데이터와 페어 (Pairs)

연구에 사용된 데이터들은 KRX의 주식 시장에서 거래되는 종목들이다. 각각의 종목에 대하여 한국증권전산 (KOSCOM)에서 제공하는 2007년 1월 2일부터 2011년 12월 29일 사이의 일별 종가 데이터를 사용하여 분석한다. 각 종목의 투자주체 매매내역에 관한 데이터 또한 한국증권전산으로부터 얻는다. 외국인 투자자, 개인 투자자, 기관 투자자 이렇게 세 집단으로 구분한다. 단, 기관 투자자에 대한 정보는 직접 받을 수 있는 방법이 없어서, 증권, 은행, 투자신탁, 보험회사, 연기금의 정보를 합산하여 기관 투자자의 매매 정보로 사용한다.

페어로서는 KRX의 주식시장 업종 분류에 따른 8개의 업종에 대해 동일 업종을 대표하는 종목 2개씩 선택해서 총 16개의 종목을 연구대상으로 삼는다. 한 페어로 묶일 종목을 선택할 때, 종목 간의 통계적 상관관계가 높은 것들이 아닌 업종 안에서 주력상품이 유사한 종목들이 선택되도록 한다. 만약, 통계적 상관관계에 의해서 종목을 선택한다면, 수익률이 떨어진 이후에 다시 수렴하는 것이 자명하기 때문에 분석의 의미를 축소시킬 것이다.

선택된 종목은 전기전자업종의 삼성전자와 LG전자, 운송장비업종의 현대중공업과 삼성중공업, 증권업종의 삼성증권과 현대증권, 은행업종의 하나은행과 신한은행, 제약업종의 유한양행과 동아제약, 음식료품 업종의 오리온과 롯데삼강, 보험업종의 삼성화재와 현대해상이다. 그리고, 추가적으로 KOSDAQ 시장의 종목과 KOSPI 시장의 종목 사이에도 유사한 관계가

성립하는지를 알아보기 위해, KOSDAQ 시장을 대표하는 종목인 서울반도체와 이에 상응하는 KOSPI 종목인 SK하이닉스를 실증분석에 추가한다. 각 페어와 그 성격을 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

**삼성전자와 LG전자:** 삼성전자와 LG전자는 한국의 대표적인 글로벌 전자제품 생산 기업이다. 두 기업은 각각 한국에서 가장 큰 3대 기업 집단에 포함되는 삼성그룹과 LG그룹의 중심 기업이다. 두 기업은 세계 시장에서 다양한 분야에서 경쟁하고 있으며, 전통적 가전제품에 이어 최근에는 스마트폰 시장의 주요 기업으로 성장하였다. 두 기업은 모두 KOSPI 구성종목이며, 특히 KOSPI 주요 종목들을 이용하여 구성하는 KOSPI 200과 KOSPI 50의 구성종목이다. 이것은 두 회사의 주식이 KOSPI 시장의 주요 종목으로서 시장을 선도하는 성격을 가지고 있음을 의미한다. 관찰한 기간 동안 삼성전자와 LG전자의 연 평균 일간 수익률은 각각 10.57%와 5.17%로 삼성전자가 2배 정도의 값을 보였다. 연 평균 일간 변동성에서는 LG전자가 삼성전자의 34.974%보다 높은 44.608%를 보였다. 두 주식의 일간 수익률 상관계수는 0.54로 매우 높은 편이다.

**현대중공업과 삼성중공업:** 두 기업 모두 조선업종에서 한국을 대표하는 기업으로 시가총액기준으로 KOSPI 시장에서 30위 이내에 드는 대기업들이다. 둘다 KOSPI 주요 종목들을 이용하여 구성하는 KOSPI 200과 KOSPI 50의 구성종목이다. 현대중공업은 세계최대의 선박 건조능력을 보유한 기업으로서 20개에 다다른 계열사를 보유하고 있다. 삼성중공업은 세계 2위의 선박 건조능력을 보유한 삼성그룹의 계열사로서 10여 개의 해외법인을 두고

있다. 두 기업은 조선관련 전 방위에서 서로 경쟁을 하고 있으며, 시가총액 면에서는 2012년 5월 4일 현재 현대중공업이 약 21조원, 삼성중공업이 약 10조원 정도로 현대중공업이 삼성중공업의 두 배를 약간 넘는다. 분석기간인 2007년 1월부터 2011년 12월 말까지 두 업종의 수익률은 각각 72%와 23%로 현대중공업의 주가가 삼성중공업의 그것보다 약 3배가 넘는 신장세를 보였다. 같은 기간 동안 일간 수익률의 연간 변동성은 각각 54%와 53%로 비슷하다. 두 종목간의 일간 수익률의 상관계수는 0.76으로 매우 높다.

**삼성증권과 대우증권:** 두 기업은 각각 한국의 증권업종에서 시가총액 기준으로 1위와 2위 기업이다. 한국의 증권업은 중개수수료가 주요 수익원이나, 2000년대 들어 장외과생상품의 발행 및 운용이 가능해지면서 과생상품시장에 대한 참여를 본격화 하고 자본시장통합법 출범 이후 미국식 투자은행과 같은 영업형태로 발돋움을 하려 한다. KOSPI 시장에서 2012년 5월 4일 현재 각각 시가총액 순위가 59위와 60위이다. 분석기간 동안의 수익률은 삼성증권이 -4%, 대우증권이 -6%이며, 일간수익률의 연간 변동성은 각각 45%와 55%이다. 두 종목 수익률의 상관계수는 0.75로 매우 높다.

**하나금융지주와 신한지주:** 두 지주회사 모두 은행업이 주업종인 한국의 대표적인 금융기업이다. 두 은행 모두 KOSPI 주요 종목들을 이용하여 구성하는 KOSPI 200과 KOSPI 50의 구성종목이다. 2012년 5월 4일 현재 각각 시가총액기준으로 KOSPI 시장에서 25위와 8위이다. 테스트 기간 동안 하나금융지주는 32%, 신한지주는 19% 주가가 하락했다. 두 종목의 연간



변동성은 각각 53%와 43%이다. 두 종목 수익률의 상관계수는 0.71이다.

**유한양행과 동아제약:** 유한양행과 동아제약 모두 그 오래된 역사만큼이나 한국시장을 대표하는 제약 업종의 기업이다. 2012년 5월 4일 현재 유한양행은, 제약 업종 안에서, 녹십자에 이어 시가총액 2위이며 동아제약은 3위이다. 테스트 기간 동안 유한양행은 주가가 약 30% 하락했으나 동아제약은 5% 정도 상승했다. 각각의 일별 수익률의 연간 변동성은 32%와 38%이며 두 종목 수익률의 상관계수는 0.36이다.

**오리온과 롯데삼강:** 두 종목 모두 한국 시장의 대표적인 식료품 업종으로 테스트기간 동안 오리온은 96%, 그리고 롯데삼강은 87% 주가가 상승했다. 각각의 변동성은 43%와 38%이다. 테스트 기간 동안의 두 종목 수익률의 상관계수는 0.30이다.

**삼성화재와 현대해상:** 테스트기간 동안의 KOSPI 지수와 보험업종지수의 상관관계가 -0.01로서 보험업종은 대표적인 경기방어업종이다. 증시 하락기에 선호되는 투자 업종군으로서, 해당 업종의 분석 결과와 타업종의 분석 결과를 비교함으로써 투자자들의 투자 행태에 대한 부가적인 의미를 찾아볼 수 있을 것으로 기대한다. 삼성화재와 현대해상 모두 다른 페어들과 마찬가지로 대표적인 보험업종으로 시가총액 순위는 21위와 78위이다. 테스트 기간 동안 두 종목의 수익률은 각각 27%와 109%이며, 연간변동성은 36%와 53%이다. 두 종목 수익률의 상관계수는 0.57이다.

**SK 하이닉스와 서울반도체:** SK 하이닉스는 삼성전자에 이은 세계 제 2위의 메모리 생산업체로서 한국의 대표적인 글로벌 반도체 기업이다. 2011년 말 기

준 세계 D램 점유율 23%를 차지하고 있다. SK 하이닉스는 위에 열거된 다른 종목들과 마찬가지로 KOSPI 200과 KOSPI 50의 구성종목의 하나이다. 서울반도체는 NHN이 KOSPI 시장으로 옮겨간 후 대표적인 KOSDAQ 시장의 주도주 역할을 해오고 있다. 이 두 주식은 KOSPI와 KOSDAQ 지수의 비교처럼 서로 다른 시장에 있는 두 종목의 상관관계를 이용한 투자자들의 투자 행동 양식을 살펴보는 데 도움이 될 것이다. 또한 KOSPI와 KOSDAQ 지수에 비해 ETF나 선물과 같은 대용품(proxy)을 통하지 않은 직접 투자가 가능하다는 점에서 좀 더 실제 투자자들의 여러 시장에 걸친 투자 양태를 살

[표 2.1] 데이터 페어들의 정보 요약

No.	업종	종목 A	종목 B	상관계수
1	전기,전자	삼성전자	LG전자	0.54
2	운송,장비	현대중공업	삼성중공업	0.76
3	증권	삼성증권	대우증권	0.75
4	은행	하나금융지주	신한지주	0.71
5	제약	유한양행	동아제약	0.36
6	식료품	오리온	롯데삼강	0.30
7	보험	삼성화재	현대해상	0.57
8	전기,전자	SK하이닉스	서울반도체	0.33

(코스피,코스닥)

펴보는데 유용하다. 두 주식의 테스트 기간 동안의 수익률은 각각 -41%와 -5%로 다소 낮은 값을 보였다. 변동성에서는 SK 하이닉스의 24.9%보다 서울반도체의 32.2%가 더 높아 차이를 보였다. 두 종목 수익률의 상관계수는 0.33이다. 이상의 페어들에 대해 간략히 요약하여 제시하면 [표 2.1]과 같다.

그리고, 향후 진행되는 분석에서 [표 2.1]에서와 같이, 소개한 페어의 앞 부분에 있는 종목들을 ‘종목 A’라 칭하며, 뒷 부분에 있는 종목들을 ‘종목 B’라 칭한다.

### 제 3 절 측도와 모형

이 절에서는 페어트레이딩 상황에서 투자자들의 투자 패턴을 분석하기 위한 절차를 설명한다. 투자자들이 투자 대상에 대해 갖는 매수 혹은 매도 포지션을 살펴보기 위해 본 연구에서는 순매수 비율을 사용한다. 또한 차익 프로그램 매매와 유사한 성격인 페어트레이딩의 발생요건으로서 베이스와 비슷한 의사 베이스 값을 정의하고, 그 값의 변화와 투자자 집단의 순매수 비율과의 관계를 분석해 페어트레이딩 상황이 투자자들에게 어떤 영향을 끼치는지 알아본다.

외국인, 기관, 그리고 개인 투자자의 세 가지 투자자 집단이 한 쌍의 주식에 대해 취한 포지션과 시장 수익률 그리고 의사 베이스 값의 관계는, 그들

간의 VAR 모형을 수립하고 각 요소의 모형 안에서의 영향력을 일반충격반응 분석을 통해 알아볼 것이다. 이런 일련의 과정을 통해 페어트레이딩과 투자자 행동에 대해 해석한다.

## 1. 측도 (Measures)

### 1.1. 순매수 비율 (Net Buy Ratio)

본 연구의 모든 분석을 통해 가장 핵심적으로 사용되는 변수인 각 투자자 그룹의 순매수 비율 (이후로 NBR이라 칭함) 값은, 종목  $j$ 에 대해  $t$ 일에 투자자 그룹  $i$ 가 매수한 금액에서 매도한 금액을 차감한 값을, 두 값을 더한 값으로 나누는 것으로 정의한다. 수식화하면 다음과 같다.

$$NBR_{(i,j,t)} = \frac{(\text{Buy amount})_{(i,j,t)} - (\text{Sell amount})_{(i,j,t)}}{(\text{Buy amount})_{(i,j,t)} + (\text{Sell amount})_{(i,j,t)}} \quad (2.1)$$

단,  $i$ 는 외국인 투자자나, 기관 투자자, 개인 투자자를 의미하는 투자자 그룹 색인이며,  $t$ 는 해당일을 나타내는 시간 색인이다.  $(\text{Buy amount})_{(i,j,t)}$ 는 투자자  $i$ 가 종목  $j$ 에 대해  $t$ 일에 매수한 총 금액이다.  $(\text{Sell amount})_{(i,j,t)}$ 는 투자자  $i$ 가 종목  $j$ 에 대해  $t$ 일에 매도한 총 금액이다. 이 값은 Grinblatt and Keloharju (2000)가 사용한 ‘buy ratio’나 Griffin et al. (2003)가 사용한 ‘buy-sell

imbalance'와 유사한 변수로서, 특정시점에서 매매 방향의 상대적인 강도를 측정하기에 적절하므로, 순매수 금액 대신에 이 값을 사용한다.

## 1.2. 시장 수익률 (Market Return)

서론에서 제시했던 대부분의 이전 연구들에서 시장 수익률 변수는 투자자 행동의 특징을 설명하기 위한 가장 영향력 있는 변수로 사용되어 오고 있다. 따라서, 본 연구에서도 VAR 모형 분석을 할 때, 시장 수익률을 이용하여 시장가격과 투자자 행동간의 관계를 파악한다. VAR 모형 분석을 할 때에는 공적분 (co-integration)의 문제가 발생할 수 있으므로, 페어안의 두 종목 수익률을 모두 포함시키는 대신에 한 종목의 수익률과 두 수익률 간의 차이를 변수로 사용한다.

## 1.3. 의사 베이스스 (Pseudo Basis)

차익프로그램 매매를 분석할 때, 기초자산과 선물의 가격이 벌어진 정도를 측정하기 위해, 현물가격에서 선물의 이론가를 차감한 베이스스라는 지표를 일반적으로 사용한다. 베이스스가 벌어지는 정도를 이용해 차익거래를 하며, Song et al. (2009)의 연구는 이런 이유로 베이스스가 벌어지는 정도가 투자자들의 행동에 주요하게 영향을 미치고 있음을 밝힌다. 본 연구에서도 차익프로그램 매매와 유사한 주식간의 페어트레이딩을 연구하므로, 주식 간의 수익률의 차이를 벌어지는 것에 대한 측도를 제시하고 이를 의사 베이스스

(Pseudo Basis, 이후로 PB라 칭함) 라고 명명한다.

$$Pseudo\ Basis = \ln\left(\frac{\text{종목 1의 현재가격}}{\text{종목 1의 전일종가}}\right) - \ln\left(\frac{\text{종목 2의 현재가격}}{\text{종목 2의 전일종가}}\right) \quad (2.2)$$

PB는 당일 가격이 두 종목의 전일종가를 기준으로 비교했을 때 어느 정도나 벌어져 있는지를 재는 척도이다. 로그수익률 간의 가격 차이를 측정한다는 점이 기존 선물 베이스와 다르다. 이것은 선물가격은 이론가가 존재하지만, 주식가격은 그렇지 않기 때문에 페어 안의 종목들에 대한 상대적인 공정가격 (fair price)을 결정하는 것이 불가능하기 때문이다. 본 연구에서는 오전 9시 5분 가격으로부터 오후 2시 50분까지 매 5분 마다 PB 값을 계산하여 이 값을 평균한 값을 당일의 두 종목 간의 PB 값으로 분석에 사용한다.

## 2. 모형 (Models)

### 2.1. VAR 모형

분석에서 사용될 VAR 모형을 일반화시켜 표현하면 다음과 같다.

$$Y_t = \delta + \sum_{k=1}^K A_k Y_{t-k} + e_t \quad (2.3)$$

단,  $Y_t = [F_{A,t}, I_{A,t}, G_{A,t}, F_{B,t}, I_{B,t}, G_{B,t}, ret_{A,t}, \Delta PB_t]'$  이다.  $F_{A,t}$ ,  $I_{A,t}$ , 그리고  $G_{A,t}$ 는 각각 순서대로  $t$ 일의 ‘종목 A’의 외국인, 개인, 기관 투자자의 일별 NBR을 의미한다. 마찬가지로  $F_{B,t}$ ,  $I_{B,t}$ , 그리고  $G_{B,t}$ 는 순서대로  $t$ 일의 ‘종목 B’의 외국인 투자자의 NBR, 개인 투자자의 NBR, 그리고 기관 투자자의 NBR을 의미한다.  $ret_{A,t}$ 는  $t$ 일의 ‘종목 A’의 일별수익률이다. 공적분 (co-integration) 관계로 인해 VAR 모형에서는 ‘종목 B’의 수익률 대신 두 종목간의 수익률의 차이인 PB의 일별 증감값인  $\Delta PB_t$ 를 변수로 사용한다.<sup>5</sup>  $A_k$ 는 VAR의 계수행렬이다.  $e_t$ 는 잔차벡터이다.  $\delta$ 는 상수행렬이다. 다양한 차수의 VAR 모형을 테스트 하여, 다음의 다변량함수에 대한 Schwarz criteria (SC)를 기준으로 VAR 모형을 선택한다:

$$(다변량 함수에 대한 Schwarz criteria) \quad \log|\hat{\Sigma}| + \frac{k'}{T} \log(T), \quad (2.4)$$

단,  $\hat{\Sigma}$ 는 잔차의 분산공분산행렬이고,  $T$ 는 관측치의 개수,  $k'$ 는 회귀계수의 총개수로 VAR 모형의 경우,  $p$  개의 변수에 대해,  $k$  개의 래그(lag)가 존재하고, 다시 각각에 대해  $p$  개의 상수항이 존재하므로,  $k' = p^2k + p$ 이다.

---

<sup>5</sup> PB의 스프레드를 이용할 경우, 더 모형 적합도가 좋으므로 PB 대신에 이것을 사용함.

## 2.2. 일반 충격반응분석 (Generalized Impulse Response Analysis)

본 연구에서는 Koop et al. (1996)의 연구에 기초해 Pesaran and Shin (1998)가 제안한 일반 충격반응분석을 사용하여 변수 간의 영향관계를 살펴본다. Pesaran and Shin (1998)은 직교화 충격반응분석 (orthogonalized impulse response analysis)이 변수의 순서에 따라 그 결과가 바뀌는 단점을 보완하기 위해 이 방법을 제시한다. Pesaran and Shin (1998)의 연구결과를 정리하면 다음과 같다. 다음과 같은 VAR 모형이 있을 때,

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \Psi w_t + \varepsilon_t, \quad (2.5)$$

단,  $t=1, 2, \dots, T$  이고,  $x_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{mt})'$  로 변수들의  $m \times 1$  벡터이다.  $w_t$  는  $q \times 1$  상수항 벡터이다. 그리고,  $\{\Phi_i, i=1, 2, \dots, p\}$  와  $\Psi$  는 각각  $m \times m$  과  $m \times q$  인 계수행렬이다. 그리고, 다음과 같은 가정을 한다.

가정 1) 모든  $t$  에 대해,  $E(\varepsilon_t) = 0$  ,  $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma$  이다. 단,  $\Sigma = \{\sigma_{ij}, i, j=1, 2, \dots, m\}$  은  $m \times m$  인 양정치행렬 (positive definite matrix) 이고, 모든  $t=t'$  에 대해  $E(\varepsilon_t \varepsilon_{t'}) = 0$  이며,  $E(\varepsilon_t | w_t) = 0$  이다.



가정 2)  $\left| I_m - \sum_{i=1}^p \Phi_i z^i \right| = 0$  의 모든 근들은 단위원 밖에 있다.

가정 3)  $t=1, 2, \dots, T$  일때,  $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}, w_t$  는 완전히 공선성 (perfectly collinear)의 관계를 갖진 않는다.

가정 2)로부터,  $x_t$  는 공분산이 안정화 (covariance stationary)되어 있으므로, 식 (2.5)는 다음과 같이 다시 정리가 가능하다.

$$x_t = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} + \sum_{i=0}^{\infty} G_i w_{t-i}, \quad (2.6)$$

단,  $t=1, 2, \dots, T$ ,  $m \times m$  계수항의 행렬인  $A$  는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$A_i = \Phi_1 A_{i-1} + \Phi_2 A_{i-2} + \dots + \Phi_p A_{i-p}, \quad \text{단, } i=1, 2, \dots \text{이다. } A_0 = I_m, G_i = A_i \Psi \text{이다.}$$

$t-1$  시점까지의 총 정보의 집합을  $\Omega_{t-1}$  이라고 할 때,  $n$  기간의  $x_t$  의 충격반응함수,  $GI_x(n, \delta, \Omega_{t-1}) = E(x_{t+n} | \varepsilon_t = \delta, \Omega_{t-1}) - E(x_{t+n} | \Omega_{t-1})$  이다. 간단하게 표현하자면,  $GI_x(n, \delta, \Omega_{t-1}) = A_n \delta$  이다. 이때, 모든 변수들이 아닌  $j$  번째 변수에만 충격을 줄 경우,

$$GI_x(n, \delta, \Omega_{t-1}) = E(x_{t+n} | \varepsilon_t = \delta_j, \Omega_{t-1}) - E(x_{t+n} | \Omega_{t-1}).$$

$$E(\varepsilon_t | \varepsilon_{jt} = \delta_j) = (\sigma_{1j}, \sigma_{2j}, \dots, \sigma_{mj})' \sigma_{jj}^{-1} \delta_j = \Sigma e_j \sigma_{jj}^{-1} \delta_j \text{이다.}$$

따라서,  $m \times 1$  인  $x_{t+n}$  에 관해  $t$  시점에  $j$  번째 식에 가해진 충격의 효과의 (unscaled) 일반충격반응은 다음과 같다:

$$\left( \frac{A_n \Sigma e_j}{\sqrt{\sigma_{jj}}} \right) \left( \frac{\delta_j}{\sqrt{\sigma_{jj}}} \right), \quad n=0,1,2,\dots \quad (2.7)$$

충격에 관해  $\delta_j = \sqrt{\sigma_{jj}}$  로 놓으면, (scaled) 일반충격반응함수는 다음과 같이 구해진다.

$$\psi_j^s(n) = \sigma_{jj}^{-1/2} A_n \Sigma e_j, \quad n=0,1,2,\dots \quad (2.8)$$

이 식이 본 연구에서 사용하는,  $t$  시점에  $j$  번째 식에 가해진 표준오차 크기만큼의 충격의 효과를 측정할 수 있다. 또한 변수  $i$  의  $n$  단계 예측에 대해 대해 표준오차 분산 분해를 하면, 일반충격반응함수에 대해 그 값은 다음과 같다:

$$\theta_{ij}^s(n) = \frac{\sigma_{ii}^{-1} \sum_{l=0}^n (e_i' A_l \Sigma e_j)^2}{\sum_{l=0}^n e_i' A_l \Sigma A_l' e_j}, \quad \text{단, } i, j=1, \dots, m \quad (2.9)$$

이다. 본 연구에서는 개별 변수에 표준편차만큼 (one standard deviation)의 충격 (shock)을 주어 시스템의 시간이 흘러감에 따라, 그 영향관계를 알고 싶

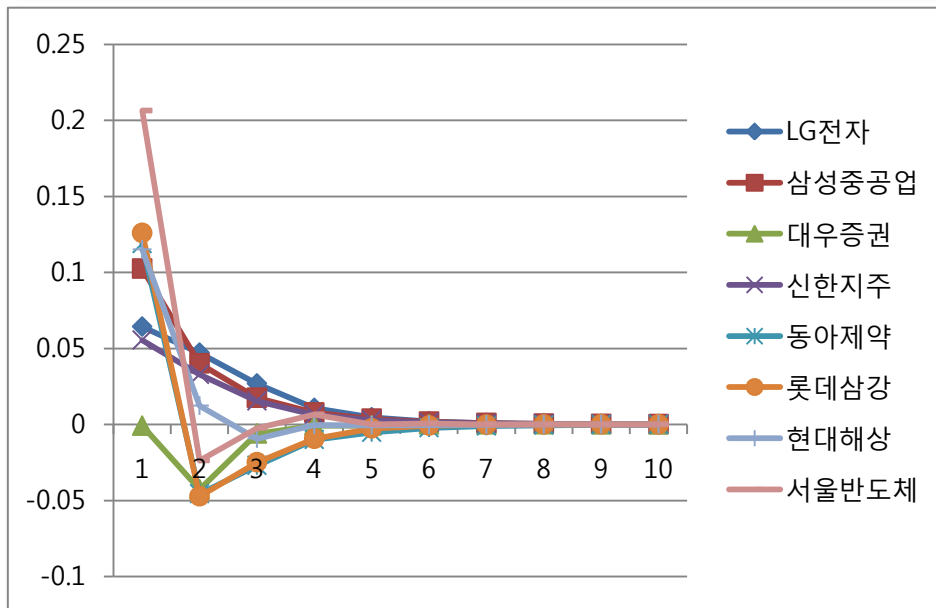
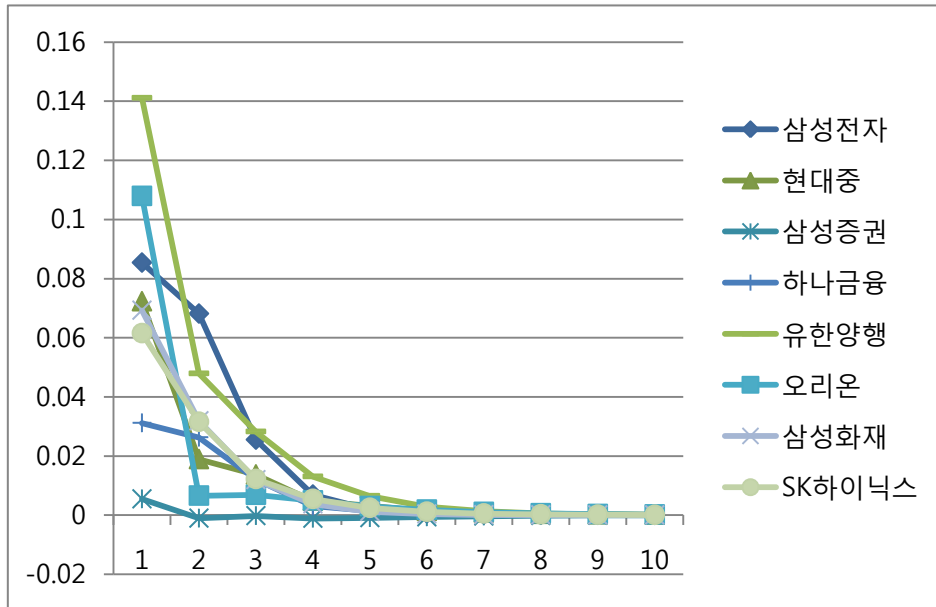
어하는 변수들에 어떤 작용을 일으키는지를 관찰한다.

## 제 4 절 실증분석 결과

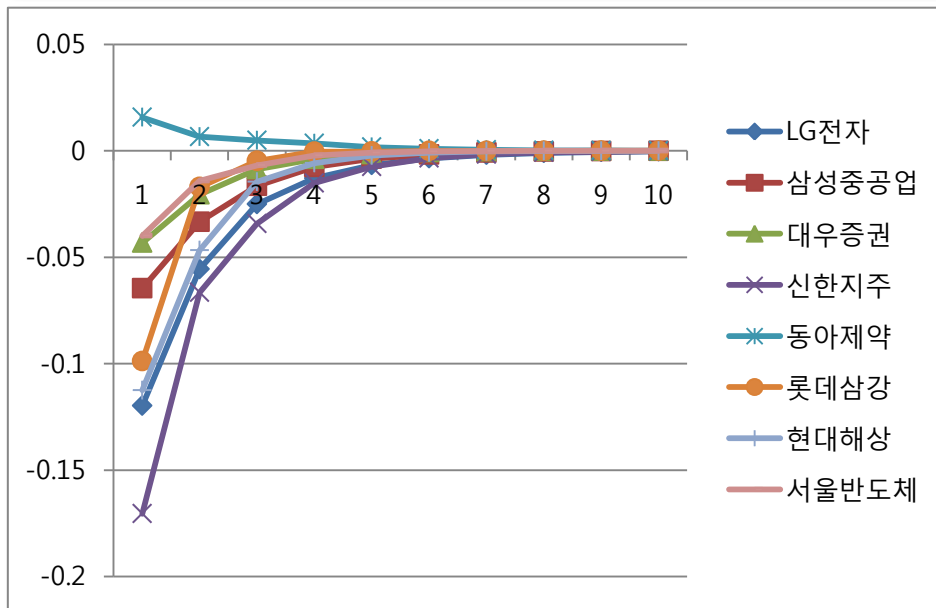
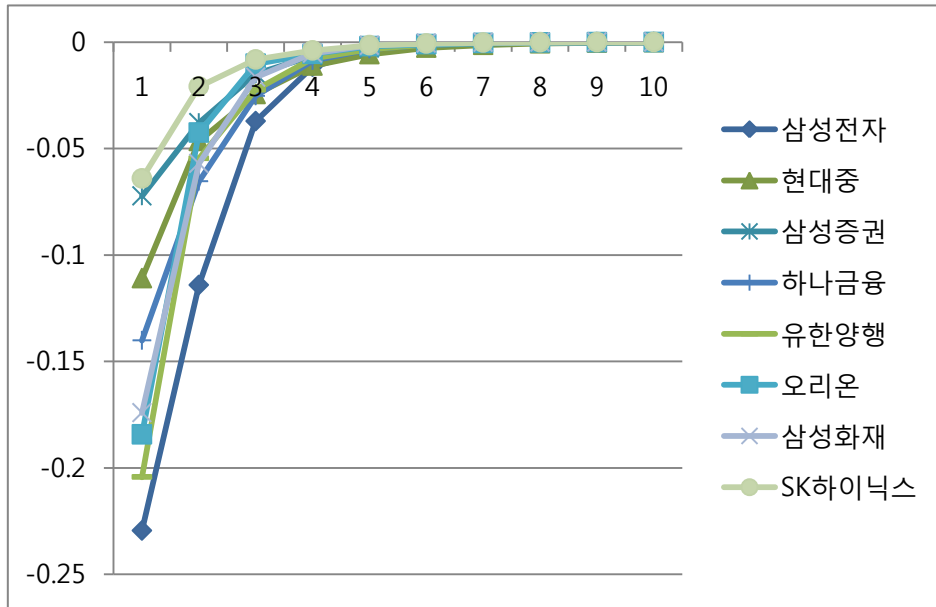
SC기준에 따라 선택된 VAR 모형은, 모든 페어에 대해 상수항이 없고, 래그 (lag)가 1이다.

### 1. 수익률 충격에 대한 투자자들의 반응

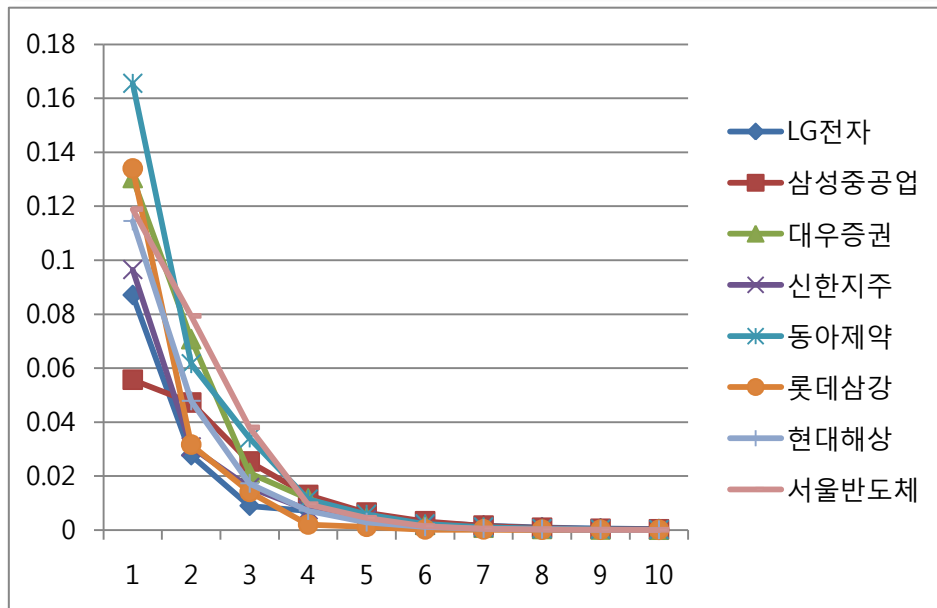
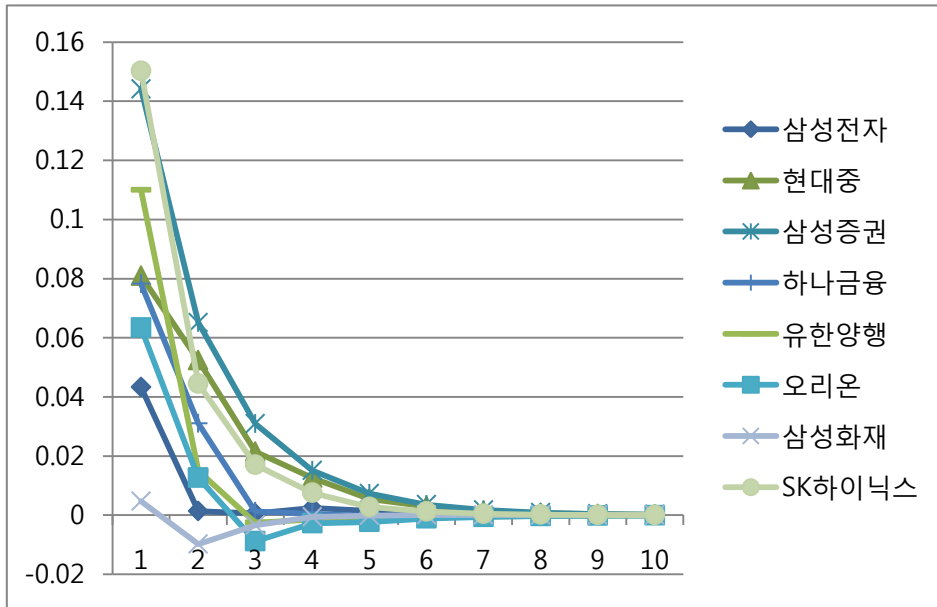
[그림 2.1]은 주가 수익률에 충격이 가해졌을 경우에 외국인 투자자들이 반응한 결과이다. 상단의 차트는 ‘종목 A’들의 결과로서 각 종목의 수익률 변화에 따른 외국인 투자자의 순매수비율의 반응을 30분 단위를 한 구간으로 분석한 결과이다. 하단의 차트는 ‘종목 B’들에 대한 분석 결과이다. x축의 값은 구간을, y축의 값은 NBR을 의미한다. 분석상의 결과로 판단했을 때, 외국인 투자자들은 수익률에 대하여 동일 시점에서 매수우위를 보여주고 있으며, 이어지는 다음 구간에서 대체로 추세 추종형 매매를 하고 있음을 알 수 있다. 이에 부합되지 않는 경우들을 보면 대우증권과 롯데삼강, 서울반도체의 경우가 있다. 대우증권과 롯데삼강의 경우는 다음 기간에 이전 기간의 충격에 대해 95% 유의수준에서 유의하게 음의 피드백을 보이나, 서울반도체는 반응값이  $-0.2378$ 이고 표준오차가  $0.0175$ 로 유의하지 않다.



[그림 2.1] 수익률 충격에 대한 외국인 투자자의 반응



[그림 2.2] 수익률 충격에 대한 개인 투자자의 반응



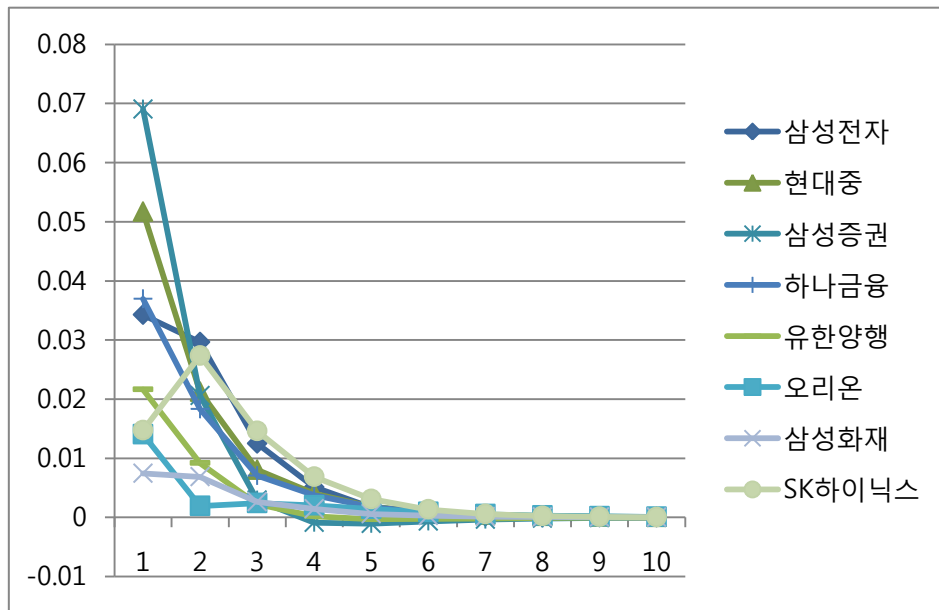
[그림 2.3] 수익률 충격에 대한 기관 투자자의 반응

[그림 2.2]는 주가 수익률에 충격이 가해졌을 경우에 개인 투자자들이 반응한 결과이다. 상단의 차트는 ‘종목 A’들의 결과로서 각 종목의 수익률 변화에 따른 개인 투자자의 순매수비율의 반응을 하루 단위를 한 구간으로 분석한 결과이다. 하단의 차트는 ‘종목 B’들에 대한 분석 결과이다. x축의 값은 구간을, y축의 값은 NBR을 의미한다. 대체로 역추세형 매매패턴을 보임을 알 수 있다. 역시 동아제약이 다른 형태를 보인다. 충격이 가해진 시점에 그 반응값이 0.0157이고 그 표준오차가 0.0083로 95% 유의수준에서 유의하지 않다.

[그림 2.3]은 주가 수익률에 충격이 가해졌을 경우에 기관 투자자들이 반응한 결과이다. 상단의 차트는 ‘종목 A’들의 결과로서 각 종목의 수익률 변화에 따른 기관 투자자의 순매수비율의 반응을 하루 단위를 한 구간으로 분석한 결과이다. 하단의 차트는 ‘종목 B’들에 대한 분석 결과이다. x 축의 값은 구간을, y 축의 값은 NBR 을 의미한다. 일반적으로 추세추종형 패턴을 보임을 알 수 있다. 충격이 가해진 후 이어지는 구간에서 삼성화재 기관 투자자 반응값이 0 보다 작은 것으로 차트상에 나타난다. 삼성화재의 경우에는 그 반응값의 크기가 -0.0098 이고 표준오차가 0.00835 로 95% 유의수준에서 유의하지 않다. 이상의 분석을 통해, 외국인 투자자와 기관 투자자는 대체적으로 추세추종형 매매를 하고 기관 투자자는 역추세형 매매를 하는 특징을 발견한다.

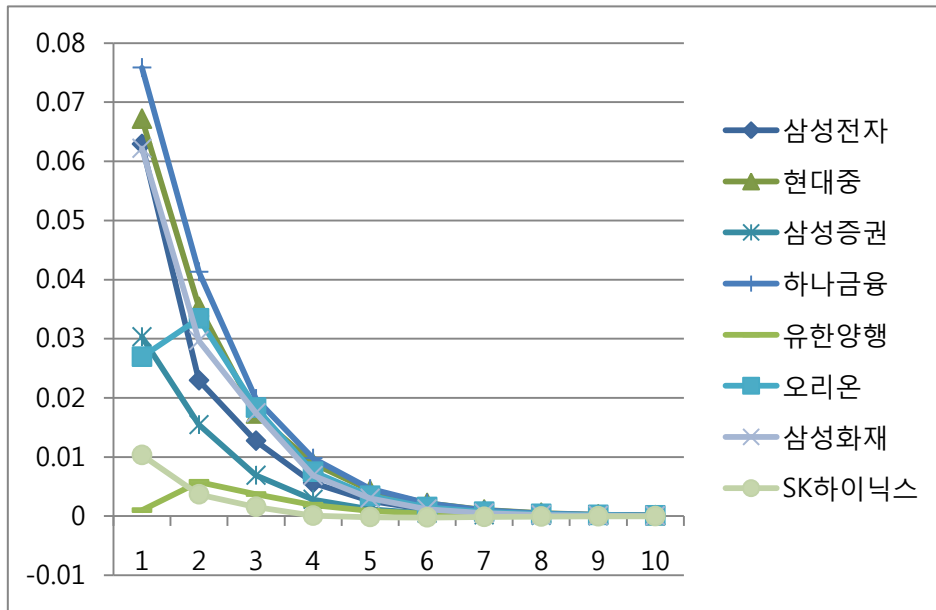
이어지는 분석에서 페어에 속한 종목들의 동반매수 (또는 동반매도) 경향을 알아보기 위해 페어 중 한 종목에 투자자들의 순매수비율에 충격을 가해,

상대가 되는 종목의 NBR 값의 반응을 분석한다. 그 결과는 [그림 2.4], [그림 2.5], 그리고, [그림 2.6]과 같다. 각각의 그림은 ‘종목 B’들의 외국인, 개인, 그리고 기관 투자자의 NBR 충격에 대한, ‘종목 A’들의 외국인, 개인, 그리고 기관 투자자 NBR의 반응 (y 축)을 하루 단위로 10 구간 (x 축) 분석 결과이다. 그림들에서 알 수 있듯이 충격이 가해진 시점에는 페어에 속한 종목들은 동반매수를 하는 경향이 있으며, 다수의 종목들이 한 구간 이상 그 경향이 이어지고 있음을 알 수 있다. 전반적인 투자자들의 투자패턴을 정리하면, Song et al. (2009)의 연구에서와 같이 외국인과 기관 투자자는 대체적으로 추세추종형 투자자이며, 개인투자자는 역추세형 투자자이다.

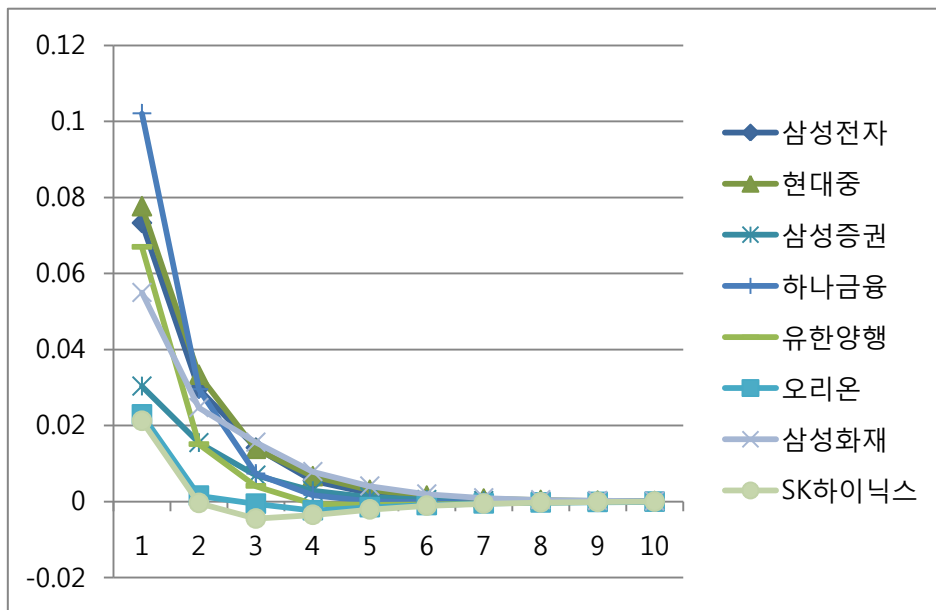


[그림 2.4] 외국인 투자자 NBR 충격에 따른 상대 종목 외국인 투자자의 반응





[그림 2.5] 개인 투자자 NBR 충격에 대한 상대 종목의 개인 투자자의 반응



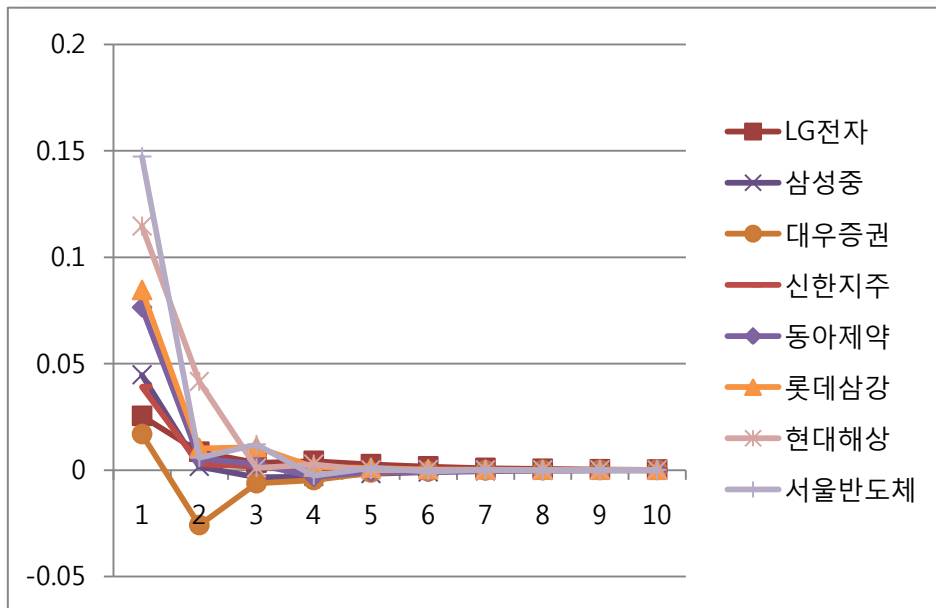
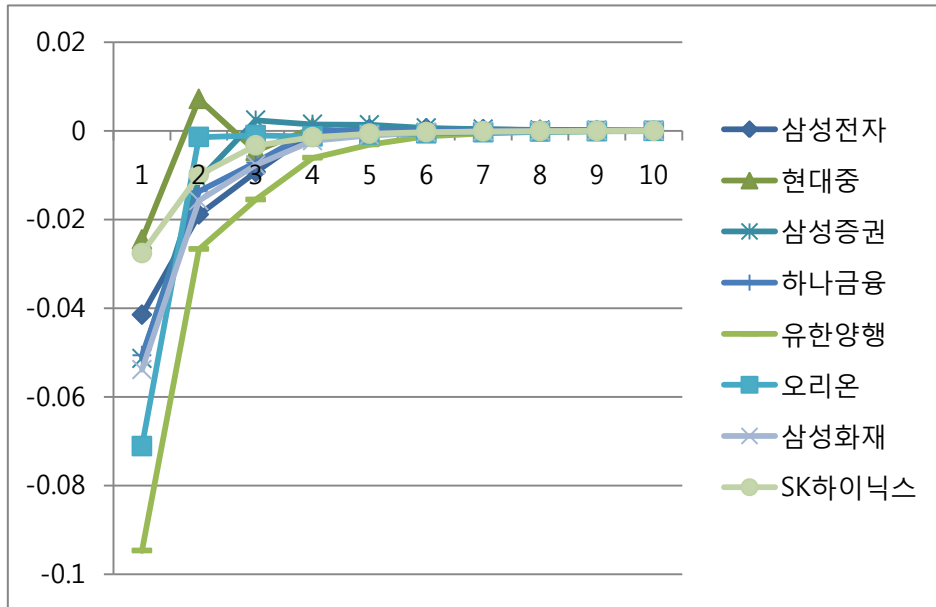
[그림 2.6] 기관 투자자 NBR 충격에 대한 상대 종목의 기관 투자자의 반응

## 2. PB 충격에 대한 반응

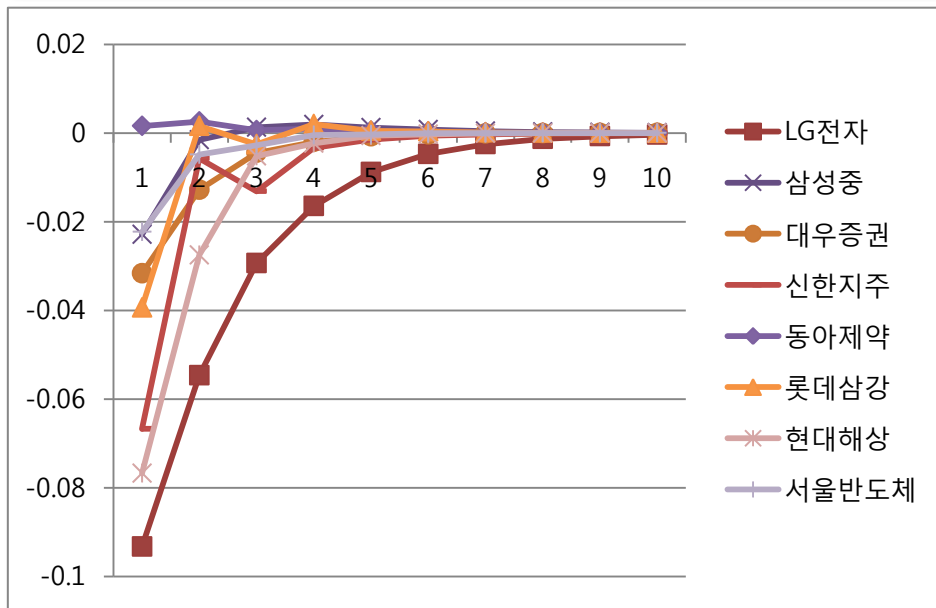
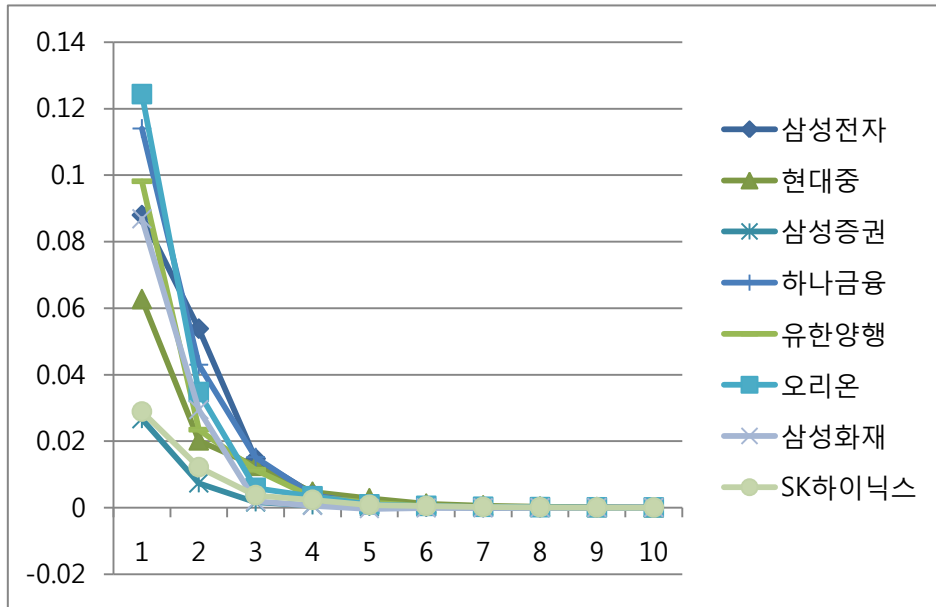
이번 섹션에서는 PB 값의 변화량 (스프레드)에 표준편차 크기만큼의 충격을 가하여, 변수들에 어떠한 영향을 미치는지를 판단한다. 첫째로, 페어트레이딩의 형태를 어떤 투자자 집단이 보이고 있는지를 판단하기 위해 투자자 매매행태가 어떻게 반응하는지를 분석한다. 둘째로, 유사베이스 자체가 그 충격이 얼마나 오랫동안 유지되는가를 분석한다. 첫째와 둘째 분석결과를 종합적으로 이해하면 어떤 투자자 집단이 시장에서 더 합리적으로 행동하고 있는가를 판단할 수 있을 것이다.

[그림 2.7]은 PB 충격에 따른 외국인 투자자 NBR 값의 변화를 보여주고 있다. ‘종목A’의 수익률이 ‘종목B’의 수익률에 비해 평소보다 높아진 경우 ‘종목 A’의 외국인 투자자의 반응 (위), ‘종목 B’의 외국인 투자자의 반응 (아래)이다. 하루 단위로 총 10개의 구간에 대한 결과이다. 상단의 차트가 수익률이 상대적으로 높아지는 종목들이고, 하단의 차트가 수익률이 상대적으로 낮아지는 종목들이다. 결과를 보면 충격이 가해진 시점에서 외국인 투자자들은 일반적으로 수익률이 높은 종목에 대해 순매도 포지션을 취하고 있으며, 수익률이 낮은 종목에 대해서는 순매수 포지션을 취하고 있음을 알 수 있다. 향후의 구간에서도 주어진 베이스 변화에 대해 외국인 투자자들은 역추세형의 매매 형태를 보인다. 현대중공업의 경우를 제외하고는 수익률이 상대적으로 높은 종목에 대해 다음 구간에서 음의 반응값을 보인다.

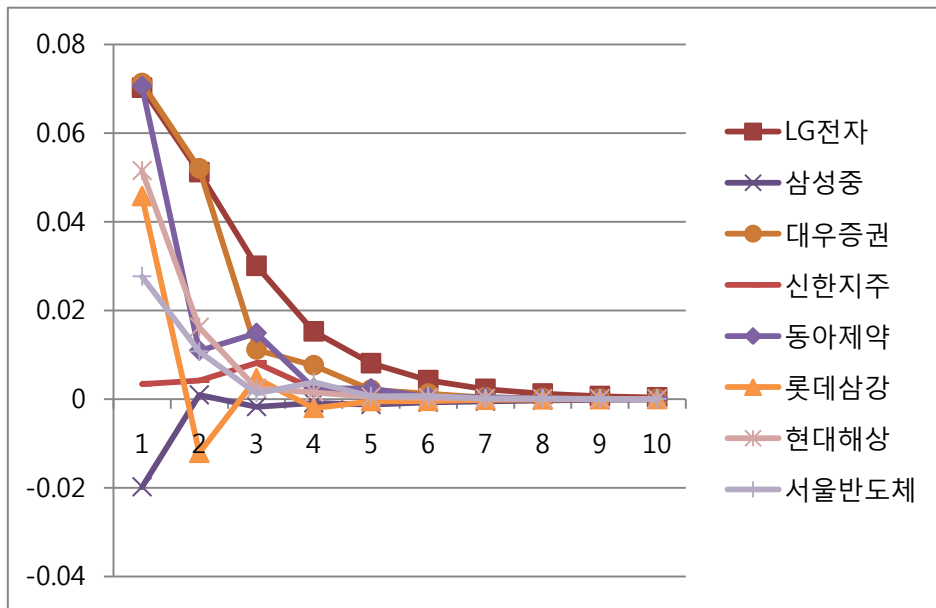
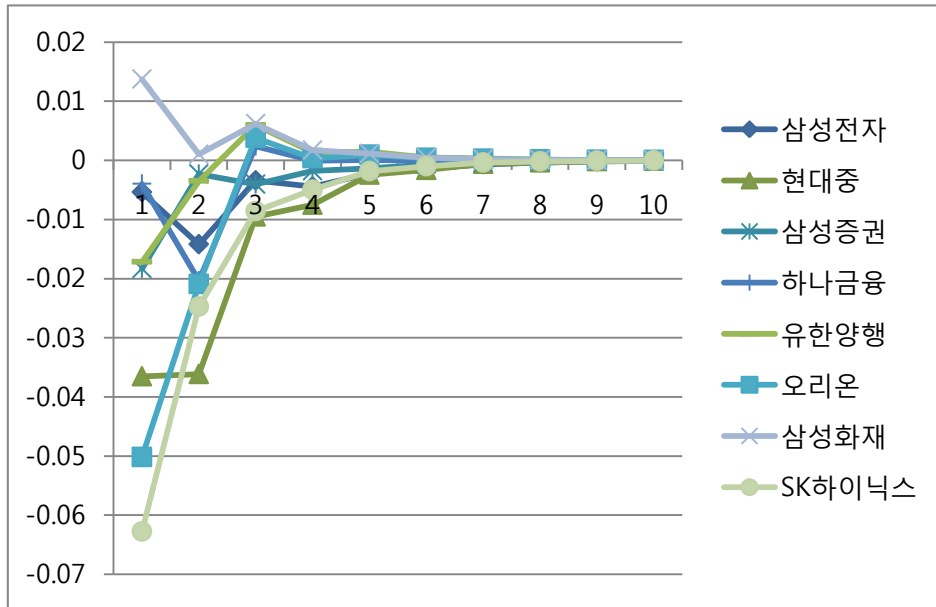
이것은 이어지는 구간에서 외국인 NBR 값이 내려간다는 의미이다. 차트에서 보이는 구간 1에서의 현대 중공업에 관한 반응값은 95% 유의수준에서 유의하지 않다. 대우증권의 반응값도 다른 종목들과 다른 패턴을 보이고 있는데, 그 값은  $-0.0259$ 이고 그 표준오차는  $0.0121$ 로 95% 유의수준에서 유의하다. 즉, 대우증권을 매매하는 외국인 투자자들은 수익률이 상대적으로 떨어지는 종목에 대해서 다음 구간에서 양의 피드백(positive-feedback)을 보인다. 이 경우를 제외하고는, 통계적으로 유의하거나 유의하지 않은 차이가 있지만, 수익률이 상대적으로 떨어지는 종목에 대해 이어지는 구간에서 모두 양의 반응값을 나타낸다. 즉, NBR 값을 유지하거나 올린다. [그림 2.8]은 PB 충격에 따른 개인 투자자 NBR 값의 변화를 보여준다. ‘종목A’의 수익률이 ‘종목B’의 수익률에 비해 평소보다 높아진 경우 ‘종목 A’의 개인 투자자의 반응 (위), ‘종목 B’의 개인 투자자의 반응 (아래)이다. 하루 단위로 총 10개의 구간에 대한 결과이다. 앞의 [그림 2.7]과 비교해보면 모양이 정반대인 것을 알 수 있다. 충격이 가해진 시점에서 개인투자자들은 상대적으로 수익률이 높은 종 목을 순매수하고 있으며, 수익률이 낮은 종목들은 순매도하고 있다. 이러한 경향은 그 정도가 약해지며 통계적으로 유의하지 않게 되기도 하지만, 이어지는 다음 구간에서도 PB의 스프레드 변화와 양의 피드백 관계를 보인다. 이것은 [그림 2.2]에서 보았던, 일반적으로 개인투자자가 수익률과 동일시점이나 미래시점에서 음의 피드백 관계를 보이는 것과 대조된다.



[그림 2.7] PB 충격에 대한 외국인 투자자의 반응



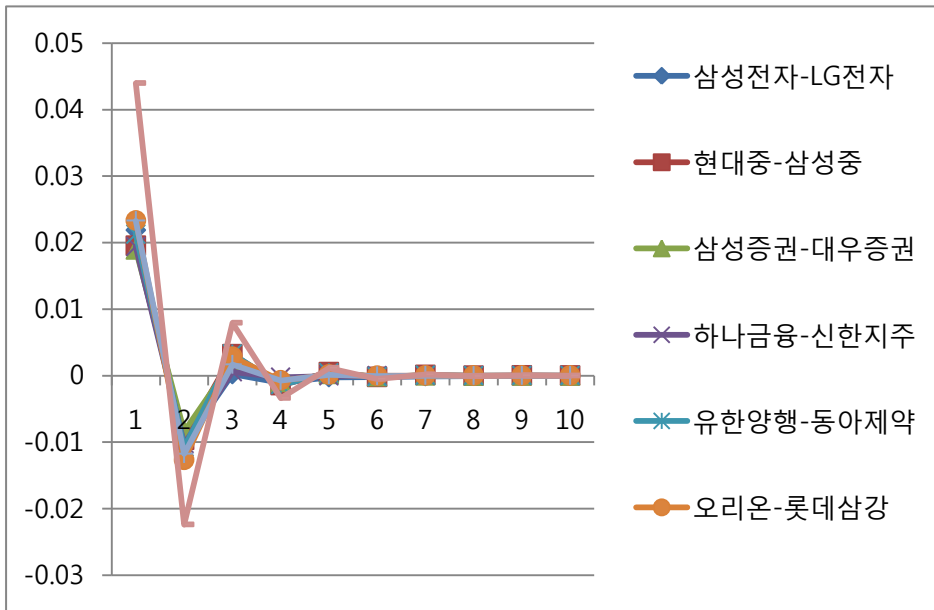
[그림 2.8] PB 충격에 대한 개인 투자자의 반응



[그림 2.9] PB 충격에 대한 기관 투자자의 반응

[그림 2.9]는 PB의 스프레드에 표준편차 크기만큼의 충격이 가해졌을 경우에 기관 투자자들이 어떻게 반응하는지를 보여준다. ‘종목A’의 수익률이 ‘종목B’의 수익률에 비해 평소보다 높아진 경우 ‘종목 A’의 기관 투자자의 반응 (위), ‘종목 B’의 기관 투자자의 반응 (아래)이다. 하루 단위로 총 10개의 구간에 대한 결과이다. 앞의 두 그림에 비해서 그림이 약간 복잡해 (tricky) 보이지만, 현재시점과 이어지는 다음 시점을 같이 보면 그 관계가 외국인 투자자와 유사한 것을 알 수 있다.

마지막으로 PB에 가해진 충격이 지속되는 형태를 파악하기 위해 PB의 스프레드에 충격을 가해 그 스프레드가 변화하는 양상을 관찰한다. 만약 PB에 가해진 충격이 지속효과 없이 바로 부(-)의 반응을 다음 기간에서 보이면, 페어트레이딩의 형태를 취하는 투자자 집단을 정보 거래자로 판단할 수 있다. 동일하게, 이런 상황에서 개인투자자와 같이 추세추종형의 매매형태를 취하면, 그들을 잡음 거래자로 판단할 수 있다. 그 결과를 정리하면, [그림 2.10]과 같다. PB에 충격이 시간이 지남에 따라 변화하는 양상을 보여준다. 하루가 한 구간으로 현재 구간부터 총 10개의 구간에 대한 분석결과이다. [그림 2.10]을 보면, 구간 2의 반응 같은 모두 음이다. 구간 2에서의 반응값과 표준오차를 정리하면 [표 2.2]와 같다. 음의 반응값은 모두 95% 유의수준에서 유의한 결과를 갖는다.이것은 충격이 가해진 다음 기간에 곧바로 부(-)의 피드백을 보임을 보여준다. 즉, 수익률의 벌어짐 자체가 유지되지 못하고, 곧바로 회귀하는 현상을 보인다. 즉, 외국인과 기관 투자자



[그림 2.10] PB 충격에 따른 PB 자체의 반응

가 수행하는 상대적으로 수익률이 높아진 주식은 팔고 수익률이 낮은 주식을 사는 매매 형태는 수익으로 연결될 수 있으나, 그와 반대되는 개인 투자자의 매매 형태는 투자 손실로 연결됨을 보여준다. 이것은 개인 투자자가 시장에 유동성을 공급하는 잡음 거래자라는 하나의 근거가 될 수 있다.

지금까지 수익률 충격에 대한 투자자들의 반응과 PB 충격에 대한 투자자들의 반응과 PB 자체의 반응에 대한 분석을 실행하였다. 다음 섹션에서 이 두 가지 결과를 놓고 투자자들의 특성을 종합적으로 이해한다.



[표 2.2] PB 충격에 따른 구간 2에서의 PB 반응값과 표준오차

페어 (Pairs)	반응값	표준오차
삼성전자-LG전자	-0.0103	0.0006
현대중-삼성중	-0.0097	0.0006
삼성증권-대우증권	-0.0084	0.0005
하나금융-신한지주	-0.0102	0.0006
유한양행-동아제약	-0.0107	0.0006
오리온-롯데삼강	-0.0127	0.0007
삼성화재-현대해상	-0.0118	0.0007
하이닉스-서울반도체	-0.0224	0.0012

### 3. 종합적 이해

분석결과를 정리하면 [표 2.3]과 같다. 종합적으로 이 결과를 볼 때, 외국인 과 기관 투자자들은 일반적으로 추세추종형 투자 전략을 구사하나, 한 페어에 속한 주식 간의 수익률 차이가 커지면 단기적으로 그들 사이에서 역추세형 전략을 혼용해서 사용하는 것으로 판단된다. 반대로 개인 투자자들은 일반적으로 역추세형 전략을 따르나, 한 페어 안에 속한 주식 간의 수익률 차이가 커지면 그 안에서 성과가 좋은 (good performance) 종목으로 투자를 집중하는

[표 2.3] 분석결과 종합

		외국인	개인	기관
일반적 관계	추세추종형 매매	○		○
	역추세형 매매		○	
동일 페어 종목	동반매수	○	○	○
스프레드의 증가	추세추종형 매매		○	
	역추세형 매매	○		○
스프레드 자체의 반응		구간 2에서 부(-)의 반응		

표 안의 ○표시가 연결되는 사항을 나타낸다. 스프레드 자체의 반응 결과는 투자자들의 반응과는 관계없이 그 자체가 구간 2에서 부(-)의 반응값을 나타낼 수 있다.

현상이 있다. 하지만, PB 자체가 지속되지 못하고 바로 다음 구간에서 부(-)의 피드백을 보임으로써 외국인이나 기관 투자자들의 전략이 정보 거래자에 가까운 것으로 판단된다. 반면에 개인 투자자들의 전략은 유동성 거래자 즉, 잡음 거래자에 가까운 것으로 판단된다.

이러한 분석결과에 따라 투자자들의 전략을 다음과 같이 바라볼 수 있다. 첫째로, 외국인 투자자와 기관 투자자들은 차익프로그램 매매와 유사한 방식으로 페어안의 수익률의 차이를 이용할 수 있는 포지션을 취하고 있는 것이다.

즉 외국인과 기관 투자자의 경우 두 자산의 PB가 커진 상황을 시장의 과대반응이라고 판단하고, 평소와 다르게, 역추세 매매를 통해 수익을 얻고자 하는 움직임을 보인다. 둘째로, 상황에 따라 투자자들이 추세추종형 혹은 역추세형 전략을 혼용하는 것은 각 투자자 그룹의 매매전략이 적어도, 안정적인 추세추종형이나 역추세형으로, 한 개의 형태로 고정되어 있지는 않으며, 경우에 따라 다양해질 수 있다는 것을 의미한다.

이러한 현상에 발생하는 이유에 대해서도 다음과 같은 세 가지 해석이 가능하다. 첫째는, 기존의 Barbaris et al. (1998), Daniel et al. (1998) 그리고, Hong and Stein (1999) 등과 같이 장단기적 관점을 아우르는 시점에서 과소반응과 과대반응을 통해 투자자의 움직임에 대한 해석이 가능하다. 이들은 시장 참여자들의 심리적 요인으로 인하여 과소반응이 나타나고 결국에는 과대반응이 되는 현상을 설명하고 있다. 마찬가지로, 외국인이나 기관 투자자는 일반적으로 추세추종형의 형태를 취하나 단기적으로 시장 미시구조 (market microstructure)에 균형을 흐뜨리는 변화가 생겼을 때, 역추세형 전략을 취하는 것이다. 둘째로, 외국인이나 기관 투자자와 개인 투자자의 행동양식이 달라지는 이유를 시장 규제와 연관지어 생각할 수 있다. 하지만, 외국인 및 기관 투자자의 경우 공매도가 가능하고, 다양한 종목을 보유한 상황에서 포트폴리오를 운영하는 경우가 많기 때문에 PB가 커진 상황에서는 공매도를 통해 페어트레이딩을 시도하거나 가지고 있는 자산을 일부 청산하는 방식으로 역추세 매매를 하는 것이 가능하다. 그러나 개인의 경우 다양한 자산을 보유한 포트폴리오를 구성한 투자자의 비율이 높지 않으며, 공매도 역시 제도적으로 허

용되어 있지 않다. 따라서 개인은 구사할 수 있는 전략의 자유도가 작은 상황에서 상대적인 가격 불균형 현상 보다는 winner 의 수익성에 기대를 걸고 투자를 집중하는 형태의 전략을 취하게 되는 것으로 생각할 수도 있다. 마지막으로, 외국인 투자자나 기관 투자자는 정보 거래자 (informed trader)이며 개인 투자자는 잡음 거래자 (noise trader)라는 관점에서 해석할 수 있다. 외국인이나 기관 투자자는 우월한 정보를 가지고, 단기적으로 흔들려진 시장 균형이 다시 맞춰질 것이라는 것을 알기 때문에 페어트레이딩 전략을 취하면서 정보의 유용성을 높이기 위해서 능동적으로 (actively) 시장가 주문 (market order)으로 주문을 체결시키기 때문에, 기존에 시장에 미리 주문을 지정가 주문 (limit order)으로 내놓았던 개인투자자들은 주문이 체결되면서 수동적으로 (passively) 추세추종형 거래자로 규정지어질 수 있다. 이러한 해석은 기존의 시장가주문과 지정가주문의 관계를 연구한 Kyle (1985), Holder and Subrahmanyam (1992), Goetzmann and Zhu (2005)과 Linnainamaa (2005, 2010) 등의 결과의 연장선에 있다.

하지만, 개인 투자자의 NBR 값의 강도 (NBR 값의 절대값)와 각 페어 ‘종목 A’의 당일의 시장의 실현 변동성과의 상관관계를 분석해 본 결과 삼성전자를 제외하고는 그 상관계수가 모두  $-0.12 \sim -0.14$  사이에서 존재하여 잡음 거래자의 행동이 시장의 변동성을 증가시킨다는 Black (1986), De Long et al. (1990), Campbell and Kyle (1993), Koski et al. (2008) 등의 기존 견해와 괴리가 있다.<sup>6</sup> 따라서, 마지막 견해에 대해서는 신중히 접근할 필요가 있다. 잡

---

<sup>6</sup> 실현변동성의 개념 및 측정 방법에 대한 연구는 Andersen et al. (2005), Andersen

음 거래자와 유동성 거래자의 개념을 분리하여야 한다는 의견을 제시한 Bloomfield et al. (2009)의 관점의 선상에서 유동성 거래자에 더 가까운 쪽으로 판단이 된다.

---

et al. (2003), 또는 Lee et al. (2005) 등의 연구를 참고하기 바람.

## 제 3 장 KOSPI 200 지수 선물시장에서의 지정가 주문 원장의 정보와 투자자 행동의 상호관계

### 제 1 절 서론

2012년 4월 2일, KRX는 선물과 옵션의 총 호가 건수와 잔량을 비공개로 전환하고 그 대신에 5호가 건수와 잔량을 공개키로 한 안을 포함하여 총 세 가지 안건에 대한 파생상품제도 개정안을 확정하고, 4월과 5월에 시행세칙 개정 과정을 거쳐 6월부터 시행하려고 시도하였다. 그러나, 여러 기관 투자자들이 총 호가 비공개 전환에 반대하는 보고서를 제시하고,<sup>7</sup> 대중적인 포털 사이트에 제도 개정을 반대하는 투자자 모임이 결성이 되어 KRX와 금융감독원, 금융위원회 등에 지속적인 청원을 제출하면서 결국, KRX는 총 호가 비공개를 제외한 나머지 두 개의 안건에 대해서만 개정하기로 확정하였다.<sup>8</sup>

위의 사례에 나오는 호가 잔량 (건수)이란 시장에 제시되어 있는 미체결 상태의 지정가 주문의 잔량 (건수)으로서, 학계에서는 지정가 주문 원장 (limit

---

<sup>7</sup> 삼성증권과 동양증권에서 해당 제도 개정에 반대하는 보고서를 냈음.

- 전균, 2012.4.6, 파생상품 호가제도 변화, Futures & Options Weekly, 삼성증권.
- 이중호, 정준섭, 2012.4.16, 파생상품 제도변화의 득과 실, Derivatives Profit & Loss, 동양증권.

<sup>8</sup> 'KRX의 파생 총호가수량 비공개결정에 반대하는 투자자들의 모임', (<http://cafe.naver.com/bidask>)

order-book) 또는 주문 원장이란 용어로 지칭되고 있다.<sup>9</sup> 전술한 사례에서 알 수 있듯이 여러 시장 참여자들은 이미 지정가 주문 원장이 정보로서의 유용성이 있다고 생각하고 있으며, 학계에서도 이러한 결과를 보여주는 연구들이 있다. Huang and Stoll (1994)은 NYSE 시장 데이터를 가지고 매수·매도 지정가 주문 사이의 불균형이 단기수익률에 영향을 미침을 보이고 있다. Kavajecz (1999) 역시, NYSE 시장 데이터로, 스페셜리스트들이 정보 거래 (informed trading)의 가능성이 있는 경우에 지정가 주문 원장의 정보를 반영해 주문을 내고 있음을 언급한다. Maslov and Mills (2001)은 고빈도의 Nasdaq level 2 데이터를 이용해 주문 불균형이 커지면 그 방향 쪽으로 단기 주가의 움직임이 발생함을 보고한다. Bates et al. (2003)은 FX 데이터를 가지고 패턴 인식을 통한 매매 전략 모형을 수립할 때 주문 흐름과 주문 원장 정보를 활용하면 더욱 용이함을 보인다. Bloomfield et al. (2005)는 전자적으로 지정가 주문이 가능한 실험적인 시장 상황을 만들고, 시장에 포함된 자산의 특징과 참여자들의 타입과 시장의 특성이 매매전략에 어떻게 영향을 주는지를 분석한다. 그 결과 시장의 정보 거래자 (informed traders)들은 역선택 (adverse selection)의 위험을 조절할 수 있기 때문에, 지정가 주문을 선호할 수 있음을 발견한다. Harris and Panchapagesan (2005)는 NYSE 시장에서 지정가 주문 원장이 미래 가격 움직임에 대한 정보를 지니고 있으며 시장의 스페셜리스트들은 이 정보를 자신들에게 유리하게 이용하고 있음을 보여준다.

---

<sup>9</sup> 잔량과 건수는 1인이 여러 계약에 대해 주문을 냈을 경우에 그것을 미체결된 전체 주문 수량으로 처리할 것인지 또는 1건으로 처리할 것인지에 따라 달라짐. 전자의 경우가 잔량으로 처리하는 것이며, 후자의 경우가 건수임.

Kaniel and Liu (2006) 역시 정보를 지닌 거래자들은 정보가 지속 가능할 때, 지정가 주문을 선호하며, 따라서 지정가 주문이 유용한 정보를 지니고 있음을 보이고 있다. Cao et al. (2009)는 호주 주식시장 데이터를 활용해 공개 주문원장 (open limit-order book)이 유용한 정보를 지니고 있음을 밝힌다. 마지막으로, 한국 시장에 대해서는 Lee and Choe (2007)이 한국 증권 시장에 상장된 339개 종목에 대해 주문원장이 단기적으로 주가에 대한 예측력을 지니고 있음을 밝힌다. 더불어, 주문원장이 변동성에 대한 정보를 지니고 있음을 연구한 논문들도 여럿 있다. Ahn et al. (2001)은 홍콩시장을 대상으로, 변동성이 증가하면 그에 따라 지정가 주문의 심도가 커지며, 지정가 주문의 심도가 커지면 변동성은 감소한다라는 것을 보인다. Naes and Skjeltorp (2006)는 거래량과 변동성은 지정가 주문원장의 기울기와 음의 관계를 갖는다는 것을 보고한다. Pascual and Veredas (2010)는 지정가 주문원장이 변동성에 관한 유용한 정보를 제공하는지를 검증한다. 그들은 최우선호가의 심도와 그 외 호가들의 심도는 변동성에 대하여 반대의 효과를 가짐을 보인다.

하지만, 대부분의 연구들이 최우선 호가 (the best bid and offer prices)만을 그 연구대상으로 하고 있거나, 최우선 호가가 대부분의 정보력을 가지고 있고 그 이후의 호가들은 추가적으로 최우선호가보다는 작은 정보량을 가지고 있거나 통계적으로 유의하지 못한 정보량을 가지고 있다는 식의 결론을 내리고 있다.<sup>10</sup> 과연 한국의 KOSPI 200 지수 선물시장에서도 이러한 관계가 성립

---

<sup>10</sup> Huang and Stoll (1994), Harris and Panchapagesan (2005), 그리고 Cao et al. (2009)는 최우선 지정가 주문에 대한 연구를 통해 그것이 유의한 정보임을 밝히고 있으며, Jarnecic and McNish (1997), Ahn et al. (2001), 그리고 Pascual and Veredas



할까? 최우선 호가나 체결가 근처의 호가들이 주문원장이 줄 수 있는 대부분의 정보를 갖고 있다면, 한국 시장의 기관이나 여러 투자자들은 제도 변경을 왜 반대한 것일까? 본 연구는 이러한 의문점에서 출발한다.

선물시장은 주식시장과 달리 투자자들이 자유롭게 매수 포지션과 매도 포지션을 취할 수 있기 때문에 주식시장의 결과와 비교해 보는 것이 의미가 있을 것이다. 다시 말해서, 본 연구는 한국의 대표적인 파생상품인 KOSPI 200 선물 시장에서 지정가 주문원장이 정보로서의 의미가 있는지, 의미가 있다면 최우선평가, 5호가, 그 이상의 호가 중 어떤 것이 정보로서 더 의미가 있는지를 분석하는 것이 이 연구의 첫 번째 목표이다.

Lee and Choe (2007)은 기존연구들이 제시한, 매수와 매도 호가간의 잔량 비대칭이 유발할 수 있는 세 가지 효과에 대해서 정리해서 언급하고 있다. 그 첫째는 장벽효과 (barrier effect)로, 매수나 매도 어느 한쪽에 상대적으로 많은 호가가 쌓여있으면 많이 쌓여 있는 쪽으로 가격이 움직이기 어려워지는 것을 말한다. 두 번째는 구축효과 (crowding-out effect)로, 많이 쌓여 있는 호가는 신규 주문자가 지정가로 주문을 낼 경우 어렵게 하므로 신규 주문자가 시장가 주문을 선호하게 만드는 현상을 의미한다. 마지막은 신호효과 (signaling effect)로서, 매수나 매도 어느 한 쪽의 호가가 상대적으로 많을 경우 이는 기존 지정가 주문자들의 투자 심리가 반영하는 것이므로 시장의 방향에 대해 신호를 준다고 한다. 매수·매도호가의 불균형이 심할 경우, 세 가지

---

(2010)은 5차 호가 단계까지의 지정가 (the best five bid and offer prices)주문을 이용하여 분석하고 있음. Lee and Choe (2007)은 10차 호가단계까지 분석을 실행하여 최우선평가를 비롯하여 5차 호가 단계까지가 유의한 정보를 가짐을 밝히고 있음.

효과가 모두 동일한 방향성을 보일 것으로 예상된다. 본 연구에서는 이러한 호가의 불균형과 시장 수익률의 관계에서 지정가 주문원장이 갖는 정보로서의 의미를 분석한다.

이를 위해, 첫째로 Huang and Stoll (1994), Chordia et al. (2004), Lee and Choe (2007) 등에서 사용한 회귀분석 모형을 토대로 분석을 실행한다. 그리고, 호가가 미래의 시장수익률에 대해 갖는 정보로서의 의미를 실증적으로 분석하기 위해 호가의 불균형에 따라 단순하게 매매하는 전략을 수립하고 테스트 기간의 샘플에 대하여 실제 매매를 한 경우를 가정하여, 최우선호가, 2차~5차 호가, 6차 이상의 호가 정보 중, 어떤 것이 가장 좋은 신호효과를 갖는지를 분석한다. 이상의 분석이 끝나면, KRX의 세척 변경에 대한 여러 시장 참여자들의 반대가 어느 정도의 타당성을 갖는지를 검증해 낼 수 있다.

여기서 더 나아가, 주문원장이 정보로서의 의미를 갖고 있다면 시장 참여자들은 이러한 정보와 어떠한 관계를 갖고 있는지를 살펴본다. 이 분석을 위해 시장 참여자를 외국인 투자자, 기관 투자자와 개인 투자자의 세 개의 집단으로 나누고, 이들의 순매수비율과 시장수익률, 호가정보와의 VAR 모형 (vector autoregressive model)을 수립하고 이를 토대로 충격반응분석 (impulse response analysis)을 실행한다.

기존 연구들은 주로 비정보 거래자 또는 개인 투자자들이 지정가 주문을 사용하면서 시장에서 열등한 위치에 있음을 보고한다. Glosten (1994)와 Handa and Schwartz (1996)은 비정보 거래자 (uninformed trader)들이 지정가 주문 (limit order)을 사용하는 이유에 대해 설명하고 있다. 한편, Kyle (1985)와

Holden and Subrahmanyam (1992)는 정보 거래자 (informed trader) 들이 시장가 주문을 사용함을 설명하고 있다. Goetzmann and Zhu (2005)는 개인 투자자들의 역추세형 매매 (negative-feedback trading, contrarian trading) 가 그들이 지정가 주문을 사용하는 것과 연관이 있다고 설명하고 있으며, Linnainamaa (2005)는 시장이 오르는 날에는 개인 투자자들이 내놓은 매도 지정가 주문에 대해, 기관 투자자들이 매수 시장가 주문을 내어 체결시켜 가면서 수익을 내고 있음을 보인다. 또한, Dorn et al. (2008)은 개인 투자자들이 지정가 주문을 사용하는 것이 그들이 시장에서 군집매매 (herding)를 하도록 만든다고 한다. 그리고, Linnainamaa (2010)는 실적발표 부근 시점에 개인 투자자들이 역추세형 매매 형태와 성향효과 (disposition effect)를 보이면서 손실을 내고 있는데, 이것은 개인 투자자들이 지정가 주문을 사용하기 때문으로 설명이 가능함을 보고한다.

KOSPI 지수 선물 시장에서 지정가 주문 원장과 여러 투자자 그룹과의 관계에 대한 본 연구의 분석 결과를 통해, 개인 투자자들이 시장에서 열등한 위치에 있는 잡음 거래자 (noise trader)인지 여부를 판단할 수 있을 것이다. 이것이 본 논문의 두 번째 목표이다.

이어지는 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2 절에서는 분석에 사용될 측도와 분석방법들에 대해 언급하고, 제 3 절에서는 데이터와 그 특징에 대해 간단하게 서술하며, 제 4 절에서 분석 결과를 제시한다.

## 제 2 절 측도와 분석방법

### 1. 측도 (Measures)

#### 1.1. 지정가 주문의 순매수호가 비율 (Net Bid Ratio of Limit Order)

본 연구의 분석 전반에 걸쳐 사용되는, 지정가 주문의 순매수호가 비율 (이후로  $NL$ 이라 칭함)은  $t$  시점에서 매수호가 수량 (bid amount)에서 매도호가 수량 (ask amount)을 차감한 값을 매수호가 수량과 매도호가 수량의 합으로 나눈 값 ( $NL_t$ )으로 수식화하면 다음과 같다:

$$NL_t = \frac{(Bid\ amount)_t - (Ask\ amount)_t}{(Bid\ amount)_t + (Ask\ amount)_t}, \quad (3.1)$$

단,  $(Bid\ amount)_t$ 는  $t$  시점의 매수호가 수량을,  $(Ask\ amount)_t$ 는  $t$  시점의 매도호가 수량을 의미한다.

이 측도는 체결 이전의 주문 상태에서 매수와 매도 주문 사이의 시장의 불균형 정도 (order imbalance)를 가늠하게 한다. 이 값이 0보다 크면 지정가 주문원장 상에 매수세가 매도세보다 강하다고 볼 수 있다. 0보다 작으면 그 반대다.

## 1.2. 순매수 비율 (Net Buy Ratio, NBR)

각 투자자 그룹의 NBR 값은,  $t$  시점에 투자자 그룹  $i$ 가 순매수한 금액에서 순매도한 금액을 차감한 값을, 두 값을 더한 값으로 나눈 것으로 정의한다 ( $NBR_{t,i}$ ). 수식화하면 다음과 같다.

$$NBR_{t,i} = \frac{(Buy\ amount)_{t,i} - (Sell\ amount)_{t,i}}{(Buy\ amount)_{t,i} + (Sell\ amount)_{t,i}}, \quad (3.2)$$

단,  $i$ 는 외국인 투자자나, 기관 투자자, 개인투자자를 의미하며,  $t$ 는 해당 시간대를 의미한다.  $(Buy\ amount)_{t,i}$ 는 투자자 그룹  $i$ 가 시간  $t$ 에 매수한 총금액을 의미하며,  $(Ask\ amount)_{t,i}$ 는 투자자 그룹  $i$ 가 시간  $t$ 에 매도한 총금액을 의미한다. 이 측도는 제 2 장의 순매수비율 (net buy ratio) 측도와 동일하지만, 여기서는 일중 데이터에 사용된다. 특정시점에서 매매 방향의 상대적인 강도를 측정하기에 적절하므로 순매수 금액 대신에 이 측도를 사용한다. 본 연구에서는 지정가 주문의 순매수호가 비율이 어떻게 투자자 행동에 영향을 미치는지를 알아보기 위한 충격 반응분석에서 사용된다.

## 1.3. 구간의 대표값 (Representative Value of an Interval)

체결가나 체결가에 대한 최우선 매수호가와 최우선 매도호가의 평균가격 대

신, 체결가의 구간 평균값을 분석에 사용한다. 예를 들어, 하루는 2시 50분까지 총 350개의 데이터가 있을 때, 이것을 5분 단위로 총 70개의 구간으로 가공한다. 이때, 각 구간의 대표값으로 1분 종가의 5분 평균값을 사용한다.

$$C_{rep,t\sim t+(4min.)} = \frac{(C_t + C_{t+1} + C_{t+2} + C_{t+3} + C_{t+4})}{5}, \quad (3.3)$$

단,  $C_{rep,t\sim t+(4min.)}$  는 한 구간을 대표하는 체결가,  $C_t$  는  $t$ 분의 체결가,  $C_{t+1}$  는  $t+1$ 분의 체결가,  $C_{t+2}$  는  $t+2$ 분의 체결가,  $C_{t+3}$  는  $t+3$ 분의 체결가,  $C_{t+4}$  는  $t+4$ 분의 체결가를 나타낸다. 예를 들어, 10시 1분에서 10시 5분까지의 구간을 대표하는 체결가는 식 (3.3)에 의해 다음과 같은 수식으로 표현할 수 있다.

$$C_{rep,10:00\sim 10:05} = \frac{(C_{10:01} + C_{10:02} + C_{10:03} + C_{10:04} + C_{10:05})}{5},$$

$C_{10:01}$  는 오전 10시 1분의 체결가,  $C_{10:02}$  는 오전 10시 2분의 체결가,  $C_{10:03}$  는 오전 10시 3분의 체결가,  $C_{10:04}$  는 오전 10시 4분의 체결가,  $C_{10:05}$  는 오전 10시 5분의 체결가를 의미한다. 기존 연구들은 체결가를 사용할 때, 매수-매도 진동효과 (bid-ask bounce effect)를 없애기 위해서 최우선 호가의 중간가격을 사용해 로그수익률을 구해서 분석해왔다. 그러나, 이 또한 체결이 매수나 매도 한 호가로 쏠려서 발생할 경우, 그러한 비중을 반영시켜주지 못하고 왜곡을 발생시킬 수 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해, 본 연구에서는 위 식처럼 매 1분 체결가격의 평균가를 사용해 이들의 로그수익률을 분석에 사용한다. 이러한 평균을 내서 구간의 대표값을 구하는 방식은 다른 모든 데이터들에도 똑같이 적용된다.

## 2. 분석방법 (Methodologies)

### 2.1. 제약적인, 그리고 비제약적인 회귀모형 (Restricted vs. Unrestricted Regression Model)

세 개의 집단 (최우선호가, 2차~5차 호가, 6차 호가 이상)의 수익률에 대한 설명력을 비교함에 있어서, 최우선호가만이 독립변수로 도입된 모형을 제약적인 회귀모형 (restricted regression model)으로 설정하고, 여기에 다른 집단 (2차~5차 호가, 6차 호가 이상)을 순차적으로 추가해 가면서 추가되는 설명력이 있는지를 살펴 본다. 이것은 Lee and Choe (2007)에서 사용한 분석법과 유사하다. 단, 본 연구에서는, KOSPI 200 지수 선물 수익률 자체가 시장수익률로 볼 수 있으므로, 다중공선성 (multicollinearity) 문제가 발생할 수 있으므로 시장 수익률을 독립변수로 추가하지 않는다. 추가된 변수의 통계적 유의성을 검정하기 위해, 변수가 추가된 형태를 비제약적인 회귀모형으로 간주하고 F검정을 시행한다. 일련의 과정을 정리하면 다음과 같다. 우선, 전체 지정가 주문원장을 호가 수준에 따라 다음과 같이 세 개의 그룹  $LOB_1$ ,  $LOB_2$ , 그리고  $LOB_3$ 로 분류한다.

$LOB_1$ : 최우선 호가 데이터,

$LOB_2$ : 2차에서 5차 호가까지의 데이터,

$LOB_3$ : 6차 호가 이상의 데이터.

그리고, 최우선 호가 데이터에 대해 분석의 기본이 되는 회귀 모형을 다음과 같이 작성한다.

$$\text{모형 1: } ret_t = a_1 \cdot ret_{t-1} + a_2 \cdot NL_{1,t-1} + e_{1,t}, \quad (3.4)$$

단,  $ret_t$  는  $t-1$  시점에 대한  $t$  시점의 선물수익률이며,  $NL_{1,t-1}$  은  $t-1$  시점의 최우선호가 지정가 주문 데이터의  $NL$  값이다.  $e_{1,t}$  는 모형의 잔차항이다.

그리고, 위 모형에 다음과 같이 변수를 하나씩 늘려가면서 자유도를 증가시킨다.

$$\text{모형 2: } ret_t = a_1 \cdot ret_{t-1} + a_2 \cdot NL_{1,t-1} + a_3 \cdot NL_{2,t-1} + e_{2,t}, \quad (3.5)$$

$$\text{모형 3: } ret_t = a_1 \cdot ret_{t-1} + a_2 \cdot NL_{1,t-1} + a_3 \cdot NL_{2,t-1} + a_4 \cdot NL_{3,t-1} + e_{3,t}. \quad (3.6)$$

단,  $NL_{2,t-1}$  와  $NL_{3,t-1}$  는 각각  $t-1$  시점의 2차에서 5차 사이 호가합의 지정가 주문 데이터와 6차 이상의 호가합의 지정가 주문 데이터의  $NL$  값이다. 그러면, 모형 1은 모형 2의 제한적인 형태 (restricted form)이 되며, 다시 모형 2는 모형 3의 제한적인 형태가 된다. 따라서, 순차적으로 다음과 같은 F-test가 가능하다.



$$\text{(Test 1) } H_0 : a_3 = 0, \quad (F - \text{statistic})_{1,2} = \frac{(RSS_1 - RSS_2) / dK_{1,2}}{RSS_1 / (N - K_2)}, \quad (3.7)$$

$$\text{(Test 2) } H_0 : a_4 = 0, \quad (F - \text{statistic})_{2,3} = \frac{(RSS_2 - RSS_3) / dK_{2,3}}{RSS_2 / (N - K_3)}, \quad (3.8)$$

단,  $RSS_1$ 은 모형 1의 잔차제곱합 (residual sum of squares) 이고,  $RSS_2$ 은 모형 2의 잔차제곱합 (residual sum of squares) 이며,  $RSS_3$ 은 모형 3의 잔차제곱합 (residual sum of squares) 이다. 그리고,  $N$ 은 총 표본 관측치 수이며,  $K_2$ 는 모형 2의 추정회귀계수의 개수이고,  $K_3$ 는 모형 3의 추정회귀계수의 개수이다.  $dK_{1,2}$ 는 모형 2의 추정회귀계수의 개수에서 모형 1의 추정회귀계수의 개수를 차감한 값이며,  $dK_{2,3}$ 는 모형 3의 추정회귀계수에서 모형 2의 추정회귀계수의 개수를 차감한 값이다. 만약, 추가적으로 도입한 변수들이 통계적으로 의미가 있다면, 각 테스트의 귀무가설  $H_0$ 는 기각될 것이다.

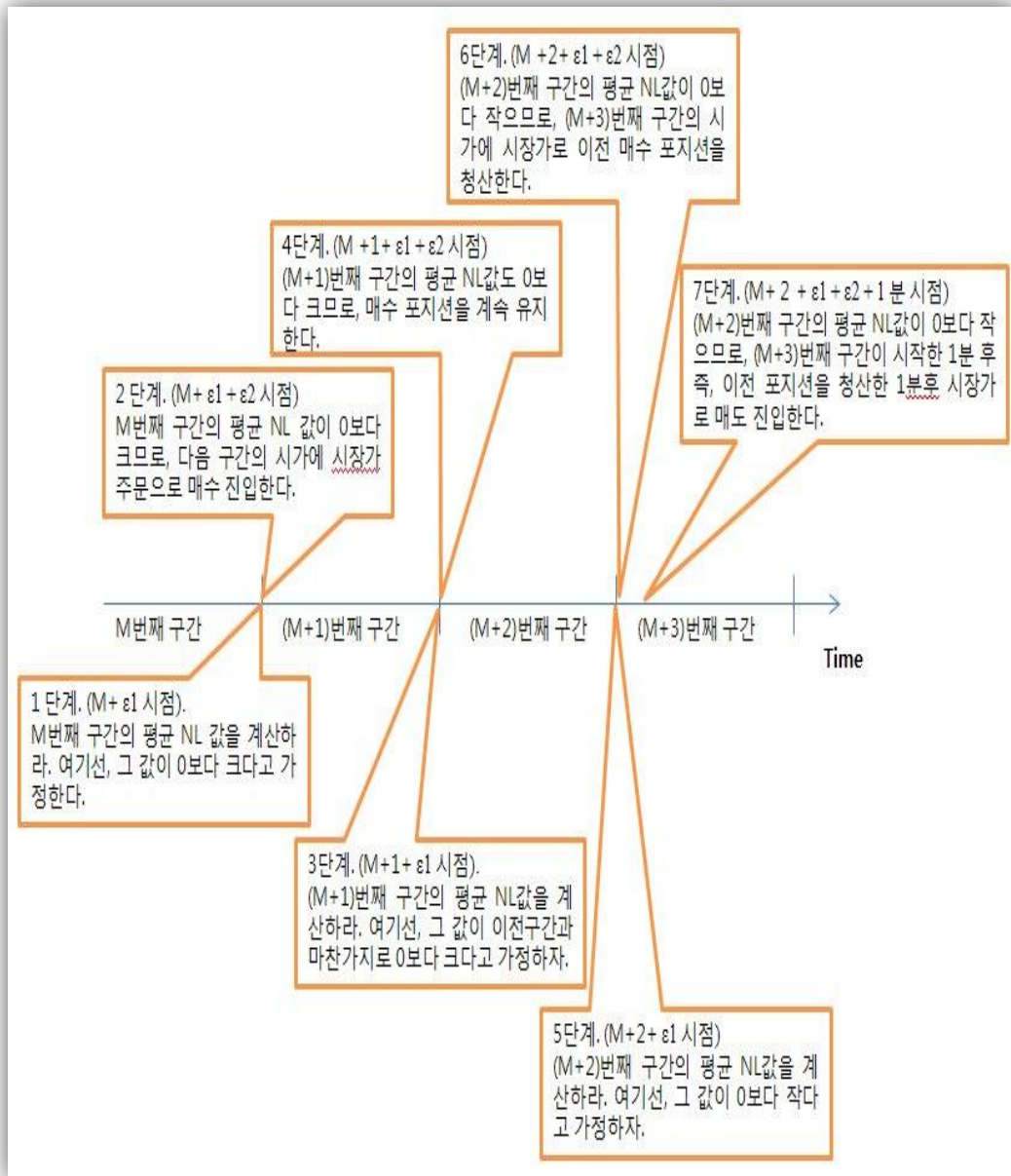
## 2.2. 경제적 함의 (Economic Implication)

투자자 입장에서는 데이터들의 관계가 시장 수익률과 정교한 통계적 모형으로 설명이 되는지 보다는 그 자료를 사용했을 경우 수익을 거둘 수 있는지 여부가 중요한 관심사가 될 것이다. 간단한 예를 들어, A라는 데이터가 시간  $t$

림에 따라 순서대로  $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ 의 값을 갖고, 동일한 시간대의 그에  
 상응하는 시장 수익률의 흐름이  $\{-1\%, -10\%, -5\%, 0.1\%, 1\%, 7\%, 3\%\}$ 로 주어  
 졌다면 두 자료 간의 선형 모형을 수립하긴 어렵지만, A 값이 음수일 경우에  
 시장 수익률은 대체적으로 음의 값을 갖고 A 값이 양수일 경우에는 시장 수  
 익률이 대체적으로 양의 값을 갖는다는 것을 알 수 있다. 즉, 투자자 입장에  
 서는 A 값 자체보다는 그 부호가 더 큰 의미가 있다. 이러한 관계를 테스트하  
 기 하기 위해서는 비모수 통계분석 방법의 일종인 이항부호 테스트 (binomial  
 sign test)나, 통계적 모형의 검증이 아닌 경제적 가치 (economic value) 즉,  
 수익성을 분석하여 해당 자료의 정보적 가치를 판단하는 방법이 기존의 여러  
 연구에서 사용되어 오고 있다. West et al. (1993)은 환율에 대한 다양한 변동  
 성 측정 모형의 성능을 통계적 유의성 (statistical significance)에 더불어 경  
 제적 유의성 (economic significance)을 가지고 판단하고 있다. Fleming et al.  
 (2001)은 변동성 타이밍 전략 (volatility timing strategy)를 이용해 포트폴리  
 오를 세우면 정적인 효율적 포트폴리오 (static efficient portfolio)보다 더 성  
 과가 향상됨을 보이고 있다. Fleming et al. (2003)은 일종의 시장 수익률을  
 사용한 실현변동성 모형을 이용해 자산 수익률 간의 분산-공분산 행렬을 만  
 들어 주식과 채권 시장의 자산 배치 전략을 세우면 그 성능이 향상됨을 보인  
 다. Marquering and Verbeek (2004)는 수익률과 변동성을 예측하는 다양한  
 전략들의 경제적 가치를 분석하고 있다. 그 성과를 Thorp and Milunovich  
 (2007)은 안 좋은 수익률 쪽으로 충격이 가해졌을 때 변동성과 자산들간의

상관성이 더 커짐을 이용해, 이러한 비대칭성을 이용하면 포트폴리오의 성과를 향상시킬 수 있음을 보이고 있다. Lee et al. (2005)는 실현변동성의 효율성을 검증하기 위해 델타중립 스트래들의 옵션거래전략을 사용해 내재변동성이 과소과대평가되는 현상이 있음을 검증한다. Chan et al. (2009)은 미래의 옵션 내재 변동성 예측에 실현변동성을 사용하면 더 우월한 결과가 나옴을 경제적 가치의 관점에서 접근한다. Chou and Liu (2010)은 변동성 타이밍 전략 (volatility timing strategy)를 할 때, 그들이 제시한 일범위에 기반한 변동성 모형이 (range-based volatility model)이 수익률에 기반한 변동성 모형 (return-based volatility model)보다 더 경제적 가치 (economic value)가 크음을 보이고 있다. Corte et al. (2000)는 시간에 따라 변화하는 변동성 (time-varying volatility)을 지닌 실증적 환율 모형의 경제적 가치가 우월함을 보이고 있다. 본 연구에서도 전술한 회귀분석 방법에 더해,  $LOB_1$ ,  $LOB_2$ ,  $LOB_3$ 의 경제적 가치를 비교 분석하는 방식으로 실행한다. 이것은 해당 자료를 가지고 전략을 세워서 그 전략에 따른 수익 보고서를 통해 데이터의 정보적 가치를 판단하는 방법이다. 이 결과를 통해 세 가지 중 어떤 정보가 더 유용한지를 판단할 수 있을 것이다.

본 연구에서 사용하는 경제적 가치를 측정하는 방법은 간단한 매매전략을 세워 그 손익과 그래프를 보는 것이다. 전략의 내용은 다음과 같다. 각각의  $LOB_i$  ( $i=1,2,3$ )에 대해 5분을 하나의 시간 구간으로 설정하고, 매 1분이 지나갈 때마다 해당시점의 NL 값을 계산하여 5분이 지나면 5개의 이 값을 평균하고 그 부호대로 주문을 하여 다음 시간대의 시가로 포지션을 취한 후, 반



[그림 3.1] 매매 전략에 대한 설명

대부호의 주문원장 정보가 나올 때까지 그 포지션을 유지한다. 차후의 시간대

에서 반대의 부호로 해당시간대의 평균 NL값이 계산되면 다음 시간대의 시가로 포지션을 정리하고, 그 다음 1분이 흐른 후에 다시 포지션을 진입한다. 이런 방식으로 일중 매매를 하다가 매일 오후 2시 45분이 되면 포지션을 정리한다. 이 과정을 그림으로 표현하면 [그림 3.1]과 같다. 그림은 M번째 구간이 끝난 후부터 포지션 진입을 하여, 포지션이 유지되는 조건과 청산 후 반대 포지션으로 변경되는 과정을 시간 흐름에 따라 총 7단계로 보여준다. 그림의  $\varepsilon_1$ 와  $\varepsilon_2$ 는 아주 미세한 시간의 흐름을 나타낸다. 이러한 방식은 단기적으로 지정가 주문원장 정보에 대해 시장의 피드백이 어떠한 양상을 띄는지를 보기 위함이다. 전략을 실행할 때, 지정가 주문원장의 정보가 시장 주문 방향에 대해 주는 정보를 알고자 하는 것이므로 비마찰적 시장 (frictionless market)을 가정한다. 즉, 일체의 거래 제반 비용이나 실제 주문 체결시에 발생할 수 있는 슬리피지 (slippage)를 모두 없는 것으로 가정한다.

### 2.3. 일중 충격반응 분석 (Intradaily Impulse Response Analysis)

앞의 두 가지 분석이 끝나면, 지정가 주문원장의 정보변화에 따른 투자자들의 움직임 분석을 위해 KOSPI 200 지수 선물 수익률과 선물 시장에서 투자자의 매매 동향을 지정가 주문원장의 움직임과 같이 분석을 실행한다. 이때 서로 간의 유기적인 변화를 파악하기 위해 VAR 모형 (vector autoregressive model)을 사용한다. 비제한적인 일중 VAR 모형 (unrestricted intradaily VAR model)은 다음과 같은 형태를 지닌다.

$$Y_t = \delta + \sum_{k=1}^K A_k Y_{t-k} + e_t \quad , \quad (3.9)$$

단,  $Y_t = [FF_t \quad IF_t \quad GF_t \quad ret_t \quad NL_t]$ 이다. 여기서,  $FF_t$ 와  $IF_t$ ,  $GF_t$ 는 각각  $t$ 시점의 KOSPI 200 선물에 대한 외국인 투자자, 개인 투자자, 기관 투자자의 순매수비율이다. 그리고,  $ret_t$ 는  $t-1$ 시점과  $t$ 시점 사이의 KOSPI 200 지수 연결선물의 수익률,  $NL_t$ 는  $t$ 시점의 지정가 주문의 순매수호가 비율로서, 선행되는 분석을 통해서 최우선 순매수 호가의 비율, 2차에서 5차까지 호가 합의 순매수 호가 비율, 6차 이상 호가들의 합의 순매수 호가 비율 중 가장 설명력이 좋은 것을 본 분석의 변수로서 사용한다.  $A_k$ 는 변수들 사이의 시계열 관계에 대한 계수 행렬로서  $5 \times 5$  행렬이다.  $e_t$ 는 잔차행렬이며,  $\delta$ 는 상수항의 행렬로 둘 모두  $5 \times 1$  행렬이다. 본 적합을 할 때, Chan et al. (2002)의 OLS를 사용해서 VAR모형을 적합시키는 방법을 사용한다. 그리고, Schwarz Information Criteria (SIC)에 근거해서 행렬 래그 (lag)의 차수를 결정한다. 추정된 VAR 모형을 토대로, 일반충격반응분석 (generalized impulse response analysis)를 실행한다. 이 분석을 할 때 지정가 주문원장의 정보변화를 충격 (impulse)으로, 그에 따른 투자자들의 선물시장에서의 움직임을 반응(response)으로 사용한다.

이 분석을 실행함에 있어 일중 데이터로 분석을 하는 이유는 한국에서는 미체결된 주문원장이 그 다음날로 이어지지 않기 때문에 주문원장 정보를 이용

한 일간분석은 크게 의미가 없는 것으로 판단되기 때문이다.

### 제 3 절 데이터

본 연구에 사용될 데이터는 모두 블래쉬넷 (BLASHnet)을 통해 얻는다.<sup>11</sup> 분석 기간은 2009년 1월 1일부터 2011년 12월 31일까지이다. 분석을 위해 필요한 KOSPI 200 지수 선물가격은 1분 단위로 수집되었으며 최근월물 연결 선물 체결가격을 사용한다. 지정가 주문원장에 대한 데이터는 최우선 매수·매도호가 잔량, 5호가까지의 매수·매도호가 잔량의 합, 6호가부터 그 밖의 매수·매도호가에 대한 잔량의 합으로 이루어진다. KOSPI 200 지수 선물 시장에서의 투자주체 매매내역에 관한 데이터는 외국인 투자자, 개인 투자자, 기관 투자자 이렇게 세 집단으로 구분한다. 단, 기관 투자자에 대한 정보는 직접 제공이 되지 않기 때문에, 증권, 은행, 투자신탁, 보험회사, 연기금의 정보를 합산하여 기관 투자자의 매매 정보로 사용한다.

이 모든 데이터는 1분 간격으로 모아진다. 회귀분석과 경제적 가치의 분석에서는 제 2 절의 1.3에서 언급한, 구간의 대표값을 구하는 방식을 이용해 5분을 한 구간으로 해서 분석이 진행된다. 충격반응분석에서는 30분을 한 구간

---

<sup>11</sup> 블래쉬넷 (BlashNet)은 시장 투자자들에게 Tradestation 2000i같은 매매 도구와 그에 필요한 데이터를 제공하는 업체로서 그와 관련해서는 한국에서 가장 큰 시장 비중을 차지하고 있음. 블래쉬넷에서 제공하는 데이터는 KOSCOM에서 뿌려준 데이터를 모아서 그 회사에서 서비스하는 매매 도구에 맞게 재가공한 것임.

으로 해서 좀더 넓은 시간 범위에서 움직임을 살펴보도록 한다. 모든 5분 분석을 할 때, 전일의 값을 참고하는 것이 의미가 없으므로 자기의 이전 데이터는 당일의 범위 안에서 참고하도록 한다. 그리고, 투자자의 매매 데이터는 9시 1분이 지난 후부터 집계되어 발표되므로, 장시작 후 9시 5분까지의 구간을 분석에 사용할 경우, 수익률과 주문원장의 데이터는 5개의 데이터 값으로 구간의 대표값을 구하는데 비해 투자자 매매 데이터에 대해서는 4개의 값으로 그 대표값을 구하게 된다. 이러한 불일치 때문에 장시작 후 9시 5분까지의 구간은 분석에서 제외한다. 선물 만기일인 경우 기초자산과 같이 2시 50분부터 3시까지는 동시호가로 주문이 진행되므로 이 또한 이전의 주문방식과 다르므로 분석에서 제외한다. 결과적으로 분석에 사용되는 시간대는 9시 5분 이후부터 14시 50분까지이다. 충격반응분석에서 사용하는 30분 구간 분석에서는 장 시작 후부터 14시 50분까지의 데이터를 모두 사용한다.<sup>12</sup>

회귀분석을 위해 정리된 총 51109개의 구간 데이터에 대해 간략하게 데이터의 특징을 요약하면 다음과 같다. 최우선호가잔량 합의 최대값은 4325.4로 2010년 10월 5일 9시 10분 ~ 9시 15분 구간의 대표값이다. 이 값을 제외할 경우, 최대값은 870으로 4325.4와는 차이가 크다. 이날의 이 값은 LIG 증권의 주문오류에 의한 값이다.<sup>13</sup> 최소값은 13.8이며 평균값은 205.7이고 표준편

<sup>12</sup> 9시 1분 데이터가 없는 문제로 장 시작 후부터 9시 30분까지의 구간을 버리기에 구간 내에서 9시 1분 데이터가 차지하는 비중이 1/30로 작으며, 하루의 구간수가 12개 밖에 되지 않기 때문에 첫 구간도 사용함. 14시 30분부터 14시 50분까지의 구간을 포함시키는 것도 마찬가지로 변동성과 거래 비중이 상대적으로 큰 장 후반부 30분을 통째로 분석에서 제외시키는 것은 합리적이지 않은 면이 있다고 판단함.

<sup>13</sup> 해당일의 이데일리 기사는 '선물 2만계약 한꺼번에 주르륵..증시 한때 `출렁`'이다. (<http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?newsid=02053286593129968&SCD=DB11&>



차는 109.69이다. NL 값은 그 최대값이 0.885이고, 최소값은 -0.822이다. 평균값은 -0.008로 거의 0에 가까우며 표준편차는 0.227이다. 2차에서 5차 사이의 호가의 합은 그 최대값이 6295.4이고 최소값은 122.6이다. 최우선후호의 경우와 마찬가지로 2010년 10월 5일 9시 10분과 9시 15분 구간에서 최대값을 갖는다. 이 구간을 제외할 경우, 최대값은 5133이다. 한편, 평균값은 1595이며 표준편차는 699.1이다. NL 값은 최대값이 0.594이고 최소값은 -0.589이며 평균값은 -0.016, 표준편차는 0.14이다. 6차 이상 호가의 합에 대해서는 최대값이 64648이며, 최소값이 6747이다. NL 값은 최대값이 0.734이고 최소값은 -0.796이며 평균값은 0.007, 표준편차는 0.233이다. 각 집단 간의 호가 비율은 최우선후호가 0.8%이고, 2차에서 5차 호가까지가 6.4%이며, 6차 호가 이상이 92.7%이다.

동일한 데이터에 대해 구간 수익률과 해당 구간의 평균호가비율의 상관계수를 구하면, 동일 시점의 최우선 호가 비율에 대해서는 그 값이 -0.156이며, 2차에서 5차 사이의 호가 비율에 대해서는 -0.493, 6차 이상의 호가 비율에 대해서는 0.243이다. 한 구간 전의 호가 비율과 그 상관관계를 분석해 보면, 최우선 호가 비율에 대해서는 상관계수가 -0.088이고 2차에서 5차 사이의 호가 비율에 대해서는 -0.157, 6차 이상의 호가 비율에 대해서는 0.068이다. 이 두 값을 보면 앞의 두 개의 집단에 대해서는 시장수익률과 주문원장의 호가 비율이 음의 상관관계를 갖고, 마지막 6차 이상의 호가에 대해서는 양의 상관관계를 갖는 것을 볼 수 있다. 이러한 관계는 호가의 시점을 좀더 앞으로 당

---

DCD=A10102..)

겨서 분석해도 마찬가지이다. 반대로 호가의 시점을 하나씩 미래로 미뤄서 수익률에 대한 주문원장 호가 비율의 피드백 관계를 살펴보면, 최우선 호가에 대해서는 상관계수가  $-0.029$ , 2~5차 사이의 호가비율에 대해서는  $-0.186$ , 6차 이상의 호가 비율에 대해서는  $0.230$ 으로 그 부호의 방향성은 호가비율에 대한 시장수익률의 피드백 관계와 동일하지만, 단 그 상관성이 조금 더 크다. 이상의 상관계수를 통한 간단한 데이터 분석을 통해서도, 지정가 주문원장의 전체 정보를 공개해 오다가 5호가까지의 정보를 제공하는 제도로 변경한다면 투자자들에게 잡음 정보 (noisy information)라기보다는 유의미한 정보를 잃어버릴 것으로 예상된다. 이어지는 다음 장부터 데이터를 통한 좀더 정밀한 여러 분석을 통해 주문원장의 호가단계에 따른 정보를 분석한다.

## 제 4 절 실증분석

### 1. 주문원장 정보의 유의성

Lee and Choe (2007)은 한국주식시장에서 339개의 종목을 대상으로 분석한 결과, 최우선 호가단계에서 주가에 대한 예측력이 대부분 발생하고 2차에서 5차 사이의 지정가 주문이 또한 유의한 예측력을 보이고 있으나 그 외의 지정가 주문에서는 통계적으로 유의하지 못한 예측력을 갖음을 보인다. 이번 섹션의 회귀분석과 이어지는 섹션의 경제적 가치분석에서, 한국 선물시장에서

도 주식시장과 마찬가지로 지정가 주문원장과 시장 수익률과의 관계가 성립하는지를 분석한다. 즉, 기존 연구들이 지적한 것처럼 최우선호가나 그와 가까운 쪽으로 유의한 정보가 몰려 있는지를 분석한다.

2장의 모형 부분에서 제시한 것처럼 주문원장 그룹을  $LOB_1$ ,  $LOB_2$ ,  $LOB_3$ 의 세 개로 나누고 변수를 추가하면서 제한된 회귀식에 대한 F-분석을 실행한다.  $LOB_1$ 의 순매수 호가 비율만이 독립변수로 도입된 모형을 제약적인 회귀모형으로 설정하고, 여기에 다른 집단 ( $LOB_2$ 와  $LOB_3$ )의 순매수 호가비율을 순차적으로 추가한 비제약적인 회귀모형의 계수의 유의성을 보면서 부가되는 설명력 여부를 분석한다. 회귀분석 결과는 아래의 [표 3.1]의 Panel A와 같다. 각 모형의 계수가 모두 통계적으로 유의하며, Panel B의 F-test 결과도 최우선 호가뿐만 아니라, 2~5차 호가 정보, 그리고 6차 이상의 호가 주문 정보에 대해서도 모두 통계적으로 유의하다. 특이한 점은  $LOB_1$ 와  $LOB_2$ 의 계수값 즉, 최우선호가 정보나 2~5차 호가 정보에 대한 회귀식의 계수값이 음수이다. 이것은 현재의 수익률과 음의 관계를 갖는다는 것으로 주식시장에 대한 연구결과와는 사뭇 다르다.

조정 결정계수 (Adjusted R-Square) 값은 4.65%에서 4.9% 사이에 존재한다. Lee and Choe (2007)의 연구에 따르면 한국 주식시장의 경우 그 값이 4.1%로 Chordia et al. (2004, 2005)의 미국시장에 대한 연구결과와 비교해 볼 때, 한국 주식시장이 상대적으로 정보효율성이 높음을 보여주는 것이라고 지적하고 있다. 본 연구 결과의 4.65%~4.9%는 한국선물시장에서 지정가 주문원장 정보가 상대적으로 더 높은 정보효율성을 갖는 것으로 보인다.

[표 3.1] 회귀분석과 F-test 결과

Panel A					
모형/계수	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	Adj-R <sup>2</sup>
모형 1	0.195716** (45.62)	-0.00026** (-12.96)			0.0465
모형 2	0.170212** (35.05)	-0.0002** (-9.36)	-0.00043** (-11.16)		0.0489
모형 3	0.167342** (33.89)	-0.0002** (-9.40)	-0.00042** (-10.92)	6.42×10 <sup>-5</sup> ** (3.20)	0.0490
Panel B					
제약모형/생략된 변수	F-통계량		p-값		
<u>제약모형</u> : ( $ret_t = a_1 \cdot ret_{t-1} + a_2 \cdot NL_{1,t-1}$ )					
생략된 변수: $NL_{2,t-1}$	124.6105**		0.0000		
<u>제약모형</u> : ( $ret_t = a_1 \cdot ret_{t-1} + a_2 \cdot NL_{1,t-1} + a_3 \cdot NL_{2,t-1}$ )					
생략된 변수: $NL_{3,t-1}$	67.4269**		0.0000		

Panel A는 세 개의 집단 ( $LOB_1$ ,  $LOB_2$ , 그리고  $LOB_3$ )의 수익률에 대한 설명력을 비교할 때,  $LOB_1$ 의 순매수 호가 비율만이 독립변수로 도입된 모형을 제약적인 회귀모형으로 설정하고, 여기에 다른 집단 ( $LOB_2$ 와  $LOB_3$ )의 순매수 호가비율을 순차적으로 추가해 가면서 추가되는 설명력 여부를 분석한다. Panel B는 추가된 변수의 통계적 유의성을 검정하기 위해, 변수가 추가된 형태를 비제약적인 회귀모형으로 간주하고 F검정을 시행한다. \*\*는 95% 유의수준에서 유의함을 의미한다. Panel A의 계수값 밑의 ()안의 값은 분석의 t 값(t-value)이다. Panel B의 확률값은 통계적 유의성을 의미한다. 현재의 결과는 귀무가설이 기각되어야 함을 의미한다.

이어지는 다음 장에서 수익률에 대해 통계적 유의성을 지닌 지정가 주문원장의 세 개의 집단에 대해, 한국 KOSPI 200 지수 선물 시장에서 어떠한 정보가 더 의미가 있는 정보인지를 알아보기 위해 Parlour (1986) 이후로 지정가 주문원장이 지닌 효과로 논해지는 신호효과 (signaling effect)에 대해 경제적 가치분석을 통해 검증한다.

## 2. 경제적 함의 분석을 통한 주문원장 단계별 정보의 비교

이번 섹션에서는 제 2 절의 2.2에서 전술한 것처럼 간단한 전략을 세워 세 가지 주문원장 정보 ( $LOB_1$ ,  $LOB_2$ , 그리고  $LOB_3$ )에 대한 신호효과 (signaling effect) 를 검증한다. 앞에서 보여주었듯이, 전략을 간단히 도식화해서 표현하면 앞서 제시한 [그림 3.1]과 같다. 분석기간 중 모든 매매는 1개의 계약을 대상으로 이루어지며 (즉, 미결제 상태로 1계약만 포지션을 취한 채로 둘 수 있으며), 포지션은 일중에 마무리한다 (day trading). 진입은 9시 5분 이후 가능하며 일중 지니고 있는 미결제 약정 수량은 장 종료 30분전 (일반적으로 14시 45분)에 무조건 청산시킨다. 전략을 실행함에 있어서 제 2 절의 2.2에서 말했듯이, 신호효과에 대한 검증만을 위한 것이므로 비마찰적 시장 (frictionless market)을 가정한다. 즉, 일체의 거래 제반 비용이나 실제 주문 체결 시에 발생할 수 있는 슬리피지 (slippage)는 모두 없는 것으로 가정한다.

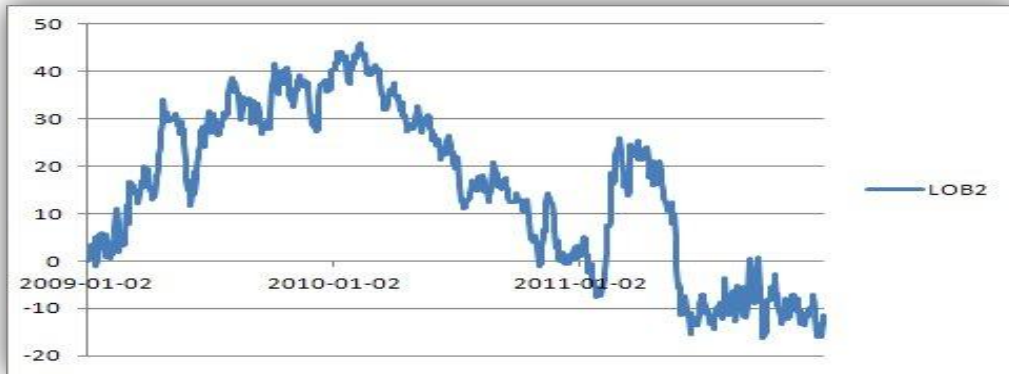
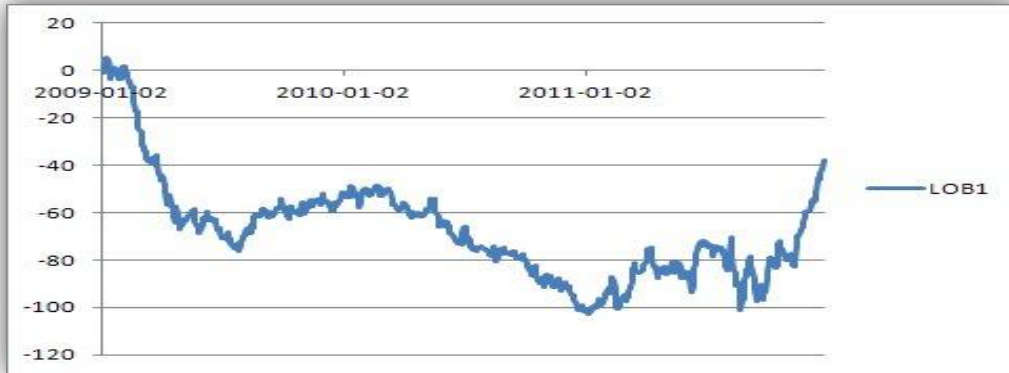
매매 전략에 따라  $LOB_1$ ,  $LOB_2$ , 그리고  $LOB_3$ 에 대해 분석기간 동안 매매한 결과는 위의 [표 3.2]와 [그림 3.2]와 같다. [표 3.2]는 전략 수행에 따른 총 진입횟수, 평균 승률, 분석기간 동안의 총 손익, 1회 진입당 평균 손익, 손익의 표준편차 등을 보여주며, [그림 3.2]는 손익의 누적 그래프를 보여준다. 그림은 전략 수행에 따른 일별손익의 누적결과를 보여준다. 맨 위 차트는 의 경우이며, 가운데 차트는  $LOB_1$ 의 경우이고, 맨 아래 차트는  $LOB_3$ 의 경우이다. [표 3.2]의 결과에서 알 수 있듯이, 매매횟수는 최우선 지정가 주문 호가에 가까울수록 늘어난다.

[표 3.2] 전략 수행의 결과 요약

집단	진입횟수	승률	총수익(pt.)	회당평균수익(pt.)	일평균 수익(pt.)/표준편차
$LOB_1$	8,204	48.3%	-37.8	-0.00461	-0.050 / 1.99
$LOB_2$	4,571	57.8%	-2.2	-0.00048	-0.018 / 2.08
$LOB_3$	1,607	44.1%	89.15	0.05548	0.119 / 2.13

세 개의 집단 ( $LOB_1$ ,  $LOB_2$ , 그리고  $LOB_3$ )에 대한 전략수행결과이다. 분석기간 동안의 총 매매횟수, 총 매매횟수에 대한 수익을 거둔 매매의 횟수의 비중인 승률, 분석기간 동안의 총수익, 매매 1회당 평균수익, 총 매매수익을 매매일수로 나눈 일평균 수익, 일별수익의 표준편차를 보여준다. 모든 수익과 표준편차는 선물 포인트 (pt.)로 기록된다.

이것은 다량의 차우선 호가들의 정보를 사용할 때 보다 최우선 지정가 주문 호가만을 사용할 때 매수호가주문과 매도호가주문 사이의 대소관계변화가 더



[그림 3.2] 전략수행에 따른 누적수익

빈번함을 의미한다. 같은 기간 동일한 수익을 얻더라도 최우선호가를 사용하여 매매하면 비용이 더 많이 든다는 측면에서 정보의 효율성이 떨어진다고 볼 수 있다. 승률은  $LOB_2$  가 가장 크나, 누적손익이나 누적손익차트의 기울기를 보았을 때,  $LOB_3$  가 가장 정보로서 의미를 갖는 것으로 판단된다. 즉, 기존 연구결과들과는 다르게 한국의 선물시장에서는 5호가 밖의 지정가 주문 정보를 취합했을 때, 최우선호가 지정가 주문 정보를 사용할 때 보다 더 의미가 있다. 이것은 지난 4월 여러 시장 참여자들이 거래소의 제도 변경에 반대한 이유를 알 수 있게 한다. 즉, 거래소 방침대로 5호가 이하의 정보만이 공개되면, 지정가 주문 정보를 매매에 반영하고 있는 투자자 입장에서는 사용하는 정보의 유용성이 떨어진다.

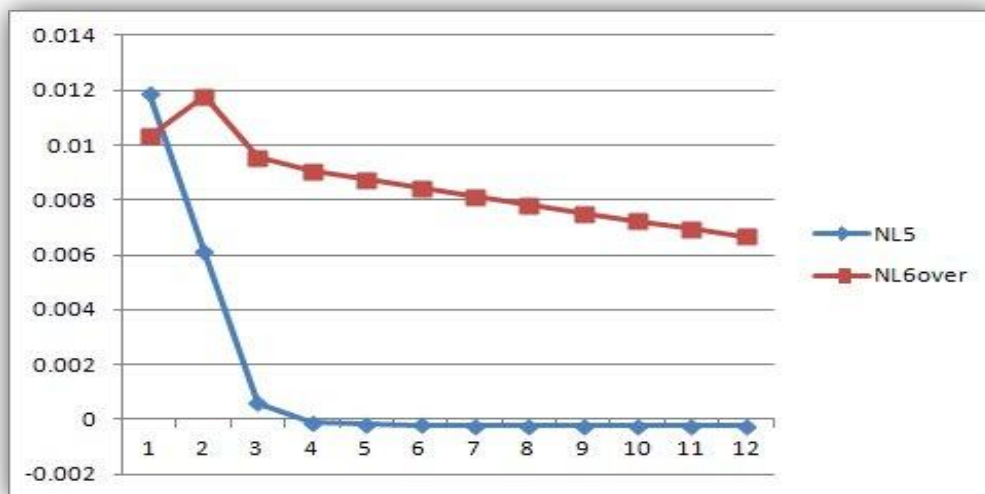
이어지는 다음 장에서, 분석기간 동안의 투자자 매매 정보 데이터를 더해서 투자자들이 실제로 지정가 주문 정보와 어떤 관계를 맺으면서 매매를 하고 있는지를 살펴본다. 다시 말해서, 이상의 분석에서 한국 KOSPI 200 지수 선물 시장에서 상대적으로 더 의미가 있는 것으로 분석된 6차 이상의 호가 지정가 주문 정보와 그보다는 상대적으로 의미가 덜해 보이는 5호가 이하의 정보에 대해 각 투자자 집단들이 어떠한 관계를 가지면서 매매하는지를 분석한다.

### 3. 충격반응함수를 통한 주문원장 정보와 투자자 행태의 관계 분석

제 2 절의 2.3 에서 VAR의 변수벡터,  $Y_t = [FF_t \quad IF_t \quad GF_t \quad ret_t \quad NL_t]'$ 에서

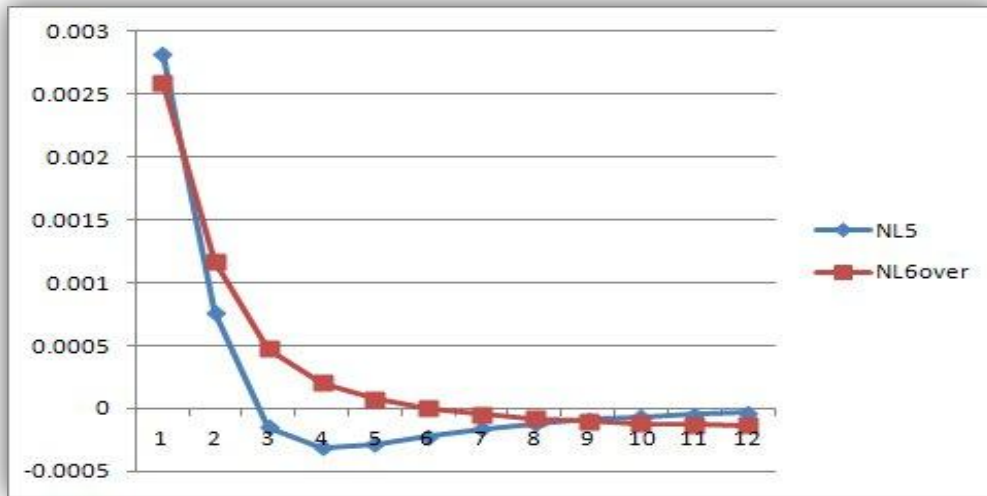


NL<sub>5</sub> 부분이 1차에서 5차까지의 호가 지정가 주문 정보와 6차 이상의 호가 주문 정보의 두 가지로 나뉘어져서 분석에 사용된다. 즉, VAR 모형의 총 변수의 개수는 6개이다. 이번 섹션에서는 일중 전반에 걸쳐 하나의 변수의 충격이 다른 변수에 미치는 영향의 형태를 분석하기 위해 각 구간의 시간 범위를 30분으로 늘려서 일중 구간 수를 총 12개로 줄인다.<sup>14</sup> 앞의 데이터 서술 부분에서 얘기했던 것처럼, 앞의 분석부분과는 달리, 제외시키는 데이터 없이 장 시작 후 종료 30분 전까지의 데이터를 모두 사용해서 분석을 실행한다. 그리고, 충격반응분석을 실행할 때 일중에 걸쳐 미치는 형태를 볼 수 있도록 현재시점을 포함하여 이어지는 총 12개의 구간에 대한 반응을 계산한다.



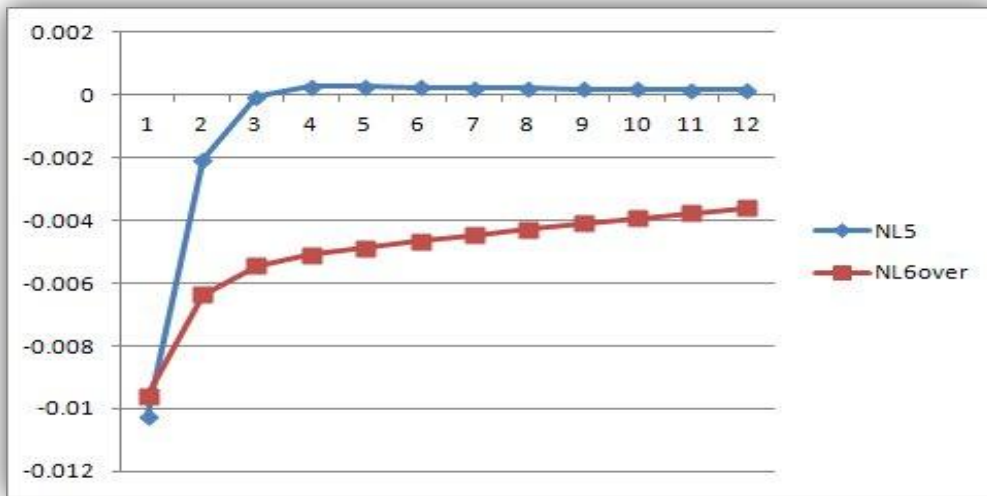
[그림 3.3] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 외국인 투자자의 행태에 미치는 영향

<sup>14</sup> 앞의 분석과 같이 동일한 5분의 구간으로 나누어서 분석도 실행했으나, 특별히 추가적으로 설명할 만한 형태의 차이는 없음.



[그림 3.4] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 개인투자자의 행태에 미치는 영향

그 결과는 [그림 3.3], [그림 3.4] 그리고, [그림 3.5]과 같다. 각각의 그림은, 최우선호가부터 5호가까지의 잔량의 합 (NL5)에 충격이 가해진 경우 그리고, 6호가 이상 잔량의 NL값에 충격이 가해진 경우 (NL6over)에 30분 단위로 외국인, 개인, 그리고 기관 투자자에 미치는 영향에 대한 그림이다. x축의 1구간이 현재 시점을 의미하며, 2구간부터 30분씩 미래 시점을 의미한다. 그림에서 볼 수 있는 것처럼 외국인 투자자는 주문원장의 정보에 추세 추종 (positive-feedback)의 형태를 띈다. 이것은 개인 투자자의 경우도 마찬가지이다. 단, 6호가 이상의 정보의 충격이 5호가 이하의 정보보다 더 장기간 그 충격이 유지되는 것으로 보아, 6호가 이상의 정보에 대해 더 의미를 부여하고 있는 것으로 보인다. 이와 반대로, 기관 투자자의 경우에는 주문원장이 주는



[그림 3.5] 5호가까지의 NL 정보와 6호가 이상의 NL 정보의 충격이 기관 투자자의 행태에 미치는 영향

신호효과와 다르게 매매를 하고 있는 것으로 보인다. 기관투자자의 경우는 여러 가지 금융상품과 다양한 투자기법이 가능하므로, 그 영향관계가 음이라고 해서 이들이 정보가 없는 투자자라고 판단하기는 어려워 보인다. 예를 들어, 앞 절의 분석결과에 따라 6호가 이상에서 매수 지정가 주문 수량이 매도 지정가 주문 수량보다 많을 경우에 시장은 양의 피드백 반응을 보이면서 상승한다고 할 때, 일반적인 유럽형 콜옵션 (plain vanilla call option) 형태의 ELS (주식 연계형 증권, equity linked security)를 발행한 기관 투자자의 입장에서는 ELS의 감마 (gamma) 헷지를 위해 보유하고 있는 기초자산을 매도해야 한다. 기초자산이 KOSPI 200지수인 경우, 일반적으로 KOSPI 200 지수 선물을 헷지의 수단으로 사용한다. 또한, Ghysels and Seon (2005)와 Song et al. (2009)의 연구 결과와 같이, 외국인 투자자가 선물을 매입해서 선물과 현물

간의 베이스스를 더욱 키우면서 시장을 상승시키는 경우, 차익프로그램 매매 (cash-and-carry strategy)를 하는 기관 투자자는 현물시장에서는 순매수 우위를 보이거나, 선물시장에서는 순매도 우위를 보이게 된다. 이렇게 기관 투자자의 대표적 상품인 ELS와 대표적인 투자전략 중 하나인 차익프로그램을 보더라도 기관 투자자는 시장이 상승하는 경우에도 선물시장에서는 순매수 우위를 보이는 경향이 있기 때문에, 잡음 거래자라고 단정지을 수 없지만 [그림 3.5]과 같은 형태의 결과가 나올 수 있다. 또한 주목해서 보아야 할 결과가 [그림 3.4]이다. 개인투자자들은 시장에서 공매도가 불가능하므로, 시장이 하락하는 경우에 기관 투자자와 같이 현물시장과 연계해서 전략을 구사하기 힘들다. 그럼에도 불구하고 [그림 3.4]와 같은 결과를 보이는 것은 개인 투자자들이 지정가 주문원장이 주는 정보를 이용하고 있는 것으로 보인다. 즉, 개인 투자자들은 주문원장이 주는 여러 정보효과들을 기존에 이용하고 있기 때문에 지난 4월 거래소의 선물 시장 시행 세칙 변경에 그렇게 완강한 반대를 했던 것이다. 더불어, 이러한 분석 결과를 봤을 때, 개인 투자자들이 아무런 원칙 없이 매매하는 잡음 거래자라고 하는 견해는 제한되어질 필요가 있다.

## 제 4 장 KRX의 ELW 시장에서의 스캘퍼와 기타 시장 참여자들 행동의 상호관계<sup>15</sup>

### 제 1 절 서 론

주식 워런트 증권 (equity linked warrant, i.e. ELW)은 KRX 주식시장에 상장되어 있는 워런트의 공식명칭으로서, 홍콩주식시장에 상장되어 있는 파생워런트 (derivative warrant)와 거의 동일한 성격을 지니고 있다.<sup>16</sup> 파생워런트라는 용어로 이루어진 연구가 대다수인 이 상품은 일반유럽형 옵션 (plain vanilla European option)과 전통적인 워런트의 특징을 모두 지니고 있는 상품으로서, 콜(풋) 파생워런트는 옵션처럼 만기일에 정해진 가격으로 투자자가 기초자산을 매수(매도)할 수 있는 권리를 지니게 된다.<sup>17</sup> 하지만, ELW는 감독당국에 의해 인가를 받은 여러 증권사에서 발행할 수 있다는

---

<sup>15</sup> 이번 장의 원문 (original article)은 본 논문의 저자가 참여하고 있는, Kim, W., Y. Song, and J-S, Pyo의 공동연구인 ‘Are the popular the Better? Why do some investors trade more expensive ones in the Korean equity linked warrant market?’ 임. 공동저자 중 J-S. Pyo가 초기 연구결과를 토대로 ‘Why are some expensive warrants traded more heavily than cheaper ones with equivalent or superior conditions in the Korean equity linked warrant market?’란 제목으로 2012년 2월에 KAIST 석사학위논문을 제출한 바 있음.

<sup>16</sup> 이 종류의 상품은 특히 홍콩, 독일, 스위스, 호주, 스페인, 그리고 싱가포르 등지에서 인기가 높음. 홍콩에서는 derivative warrant라고 불리며, 독일, 스위스, 호주, 스페인에서는 covered warrant, 그리고 싱가포르에서는 structured warrant라고 불림. 이 종류 상품의 기본 개념을 잡기 위해 Duan and Yan (1999)의 introduction 부분이나 Li and Zhanng (2011)의 chapter 2를 참고하기 바람. 그들은 우리가 일반적으로 알고 있는 equity warrant와 derivative warrants를 구분하여 설명함.

<sup>17</sup> 한국 ELW 시장에서는 만기에 기초자산 대신에 상응하는 현금으로 정산.

점이 파생상품시장에 상장되어 있는 옵션과 다르다. 이렇게 ELW를 발행 가능한 증권사가 여럿이다 보니, 동일한 가격결정요인들 (기초자산, 만기일, 전환비율, 그리고 행사가격)을 가진 상품들이 동시에 다수가 시장에 상장되어 있다. 더군다나, 기초자산이 KOSPI 200 지수인 경우에는 옵션시장의 KOSPI 200 지수옵션과 전환비율만 다른 채로 다른 모든 조건이 동일한 상품들이 여럿 워런트 시장에 상장되는 경우도 일반적이다. 즉, ELW의 전환비율이 100인 경우, 동일한 조건의 옵션 1개를 ELW 1000개로 쪼갠 것과 같다.

파생상품 가격 결정의 무차익 원칙 (no arbitrage principle of derivatives)에 의하면, 같은 가격결정요인들을 갖는 워런트들의 가격은 동일해야 한다. 하지만, 현실에서는 항상 이렇지는 않다. Kuwahara and Marsh (1992), Veld (2003) 와 Liu et al. (2008) 등은 미국, 일본, 스위스, 그리고 네델란드 등의 워런트 시장에서 이론가와 실제 매매가격이 차이가 있음을 보인다. 더 나아가 Chan and Pinder (2000), Batram and Fehle (2007), Horst and Veld (2008), Abad and Nieto (2011), 그리고 Li and Zhang (2011) 등은 연구 대상 국가들의 옵션시장에 상장되어 있는 옵션보다 동일한 가격결정요인들을 갖는 워런트들이 전반적으로 더 시장 가격이 비쌌음을 보인다. 그리고, Abad and Nieto (2011)은 동일한 가격 요인을 갖는 워런트들 사이에도 발행자가 다른 경우에 가격이 서로 차이를 보인다. 이러한 이전 연구들은 동일한 가격결정요인과 동일한 구조를 갖는 상품들이 실제로는 다양한 가격에 거래가 되고 있음을 보여준다. 한편, 현실에서 거래가격은 위에서 언급한 가격결정요인들 이외에도 다른 것들에 의해 영향받을 수 있다.

예를 들면, 신용등급이 낮은 회사에서 발행하는 ELW는 신용등급이 높은 회사에서 발행하는 ELW보다 가격이 저렴할 수 있다. Hull and White (1995) 와 Klein (1996)의 연구가 좋은 예이다.<sup>18</sup> 이들은, 발행자의 신용등급이나 일상적이지 않은 사건들이 발생할 확률 같은 기초자산의 특징이 워런트의 가격에 영향을 미치고 있음을 보인다. Lin and Naka (1995) 역시 Nikkei 시장에서 신용등급과 같은 발행자 효과가 존재함을 보인다. 더불어, Loudon and Nguyen (2006)은 발행자의 마케팅 능력이나 발행자에 대한 인지도 등이 워런트의 가격 차이에 영향을 끼칠 수 있음을 보인다.<sup>19</sup>

한편, 여러 연구들은 유동성이 자산가격에 영향을 미치고 있음을 제시한다. Amihud and Mendelson (1986, 1989)이 유동성 (liquidity)이 높은 자산의 가격이 상대적으로 더 비싸다는 것을 보인 이후로, 이러한 견해는 Silber (1991), Brennan and Subrahmanyam (1996), Amihud et al. (1997), Datar et al. (1998), Muscarella and Piwowar (2001), Amihud (2002), Baker and Stein (2004), and Cetin et al. (2004) 등의 연구에 의해서 지지된다. Brenner et al. (2001), Schlag and Stoll (2005), Cetin et al. (2006), Garleanu et al. (2009), Cao and Wei (2010), Wei and Zheng (2010), 그리고 Deuskar et al. (2011) 등은 유동성 프리미엄 (liquidity premium)이 옵션시장에도 존재함을

---

<sup>18</sup> 한편, Abad and Nieto (2011)은 발행회사의 신용위험이 특정 워런트를 고르는 이유가 아닌 것으로 보인다고 보고함.

<sup>19</sup> 하지만, 일부 연구들은 발행자 효과가 가격차이를 설명하기에 충분하지 않다고 보고함. Duan and Yan (1999)는 semi-parametric 프라이싱 방법을 사용하면 투자자 효과가 사라지면서, 투자자 효과로 가격차이를 설명하기에 충분하지 않다고 기술함. Abad and Nieto (2011)은 매수-매도호가 차이나 거래량, 그리고 발행회사의 신용위험이 완전히 가격차이를 설명할 수 없다고 주장함.

보인다. 더군다나, Chan and Pinder (2000), Batram and Fehle (2007), 그리고 Abad and Nieto (2011)은 유동성 프리미엄이 파생워런트 (derivative warrant) 시장에도 존재함을 보인다.

물론, 시장 가격이 다른 여러 동일한 조건의 워런트들이 하나의 시장 내에 존재할 수 있다. 하지만, 가격결정요인이 동일하며 발행사의 신용등급은 상대적으로 더 낮은데 가격이 비싸며, 공매도가 금지되어 있는대도 불구하고, 시장에서 상대적으로 저렴한 워런트들에 비해 거래가 더 많이 되는 현상은 이상해 보인다. 본 연구는 시장에서 이러한 현상을 관찰하는 것으로부터 시작된다. 분석기간 동안의 데이터를 모아서 실증분석을 해본 결과 한국의 ELW 시장에서 이런 현상이 다수 관찰됨을 보인다.

이러한 현상이 발생하는 원인으로 주식 워런트 시장 내에 존재하는 스캘퍼의 행동에 주목한다. 이들은 직접시장접근법 (direct market access, 이후로 DMA라 칭함)을 이용해 고빈도 매매 (high-frequency trading)를 하는 개인 투자자 집단이다. ELW 시장에서 거의 차익거래자처럼 행동하는 이들의 행동을 통해 시장에서 관찰되는 비정상적으로 보이는 이 현상을 해석할 수 있는 틀 (framework)를 제안한다. 즉, 시장 참여자들의 각자의 이해 관계에 따라 전략을 구사하는 과정에서 이러한 결과가 초래된다. 그리고, 분석에 대한 해석을 정보적 쏠림 (informational cascade)의 측면에서 덧붙인다.

결과적으로, 이 연구는 다음과 같은 의미가 있다. 첫째는, 시장에서 더 열등한 조건을 갖는 비싼 ELW가 상대적으로 조건이 더 낮고 저렴한



ELW보다 거래가 빈번히 더 많이 이루어지고 있음을 보인 것이다. 둘째는, 이러한 현상을 설명할 수 있는 틀을 제공한다는 것이다. ELW라는 상품 자체가 주식이나 선물과는 달리 델타 이외의 다른 민감도 (price sensitivities 또는 Greeks)가 존재하기 때문에, 다양한 전략을 구사할 수 있기 때문에 이러한 현상이 발생한다. 셋째는, IT 기술의 발전과 함께 등장한 다양한 DMA 기법들과 그에 따른 스캘퍼들의 활동의 시장 과급효과에 대한 분석을 담았다는 점이다.<sup>20</sup> 스캘퍼들의 이러한 부작용은 다른 시장에서도 발생 가능한 것이다. 마지막으로, 스캘퍼가 개인 투자자라는 점을 생각하면 다양한 전략을 구사할 수 있는 시장의 등장과 함께 개인 투자자의 시장에서의 위치 변화가 발생하고 있음을 보여준다.

이어지는 연구의 구성은 다음과 같이 6개의 절로 나뉜다. 제 2 절에서는 분석 대상인 한국 ELW 시장의 시장 참여자들의 분류와 특징에 대한 설명을 한다. 제 3 절에서는 분석에 필요한 요소들과 모형을 제시하고, 주 분석대상인 스캘퍼의 전략을 설명한다. 제 4 절에서는 분석에 필요한 데이터를 서술한다. 제 5 절에서는 실증분석 결과를 보여주고 본 연구에서 설정한 모형의 타당성을 제시하며, 제 6 절에서는 시장 참여자들의 행동적인 측면에서 분석의 결과에 대한 해석을 한다.

---

<sup>20</sup> Curtis (2009)의 글에 따르면, 스폰서드 액세스 (sponsored access)는 미국시장 일 거래량의 약 절반 정도를 설명함. Patterson (2009)는 또한 언필터드 액세스 (unfiltered access)가 미국시장 일 거래량의 38%를 차지한다고 함. 더군다나, Mehta (2009)는, Nasdaq OMX Group의 Transaction Services의 회장인 Brian Hyndman의 말을 인용하면서, sponsored access가 나스닥 시장 거래량의 약 15%를 설명한다고 보고함.

## 제 2 절 ELW 시장의 참여자 그룹

KRX의 ELW 시장은 2005년 처음 거래가 시작된 이후로 가파르게 그 거래량이 증가하였다.<sup>21</sup> 다양한 주식들을 비롯해 KOSPI 200 지수, 스타지수, 니케이지수, 항생지수 등의 다양한 지수들이 기초자산으로 사용가능하다. 이 중에서, KOSPI 200지수가 가장 중요한 기초자산으로 해당 ELW가 전체 시장 거래량의 80%의 비중을 차지한다.<sup>22</sup> 본 연구에서도 기초자산이 KOSPI 200 지수인 ELW만을 고려한다. 또한 ELW 시장은 KRX의 주식시장, 선물시장, 옵션시장과 달리 시장조성자 (market maker)의 역할을 하는 유동성 공급자 (liquidity provider)가 존재하는 호가주도형 시장 (quote-driven market)이다. 그리고, 유동성 공급자를 제외한 투자자의 대부분이 개인 투자자인 시장이다.<sup>23</sup> 상품 자체가 일반 유럽형 옵션과 거의 동일한 레버리지 상품이라는 측면에서부터 시장의 구조나 참여자 등이 KRX의 다른 시장과는 달리 독특하다.

본 연구는 이러한 시장 상황에서 투자자들의 행태와 상호 관계가 기존 시장과는 다른 형태로 놓여져 있음을 발견한다. 세부적 논의를 시작하기에 앞서, 분석에 사용될 시장 참여자 집단을 정의하고 그 특징을 기술한다.

---

<sup>21</sup> 세계 거래소 연맹 (World Federation of Exchanges)에 따르면, 2010년에 한국 ELW 시장의 총 거래량은 홍콩에 이어 세계 2위임.

<sup>22</sup> KRX의 2011년 10월의 발표에 따르면, KOSPI 200 지수가 차지하는 기초자산의 비중은 거래량 측면에서 88.1%임.

<sup>23</sup> 2011년도 KRX의 통계에 따르면, 유동성 공급자를 제외할 때, 스캘퍼와 비스캘퍼를 합친 개인 투자자의 비중은 약 94%임.

첫번째 집단은 유동성 공급자로서 이들의 역할은 옵션 시장의 시장조성자 (market maker)와 역할이 거의 유사하며, 다른 두 집단은 투자자로서 그들이 사용한 투자 패턴에 따라 스캘퍼 (scalper)와 비스캘퍼(non-scalper)로 나뉜다. 각각의 투자자 그룹에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.

### 1. 유동성 공급자 (Liquidity providers)

일반적으로 LP라 불리는 유동성 공급자 (이후로 LP라 칭함)는 ELW 시장에서 시장조성자의 역할을 한다. 하나의 ELW에는 보통 한 개의 증권회사가 이 역할을 한다. 발행사와 LP 역할을 하는 회사가 꼭 동일할 필요는 없다. 발행사가 LP의 역할을 하지 않는 경우에는 LP 역할을 하는 회사로부터 발행조건에 대한 명세를 받아서, 그에 맞게 발행해서 LP사에 수수료를 받고 전량을 넘겨준다. 즉, ELW는 일반적으로 LP사의 이해에 맞게 발행된다. ELW가 상장되는 시점에는 100% 전량을 LP가 보유한다. LP는 그 명칭에서 알 수 있듯이, 상장된 시점으로부터 시장규제사항을 지키면서 시장에 유동성을 공급한다. LP는 오직 자신이 매도한 수량만큼만 매수주문을 낼 수 있으며, 다른 투자자들도 공매도는 금지된다. 즉, ELW가 상장되는 시점에서 LP 이외의 투자자들은 오직 매수주문을 내는 것만이 가능하다.

시장에서 LP의 역할이 그 어떤 상품보다도 중요하기 때문에, 그들에게는 여러 규제사항이 따른다. 상장된 물량이 100개 이상 다른 투자자들에게 팔리면, 이들 투자자들이 매수한 물량이 그들이 원할 때는 큰 시간의 지체

없이 환매가 가능하도록, LP는 항상 지정가 매수주문을 제출하고 있어야 한다. 단, 두 가지 경우의 예외가 있다. 첫째는 매수와 매도 주문을 시장에 동시에 제출하지 않을 경우는 5분 이내에서 휴지기를 가질 수 있다. 그러나, 매수나 매도 어느 일방의 주문을 제출하지 않을 경우에는 오직 20초 이내의 휴지기만이 가능하다. 그리고, 매수와 매도 주문의 스프레드 (bid-ask spread)는 너무 커서는 안 된다. LP가 제출한 매수 주문가의 5% 이상을 초과하는 가격으로 매도 주문을 제출할 수 없다. 즉, 정상적인 상황에서는 LP는 거의 연속적으로 시장에 주문을 제출하고 있어야 한다.

## 2. 투자자들: 스캘퍼와 비스캘퍼 (scalpers and non-scalpers)

투자자를 분류하는 기준은 여러 가지가 있을 수 있겠지만, 본 연구에서는 투자자가 고빈도 거래를 하고 있는지의 여부에 따라 스캘퍼와 비스캘퍼로 분류한다.

### 2.1. 주문 전산 프로세스

[그림 4.1]은 KRX의 ELW 시장에서 전산적으로 주문이 흘러가는 프로세스를 표현하고 있다. 투자자로부터 나온 모든 주문은 처음에 중개회사 (broker)의 서버로 보내진다. 거기서 일련의 주문검증과정을 거친 후 그 주문은 KRX로 전달된다. 다시 말해서, 주문이 처음 컴퓨터에 던져진 순간부터 실제로 시장에 던져지는 그 순간까지를 중간 기점에 따라 세 단계의

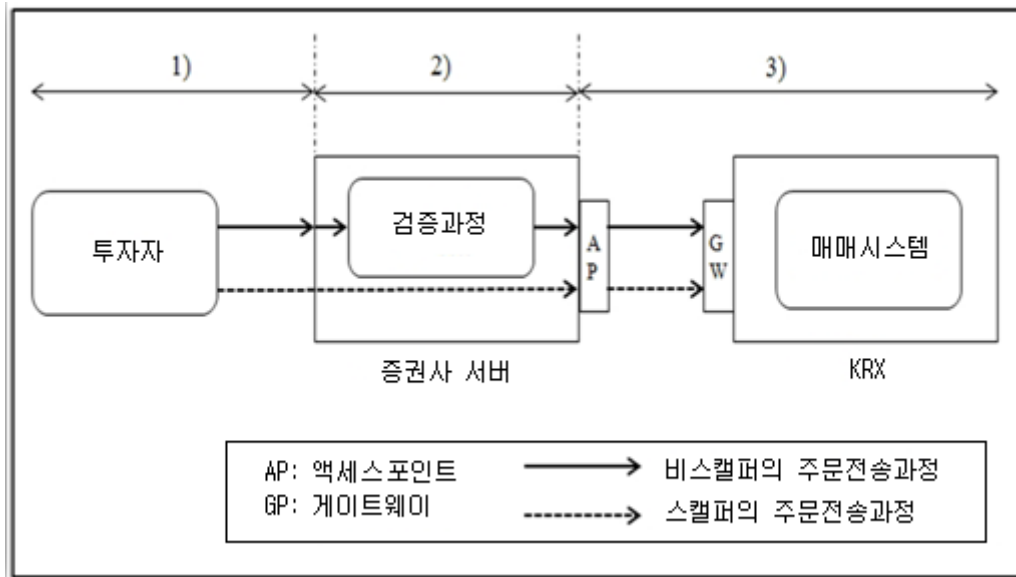
시간으로 나눌 수 있다. 그 첫 번째는 투자자 자신의 시스템으로부터 중개회사의 서버로 보내지는 시간이고, 두 번째는 중개회사의 서버에서 검증이 이루어지는 시간이고, 세 번째는 검증된 주문이 다시 거래소 서버로 보내지는 시간이다. LP는 KRX의 회원사이고, 대부분이 동시에 중개회사의 역할을 겸업하고 있기 때문에 일반 투자자들에 비해 1단계와 2단계는 무시할만하다. 부연하면, 한국의 LP들은 증권사의 본사에서 주문 작업을 하고 있기 때문에 주문서버와 물리적 거리도 가까울 뿐만 아니라 KOSCOM이 제공하는 Stock-Net이라는 전용선을 바로 이용하기 때문에, 홈트레이딩 시스템 (home trading system, HTS)을 사용하며 일반 인터넷망을 이용하여 주문을 증권사로 전송하는 투자자들보다 훨씬 빠른 속도로 1단계 과정을 지나친다. 뿐만 아니라, 회원사는 일반 투자자들에게 적용되는 모든 주문 검증과정을 거치지 않으므로 2단계 과정도 일반투자자에 비해 빠른 시간에 마무리된다.<sup>24</sup>

일반적으로 LP들이 이러한 혜택을 누리고 있지만, 몇몇 투자자들도 LP처럼 1단계와 2단계 과정을 최소시간으로 거치면서 LP가 누리는 혜택을 향유하고 있다. 그들은 LP처럼 전용선을 이용할 수 있도록 증권사 중개인 (broker)과 계약을 맺어 거래소에 주문이 보내지기 전에 검증과정에서 필수적인 것들을 제외하고는 생략하기로 한다.<sup>25</sup> 결과적으로, 그들의 주문속도는 다른 일반 투자자들의 속도보다 빠르며, LP의 속도와 거의 같아진다.

---

<sup>24</sup> 예를 들어, 계좌의 금액 등에 대한 검증은 필요 없음.

<sup>25</sup> Securities Exchange Act of 1934 이하의 조항에 따르면, 네이키드 액세스 (naked access)는, 거래소에 주문이 제출되기 이전에 주문을 검사하는 필터가 생략된, 스폰서드 액세스 (sponsored access)의 한 형태임.



[그림 4.1] 한국 ELW 시장에서의 주문 흐름

## 2.2. 스캘퍼

본 연구에서는 이러한 속도적 이점을 갖으며 초고빈도 거래를 하는 투자자들을 스캘퍼라고 한다. 즉, 매우 짧은 시간 내에 매수와 청산을 위한 매도 주문을 계속 반복한다.<sup>26</sup> 일반적으로 그들은 주문을 매우 빨리 낼 수 있도록 컴퓨터의 성능을 최첨단으로 유지하며, DMA 기법을 사용한다. 이렇게 되면 그들의 주문 속도는 LP의 그것보다 빨라지기도 한다.<sup>27</sup> 이러한 속도적 우위는 수수료를 고려 안 할 경우 스캘퍼들의 기대수익을 0 이상으로

<sup>26</sup> 일반적으로 스캘퍼들은 하루에 100회 이상의 거래를 발생시킴. 결과적으로, 스캘퍼들에 의해 유발되는 거래의 비중은 ELW 시장을 포함하여 한국과생상품시장에서 90% 이상의 비중을 차지함.

<sup>27</sup> 스캘퍼들은 한 번에 한 종목의 가격만을 계산하면 되지만, LP가 사용하는 시스템은, 매우 효율적이긴 하지만, 동시에 여러 종목의 가격을 계산하여야 함.

가져간다. ELW가 일반유럽형 옵션의 성격을 가지므로, LP들은 ELW 가격을 계산하기 위해서 일반적으로 블랙숄즈 공식 (Black-Scholes equation)을 사용하므로, 스캘퍼들은 몇 개의 기초자산 가격 변화에 따른 LP들의 주문가격 변화만 보면 LP가 사용하는 ELW의 변동성 값을 유사하게 찾아낼 수 있다. 즉, 속도적 우위를 점한 상황에서 변동성 값 유추가 가능해지면 스캘퍼들은 차익거래 기회를 갖게 된다. 이 과정을 예를 들어 자세히 설명하면 다음과 같다.

KOSPI 200 지수의 가치가 285.40이고 현재의 콜 ELW의 최우선 매수호가와 최우선 매도호가 각각 495원과 500원으로, 이 가격은 LP에 의해 시장에 주문이 나가 있는 것으로 가정하자.<sup>28</sup> 그런데, 기초자산 가격이 285.45로 오르면서 LP의 최우선 매수호가와 최우선 매도호가 각각 1틱이 오르는 상황이 발생했다고 또한 가정하자. 기초자산 가격이 285.45로 오르고 난 후, LP의 시스템은 매우 짧은 시간 동안 ELW의 가격을 재계산하고 자동적으로 기존에 시장에 제출했던 주문을 정정하여 최우선 매수호와 최우선 매도호가를 각각 500원과 505원으로 내놓게 된다. 이때 스캘퍼들은 속도의 이점을 이용해, LP들의 주문이 정정되기 이전에, 즉 500원의 가격으로 매수주문을 체결시킨다. 이렇게 되면, 스캘퍼가 500원으로 매수주문을 체결시키고 난 후 바로 LP의 매수주문과 매도주문은 각각 500원과 505원으로 정정된다. 또한, 향후 기초자산의 움직임에 따라서 LP의 매수호와 매도호가는 정정이 되는데, 기초자산이 오르게 되어 LP의

---

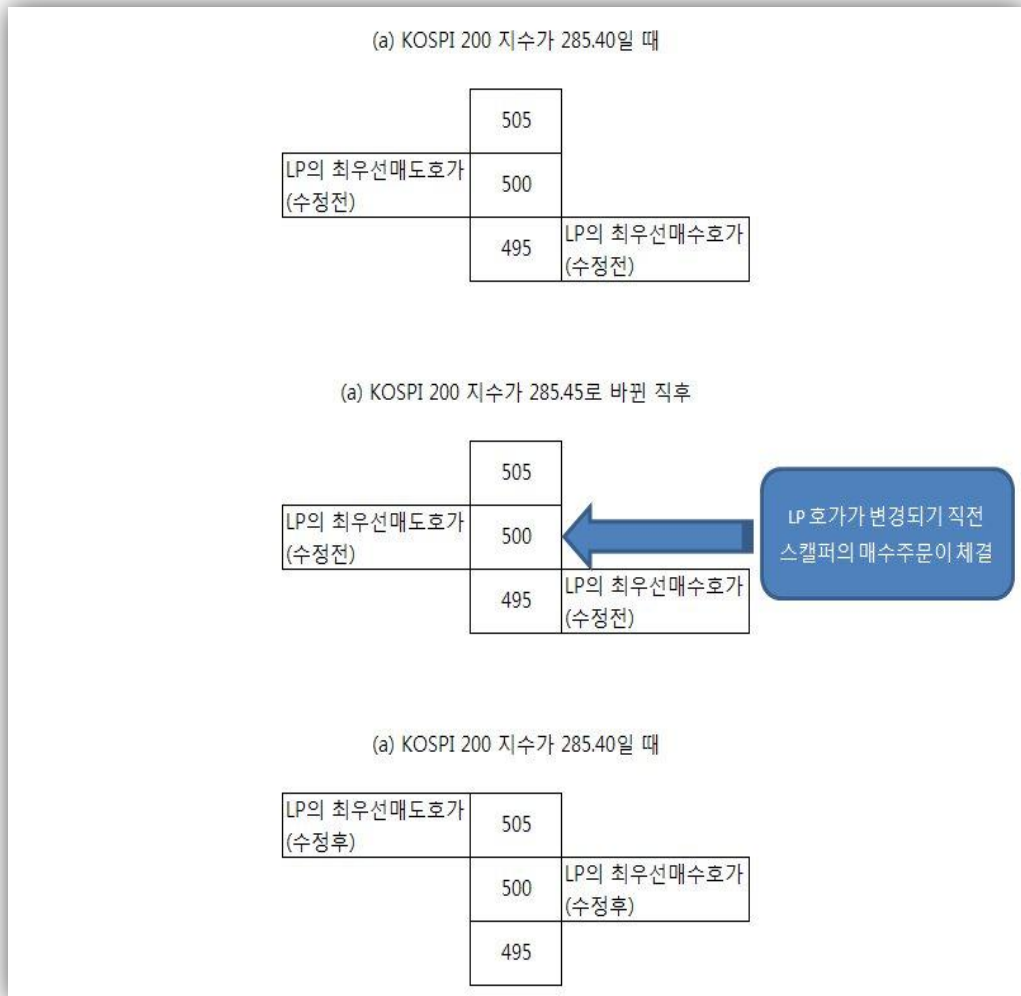
<sup>28</sup> KRX의 ELW 시장에서 한 톱의 크기는 5원.

매수호가와 매도호가는 각각 505원과 510원으로 정정되거나, 기초자산이 떨어지게 되어 LP의 매수호가와 매도호가 각각 495원과 500원으로 정정되는 것이다. 앞의 경우에는 스캘퍼들에게 최소한 5원의 수익을 보장시켜주며, 뒤의 경우에는 진입할 때와 마찬가지로 속도의 이점을 이용해 LP의 호가가 변하기 이전에 청산이 가능하므로 그 손실이 없을 것이다. 즉, 스캘퍼들이 취하는 투자전략의 기대 수익은 항상 0 이상이다. [그림 4.2]는 이러한 일련의 과정을 도식화하여 보여준다. 이 그림은, LP의 주문과 관련하여, 스캘퍼들이 사용하는 전략을 순차적으로 설명한다. 다음의 세 단계로 잇점을 갖는 빠른 주문을 설명할 수 있다: (a) 기초 자산 변화의 순간, (b) 스캘퍼의 주문이 체결되고 LP의 주문이 정정되는 사이의 시간, (c) LP의 가격이 최종적으로 변경되는 순간이다.

따라서, 이들은 가능한 진입의 기회가 많은 것이 좋다. 전략의 특성 때문에 스캘퍼들은 기초자산의 움직임에 따라 크게 이론가가 바뀌어 호가가 자주 변경될 수 있는 ELW들을 선호한다. 좀더 구체적으로 말하면, 머니니스가 OTM인 종목들에서 대부분의 거래량이 발생한다는 사실을 감안하면, 스캘퍼들은, 기초자산의 움직임에 따른 ELW의 가격 변화량을 의미하는, 델타가 큰 종목을 거래하기를 선호한다.<sup>29</sup> 그런데, 동일한 기초자산과 동일한 가격결정요인을 갖는 두 ELW가 어떻게 다른 델타를 가질 수가 있는가? 이것은 두 종목의 내재 변동성이 다르면 가능하다. 호가 주도형 시장 (quote-

<sup>29</sup> 스캘퍼들도 KOSPI 200지수 옵션의 움직임이 여러 유관상품이 많아서 움직임이 빠르기 때문에 KOSPI 200 지수를 기초자산으로 갖는 것들 중 더 가격 움직임이 큰 ELW를 찾으려고 함.





[그림 4.2] 스캘퍼 전략의 순서

driven market)인 한국의 ELW 시장에서는 해당 종목의 시장조성자인 LP들이 해당 ELW의 변동성을 다르게 주면 충분히 가능한 일이다. 변동성과 델타와 가격이 관계에 대해 다음 수식을 통해 보인다. 일반적으로 콜 ELW의 델타는 다음과 같이 정의된다.

$$\Delta_{ELW\_Call} = \frac{\partial C}{\partial S} = N(d_1), \quad (4.1)$$

단,  $\Delta_{ELW\_Call}$  은 콜 ELW의 델타이다.  $N(x)$  는 확률변수  $x$  에 대한 표준정규분포의 누적분포함수이다.  $S$  는 기초자산의 현재 가격,  $C$  는 콜 ELW의 현재 가격을 의미한다. 여기서, 델타에 대한 변동성의 영향을 알아보기 위해, 다음과 같은 민감도를 취한다.

$$\frac{\partial \Delta_{ELW\_Call}}{\partial \sigma} = \frac{\partial}{\partial \sigma} N(d_1) = N'(d_1) \frac{\partial d_1}{\partial \sigma}, \quad (4.2)$$

단,  $\sigma$  는 ELW의 내재 변동성이고,  $N'(d_1)$  은  $d_1$  인  $N(d_1)$  의 도함수이다. 그런데, 콜 ELW 가격의 내재 변동성에 대한 민감도는 다음과 같이 정의된다.

$$vega_{ELW\_Call} = \frac{\partial C}{\partial \sigma} = S\sqrt{T}N'(d_1), \quad (4.3)$$

단,  $T$  는 만기까지의 기간이다. 식 (4.3)은 변동성이 커질수록 가격은 증가하며,  $\frac{\partial d_1}{\partial \sigma} > 0$  이면 식 (4.2)과 식 (4.3)에 의해 델타와 베가는 항상 비례함을 알 수 있다. 그런데,

$$\frac{\partial d_1}{\partial \sigma} = \left\{ - \left( \frac{\ln(S/X) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma^2 \sqrt{T}} \right) \right\}, \quad (4.4)$$

단,  $r$  은 무위험이자율이고,  $\sigma$  는 ELW의 내재변동성이며,  $X$  는 행사가격이다.

식 (4.4)에서  $\frac{\partial d_1}{\partial \sigma} > 0$  는  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  일 때 만족한다. 또한, 이

조건을 만족할 때,  $\frac{\partial \Delta_{ELW\_Call}}{\partial \sigma} = N'(d_1) \frac{\partial d_1}{\partial \sigma} > 0$  이다.

또한, 풋 ELW의 델타도  $P$  를 풋 ELW의 가격이라고 할 때

$\Delta_{ELW\_Put} = \frac{\partial P}{\partial S} = N(d_1) - 1 \leq 0$  이므로, 변동성에 대하여 콜 ELW의 경우와

마찬가지 방식으로 설명이 가능하다. 즉, 풋 ELW에 대하여,

$S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  인 경우에 변동성과 델타의 절대값은 반비례하고

가격과도 반비례하며,  $S \geq X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  인 경우에 변동성과 델타의

절대값은 비례하고 가격과도 비례한다. 이상의 결과를 정리하면 다음과 같다.

Case 1) 콜의 경우  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이고, 풋의 경우

$S \geq X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이다: 식 (4.4)에 의해, 델타에 대한 내재 변동성의

영향은 ELW 가격에 대한 내재 변동성의 영향과 비례한다. 즉, 내재 변동성이 증가하면 델타와 ELW 가격 모두 그 크기 (풋의 경우 - 방향으로)가 증가한다.

Case 2) 콜의 경우  $S \geq X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이고 풋의 경우

$S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이다: 이 경우에는, 내재 변동성과 ELW 가격의

관계는 정비례 하지만, 내재 변동성과 델타의 크기의 관계는 반비례한다.

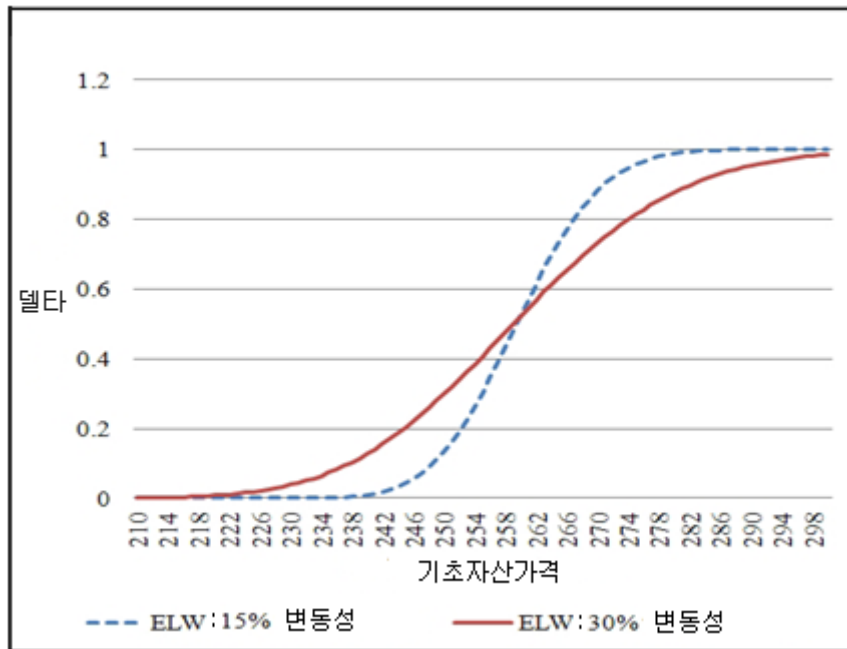
Case 1에서는, 콜을 예로 들면,  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이다. 그런데,

$X \exp(-rT) < X \exp(-rT) \exp\left(\frac{\sigma^2}{2}T\right)$  이므로, 모든 OTM ELW에 대해서는

변동성과 델타의 정비례 관계가 성립한다.<sup>30</sup> 이러한 ELW의 특징을 [그림 4.3]에서 보인다. 이 그림은 다른 모든 조건 (가격결정요인과 신용등급 등)이 모두 동일하고 변동성만이 다른 두 ELW의 기초자산의 변화에 따른 델타 변화를 보여준다. 해당 그림은 위의 수식으로 설명한 결과를 도식화하여 보여준다. 그림의 ELW들은 무배당이며 동일하게 KOSPI 200 지수를 기초자산으로 갖는다. 행사가격은 260 ( $X=260$ ), 만기까지의 기간은 0.5 ( $T=0.05$ )이다. 단, 변동성만 15%와 30%로 다르다. 무위험 이자율은 3%로 가정한다.

<sup>30</sup> 옵션 시장과 유사하게, 한국 ELW 시장에서 발생하는 대부분의 거래량은 외가 (OTM) 상품으로부터 발생함.

한편, 모든 조건이 동일한 두 상품의 가격이 다르면 비싼 종목은 매도하고 값이 싼 종목은 매수하여 차익거래를 노릴 수 있다. 하지만, 한국의 ELW 시장은 공매도가 불가능하므로, 이러한 전략수립 자체가 안 된다. 따라서, 다음과 같이 정리가 가능하다. 다른 조건이 모두 동일하다면 OTM ELW의 경우, 스캘퍼들은 그들이 가진 전략의 효용을 극대화하기 위해 변동성이 큰 ELW를 선호한다. 후반의 분석을 통해 이러한 관계를 실증적으로 보인다.



[그림 4.3] 두 개의 ELW가 변동성이 다른 경우의 델타

### 2.3. 비스캘퍼

마지막으로, 위와 같은 전략을 사용하는 스캘퍼가 아닌 다른 투자자들은 모두 비스캘퍼 (non-scalper)로 부르기로 한다.

그런데, 이들이 ELW 시장에 투자하는 이유는 무엇일까? 일관되게, 가장 큰 비중을 차지하는 KOSPI 200을 기초자산으로 하는 ELW를 생각해 보자. LP는 헷지 (hedge)를 위해 일반적으로 매도한 ELW와 동일한 가치의 옵션을 매수한다. 따라서, LP들은 옵션가격보다 ELW를 더 비싸게 팔고, 그 차이만큼을 시장에 유동성을 공급하고 위험을 짊어진 대가로서 받는다. 이렇게 LP의 입장에서는 ELW를 옵션보다 비싸게 팔 이유가 분명히 있지만, 왜 투자자들은 옵션보다 비싼 ELW를 매수하는 것일까?

첫째로, 시장에 참여하기 위해 필요한 초기자금의 규모가 상대적으로 더 작다는 점에서 그 이유를 찾을 수 있다. 옵션시장에 참여하기 위해서는 1,500만원의 개시 증거금이 필요한 반면에 ELW는 개시증거금이 필요없다.<sup>31</sup> 더군다나, 가장 많은 발행비율을 차지하는 전환비율 100의 ELW의 경우, 그 1개의 가치는 상응하는 옵션 가치의 1/1,000에 해당된다.<sup>32</sup> 따라서, 옵션시장에 참여하기에는 충분한 자금이 없지만, 그 레버리지 효과 (leverage effect)를 누리고 싶은 투자자들에게, ELW란 상품은 충분히 매력적이다. 둘째로, LP 덕분에 투자자 입장에서는 상품의 유동성에 대한 걱정 없이

---

<sup>31</sup> 하지만, LP와 스캘퍼들이 연관된 사건을 겪은 후에 한국 정부는 2011년 8월에 ELW 시장에 증거금 제도를 만들.

<sup>32</sup> 대체로, KOSPI 200 ELW 한 개의 가격은 10원부터 1000원 일 때 거래가 활발하게 이루어짐. 그에 상응하는 옵션의 가격은 개당 1만원에서 100만원 사이임.

투자를 할 수 있다. 옵션의 경우에 그 행사가의 위치가 DITM (deep in-the-money)인 경우에는 거의 거래량이 없다. 이런 식의 설명은, 서론에서 제시한, 유동성이 높으므로 가격이 높다라는 관점의 연구들과 연결된다.

## 2.4. 종합적 이해

본 연구의 분석을 통해 가격조건이 열위에 있지만 가격은 비싼 ELW가 그들보다 상대적으로 조건이 좋으며 가격이 저렴한 ELW보다 거래가 많이 발생하는 상황이 빈번함을 발견한다. 그리고, 이러한 현상이 기본적인 경제적 논리에 부합하지 않아 보이지만, 스캘퍼와 LP의 이해관계가 맞물린 상황으로 논리적으로 설명이 가능함을 보인다.

## 제 3 절 모 형

이번 장에서는 필요한 모형과 그 모형에 포함되는 여러 요소들을 기술한다.

### 1. 분석 요소들

우선, 필요한 요소들부터 정의한다.

$P_{i,t}$ : ELW  $i$ 의 시점  $t$ 에서의 시장가격 그리고,

$TP_{i,t}$ : ELW  $i$ 의 시점  $t$ 에서의 블랙숄즈 (Black-Scholes) 이론가격.

본 연구에서  $P_{i,t}$ 는  $t$ 일 (day)에서의 ELW  $i$ 의 일별 증가이다. ELW의 가격이 이론가격과 더불어 가격결정요인에 포함되지 않는, 신용도 (credit rating)나 유동성 같은 변수들에 의해 결정된다고 간주한다. 본 연구에서는 이런 요소들을 비가격결정요인 (non-pricing factors)라고 부른다.

$CR_i$  : ELW  $i$  발행회사의 신용도.

$V_{i,t}$  : 시점  $t$ 에서의 ELW  $i$ 의 일거래량 그리고,

$S_{i,t}$  : 시점  $t$ 에서의 ELW  $i$ 의 LP의 일매출량.

본 연구에서 발행회사의 신용도가 높을수록  $CR_i$  값은 더 크다.  $V_{i,t}$ 와  $S_{i,t}$ 는 특정 ELW에 대한 유동성 지표 (proxy of the liquidity)의 역할을 한다.  $V_{i,t}$ 는 일 거래량이고  $S_{i,t}$ 는  $t$ 일의 종료시점에 당일에 팔린 LP의 매출량이다.  $S_{i,t}$ 는 당일에 투자자들이 매수해서 일간으로 포지션을 넘기는 수량을 의미한다. 즉,  $V_{i,t}$ 는 스캘퍼와 비스캘퍼를 통틀어 당일에 발생한 모든 매매수량을 의미하며,  $S_{i,t}$ 는 스캘퍼의 수량은 제외시킨다. 이 두 지표는 앞으로의 실증분석에서 중요한 역할을 한다.

ELW 시장이 LP에 의해 주도되는 주문주도형 시장이라는 점을 감안하면  $S_{i,t}$ 와 달리  $V_{i,t}$ 는 유동성 지표로 적절하지 않는 것으로 생각할 수 있다. 하지만,



거래량이 증가할수록 매수-매도호가 스프레드 (bid-ask spread)가 줄어들든다는 점에서  $V_{i,t}$ 도 유용한 유동성 지표의 역할을 한다.

본 연구의 분석은 대부분 동일한 가격결정요인을 갖으나 비가격결정요인 다른 두 개의 ELW를 비교하는 것에 초점을 맞추고 있다. 따라서, 이러한 분석을 위해 앞에서 정의한 요소들의 ELW,  $i$  와  $j$  에 대한 차분값을 다음과 같이 정의한다.

$$dP_{i,j,t} : P_{i,t} - P_{j,t},$$

$$dTP_{i,j,t} : TP_{i,t} - TP_{j,t},$$

$$dCR_{i,j} : CR_i - CR_j,$$

$$dV_{i,j,t} : V_{i,t} - V_{j,t} \text{ 그리고,}$$

$$dS_{i,j,t} : S_{i,t} - S_{j,t}.$$

ELW  $i$ 와  $j$ 는 동일한 가격결정요인을 갖는다고 가정하면, 어떤  $t$  값에 대해서도  $dTP_{i,j,t} = 0$ 이다. 그리고, 더불어 동일한 신용도를 갖는 회사들이  $i$ 와  $j$ 를 발행했다고 하면, 이 또한  $t$  값에 상관없이  $dCR_{i,j} = 0$ 이다. 이어지는 다음 절에서 실증분석 모형에 대한 자세한 기술을 한다.

## 2. 분석 모형

두 개의 ELW, A와 B가 동일한 가격결정요인을 갖는 상황 (두 상품의

이론가가 동일한 상황)을 가정하자. 더불어 두 ELW는 발행회사가 다르며, A를 발행한 회사의 신용도,  $CR_A$ 가 B를 발행한 회사의 신용도,  $CR_B$ 보다 높은 상황을 가정하자. 이것은  $TP_{A,t}$ 와  $TP_{B,t}$ 의 이론가가 같을지라도 신용위험 때문에 ELW A가 더 가치 있음을 의미한다. 이런 상황에서 다음과 같은 두 가지 가능성을 생각해 본다.

첫째는, 시점  $t$ 에서의 ELW A의 가격 ( $P_{A,t}$ )이 ELW B의 가격 ( $P_{B,t}$ )보다 높은 경우이다. 그러면 투자자들은 어느 상품을 더 선호할 것인가? 이것은 ELW A의 높은 신용도가 주는 부가적인 가치와 ELW B의 저렴한 가격 사이에서 더 효용이 더 큰 쪽으로 결정할 것이다. 전자가 후자보다 크다면 투자자들은 ELW A를 살 것이고, 반대인 경우에는 ELW B를 살 것이다. 따라서, 이러한 폐어에 대해서는 어느 쪽이 더 거래가 많아도 이상할 것이 없다.

둘째로, 시점  $t$ 에서의 ELW A의 가격 ( $P_{A,t}$ )이 ELW B의 가격 ( $P_{B,t}$ )보다 낮은 경우를 생각해 보자. 이 경우, 신용도가 높고 가격까지 저렴한 ELW A가 더 선호될 것이 분명하다. 즉, ELW A의 거래량인 ( $V_{A,t}$ )가 ELW B의 거래량인 ( $V_{B,t}$ )보다 더 클 것으로 기대된다. 이 또한 정상적인 경우이다. 하지만, ELW A의 거래량인 ( $V_{A,t}$ )보다 ELW B의 거래량인 ( $V_{B,t}$ )이 더 큰 경우가 존재한다면, 이것은 논리적으로 받아들이기가 어렵다. 이어지는 분석에서 이런 상황에 대한 실증분석과 해석이 이어진다.

실증 분석에서는, 위에서 가정한 두 경우처럼, 두 개의 ELW A와 B에 대해,  $dTP_{A,B,t}=0$ 인 상황을 가정한다. 이것은 이상상황으로 보이는 현상을 규정하기 용이하게 하기 위함이다. 이론가가 동일한 상황에서 오로지 이들의 시장가와

신용도만을 변화시키면서, 그들 사이의 유동성 관계  $dV_{A,B,t}$  와  $dS_{A,B,t}$  를 비교하는데 초점을 맞춘다. 일반적으로, 두 종목의 이론가가 동일한 경우, 신용도가 낮은 회사에서 발행한 ELW가 더 많이 거래될 것이라고 기대하진 않는다. 이 목적을 위해 전체 데이터 집단에 대해 다음과 같이 4개의 그룹으로 그 페어를 나눈다. [그림 4.4]는 이 분류를 도식화하여 보여준다.

그룹 1: ELW A의 가격과 거래량이 모두 B보다 큰 경우,

$$(P_{A,t} \geq P_{B,t} \text{ and } V_{A,t} \geq V_{B,t}),$$

그룹 2: ELW A의 가격이 B보다 크지만, 거래량은 A보다 B가 큰 경우,

$$(P_{A,t} \geq P_{B,t} \text{ and } V_{A,t} < V_{B,t}),$$

그룹 3: ELW A의 가격이 B보다 작지만, 거래량은 A보다 B가 큰 경우,

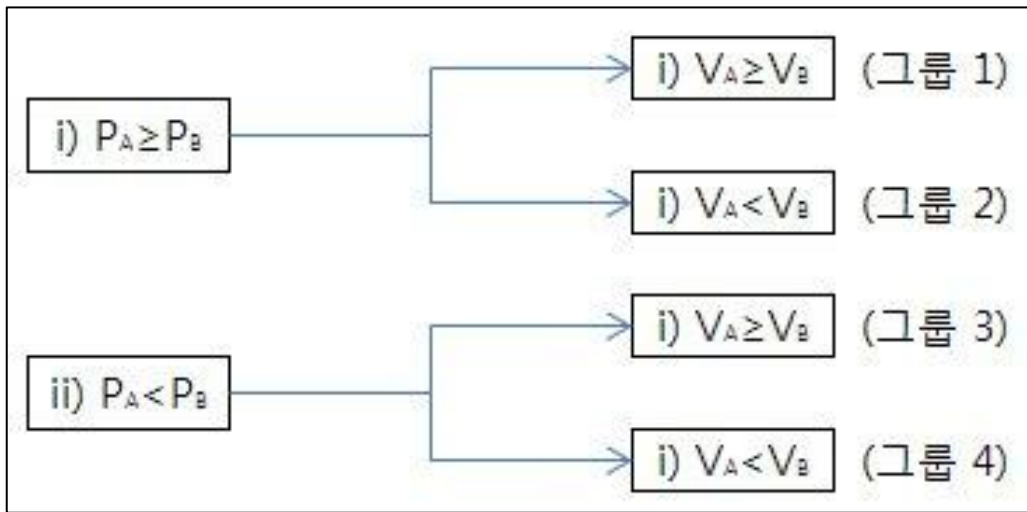
$$(P_{A,t} < P_{B,t} \text{ and } V_{A,t} \geq V_{B,t}) \text{ 그리고,}$$

그룹 4: ELW A의 가격과 거래량이 모두 B보다 작은 경우,

$$(P_{A,t} < P_{B,t} \text{ and } V_{A,t} < V_{B,t}).$$

그룹 1, 2, 3과 4는 가격요인이 동일하게 조정된 후 전체 ELW 데이터에 대해 페어와이즈 (pair-wise) 단위로 비교한다. 그룹 1, 2, 그리고 3은 다음과 같이 합리적으로 설명이 가능하다.

- a) 그룹 1: 투자자들은 신용위험을 줄이기 위해 더 비싼 ELW를 더욱 빈번하게 거래한다, i.e. 투자자들은 그룹 1에 속한 페어 안의 종목들 중에서 더 비싼 ELW를 선호한다.



[그림 4.4] 동일한 가격결정요인을 갖는 ELW 페어들의 그룹

b) 그룹 2: 투자자들은 전통적인 수요공급원칙에 따라 매매한다. 즉, 가격이 비싸면 수요가 적어진다.

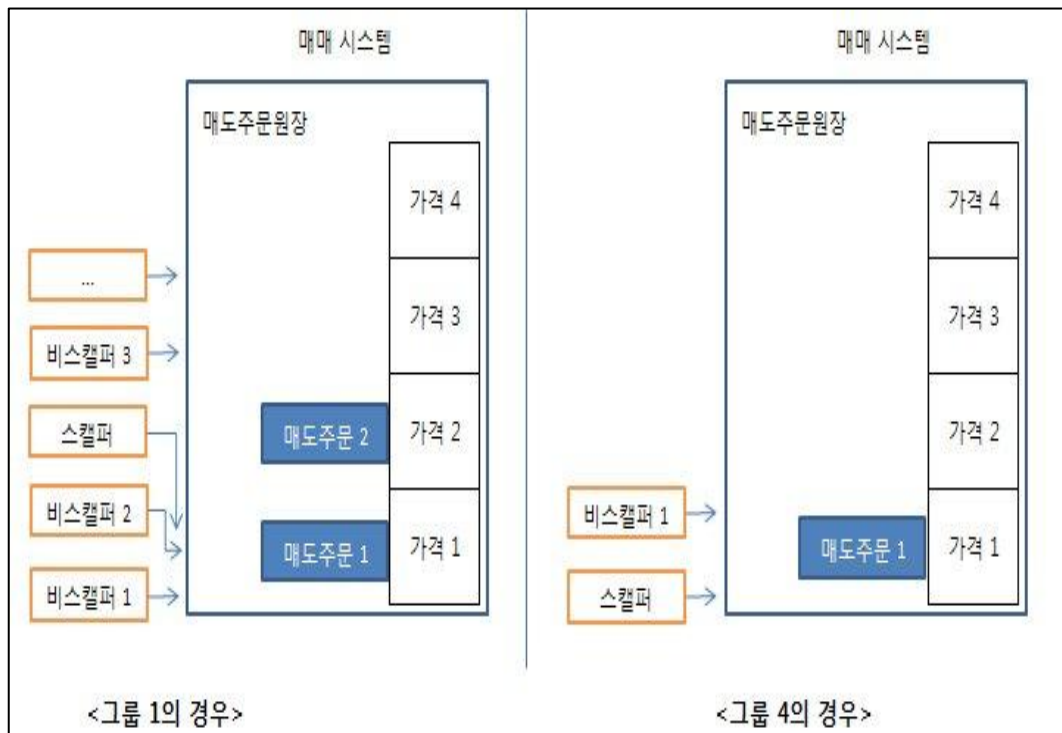
c) 그룹 3: 상식적으로 받아들일 수 있다. 투자자들은 더 나은 조건의 가격이 저렴한 상품을 선호한다.

그러나 그룹 4의 존재를 정당화하기는 어렵다. 즉, 전체 데이터 집합에서 그룹 4의 비중이 유의하게 크다면, 이를 설명할 논리를 제공할 필요가 있다.

### 3. 그룹 4와 스캘퍼: 관계 검증 절차

앞에서 제시한 바와 같이 스캘퍼들은 거의 차익거래 상황 (near-arbitrage opportunity)을 만들 수 있는 주문속도의 이점이 있다. 따라서, 제반비용을 제외했을 때 그들 매매의 기대수익은 0 이상이다. 즉, 대부분의 거래량이 머니니스가 OTM인 쪽에서 발생하는 상황에서, 그들은 높은 델타를 가진 상품을 선호한다. 바꿔 말하면, 변동성이 높은 종목을 선호하는 것이고, 이것은 비싼 ELW를 선호하는 것과 마찬가지이다. 즉, 이러한 논리가 맞다면, 상대적으로 열등한 가격결정요인과 비가격결정요인을 갖는 값비싼 ELW들도 상당한 거래량 ( $V_{it}$ )이 발생할 것이다. 그런데, 스캘퍼들은 그룹 1에 속한 페어들에서 상대적으로 비싼 ELW를 선택해도 되는데, 왜 그룹 4에 있는 페어들에 속한 상대적으로 비싼 ELW를 선택하는 것일까? 이것은 스캘퍼들의 투자전략 때문이다. 그들의 장점인 빠른 스피드를 통해 이점을 얻으려면 그들이 포지션 진입을 원할 때 진입할 수 있어야 하고, 포지션 청산을 원할 때 청산할 수 있어야 한다. 즉, 체결율을 높여야 한다. 그런데, 시장에 다른 투자자들이 많다면 어떻게 되겠는가? 다른 투자자들이 미리 내놓은 많은 지정가 주문과 그들이 임의적으로 (randomly) 던지는 시장가 주문들에 의해 스캘퍼 주문의 체결율은 감소할 것이다. [그림 4.5]는 스캘퍼들이 그룹 1에 있는 종목들보다 그룹 4에 있는 종목들을 선호하는 이러한 이유를 도식화하여 보여준다. 그룹 1에 속한 ELW에 대한 스캘퍼의 주문은 다른 투자자들의 주문과 혼재되어 있지만, 그룹 4의 경우는 그렇지 않다. 분명히,

스캘퍼들은 그들이 매매하는 종목들에 다른 투자자들이 참여하길 원하지 않으며, 그룹 4의 페어에 있는 높은 델타 (high-delta) 값을 갖는 (가격이 비싼) ELW들은 이러한 스캘퍼들의 요구사항에 딱 맞는 종목이다.



[그림 4.5] 일반 주문원장: 그룹 1과 그룹 4의 델타가 큰 ELW들

따라서, 그룹 4의 가격이 비싼 ELW들에 대해 갖는 거래량이 대부분 스캘퍼들에 의해 발생하는 것이라는 것을 보이면, 제시한 논리를 정당화할 수 있다. 스캘퍼들은 그들 전략의 특성상 ELW의 세타민감도의 영향을 가능한 덜 받으려 하기 때문에 아주 짧은 시간 동안 포지션을 보유하는 고빈도 매매를

하며 일간으로 포지션을 넘기는 것을 꺼려하는 경향이 있다. 즉, LP들의 일간으로 포지션을 유지한 채로 넘겨야 하는 일별 판매량을 의미하는  $S_{i,t}$ 안에는 비스캘퍼들의 매매 정보가 포함되지 않는다. 결과적으로, 일별 거래량인  $V_{i,t}$ 가  $S_{i,t}$ 에 비해 상대적으로 크다면, [그림 4.6]에서 설명하는 것처럼 스캘퍼들이 활동을 하고 있는 것으로 이해할 수 있다. 이런 원칙 하에, 다른 그룹들보다 그룹 4에서 비싼 ELW를 거래하는 스캘퍼들에 의해 더 많은 거래량이 발생하는지를 알아보기 위해 다음의 접근법을 사용한다.

본 연구는 그룹간의 거래량의 차이가 있는지를 판단하기 위한 분석에서 다음과 같은 귀무가설과 대립가설을 수립한다.

$H_0^{\text{Volume}}$  : 그룹 4에 있는 델타가 높은 ELW들의 일 평균 거래량은 다른 그룹들의 거래량이 많은 종목들의 일 평균 거래량과 차이가 없다.

$H_1^{\text{Volume}}$  : 그룹 4에 있는 델타가 높은 ELW들의 일 평균 거래량은 다른 그룹들의 거래가 많은 ELW들의 일 평균 거래량보다 많다.

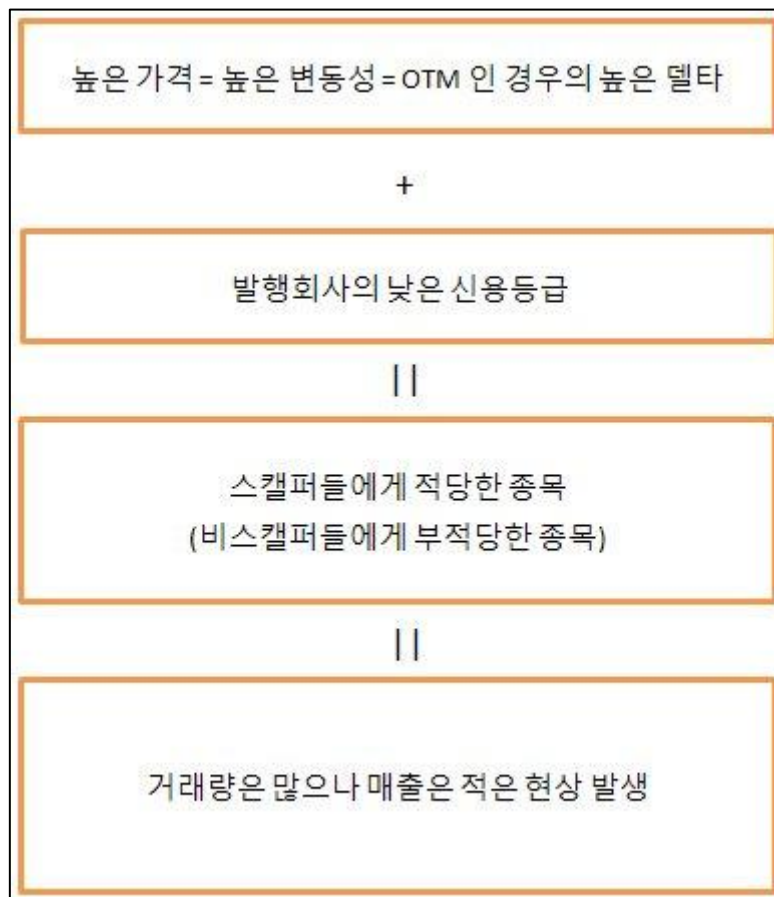
만약  $H_0^{\text{Volume}}$  가 기각되고  $H_1^{\text{Volume}}$  이 선택된다면 이것은 그룹 4에 있는 델타가 높은 ELW들이 다른 그룹의 거래가 많이 되는 ELW들에 비해 거래량이 적지 않음을 의미한다. 만약, 결과가 이렇다면 추가적으로 LP의 판매량에 대한 분석을 해야 하므로, 다음과 같은 가설을 수립한다.

$H_0^{\text{Sales}}$  : 그룹 4의 거래가 많이 발생하는 ELW들의 일평균 매출은 다른

그룹들의 거래가 많이 발생하는 종목들의 매출과 같거나 작다.

$H_1^{\text{Sales}}$  : 그룹 4의 거래가 많이 발생하는 ELW들의 일평균 매출은 다른 그룹들의 거래가 많이 발생하는 종목들의 매출보다 크다.

만약  $H_0^{\text{Sales}}$  가 기각되지 못한다면, 테스트 결과는 그룹 4에 속한 델타가 높은 종목들의 판매량이 다른 그룹의 판매량이 많지 않다는 점에서 본 연구가 제시



[그림 4.6] 그룹 4 스캘퍼의 추론과정



한 틀을 지지한다. 이상의 연속되는 분석들을 정리하면 [그림 4.6]과 같은 추론과정으로 정리가 가능하다.

## 제 4 절 데이터

분석을 위해 사용되는 데이터는 2010년 9월 14일부터 2011년 3월 14사이에 모아진 378개 종목의 ELW에 대한 일별 매매 기록이다. 가격과 거래량 그리고 판매량 자료는 모두 KOSCOM으로부터 얻어진다. 분석의 일관성을 위해 2011년 3월 14일이 만기인 KOSPI 200 지수를 기초자산으로 하는 ELW만을 대상으로 한다. 가격결정요인이 동일한 것들은 모두 짝지어진다 (be paired). 각각의 페어를 하나의 관측치로 취급하면 총 124,002개의 관측치를 얻는다. 모든 ELW들이 매일 거래되는 것은 아니다. 분석기간 동안 단지 며칠만 거래되는 것들도 있다. 이 경우에 데이터 기록 상에는 해당 상품의 거래가가 최종 거래일의 마지막 체결가로 계속 이어져 보이게 된다. 본 연구에서는 해당일에 대한 아무런 정보도 제공하지 않는 이 정보값이 분석에 해당일의 상품 가격으로 사용되어 발생할 수 있는 오류를 제거하기 위해, 페어에 속한 어느 한 종목이라도 거래가 발생하지 않은 날은 분석에서 해당 페어를 제외시킨다. 이런 교정과정을 거쳐 총 19,809개의 관측치와 1478개의 페어들을 얻는다. [표 4.1]은 분석할 전체 데이터의 자료를 요약해서 보여준다. 전체 ELW 중 콜의 개수는 208개, 풋의 개수는

170개로서 전체 데이터에서 콜의 비중이 55%로 약간 더 높다.

국내에는 한국기업평가, 한국신용평가, 서울신용평가정보, 그리고 한국신용정보까지 총 4개의 신용평가 회사가 있다. ELW 발행회사들은 정기적으로 이 중 2개의 회사로부터 신용평가를 받아야 한다. 대부분의 발행회사들이 그 신용도를 평가 받은 한국기업평가와 한국신용평가의 자료를 이용해서 각 발행회사 신용도의 대용치 (proxy)로 삼는다. 신용평가의 결과는 [표 4.2]에 요약된다.

[표 4.1] 실증분석을 위한 ELW 데이터의 요약

기초자산 : KOSPI 200 지수		만기일 : 2011.3.14					
ELW	가능한 ELW	가능한			선택된		
개수	페어의 개수	관측치 개수			관측치 개수		
378	1,478	124,002			19,809		
타입	ELW 개수	행사가격			전환비율		
		최소	최대	평균	최소	최대	평균
Call	208	202.5	300	261.89	10	120	91.95
Put	170	200.0	285	250.62	25	100	83.35

[표 4.2] 발행회사의 신용등급

발행회사	한국	한국	무디스	종합
	기업	신용		
	평가	평가		
동부증권	A			A
교보증권	A+			A+
동양증권	A+	A+		A+
메리츠증권	A+			A+
스탠다드차터드증권	A+	A+		A+
키움증권		A+		A+
한화증권	A+			A+
HMC 투자증권	A+	A+		A+
IBK 증권	A+	A+		A+
NH 투자증권	A+	A+		A+
노무라증권		AA-		AA-
대신증권	AA-			AA-
한국 맥쿼리증권	AA-			AA-
미래에셋증권	AA-	AA-		AA-
신영증권		AA-		AA-
한국투자증권	AA-	AA-		AA-

현대증권		AA-		AA-
대우증권	AA	AA		AA
도이치증권	AA		P-1	AA
삼성증권	AA	AA		AA
신한금융투자	AA	AA		AA
한국시티증권 <sup>33</sup>			P-1	AA
우리투자증권	AA	AA		AA
하나대투증권		AA		AA

## 제 5 절 실증분석 결과

이번 장에서는 앞서 기술한 본 연구의 분석 모형에 대한 실증분석 결과를 제시한다. 우선, 전체 데이터에서 그룹 4가 차지하는 비율을 제시하고, 그룹 4의 값비싼 종목의 거래량에 대한 분석, 그리고 매출량에 대한 분석이 이어진다.

<sup>33</sup> 한국시티증권에 관한 등급은 이 네 개의 회사의 자료에 없음. 따라서, 이 회사에 대해서는 무디스 (Moody's)의 신용등급을 사용함. 구체적으로, 한국 도이치 증권은 무디스에서는 P-1로 등급이 산정되어 있으며, 한국신용평가에 의해서는 AA로 등급이 매겨짐. 한국시티증권 역시 무디스로부터 P-1 등급을 받음. 따라서, 한국시티증권을 AA 등급으로 산정하여 [표 4.2]에 기입함.

## 1. 시장 내에서의 그룹 4의 비율

[표.4.3]은 전체 데이터에서 각 그룹의 관측치와 비중, 그 비중 값의 99% 신뢰구간을 보여준다. 이 안에는 몇 가지 의미있는 결과가 있다. 첫째, 그룹 2가 가장 큰 집단으로서 그 비중이 절반에 가깝다. 그룹 1과 2, 3의 비중을 합치면 80%를 넘는다. 이것은 대다수 투자자들의 행태가 합리적인 수준에서 이뤄지고 있음을 의미한다. 하지만, 그룹 4의 비중이 0이라는 가설을 99%의 신뢰수준에서 기각해야 한다. 더욱이, 그 비중이 그룹 3보다 더 크다. 이것은 그룹 4가 전체 데이터 집단에서 중요한 비중을 차지하며 이전 연구들의 결과로부터 설명되기 어려운 부분이 존재함을 증명한다.

[표 4.3] 각 그룹에 있는 관측치들의 개수

관측치 갯수: 19,809				
그룹들	관측치 개수	비율	신뢰구간 (99%)	
			하한값	상한값
그룹 1	4,459	0.2251	0.2175	0.2327
그룹 2	8,609	0.4346	0.4255	0.4437
그룹 3	2,972	0.1500	0.1435	0.1566
그룹 4	3,769	0.1903	0.1831	0.1975
(동일 발행회사)	(70)	(0.0035)	(0.0024)	(0.0046)

이 분석을 하면서 부수적으로 얻은 결과 중에 특이했던 것은, 발행회사가 동일한데 비싼 ELW가 더 거래가 많은 경우가 70일이나 있었다는 점이다. 다시 말하면, 완전히 동일한 가격결정요인과 비가격결정요인을 같지만 시장가격만 다른 페어에서 투자자들은 더 비싼 ELW를 선택하기도 한다. 이상의 결과는 그룹 4의 존재에 대한 설명이 필요함을 말해준다.

## 2. 그룹 4의 거래량과 LP의 매출량의 비교

스캘퍼는 포지션을 취하면 수 초나 수 분 이내에 이를 청산하며, 장종료 시점까지 이러한 방식으로 수십회 이상의 거래를 발생시킨다. 전술했듯이, 그들은 델타값이 큰 종목들을 선호한다. 이들이 이런 방식으로 매매를 하는 이유는, 세타로 인해 발생하는 시간가치 감소효과를 최소화하면서 델타에 기인한 기초자산 변화에 따른 ELW 가격의 변화를 극대화시키기 위함이다.

우선, 제 2 절의 2.2에서 설명한 변동성과 델타의 관계를 다시 정리하면 다음과 같다.

Case 1) 콜의 경우,  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이고 풋의 경우

$S \geq X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이다: 이 경우, 내재 변동성이 증가하면 델타의

절대값과 ELW 가격 모두 그 크기 (풋의 경우 - 방향으로)가 증가한다.

Case 2) 콜의 경우,  $S \geq X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이고 풋의 경우  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  이다: 이 경우, 내재 변동성의 증가하면 ELW 가격이

증가하지만, 내재 변동성과 델타의 크기의 관계는 반비례한다.

데이터 분석을 통해, 그룹 4의 투자자들은 ‘Case 1’에 해당하는지, ‘Case 2’에 해당하는지를 파악한다. 그룹 4의 거래가 많은 종목에 대해 머니니스에 따라 거래량을 정리하면 다음 [표 4.4]와 같다. 표의 결과를 보면, ‘Case 1’에

[표 4.4] 그룹 4의 머니니스별 거래량

	Case 1 (총거래량; 비중)	Case 2 (총거래량; 비중)
콜 ELW	(2,725,194,550; 93%)	(216,585,300; 7%)
풋 ELW	(2,190,800,050; 88%)	(300,139,250; 12%)
총 계	(4,915,994,600; 90%)	(516,724,550; 10%)

해당됨을 알 수 있다. 따라서, 이들은 그룹 4에 속한 비싼 ELW들을 매매할 합당한 이유가 있다. 하지만, 비스캘퍼의 경우에는 다른 그룹에 속한 종목들을 제껴두고 그룹 4에 속한 비싼 ELW를 살 이유를 찾기가 어렵다. 따라서, 본 연구에서 수립한 모형이 유효하다면, 그룹 4의 비싼 ELW에 대한 매매는 대부분 스캘퍼와 연관이 있을 것이다. 따라서, 그룹 4에 속한 비싼 ELW들은 다른 그룹에 속한 거래가 많이 되는 종목들에 비해 일간으로

포지션을 넘기는 비중이 작을 것이다.

[표 4.5]의 패널 A는 각 그룹 페어들의 일 평균 매매수량을 보여준다. 그룹 4의 페어에 있는 비싼 ELW의 거래량이 평균 ( $2.54 \times 10^7$ )로 다른 그룹에서 거래가 많이 되는 종목들의 일 평균 매매 수량보다 훨씬 크다. 이것은 그룹 4의 비싼 ELW들이 상대적으로 빈번하게 거래가 되고 있음을 의미한다. 여기서, 그룹 4의 비싼 ELW들의 일 평균 매매수량이 다른 그룹의 일 평균 매매수량과 같다는 귀무가설 ( $H_0^{\text{Volume}}$ )은 그룹 1 ( $1.41 \times 10^7$ )과 그룹 3 ( $1.39 \times 10^7$ )에 관해 95% 신뢰수준에서 기각된다. [표 4.5]의 패널 B가 이 결과를 보여준다.

그룹 4의 비싼 ELW들이 거래량이 상대적으로 많다는 것을 확인했으나, 지금부터 그것들의 일 평균 매출이 다른 그룹들에 속한 거래가 많은 종목들보다 작은지 분석한다. 일반적으로 일 평균 매출과 거래량은 비례하는 것이 합리적으로 생각되지만, [표 4.6]의 패널 A에 보여지는 것처럼, 그룹 4는 그렇지 않은 분석 결과가 나온다. 그룹 1과 2, 3에서는 거래량이 많은 종목들이 매출도 많다는 결과가 나온다. 하지만, 그룹 4에 있는 비싼 ELW들을 보면, 그 거래량은 ( $2.54 \times 10^7$ )로, 페어 안의 가격이 싼 상대방의 평균 거래량 ( $0.60 \times 10^7$ )보다 4배 이상 많지만, 일 평균 매출은  $3.50 \times 10^5$ 과  $3.45 \times 10^5$ 로 유사하다. 이것은 그룹 4의 비싼 ELW들의 거래량이 대부분 스캘퍼들에 의해 발생한 것임을 의미한다. 또한, 그룹 4의 비싼 ELW에 대한 LP의 일 평균 매출은 평균적으로 ( $3.50 \times 10^5$ )으로, 다른 그룹의 거래가 많이



[표 4.5] ELW 거래량 (단위:  $\times 10^7$ )

패널 A: 평균 거래량			패널 B: T-Test 결과	
그룹	평균 거래량 (표준오차)		그룹	t-통계량 (p-값)
	거래량이 많은 종목	거래량이 적은 종목		
그룹 1	1.41 (0.138)	0.23 (0.0379)	그룹 1	3.412 ( $<0.01$ )
그룹 2	2.16 (0.158)	0.27 (0.0416)	그룹 2	1.102 (0.134)
그룹 3	1.39 (0.0198)	0.23 (0.0691)	그룹 3	3.192 ( $<0.01$ )
그룹 4	2.54 (0.302)	0.60 (0.106)	그룹 4	-

패널 A는 4개의 그룹 ELW들의 일 평균 거래량을 보여준다. 결과의 최좌측열은 페어 안 종목 중 거래량이 많은 종목들에 대한 값이고, 그 우측열은 거래가 덜 되는 종목에 대한 값이다. 패널 B는 그룹 4의 비싼 ELW의 거래량이 다른 그룹에 있는 거래량이 많은 종목들의 일 평균 거래량보다 같거나 적다라는 귀무가설 ( $H_0^{\text{Volume}}$ )을 검증하는 t-test에 대한 결과이다. 분석결과는 1% 유의수준에서 그룹 1과 그룹 3에 대해서는 귀무가설을 기각하는 것을 제안한다. 그룹 2에 대해서도 통계적으로 유의하진 않지만, 그 값 자체는 작다.

[표 4.6] ELW의 LP 매출량 (단위:  $\times 10^5$ )

패널 A : 평균 매출량			패널 B : T-Test 결과	
그룹	평균 매출량 (표준 오차)		그룹	t-통계량 (p-값)
	거래량이 많은 종목	거래량이 적은 종목		
	그룹 1	3.18 (0.636)		
그룹 2	5.45 (0.107)	0.649 (0.0171)	Group 2	-1.44 (0.924)
그룹 3	6.90 (0.262)	0.569 (0.0235)	Group 3	-1.23 (0.889)
그룹 4	3.50 (0.0835)	3.45 (0.155)	Group 4	-

패널 A는 네 개의 그룹에 있는 ELW들의 평균 LP 매출량을 보여준다. 값이 있는 셀의 좌측열은 페어 안에 있는 종목 중 거래가 많이 되는 종목들에 대한 값이고, 우측열은 상대적으로 거래가 덜 되는 종목에 대한 값이다. 패널 B는 그룹 4의 비싼 ELW의 LP 매출수량이 다른 그룹에 있는 거래가 많이 되는 종목들의 일 평균 LP 매출수량보다 같거나 적다라는 귀무가설 ( $H_0^{\text{Volume}}$ )을 검증하는 t-test에 대한 결과이다. 결과값은 귀무가설을 기각하지 못함을 보여준다.

되는 ELW들 (각각  $3.18 \times 10^5$ ,  $5.45 \times 10^5$ , and  $6.90 \times 10^5$ ) 보다 95% 유의수준에서 크지 않다고 판단할 수 있다. 이 결과는 [표 4.6]의 패널 B에 보고된다. 이러한 분석 결과는 본 연구에서 제시한 모형을 지지하는 강한 근거가 된다. 즉, 그룹 4의 비싼 ELW의 높은 거래량이 비스캘퍼들보다는 스캘퍼들에 의해 유발된다는 것을 미루어 짐작할 수 있게 한다. 따라서, 그 거래량이 LP의 높은 매출 수량으로 연결되지 않는다.

### 3. 이익 청산의 가능성

ELW 시장은 항상 LP들이 유동성을 공급할 수 있는 호가 주도형 시장이기 때문에, 그룹 4의 비싼 ELW가 거래량이 많은 이유가 투자자들이 ELW 가격이 저렴했을 때 매수했다가 자본이득 (capital gain)을 얻기 위해 가격이 올라갔을 때 포지션 청산을 위한 매도해서 발생하는 것이라면, 본 연구가 제시한 모형은 그 타당성을 잃는다. 그러나, [표 4.7]의 결과는 이러한 해석이 무의미함을 보인다.

표의 패널 A는 각 그룹 페어의 비싼 ELW에 대해 투자자들의 평균적인 매수량과 매도량을 보여준다. 패널 B에서 알 수 있듯이 그룹 4의 비싼 ELW의 경우에도 평균 매수량과 평균 매도량은 거의 같다. 이것은 개인투자자들이, 쌀 때 샀다가 비쌀 때 포지션을 정리하는 방식으로 매매하는 것이 아님을 보여준다.

[표 4.7] 투자자들의 매수수량과 매도수량의 비교 (단위:  $\times 10^6$ )

패널 A : 투자자들에 의한 매수량과 매도량			패널 B : T-테스트 결과	
그룹	평균 거래량 (표준오차)		그룹	t-통계량 (p-값)
	매수	매도		
그룹 1	6.687 (0.6683)	6.657 (0.6636)	그룹 1	1.32 (0.1867)
그룹 2	1.547 (0.2836)	1.545 (0.2829)	그룹 2	0.07 (0.9408)
그룹 3	1.329 (0.4577)	1.349 (0.4616)	그룹 3	-1.28 (0.2020)
그룹 4	12.88 (1.785)	12.80 (1.776)	그룹 4	1.71 (0.089)

패널 A는 4개의 그룹에 있는 페어에서 비싼 ELW들의 평균 매수수량과 매도수량을 보여준다. 값이 나와있는 셀의 좌측열은 매수수량을 보여주며, 우측열은 매도수량을 보여준다. 모든 값들은 LP의 거래량을 제외한 개인투자자들의 수량이다. 패널 B는 개인투자자들의 매수수량과 매도수량의 크기가 동일하다는 귀무가설을 검증하는 t-test 결과이다. 분석결과는 귀무가설을 기각하지 못한다.

결론적으로, 이번 장에서 수행한 실증분석은 그룹 4의 존재 자체가 스캘퍼들 때문이라는 것을 내포한다. 이것은 스캘퍼들이 자신들의 투자전략에 따라 수익을 극대화하기 위한 행동의 결과이며, 다른 한편으로 시장 미시구조의 한 단면을 엿볼 수 있는 것으로 이해할 수 있다. 이어지는 다음 장에서 스캘퍼들과 연관되어 있는 다른 투자자들의 행동에 관해 이해하도록 한다.

## 제 6 절 그룹 4의 다른 투자자들

### 1. LP와 비스캘퍼

이번 장에서는 LP와 비스캘퍼들의 행동에 대한 해석을 위주로 한다. 전체 시장이 움직이는 메커니즘에 대한 이해를 갖지 않은 상황에서는 스캘퍼들의 수익은 그들을 상대하고 있는 LP들의 손실로 바로 연결되는 것으로 보인다. 그러면, LP들은 왜 스캘퍼들이 이런 거의 차익거래에 가까운 수익기회를 향유하도록 하는 것일까? 더군다나, 왜 비스캘퍼들은 아무런 잇점이 없어 보이는 그룹 4의 비싼 ELW를 거래하는 것일까?

첫 번째 질문에 대한 해답은 LP들은 스캘퍼들이 그들의 전략을 펼치도록 유인할 인센티브가 있기 때문이다. LP들은 확실히 스캘퍼들을 상대로는 지는 게임 (losing game)을 하고 있지만, LP들은 스캘퍼가 아닌 투자자들을

상대로는 결코 지지 않는 게임 (never losing game)을 하고 있다. 즉, LP들은 비스캘퍼들을 상대로 스캘퍼들로 인한 손실을 메꿀만큼의 충분한 수익을 거둘 수 있다.

이러한 LP의 수익생성 메커니즘을 이해하기 위해서는 LP의 헷지 과정과 헷지를 통한 수익 생성과정을 자세하게 들여다 볼 필요가 있다. 일반적으로 LP들은 KOSPI 200 지수 ELW를 판매한 이후에는 전환비율을 제외한 다른 가격결정요인은 동일한 옵션을 매수함으로써 정적헷징 (static hedging)을 한다. 하지만, LP들은 스캘퍼들이 거래하는 물량에 대해서는 헷지를 하지 않는다. 그들은 컴퓨터가 시스템적으로 수 초에서 수 분 이내의 매우 짧은 시간 동안 포지션을 취했다 청산했다를 반복하기 때문에, LP들이 손으로 그것을 따라가기는 사실상 어렵다. 따라서, LP들이 취하는 헷지수량은 비스캘퍼들에게 팔린 수량에 의해 결정된다. 스캘퍼들의 매매는 컴퓨터 시스템화하여 대부분 일정한 수량으로 매수와 매도주문을 반복되며 LP들은 실시간으로 체결되는 개별내역을 다 볼 수 있으므로, LP들은 손쉽게 스캘퍼들의 수량과 비스캘퍼의 수량을 분리해낼 수 있다.

이전에 언급한 것처럼, LP들은 동등한 가격결정요인을 갖는 옵션들에 비해 그들의 ELW를 비싸게 판다. 다시 말하면, ELW의 내재 변동성이 옵션의 그것보다 일반적으로 높다. 이것은 LP들이 쉼타 효과 (theta effect) 때문에 그들의 헷징 프로세스를 통해 수익창출이 가능하게 만든다. 쉼타란 시간흐름에 따른 옵션 (또는 ELW) 가치의 변화량이다. 시간은 되돌릴 수 없으므로 항상 그 값은 음수이다. 부연하면, 만기가 가까워짐에 따라

기초자산 가격의 변화가 없더라도 시간가치 하락 때문에 상품의 가치는 감소한다.

OTM ELW와 옵션의 세타의 차이는 ELW의 내재변동성이 증가함에 따라 즉, ELW의 가격이 커짐에 따라 증가한다. 이어지는 내용에서 이러한 관계를 보여준다. 우선, 내재 변동성에 대한 콜 ELW 가치의 민감도인 베가는 다음과 같다.

$$vega = \frac{\partial C}{\partial \sigma} = S\sqrt{T}N'(d_1). \quad (4.5)$$

따라서, 앞서 증명한 델타와 마찬가지로  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$ 이면 ATM에

가까워질수록 베가는 증가한다. 즉,  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$ 인 경우에는, 내

재 변동성이 증가할수록 옵션가치가 증가한다. 즉,  $\sigma_1$ 을 내재변동성이 높은

ELW의 내재변동성,  $\sigma_2$ 를 내재변동성이 낮은 ELW의 내재변동성이라고 할

때, 상품의 내재 변동성의 차이인  $\sigma_1 - \sigma_2$ 가 증가할수록, 다른 가격 결정 요인

이 동일하고 내재 변동성만이 다른 두 상품의 가격 차이는 증가하게 된다. 즉,

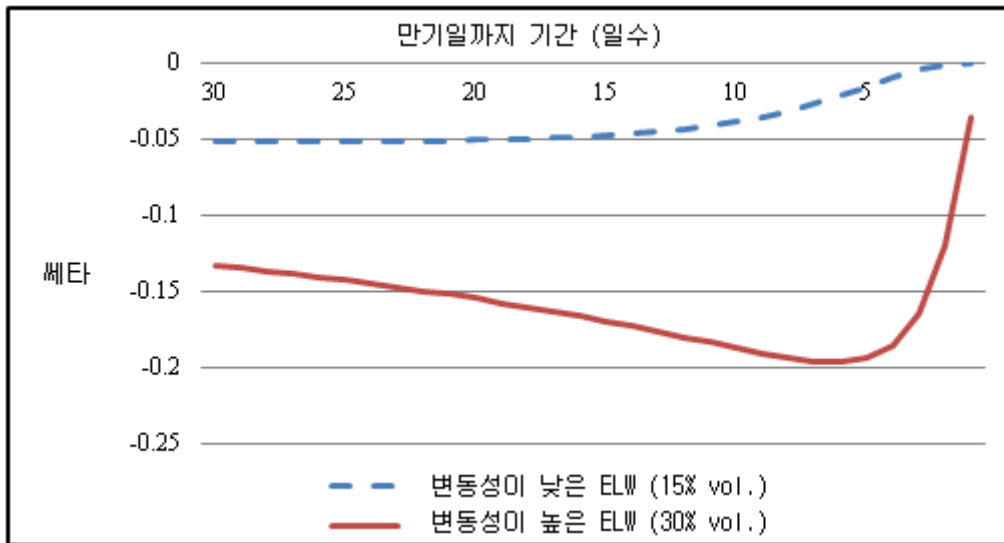
$x$ 를 변동성을 제외한 나머지 가격 결정 요인의 벡터이고 가격결정요인에 의

해 결정되는 ELW의 가격을  $C(\cdot)$ 라고 하면,  $(\sigma_1 - \sigma_2) \uparrow$ 이면,

$C(x, \sigma_1) - C(x, \sigma_2) \uparrow$ 이다. 그런데, 두 상품의 만기 payoff는 동일하므로,

$(\sigma_1 - \sigma_2) \uparrow$  이면 두 상품 가격 차이로 인한 시간가치도 증가하게 된다. 풋 ELW의 경우도 마찬가지로 OTM에서 ATM 쪽으로 이동할수록 배가가 증가하므로 이와 같은 관계가 성립한다. 즉, 콜 ELW의 경우,  $S < X \exp\left[-\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]$  인 경우에 변동성이 클수록, 시간가치의 크기는 더 커진다. 결과적으로 LP들은 변동성이 큰 종목을 매도할 경우, 쉼타 효과가 더 커지면서 더 많은 이익을 거둘 수 있다. 좀더 구체적으로 말하자면, LP들이 투자자들에게 ELW를 매도하고, 그 팔린 수량만큼 상응하는 옵션으로 헷지를 하였다면, 일반적으로 ELW의 내재변동성이 더 크므로, 두 상품 사이의 시간가치 하락의 차이만큼 LP의 수익으로 귀결된다. 수리적인 논리로, LP가 이런 헷징 전략으로부터 얻는 수익은 ELW와 옵션 가격 차이를 시간 흐름으로 적분한 값으로 볼 수 있다. 즉, LP의 수익은 쉼타의 차이가 커지면 커질수록, 투자자들이 ELW를 보유하고 있는 시간이 길면 길수록 증가한다. 쉼타 효과를 이해하기 위해 다음의 예를 고려하자. 기초자산은 KOSPI 200 지수로 동일하고, 행사가와 만기일도 동일한 'OTM 콜 ELW'와 '콜옵션'이 있다. 더불어 ELW의 전환비율은 100으로, 이 경우 한국 ELW 시장에서 1개의 옵션과 1,000개의 ELW의 가치가 동일하다. 또한, 현재 기초자산 가격은 250, 행사는 260이고, 무위험 이자율은 3%라고 하자. 또한, ELW와 옵션의 내재 변동성을 각각 30%와 15%라고 하자. [그림 4.7]은 이러한 조건을 가진 ELW와 옵션의 만기까지 30일 동안 시간의 흐름을 나타낸다. 옵션과 ELW는 현재 기초자산의 가격이 250 ( $S_0=250$ )이며, 무배당이며, 행사는 260 ( $K=260$ )이다.





[그림 4.7] 내재변동성만 다른 옵션과 ELW 사이의 세타값의 변화

내재변동성만 15% and 30%,로 다르다. 무위험이자율은 3%이다. 만기 30일 전부터 두 종목의 세타값의 변화를 보여준다. 점선이 변동성이 15%인 옵션의 경우이며, 실선이 변동성이 30%인 ELW의 경우이다. 그림에서 보여주는 것처럼, 변동성이 30%인 경우 (ELW)에 변동성이 15%인 경우 (옵션)에 비해 세타값의 절대값이 2배 이상 크다.

이러한 세타의 차이는 만기가 가까워지면서 더 커져서 결국엔 동일한 가격으로 수렴한다. 따라서, 비스캘퍼들이 이렇게 매수하고 한 동안 보유하고 있는 전략 (buy and hold strategy)을 계속하는 한, LP들이 ELW의 가격을 높게 유지하는 것은 이해가 된다. LP들로서는 스캘퍼들을 끌어들이며 해당상품에 대해 상장초반에는 손실을 보게 되지만, 스캘퍼들이 만들어 놓은 해당 상품의 매매기록을 보고 들어온 투자자들로부터는 세타 효과를 통해 스



[그림 4.8] 시장 참여자들의 투자 손익 (출처: 금융감독원)

캘퍼들에게 입은 손실을 상쇄하는, 또는 그를 초과하는 수익을 거두게 된다

마지막으로 [표 4.6]를 다시 보도록 하자. 다른 그룹에 비하면 상대적으로 작지만, 그룹 4에 있는 비싼 ELW의 매출은 0이 아니다. 이것은 이 종목에 대해 매수-보유 전략을 실행하는 비스캘퍼들이 존재함을 의미한다. 왜 그들은 이 종목들을 사는 것일까? 이 이유에 대해 다음과 같이 유추할 수 있다. 그들이 스캘퍼들이 만들어 놓은 과거 해당 상품의 매매기록을 보고 그 상품의 유동성이 다른 상품에 비해 크므로, 유동성 프리미엄 때문에 가격이 더 비싼 것으로 판단하기 때문이다. [표 4.6]의 결과를 보면 이러한 투자자가 시장에 다수 존재함을 알 수 있다. 또한, 시장에 대한 좀더 우월한 정보를 갖고 있는 위치에 있는 참여자로서 LP는 미리 이러한 사실을 알고 있지만, 그들의 수익창출을 위해 이러한 현상을 이용하는 것으로 보인다.

[그림 4.8]는 시장 참여자의 분류에 따라 ELW 시장에서 손익이 어떤지를

보여주는 금융감독원 자료이다. 개인투자자들은 손실로 고생하고 있는 유일한 집단이다. 이것은 위에서 제시한 주장의 근거를 제공한다. 결국, 비스캘퍼들은 LP와 스캘퍼들의 수익의 원천이 된다. 이어지는 다음 절에서 개인투자자의 행동과 LP의 행동을 기존 이론의 관점에서 해석해 본다.

## 2. 해석: 정보적 쏠림 (Informational cascade)의 관점

Banerjee (1992), Bikhchandani et al. (1992), 와 Chamley (2004)는 이성적 투자자일지라도, 개인적으로 보유하고 있는 의미있는 정보를 무시하고 다른 사람 움직임을 관측하고 그에 따라 행동하게 될 경우 잘못된 방향으로 군집행동 (herding)을 할 수 있음을 정보적 쏠림 (informational cascade) 현상이라고 부르면서 지적하고 있다. 본 연구에서 분석한 비스캘퍼의 행태가 정보적 쏠림 (informational cascade)의 한 예가 될 수 있다. Bikhchandani et al. (1992) 과 Caminal and Vives (1999)는 투자자들이 다른 투자자들의 모든 과거 행동의 내역이 아닌, 그에 대한 통계적 요약만을 관측 가능할 때, 정보적 차단과 쏠림 (informational blockage and cascade)현상이 발생할 수 있음을 언급하고 있다. 그룹 4에 있는 비스캘퍼들은 이러한 현상의 연장선상에 있다. 그들은 스캘퍼를 따라 비싸고 열위에 있는 ELW를 고르게 된다. 이것은 비스캘퍼들이 종목 선택을 할 때, 과거 거래량이 중요한 판단기준이 되기 때문이다. 이런 일련의 과정은 Banerjee (1992)에서 제시된 ‘식당선택문제 (restaurant selection case)’와 유사한 면이 많다.

한편, LP들은 이러한 쏠림 (cascade) 현상을 이용하고 있는 것으로 보인다. LP들은 그들의 상품을 시장에 광고할 수 있는 유일한 방법이 투자자의 컴퓨터 화면에 비춰지는 해당 종목의 과거 매매 기록을 풍부하게 하는 것임을 알고 있을 것이다. Welch (1992)가 지적한 것처럼, ELW의 가격을 싸게 하는 것이 하나의 방법이 될 수 있겠지만, LP들은 정반대의 방법을 택한다. 식당선택문제를 빗대어 말하자면, LP들은 쏠림 현상을 유발하기 위해 대기열의 맨 앞에 있는 사람들, 즉 스캘퍼를 유인하고 있는 것이다.

Neeman and Orosel (1999)는 쏠림 현상 안에서 승자의 저주 (winner's curse)를 동반하는 사회적 학습 모형 (social learning model)을 제시한다. ELW는 델타원 상품 (delta one product)라 불리는 주식이나 선물과는 달리, 그릭스 (Greeks)라 불리는 다양한 가격 민감도를 갖고 있다. 이러한 가격 민감도는 특정 투자자에게 유리한 가격이 다른 투자자들에게 불리할 수 있으며, 본 연구의 실증분석결과는 이를 지지한다. 즉, 약간의 관점 차이는 있겠지만, 그룹 4의 비스캘퍼들은 그들이 선택한 종목에서 승자의 저주 현상을 겪는 것으로도 해석 가능하다.

## 제 5 장 결 론

### 제 1 절 연구 결과 요약

본 논문은 투자자 행동에 관한 세 개의 소주제를 다루었다. 제 2 장은 ‘KRX 주식시장에서의 주식 페어와 투자자 행동의 상호관계’이라는 주제로, 주식시장에서 페어트레이딩이 가능한 상황에서의 투자자 행동의 특징을 분석하였다. KRX 주식시장에서 동일 섹터 안에 있는 시장 대표지수 (KOSPI 200과 KOSTAR)에 포함되는 종목들에 대한 페어를 가정하고, 페어트레이딩이 가능한 상황에서 이들 페어에 대한 각 투자자 그룹의 매매행태가 평소와는 어떻게 다른지를 분석했다. 그 결과 평소에는 대체적으로 추세추종형의 매매행태를 보이던 외국인 투자자와 기관 투자자들은 페어트레이딩이 가능한 상황에서 역추세형 매매를 보이며, 반대로 개인 투자자는 평소에는 역추세형 매매패턴을 보이나 페어트레이딩이 가능한 상황에서 추세추종형 매매패턴을 보인다. 즉, 개별 투자자 그룹은 주식과 선물 사이의 차익프로그램 매매처럼 자산가격들이 그 사이의 균형을 벗어난 경우에는 이 균형을 찾기 위해 평소와는 다른 매매 행위를 하는 것으로 보이며, 이런 행위는 개별 투자자 그룹이 추세추종형 전략과 역추세형 전략을 상황에 따라 다양하게 구사하고 있음을 보여준다. PB의 지속성이 없이 부(-)의 피드백을 보이는 것은, 결과적으로 페어트레이딩이 가능한 상황에서 개인 투자자가 유동성 공급자 또는 잡음 거래자임을 보여준다.

그리고, 이러한 현상에 대해, 장단기적 과소반응과 과대반응의 차이, 정보로 인한 이익을 추구하기 위해 공격적으로 시장가 주문을 사용하는 정보거래자와 지정가 주문을 사용하는 잡음 거래자의 관점, 시장 제도적 측면에서 개인 투자자가 구사할 수 있는 전략의 자유도가 작음의 관점 등에서 해석했다.

제 3 장에서는 ‘KOSPI 200 지수 선물시장에서의 지정가 주문 원장의 정보와 투자자 행동의 상호관계’이라는 주제로, 주가지수 선물시장에서 매수·매도호가 정보에 담겨져 있는 정보와 그와 관련한 투자자 행동을 분석하였다. 지난 4월 거래소의 시행세칙 변경 에피소드를 동기로 한국 KOSPI 200 지수 선물 시장에서 주문원장에 담겨 있는 정보를 분석해 보고, 투자자들이 주문원장 정보와 어떠한 피드백 관계를 갖는지를 검증했다. 기존 연구결과들과 다르게 한국의 선물시장에서는 5호가 이상의 지정가 주문원장 정보들이 최우선호가나 2차에서 5차 사이의 주문원장 정보를 취합했을 경우보다 정보로서의 의미가 더 큰 것으로 판단된다. 또한, 개인 투자자들은 주문원장이 내포하고 있는 정보를 이미 이용해 오고 있던 것으로 보인다. 이 두 가지 결과를 종합해 보았을 때, 지난 4월 KRX의 주문 원장 정보 제공 축소에 대한 개인 투자자들의 반대가 수궁이 되며, 개인 투자자가 아무런 정보 없이 거래하는 잡음 거래자 (noise trader)라는 기존의 견해들은 좀더 제한되고 더 많은 경우에 검증될 필요가 있다.

제 4 장에서는 ‘KRX의 ELW 시장에서의 스캘퍼와 기타 시장 참여자들 행동의 상호관계’이란 주제로, ELW 시장에서 발생하는 비정상적으로 보이는 상황에 대해 보고하고 투자자들의 이해관계를 통해 이 현상을 해석하였다.

실증분석 결과는, 비가격 결정요인이 열등하나 가격이 비싼 ELW가 상대적으로 거래가 많이 되는 경우가 빈번함을 보인다. 그리고, 이러한 현상을 설명할 수 있는 새로운 모형을 제시한다. 모형의 초점은, LP들이 자신들의 이해관계 때문에, 스캘퍼들로 하여금 그들의 전략을 사용하게 할 수 있도록 만든 상황에 맞춰진다. 스캘퍼들은 전략의 특성상 상대적으로 내재변동성이 크지만, 다른 투자자들이 선호하지 않는 종목들을 고르다 보니 그룹 4의 종목들 즉, 상대적으로 열위에 있는 비싼 ELW들을 선택한다. 더불어, 개인들은 LP와 스캘퍼들이 만들어 놓은 그룹 4의 거래가 많이 된 종목으로 그들이 유인 당하고 있는 것으로 판단된다. 이것은 LP와 스캘퍼들에 의해 유발되고 비스캘퍼들이 겪는 정보적 쏠림 (informational cascade)현상으로 해석 가능하다. LP를 제외한, 투자자의 대부분이 개인 투자자인 ELW 시장에서 그들은 스캘퍼와 비스캘퍼로 분화하였다. 한 집단은 시장 주도적 역할을 하고 있으며, 다른 한 집단은 여전히 비이성적인 행동 형태를 보이고 있다. 이 연구는 DMA를 사용하는 고빈도거래가 전세계적으로 확산되고 있는 현 상황에서 그들이 시장에 부정적 효과를 낼 수 있음을 지적하고 있다. 이런 측면에서 본 연구는 단지 한국 ELW 시장에 대한 분석이지만, 결과로서 얻은 분석의 틀은 DMA를 사용한 전략들이 사용되고 있는 다른 나라의 시장에서 발생하고 있는 현상을 해석하는데 적용될 수 있을 것이다.

즉, 제 2 장부터 제 4 장까지의 3 개의 주제에 대한 연구 결과를 통해, 주식시장, 선물시장, 그리고 주식 워런트 증권 (equity linked warrant) 시장에

대한 실증분석을 차례대로 진행하여 개인 투자자들의 위치가 시장에 따라 어떻게 변화하는지를 보여주었다. 결과적으로 투자기법의 다양성과 IT 기술의 접목은 개인투자자들이 잡음 거래자라는 기존 견해는 제한적으로만 적용해야 함을 보여준다. 선물 시장의 경우, 개인들은 유용한 시장정보를 이용해 매매를 하는 것으로 판단되며, 주식 워런트 증권 시장에서는 Barber et al. (2009) 과 Kumar and Lee (2006)의 결과에 같은 맥락에서 개인 투자자들이 시장에 미치는 영향이 주요함을 보였다.

## 제 2 절 추후 연구 방향

본 논문으로부터 다음과 같은 세 가지 방향으로의 추후 연구 방향을 고려할 수 있다.

첫째는, 타국의 시장에 대해 본 연구와 유사한 분석을 실행하여 비슷한 결과가 나오는지 확인하는 것이다. 이것은 본 연구 결과를 일반화 시키기 위해 중요한 과정이다. 주식 시장의 페어트레이딩에 관한 연구는 비교적 수월하게 진행할 수 있을 것으로 생각되나, 지정가 주문원장의 정보 같은 경우 5호가 이상의 수량에 대한 과거 데이터나 일중 투자자 매수와 매도 금액에 대해 분단위의 데이터는 타국의 경우 어려운 것으로 알고 있다. 따라서, 이러한 데이터를 구하는 것이 선결 과제이다. 그리고, 개인 투자자의 분화에 대한 보강 연구를 진행하기 위해서, 개인 투자자의 비중이 크고 다양한 투자 기법을 사용하는 것이 가능한 시장을 찾아야 할 것이다.



둘째는, 상대적으로 그 특성에 대한 분석이 미미한 투자 집단에 대한 특성을 파악해 보는 것이다. 기관 투자자로 묶여 있지만, 그 안의 은행, 증권사, 투자신탁, 연기금 등의 행동 특성을 개별적으로 파악한다든가 또는, 국가기관이나 일반회사 등의 시장에서의 행동 특성을 파악하는 주제로 확대가 가능하다. 이러한 기관들의 특성은 운용할 수 있는 자금규모가 정해져 있고, 그 운용기법에 있어 법률적이나 회사 내 통제지침에 따라 제한된다는 점이다. 따라서, 이러한 점을 염두해 두고 각 주체의 특성을 파악하여 서로 간의 공통점과 차이점을 비교하는 것도 하나의 연구 주제가 될 수 있을 것이다.

셋째는, 고빈도 매매가 시장에 미치는 영향을 다각도로 분석해 보는 것이다. DMA를 이용한 고빈도 매매는 이제 시장에서 시작되고 있는 역사가 짧은 분야이다. 시장에 대한 고빈도 매매의 영향력을 분석하기 위해서는 고빈도 매매 기법이 어느 수준 이상의 매매 비중을 차지하고 있어야 할 뿐 아니라, 해당 시장에서 그 기법이 어떤 방식의 투자 전략에 사용되는가에 대한 개괄적인 지식을 갖고 있어야 한다. 이 분야의 주제는 아직 괄목할만한 연구 성과가 나오지 않은 분야이다. 따라서, 그들의 투자전략 뿐만 아니라, 선호하는 상품군, 타 투자주체에 미치는 영향, 사회적 효익 등 다양한 관점에서 접근 가능하다.

## 참 고 문 헌

- Abad, D. and B. Nieto, 2011, Analysing bank-issued option pricing, *European Journal of Finance*, 17, pp. 49-65.
- Ahn, H., K. Bae, and K. Chan, 2001, Limit orders, depth and volatility: Evidence from the stock exchange of Hong Kong. *Journal of Finance*, 56, pp. 769-790.
- Alonso, A. and G. Rubio, 1990, Overreaction in the Spanish equity market, *Journal of Banking and Finance*, 14, pp. 469-481.
- Amihud, Y., 2002, Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects, *Journal of Financial Markets*, 5, pp. 31-56.
- Amihud, Y. and H. Mendelson, 1986, Asset pricing and the bid-ask spread, *Journal of Financial Economics*, 17, pp. 223-249.
- Amihud, Y. and H. Mendelson, 1989, The effects of beta, bid-ask spread, residual risk, and size on stock returns, *Journal of Finance*, 44, pp. 479-486.
- Amihud, Y., H. Mendelson, and B. Lauterbach, 1997, Market microstructure and securities values: Evidence from the Tel Aviv Stock Exchange, *Journal of Financial Economics*, 45, pp. 365-390.

- Andersen, T., T. Bollerslev, and F. Diebold, 2005, Parametric and nonparametric volatility measurement, *Handbook of Financial Econometrics* (Y. Aït-Sahalia and L. P. Hansen, eds.), North-Holland, Amsterdam.
- Andersen, T., T. Bollerslev, F. Diebold, and P. Labys, 2003, Modeling and forecasting realized volatility, *Econometrica*, 71, pp. 579–625.
- Bae, K., T. Yamada, and K. Ito, 2006, How do individual, institutional, and foreign investors win and lose in equity trades? Evidence from Japan, *International Review of Finance*, 6, pp. 129–155.
- Bae, S., J. Min, and S. Jung, 2011, Trading behavior, performance, and stock preference of foreigners, local institutions, and individual investors: Evidence from the Korean stock market, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 40, pp. 199–239.
- Baker, M., and J. Stein, 2004, Market liquidity as a sentiment indicator, *Journal of Financial Markets*, 7, pp. 271–299.
- Banerjee, A., 1992, A simple model of herd behavior, *Quarterly Journal of Economics*, 107, pp. 797–817.
- Barber, B. and T. Odean, 2000, Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors, *Journal of Finance*, 55, pp. 773–806.

- Barber, B. and T. Odean, 2001, Boys will be boys: Gender, overconfidence, and common stock investment, *Quarterly Journal of Economics*, 116, pp. 261-292.
- Barber, B. and T. Odean, 2004, Are individual investors tax savvy? Evidence from retail and discount brokerage accounts, *Journal of Public Economics*, 88, pp. 419-442.
- Barber, B. and T. Odean, 2008, All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors, *Review of Financial Studies*, 21, pp. 785-818.
- Barber, M., T. Odean, and N. Zhu, 2009. Do retail trades move the market?" *Review of Financial Studies*, 22, pp. 151-186.
- Barberis, N., A. Shleifer, and R. Vishny, 1998, A model of investor sentiment, *Journal of Financial Economics*, 49, pp. 307-343.
- Barberis, N. and R. Thaler, 2003, A survey of behavioral finance, *Handbook of the Economics of Finance* (Edited by G.M. Constantinides, M. Harris and R. Stulz), Chapter 18, Elsevier Science B.V..
- Bates, R., M. Dempster, and Y. Romahi, 2003, Evolutionary reinforcement learning in FX order book and order flow analysis. In: 2003 5 IEEE International Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering. Proceedings. Piscataway, NJ: IEEE, pp. 355-362.

- Batram, S. and F. Fehle, 2007, Competition without fungibility: Evidence from alternative market structures for derivatives, *Journal of Banking and Finance*, 31, pp. 659–677.
- Bikhchandani, S., D. Hirshleifer, and I. Welch, 1992, A theory of fads, fashion, custom, and cultural change as informational cascades, *Journal of Financial Economics*, 80, pp. 657–675.
- Black, F., 1986, Noise, *Journal of Finance*, 41, pp. 529–543.
- Bloomfield, R., M. O’Hara, and G. Saar, 2005, The “Make or Take” decision in an electronic market: Evidence on the evolution of liquidity, *Journal of Financial Economics*, 75, pp. 165–199.
- Bloomfield, R., M. O’Hara, and G. Saar, 2009, How noise trading affects markets: An experimental analysis, *Review of Financial Studies*, 22, pp. 2275–2302.
- Bowen, D., M. Hutchison, and N. O’Sullivan, 2010, High frequency equity pairs trading: Transaction costs, speed of execution and patterns in returns, *Journal of Trading*, 5, pp. 31–38.
- Bowman, R. and D. Iverson, 1998, Short-run overreaction in the New Zealand stock market, *Pacific-Basin Finance Journal*, 6, pp. 475–491.
- Brennan, M. and A. Subrahmanyam, 1996, Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns, *Journal of Financial Economics*, 41, pp. 441–464.

- Brennan, M. and H. Cao, 1997, International portfolio investment flows, *Journal of Finance*, 52, pp. 1851–1880.
- Brenner, M., R. Eldor, and S. Hauser, 2001, The price of options illiquidity, *Journal of Finance*, 56, pp. 789–805.
- Cai, F., G. Kaul, and L. Zheng, 2004, Institutional trading and stock returns, *Finance Research Letters*, 1, pp.178–189.
- Campbell, J. and A. Kyle, 1993, Smart money, noise Trading and stock price behavior, *Review of Economic Studies*, 60, pp. 1–34.
- Campbell, K. and R. Limmack, 1997, Long-term overreaction in the UK stock market and size adjustments, *Applied Financial Economics*, 7, pp. 537–548.
- Cao, M., and J. Wei, 2010, Option market liquidity: Commonality and other characteristics, *Journal of Financial Markets*, 13, pp. 20–48.
- Cetin, U., R. Jarrow, and P. Protter, 2004, Liquidity risk and arbitrage pricing theory, *Finance and Stochastics*, 8, pp. 311–341.
- Cetin, U., R. Jarrow, P. Protter, and W. Warachka, 2006, Pricing options in an extended Black Scholes economy with illiquidity: Theory and empirical evidence, *Review of Financial Studies*, 19, pp. 493–529.
- Chamley, C., 2004, Rational Herds, Cambridge University Press.
- Chan, H. and S.M. Pinder, 2000, The value of liquidity: Evidence from the derivatives market, *Pacific-Basin Finance Journal*, 8, pp. 483–503.

- Chan, K., 1988, On the contrarian investment strategy, *Journal of Business*, 61, pp. 147-163.
- Chan, K., Y. Chung, and W. Fong, 2002, The informational role of stock and option volume. *Review of Financial Studies*, 15, pp. 1049-1075.
- Chan, W., R. Jha, and M. Kalimipalli, 2009, The economic value of using realized volatility, *Journal of Financial Research*, 32, pp. 231-259.
- Chang, E., 1985, Returns to speculators and the theory of normal backwardation. *Journal of Finance*, 40, pp. 193-208.
- Chen. H., N. Jegadeesh., and R. Wermers. 2000, The Value of active mutual fund management: An examination of the stock holdings and trades of fund managers, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35, pp. 343-368.
- Choe, H., B. Kho, and R. Stulz, 1999, Do foreign investors destabilize stock markets? The Korean experience in 1997, *Journal of Financial Economics*, 54, pp. 227-264.
- Chopra, N., J. Lakonishok, and J. Ritter, 1992, Measuring abnormal performance, *Journal of Financial Economics*, 31, pp. 235-268.
- Cohen, R., 1999, Asset allocation decisions of individuals and institutions, Harvard Business School Working Paper 03-107.

- Cordia, T., R. Richard, and A. Subrahmanyam, 2004, Order imbalance and individual stock returns: Theory and evidence, *Journal of Financial Economics*, 72, pp. 485-518.
- Cordia, T., R. Richard, and A. Subrahmanyam, 2005, Evidence on the speed of convergence to market efficiency, *Journal of Finance*, 76, pp. 271-292.
- Corte, P. , L. Sarno, and I. Tsiakas, 2009, An economic value evaluation of empirical exchange rate models, *Review of Financial Studies*, 22, pp. 3491-3530.
- Coval, J., D. Hirshleifer, and T. Shumway, 2005, Can individual investors beat the market? Working paper, Harvard University.
- Coval. J. and T. Moskowitz, 1999, Home bias at aome, *Journal of Finance*, 54, pp. 2045-2073.
- Curtis, C., 2009, Aite: More oversight inevitable for sponsored access, *Securities Industry News*, December 14.
- Da Costa, N., 1994, Overreaction in the Brazilian stock market', *Journal of Banking and Finance*, 18, pp. 633-642.
- Dahlquist, M. and G. Robertsson, 2004, A note on foreigners' trading and price effects across firms, *Journal of Banking and Finance*, 28, pp. 615-632.



- Daniel, K., D. Hirshleifer, and A. Subrahmayam, 1998, Investor psychology and security market under- and overreactions, *Journal of Finance*, 53, pp. 1839-1886.
- Datar, V., N. Naik, and R. Radcliffe, 1998, Liquidity and stock returns: An alternative test, *Journal of Financial Markets*, 1, pp. 203-219.
- Davidson, W. and D. Dutia, 1989, A note on the behaviour of security returns: A test of stock market overreaction and efficiency, *Journal of Financial Research*, 12, pp. 245-252.
- De Bondt, W. and R. Thaler, 1985, Does the stock market overreact?, *Journal of Finance*, 40, pp. 793-805.
- De Bondt, W. and R. Thaler, 1987, Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality, *Journal of Finance*, 42, pp. 557-581.
- De Long, J. B., A. Shleifer, L. Summers, and R. Waldmann, 1990, Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation, *Journal of Finance*, 45, pp. 375-395.
- Deuskar, P., A. Gupta, and M. Subrahmanyam, 2011, Liquidity effects in OTC options markets: Premium or discount?, *Journal of Financial Markets*, 14, pp. 127-160.
- Do, B. and F. Robert, 2010, Does simple pairs trading still work?, *Financial Analysts Journal*, 66, pp. 83-95.

- Dorn, D., G. Huberman, and P. Sengmueller, 2008, Correlated trading and returns, *Journal of Finance*, 63, pp. 858–920.
- Duan, J. and H. Yan, 1999, Semi-parametric pricing of derivative warrants, working paper, Hong Kong University of Science and Technology.
- Dvorak, T., 2005, Do domestic investors have an information advantage? Evidence from Indonesia, *Journal of Finance*, 60, pp. 817–839.
- Elliot, R., J. Van Der Hoek, and W. Malcolm, 2005, Pairs trading, *Quantitative Finance*, 5, pp. 271–276.
- Falkenstein, E., 1996, Preferences for stock characteristics as revealed by mutual fund portfolio holdings, *Journal of Finance*, 51, pp. 111–135.
- Fleming, J., C. Kirby, and B. Ostdiek, 2001, The economic value of volatility timing, *Journal of Finance*, 56, pp. 329–352.
- Fleming, J., C. Kirby, and B. Ostdiek, 2003, The economic value of volatility timing using realized volatility, *Journal of Financial Economics*, 67, pp. 473–509.
- Froot, K., P. O’Connell, and M. Seasholes, 2001, The portfolio flows of international investors, *Journal of Financial Economics*, 59, pp.151–193.
- Froot, K. and T. Ramadorai, 2005, The information content of international portfolio flows. Harvard University Working Paper. Harvard University, Cambridge, MA.

- Gârleanu, N., L. Pedersen, and A. Poteshman, 2009, Demand-based option pricing, *Review of Financial Studies*, 22, pp. 4259-4299.
- Gatev, E., W. Goetzmann, and K. Rouwenhorst, 1999, Pairs trading: Performance of a relative value arbitrage rule, Yale School of Management.
- Gatev, E., W. Goetzmann, and K. Rouwenhorst, 2006, Pairs trading: Performance of a relative value arbitrage rule, *Review of Financial Studies*, 19, pp. 797-827.
- Ghysels, E. and J. Seon, 2005, The Asian financial crisis: The role of derivative securities trading and foreign investors in Korea, *Journal of International Money and Finance*, 24, pp. 607-630.
- Glosten, L., 1994, Is the electronic open limit order book inevitable? *Journal of Finance*, 49, pp. 1127-1161.
- Goetzmann, W. and N. Zhu, 2005, Rain or shine: Where is the weather effect? *European Financial Management*, 11, pp. 559-578.
- Griffin, J., J. Harris, and S. Topaloglu, 2003, The dynamics of institutional and individual trading, *Journal of Finance*, 58, pp. 2285-2320.
- Grinblatt, M. and M. Keloharju, 2000, The investment behavior and performance of various investor types: A study of Finland's unique data set. *Journal of Financial Economics*, 55, pp. 43-67.

- Grinblatt, M. and M. Keloharju, 2004, Tax-loss trading and wash sales, *Journal of Financial Economics*, 71, pp. 51-76.
- Grossman, S., 1976, On the efficiency of competitive stock markets where traders have diverse information, *Journal of Finance*, 31, pp. 573-585.
- Grossman, S. and J. Stiglitz, 1980, On the Impossibility of Informationally Efficient Market, *American Economic Review*, 70, pp. 393-408.
- Handa, P. and R. Schwartz, 1996, Limit order trading. *Journal of Finance*, 51, pp. 1835-1861.
- Harris, L. and V. Panchapagesan, 2005, The Information content of the limit order book: Evidence from NYSE specialist trading decisions, *Journal of Financial Markets*, 8, pp.25-67.
- Hartzmark, M., 1987, Returns to individual traders of futures: Aggregate results, *Journal of Political Economy*, 95, pp. 1292-1306.
- Hartzmark, M., 1991, Luck versus forecast ability: Determinants of trader performance in futures markets, *Journal of Business*, 64, pp. 49-74.
- Hauser, S. and B. Lauterbach, 1997, The relative performance of five alternative warrant pricing models, *Financial Analysis Journal*, 53, pp. 55-61.
- Holden, C. and A. Subrahmanyam, 1992, Long-lived private information and imperfect competition, *Journal of Finance*, 47, pp. 247-270.

- Holmström, B., 1979, Moral hazard and observability. *Bell Journal of Economics*, 10, pp. 74-91.
- Hong, H. and J. Stein, 1999, A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets, *Journal of Finance*, 54, pp. 2143-2184.
- Hong, H., J. Kurbik, and J. Stein, 2004, Social interaction and stock market participation, *Journal of Finance*, 54, pp.137-163.
- Horst, J. and C. Veld, 2008, An empirical analysis of the pricing of bank issued options versus options exchange options, *European Financial Management*, 14, pp. 288-314.
- Huang, R. and H. Stoll, 1994, Market microstructure and stock return predictions, *Review of Financial Studies*, 7, pp. 179-213.
- Hull, J. and A. White, 1995, The Impact of default risk on options and other derivative securities, *Journal of Banking and Finance*, 19, pp. 299-322.
- Ivković, Z. and S. Weisbenner, 2005, Local does as local is: Information content of the geography of individual investors' common stock investments. *Journal of Finance*, 60, pp. 267-306.
- Jarnecic, E. and T. McInish, 1997, An empirical investigation of the option value of the limit order book on the Australian stock exchange, working paper, University of Sydney.

- Jegadeesh, N. and S., Titman, 1993, Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency, *Journal of Finance*, 48, pp. 65–91.
- Kahneman, D. and A. Tversky, 1972, Subjective probability: A judgement of representativeness, *Cognitive Psychology*, 3, pp. 430–454.
- Kahneman, D. and A. Tversky, 1973, On the psychology of prediction, *Psychological Review*, 80, pp. 237–251.
- Kahneman, D. and A. Tversky, 1979, Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47, pp. 263–291.
- Kahneman, D. and A. Tversky, 1982, 'Intuitive prediction: Biases and corrective procedures', in D. Kahneman, Slovic P., and Tversky A. (eds), *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge University Press: New York.
- Kamesaka, A., J. Nofsinger, and H., Kawakita, 2003, Investment patterns and performance of investor groups in Japan, *Pacific-Basin Finance Journal*, 11, pp. 1–22.
- Kang, J. and R. M. Stulz, 1997, Why is there a home bias? An analysis of foreign portfolio equity ownership in Japan, *Journal of Financial Economics*, 46, pp. 3–28.
- Kaniel, R. and H. Liu, 2006, So what orders do informed traders use?, *Journal of Business*, 79, pp. 1867–1913.

- Kaniel, R., G. Saar, and S. Titman, 2008, Individual investor trading and stock returns, *Journal of Finance*, 63, pp. 273–310.
- Karolyi, G., 2002. Did the Asian financial crisis scare foreign investors out of Japan?, *Pacific-Basin Finance Journal*, 10, pp. 411–442.
- Kavajecz, K., 1999. A specialist's quoted depth and the limit order book. *Journal of Finance*, 54, pp. 747–771.
- Kim, K. and J. Nofsinger, 2005, Institutional herding, business groups, and economic regimes: Evidence from Japan, *Journal of Business*, 78, pp. 213–242.
- Klein, P., 1996, Pricing Black–Scholes options with correlated credit risk, *Journal of Banking Finance*, 20, pp. 1211–1129.
- Koop, G., M. Pesaran, and S. Potter, 1996, Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74, pp. 119–147.
- Koski, J., Rice, E., and Tarhouni, A, 2008, Day trading and volatility: Evidence from message board postings in 2002 vs. 1999, University of Washington, Working paper.
- Kuwahara, H. and T. Marsh, 1992, The pricing of Japanese equity warrants, *Management Science*, 38, pp. 1610–1641.
- Kumar, A. and C. Lee, 2006, Retail investor sentiment and Return comovements, *Journal of Finance*, 61, pp. 2451–2486.

- Kyle, A., 1985, Continuous auctions and insider trading, *Econometrica*, 53, pp. 1315–1336.
- Kyrolainen, P., 2007, Essays on investor behavior and trading activity, University of Oulu, Doctoral dissertation.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. Vishny, 1992. The impact of institutional trading on stock prices, *Journal of Financial Economics*, 32, pp. 23–43.
- Lee, W. and H. Choe, 2007, Short-term return predictability of information in the open limit order book, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 2007, pp. 963–1007.
- Li, G. and C. Zhang, 2011, Why are derivative warrants more expensive than options? An empirical study, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46, pp. 275–297.
- Lin, W. and A. Naka, 2000, The Nikkei index call and put warrants traded in the US: Pricing biases and implications, *Journal of Multinational Financial Management*, 5, pp. 43–56.
- Linnainmaa, J., 2005, The limit order effect, working paper., UCLA.
- Linnainmaa, J., 2010, Do limit orders alter inferences about investor performance and behavior?, *Journal of Finance*, 65, pp.1473–1506.



- Liu, Q., S. Zhu, and W. Fan, 2011, The puzzle of warrants trading below their intrinsic values in China's A-share market, *International Review of Applied Financial Issues and Economics*, 3, pp. 548–557.
- Lee, I., H. Oh, Y. Song, and Y. Yang, 2005, Realized Volatility Estimation and Analysis of the KOSPI 200 Index Option Prices, *Asia Pacific Journal of Financial Studies*, 34, pp. 181–207.
- Leuthold, R., Garcia, P., and Lu, R., 1994, The returns and forecasting ability of large traders in the frozen pork bellies futures market. *Journal of Business*, 67, pp. 459–473.
- Loudon, G. and K. Nguyen, 2006, Evidence on the issuer effect in warrant overpricing, *Applied Financial Economics*, 16, pp. 223–232.
- Marquering, W. and M. Verbeek, 2004, The economic value of predicting stock index returns and volatility, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, pp. 407–429.
- Maslov, S. and M. Mills, 2001, Price fluctuations from the order book perspective—Empirical facts and a simple model, *Physica A*, 299, pp. 234–246.
- Mehta, N., 2009, Sponsored access comes of age, *Traders Magazine*, February 11.

- Modigliani, F. and R. Brumberg, 1963, The 'Life Cycle' hypothesis of saving: Aggregate implications and tests, *American Economic Review*, 53, pp. 55-84.
- Muscarella, C. and M. Piwowar, 2001, Market microstructure and securities values: Evidence from the Paris Bourse, *Journal of Financial Markets*, 4, pp. 209-229.
- Naes, R. and J. Skjeltorp, 2006, Order book characteristics and the volume-volatility relation: Empirical evidence from a limit order Market, *Journal of Financial Markets*, 9, pp. 408-432.
- Neeman, Z. and G. Orosel, 1999, Herding and the winner's curse in markets with sequential bids, *Journal of Economic Theory*, 85, pp. 91-121.
- Nicholas, J.G., 2000, *Market Neutral Investing— Long/Short Hedge Fund Strategies*, Bloomberg Professional Library, Bloomberg Press: Princeton, NJ, USA.
- Nicolosi, G., L. Peng, and N. Zhu, 2009, Do individual investors learn from their trading experience?, *Journal of Financial Markets*, 12, pp. 317-336.
- Nofsinger, J., 2007, *The Psychology of Investing* (3rd ed.), New York: Prentice Hall.

- Nofsinger, J. and R. Sias, 1999. Herding and feedback trading by institutional and individual investors, *Journal of Finance*, 54, pp. 2263–2295.
- Odean, T., 1998a, Are investors reluctant to realize their losses?, *Journal of Finance*, 58, pp. 1775–1798.
- Odean, T., 1998b, Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average, *Journal of Finance*, 53, pp. 1887–1934.
- Odean, T., 1999, Do investors trade too much?, *American Economic Review*, 89, pp. 1279–1298.
- Pascual, R. and D. Veredas, 2010, Does the open limit order book matter in explaining informational volatility?, *Journal of Financial Econometrics*, 8, pp. 57–87.
- Patterson, S., December 14, 2009, Big slice of market is going ‘Naked’, *Wall Street Journal*.
- Perlin, M., 2009, Evaluation of pairs trading strategy at the Brazilian financial market, *Journal of Derivatives & Hedge Funds*, 15, pp. 122–136.
- Pesaran, H. and Y. Shin, 1998, Generalized impulse response analysis in linear multivariate models, *Economic Letters*, 58, pp. 17–29.

- Rashes, M., 2001, Massively confused investors making conspicuously ignorant choices, (MCI-MCIC), *Journal of Finance*, 56, pp. 1911-1927.
- Reverre, S., 2001, *The Complete Arbitrage Desk-book*, McGraw Hill: New York.
- Rouwenhorst, K., 1998, International momentum strategies, *Journal of Finance*, 53, pp. 267-284.
- Schlag, C. and H. Stoll, 2005, Price impacts of options volume, *Journal of Financial Markets*, 8, pp. 69-87.
- Seasholes, M., 2000. Smart foreign traders in emerging markets. Working paper. Harvard Business School, Cambridge, MA.
- Seasholes, M. and N. Zhu, 2010, Individual investors and local bias, *Journal of Finance*, 65, pp. 1987-2010.
- Seru, A., T. Shumway, and N. Stoffman, 2010, Learning by trading, *Review of Finance Studies*, 23, pp. 705-739.
- Shefrin, H. and M. Statman, 1985, The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence, *Journal of Finance*, 40, pp. 777-791.
- Shleifer, A., 2000, *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, Oxford University Press.

- Shleifer, A. and R. Vishny, 1997, The limits of arbitrage, *Journal of Finance*, 52, pp. 35-55.
- Silber, W., 1991, Discounts on restricted stock: The impact of illiquidity on stock prices, *Financial Analysts Journal*, 47, pp. 60-64.
- Song, Y., Y. Yang, and H. Oh, 2009, Interaction between foreign and domestic investors in the Korean stock and futures market, *Asian Economic Journal*, 23, pp. 249-267.
- Sias, R., 2007, Reconcilable differences: Momentum trading by institutions, *Financial Review*, 42, pp. 1-22.
- Thaler, R., 1980, Toward a positive theory of consumer choice, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1, pp. 39-60.
- Thaler, R., 1985, Mental accounting and consumer choice, *Marketing Science*, 4, pp. 199-214.
- Thorp, S. and G. Milunovich, 2007, Symmetric versus asymmetric conditional covariance forecasts: Does it pay to switch, *Journal of Financial Research*, 30, pp. 355-377.
- Veld, C., 2003, Warrant pricing: A review of empirical research, *European Journal of Finance*, 9, pp. 61-90.
- Vidyamurthy, G., 2004, *Pairs Trading—Quantitative Methods and Analysis*, Wiley: New York.

- Wang, C., 2001, Investor sentiment and return predictability in agricultural futures markets, *Journal of Futures Markets*, 21, pp. 929–952.
- Wang, C., 2003, The behavior and performance of major types of futures traders, *Journal of Futures Markets*, 23, pp. 1–31.
- Wei, J. and J. Zheng, 2010, Trading activity and bid–ask spreads of individual equity options, *Journal of banking and Finance*, 34, pp. 2897–2916.
- Welch, I., 1992, Sequential sales, learning, and cascades, *Journal of Finance*, 47, pp. 695–732.
- West, K., H. Edison, and D. Cho, 1993, A utility–based comparison of some models of exchange rate volatility, *Journal of International Economics*, 35, pp. 23–45.
- Whistler, M., 2004, *Trading pairs—Capturing Profits and Hedging Risk with Statistical Arbitrage Strategies*, Wiley: New York.
- Zhu, N., 2005, The local bias of individual investors, working paper, University of California, Davis.
- Zhu, N., 2010, *Individual investor trading*, *Behavioral Finance: Investors, Corporations, and Markets* (edited by Baker, K. and R. Nofsinger) Chapter 28, John Wiley & Sons, Inc..

## 부록. 페어트레이딩의 구조

페어트레이딩에 관한 이해를 돕기 위해, 상관관계를 갖는 두 개의 주식에 대한 확률과정을 통해 페어트레이딩의 진입조건과 청산조건, 투자손익등을 제시한다.

확률공간  $(\Omega, F, P)$ 에서는  $0 \leq t \leq T$ 의 조건을 만족하는 2차원 브라운운동 (two-dimensional Brownian motion)이라고 하자. 이 때, 모든 프로세스는  $t$ 의 변화에 의해 발생한다. 즉,  $t$ 시점까지 발생한 모든 정보는  $F_t$ -measurable하다. 이 조건 하에, 다음과 같이 기하학적 브라운운동 (geometric Brownian motion)을 따르는 주식의 확률과정이 표현 가능하다.

$$dS_1(t) = \mu_1 S_1(t) dt + \sigma_1 S_1(t) dB_1(t), \quad (A.1)$$

$$dS_2(t) = \mu_2 S_2(t) dt + \rho \sigma_1 S_2(t) dB_1(t) + \sqrt{1 - \rho^2} S_2(t) dB_2(t), \quad (A.2)$$

단,  $S_1(t)$ 는  $t$ 시점의  $S_1$ 의 가격이고,  $S_2(t)$ 는  $t$ 시점의  $S_2$ 의 가격이며,  $\mu_1$ 은  $S_1$ 의 기대수익률이고,  $\mu_2$ 는  $S_2$ 의 기대수익률이며,  $\sigma_1$ 는  $S_1$  수익률의 변동성이고,  $\sigma_2$ 는  $S_2$  수익률의 변동성이며,  $\rho$  두 주식의 수익률 간의 상관계수이다. 여기서는 동일한 방향으로 움직이는 경향이 있는 두 주식을 가정하므로,  $\rho > 0$ 으로 가정한다. 그러면, 다음과 같이 가격에 대한 식으로 정리가 가능하다.

$$S_1(t) = S_1(0) \exp \left\{ \left( \mu_1 - \frac{1}{2} \sigma_1^2 \right) t + \sigma_1 B_1(t) \right\}, \quad (\text{A.3})$$

$$S_2(t) = S_2(0) \exp \left\{ \left( \mu_2 - \frac{1}{2} \sigma_2^2 \right) t + \rho \sigma_1 B_1(t) + \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(t) \right\}. \quad (\text{A.4})$$

그러면 두 종목의 수익률은 다음과 같이 정리가 된다.

$$\text{종목 1의 로그수익률: } \ln \frac{S_1(t)}{S_1(0)} = \left\{ \left( \mu_1 - \frac{1}{2} \sigma_1^2 \right) t + \sigma_1 B_1(t) \right\}, \quad (\text{A.5})$$

$$\text{종목 2의 로그수익률: } \ln \frac{S_2(t)}{S_2(0)} = \left\{ \left( \mu_2 - \frac{1}{2} \sigma_2^2 \right) t + \rho \sigma_1 B_1(t) + \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(t) \right\}. \quad (\text{A.6})$$

따라서,  $t_1$  시점과  $t_2$  시점 사이의 두 종목 수익률의 차이는 다음과 같다 (단,  $t_2 > t_1$ ).

$$\begin{aligned} & \left( \ln \frac{S_1(t_2)}{S_1(t_1)} - \ln \frac{S_2(t_2)}{S_2(t_1)} \right) \\ &= \left\{ \left( \mu_1 - \mu_2 - \frac{1}{2} \sigma_1^2 + \frac{1}{2} \sigma_2^2 \right) (t_2 - t_1) + (1 - \rho) \sigma_1 B_1(t_2 - t_1) - \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(t_2 - t_1) \right\}. \end{aligned} \quad (\text{A.7})$$

비교를 시작하는 기준 시점을  $t_1$  이라고 가정하고,  $t_2 - t_1$  을 수익률 차이를 비교하는 단위기간  $\tau$  라고 하면, 위의 식은 다음과 같이 표현 가능하다:



$$\left( \ln \frac{S_1(t_2)}{S_1(t_1)} - \ln \frac{S_2(t_2)}{S_2(t_1)} \right) = \left\{ \left( \mu_1 - \mu_2 - \frac{1}{2}(\sigma_1^2 - \sigma_2^2) \right) \tau + (1 - \rho)\sigma_1 B_1(\tau) - \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(\tau) \right\}$$

(A.8)

여기서 두 수익률의 차이의 분포의 평균값이  $m_s$ , 표준편차가  $\sigma_s$  라고 하면,

$$\left( \ln \frac{S_1(t_2)}{S_1(t_1)} - \ln \frac{S_2(t_2)}{S_2(t_1)} \right) \sim N(m_s, \sigma_s^2) \text{로 놓을 수 있으며,}$$

$$m_s = \left( \mu_1 - \mu_2 - \frac{1}{2}(\sigma_1^2 - \sigma_2^2) \right) \tau, \quad (A.9)$$

$$\sigma_s = \left( (1 - \rho)\sigma_1 + \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 \right) \sqrt{\tau} \quad (A.10)$$

이 성립한다. 이때 페어트레이딩이 실행되는 조건을 두 수익률의 차이가 1-시그마를 넘어가는 상황이라고 가정하면, 전략의 수행에 대해 다음과 같이 정의할 수 있다.

**(1단계) 포지션 진입:** PB 값이 분포에서 높은 쪽으로 표준편차 값을 넘어가는 위치에 있을 때 진입한다고 가정하면,

(포지션 진입조건)

$$\left\{ \left( \mu_1 - \mu_2 - \frac{1}{2}(\sigma_1^2 - \sigma_2^2) \right) \tau + (1 - \rho)\sigma_1 B_1(\tau) - \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(\tau) \right\} \geq m_s + \sigma_s,$$

(A.11)

으로 조건을 정의할 수 있다. 단,  $t_2$ 가 진입시점이다. 여기서 포지션 진입이란, 종목 1을 매도하고, 종목 2를 매수하는 것을 의미한다. 그러면, 이 시점에서 투자자의 손익은 다음과 같다.

$$(\text{투자자의 진입 시점 손익}) = S_1(t_2) - S_2(t_2). \quad (\text{A.12})$$

(1단계) 포지션 청산: 향후  $t_3$  시점 이내 (단,  $t_3 > t_2$ )의 정지시간 (stopping time)  $\lambda$  (단,  $t_2 \leq \lambda \leq t_3$ )에서 그 PB가  $m_s$ 이하로 처음 감소했을 때 포지션을 정리한다고 가정하면, 다음과 같이 청산조건을 정의할 수 있다. (단,  $t_3$ 시점이 되면 PB가 수렴하지 않더라도 무조건 청산한다.)

(포지션 청산조건)

$$\text{정지시간, } \lambda = \min \left\{ t \geq t_2; \left( \ln \frac{S_1(t)}{S_1(t_1)} - \ln \frac{S_2(t)}{S_2(t_1)} \right) \leq m_s \right\}, \quad (\text{A.13})$$

이때의 기대손익인,

(포지션 청산 손익)

$$= E \left[ e^{(-r(\lambda-t_2))} (-S_1(\lambda) + S_2(\lambda)) I_{\lambda \leq t_3} + e^{(-r(t_3-t_2))} (-S_1(t_3) + S_2(t_3)) I_{\lambda \geq t_3} \right], \quad (\text{A.14})$$

단,  $I$ 는 표시함수 (indicator function)이다. 이상의 결과를 정리하면 다음과 같다.

전략 손익의  $t_1$  시점에서의 현재가치:

$$\begin{aligned} & (S_1(t_2) - S_2(t_2))e^{-rt} \\ & + E \left[ e^{(-r(\lambda-t_2))} (-S_1(\lambda) + S_2(\lambda)) I_{\lambda \leq t_3} + e^{(-r(t_3-t_2))} (-S_1(t_3) + S_2(t_3)) I_{\lambda \geq t_3} \right] e^{-rt}, \end{aligned} \quad (\text{A.15})$$

진입조건:

$$\left\{ \left( \mu_1 - \mu_2 - \frac{1}{2}(\sigma_1^2 - \sigma_2^2) \right) \tau + (1 - \rho) \sigma_1 B_1(\tau) - \sqrt{1 - \rho^2} \sigma_2 B_2(\tau) \right\} \geq m_s + \sigma_s, \quad (\text{A.16})$$

청산조건:

$$\lambda = \min \left\{ t \geq t_2, \left( \ln \frac{S_1(t_2)}{S_1(t_1)} - \ln \frac{S_2(t_2)}{S_2(t_1)} \right) \leq m_s \right\}. \quad (\text{A.17})$$

## Abstract

# **A study on the characteristics of investors' behaviors and their mutual relationship in the stock and derivatives markets: Three empirical analyses on the KRX markets**

Youngrae, Song

Industrial Engineering

The Graduate School

Seoul National University

This dissertation consists of three essays on investors' behaviors in the KRX stock and derivatives markets. Clearing up the characteristics of investors' behaviors and their relationship, this study shows that the position of (domestic) individual investors changes according to markets.

Chapter 2 and Chapter 3 execute analyses after dividing investors into three groups,

foreign investors, (domestic) individual investors, and (domestic) institutional investors. Chapter 2 shows that, under the circumstances that they can use the pairs trading strategy, investors' behaviors are different from their usual ones and individual investors play a role as liquidity traders or noise traders. Chapter 3 analyzes the information content of the limit order book and the relationship between the information and investors' behaviors in the Korean KOSPI 200 index futures market. Consequently, this study shows that the quantities of bid and ask prices relatively far from the filled price are more useful than those of first bid and ask price. Moreover, the behavior of individual investors is positively related with the useful information. This means that the opinion should be limited in the KOSPI 200 futures market that individual investors are noise traders.

Chapter 4 explains why expensive warrants are sometimes more traded than the cheaper but more valuable counterparts. Scalpers, a kind of individual investor, who use the IT technique called DMA (direct market access), play a key role in this phenomenon. The noisy information they generate affects non-scalpers, causing an informational cascade. LPs (liquidity providers) exploit this phenomenon. This phenomenon shows that the IT development and the possibility of various investment strategies induce that individual investors can form a new leading group as scalpers in the market.

**Keywords: investor behavior, pairs trading, limit order book, DMA, scalpers**

**Student Number: 2002-30990**