

# 주가시계열을 통한 내부자거래 적출에 관한 연구

박영석(서강대), 이재현(서강대)

2008.01.

## 요약

현 증권선물거래소에서 사용되는 이상매매 적출모형은 사후적인 누적초과수익률 모형을 기초로 하고 있기 때문에 진행 중인 내부자 거래를 포착하는데 있어 한계가 있다. 본 연구는 Kyle 모형을 기반으로 내부자거래가 존재할 경우 시계열에 그들의 거래가 반영되는 방식을 이론적 모형으로 도출하여 내부자 거래를 주가시계열을 통해 적출할 수 있는 이론적, 실증적 근거를 제시하는 것을 목적으로 한다.

연구결과 내부자 거래가 존재할 경우 그 시계열이 단힌 해의 계수를 갖는 ARMA(1,1) 과정으로 유도되었다. 모형의 실증분석을 위해 공시된 내부자 거래와 내부자 거래의 개연성이 높은 우회상장 공시일전 자료를 대상으로 1분 주가를 사용하였으며, 그 결과 벤치마크를 위해 제시한 지수에 비해 높은 적출기준 통과율을 보여 현 사후적인 누적초과수익률 모형에 비해 이중 오류를 감소시킨 것으로 조사되었다.

## I. 서론

현행 증권거래법 제 188조의 2, 188조의 4에서는 미공개정보를 이용한 거래, 시세조종 등의 거래를 금지하고 있다. 그러나 시장의 효율성을 검증하는 많은 실증연구에서 특정 공시시점이 전에 주가가 상승하는 형태의 정보유출이 의심되는 거래를 종종 보고한다. 내부자의 모든 거래가 불법적인 위치에 있는 것은 아니지만 내부자가 업무상 취득한 정보를 이용하여 공시일 이전에 거래를 통해 이득을 얻었다면 이는 미공개정보 이용금지법을 위반한 불법 거래이다. 따라서 통상 내부자 거래를 포함하는 이상매매<sup>1)</sup> 심리는 다수의 불특정 투자자를 보호하는 측면에서 중요하다고 할 수 있다. 그러나 현재 한국증권선물거래소에서 심리 과정 중 사용하는 모형은 사후적인 누적초과수익률 모형을 기반으로 하고 있으며, 이러한 적출 모형은 실시간으로 진행되는 내부자 거래를 포함한 이상매매를 추적하는데 있어 한계가 있다.

본 연구는 미공개정보를 이용한 내부자의 거래로 나타나는 주가시계열의 특징을 연구하여 실시간 이상매매 적출에 활용할 수 있는 이론적, 실증적 증거를 찾는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서 주가시계열에 관심을 갖는 이유는 주가시계열은 누구나 관찰가능한 정보로서 과거 주가는 과거 투자자의 매매행위의 결과이며, 이러한 매매행위는 투자자의 정보에 의존하기 때문이다.

Kyle(1985)에 의해 내부자 정보를 이용한 거래의 은닉방식이 모형화되면서 내부자 거래에 관한 많은 수의 연구에서 이를 활용하기 시작하였다. Kyle(1985)는 내부자의 매매행위가 시장에 알려지지 않은 상황에서 최적 은닉전략을 유도하였지만, Huddart-Hughes-Levine(2001; 이하 HHL)은 정보기술의 발전과 공시의 제도적 정비로 인해 내부자의 거래가 1기간 시차를 두고 공시가 될 경우에도 내부자의 이익이 존재할 수 있는 혼합전략이 있을 수 있음을 Kyle 모형을 재조정하여 이론적으로 증명하였다. 그러나 이전의 모든 연구들이 이를 주가시계열로 표현하지 못하였고 이에 따라 내부자 거래의 적출까지 이르지 못하였다.

본 연구는 내부자거래를 통해 나타나는 주가시계열특성을 통해 내부자 거래 적출 모형을 유도하여 이를 시뮬레이션과 실제 내부자거래로 의심된 기업의 일중 자료를 활용하여 실시간 적출모형으로서의 유효성을 분석한다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 구성된다. 2장에서는 본 연구와 관련한 제도와 선행연구를 탐색한다. 3장에서는 내부자 거래를 모형화하여 이를 주가시계열로 유도하여 그 특징을 살펴본다. 4장에서는 3장에서 도출된 시계열을 통해 내부자 거래 적출모형에 대해서 논의한다. 이 과정에서 시뮬레이션을 통해 적출기준의 유효성을 가늠한다. 5장에서는 내부자로 간주되고 은닉거래의 필요성이 큰 주요주주의 공시된 거래일과 우회상장이라는 특수한 사건을 대상으로 적출모형을 적용함으로써 본 연구에서 제시한 적출기준의 실제 유효성을 판단하였다. 마지막으로 6장에서는 본 연구의 결과를 정리하였다.

---

1) 유가증권시장에서 유가증권의 가격 또는 거래량에 현저한 변동이 있는 거래 또는 유가증권의 가격에 영향을 미칠 수 있는 공시·풍문·보도 등이 있는 거래를 의미한다. 이러한 이상매매 심리 대상 행위로는 시세조종, 내부자 거래, 단기매매차익취득, 주식대량보유 보고의무위반 등 증권거래법상 불공정 거래행위들이다.

## II. 문헌연구

### 2.1 관련법규와 불공정거래 현황

현행 증권거래법 제 188조의 2와 제 188조의 4에서는 미공개 정보와 시세조종행위를 금지하고 있다. 이에 근거 2004년 9월부터 증권선물거래소의 산하기관으로 시장감시위원회를 별도의 기관으로 설치하였으며, 상장주식 및 선물·옵션의 거래와 관련된 매매 및 호가 상황이나 이와 관련된 제보·공시·풍문 및 보도를 감시·조사·분석하여 이상거래를 적출하고 있다. 적출된 종목에 대하여 거래소가 정한 기준에 의하여 일정기간 주시를 하여 이상거래의 징후가 발견될 경우 심리관련부서에서 추적조사를 실시하고 있다. 다음은 시장감시위원회의 시장감시 절차이다.

1) 이상거래적출 : 유가증권 및 선물·옵션 종목의 가격 또는 거래량이 과거 가격 및 거래량을 기초로 한 통계모델에 의하여 만들어진 매매적출 기준에서 정하는 일정 기준을 벗어나 상승(하락) 또는 증가할 경우 이상거래로 적출된다.

2) 주시 : 이상거래로 적출된 종목에 대하여 일정기간 주가·거래량 또는 매매거래양태 등을 주시하여 매매 및 호가 상황 등을 분석하여 그 집중성, 반복성 등을 조사한다.

3) 조회공시요구 : 매일의 매매거래상황 등을 감시하여 이상거래 적출 및 주가상승(하락)률의 일정 수준 이상의 변동이 있거나, 상장법인의 주요 경영 사항 중 투자자의 투자판단에 중대한 영향을 미칠 수 있는 풍문 및 보도가 있을 경우 관련부서에 통보하여 조회공시가 이루어지도록 한다.

4) 예방조치요구 : 불공정거래를 예방하기 위하여 이상거래 징후를 조기 포착하여 해당 증권·선물회사 지점에 예방조치를 요구한다.

5) 추적조사의뢰 : 이상거래로 적출되어 일정기간 동안의 매매거래상황 등을 주시한 결과매매 및 호가 양태가 불공정매매로 의심된 종목, 감리종목으로 지정된 종목, 예방조치요구건수가 누적된 종목 등에 대하여 이상거래심리 담당부서에 추적조사를 의뢰 한다. 심리결과 불공정거래 혐의가 발견되는 경우 금융감독위원회에 통보한다.

2007년 1월 22일 금융감독원 정기브리핑 자료에 따르면, 코스닥시장에서 불공정거래의 비율이 높고 시세조종거래는 감소하는 반면 본 연구의 주제인 내부자 거래의 비중은 점차 증가하는 추세를 보이고 있다.

<표 2-1> 2006년 시장감시 실적

구 분	2005년			2006년		
	예방조치	추적조사	계	예방조치	추적조사	계
유가증권시장	478건	107건	585건	306건(△36.0)	58건(△45.8)	364건(△37.7)
코스닥시장	282건	182건	464건	444건(+57.4)	236건(+29.7)	680건(+46.6)
선물시장	71건	98건	169건	169건(+138.0)	47건(△52.0)	216건(+27.8)
계	831건	387건	1,218건	919건(+10.6)	341건(△11.9)	1,260건(+3.4)

- ( )는 전년대비증감율 (단위 %)

- 자료 : 금융감독원(2007년 1월 22일 정기브리핑)

#### <표 2-2> 불공정거래 유형별 분포(단위 : %)

	2003년	2004년	2005년	2006년
시세조종	47.7	41.7	38.3	31.7
내부자거래	12.6	16.2	21.3	23.1
지분변동	19.2	17.0	23.4	22.6
기타	20.5	25.1	17.0	22.6

- 자료 : 금융감독원(2007년 1월 22일 정기브리핑)

## 2.2 적출모형

한국증권학회(2004)에 따르면, 2004년 현재 증권선물거래소에서 사용되고 있는 이상거래 적출모형으로 통계적 회귀분석 방법에 기초한 시장주가감시 모형과 기간주가감시 모형을 사용하고 있다. 이들에 대해 간략히 살펴보면 다음과 같다.

### 1. 시장주가감시 모형

시장주가감시 모형은 일정한 시점에서 주어진 유의수준 하에서 특정 주식의 주가수익률이 그 시점에서의 정상적인 변동범위를 벗어나거나, 거래량의 회전율이 그 시점에서의 정상적인 변동범위를 벗어나는 상황을 찾아내는 방법이다.

시장주가감시 모형은 주가기준 모형과 거래량기준 모형으로 구성되어 있고, 각각의 모형은 평균조정모형, 2요인 시장모형, 1요인 시장모형을 이루어져 있다. 여기서 평균조정모형은 특정 주식에 대한 평균수익률과 평균거래회전율을 기준으로 한 모형이고, 2요인 시장모형은 특정 주식의 수익률(거래회전율)을 종합주가지수 수익률(시장가중평균 거래량)과 업종지수 수익률(업종가중평균 거래량)의 2가지 수익률(거래량)에 대해 회귀분석을 수행하여 도출된 예상수익률(예상 거래회전율)을 기준으로 한 모형이다. 한편 1요인 시장모형은 특정 주식의 수익률(거래회전율)을 종합주가지수 수익률(시장가중평균 거래량)과 업종지수 수익률(업종가중평균 거래량)에 대해 각각 회귀분석을 수행하여 그 가운데  $R^2$ 값이 큰 모형을 선택하여 도출된 예상수익률(예상 거래회전율)을 기준으로 한 모형이다. 결국 이러한 주가감시모형은 초과수익률(초과거래회전율)의 개념을 사용한 방법론이다.

## 2. 기간주가감시 모형

기간주가감시 모형은 일정한 시점에서 주어진 유의수준 하에서 특정기업의 누적 비정상수익률이 그 시점에서의 정상적인 변동범위를 벗어나거나, 누적 비정상 거래량의 회전율이 그 시점에서의 정상적인 변동범위를 벗어나는 상황을 찾아내는 방법이다.

기간주가감시 모형은 주가기준 모형과 거래량 기준 모형, 그리고 관여도 기준모형의 세 부분으로 구성되어 있고, 주가기준 모형과 거래량 기준 모형은 위에서 언급된 시장주가감시 모형을 사용한다. 그리고 관여도는 지점관여도(BCR; Branch Concentration Ratio)와 계좌관여도(ACR; Account Concentration Ratio)를 사용하는데, 지점관여도는 대상 기간 중 매수(매도)부분의 상위 다수지점 누적관여율을 나타내는 매수(매도) 관여율의 평균값을, 그리고 계좌관여도는 대상기간 중 매수(매도)부분의 상위 다수 계좌 누적관여율을 나타내는 매수(매도)관여율의 평균값을 사용한다.

이러한 두 가지 모형은 초과수익률과 누적초과수익률의 개념과 큰 차이는 없으며 한국증권학회(2004)에서는 이러한 방법을 개선하는 데이터마이닝 기법에 대한 도입논의를 하였다.

### 2.3 내부자 정보 거래

주식시장에서 정보를 이용하여 초과수익을 실현할 수 있는가와 특정집단에서 정보우위가 존재하는가에 대해서 많은 연구들이 진행되었다. 이와 관련된 연구는 내부자가 사적정보를 이용하여 매매하는 경우 초과수익을 실현하였는가에 초점이 맞추어져 있다. Seyhun(1986)은 내부자들은 매수와 매도 후 초과수익을 얻는다는 사실을 발견하였다. 이와 관련된 초기 연구로는 Lorie -Niederhoffer(1968), Pratt-Devere(1970), 그리고 Finnerty(1976)의 연구가 있는데 모두 유사한 증거를 발견하였다. Seyhun(1992)은 내부자들의 거래가 다음연도의 수익의 변동성의 60%정도의 예측력이 있다고 결론을 내리면서 내부자 거래의 정보력을 밝혔다. 또한 내부자 거래의 가능성이 높은 거래를 대상으로 한 연구들도 있다. Meulbroek(1992)은 사후적으로 불법 내부거래라고 판단된 거래를 통해 이들의 매매가 내부정보를 이용한 매매라고 결론짓고 있다. Gosnell-Keown-Pinkerton(1992)은 1985년~1987년 기간의 파산사건을 통해 내부자들이 사전에 보유주식을 매도했는가와 매도 후 초과수익률이 존재하는가를 검증하였다. 검증결과 장외기업에서 내부자 매도가 크게 나타났으며 음의 초과수익률이 나타남을 보였다. Seyhun-Bradley(1997)는 1963년~1992년 기간 중에 발표된 407개의 파산사건에 대해서 조사하였는데, 내부자는 사건 전에 매도하고 사건 후에 매수함을 발견하였다.

내부자 거래 실증연구와 관련 국내문헌을 살펴보자. 강종만-최운열-윤계섭(1996)은 내부자 매수(매도) 일을 기준으로 사건연구방법론을 통해 매수(매도)일 이전에는 주가가 하락(상승)하고 매도(매수)일 이후에는 주가가 상승(하락)하는 증거를 관찰하였다. 또한, 최도성-고봉찬(2002)은 1997년 11월~1999년 6월 기간 중 증권거래소에서 공시된 자료를 이용하여 내부자거래의 거래 후 누적초과수익률을 조사하였다. 그 결과, 정보 공시일 전에 이루어진 내부자거래의 경우 매수 및 매도거래 모두 유의적인 초과수익을 올리고 있음을 보고하고 있다. 박수철-

정재만(2007)에서는 공시된 전체 내부자 거래 중 대략 30%의 수준으로 미공개정보를 이용하는 매매행위가 관찰되었으며 비교적 높은 평균이익을 얻은 것으로 조사하였다. 대체로 많은 수의 실증연구에서 내부자 정보는 가치가 있으며 내부자는 이러한 정보를 이용하여 실제 초과수익을 얻고 있음을 알 수 있다.

내부자거래에 관한 가장 대표적인 이론적 연구로는 Kyle(1985)의 연구를 들 수 있다. Kyle(1985)은 내부자가 사적정보를 통하여 이익을 극대화하기 위한 균형전략이 있음을 경매모형을 통해 보이고 있다. 내부자는 독점적인 정보를 연속적인 거래를 통해 전략적으로 노출시킴으로써 잡음투자자로부터 양의 수익을 얻을 수 있음을 증명하였다. Kyle(1985)의 연구를 기초로 한 HHL(2001)은 내부자의 거래가 공시되는 상황에서도 즉 정보가 시장에 노출되더라도 내부자 이익이 절반정도 줄어들지만 여전히 내부자거래를 통해 이익이 실현될 수 있음을 이론적인 모형을 통해 보였다. 왜냐하면 정보우위투자자들은 전략적인 행동을 통해 자신의 정보노출을 위장(dissimulation)할 수 있기 때문이다. 그리고 이때 순수전략은 존재하지 않고 혼합전략(mixed strategy)으로 존재한다. 이에 대해 Brunermeier(2005)는 혼합전략이 존재하지 않음을 보여 상반된 의견을 제시하였다. HHL(2001)에서는 혼합전략이 없을 때 시장깊이가 무한하기 때문으로 설명하였지만(즉, Kyle  $\lambda=0$ ), Brunermeier(2005)의 모형에서는 Kyle  $\lambda$ 가 0이 아니기 때문에 순수전략이 존재함을 보였다. Brunermeier(2005)의 모형에서는 다수의 정보우위투자자가 존재하고 장기 정보를 보유한 투자자에 의해 시장깊이가 무한하지 않음으로 설명하였다. 본 연구는 HHL(2001)의 혼합전략을 기반으로 한다. 다수의 정보우위투자자간의 경쟁보다는 독점적 지위를 갖고 있는 내부자가 어떠한 방식으로 은닉전략을 취하는지가 관심이기 때문에 Brunermeier(2005)의 모형의 가정과 다른 방식으로 접근한 것이다.

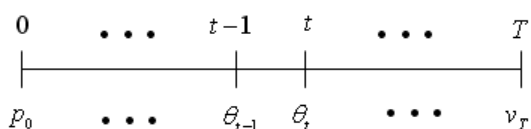
그러나 앞서 언급하였듯이 현재까지 내부자 거래를 주가시계열로 유도하여 이를 통해 적출 방법론을 구축한 연구는 진행되고 있지 못하며, 주로 데이터마이닝이나 초과수익률을 기초로 하는 기본적인 통계 모형에 의존하고 있는 것이 현실이다. 본 연구는 이재현-고혁진-박영석(2007)의 연구의 후속 연구로서 내부자 거래가 주가에 반영되는 방식을 통해 주가시계열을 유도하고 이를 통해 실시간 적출기준을 유도하여 그 유효성을 판단하였다.

### III. 모형

본 연구모형은 내부자 거래가 현존하는 상황을 가정하므로 시장에는 내부자와 유동성투자자가 존재한다고 가정하자. 동시에 시장조성자(market maker)가 존재하며 시장조성자는 시장참여자들의 수요함수를 통합하여 가격을 설정하는 역할을 수행한다.

#### 3.1 내부자의 사적정보의 발생과 관찰

<그림 3-1> 모형의 기간구조



<그림 3-1>에 나타난 바와 같이 현재(0) 시점에서 내부자는 가격  $p_0$ (1로 표준화)를 관찰하고 있으며 동시에 T 기간 후에  $v_T$ 의 가치를 갖는 사적정보를 취득하였다. 은닉의 목적이나 유동성 제약에 따른 시장충격비용 등으로 인해 0시점의 1회 거래가 불가능할 경우 전략적으로 T 기간 동안 연속적인 거래(분할매매)를 통해 매입(매도)할 것이라고 가정할 수 있다. 이 때  $\theta_t$ 는 t 시점에서 내부자가 시장에 노출시킨 정보량이라고 정의하자. 즉, HHL(2001)과 같이 공시가 이루어진 상황을 의미한다. 하지만, 내부자 이외의 시장참가자는 내부자가 어떠한 방식으로 정보를 노출시키는지 알 수 없다. 그런데 과거의  $\theta_{t-1}, \theta_{t-2}, \theta_{t-3}, \dots$ 은 내부자의 매매행위가 시장에 노출이 되는 경우에만 내부자의 매매행위로부터 추정할 수 있다.

### 3.2 시장참가자의 매매행태

먼저 내부자의 수요함수를 자신이 갖고 있는 정보량의 일차함수로 가정하자.

$$b_{I,t} = b(\theta_t) = \beta_I \theta_t \quad (3.1)$$

여기서  $\beta_I$ 는 정보량을 거래량으로 전환해주는 단순한 선형모수이다. 정보량과 거래량에 관한 선형성 가정은 이미 여러 선행연구에서 사용되었다. 시계열을 통해 내부자 거래를 파악하기 위해 내부자가 t 시점에 그들의 매매량으로부터 노출시키는 정보량을 다음과 같은 AR(1) 과정 혼합전략으로 구성된다고 가정하자.

$$\theta_t = \alpha + \rho \theta_{t-1} + z_t, \quad z_t \sim N(0, \sigma_z^2) \quad (3.2)$$

이 때  $\alpha$ 는 정보노출의 추세를 의미한다.  $\theta_{t-1}$ 를 포함한 것은 내부자가 동태적으로 자신의 노출량을 노출시키는 패턴을 반영하기 위해서이다. 이러한 AR(1) 전략은  $\theta_t = \alpha + z_t$ 와 같은 HHL(2001)에서 사용된 평균노출전략과 대비된다.

한편, 최종적으로 내부자가 알고 있는 정보량( $v_T - p_0$ )는 해당기간 동안 노출시킨 정보량의 총량인  $\Sigma \theta_t$ 와 같기 때문에 식(3.3)의 조건이 성립한다.

$$\rho = 1 - \frac{T\alpha}{v_T - p_0}, \quad \text{또는} \quad \alpha = (1 - \rho) \frac{v_T - p_0}{T} \quad (3.3)$$

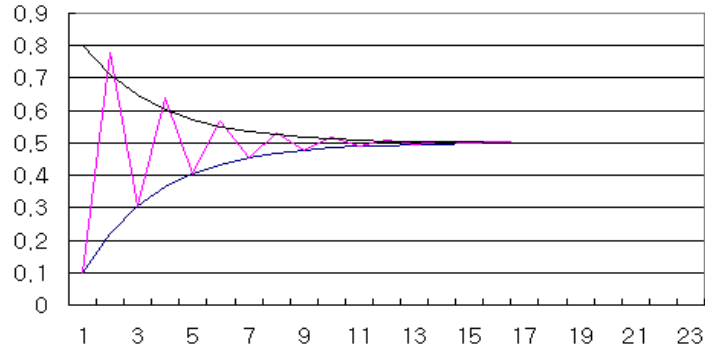
그리고 식(3.2)의 비조건부 분산과 비조건부 기댓값은 식(3.4)과 같이 얻어진다.

$$\sigma_\theta^2 = \frac{\sigma_z^2}{1 - \rho^2}, \quad E(\theta) = \frac{\alpha}{1 - \rho} = \frac{v_T - p_0}{T} = \bar{v} \quad (3.4)$$

이러한 동태적 정보노출전략을 직관적으로 이해하기 위해 다음과 같이  $\rho$ 의 부호에 따라 식

(3.2)에 오차를 발생시키지 않은 상태에서 평균에 수렴하는 과정을 살펴보자.

<그림 3-2> AR(1)과정의 평균노출전략의 평균수렴과정



$\rho > 0$ 인 경우는 초기 노출액이 평균보다 높은(낮은) 상태이면 지속적으로 감소(증가)하는 모습을 보이지만,  $\rho < 0$ 인 경우는 진동수렴의 형태를 보인다. 따라서 각  $\rho$ 의 부호에 의존하여 다른 거래자의 매매행위를 평균적으로 0이라고 가정한다면 주식수익률 또한 유사한 형태를 갖을 것이다. 즉,  $\rho > 0$ 인 경우는 가격이 추세(momentum)를 갖고 움직이지만,  $\rho < 0$ 인 경우는 가격이 반전(reversal) 형태의 모습을 보인다.

이러한 설정은 Kyle(1985)과 HHL(2001)과 다음과 같은 차이점이 있다. Kyle(1985)과 HHL(2001)의 모형에서는 식(3.1)에서 내부자가 보유하고 있는 정보량에 선형계수를 두어 이를 최적화 모형을 통해 산출하는 방식이다. 또한 HHL(2001)은 공시가 이루어지는 경우 혼합전략의 일환으로 식(3.2)와 같이 오차를 두는 균형을 고려하였다. 하지만 본 연구는 혼합전략의 구성을 AR(1) 과정과 같이 동태적으로 구성하였으며 추종거래자들에 의한 가격조정을 고려한 모형으로 설정한 점이 다르다.

본 연구의 선행연구인 이재현-고혁진-박영석(2007)에서는 이러한 AR(1) 전략하에서 추종거래가 존재하는 경우를 포함하여 최적  $\rho^*$ 를 탐색하였다. 본 연구는 이를 기반으로 주가시계열을 유도하여 내부자 거래를 적출하는 방법론을 유도하는 것이 목적이다.

유동성투자자의 매매행위를 다음과 같이 식(3.6)으로 정의하자.

$$b_{N,t} = u_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (3.5)$$

내부자의 주문량과 유동성투자자의 주문량을 합하게 되면, 시장 총 주문량이 된다.

$$X_t = b_{I,t} + b_{M,t} + b_{N,t} = \beta_I \theta_t + \beta_M b_{I,t-1} + u_t \quad (3.6)$$

### 3.3 가격

모든 잡음항에 대해 직교성을 가정한다면 시장조성자는 다음과 같이  $t$  시점의 가격을 결정한다. 여기서  $\lambda$ 는 선형투영(linear projection)의 계수이기도 하지만 Kyle(1985) 모형의 시장



깊이(market depth)를 나타내기도 하는 변수이다.<sup>2)</sup>

$$\Delta p_t = E(\theta_t | X_t, \Omega_{t-1}) = \lambda X_t \quad (3.7)$$

$$\lambda = \frac{\text{cov}(\theta_t, X_t^D | \beta_I \theta_{t-1})}{\text{var}(X_t^D | \beta_I \theta_{t-1})} = \frac{\beta_I \sigma_z^2}{\beta_I^2 \sigma_z^2 + \sigma_u^2} \quad (3.8)$$

여기서 시장조성자의 가격설정에 있어 조건부 기대는  $\theta_t$ 에 대해서 이루어진다. 왜냐하면,  $v_T$ 라는 정보는 내부자만이 알고 있는데, 시장조성자 입장에서는 매 시점 노출시킨 그들의 정보량이  $v_T$ 에 대한 충분통계량이기 때문이다.  $\Omega_{t-1}$ 에는 전기 내부자의 매매량이 포함되었기 때문에 관련 정보량은 상수로 취급되어 시장조성자의 가격 설정에 대한 선형투영 계수는 매기 일정하게 이루어진다. Brunermeier(2005)에서와 같이 유동성거래자를 배제할 경우 본 연구는  $\beta_I < 1$ 의 가정하에  $\lambda > 1$ 이 성립함으로 Brunermeier(2005)의 주가 과잉반응(overshoot)을 설명할 수 있다.

### 3.4 주가시계열

식(3.7)과 내부자의 AR(1) 정보노출전략을 결합하면 주가수익률의 시계열은 다음과 같은 명제로 정리할 수 있다.

**명제(Proposition) I** : 다기간 모형에서 내부자가 정보노출전략을 AR(1)과정의 혼합전략을 시행할 경우 주가차분 시계열(주가수익률)은 다음과 같은 ARMA(1,1)을 따른다.

$$\Delta p_t = \gamma_0 + \rho \Delta p_{t-1} + \epsilon_t + \delta \epsilon_{t-1} \quad (3.9)$$

여기서,  $\gamma_0 = \lambda \beta_I (1 - \rho) \bar{v}$ ,  $\lambda \beta_I z_t = \eta_t$ ,  $\lambda u_t = \nu_t$ ,  $\sigma_\eta^2 = \lambda^2 \beta_I^2 \sigma_z^2$ ,  $\sigma_\nu^2 = \lambda^2 \sigma_u^2$ 이며, 동시에  $\delta, \sigma_\epsilon^2$ 은 다음과 같이 산출된다.

$$\delta = - \frac{\sigma_\nu^2 (1 + \rho^2) + \sigma_\eta^2 - \sqrt{(\sigma_\nu^2 (1 - \rho)^2 + \sigma_\eta^2)(\sigma_\nu^2 (1 + \rho)^2 + \sigma_\eta^2)}}{2\rho \sigma_\nu^2} \quad (3.10)$$

$$\sigma_\epsilon^2 = \frac{\sigma_\eta^2 + (1 - \rho^2) \sigma_\nu^2}{1 + \delta^2 + 2\rho\delta} \quad (3.11)$$

증명은 부록에 수록됨. ■

본 연구의 선행연구인 박영석-이재현-고혁진(2005)에서는 추종거래가 존재할 경우 ARMA(1,1)으로 주가수익률이 수렴되는 것을 확인하였다. 그러나 본 연구는 이러한 추종거래가

2) Huddart-Hughes-Levine(2001)에서도 다기간 모형으로 확장된 경우  $\lambda, \beta_I$ 는 시간에 따라 변하지 않는 상수로 유도되었다. 따라서 본 연구에서 언급되는 평균노출전략과 동일하다.

배제되더라도 내부자거래가 현존할 경우 그 시계열이 ARMA(1,1)으로 유도할 수 있었으며, 박영석-이재현-고혁진(2005)에서 정의된 정보우위투자자는 본 모형에서 정의되고 있는 내부자와 다르다. 본 연구 모형에서 정의된 내부자는 독점적 정보를 오차없이 갖고 있는 거래자를 의미하며, 박영석-이재현-고혁진(2005)에서는 다수의 정보우위투자자가 오차를 포함하여 공통된 신호를 갖고 있는 투자자로 정의하였다. 식(3.9)는 내부자 거래가 현존할 경우 ARMA(1,1) 주가시계열을 통해 몇 가지 흥미로운 결과를 포함하고 있다. 식(3.9)는 일반적인 백색과정과 다음과 같은 점에서 ARMA(1,1)과 차이점이 존재한다.  $y_t = \epsilon_t$ 와 같이 백색잡음과정을 따르는 시계열에 다음과 같이 시차연산자(lag operator)를 곱하면 다음과 같다.

$$(1 + \rho L)y_t = (1 + \rho L)\epsilon_t$$

$$y_t = -\rho y_{t-1} + \epsilon_t + \rho \epsilon_{t-1} \quad (3.12)$$

식(3.9)는 백색잡음과정을 의미하는 식(3.13)과 MA(1) 계수에 있어 그 차이가 발생하며 동시에 상수항에 있어 차이가 존재한다. 자세한 언급은 이하 적출기준에서 설명하기로 한다.

외형상 식(3.9)과 식(3.12)의 차이는 그 계수의 크기와 부호에도 나타난다. 물론 부호는 백색잡음과 같이 AR(1)계수와 MA(1)계수가 다르지만 그 크기는 다음과 같이 다음의 명제처럼 유도할 수 있다.

**명제(Proposition) II :** 내부자 거래가 현존할 경우 주가수익률 시계열 ARMA(1,1)의 MA(1) 계수는 다음과 같은 범위를 갖는다.

$\rho < 0$ 이면  $0 < \delta < -\rho$ 의 범위에,  $\rho > 0$ 이면  $-1 < \delta < -\rho$ 의 범위에 유일하게 존재한다.

증명은 부록에 수록됨. ■

## IV. 내부자거래 적출기법

### 4.1 적출기준

문헌연구에서 살펴본 대로 심리과정에 있어 통상 초과수익률을 사용하는 데, 본 연구에서 이러한 초과수익률은 식(3.9)의 상수항에  $\bar{v}$ 가 포함됨으로 인해 나타나게 된다. 그러나 초과수익률을 통한 통계적 극단값을 찾아내는 일은 항상 사후적인 관점에서 이루어지는 데, 내부자 거래가 진행 중인 과정에서는 적출되기가 힘들다.

본 연구가 내부자 정보거래를 통해 주가시계열에 관심을 갖은 이유는 내부자 거래가 진행 중인 과정에서 시계열 특성을 통해 이를 적출할 가능성을 살펴보기 위해서였다. 식(3.9)는 내부자 정보 유출거래의 중요한 단서를 포함하고 있다. AMRA(1,1)의 각 계수가  $\rho$ 의 함수로 구성되어있는 점이다. 실시간 시계열의 ARMA(1,1)의 추정을 다음과 같다고 하자.

$$r_t = \hat{\gamma} + \hat{\rho}r_{t-1} + \epsilon_t + \hat{\delta}\epsilon_{t-1} \quad (4.1)$$

이러한 시계열 추정상황에서 다음과 같은 적출기준을 도출할 수 있다.

적출기준 I : ARMA(1,1)의 상수항 계수  $\hat{\gamma}$ 에  $\bar{v}$ 의 정보가 포함되어 있다.

적출기준 II : AR(1) 계수와 MA(1) 계수의 부호는 반대이다. 그리고 명제 II의 결과에 따라 AR(1) 계수가 0보다 크면 MA(1)의 절대값의 크기가 AR(1)의 절대값의 크기보다 크고, AR(1) 계수가 0보다 작으면 AR(1)의 절대값의 크기가 MA(1)의 절대값의 크기보다 크다.

적출기준 III :  $\hat{\gamma}$ 는  $-\hat{\rho}$ 의 비례적 함수이다.

각 적출기준을 직관적으로 모형의 관점에서 설명하면 다음과 같다. 우선 적출기준 I은 내부자 정보가 주가시계열에 반영되는 방식에 있어 초과수익률로 정의된다. 내부자가 보유한 정보의 가치는 자기시계열의 관성에서 벗어나 순수하게 추세를 의미하는 것으로 식(3.9)의  $\gamma_0$ 에 자연스럽게 포함되어 있다. 적출기준 II는 내부자의 AR(1) 은닉전략이 가격에 반영되어 ARMA(1,1)으로 내재화되면서 발생하는 AR(1)계수와 MA(1)계수의 내생성에 기인한 적출기준이다. AR(1) 계수가 음수인 전략을 내부자가 취하였다면 MA(1) 계수인  $\delta$ 는  $-\rho$ 보다 작다. 그리고 양수의 AR(1) 계수 전략을 취하였을 때는 AR(1) 계수는 MA(1) 계수의 절대값보다 작다. 즉, 내부자 거래가 가격에 반영되는 방식에 있어 오차수정항인 MA(1) 계수는 AR(1) 계수와 그 크기와 부호에 있어 내생적 연관관계가 있음을 의미하는 적출기준이다. 다시 정리하여 적출기준 I은 이미 현재 초과수익률 모형을 통해 심리과정에서 사용되는 접근법이고 적출기준 II는 내부자의 거래가 주가에 반영되어 나타나는 과정에서 유도된 접근법이다. 본 연구에서 제시하는 마지막 기준인 적출기준 III은 내부자의 주어진 제약조건에서 기인된 것이다. 전략적 내부자는 T기간 동안 분할매매로 자신의 총 정보량을 노출시킴(제약조건 1)과 동시에 시장과의 공분산도 최소화(제약조건 2)를 원하므로 명제 I에 의해  $\gamma_0 = \lambda\beta_f(1-\rho)\bar{v}$ 의 형태로 ARMA(1,1)의 상수항 계수에 자신의 노출전략 변수인  $\rho$ 가 포함되어 있다. 이 때 만일 T 기간 동안 분할매매로 자신의 총 정보량을 노출시킬 필요가 없는 경우에는 적출기준 III은 큰 유효성이 없을 것이다. 그러나 본 연구는 내부자 정보 거래에 초점을 두고 있기 때문에 두 가지 상충되는 내부자의 제약조건을 모두 보유하고 있게 된다. 따라서 시계열 모형에 명제 I과 같이 상수항에 AR(1)계수의 정보가 포함되어 있을 것이라는 적출기준을 고려해 볼 수 있다.

#### 4.2 적출기준 적용 방법론

식(4.1)과 같은 ARMA(1,1)을 추정하기 위해서는 비교적 많은 수의 시계열이 필요하다. 따라서 2일에서 10거래일 사이에 발생하는 일별자료의 시계열은 ARMA(1,1)을 적용하기 힘들다. 분할매매는 엄격한 의미에서 일중에서도 발생하는 것이 일반적이고, 많은 수의 시계열을 확보하기 위해서는 일중자료가 필요하다. 5거래일 분할매매를 시도하더라도 30분단위의 시계열 자료는 총 72개의 시계열 자료가 확보되고, 분 단위로는 2160개의 자료가 확보된다.

본 절에서는 확보된 시계열을 이용하여 적출기준을 적용하는 방법론에 대해 논의하고자 한다. 본 연구는  $Y \sim \{y_1, y_2, \dots, y_T\}$ 와 같이 총 T 개의 시계열에 이동블러부트스트래핑(moving block bootstrapping) 기법을 적용하기로 한다. 연속적인 실시간 적출을 목적으로 한다면 T가 현재 시점의 시계열일 것이다. 다음과 같이 본 연구에서 적용될 방법론의 순서를 설정하였다.

- ①  $B_1 = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$ 와 같이 m개의 시계열로 구성된 초기 블록을 설정한다.
- ② 설정된 블록에 대해 식(4.1)과 같은 ARMA(1,1)을 적용하여 아래와 같은 모수집합을 저장한다.  $\theta = \{\hat{\gamma}_1, \hat{\rho}_1, \hat{\delta}_1\}$
- ③ 다시 ①의 과정처럼,  $B_2 = \{y_\tau, y_{\tau+1}, \dots, y_{\tau+m-1}\}$ 와 같이  $\tau$ 만큼 윈도우를 이동하여 m개의 새로운 블록을 얻는다. 그리고 ②의 과정을 적용하여 모수집합에 저장한다. 이 과정을 T 기간에 이를 때까지 반복하면 다음과 같은 모수집합을 얻을 수 있다.

$$\theta = \begin{pmatrix} \hat{\gamma}_1 & \hat{\rho}_1 & \hat{\delta}_1 \\ \hat{\gamma}_2 & \hat{\rho}_2 & \hat{\delta}_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\gamma}_k & \hat{\rho}_k & \hat{\delta}_k \end{pmatrix}$$

- ④ 저장된 모수집합  $\theta$ 를 이용하여 다음과 같은 적출기준을 적용한다.

적출기준 I :  $\sum_{i=1}^k \hat{\gamma}_i \neq 0$ 이면, 적출기준 I은 채택(A)

적출기준 II :  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i \times \sum_{i=1}^k \hat{\delta}_i < 0$ 이고,  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i < 0$  일때  $|\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i| > |\sum_{i=1}^k \hat{\delta}_i|$  가 성립하고,  $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i > 0$  일때

$|\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i| < |\sum_{i=1}^k \hat{\delta}_i|$  가 성립하면 적출기준 II은 채택(A)

적출기준 III :  $\hat{\gamma}_i = c + a\hat{\rho}_i + \omega_i$ 와 같은 회귀분석을 통해  $\hat{a} < 0$ 이면 적출기준 III은 채택(A)

위와 같이 이동블러부트스트래핑 적출기준을 적용하는 이유는 식(4.1)과 같이 추정된 ARMA(1,1)의 계수의 경우 각 계수의 추정오차가 존재하기 때문에 이를 평균이나 회귀모형으로 추정오차를 최소화하여 적출기준을 적용하기 위해서이다. 각 적출기준은 통계적 유의성하에 이루어진다.

### 4.3 시뮬레이션

본 절에서는 1절에서 논의된 적출기준을 바탕으로 시뮬레이션을 통해 각 적출기준이 어느 정도 유효한지를 살펴보기로 하자. 적출기준을 실제 시장 자료에 적용함에 있어 주가시계열의 측정 주기와 실제 내부자의 거래주기는 항상 일치하지 않는 문제가 발생한다. 모형에서는 이 두 주기가 일치하는 것으로 가정하여 유도하였지만 현실에서는 다른 것이 일반적이다. 따라서 시뮬레이션에서는 시계열 측정주기와 거래주기가 일치하지 않을 때에도 본 연구에서 제시된 적출기준이 유효한지를 분석하는 것으로 목적으로 한다.

충분한 시계열 확보를 위해  $T$ 는 200으로 설정하였으며,  $\bar{v}=0.01$ 이 되도록 설정하였다. 시물레이션 방법은 각 투자주체별로 식(3.2), 식(3.5)에 의해 주문량을 내고 가격은 식(3.7)과 같이 결정되는 것으로 하여 이를 주가시계열로 나타내어 2절에서 제시된 이동블럭부트스트래핑을 적용하기로 한다. 거래주기가 일치하지 않은 것을 반영하기 위해서 내부자는 매 시점 각각 50%와 10%의 확률로 거래여부를 결정하는 것으로 하였다. 시계열 개수를 유사하게 맞추기 위해 확률적으로 거래하여 그 거래를 통한 총 노출회수가 50%일 경우 100회와 10%일 경우 20회에 이를 때 거래를 멈추고 시계열을 멈추도록 하였다.

<표 4-1>은 1000회의 시물레이션을 통해 발생한 정보거래와 난수 시계열에 적출기준을 적용하여 적출기준의 유효성을 판단한 표이다.

<표 4-1> 적출기준의 유효성 - 시물레이션 결과

	연속거래	50% 확률 거래	10% 확률 거래	난수
적출기준 I	1	0.999	1	0.62
적출기준 II	0.842	0.696	0.732	0.563
적출기준 III	0.995	0.984	0.987	0.341
적출기준 I, II, III	0.837	0.687	0.722	0.158

- <표 4-1>은 시물레이션의 결과를 요약한 표이다. 연속거래는 내부자가 200회의 정보노출을 연속적인 거래를 통해 실현한 경우를 의미하며, 50% 확률 거래와 10% 확률 거래는 각각 50%, 10%의 확률로 거래 여부를 결정하고 총 노출회수가 각각 100회, 20회에 이를 때까지 거래하는 것으로 가정하여 시물레이션을 수행한 결과이다. 난수는 내부자의 거래가 없이 동일 비조건부 분산의 정규분포에서 난수를 뽑아 적출기준을 적용한 것이다. 각 적출기준에 대한 설명은 4장 2절에 제시되어 있으며, 적출기준 I, II, III은 모든 적출기준을 동시에 채택된 결과를 의미한다.

- 사용된  $\rho$ 는 이재현-고혁진-박영석(2007)의 연구에서 동일 모수값 하에서 최적화된  $\rho$ 를 사용하였다.

- 통계적 유의성은 0.1%의 유의수준을 사용하였다.

<표 4-1>에서 제시된 확률은 내부자 정보거래, 그리고 동일한 수익률 분산을 갖는 난수로 발생된 수익률을 대상으로 각 적출기준을 통과한 비율을 의미한다. 예를 들어 연속거래 하에서 적출기준 I, II, III을 동시에 적용하였을 때 83.7%의 비율로 적출을 하였으며 동시에 난수는 15.8%로 적출을 하여 이종오류가 발생하였다. 적출기준을 개별적으로 적용하였을 경우 유효성이 크지 않다. 적출기준 I은 전통적인 초과수익률 모형과 유사하며 이러한 초과수익률 모형의 이종오류는 직관적으로 클 수밖에 없다. 그러나 2장에서 언급한 바와 같이 증권선물거래소의 시장감시모형은 초과수익률 모형을 기반으로 하고 있지만 거래량 등 다양한 기준에 의해 동시 적용하기 때문에 본 연구에서 언급되는 적출기준 역시 동시 적용하여 이종오류가 어느 정도 감소하는지를 주목할 필요가 있다. 내부자의 거래는 각 적출기준 I, II, III의 속성을 모두 포함하고 있기 때문에 동시에 적용된 적출기준의 유효성이 더 크기 때문이다. 그리고 결과적으로 난수에서 각각의 적출기준의 이종오류가 비교적 크게 나타나지만 동시에 적용된 경우 이종오류가 크게 낮아짐을 알 수 있다.

이종오류를 고려한 적출기준의 실제적 유효성을 판단하기 위해 베이지안 사후확률의 개념을 사용하자. <표 4-2>는 <표 4-1>을 바탕으로 베이지안 사후확률로 측정된 적출기준의 유효확률을 의미한다. 베이지안 사후확률은 다음과 같이 정의된다.

$$P[I|S] = \frac{P(S|I)P(I)}{P(S|I)P(I) + P(S|I^c)(1 - P(I))} \quad (4.2)$$

(여기서  $I$ 는 실제 내부자 정보거래가 존재하는 사건이고,  $S$ 는 적출기준이 내부자 정보거래로 판단한 사건이다.)

$P(I)$ 는 실제 내부자 정보거래의 사전 확률을 의미하는 데, 실제 본 연구의 대상이 되는 내부자 정보거래는 각 기업의 중요 정보를 시장에 공시되기 이전에 이를 거래하여 차익을 얻는 거래를 의미하기 때문에 일반적인 상황보다는 회사의 주요 정보를 시장에 공개하기 직전 표본이 주 대상이 된다. 즉 주요정보를 시장에 공개하는 기업 중  $P(I)$ 의 비율로 내부자 거래가 존재함을 의미한다.

베이지안 사후확률로 평가한 적출기준의 유효성을 초과수익률 모형을 의미하는 적출기준 I 과 비교하면 다음과 같이 평가할 수 있다.

<표 4-2> 적출기준 I, II, III의 베이지안 사후 확률 - 시뮬레이션 결과

사전확률	연속거래	50% 확률거래	10% 확률거래	초과수익률
0.05	0.2180	0.1862	0.1939	0.0782
0.1	0.3705	0.3257	0.3368	0.1520
0.2	0.5698	0.5208	0.5332	0.2874

- <표 4-2>는 베이지안 사후확률로 평가한 적출기준 I, II, III의 유효성을 제시한 표이다. 사전확률은 실제 내부자 거래가 시장에서 각각 5%, 10%, 20% 존재할 경우를 의미한다. 그리고 <표 4-4>의 베이지안 사후확률은 본 연구의 적출기준이 통과한 표본에서 그 표본이 실제 내부자 거래일 확률을 의미한다.

- 통계적 유의성은 0.1%의 유의수준을 사용하였다.

<표 4-2>에서는 사전확률은 5%, 10%, 20%로 가정하였다. 예를 들어 10%의 의미는 10개의 기업이 주요 정보를 시장에 공시함에 있어 그 중 1개의 기업에서 내부자 거래가 발생함을 의미한다. 통상 효율성을 검증하는 많은 실증연구에서 사건일 전에 주가가 미리 선행되어 반영되는 증거를 찾을 수 있으므로 사전 확률 10%가 정확히 추정된 값은 아니지만 비교적 낮게 측정된 것일 수도 있다. 사전확률의 의미는 시장에 주요 정보를 공시하는 10개 기업을 임의적으로 선택하였을 때 특정 기업이 내부자 정보유출기업으로 선정될 확률은 10%임을 의미한다.

심리기관에서 통상 사용되는 초과수익률 모형의 경우 식(4.2)에서 정의된 베이지안 사후확률로는 15%에 불과하지만 본 연구의 적출기준 I, II, III을 적용할 경우 연속거래의 경우 약 37%의 사후확률을 갖는다. 그리고 비연속거래에 대해 적용하더라도 그 확률의 차이는 크지 않다. 즉, 적출기준 I, II, III을 적용하여 내부자 정보거래로 의심되는 경우 약 37%의 확률로 해당 기업에서 실제 내부자 정보거래가 존재함을 의미한다. 이러한 사후확률은 시장에 실제 내부자 정보거래 비율이 높을수록 크게 증가함을 알 수 있다. 그리고 적출기준 I, II, III을 적용하였을 때는 추종거래가 포함된 연속거래의 경우 약간 베이지안 사후확률이 낮아지기는 하지만 이는 비연속거래를 적용할 경우 더 크게 증가함을 알 수 있다. 이러한 원인으로 앞서 언급하였듯이 적출기준 II의 유효성이 크게 증가하였기 때문으로 설명할 수 있다.

시뮬레이션의 목적은 적출기준의 유효성이 내부자의 비연속거래로 인하여 어떠한 변화가 있는지를 살펴보는 것이었다. 결과적으로 비연속거래에 있어 적출기준의 유효성은 크게 변화되지 않았음을 관찰할 수 있었다. 각 적출기준이 내부자 거래의 속성을 반영하는 것이기 때문에 비연속거래로 인하여도 각 계수에서 나타나는 특징이 그대로 유지하고 있고 이동블럭부트스트

래핑이 이러한 계수의 특징을 잘 포착하는 것으로 볼 수 있다.

## V. 실증분석

본 연구에서 유도된 적출기법을 실제 문제에 적용하기 위해서는 미공개정보 이용금지법을 위반한 기업을 대상으로 어느 정도 유효적인지를 살펴보아야 한다. 금융감독원에서는 불공정 거래(시세조작 및 미공개 정보 이용 거래) 조사 결과를 주기적으로 발표하고 있다. 그러나 이 발표자료에는 기업명을 제시하고 있지 않은데 그 이유는 불공정 거래의 책임은 개인에게 있으므로 해당 기업의 주가에 영향을 주지 않기 위해서이다. 따라서 현실적으로 이러한 자료를 취득하여 분석하기는 쉽지 않다.

본 연구에서는 유가증권시장의 내부자 거래 공시 자료 중 공시제도<sup>3)</sup>상 은닉거래의 동기가 가장 큰 주요주주의 거래를 대상으로 본 연구의 적출기준을 적용하여 어느 정도 유효한지를 살펴보고, 동시에 내부자 정보의 가치가 큰 특정 사건(본 연구에서는 우회상장 사건을 대상으로 하였다.)을 중심으로 해당 사건 공시 이전에 실제로 주가가 상승한 기업을 대상으로 적출기법을 적용하여 이를 지수와 비교함으로써 내부자 거래의 개연성이 높은 사건의 경우 그 개연성을 본 연구에서 사용된 적출기법이 잘 포착하는 지를 살펴보는 방법으로 대체하고자 한다. 2가지 방향으로 제시된 실증분석은 적출기준에 대한 다른 유형의 분석과 해석을 제공해준다. 주요주주 거래는 실제 내부자이고 공시일과 변동일의 차이가 커 은닉거래의 필요성이 가장 큰 내부자이다. 그러나 모든 주요주주의 거래가 실제 은닉거래의 필요성이 존재하는 것은 아니다. 은닉거래가 필요한 시점은 기업의 주요정보를 공시하기 전에 발생하기 때문이다. 각 거래일이 주요정보의 공시일 전후인지를 파악하는 것은 쉽지 않지만, 동일 시점의 지수에 비하여 보다 많은 은닉거래의 필요성이 존재하는 것은 틀림없기 때문에 적출기준이 이를 잘 포착하는 지를 살펴볼 수 있다. 한편, 우회상장 사건은 그 사건의 정보력이 큰 사건이다. 실제 이러한 사건의 공시일 이전에 주가시계열 속에 본 연구에서 제시된 적출기준을 적용하여 어느 정도 우회상장 공시일 이전에 적출기준이 통과하는 지를 살펴봄으로써 우회상장 사건의 내부자 거래 존재가능성을 검증해 볼 수 있을 것이다.

### 5.1 주요주주 내부자 거래에 대한 적출기법 적용

주요주주는 실제 변동일과 공시일의 차이가 커 최장 40일까지의 시차를 갖고 있다. 그러나 내부자 거래에서 항상 은닉거래를 필요로 하는 것은 아니다. 은닉거래가 필요한 시기는 정보력을 실제 갖고 있으며 자신의 거래가 노출되는 상황이다. 따라서 주요주주의 공시 거래가 실제 어느 환경에서 이루어졌는지는 파악하기 힘들기 때문에 내부자의 은닉거래 상황에서 나타

3) 주요주주는 지분율에 따라서 최대주주(지분을 가장 많이 보유한 주주), 주요주주(최대주주가 아니면서 지분율 10% 이상인 주주), 5%이상 주주(최대주주가 아니면서 지분율 5% - 10% 미만인 주주), 임원(최대주주 중에 포함되지 않은 기타 임원) 그리고 기타(위 분류외의 5%미만 주주, 자사주, 해외DR)로 구분되어지며, 현행 유가증권 공시규정에 따르면, 주요주주의 공시시점은 다음과 같다. ① 최대주주 : 즉시 공시 ② 주요주주, 임원 : 어떠한 변동이라도 변동 월 다음 월의 10일 이내 공시 ③ 5%이상 주주 : 5% 이상 취득한 이후 5일 이내 공시, 1%이상 변동이 일어난 경우 변동이 있은 후 5일 이내 공시, 연속적인 거래 시 최초 발생일로부터 5일째 되는 날에 변동 사항 공시.

나는 주가시계열 특성이 항상 성립하지 않는다는 이중오류 또한 크게 나타날 것으로 예측된다. 다만 주요주주는 실제 내부자이고 전략적 행위가 필요한 시기가 일반 투자자보다 많기 때문에 주요주주가 거래한 종목의 일중자료에서 이러한 증거가 지수에 비하여 많이 발견될 수 있다면 본 연구에서 사용되는 적출기법의 유효성이 크다고 할 수 있다.

사용된 자료는 2006년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지의 주요주주의 거래일의 일중자료를 사용하였다. 일중자료는 코스콤(주)을 통해 1분가격 데이터를 이용하였다. 실제 거래 주기와 1분 주기는 일치하지 않지만 이미 시뮬레이션에서 이러한 주기의 차이가 큰 경우에도 적출기준이 여전히 유효한 것을 확인할 수 있었다.

2006년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지의 주요주주의 거래일은 총 3,024건수가 관찰되었다. 그러나 변동지분율이 0.1%미만으로 미미한 경우는 제외하고 동시에 일중자료가 ARMA 추정에서 부족한 경우를 제외하여 383개의 표본을 얻을 수 있었다.

다음의 <표 5-1>은 이러한 표본에 대해 적출기법을 적용한 결과이다.

<표 5-1> 주요주주 거래에 대한 적출기법의 적용(단위 : 개, %)

		주요주주 거래				지수
		전체	정보력표본	매월 15일 이전 거래	매월 15일 이후 거래	
표본수		383	201	174	209	191
적출기준 I	개수	283	149	134	149	145
	표본대비 비율	73.89	74.13	77.01	71.29	75.92
적출기준 II	개수	278	150	130	148	20
	표본대비 비율	72.58	74.63	74.71	70.81	10.47
적출기준 III	개수	136	81	55	81	75
	표본대비 비율	35.51	40.30	31.61	38.76	39.27
적출기준 I, II, III	개수	74	45	31	43	5
	표본대비 비율	19.32	22.39	17.82	20.57	2.62

- 전체는 주요주주 거래일의 일중자료의 일 표본수를 의미하며, 정보력표본은 주요주주의 매입(매도)행위에 해당일 주가가 상승(하락)한 경우의 표본수를 의미한다. 매월 15일 이전 거래는 전체 표본에서 매월 15일 이전에 거래일이 있는 경우를 매월 15일 이후 거래는 매월 15일 이후에 거래일이 있는 경우를 의미한다. 지수는 종합주가지수의 일 분가격자료를 사용한 표본인데 주요주주의 거래일과 동일 일을 사용하였다.

- 각 적출기준에 따른 개수와 표본대비 비율은 각 적출기준을 통과한 개수와 전체 표본대비 통과비율을 의미한다. 예를 들어 정보력 표본의 적출기준 I, II, III의 22.39%는 정보력 표본 201개 중 적출기준 I, II, III을 모두 통과한 개수가 45개이므로 이를 201로 나눈 비율을 의미한다.

<표 5-1>을 살펴보면 전체 383개의 건수 중에 적출기준 I, II, III을 모두 통과한 거래일은 74개의 건수로 19.32%로 나타났다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 공시된 내부자 거래 중 실제 내부자가 은닉거래 전략을 필요로 하는 상황인지를 파악하는 것은 쉽지 않다. 그리고 일중 거래 중 분할매매를 시행하지 않았다면 적출기준은 무의미할 것이다. 만일 실제 내부자가 은닉거래가 필요로 하는 상황이라면 일중에도 분할 매매를 시행할 것이며 동시에 본 연구에서 언급된 내부자의 정보력, 내부자 정보가 가격에 반영되는 과정, 그리고 내부자의 두가지 제약 조건을 의미하는 적출기준 I, II, III은 유효하다. <표 5-1>에서 동일 시점의 지수의 적출기준 I, II, III의 통과비율이 2.62%와 비교하여 높은 비율로 통과한 것은 본 연구의 내부자 정보거래에 대한 적출기준이 유효함을 의미한다.



정보력 표본은 내부자가 매입(매도) 행위<sup>4)</sup>를 할 때 해당일의 주가가 상승(하락)한 표본을 의미한다. 이에 대한 표본에서 적출기준 I, II, III의 통과비율이 22.39%로 조금 증가한 것과 특히 적출기준 III의 통과비율이 5% 증가한 것은 내부자의 은닉거래 상황이 더욱 요구되는 상황에서의 현상과 일치하는 결론을 얻을 수 있다.

또한, 거래일이 매월 15일 이전과 이후로 구분하여 표본을 제시한 이유는 주요주주의 공시 의무가 거래일이 포함된 월의 다음 월 10일 이내에 공시해야한다는 규정을 감안하면 공시일과 시차가 클수록 은닉거래의 필요성이 큰 지를 간접적으로 살펴본 것인데, 15일 이후 거래일에서 비교적 높은 비율의 적출기준을 통과한 실증 증거는 직관적 추론과 배치되는 결론이다. 즉, 내부자의 거래일과 공시일과 차이에 의한 은닉거래 전략의 필요성이 차이가 없음을 간접적으로 시사하는 것으로 해석할 수 있다.

<표 5-1>에서 가장 큰 특징은 적출기준 II의 이중오류가 상당히 적게 나타난 것이다. 적출기준 II의 경우 실제 내부자거래에서는 70%보다 큰 비율로 통과가 되지만 지수에 있어서는 그 통과비율이 10% 정도로 상당히 낮은 비율로 통과되어 이중오류가 가장 작은 적출기준으로 간주할 수 있다. 이러한 결과는 시뮬레이션에서 얻은 결과와 차이가 나는 데이터마이닝 성격의 실증적 결과이다. 전반적으로 지수의 적출기준 통과비율은 <표 4-1>의 난수와 유사하지만 적출기준 II의 이중오류가 크게 개선되었다. 이에 따라 적출기준 I, II, III을 모두 적용하였을 때 상당히 낮은 비율로 통과하는 결과로 나타났다. 적출기준 II의 이중오류가 난수와 다르게 지수에서 크게 감소되는 원인으로서는 선행연구인 박영석-이재현-고혁진(2005)의 연구결과에서 일부 유추할 수 있다. 이 연구에서는 지수를 대상으로 검증하였는데 지수에서 AR(1) 계수가 음수이고 MA(1) 계수가 절대값으로 크게 나타난 실증 결과와 이론적 분석은 본 연구의 적출기준 II를 기각시킨 원인으로 볼 수 있다. 즉, 지수의 시계열이 난수라고 간주할 수 없으며 지수가 갖는 특정한 시계열적 운동의 결과일 가능성이 크다. 다만 본 연구의 적출기준 II는 내부자의 정보노출전략이 가격에 반영되는 과정에서 나타나는 특징을 의미하기 때문에 내부자 거래가 없는 지수의 경우 특정한 시계열적 운동이 내부자 거래가 존재하는 상황과 다른 이유에 대해서는 향후 연구가 더 진행되어야 할 부분으로 보인다.

<표 5-1>의 전체 표본에 대한 약 20%의 적출기준 통과비율은 박수철-정재만(2007)의 결과와도 일맥상통한다. 박수철-정재만(2007)에서는 2003년 1월부터 2005년 12월까지 유가증권 시장에서 주요주주의 미공개정보를 이용하여 차익을 얻은 거래건수를 조사하였는데, 26%의 비율로 미공개정보 이용 매매행태를 탐지하였다. 본 연구와 분석기간이 다르지만 박수철-정재만(2007)의 실제 주요사건일전후의 주요주주의 실제 차익 획득을 통한 실증 분석 결과는 본 연구에서 적출한 비율과 유사하다고 볼 수 있다.

다음의 <표 5-2>은 주요주주의 유형별로 적출기준을 적용한 결과이다.

4) 내부자 거래일의 변동지분율이 양수이면 매입,

<표 5-2> 주요주주 유형별 적출기준 적용(단위 : 개, %)

	외국인	개인	투자신탁	일반법인 및 기타	
표본수	221	29	79	54	
적출기준 I	개수	166	17	60	40
	표본대비비율	75.11	58.62	75.95	74.07
적출기준 II	개수	162	15	59	42
	표본대비비율	73.30	51.72	74.68	77.78
적출기준 III	개수	81	8	31	16
	표본대비비율	36.65	27.59	39.24	29.63
적출기준 I, II, III	개수	46	2	17	9
	표본대비비율	20.81	6.90	21.52	16.67

- <표 5-2>는 <표 5-1>의 전체 표본을 대상으로 주요주주의 유형별로 살펴본 적출기준 통과비율을 나타낸 표이다. 주요주주의 유형에 대한 구분은 FnGuide Ownership DB에서 대표주주코드를 이용해 구분하였다.

<표 5-2>를 통해 알 수 있듯이 기관투자자로 간주할 수 있는 외국인과 투자신탁의 표본에서 다른 표본에 비해 높은 비율로 적출기준을 통과한 것이 가장 큰 특징이다. 특히 적출기준 II의 통과비율이 개인보다 높은 비율을 보이는 것은 앞서 비연속거래에 대한 시뮬레이션에서 나타난 결과에서 추종거래가 존재할 경우 적출기준 II의 유효성이 크게 증가하였는데, 이러한 결과가 유사하게 나타난 것으로 볼 수 있다. 즉, 개인보다는 외국인이나 투자신탁 등 기관에 성격을 갖고 있는 투자자에서 추종거래가 빈번히 발생함을 간접적으로 시사하는 것으로 볼 수 있다.

지금까지 살펴본 주요주주의 공시자료를 이용한 적출기준 적용은 해당 주요주주의 거래일에서 내부자가 실제 은닉거래가 필요한 상황인지가 분명하지 않은 것이 큰 문제이다. 그러나 동일 시점의 지수와 비교하여 높은 비율의 적출기준 통과결과는 본 연구 모형의 유효성이 적지 않다는 것을 간접적으로 시사한다. 특히 시뮬레이션 결과와 다르게 적출기준 II의 이종오류가 크게 감소한 것은 데이터마이닝의 성격을 갖는 실증적 근거로 볼 수 있다.

## 5.2 우회상장 기업의 내부자 거래 적출기법 적용 사례

이번 절에서는 정보의 가치가 크다고 생각되는 특정 사건을 대상으로 공시일 이전에 실제 내부자 거래로 간주할 수 있는 거래가 존재하는지를 적출기준을 이용하여 분석하였다. 이러한 분석은 주요주주에 대한 분석의 단점을 어느 정도 극복할 수 있을 것으로 기대한다. 주요주주의 거래가 불법적인 위치가 되는 것은 특정 사건일 이전의 거래에서 실제 그 정보를 이용하여 거래하였는지이다. 그리고 이러한 불공정거래는 증권거래법에 의해 금지되고 있다. 주요주주의 거래일에 대한 분석은 그 거래가 불법인지 합법인지가 불분명하고 또 이에 따라 주요주주의 은닉거래 필요성이 불분명한 것이 단점이었다. 그러나 이번 절에서 분석되는 우회상장 사건은 특정 개별 상장기업을 두고 발생하는 주요 정보를 갖는 사건이고 동시에 공시일이 명백

히 존재하는 사건이기 때문에 사전적으로 주가상승이 관찰되었다면 해당 종목의 거래에서 내부자 거래의 개연성을 의심할 수 있기 때문이다.

물론 사전적으로 주가가 상승하는 모든 거래에서 내부자 정보거래가 있었다고 보기는 힘들지만 이러한 사건을 대상으로 해서 본 연구의 적출기준을 적용하여 동일 시점의 지수보다 높은 비율로 통과하였다면 해당 사건에 내부자 정보거래의 가능성이 높다고 볼 수 있으며, 역으로 내부자 정보거래의 가능성이 높은 사건에서 적출기준의 통과비율이 높다면 적출기준의 유효성에 대한 간접적인 평가를 수행할 수 있을 것이다.

## 1. 자료

우회상장은 역인수합병(reverse takeover)라는 명칭으로도 사용되기도 하는데, 비상장기업이 상장기업의 지위를 얻기 위해 상장기업에 인수되어 비상장기업이 궁극적으로 존속회사로 남는 기업지배권과 관련한 사건이다. 합병 혹은 경영권 양도라는 사건은 기업주주에게 있어 가장 중요한 사건임과 동시에 일반적인 합병과 달리 우회상장의 경우 상장기업의 주가에 그 정보가 담겨져 있기 때문에 본 연구에서 다루고 있는 내부자 거래의 실증적 적출기법의 적용 사례로 사용하기 쉽기 때문이다. 최운열-이호선(2006)에서는 우회상장 전후의 기업재무변수의 차이를 연구하였는데 주식시가총액이 우회상장 이후 크게 성장함을 관찰하였다. 즉, 우회상장 사건은 기업가치의 증가에 있어 상당히 중요한 사건으로 간주할 수 있다.

2006년 하반기부터는 합병신고서에 우회상장일 경우 별도의 지분변동을 보고하도록 의무화되었다. 본 연구에서는 금융감독원 전자공시시스템을 이용하여 2006년 9월부터 2007년 9월까지의 코스닥 우회상장 기업을 30개 추출할 수 있었다. 이 중 우회상장 공시 주변일에 특수한 사건<sup>5)</sup>이 발생하거나 우회상장 공시 주변일에 거래가 이루어지지 않은 종목 및 실제 일종거래 자료가 시계열로 추정하기에는 부족한 경우를 제외하여 다음과 같이 16개 기업을 대상으로 하였다.

---

5) 연예인 등 우회상장 사건과 관련없는 사건으로 인하여 주가가 이상변동한 경우

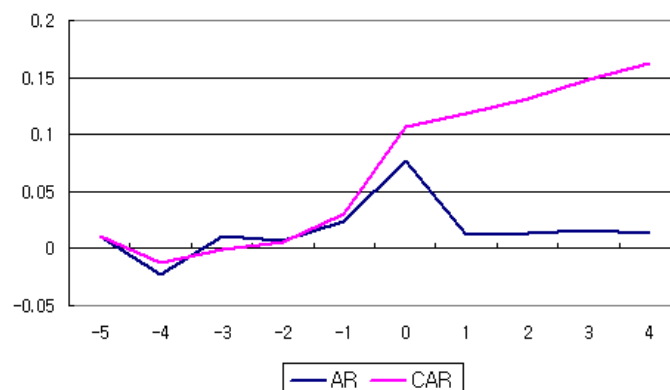
<표 5-3> 본 연구에서 사용된 우회상장기업 표본

상장기업	우회상장기업	공시일	CAR(-5, -1)	CAR(0, 4)
김종학프로덕션	퓨어나노텍	20070621	0.1998	0.7916
다우데이터	다반테크	20070412	0.0031	-0.0677
디앤에코	하이윈	20070917	0.2355	-0.2172
로이트	유비컴	20070522	0.1683	0.0361
미주씨앤아이	호도투어	20061108	0.0575	-0.1392
스포츠서울21	로드랜드	20070920	0.0293	-0.0508
엔토리노	대광다이캐스트공업	20070917	-0.2899	0.0752
엠넷미디어	씨제이뮤직	20070205	-0.1115	0.1107
오성엘에스티	수성케미칼	20070730	0.1998	0.7916
와이즈콘트롤	디케이디앤아이	20070724	-0.0502	0.628
이즈온	삼화프로덕션	20070126	0.0927	0.0156
자연과환경	피에스피	20070918	0.0397	0.0179
코마스인터렉티브	경봉기술	20070829	0.1507	-0.057
토비스	네오디스	20061103	0.0684	0.1842
하이셀	싸이더스에스엘	20070508	0.0752	0.5969
홈캐스트	엠비메탈	20060929	0.0189	0.0793

- <표 5-3>은 본 연구의 표본이 되는 우회상장 사건의 우회상장 기업과 대상 상장기업, 공시일, 공시일 이전 5거래일의 누적초과수익률과 공시일 이후 5거래일의 누적초과수익률을 제시하고 있다. 상장기업은 코스닥 시장에 상장기업이며 우회상장 기업은 합병을 통해 우회상장을 시도하는 장외기업을 의미한다. 공시일은 투자자가 우회상장 사건을 인지하고 거래를 시도할 수 있는 일로 설정하였다. 대부분 합병신고서 제출일이지만 일부 표본의 경우 합병신고서 제출시간이 장마감시간 이후이기 때문에 이 경우 그 다음 거래일을 공시일로 설정하였다.

<표 5-3>의 CAR(-5, -1)은 공시일<sup>6)</sup> 5일전부터 1일전까지의 누적초과수익률을 의미하며, CAR(0, 4)는 공시일로부터 공시일 4일후까지의 5일간의 누적초과수익률을 나타낸다. 전 표본의 CAR와 AR을 그림으로 표현하면 다음과 같다.

<그림 5-1> 우회상장기업의 누적초과수익률과 초과수익률

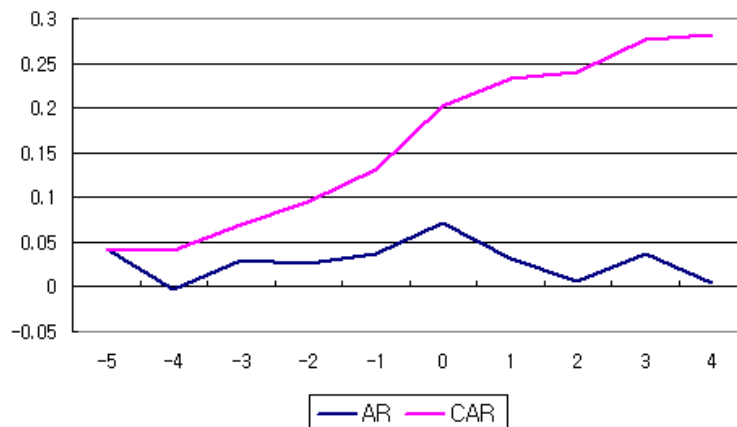


- <그림 5-1>는 <표 5-3>에서 제시된 모든 표본을 대상으로 누적초과수익률과 초과수익률을 그림으로 나타낸 것이다.

6) 여기서 공시일은 투자자에게 우회상장 사실을 알고 실제 거래할 수 있는 일을 의미한다. 만일 합병신고서 최초 제출시점이 장이 마감된 후 저녁이라면 실제로 투자자가 이를 반영하여 실제 거래를 할 수 있는 그 다음일이기 때문에 그 다음일을 공시일로 선정하였다.

<그림 5-1>에서 0일은 공시일을 의미하는데 공시일 주변에서 평균적으로 약 7.5%의 초과수익률이 관찰되었고 이후에 초과수익률이 감소하는 패턴을 보인다. 결과적으로 누적초과수익률은 공시일 이후 크게 변화하지 않은 모습을 갖는다. 내부자 정보거래가 존재하는 지에 대한 여부는 공시일 이전의 누적초과수익률 유형에서 알 수 있다. 평균적으로는 -1일전 초과수익률이 관찰되지만 전반적으로 준강형 효율적 시장을 달성하고 있다고 판단할 수 있다. 그러나 <표 5-3>에서 나타나듯이 상당히 기업마다 큰 편차를 보임에 따라 기업마다 우회상장 사건일 전에 모습이 다르다. 즉, 대체로 일부 기업을 제외하고는 공시일 이후 높은 누적초과수익률을 갖고 있어 우회상장이 상당히 기업의 주가를 상승시키는 중요한 사건임에는 틀림이 없지만 사전적으로 주가에 반응되는 방식은 차이가 존재한다. 그리고 실제 내부자 거래가 발생하고 이를 추종하는 그룹이 존재한다면 사전에 이러한 사건의 정보가 주가에 반영되기 마련이다. <표 5-3>에서 공시일 이전에 5%이상 누적초과수익률을 기록한 종목만으로 다시 누적초과수익률과 초과수익률을 산출하여 그림으로 표현하면 다음과 같다.

<그림 5-2> 5%이상 누적초과수익률을 갖는 표본



- <그림 5-2>는 <표 5-3>에서 제시된 CAR(-5,-1) 중 5% 이상 수익률을 갖는 표본을 대상으로 초과수익률과 초과수익률을 그림으로 나타낸 것이다.

<그림 5-2>의 누적초과수익률의 추이는 내부자 정보거래가 의심이 되는 거래이다. 또한, 공시일전 CAR가 비록 음수이라고 하더라도 일부 거래일의 경우 상승한 경우 역시 존재한다. 이에 본 연구는 이러한 표본을 별도로 분리하여 분석하기로 한다.

## 2. 실증결과

코스콤(주)에서 제공하는 코스닥 1분 가격자료를 이용하여 공시일 5일전부터 공시일 1일전까지의 일별자료를 각각 별도의 표본으로 두고 소수 표본을 제외하여<sup>7)</sup> 총 76개의 일중자료 표본을 취득하였다. 동시에 같은 일자의 지수의 1분 코스닥지수를 대상으로 동일한 분석방법을

7) ARMA 추정의 안정성을 위해 적어도 120개 이상의 일중 자료가 있는 경우만 대상으로 하였다.

취하였다. 적출기준을 적용하여 그 적출기준의 유효성을 판단하여 보자.

<표 5-4> 우회상장 표본의 적출기준 유효성(단위 : 개수, %)

구분		전체	누적초과수익률	일초과수익률	지수
표본수		76	38	41	70
적출기준 I	개수	31	19	19	44
	표본대비 비율	40.79	50.00	46.34	62.86
적출기준 II	개수	47	21	25	2
	표본대비 비율	61.84	53.84	60.98	2.86
적출기준 III	개수	32	20	26	24
	표본대비 비율	42.11	52.63	63.41	34.29
적출기준 I, II, III	개수	11	8	8	1
	표본대비 비율	14.47	21.05	19.51	1.45

- 전체 표본은 <표 5-7>에서 제시된 전체 우회상장 기업의 일중 자료를 표본으로 한 것이고, 누적초과수익률 표본은 CAR(-5, -1)이 5% 이상 되는 기업의 표본을 대상으로 한 것이다. 그리고 일초과수익률은 전체 우회상장 기업의 표본 기간(공시일 5일전부터 공시일 1일전까지의 기간) 중 양(+)의 초과수익률을 기록한 일을 표본으로 선택하였다. 지수는 전체 표본과 동일기간의 코스닥 종합지수 표본이다.

- 개수는 각 적출기준을 통과한 표본의 수이며 표본대비 비율은 표본수에서 적출기준을 통과한 비율을 의미한다.

지수에서 나타난 모든 비율은 이중오류에 해당한다. 실제로 정상적인 시계열이지만 적출기준이 잘못 판단한 경우를 의미한다. 적출기준 I 은 현행 초과수익률 모형과 유사하다. 앞서 주요주주 거래에 대한 분석결과와 유사하게 적출기준 II의 유효성이 크게 증가하였다. 이에 따라 결과적으로 적출기준 I, II, III을 모두 적용한 경우 지수에서는 70개의 표본 중 1개인 1.45%의 비율로 이중오류가 발생하였다. 그리고 전체 표본보다는 CAR가 5%이상 되는 표본과 공시일 이전 5일 중 양의 초과수익률을 갖는 표본을 대상으로 할 경우 지수에 비해 높은 적출기준 비율을 보이고 있다. 공시일 이전 5일기간 동안 누적초과수익률이 5% 이상 되는 표본과 누적초과수익률 표본의 경우 38개일 중에서 8개일이 내부자 정보거래가 의심되는 날짜로 조사되었다. 이는 직관적으로 우회상장 표본이 임의의 표본보다 높은 내부자 정보거래가 있을 것이라는 추측과 일맥상통한다. 따라서 본 연구에서 사용된 적출기준이 적어도 초과수익률 모형에 비해 유효하다고 볼 수 있다. 그러나 누적초과수익률 표본 중 8개 표본이 모두 내부자 정보거래가 있었다고 판단할 수 없다. 왜냐하면 이미 시뮬레이션에서 베이지안 사후 확률에 의해 적출기준이 내부자 정보거래라고 판단한 것 중에서 내부자 거래 사전 확률에 따라 차이가 존재하지만 그 사전확률이 20%일 경우 약 50%의 사후확률을 갖기 때문에 8개 중 4개 정도가 실제 내부자 정보거래일 가능성이 높다.

이상 실제 일중자료를 이용하여 적출기준을 적용한 결과 본 연구 모형이 이중오류를 상당히 낮출 수 있었고 결과 유효성이 적지 않음을 간접적으로 시사하는 실증적 근거를 찾을 수 있었다.

## V. 결론

본 연구는 내부자 정보거래의 실시간 적출에 대한 이론적 실증적 근거를 찾는 것을 목적으

로 하였다. 이를 위해 Kyle(1985), HHL(2001) 모형을 이용하여 정보우위투자자로서 내부자의 동태적 노출전략을 AR(1)과정의 혼합전략으로 가정하여 이를 통해 내부자의 AR(1) 혼합전략과 시장조성자의 가격결정 과정을 이용하여 주가시계열을 유도하였다.

이론적 결론으로는 얻은 명제는 다음과 같다. 다기간 모형에서 내부자가 정보노출전략으로 AR(1)과정의 혼합전략을 시행할 경우 주가차분 시계열(주가수익률)은 ARMA(1,1)을 따른다. 그리고 그 계수는 단힌 해로 얻을 수 있었다. 도출된 시계열 모형 계수의 단힌 해를 통해 3가지 특징을 얻을 수 있었다. ① ARMA 상수항에 내부자가 보유한 정보의 가치가 포함되어 있다. ② 내부자의 AR(1) 과정의 임의의 정보노출전략 하에서 결과적으로 나타나는 ARMA 모형의 AR(1) 계수와 MA(1) 계수는 그 부호와 크기에 있어 내생적 관계를 이루고 있다. ③ 또한 내부자는 특정기간동안 자신의 거래를 통해 정보총량을 노출시킴과 동시에 자신의 거래가 가격에 반영되는 과정에서 공분산을 최소화해야하는 두 가지 제약조건을 갖는데, 그 결과로 ARMA 시계열에서 상수항과 AR(1) 계수 간의 음의 관계가 유도되었다. 이를 이용하여 3가지 적출기준을 유도할 수 있었다. 도출된 시계열 모형을 이용해 내부자 거래가 존재할 경우 이를 적출할 수 있는 기준을 적용하여 시뮬레이션을 수행한 결과 현재 증권선물거래소에서 사용되고 있는 초과수익률 모형에 비해 선별확률이 개선되었다.

본 연구에서 수행한 실증분석은 크게 두 가지 방향으로 이루어졌다. 공시일과 거래일의 시차가 가장 큰 주요주주의 거래와 내부자 정보거래의 개연성이 높은 우회상장이라는 사건을 대상으로 1분 주가시계열을 이용하여 본 연구의 내부자 거래 적출기준을 적용하여 그 유효성을 판단하였다. 주요주주의 거래를 대상으로 적출기준을 적용한 결과 동일 시점의 지수의 적출기준 통과비율과 비교하였을 때 높은 비율로 적출기준을 통과하였으며 주요주주의 거래의 경우 선행연구의 실증결과에서 나타난 주요주주의 미공개이용 빈도수와 비교적 일치하였다. 또한, 내부자 거래의 개연성이 높은 우회상장 사건일 전에 유의적인 초과수익률을 갖는 표본일에 대해 적출기준을 적용한 결과에서도 동일 시점의 지수에 비해 높은 적출기준 채택률을 보여 본 연구에서 제시된 적출기준이 이종오류를 최소화하면서 내부자 거래를 잘 추적하고 있는 것으로 판단할 수 있었다.

본 연구는 이러한 성과에도 불구하고 몇 가지 개선의 여지가 있는 한계점도 존재한다. 내부자의 전략을 구성할 때 AR(1) 노출전략을 가정하였는데, 이는 이론적으로 유도한 사실이 아니라 가정이다. 물론 이를 AR(p)로 확장할 경우 모형의 복잡성과 ARMA(1,1)과 같은 간단한 시계열이 아닐 가능성이 있어 실제 적출상의 실익이 없을 수도 있다.

그러나 모형의 확장과 시계열을 통한 실시간 적출기법의 개발은 필요하다고 볼 수 있다. 또한 향후 연구과제로 본 연구에서 고려하지 않았던 시세조정과 같은 불공정거래의 적출기준 개발도 필요하다고 볼 수 있다.

## 참고문헌

- 강종만, 최운열, 윤계섭, “내부자거래 전후의 주가행태 분석”, 금융학회지 제 1 권(1996) pp.127-151.
- 구맹희, 이운선, “투자자 유형과 주가의 관계에 관한 연구”, 재무관리연구 제18권 (2001), pp.43-66
- 박영석, 이재현, 고희진, “추종거래와 주가시계열 : ARMA 계수의 경제적 의미”, 금융학회지 제 10권(2005), pp.121-146.
- 박수철, 정재만, “내부자는 미공개정보를 이용하는가?”, 2007년 한국증권학회 제 1차 정기 학술발표대회 발표논문
- 서상원, “외국인 주식투자가 국내주가에 미친 영향 및 시사점”, 한국은행 금융경제연구원 경제분석 제 12권 (2000), pp106-150
- 이재현, 고희진, 박영석, “주요주주의 지분율변동의 정보효과와 추종거래에 관한 연구 : 정보우위투자자의 정보노출전략을 중심으로”, 2007년 재무분야 4개학회 통합학술대회 발표논문
- 최도성, 고훈찬, "내부자거래 규제의 경제적 타당성 평가", 증권학회지 제 30 집 (2002), pp.1-32.
- 최운열, 이호선, “우회상장은 IPO와 무엇이 다른가? : 코스닥기업을 중심으로” , 2006년 한국증권학회 발표논문
- 한국증권학회, “데이터마이닝의 이상매매 적출업무 적용 방안”, 『시장정보 공개의 적정화 방안 및 이상매매 적출모형 개발에 관한 연구』 2004년 11월 학술연구용역보고서
- Admati, A.R. and P. Pfleiderer, " Theory of Industry Patterns : Volume and Price Variance", *The Review of Financial Studies* Vol. 3 (1988), pp. 3-40.
- Barclay, M.J. and J. B. Warner, "Stealth and Volatility : Which Trades move Prices?", *Journal of Financial Economics*, Vol. 34. (1993), pp 281-306
- Brunermeier, M.K., "Information Leakage and Market Efficiency", *The Review of Financial Studies*, Vol 18. (2005), pp, 417-457
- Chamley, C. and D. Gale, "Information Revelation and Strategic Delay in a Model of Investment" *Econometrica*, Vol. 62(1994), pp.1065-1085
- Cornell, B. and E. Sirri, "The reaction of investors and stock prices to insider trading", *Journal of Finance*, Vol 47. (1992), pp. 1031-1059
- Finnerty, J. E. "Insiders and Market Efficiency," *Journal of Finance*, 31(1976), pp.1141-1148.
- Gosnell, T., A. J. Keown and J. M. Pinkerton, "Bankruptcy and Insider Trading: Differences between Exchange-Listed and OTC Firms", *Journal of Finance*, Vol. 47(1992), pp.349-362.
- Huddart, S., S. J. Hughes and B. C. Levine, "Public Disclosure and Dissimulation of Insider Trades" *Econometrica*, Vol. 69(2001), pp.665-681



- Jaffe, J., "Special information and insider trading", *Journal of Business*, Vol 47 (1974), pp.410-428
- Kyle, S. A., "Continuous Auctions and Insider Trading," *Econometrica*, Vol. 53(1985), pp.1315-1335.
- Lorie, J. F., and V. Niederhoffer., "Predictive and statistical Properties of Insider Trading," *Journal of Law and Economics*, 70(1968), pp.35-51.
- Meulbroek, L. K., "An Empirical Analysis of Illegal Insider Trading", *Journal of Finance*, Vol. 47(1992), pp.1661-1699.
- Pratt, S. P and C. W. Devere., "Relationship Between Insider Trading and Rates of Return for NYSE Common Stocks " in *Modern Developments in Investment Management*, ed. by J. Lorie and R. Brealey. New York (1970)
- Rozeff, M. S. and M. A. Zaman, "Market Efficiency and Insider Trading: New Evidence", *Journal of Business*, Vol. 61(1988), pp.25-44
- Seyhun, H. N., "Insiders' Profits, Costs of Trading, and Market Efficiency", *Journal of Financial Economics*, Vol. 16(1986), pp.189-212.
- Seyhun, H. N., "Why Does Aggregate Insider Trading Predict Future Stock Returns", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107(1992), pp.1303-1331.
- Seyhun, H. N. and M. Bradley, "Corporate Bankruptcy and Insider Trading", *Journal of Business*, Vol. 70(1997), pp.189-216.
- Seyhun, H. N., *Investment intelligence from insider trading*, Cambridge, MA, MIT Press

부록 A : 명제 I 에 대한 증명

식(3.8)을  $\Delta p_{t+1}, \Delta p_t$  에 대해서  $\theta_{t-1}$  으로 표현하면 다음과 같다.

$$\Delta p_t = \lambda\beta_I(1-\rho)\bar{v} + \lambda\beta_I\rho\theta_{t-1} + \lambda\beta_I z_t + \lambda u_t \quad (\text{A.1})$$

$$\Delta p_{t+1} = \lambda\beta_I(1+\rho)(1-\rho)\bar{v} + \lambda\beta_I\rho^2\theta_{t-1} + \lambda\beta_I\rho z_t + \lambda\beta_I z_{t+1} + \lambda u_{t+1} \quad (\text{A.2})$$

$\Delta p_{t+1} = A + B\Delta p_t + C$  로 표현하여 (A.1)을 대입하고 이 결과를 (A.2)와 비교하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Delta p_{t+1} = \lambda\beta_I(1-\rho)\bar{v} + \rho\Delta p_t + \lambda\beta_I z_{t+1} + \lambda u_{t+1} - \rho\lambda u_t \quad (\text{A.3})$$

$\lambda\beta_I z_t = \eta_t$ ,  $\lambda u_t = \nu_t$ ,  $\gamma_0 = \lambda\beta_I(1-\rho)\bar{v}$  으로 정의하면 (A.3)은 다음과 같은 시계열 모형으로 나타낼 수 있다.

$$\Delta p_{t+1} = \gamma_0 + \rho\Delta p_t + \eta_{t+1} + \nu_{t+1} - \rho\nu_t \quad (\text{A.4})$$

(A.4)는 AR(1)과 MA(1)의 합으로 구성된 시계열이다. (A.4)를 다음과 같은 ARMA(1,1) 모형으로 설계하자.

$$r_t = \gamma_0 + \rho r_{t-1} + \epsilon_t + \delta\epsilon_{t-1} \quad (\text{A.5})$$

그리고 (A.5)의 자기공분산함수를  $V_j$ 로 정의하여 산출하면 다음과 같다.

$$V_0 = \sigma_\epsilon^2 \frac{(1 + \delta^2 + 2\rho\delta)}{1 - \rho^2} \quad (\text{A.6})$$

$$V_1 = \sigma_\epsilon^2 \frac{\rho(1 + \delta^2) + \delta + \rho^2\delta}{1 - \rho^2} \quad (\text{A.7})$$

(A.6)과 (A.7)을 (A.4)에서 산출한 자기공분산 함수와 일치시키면  $\delta, \sigma_\epsilon^2$ 을 다음과 같은 연립방정식을 통해 산출할 수 있다.

$$\sigma_\epsilon^2(1 + \delta^2 + 2\rho\delta) = \sigma_\eta^2 + (1 - \rho^2)\sigma_\nu^2 \quad (\text{A.8})$$

$$\sigma_\epsilon^2[\rho(1 + \delta^2) + \delta + \rho^2\delta] = \rho\sigma_\eta^2 \quad (\text{A.9})$$

식(A.8)과 식(A.9)를 연립하여 풀면,  $\delta, \sigma_\epsilon^2$ 은 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$\delta = - \frac{\sigma_\nu^2(1+\rho^2) + \sigma_\eta^2 - \sqrt{(\sigma_\nu^2(1-\rho)^2 + \sigma_\eta^2)(\sigma_\nu^2(1+\rho)^2 + \sigma_\eta^2)}}{2\rho\sigma_\nu^2} \quad (\text{A.10})$$

$$\sigma_\epsilon^2 = \frac{\sigma_\eta^2 + (1-\rho^2)\sigma_\nu^2}{1 + \delta^2 + 2\rho\delta} \quad (\text{A.11})$$

■

## 부록 B : 명제 II에 대한 증명

식(A.8)와 식(A.9)을  $\sigma_\epsilon^2$ 에 대해서 정리하면 다음을 얻을 수 있다.

$$h(\delta) = \rho\sigma_\eta^2(1 + \delta^2 + 2\rho\delta) - (\sigma_\eta^2 + (1-\rho^2)\sigma_\nu^2)(\rho(1 + \delta^2) + \delta + \rho^2\delta) \quad (\text{B.1})$$

$\rho < 0$ 임을 반영하면,

$$h(-1) = (1-\rho)[\sigma_\eta^2(1+\rho) + (1-\rho^2)(1-\rho)\sigma_\nu^2] > 0 \quad (\text{B.2})$$

$$h(0) = -\rho(1-\rho^2)\sigma_\nu^2 > 0 \quad (\text{B.3})$$

$$h(-\rho) = \rho\sigma_\eta^2(1-\rho^2) < 0 \quad (\text{B.4})$$

$$\begin{aligned} h(1) &= 2\rho\sigma_\eta^2(1+\rho) - (\sigma_\eta^2 + (1-\rho^2)\sigma_\nu^2)(1+\rho)^2 \\ &= -(1-\rho^2)[\sigma_\eta^2 + (1+\rho)^2\sigma_\nu^2] < 0 \end{aligned} \quad (\text{B.5})$$

식(B.1)는  $\delta$ 에 대해 2차함수이며, 식(B.2) ~ 식(B.5)의 결과에 의해 MA(1) 계수는 0과  $-\rho$  사이에 유일하게 존재한다.

$\rho > 0$ 이면, 식(B.2), 식(B.5)의 부호에는 영향이 없지만 식(B.3), 식(B.4)의 부호는 바뀐다. 따라서  $-1 < \delta < -\rho$ 에 유일하게 MA(1) 계수는 존재한다. ■