

차익거래 제한요인이 이익공시후 주가지연현상에 미치는 영향

이병주 (고려대학교 경영대학 박사과정)

김동철 (고려대학교 경영대학 교수)

최경진 (고려대학교 경영대학 박사과정)

<요약>

본 연구는 국내 주식시장의 분기별 이익공시 후 주가지연현상(post-earnings announcement drift; PEAD)이 자산가격결정모형에서 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄에 의한 것인지 아니면 차익거래 제한요인에 의한 투자자들의 과소반응때문에 발생하는 mispricing의 결과인지 검증하였다.

SUE(standardized unexpected earnings)를 기반으로 구성된 포트폴리오(SUE1~SUE4)의 무위험수익률을 초과하는 가중평균 수익률(value-weighted excess raw return)을 살펴본 결과, 한국 주식시장에서 뚜렷한 PEAD가 있음을 볼 수 있었다. CAPM, Fama-French(1993) 3-요인모형, Fama-French(2015) 5-요인모형에 의해 위험을 조정한 후에도 SUE 포트폴리오의 초과수익률(abnormal return)이 SUE에 따라 일정하게 증가하는 패턴을 보였으며, SUE를 기반으로 구성된 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 각 모형에 대한 초과수익률도 통계적으로 유의하였다. 이 결과는 PEAD가 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄일 가능성이 낮다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 반면, 6개의 차익거래제한 대용변수 (proxy)를 이용하여 차익거래제한의 정도와 SUE에 기반한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률의 관계를 살펴본 결과, 거래비용과 정보의 불확실성을 측정하는 대용변수에서 차익거래제한의 정도가 심화됨에 따라 PEAD가 심화되고 있음을 발견하였다.

따라서, 본 연구의 결과는 국내 주식시장에서 PEAD가 관찰되는 원인은 자산가격결정모형에서 누락된 위험요인에서 기인한 것이 아닌 투자자들의 분기별 이익공시 정보에 대한 과소반응을 야기시키는 차익거래제한요인에 의해 발생한 mispricing의 결과일 가능성이 높음을 시사한다고 볼 수 있다.

주요단어: 이익공시 후 주가지연현상 (PEAD); 차익거래제한요인; 자산가격결정모형; 초과수익률; 효율적 시장

Effects of Limits-to-Arbitrage on Post Earnings Announcement Drift

Byeung-Joo Lee (Ph.D. Candidate, Business School Korea University)
Dongcheol Kim (Professor, Business School, Korea University)
Kyung Jin Choi (Ph.D. Candidate, Business School Korea University)

Abstract

This paper examines whether post-earnings-announcement drift (PEAD) in the Koeran Stock Market is a consequence of the risk premium for omitted latent risk factor or a consequence of systematic mispricing from investors' delayed response to earnings news.

We examine whether PEAD is still prominent after adjustment for risk factors. To do this, we form portfolios (SUE1~SUE4) sorted on standardized unexpected earnings (SUE). We find that value-weighted average excess raw returns tend to monotonically increase across the SUE portfolios. Further, the difference in average excess return between highest and lowest SUE portfolios, which is the return of the SUE-based zero-investment strategy, is positive and statistically significant. We find that risk-adjusted abnormal returns computed from all these three models still show a monotonic increasing pattern across the SUE portfolios. The difference in abnormal return between highest and lowest SUE portfolios is also positive and statistically significant. Therefore, these results indicate that it is difficult to argue that PEAD is a consequence of the risk premium for omitted risk factors in the Korean stock market. We examine the effect of limits-to-arbitrage on the drift, and find that as the degree of limits-to-arbitrage is more profound, this increasing pattern is more prominent and the difference (SUE4-SUE1) tends to increase in magnitude and statistical significance. Furthermore, the difference in SUE4-SUE1 between the most and least severe limits-to-arbitrage portfolios (i.e., difference-in-difference) is positive and statistically significant. These results indicate that PEAD is more profound as limits-to-arbitrage becomes more severe.

In summary, this paper provides evidence supporting the arguments that PEAD in the Korean stock market is a consequence of delayed response to unexpected earnings news due to limits-to-arbitrage, rather than a manifestation of the risk premium for omitted latent risk factors. To our knowledge, this paper is the first in the literature in Korea that comprehensively evaluates the two explanations for PEAD.

Keywords: Post-earnings-announcement drift; Limits-to-arbitrage; Asset pricing models; Risk-adjusted abnormal returns; Market efficiency

I. 서론

Fama (1970)의 준강형 효율적 시장가설(semi-strong form of the efficient market hypothesis)에 따르면 시장에 공개된 모든 정보는 주가에 즉시 반영되기 때문에 투자자들은 이미 알려진 정보를 통한 투자로부터 초과수익을 얻을 수 없다. 하지만, Ball and Brown (1968)에 의해 소개된 이익공시 후 주가지연현상(post-earnings announcement drift; PEAD)은 미국, 유럽뿐만 아니라 다양한 국가에서도 보편적으로 나타나는 준강형 효율적 시장가설을 위배하는 시장이상현상 (market anomaly)으로 알려져 있다. 이익공시 후 주가지연현상이란 이익이 공시된 시점 이후에도 시장 예상치보다 높은 실적을 공시(positive earning-surprise)한 기업의 주가는 상향 표류하는 경향을 보이며 누적초과수익을 기록하고, 시장 예상치보다 낮은 실적을 공시(negative earning surprise)한 기업의 주가는 하향 표류하며 누적초과손실을 기록하는 현상을 뜻한다.

기존 문헌에서 이익공시 후 주가지연현상에 대한 설명은 두 가지로 나눌 수 있다. 첫번째 설명은, 초과수익률(abnormal return)을 계산하는데 사용되는 자산가격결정모형(asset pricing models)에 위험요인이 누락됨으로써 (omitted latent risk factor) 주가지연현상이 발견된다는 주장이다. 즉, Dyckman and Morse (1986)와 Ball et al. (1993)이 밝히 바와 같이 이익공시 후 주가지연현상은 불완전한 자산가격결정모형을 사용하여 나타나는 계산상의 결과에 불과하다는 것이다. 이와 관련하여 Kim and Kim (2003)은 Fama and French 3요인 모형에 이익공시와 관련된 위험요인(risk factor related to earnings surprise)을 추가한 4요인 모형을 제시하고 이익공시 후 주가지연현상이 설명됨을 보였다. 또한, Sadka (2006)는 주가지연현상이 유동성 위험 (liquidity risk)에 대한 위험프리미엄이라고 주장하였다.

두번째 설명은, 이익공시와 같은 새로운 정보에 대한 투자자들의 과소반응 (underreaction)을 유발하는 시장마찰요인 (market frictions)으로 인해 이익공시 후 주가지연현상이 발생한다 (mispricing)는 견해이다. 즉, 거래비용과 같이 투자자들의 즉각적인 반응을 제한하는 요인으로 인해 주가지연현상이 발생한다는 것이다. 거래비용과 같은 시장마찰요인은 차익거래를 제한하는 요소들이다. Friedman (1953)은 비합리적 투자자들(irrational investors)에 의한 가격왜곡(mispricing)이 발생하더라도 전문 투자자들(professional investors)에 의해 주가는 주가의 기초가치(fundamental value)에 가까워질 것이라고 주장하였다. 하지만, Shiller (1984)와 De long et al. (1990), 그리고 Shleifer (2000)는 거래비용이 투자로부터 얻는 수익보다 크다면 투자에 대한 유인이 사라지기 때문에 가격왜곡은 지속된다고 주장하였다. Wurgler and Zhuravskaya (2002)와 Kumar and Lee (2006)에

의하면 차익거래가 어려운 주식일수록 가격왜곡이 더 심함을 보여주고 있다. Bernard and Thomas (1989)는 투자자들의 이익공시에 대한 지연반응(delayed response)이 이익공시 후 주가지연현상을 설명하는 요인임을 보였다. 이들은 투자자들이 정보에 대해 지연반응하는 이유로 거래비용을 제시하였으며, 거래비용의 변수로 매수-매도 스프레드(bid-ask spread), 수수료, 공매도(short selling) 비용을 사용하였다. Mendenhall (2004) 역시 이익공시 정보에 대한 투자자들의 과소반응으로 인해 주가지연현상이 발생한다고 주장하였으며, 차익거래 위험(arbitrage risk), 거래비용과 같은 차익거래 제한요소(limits-to-arbitrage)가 커질수록 주가지연현상이 심화된다고 밝혔다.

이익공시 후 주가지연현상은 이경태, 이연진(2008)과 나종길, 신희정(2013) 등에서 보인 바와 같이 국내에서도 발견되는 시장 이례현상(anomaly)으로 알려져 있다. 그럼에도 불구하고 국내 문헌에서는 주가지연현상이 발견되는 원인으로 누락된 위험요인에 의해 발생한다는 주장과 차익거래 제한요인에 따른 투자자들의 과소반응에 의한 것이라는 주장을 직접적으로 비교하여 살펴본 연구가 없었다. 특히 앞에서 언급한 연구들에서는 차익거래 제한요인으로 정보의 불확실성만을 고려했을 뿐 최근 문헌들에서 고려한 차익거래를 제한하는 다양한 요인들을 (예를들어, 차익거래위험, 거래비용 등) 다룬 연구가 진행되지 않았다.

이러한 문제 의식에서 본 연구는 국내 주식시장에서 발견되는 이익공시 후 주가지연현상이 누락된 위험요인 (omitted latent risk factor)의 위험프리미엄에서 기인한 것인지, 차익거래 제한요인에 의한 투자자들의 과소반응으로 인해 발생하는 것인지 분석하였다. 먼저, 이익공시 후 주가지연현상이 초과수익률을 계산하는 자산가격결정모형에서 누락된 위험요인에 의한 것인지 검증하기 위해 재무문헌에서 자주 사용되는 Capital Asset pricing Model (CAPM), Fama and French (1993) 3요인 모형 (FF3), 그리고 Fama and French (2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험을 조정한 초과수익률을 살펴보았다. 특히, FF5 모형은 수익성요인 (profitability factor)을 포함하고 있기 때문에, 이익공시 후 주가지연현상이 향후의 수익성과 관련이 있는가를 검증할 수 있다.

다음으로, 투자자들의 이익공시정보에 대한 과소반응으로 인해 이익공시 후 주가지연현상이 발생하는 것인지 검증하기 위해 투자자들의 과소반응을 야기시키는 차익거래 제한요인을 고려하였다. 차익거래를 제한하는 요인은 차익거래위험 (arbitrage risk), 거래비용 (transaction costs), 그리고 정보의 불확실성 (information uncertainty)으로 3가지 그룹을 나누어 각각에 대하여 살펴보았다. 국내에서는 차익거래 제한요인에 대한 체계적인 연구가 진행되지 않았기 때문에 외국문헌을 기반으로 차익거래 제한요인의 대용변수 (proxy variable)를 선정하였다. 차익거래위험의 대용변수로 기업의 고유변동성 (idiosyncratic volatility)을 사용하고, 거래비용의 대용변수로 거래대금(trading volume),

Amihud (2002)의 비유동성(illiquidity), 그리고 영(zero) 수익률의 개수를 사용하고자하며, 정보의 불확실성의 대용변수로 애널리스트의 투자 의견 수(number of analysts to follow)와 현금흐름의 변동성(cash flow volatility)을 사용하였다. 총 6개의 대용변수를 바탕으로 차익거래를 제한하는 정도에 따라 이익공시 후 주가지연현상이 어떻게 변하는지를 통계적으로 검증하고자 한다. Mendenhall (2004)과 달리 본 연구에서는 차익거래 제한요인과 SUE(standardized unexpected earnings)로 포트폴리오를 구성하고, 차익거래 제한요인이 강해짐에 따라 SUE를 기반으로 한 (SUE-based) 차익거래 포트폴리오(arbitrage portfolio) 수익률이 증가하는지 살펴봄으로써 차익거래 제한요인이 강해짐에 따라 PEAD의 정도가 심화되는지 분석하였다.

주요 실증 분석결과는 다음과 같다. 첫째, SUE를 바탕으로 구성된 4개의 포트폴리오(SUE portfolio, standardized unexpected earnings portfolio)의 수익률을 살펴본 결과, 시장의 예상치보다 실제 발표치가 가장 낮은 포트폴리오 (SUE1)의 월 평균수익률(raw return)은 0.41%이며 시장 예상치보다 실제 발표치가 가장 높은 포트폴리오(SUE4)의 월 평균수익률은 1.50%로 시장의 예상치보다 실제 발표치가 높을수록 포트폴리오의 수익률이 일관되게 증가하였다. 또한 SUE4를 매입하고 SUE1을 매도하는 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률은 1.09%($t=2.51$)로 통계적으로 유의하였다. 이 결과는 국내 주식시장에서 분기별 이익공시 후 주가지연현상이 발생함을 시사한다.

둘째, 자산가격결정 모형(CAPM, FF3, FF5)에 대한 위험조정 수익률(risk adjusted return)도 살펴보았다. 차익거래 포트폴리오의 위험조정 후 월 평균수익률은 CAPM 조정 시 0.92%($t=2.21$), FF3의 위험요인 조정 시 0.93%($t=2.05$), FF5의 위험요인 조정 시 0.80%($t=1.72$)로 모두 통계적으로 유의하였다. 또한, 차익거래 포트폴리오의 5개 위험요인 중 시장요인(MKT)을 제외한 나머지 위험요인의 요인 민감도 (factor loadings)가 통계적으로 모두 유의하지 않음을 보였다. 따라서, 국내 주식시장에서 발견되는 이익공시 후 주가지연현상에 대한 FF3와 FF5에서 추가된 위험요인들의 설명력이 없음을 의미하며, 이익공시 후 주가지연현상이 누락된 위험요인에 의한 것이 아님을 의미한다.

셋째, 차익거래 제한이 강해짐에 따라 이익공시 후 주가지연현상이 심화되는지 분석하였다. 본 연구는 Mendenhall (2004)과 달리 차익거래제한의 정도에 따라 포트폴리오를 구성하고 차익거래 제한이 강해질수록 주가지연현상이 심화되는지 살펴보았다. 그 결과, 차익거래제한 대용변수 중 거래대금(trading volume)과 Amihud(2002)의 비유동성(Illiquidity)으로 측정한 거래비용(transaction costs)이 증가할수록 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 수익률이 증가하였다. 또한 애널리스트 투자 의견 수(numbers of Analysts Following)과 영업현금흐름의 변동성(cashflow volatility)으로 측정한 정보의

불확실성(information uncertainty)이 커질수록 이익공시 후 주가지연현상이 심화되었다. 하지만, 차익거래 위험(arbitrage risk)을 측정하는 기업고유 변동성(idiosyncratic volatility)이 커질수록 이익공시 후 주가지연현상을 심화되는 패턴은 확인할 수 없었다. 따라서, 본 연구에서 사용한 차익거래제한 대응변수 중 거래비용과 정보의 불확실성을 통해 차익거래 제한의 정도를 측정했을 때, 차익거래 제한이 강해질수록 이익공시 후 주가지연현상을 심화시키는 것으로 나타났다. 이는 이익공시 후 주가지연현상이 거래비용으로 인한 투자자들의 정보에 대한 과소반응으로 설명된다는 Bernard and Thomas(1989)와 일치하는 결과이며, 정보의 불확실성이 주가지연현상을 심화시킨다는 이경태, 이연진(2008) 등의 국내 문헌의 주장과도 일치한다.

본 연구는 다음과 같은 측면에서 학문적 기여를 할 것으로 판단된다. 첫째, 본 연구는 이익공시 후 주가지연현상이 국내 주식시장에서 발견되는 원인을 살펴보고자 기존 문헌에서 제시된 위험요인의 위험프리미엄에서 기인한 것이라는 주장과 투자자들의 이익공시에 대한 과소반응에 의한 것이라는 주장을 비교분석하였다는 점에서 의의가 있다. 둘째, 본 연구는 기존 국내 문헌에서 다루지 않은 이익공시 후 주가지연현상과 차익거래 제한요인의 관계를 분석하였다는 점에서 차별성이 있다. 특히, 국내 문헌에서는 차익거래 제한요인 중 정보의 불확실성만을 고려하였지만, 본 연구에서는 기존의 외국 문헌을 바탕으로 다양한 대응변수를 통해 차익거래 제한요인을 측정하고자 하였다. 뿐만 아니라, 차익거래 제한요인을 주식시장에서 투자자들의 과소반응을 야기시키는 원인으로 제시함으로써 국내 주식시장에서의 분기별 이익공시 후 주가지연현상의 원인이 위험요인의 위험프리미엄이 아닌 투자자들의 이익공시 정보에 대한 과소반응임을 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 주가지연현상과 차익거래 제한에 관한 선행연구를 조사하였고, 3장에서는 본 연구의 자료와 사용된 방법론에 대해 서술하였다. 4장에서는 실증분석의 결과를 구체적으로 제시하였다. 마지막으로 5장에서는 결론을 제시하였다.

II. 선행연구

2.1 이익 공시후 주가지연현상 (post-earnings announcement drift; PEAD)

Ball and Brown (1968)에 의해 처음 소개된 이익 공시후 주가지연현상(post-earnings announcement drift; 이하 PEAD)은 다양한 국가에서 보편적으로 발생하는 현상으로 알려져있다. Jones and Litzenberger (1970)와 Latané, Joy, and Jones (1970)는 분기이익공시 후에 주가지연현상이 나타남을

확인하였다. Jones and Litzenberger (1970)는 시장 예상치보다 높은 실적을 공시한 기업의 주가가 이익공시 후에도 상향 표류(drift)하며 누적초과수익(cumulative abnormal return)을 기록하였음을 보였다. Latané et al. (1970)는 시장 예상치보다 높은 실적을 공시한 기업과 낮은 실적을 공시한 기업의 주가가 공시 후에도 각각 상향표류와 하향표류를 보이며 누적초과수익과 누적초과손실을 보임을 밝혔다.

Bhushan (1994)는 PEAD를 정보효율성(informational efficiency)의 측면에서 분석하였다. 정보의 효율성 측면에서 거래비용이 존재하지 않는다면, 주가는 전문 투자자들(professional investors)에 의해 주가의 기초가치(fundamental value)에 가까워진다. 하지만 실제 시장에서는 거래비용(transaction costs)으로 인해 실제 주가와 주가의 기초가치간의 괴리가 발생한다. 따라서, Bhushan (1994)는 거래비용은 자본시장의 효율성(eficiency of capital market)을 제한하는 중요한 요소이며, 거래비용이 클수록 PEAD의 정도가 심화됨을 보였다. Foster, Olsen, and Shevlin (1984)은 소규모기업일수록 PEAD의 정도가 심화됨을 보였는데, 일반적으로 기업규모가 작은 주식일수록 거래비용이 높다는 점을 고려하면 Bhushan (1994)의 주장과 일치한다고 볼 수 있다. Bernard and Thomas (1990)은 PEAD는 투자자들의 분기별 이익공시에 대한 과소반응에서 기인한 것이라고 밝혔으며, Chordia and Shivakumar (2005, 2006)는 PEAD를 거시경제변수에 의해 설명할 수 있다고 주장하였다.

국내 문헌으로는 이경태, 이연진(2008)은 정보불확실성과 PEAD간의 양의관계가 있음을 보였다¹⁾. 이경태, 이연진, 최종원 (2011)에서도 정보의 불확실성과 관련하여 경영자의 예측정보와 같은 내부정보를 공시할수록 정보불확실성이 낮아져 PEAD가 줄어든다고 주장하였다. 특히 정보불확실성이 높은 기업일수록 경영자의 예측정보와 PEAD의 관계가 강화되는 것을 보였다. 나종길, 신희정(2012)은 외국인 소유지분과 PEAD간의 관계를 살펴보았다. 이들은 외국인 소유지분율이 높을수록 PEAD는 작게 나타난다고 보고하면서, 외국인투자자들의 국내시장참여가 국내 자본시장의 효율성 향상에 기여하고있다고 밝혔다. 이효정, 최혁(2012)은 개인투자자들의 투자패턴이 PEAD를 심화시킨다는 기존의 주장과 반대로 개인투자자의 투자패턴이 PEAD에 미치는 영향력이 미비하다고 밝혔다. 국내 연구 중 PEAD와 위험프리미엄의 관계를 분석한 연구는 정찬식, 김순호(2015)가 있다. 이들은 모형 비의존적(non-parametric model-free) 위험조정을 실시함으로써 PEAD가 현저히 감소함을 보였다.

¹⁾ 이경태, 이연진(2008)는 정보불확실성의 대용변수로 재무분석사수, 평균주식거래 회전율, 초과수익률 변동성, 기업성장연수를 사용하였다.

2.2 차익거래제한 (limits to arbitrage) 요인

기존 문헌에서 기업의 고유변동성(idiosyncratic volatility)은 차익거래 위험(arbitrage risk)의 대응변수로서 투자자들의 차익거래를 제한하는 요인이라고 보고되었다. Ali et al. (2003)은 기업의 고유변동성을 대응변수로 한 차익거래 비용(arbitrage cost)이 높을수록 주식의 장부가-시가비율(book-to-market equity ratio; 이하 BM) 을 이용한 차익거래 포트폴리오(arbitrage portfolio)의 수익률이 증가함을 보였다. 따라서 이들은 BM이 높은 가치주(value stock)가 BM이 낮은 성장주(growth stock)보다 양이 초과수익률을 나타내는 이례현상(anomaly)은 시장이 효율적이지 않다는 증거라고 주장하였다. Wurgler and Zhuravskaya (2002)는 차익거래 투자자들 (arbitrageurs)은 고유변동성과 같은 차익거래 위험이 적은 주식들을 더 선호한다고 밝혔다. Shleifer and Vishny (1997) 역시 고유변동성은 차익거래를 제한하는 요소임을 밝혔다. 기존의 포트폴리오 이론에 따르면, 위험 분산된 포트폴리오(well-diversified portfolio)를 구성함에 따라 포트폴리오를 구성하는 개별자산의 고유변동성은 포트폴리오 전체의 위험에 영향을 미치지 못한다. 하지만, Wurgler and Zhuravskaya (2002)는 1998년의 LTCM (Long-Term Capital Management)을 사례로 제시하며 헤지 펀드(hedge funds)들은 위험분산된 포트폴리오에 투자하지 않기 때문에, 고유변동성이 차익거래 투자자들에게는 중요한 요소임을 주장하였다.

Bhushan (1994)은 거래비용이 높을수록 전문 투자자들(professional investors)로 하여금 차익거래를 제한하기 때문에 주가의 왜곡평가 (mispricing)가 심화될 것이라고 주장하였다²⁾. 거래비용과 관련하여 Stoll(2000), Kyle (1985), 그리고 Admati and Pfleiderer (1990)은 거래대금(trading volume)이 낮은 주식일수록 거래비용이 높음을 보였다. Lesmond et al. (1999)는 거래비용이 높은 주식일수록 영(zero) 수익률의 빈도가 높다고 밝혔다. Sadka and Scherbina (2007)는 애널리스트간의 의견불일치(analyst disagreement)가 발생하고 거래비용 높을 때 주가의 가격왜곡이 지속적으로 발생한다고 밝혔다. 이들은 유동성(liquidity)이 부족한 주식일수록 거래비용이 높으며, 주가의 과대평가(overpriced)가 심화됨을 보였다.

정보의 불확실성(information uncertainty)이 높을수록 투자자들의 차익거래를 제한하며, 이는 시장에서 투자자들의 과소반응으로 이어진다고 밝힌 연구도 이뤄졌다. Zhang (2006)은 정보의 불확실성으로 차익거래 제한의 정도를 측정 한 뒤, 차익거래 제한이 클수록 모멘텀(momentum)효과가

²⁾ Bhushan (1994)은 매수-매도 스프레드(bid-ask spread)와 같이 직접적 비용(direct cost)이 아닌 주식 가격이나 거래대금과 같은 간접적 비용(indirect cost)을 통해 거래비용을 측정하였다.

증가하는 것을 보였다³⁾. Mikhail Walther, and Willis (2003), Jiang et al. (2005)과 Francis et al. (2005)는 정보의 불확실성이 큰 상황일수록 새로운 정보에 대해 투자자들은 과소반응(underreaction)한다고 주장하였다.

III. 자료 및 연구방법

3.1 자료

본 연구는 표준화된 비기대이익(Standardized Unexpected Earnings; 이하 SUE)를 측정하고 이를 바탕으로 구성된 포트폴리오별 수익률을 비교하기 위해 2000년 1월부터 2015년 12월까지 유가증권시장(KOSPI)에 상장된 비금융기업(non-financial firms)을 대상으로 분석하였다. 기업의 분기별 주당순이익(earning per share, 이하 EPS) 자료가 연속으로 10개 분기이상 존재하는 기업만을 표본대상에 포함하였으며, 이 중 음(-)의 장부가치를 갖는 기업을 제외한 168개 기업을 표본으로 선정하였다. 개별기업의 추가자료와 회계자료는 FN GUIDE에서 제공하는 DATA GUIDE를 통해 수집하였다.

3.2 표준화된 비기대이익 (Standardized Unexpected Earnings; SUE)의 추정

본 연구에서는 표준화된 비기대이익(standardized unexpected earnings)을 Foster, Olsen and Shevlin (1984)의 방법에 따라 AR(1) 모형에 근거하여 추정하였다. 추세있는 계절별 랜덤워크모형을 이용한 추정식은 다음과 같다.

$$E[Q_{i,t}] = Q_{i,t-4} + \phi_i(Q_{i,t-1} - Q_{i,t-5}) + \delta_i \quad (1)$$

식(1)에서 $Q_{i,t}$ 는 i 기업의 t 분기의 EPS이며, ϕ_i 와 δ_i 는 Bernard and Thomas(1989)과 같이 최근 24 분기의 EPS를 이용하여 추정하였다.⁴⁾ SUE는 Foster (1977)에서 제시한 방법을 따라 실제 EPS와 식(1)을 통해 추정된 예상 EPS의 차이를 비기대이익의 표준편차로 나누어 측정하였다.

³⁾ Zhang (2006)은 정보의 불확실성의 대용변수로 기업규모(firm size), 업력(age), 애널리스트의 정보공급활동(analyst coverage), 애널리스트의 이익 예측치 분산(dispersion in analyst forecasts), 현금흐름의 분산(cash flow volatility)을 사용하였다.

⁴⁾ 국내 분기이익보고가 2000년부터 시행된 것을 고려하여, 2006년 이전 기간에 대해서는 최소 12분기의 EPS를 이용하여 ϕ_i 와 δ_i 를 추정하였다.

$$SUE_{i,t} = \frac{Q_{i,t} - E[Q_{i,t}]}{\sigma[Q_{i,t} - E[Q_{i,t}]]} \quad (2)$$

3.3 표준화된 비기대이익(SUE)에 따른 포트폴리오 구성

SUE에 따른 수익률을 분석하기 위해 앞에서 구한 SUE를 바탕으로 4개의 포트폴리오(SUE1 ~ SUE4)를 구성하였다. 선견편의 (look-ahead bias)를 제거하기 위해 Foster, Olsen and Shevlin (1984)의 방법을 따라 t분기의 포트폴리오를 구성할 때 t-1분기의 SUE를 이용하였다. SUE에 따른 포트폴리오별 SUE 값과 수익률은 <표 1>에 보고하였다.⁵⁾ 각 포트폴리오별로 SUE 값을 살펴보면 SUE1과 SUE2는 각각 -1.27과 -0.24로 음(-)의 값을 보였으며, SUE3과 SUE4는 각각 0.21과 1.23으로 양(+)의 값을 보였다. 포트폴리오별 수익률을 살펴본 결과 SUE가 가장 낮은 포트폴리오(SUE1)의 월 평균수익률은 0.41% (t=0.91)이고, 가장 높은 포트폴리오(SUE4)의 월 평균수익률은 1.50% (t=2.57)로 유의한 값을 보였으며 SUE가 증가할수록 포트폴리오의 수익률도 일정하게 증가하였다. 또한 SUE가 가장 높은 포트폴리오와 가장 낮은 포트폴리오의 월 평균수익률의 차이 (SUE4-SUE1)가 1.09% (t=2.51)로 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

<표 1> SUE 포트폴리오의 기초통계량

본 표는 금융업종을 제외한 2000년부터 2015까지 KOSPI에 속하는 회사 중 분기별 주당순이익(earning per share) 자료가 연속으로 10개 분기이상 존재하는 기업만을 표본대상으로 삼아 SUE 포트폴리오를 구성하고, 각 포트폴리오별 표본 기업의 시장가치로 가중평균(value-weighted)한 월 평균수익률(raw return)(%)을 보고한다. SUE4-SUE1는 SUE 포트폴리오4 (SUE4)를 매입하고 SUE 포트폴리오1 (SUE1)을 매도하여 구성된 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 의미한다. 괄호안의 값은 t 통계량을 뜻한다.

SUE 포트폴리오	수익률(%)	SUE 값
SUE1	0.41 (0.91)	-1.27
SUE2	0.95 (1.98)	-0.24
SUE3	1.40 (2.95)	0.21
SUE4	1.50 (2.57)	1.23
SUE4-SUE1	1.09 (2.51)	

⁵⁾ 본 연구에서의 포트폴리오의 수익률은 표본기업의 시장가치로 가중평균한 수익률(value-weighted portfolio returns)을 뜻한다. 동일가중평균 수익률(equally-weighted portfolio returns)은 기업규모가 작은 기업들에 의한 영향력이 크기 때문에 시장가치 가중평균 수익률을 사용하였다.

3.4 위험요인 (risk factor) 구성

위험을 조정한 초과수익률을 계산하기 위하여 Fama and French (1993, 2015)를 참고하여 위험요인들을 작성하였다. 시장요인(MKT)은 전체기업(KOSPI와 KOSDAQ)의 월별 가중평균(value-weighted) 수익률에서 무위험 수익률(riskless return)을 차감하여 계산되었다. 무위험 수익률은 김동철, 신성호(2006), Kim and Kim(2012)의 방법에 따라 1년 만기 통안증권을 이용하였다. 1년 만기 통안증권의 액면가를 1원, 만기수익률을 y_{t-1} 라고 한다면, 만기가 12개월남은 통안증권의 가격(P_{t-1})은 식(3)과 같다.

$$P_{t-1} = \frac{1}{(1 + y_{t-1})}. \quad (3)$$

동일한 방법으로 만기가 11개월 남은 통안증권의 가격(P_t)은 식 (4)와 같다.

$$P_t = \frac{1}{(1 + y_t)^{11/12}}. \quad (4)$$

식(3)과 식(4)에서 구한 통안증권의 가격을 통해 t시점에서 실현된 1개월간의 무위험수익률(R_{ft})을 식 (5)와 같이 구할 수 있다.

$$R_{ft} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{[1/(1 + y_t)^{11/12}] - [1/(1 + y_{t-1})]}{1/(1 + y_{t-1})} \quad (5)$$

Fama and French (2015)을 바탕으로 기업규모요인 (SMB), 장부가-시가요인 (HML), 수익성요인 (RMW), 자본투자요인 (CMA)을 다음의 방법으로 구성되었다. 먼저, 매년 3월 말 KOSPI기업의 중위수(median)를 기준으로 전체기업을 2개의 포트폴리오 (B, S)로 나눈다. 또한 전년도 12월 말의 KOSPI기업을 BM에 따라 전체기업을 H(상위 30%), M(중위 40%), L(하위 30%)로 나누었다. BM과 동일한 방법으로 수익성 (profitability = (영업이익-비금융이자비용)/총자본)에 따른 3개의 포트폴리오(R, N, W)와 자본투자(총자산증가율)에 따른 3개의 포트폴리오(A, N, C)를 구성하였다. 이후 기업규모요인(SMB)과 장부가-시가비율요인(HML)을 구성하기 위해 기업규모 포트폴리오(B, S)와 BM 포트폴리오 (H, M, L)을 교차하여 6개의 포트폴리오(BH, BM, BL, SH, SM, SL)를 구성하였다. 6개의 포트폴리오의 월 평균수익률은 구성주식의 시장가치에 따라 가중평균(value-weighted)하여 구하였다. 기업규모요인(SMB)은 기업규모가 작은 3개의 포트폴리오(SL, SM, SH)의 월 평균수익률의 단순평균에서 기업규모가 큰 3개의 포트폴리오(BL, BM, BH)의 월 평균수익률의 단순평균을 차감하여 구하였다(((SL+SN+SH)-(BL+BN+BH))/3). 장부가-시가비율요인(HML)은 BM이 상위 30%에 속하는

2개의 포트폴리오(SH, BH)의 단순평균한 월 평균수익률에서 하위 30%에 속하는 2개의 포트폴리오(SL, BL)의 단순평균한 월 평균수익률을 차감하여 구하였다($((SH+ BH)-(SL+ BL))/2$). 수익성 위험요인(profitability risk factor, RMW)과 자본투자 위험요인(investment risk factor, CMA)을 구성할 때도 동일한 방법을 적용하여, 기업규모와 수익성에 따른 6개의 포트폴리오(BR, BN, BW, SR, SN, SW)와 기업규모와 자본투자에 따른 6개의 포트폴리오(BA, BN, BC, SA, SN, SC)를 구성하였다. 이후 수익성 위험요인(RMW)을 구하기 위하여 수익성이 높은(robust) 2개의 포트폴리오(SR, BR)에서 낮은(weak) 2개의 포트폴리오(SW, BW)를 차감하였다($((SR+ BR)-(SW+ BW))/2$). 자본투자 위험요인(CMA)는 자본투자가 낮은(conservative) 2개(SC, BC)의 포트폴리오에서 높은(aggressive) 2개의 포트폴리오(SA, BA)를 차감하여 구성하였다($((SC+ BC)-(SA+ BA))/2$). 본 연구에서 사용된 FF5의 위험요인의 평균수익률과 위험요인간 상관계수는 <표 2>에 보고하였다.

<표 2> 5 위험요인(risk factor)의 기초통계량

본 표는 Fama and French(2015) 5요인(FF5)의 평균수익률(%)과 상관계수를 보고한다. 괄호안의 값은 t 통계량을 뜻한다.

Factors	Average return (%)	Standard deviation (%)	Correlation coefficients				
			MKT	SMB	HML	CMA	RMW
MKT	1.37	10.15	1				
SMB	1.15	6.60	0.23	1			
HML	1.30	4.98	-0.26	-0.08	1		
CMA	0.62	3.02	0.07	0.24	0.07	1	
RMW	0.56	3.55	-0.28	-0.16	-0.04	-0.21	1

3.5 차익거래제한 (limits to arbitrage)의 대용변수 (proxy variable)

본 연구에서는 차익거래제한요인을 차익거래 위험(arbitrage risk), 거래비용(transaction cost), 정보 불확실성(information uncertainty)으로 3개의 그룹으로 분류하였다. 차익거래 위험의 대용변수(proxy variable)로서 기업고유변동성 (idiosyncratic volatility)을 사용하였다. Wurgler and Zhuravskaya (2002)와 Schleifer and Vishny (1997)가 제시한 바와 같이, 차익거래 투자자들은 고유변동성이 높은 주식을 덜 선호할 것이다. 따라서 시장의 투자자들이 이익공시(earnings announcements)에 대해 과소반응(underreaction)을 하여 차익거래 기회가 발생한다면, 차익거래 투자자들은 고유변동성이 낮은 주식을 통해 차익거래 이익을 얻을 것이고 고유변동성이 높은 주식일수록 주식의 가격이 왜곡평가될(mispricing) 것이다. 기업의 고유변동성은 직접 측정할 수 없기 때문에 본 연구에서는 과거 36개월의

월별 데이터를 이용하여 개별기업의 월별수익률과 시장수익률(market return)의 회귀분석을 통해 잔차값(residual)을 구하였다. 식 (6)와 같이 각 기업별로 직전 36개월의 잔차값(ϵ_t^i)의 표준편차(residual standard deviation)를 구하여 기업고유변동성을 측정하였다.

$$\text{Idiosyncratic volatility}_t^i = \sqrt{\frac{1}{36} \sum_{t=-36}^{-1} (\epsilon_t^i)^2} \quad (6)$$

두번째 그룹으로 차익거래를 제한하는 요인은 거래비용(transaction costs)이다. Bhushan (1994)이 밝힌 바와 같이, 거래비용이 높을수록 투자자들의 차익거래를 제한할 것으로 보았다. 본 연구에서는 거래비용의 대용변수로서 거래대금(trading volume), Amihud(2002)의 비유동성 (illiquidity), 영(zero) 수익률의 빈도수를 사용하였다. Bhushan (1994)에 따르면, 거래대금은 거래비용과 역(inverse)의 관계가 있는데, 거래대금변수는 식 (7)과 같이 각 기업별로 매월 t-12월부터 t-1월까지의 거래대금을 합산한 값이다.

$$\text{Tvol}_t^i = \sum_{t=-12}^{-1} \text{Trading volume}_t^i \quad (7)$$

개별 주식의 유동성은 Amihud(2002)의 비유동성(Illiquidity)으로 측정하였는데 식(8)과 같이 매월 말을 기준으로 일간 수익률(R_{imd})의 절대값을 일간 거래대금($VOLD_{imd}$)으로 나눈 비율에 해당 월의 영업일수(D_{im})로 나눈 평균값으로 구하였다.

$$\text{Illiquidity}_{im} = \frac{1}{D_{im}} \times \sum_{t=1}^{D_{im}} \frac{|R_{imd}|}{VOLD_{imd}} \quad (8)$$

영(zero) 수익률의 빈도수는 1년간의 일별 수익률 자료가 200개 이상인 기업 중 일별 수익률이 0%인 날짜의 개수를 나타낸다.

세 번째 그룹으로 차익거래를 제한요인은 정보의 불확실성이다. Zhang (2006)에서 제시한 바와 같이 정보의 불확실성이 클수록 투자자들의 차익거래를 제한할 것으로 보았다. 본 연구에서 사용한 정보의 불확실성의 대용변수는 애널리스트 투자자의견의 수 (number of analyst following)와 현금흐름의 변동성(cashflow volatility)이다. 애널리스트 투자자의견의 수는 개별 기업별 향후 3개월에 대한 투자자의견의 전체 수를 나타낸다. 현금흐름 변동성은 개별 기업별로 과거 4년동안의 연간 영업현금흐름(operating cashflow)을 총자산(total asset)으로 나눈 값의 표준편차를 뜻한다. 본 연구에서 사용한 차익거래제한 대용변수의 기초통계량은 <표 3>에 보고하였다.

〈표 3〉 차익거래제한(limits to arbitrage) 대용변수(proxy variable)

본 표는 차익거래제한(limits to arbitrage)의 대용변수(proxy variable)의 합동표본(pooled sample)에서의 평균(Mean), 최소값(Min), 제1사분위수(1Q), 중간값(Median), 제3사분위수(3Q), 최대값(Max)을 보고한다. 기업고유변동성(idiosyncratic volatility)은 과거 36개월간 개별기업의 월별수익률과 시장수익률(market return)의 회귀분석을 통해 구한 잔차값(residual)의 표준편차값이다. 거래대금(trading volume)은 각 기업별로 매월 t-12월부터 t-1월까지의 거래대금을 합산한 값이다. 비유동성은 Amihud (2002)의 illiquidity를 의미한다. 영(0) 수익률의 빈도수(zero frequency)는 1년간의 일별 수익률 자료가 200개 이상인 기업 중 일별 수익률이 0%인 날짜의 개수를 나타낸다. 현금흐름 변동성은 개별 기업별 과거 4년동안의 연간 영업현금흐름(operating cashflow)을 총자산(total asset)으로 나눈 값의 표준편차를 뜻한다. 기대효과 (expected sign)는 대용변수와 차익거래제한의 정도의 관계를 의미한다.

차익거래제한 대용변수	평균	최소값	1 사분위수	중간값	3 사분위수	최대값	기대부호
차익거래 위험(Arbitrage risk):							
기업고유변동성(Idiosyncratic volatility)	0.108	0.039	0.079	0.097	0.122	1.089	+
거래비용(Transaction costs):							
거래대금(Trading volume)(M₩)	5,151,128	3,930	465,818	1,711,085	5,400,131	102,438,680	-
비유동성 (Illiquidity)	0.010	0.000	0.000	0.000	0.001	53.523	+
영(0) 수익률(Zero frequency)	15.980	1	10	14	20	246	+
정보의 불확실성(Information uncertainty):							
애널리스트 수(Number of Analyst Follow)	9.965	0	2	9	17	33	+
현금흐름 변동성(Cash flow volatility)	2.318	0.015	0.314	0.562	1.124	753.636	+

IV. 실증분석 결과

SUE 포트폴리오별 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)과 위험요인을 조정한 초과수익률(abnormal returns)을 <표 4>에 보고하고 있다. <표 4>의 Panel A에 보고된 SUE 포트폴리오별 표본기업의 시장가치로 가중평균한 excess raw return을 보면 비기대이익(SUE)이 가장 낮은(negative earning surprise) 포트폴리오1 (SUE1)의 수익률(0.10%)에서 비기대이익이 가장 높은(earning surprise) 포트폴리오4 (SUE4)의 수익률(1.18%)까지 일정하게 증가하는 수익률의 패턴이 나타난다. 또한 포트폴리오4 (SUE4)를 매입하고 포트폴리오1 (SUE1)을 매도하는 차익거래 포트폴리오(arbitrage portfolio) (SUE4-SUE1)의 월 평균 초과수익률이 1.09% ($t=2.51$)로 통계적으로 유의하였다. 따라서 한국시장에서 뚜렷한 PEAD가 있음을 보여주고 있다. 물론 위험요인을 조정한 후에도 SUE를 기반으로 하는 유의한 차익거래이익이 존재함을 보여주고 있다.

Fama(1970)에 의하면 시장이 효율적일 때 실적 공시와 같은 정보는 주가에 즉시 반영되기 때문에 실적 공시의 정보를 이용한 차익거래 포트폴리오로 수익을 얻을 수 없어야 한다. 하지만, <표 4>의 Panel A와 같이 차익거래 포트폴리오를 통해 월 평균 1.09%의 수익률을 얻을 수 있다. 이 차익거래수익률을 발생시키는 두가지 가능성이 있는데, 첫번째 가능성은 누락된 위험요인(omitted latent risk factor)에 대한 위험프리미엄(risk premium)으로 설명할 수 있다. 두번째 가능성은 차익거래의 기회가 존재함에도 불구하고 차익거래제한요인으로 인해 투자자들이 이익공시 정보에 대한 과소반응(underreaction)하기 때문이다. 따라서, 본 연구는 국내 주식시장에서 PEAD가 관찰되는 이유가 효율적 시장하에서 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄의 다른 측면인지, 아니면 차익거래제한요인에 따른 투자자들의 정보에 대한 과소반응에 의한 결과인지 살펴보고자 한다.

4.1 누락된 위험요인(Omitted latent risk factor)에 의한 PEAD설명

먼저 PEAD가 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄에 의한 것인지 살펴보기 위하여 위험조정 수익률(risk adjusted return)(%)을 살펴보았다. 본 연구에서는 CAPM, FF3, FF5를 이용하여 위험조정을 실시하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return) (%)을 계산하였다. <표 4>는 SUE 포트폴리오의 초과수익률(excess raw return)에 대한 각 자산가격모형의 시계열 회귀분석(time-series regression) 추정결과를 보고하고 있다.

CAPM에 대한 SUE 포트폴리오별 초과수익률(abnormal return)은 시계열 회귀분석의 절편인

알파(α)의 추정치로 <표 4>의 Panel B에 보고하였다. 포트폴리오1 (SUE1)에서 포트폴리오4 (SUE4)까지 CAPM에 대한 초과수익률(abnormal return; alpha)이 증가하는 패턴을 보이고 있다. 또한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률도 0.92% ($t=2.21$)로 통계적으로 유의한 값을 보였다. 하지만 기존 연구에서 지적하였듯이 CAPM의 한계가 존재하기 때문에 FF3에 대한 초과수익률을 살펴볼 필요가 있다. FF3의 위험요인으로 조정한 수익률은 Panel C에 보고하였다. Panel C에서도 포트폴리오1 (SUE1)에서 포트폴리오4 (SUE4)까지 FF3에 대한 초과수익률이 일정하게 증가하는 패턴을 보이고 있다. 차익거래 포트폴리오의 초과수익률도 0.93% ($t=2.05$)로 CAPM으로 위험조정된 초과수익률과 비슷한 값을 보였으며 여전히 통계적으로 유의하다. PEAD가 기업의 이익과 관련이 있을 수 있기 때문에, 본 연구에서는 수익성요인(RMW)과 자본투자요인(CMA)을 포함하고 있는 FF5에 대한 초과수익률도 살펴보았으며, 이를 Panel D에 보고하였다. 그 결과, FF5에 대한 초과수익률도 SUE가 증가함에 따라 증가하는 패턴을 보였으며, 차익거래 포트폴리오의 수익률은 0.80% ($t=1.72$)로 통계적으로 유의하였다.

CAPM, FF3, 그리고 FF5에 의한 위험을 조정한 초과수익률을 살펴본 결과 포트폴리오1 (SUE1)에서 포트폴리오4 (SUE4)까지 각 모형에 대한 SUE 포트폴리오의 초과수익률이 증가하는 패턴을 보였으며, 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률도 통계적으로 모두 유의한 값을 보였다. 따라서 본 연구에서 사용된 5개의 위험요인은 PEAD를 전혀 설명하지 못하고 있다. 특히, 차익거래 포트폴리오의 5개 위험요인 중 시장요인(MKT)을 제외한 나머지 위험요인의 요인 민감도 (factor loadings) (즉, $\beta_{SUE4} - \beta_{SUE1}$)가 통계적으로 모두 유의하지 않다는 것은 FF3와 FF5에서 추가된 위험요인들의 PEAD에 대한 설명력이 없음을 뒷받침하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 Fama and French (2015)의 5 위험요인이 합리적인 위험요소를 모두 반영하고 있다는 가정아래, 위의 결과는 PEAD가 누락된 위험요인 (omitted latent risk factor)에 대한 위험프리미엄일 가능성은 약하다는 것을 시사한다고 볼 수 있다.

<표 4> SUE 포트폴리오의 초과수익률에 대한 각 자산가격모형의 시계열 회귀분석 추정결과

본 표는 각 포트폴리오별로 표본기업의 시장가치로 가중평균(value-weighted)한 SUE 포트폴리오의 월 평균 초과수익률 (excess raw return) (%)에 대해 자산가격결정모형인 CAPM, Fama and French 3요인 모형(MKT, SMB, HML), Fama and French(2015) 5요인 모형(MKT, SMB, HML, CMA, RMW))을 시계열 회귀분석(time-series regression)한 결과이다. SUE4-SUE1은 SUE 포트폴리오4 (SUE4)를 매입하고 SUE 포트폴리오1 (SUE1)을 매도하여 구성된 차익거래 포트폴리오(arbitrage portfolio)를 의미한다. Panel A는 SUE 포트폴리오별 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보고한다. Panels B, C, 그리고 D는 각각 CAPM, Fama and French 3요인 모형 (FF3), Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)을 시계열 회귀모형으로 추정한 결과이다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

	Portfolios sorted on SUE				
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4	SUE4-SUE1
Panel A: Excess raw return					
Average	0.10 (0.22)	0.64 (1.32)	1.09 (2.28)	1.18 (2.03)	1.09 (2.51)
Panel B: CAPM					
α	-0.42 (-1.81)	0.08 (0.33)	0.52 (2.42)	0.50 (1.76)	0.92 (2.21)
β_{MKT}	0.85 (20.10)	0.92 (21.06)	0.93 (23.71)	1.12 (21.48)	0.27 (3.54)
R-square	0.74	0.76	0.80	0.76	0.08
Panel C: Fama and French 3 요인 모형 (FF3)					
α	-0.42 (-1.68)	0.21 (0.82)	0.47 (2.05)	0.51 (1.65)	0.93 (2.05)
β_{MKT}	0.85 (19.98)	0.92 (20.95)	0.94 (24.11)	1.13 (21.48)	0.27 (3.54)
β_{SMB}	-0.05 (-0.89)	-0.04 (-0.61)	-0.11 (-2.00)	-0.10 (-1.30)	-0.04 (-0.39)
β_{HML}	0.01 (0.19)	-0.08 (-1.33)	0.06 (1.04)	0.02 (0.23)	0.01 (0.05)
R-square	0.74	0.76	0.80	0.76	0.06
Panel D: Fama and French 5 요인(2015) 모형(FF5)					
α	-0.43 (-1.69)	0.16 (0.62)	0.48 (2.02)	0.36 (1.16)	0.80 (1.72)
β_{MKT}	0.86 (19.73)	0.92 (20.73)	0.65 (23.78)	1.15 (21.80)	0.29 (3.68)
β_{SMB}	-0.04 (-0.67)	-0.03 (-0.53)	-0.10 (-1.79)	-0.05 (-0.66)	-0.01 (-0.07)
β_{HML}	0.01 (0.23)	-0.09 (-1.46)	0.06 (1.12)	0.01 (0.12)	-0.01 (-0.05)
β_{CMA}	-0.04 (-0.38)	0.15 (1.34)	-0.08 (-0.80)	0.17 (1.24)	0.21 (1.04)
β_{RMW}	0.06 (0.54)	0.05 (0.43)	0.03 (0.28)	0.29 (2.27)	0.24 (1.22)
R-square	0.74	0.76	0.80	0.77	0.06

4.2 차익거래제한(Limits to arbitrage)요인에 의한 PEAD설명

4.1절에서 5개의 위험요인으로 PEAD를 설명할 수 없기 때문에 PEAD가 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄일 가능성은 약하다는 것을 보여주었다. 본 절에서는 국내 주식시장에서 발생하는 PEAD가 투자자들의 분기별 이익공시 정보에 대한 과소반응을 야기시키는 차익거래제한요인에 의해 발생하는 것인지 분석하고자 한다. 3.5절에 설명한 차익거래제한요인 (즉, 차익거래위험, 거래비용, 그리고 정보의 불확실성) 의 정도에 따라 PEAD에 어떠한 영향을 미치는가를 살펴보고자 한다. 이러한 분석을 위해서 2개의 포트폴리오 분류변수(two-way sorting variables)를 이용한 독립분류(independednet sorting)보다는 종속분류(dependent sorting)에 의한 포트폴리오 형성이 적합하다. 먼저 차익거래 제한요인의 대응변수를 기반으로 4개의 포트폴리오를 구성하고, 각 차익거래 포트폴리오 안에서 SUE를 통해 4개의 포트폴리오를 구성하여 (two-way dependent sorting) 4×4 포트폴리오를 구성하였다. 각 포트폴리오별로 기업들의 시장가치에 따라 가중평균한 수익률을 구한 후 무위험수익률을 초과하는 월 평균수익률(excess raw return)과 위험요인을 조정한 초과수익률(abnormal returns)을 살펴보고자 한다.

4.2.1. 차익거래위험(Arbitrage risk)과 PEAD

먼저 차익거래제한요인 중 차익거래위험(arbitrage risk)의 대응변수인 기업고유변동성 (idiosyncratic volatility)가 증가함에 따라 PEAD의 정도가 심화되는지 살펴보기 위해 기업고유변동성을 기준으로 4개의 포트폴리오를 구성하고, 각 포트폴리오안에서 SUE에 따라 4개의 포트폴리오로 나누어(two-way dependent sorting) 16개 (4×4)의 포트폴리오를 구성하였다. 기업고유변동성과 SUE에 따른 4×4 포트폴리오별 무위험수익률을 초과하는 월 평균수익률 (%)과 SUE에 기반한(SUE-based) 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 무위험수익률을 초과하는 월 평균수익률을 <표 5>의 Panel A에 보고하였다. 기업고유변동성의 증가와 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률간에는 일정한 패턴을 발견할 수 없었다. 또한 기업고유변동성이 가장 큰 포트폴리오의 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률과 기업고유변동성이 가장 작은 포트폴리오의 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률의 차이(P4-P1)가 (difference-in-difference; DiD) 0.94% ($t=1.04$)로 통계적으로 유의하지 않았다.

SUE와 기업고유변동성으로 구성된 4×4 포트폴리오의 수익률에 대하여 위험요인을 조정한 후에도 Panel A의 결과와 같이 기업고유변동성이 증가할수록 (즉, 차익거래가 제한될수록; P1→P4) SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률이 증가하는 패턴을 발견할 수 없었다. SUE에 기반한

차익거래포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률이 기업고유변동성이 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리오에 차이(P4-P1)가 있는지 살펴본 결과 (즉, DiD), CAPM의 경우 0.91% (t=0.99), FF3의 경우 0.70% (t=0.71), FF5의 경우 0.81% (t=0.80)로 모두 통계적으로 유의하지 않았다. <표 5>의 실증분석 결과는 기업고유변동성을 대용변수로한 차익거래위험이 증가할수록 PEAD가 심화된다고 보기 어렵다는 것을 시사한다.

<표 5> 기업고유변동성(idiosyncratic volatility)과 PEAD의 관계

본 표는 SUE와 기업고유변동성(idiosyncratic volatility)으로 two-way dependent sorting하고 각 포트폴리오의 월 평균수익률(%)과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 보고한다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보고한다. Panel B는 CAPM으로 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on IVOL	Sorted on SUE SUE1	SUE2	SUE3	SUE4	SUE4-SUE1	All stocks
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	-0.22 (-0.47)	0.41 (0.87)	0.72 (1.40)	0.79 (1.47)	1.01 (1.93)	0.46 (1.10)
2	0.16 (0.25)	0.59 (0.97)	1.79 (2.82)	2.57 (3.88)	2.41 (4.11)	1.32 (2.34)
3	0.83 (1.19)	1.91 (2.67)	1.75 (2.67)	1.29 (1.66)	0.46 (0.79)	1.47 (2.36)
4 (high)	0.08 (0.11)	1.00 (1.20)	1.99 (1.73)	2.03 (2.19)	1.95 (2.49)	0.87 (1.28)
P4-P1	0.30 (0.44)	0.59 (0.74)	1.27 (1.09)	1.24 (1.52)	0.94 (1.04)	0.41 (0.75)
All stocks	0.07 (0.15)	0.58 (1.26)	1.26 (2.49)	1.15 (2.08)	1.08 (2.62)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.65 (-1.91)	-0.01 (-0.02)	0.20 (0.59)	0.24 (0.69)	0.89 (1.71)	-0.01 (-0.07)
2	-0.53 (-1.32)	-0.03 (-0.07)	1.14 (2.79)	1.89 (4.48)	2.42 (4.07)	0.66 (2.48)
3	0.11 (0.25)	1.21 (2.48)	1.07 (2.61)	0.46 (0.98)	0.35 (0.59)	0.73 (2.63)
4 (high)	-0.64 (-1.20)	0.26 (0.41)	1.43 (1.32)	1.16 (1.75)	1.80 (2.30)	0.12 (0.31)
P4-P1	0.01 (0.01)	0.26 (0.34)	1.23 (1.05)	0.92 (1.16)	0.91 (0.99)	0.13 (0.26)
All stocks	-0.47 (-2.02)	0.06 (0.25)	0.65 (2.97)	0.50 (1.90)	0.97 (2.38)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.71 (-1.91)	0.20 (0.52)	-0.07 (-0.19)	0.38 (1.04)	1.08 (1.93)	0.14 (0.60)
2	-0.43 (-1.01)	0.03 (0.07)	0.88 (2.00)	1.98 (4.39)	2.42 (3.80)	0.62 (2.16)
3	0.10 (0.22)	1.35 (2.57)	0.67 (1.55)	-0.24 (-0.51)	-0.35 (-0.57)	0.52 (1.75)
4 (high)	-0.85 (-1.51)	0.36 (0.52)	1.75 (1.51)	0.93 (1.32)	1.78 (2.10)	0.20 (0.48)
P4-P1	-0.15 (-0.21)	0.16 (0.19)	1.82 (1.44)	0.55 (0.67)	0.70 (0.71)	0.06 (0.11)
All stocks	-0.50 (-1.96)	0.25 (0.98)	0.49 (2.13)	0.57 (2.04)	1.07 (2.43)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.69 (-1.83)	0.22 (0.56)	-0.09 (-0.25)	0.21 (0.59)	0.90 (1.57)	0.08 (0.36)
2	-0.34 (-0.78)	0.01 (0.03)	0.86 (1.90)	2.00 (4.30)	2.34 (3.57)	0.60 (2.02)
3	-0.12 (-0.24)	1.38 (2.55)	0.67 (1.55)	-0.28 (-0.57)	-0.16 (-0.25)	0.45 (1.50)
4 (high)	-0.81 (-1.40)	0.33 (0.48)	1.85 (1.59)	0.90 (1.24)	1.71 (1.97)	0.17 (0.41)
P4-P1	-0.12 (-0.17)	0.11 (0.13)	1.94 (1.54)	0.70 (0.82)	0.81 (0.80)	0.09 (0.16)
All stocks	-0.54 (-2.08)	0.24 (0.89)	0.45 (1.93)	0.43 (1.51)	0.97 (2.15)	

4.2.2. 거래비용 (Transaction costs)과 PEAD

3.5절에서 설명한 것처럼 거래비용의 대응변수로 거래대금(trading volume), Amihud (2002)의 비유동성(illiquidity), 그리고 영(zero) 수익률의 빈도수를 사용하여, <표5>와 같이 SUE와 거래비용의 각 대응변수를 이용하여 two-way dependent sorting으로 구성된 4×4 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오의 초과수익률을 <표6>, <표7>, <표8>, 그리고 <표9>에 각각 보고하였다.

<표6>은 SUE와 거래대금(trading volume)으로 two-way dependent sorting으로 구성된 4×4 포트폴리오와 SUE를 이용한 차익거래포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 무위험수익률을 초과하는 월 평균수익률(Panel A)과 CAPM, FF3, FF5에 의한 위험을 조정한 초과수익률을 Panels B, C, D에 각각 보고하고 있다. 거래대금은 거래비용과 역(inverse)의 관계가 있기 때문에 차익거래제한요인이 높은(high) 순으로 포트폴리오를 표시하기 위해 거래대금에 음(-)의 값을 취한 다음 포트폴리오를 구성하였다. 따라서, 거래대금에 따른 포트폴리오 P1(low)은 실제로 거래대금이 가장 크고, 거래대금에 따른 포트폴리오 P4(high)는 거래대금이 가장 작다. 거래대금이 적을수록 (즉, 차익거래제한이 높을수록; P1→P4) SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률이 일정하게 증가하는 패턴을 나타내고 있음을 보여주고있다. 또한 거래대금이 가장 적은 포트폴리오(P4)와 가장 많은 포트폴리오(P1)간의 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률 차이(P4-P1)는 (i.e., DiD) 2.70% (t=3.28)로 통계적으로 유의하였다.

CAPM (Panel B), FF3 (Panel C), FF5 (Panel D)에 의한 위험조정을 한 후에도 거래대금이 감소할수록 SUE를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률이 증가하는 패턴을 보였다. 거래대금이 가장 적은 포트폴리오(P4)와 가장 많은 포트폴리오(P1)의 SUE를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1) 수익률의 차이(P4-P1)를 (i.e., DiD) 위험조정 후 살펴본 결과, CAPM의 경우 2.85% (t=3.47), FF3의 경우 1.97% (t=2.27), FF5의 경우 2.14% (t=2.40)로 모두 통계적으로 유의하였다. <표 6>의 실증분석 결과는 거래대금을 대응변수로한 거래비용이 증가할수록, 즉 차익거래가 더 제한 될수록 PEAD가 심화됨을 시사한다고 볼 수 있다.

<표 6> 거래대금(trading volume)과 PEAD 의 관계

본 표는 SUE와 거래대금(trading volume)으로 two-way dependent sorting하고 각 포트폴리오의 월 평균수익률(%)과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 보고한다. 거래대금은 음(-)의 값을 취하였다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보여준다. Panel B는 CAPM으로 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on (-)Trading volume	Sorted on SUE					All stocks
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4	SUE4-SUE1	
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	0.03 (0.07)	0.60 (1.10)	0.72 (1.42)	0.83 (1.28)	0.80 (1.36)	0.52 (1.13)
2	0.22 (0.37)	1.11 (2.01)	1.51 (2.62)	2.17 (3.65)	1.96 (4.22)	1.20 (2.39)
3	1.05 (2.10)	0.46 (0.77)	1.51 (2.56)	2.90 (4.48)	1.85 (3.41)	1.39 (2.88)
4 (high)	0.76 (1.25)	2.71 (2.51)	2.51 (2.58)	4.26 (5.78)	3.50 (6.11)	2.51 (3.71)
P4-P1	0.73 (1.25)	2.11 (1.87)	1.80 (1.97)	3.43 (4.86)	2.70 (3.28)	1.99 (3.27)
All stocks	0.05 (0.11)	0.75 (1.52)	0.86 (1.81)	1.25 (2.16)	1.20 (2.71)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.47 (-1.45)	0.02 (0.05)	0.14 (0.53)	0.12 (0.31)	0.59 (1.03)	-0.05 (-0.33)
2	-0.40 (-1.09)	0.54 (1.54)	0.94 (2.42)	1.59 (3.92)	1.99 (4.25)	0.62 (2.44)
3	0.59 (1.62)	-0.11 (-0.27)	0.97 (2.25)	2.39 (4.54)	1.80 (3.30)	0.88 (3.03)
4 (high)	0.20 (0.45)	2.29 (2.19)	1.86 (2.19)	3.64 (6.29)	3.44 (5.97)	1.97 (3.62)
P4-P1	0.67 (1.15)	2.28 (2.01)	1.72 (1.87)	3.53 (4.98)	2.85 (3.47)	2.02 (3.29)
All stocks	-0.46 (-1.88)	0.18 (0.72)	0.28 (1.46)	0.57 (2.06)	1.04 (2.40)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.54 (-1.54)	0.24 (0.68)	0.21 (0.77)	0.28 (0.72)	0.82 (1.34)	0.13 (0.74)
2	-0.40 (-1.01)	0.58 (1.52)	0.68 (1.65)	1.21 (2.82)	1.61 (3.24)	0.47 (1.74)
3	0.08 (0.22)	-0.57 (-1.30)	0.78 (1.68)	1.93 (3.50)	1.85 (3.18)	0.51 (1.69)
4 (high)	-0.15 (-0.31)	1.89 (1.69)	0.50 (0.58)	2.64 (4.53)	2.79 (4.60)	1.36 (2.39)
P4-P1	0.40 (0.63)	1.66 (1.37)	0.29 (0.31)	2.36 (3.30)	1.97 (2.27)	1.23 (1.93)
All stocks	-0.54 (-2.05)	0.31 (1.18)	0.30 (1.45)	0.62 (2.10)	1.16 (2.51)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.59 (-1.62)	0.29 (0.80)	0.13 (0.48)	0.13 (0.32)	0.72 (1.14)	0.05 (0.29)
2	-0.48 (-1.20)	0.58 (1.49)	0.56 (1.35)	1.21 (2.76)	1.69 (3.31)	0.44 (1.57)
3	0.15 (0.38)	-0.63 (-1.39)	0.77 (1.63)	1.97 (3.50)	1.83 (3.11)	0.50 (1.63)
4 (high)	-0.22 (-0.46)	2.12 (1.85)	0.63 (0.71)	2.63 (4.38)	2.85 (4.57)	1.45 (2.47)
P4-P1	0.36 (0.56)	1.83 (1.48)	0.50 (0.52)	2.50 (3.40)	2.14 (2.40)	1.40 (2.14)
All stocks	-0.58 (-2.13)	0.36 (1.32)	0.22 (1.05)	0.49 (1.64)	1.07 (2.25)	

거래비용의 두번째 대용변수인 Amihud(2002)의 비유동성(illiquidity)와 SUE를 이용하여 two-way dependent sorting으로 구성된 4×4 포트폴리오와 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률을 <표 7>에 보고하였다. Panel A에서 무위험수익률을 초과하는 수익률(excess raw return)을 보여주고 있는데, 비유동성이 높아질수록 (즉, 거래비용이 증가할수록; P1→P4), SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률이 1.12% (t=2.03)에서 2.55% (t=4.17)로 일정하게 증가하는 패턴을 보이고 있다. 비유동성이 가장 높은 포트폴리오(P4)와 비유동성이 가장 낮은 포트폴리오(P1)간의 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률 차이(P4-P1)는 1.43% (t=1.79)로 통계적으로 유의하였다.

CAPM (Panel B), FF3 (Panel C), FF5 (Panel D)로 위험조정된 경우에도 비유동성이 증가함에 따라 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률이 일정하게 증가하는 패턴을 보여주고있다. 또한 SUE를 기반으로 하는 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률이 비유동성이 가장 높은 포트폴리오(P4)와 비유동성이 가장 낮은 포트폴리오(P1)간에 차이(i.e., DiD)가 있는지를 검증한 결과, CAPM에 의한 위험조정의 경우 1.52% (t=1.89)로 통계적으로 유의하였으며, FF3와 FF5로 위험조정된 경우 각각 1.53% (t=1.79)와 1.96% (t=2.25)로 통계적으로 유의하였다. <표 7>의 실증분석 결과는 Amihud(2002)의 비유동성을 대용변수로 한 거래비용이 증가할수록 PEAD가 심화됨을 시사한다고 볼 수 있다.

<표 7> 비유동성(illiquidity) 과 PEAD 의 관계

본 표는 SUE와 비유동성(illiquidity)을 측정하는 Amihud (2002)의 illiquidity로 two-way dependent sorting하고 각 포트폴리오의 월 평균수익률(%)과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 보고한다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보여준다. Panel B는 CAPM으로 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on Illiquidity	Sorted on SUE				SUE4-SUE1	All stocks
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4		
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	-0.20 (-0.42)	0.67 (1.25)	0.62 (1.20)	0.92 (1.48)	1.12 (2.03)	0.51 (1.12)
2	0.65 (1.05)	1.38 (2.17)	1.28 (2.24)	2.16 (3.52)	1.51 (3.38)	1.37 (2.49)
3	0.50 (0.94)	0.85 (1.47)	1.26 (2.14)	2.98 (4.57)	2.48 (4.53)	1.25 (2.52)
4 (high)	0.68 (1.05)	1.49 (2.44)	3.76 (2.80)	3.23 (4.35)	2.55 (4.17)	2.23 (2.85)
P4-P1	0.88 (1.44)	0.81 (1.26)	3.15 (1.26)	2.31 (3.32)	1.43 (1.79)	1.73 (2.29)
All stocks	-0.03 (-0.06)	0.81 (1.63)	0.80 (1.67)	1.24 (2.16)	1.27 (2.88)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.68 (-2.28)	0.09 (0.28)	0.03 (0.12)	0.24 (0.67)	0.92 (1.72)	-0.06 (-0.36)
2	-0.00 (-0.00)	0.70 (1.84)	0.68 (1.94)	1.54 (3.81)	1.54 (3.42)	0.73 (2.72)
3	0.00 (0.01)	0.31 (0.73)	0.73 (1.67)	2.42 (4.83)	2.41 (4.38)	0.72 (2.44)
4 (high)	0.15 (0.30)	1.00 (2.03)	3.18 (2.48)	2.60 (4.51)	2.44 (4.00)	1.72 (2.50)
P4-P1	0.83 (1.35)	0.91 (1.40)	3.14 (2.32)	2.35 (3.36)	1.52 (1.89)	1.78 (2.34)
All stocks	-0.54 (-2.25)	0.23 (0.96)	0.22 (1.08)	0.58 (1.99)	1.12 (2.60)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.67 (-2.09)	0.41 (1.21)	0.08 (0.26)	0.32 (0.81)	0.99 (1.71)	0.14 (0.89)
2	-0.12 (-0.30)	0.75 (1.83)	0.36 (0.97)	1.13 (2.64)	1.25 (2.61)	0.51 (1.78)
3	-0.28 (-0.70)	0.09 (0.20)	0.57 (1.21)	2.06 (3.86)	2.34 (3.96)	0.54 (1.72)
4 (high)	-0.46 (-0.84)	0.53 (1.03)	2.02 (1.49)	2.07 (3.39)	2.52 (3.85)	1.16 (1.58)
P4-P1	0.22 (0.33)	0.12 (0.18)	1.94 (1.35)	1.75 (2.38)	1.53 (1.79)	1.01 (1.26)
All stocks	-0.60 (-2.35)	0.48 (1.92)	0.19 (0.85)	0.59 (1.89)	1.19 (2.57)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.70 (-2.09)	0.42 (1.21)	0.05 (0.17)	0.14 (0.36)	0.84 (1.42)	0.08 (0.48)
2	-0.23 (-0.54)	0.75 (1.77)	0.23 (0.60)	1.13 (2.60)	1.36 (2.76)	0.45 (1.56)
3	-0.22 (-0.53)	-0.03 (-0.08)	0.57 (1.18)	2.03 (3.76)	2.25 (3.77)	0.49 (1.56)
4 (high)	-0.73 (-1.34)	0.62 (1.16)	2.40 (1.76)	2.06 (3.28)	2.79 (4.19)	1.20 (1.63)
P4-P1	-0.04 (-0.06)	0.20 (0.29)	2.35 (1.62)	1.92 (2.54)	1.96 (2.25)	1.13 (1.41)
All stocks	-0.65 (-2.46)	0.47 (1.81)	0.17 (0.74)	0.44 (1.40)	1.09 (2.29)	

거래비용의 세번째 대응변수인 영(zero) 수익률의 빈도수와 SUE를 통해 two-way dependent sorting으로 구성한 4×4 포트폴리오와 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률을 <표 8>에 보고하였다. 영(zero) 수익률의 빈도수가 증가할수록 (즉, 거래비용이 증가할수록; P1→P4) SUE를 통한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률(excess raw return)이나 위험조정된 초과수익률(abnormal return)이 증가하는 패턴을 보이지 않았다. 또한 영(zero)수익률의 빈도수가 가장 높은 포트폴리오(P4)와 가장 낮은 포트폴리오(P1)간의 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률 차이(P4-P1) (i.e., DiD)역시 통계적으로 유의하지 않았다. 구체적으로 말하면, excess raw return의 경우 0.19% (t=0.24)이며, CAPM, FF3, FF5에 의해 위험을 조정한 경우 각각 0.31% (t=0.39), -0.05% (t=-0.06), 그리고 0.20% (t=0.23)이었다. 따라서, 영(Zero) 수익률의 빈도수를 대응변수로 한 경우 거래비용이 증가할수록 PEAD가 심화된다고 보기 어렵다는 것을 시사한다.

지금까지 거래비용과 PEAD간의 관계를 살펴본 결과를 요약하면, 거래비용의 대응변수로 3개의 변수를 사용하였는데, 3개의 대응변수 중에서 거래대금(trading volume)과 Amihud(2002)의 비유동성(illiquidity)의 경우, 거래비용이 증가할수록 통계적으로 유의하게 PEAD가 심화됨을 보여주고 있다. 다만 영(zero) 수익률의 빈도수를 거래비용 대응변수로 사용한 경우, 거래비용이 증가할수록 PEAD가 심화되고 있음을 보여주지 않았다. 따라서 거래비용과 PEAD간의 관계를 살펴본 결과 거래비용이 증가할수록 (즉, 차익거래 제한이 높아질수록) PAED가 심화됨을 시사한다.

<표 8> 영 수익률의 빈도(zero Frequency)와 PEAD의 관계

본 표는 SUE와 영(zero) 수익률의 빈도(zero frequency)로 two-way dependent sorting하고 각 포트폴리오의 수익률과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 보고한다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보여준다. Panel B는 CAPM으로 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형(FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on zero freq	Sorted on SUE				SUE4-SUE1	All stocks
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4		
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	0.73 (1.12)	0.32 (0.47)	1.38 (2.14)	1.55 (2.04)	0.82 (1.39)	0.65 (1.15)
2	-0.20 (-0.36)	0.55 (1.14)	1.18 (2.13)	1.53 (2.50)	1.73 (2.99)	0.72 (1.60)
3	0.43 (0.87)	0.68 (1.13)	0.71 (1.41)	1.51 (2.59)	1.08 (1.90)	0.62 (1.47)
4 (high)	0.08 (0.13)	1.03 (1.54)	1.46 (2.55)	1.08 (1.68)	1.01 (1.49)	0.87 (1.90)
P4-P1	-0.65 (-1.06)	0.70 (0.97)	0.08 (0.13)	-0.47 (-0.73)	0.19 (0.24)	0.22 (0.54)
All stocks	0.05 (0.11)	0.57 (1.18)	1.15 (2.37)	1.34 (2.33)	1.29 (3.08)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	0.03 (0.09)	-0.35 (-0.77)	0.70 (1.76)	0.72 (1.64)	0.69 (1.17)	-0.04 (-0.15)
2	-0.73 (-1.91)	0.07 (0.22)	0.65 (1.67)	0.90 (2.31)	1.63 (2.82)	0.20 (0.89)
3	0.03 (0.08)	0.08 (0.20)	0.21 (0.62)	0.99 (2.27)	0.96 (1.70)	0.13 (0.63)
4 (high)	-0.44 (-1.02)	0.49 (0.91)	1.00 (2.18)	0.55 (1.08)	0.99 (1.46)	0.38 (1.38)
P4-P1	-0.48 (-0.78)	0.84 (1.16)	0.30 (0.47)	-0.17 (-0.28)	0.31 (0.39)	0.41 (1.04)
All stocks	-0.46 (-2.06)	0.02 (0.10)	0.59 (2.44)	0.66 (2.43)	1.13 (2.79)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.07 (-0.15)	-0.22 (-0.44)	0.87 (2.04)	0.62 (1.31)	0.69 (1.08)	0.24 (0.98)
2	-0.83 (-2.01)	0.33 (0.96)	0.26 (0.65)	0.74 (1.78)	1.57 (2.52)	0.18 (0.80)
3	-0.14 (-0.34)	-0.03 (-0.07)	0.16 (0.45)	0.76 (1.62)	0.91 (1.48)	0.04 (0.18)
4 (high)	-0.40 (-0.85)	0.47 (0.84)	0.41 (0.86)	0.23 (0.43)	0.63 (0.86)	0.27 (0.90)
P4-P1	-0.34 (-0.51)	0.69 (0.90)	-0.46 (-0.70)	-0.39 (-0.60)	-0.05 (-0.06)	0.03 (0.07)
All stocks	-0.49 (-2.01)	0.21 (0.77)	0.65 (2.52)	0.63 (2.14)	1.12 (2.55)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.05 (-0.12)	-0.15 (-0.29)	0.77 (1.78)	0.49 (1.02)	0.54 (0.84)	0.25 (1.01)
2	-0.92 (-2.16)	0.16 (0.46)	0.15 (0.36)	0.77 (1.82)	1.69 (2.64)	0.07 (0.31)
3	-0.21 (-0.48)	-0.14 (-0.32)	0.25 (0.66)	0.61 (1.28)	0.82 (1.30)	-0.05 (-0.24)
4 (high)	-0.40 (-0.83)	0.48 (0.83)	0.46 (0.94)	0.34 (0.60)	0.74 (0.98)	0.30 (1.00)
P4-P1	-0.35 (-0.52)	0.63 (0.80)	-0.31 (-0.46)	-0.16 (-0.24)	0.20 (0.23)	0.05 (0.13)
All stocks	-0.52 (-2.08)	0.18 (0.63)	0.61 (2.29)	0.50 (1.68)	1.02 (2.27)	

4.2.3. 정보의 불확실성(Information uncertainty)와 PEAD

3.5절에서 설명하였듯이, 정보의 불확실성의 대용변수로 애널리스트의 투자 의견 수(number of analysts following)과 현금흐름의 변동성(cashflow volatility)을 사용하여 정보의 불확실성의 정보에 따라 PEAD가 어떻게 심화되는가를 살펴보고자 한다.

SUE와 애널리스트 투자 의견의 수(numbers of analyst following)를 통해 two-way dependent sorting으로 구성된 4 × 4 포트폴리오와 SUE를 기반으로 한 차이거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 위험조정 전후의 수익률을 <표 9>에 보고하였다. 애널리스트 투자 의견의 수와 정보의 불확실성은 역(inverse)의 관계가 있기 때문에 애널리스트 투자 의견의 수에 음(-)의 값을 취하여 포트폴리오를 형성하였다. 애널리스트 투자 의견의 수가 적을수록 (즉, 정보의 불확실성이 증가할수록; P1 → P4) SUE를 통한 차이거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률 (excess raw return)이 1.06% (t=1.89)에서 3.07% (t=4.45)로 증가하는 패턴을 보이고 있다. 애널리스트 투자 의견의 수가 가장 적은 포트폴리오(P4)와 가장 많은 포트폴리오(P1)간의 SUE를 통한 차이거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률 차이(P4-P1)는 2.01% (t=2.35)로 통계적으로 유의하였다.

CAPM, FF3, FF5를 이용하여 위험조정된 초과수익률(abnormal return)을 각각 Panel B, Panel C, Panel D에 보고하였다. 그 결과 모든 모형에서 위험요인을 조정한 후에도 애널리스트 투자 의견의 수가 적을수록 SUE를 기반으로 하는 차이거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률이 대체적으로 증가하는 패턴을 보였으며, 애널리스트 투자 의견의 수가 가장 적은 포트폴리오(P4)와 가장 많은 포트폴리오(P1)간의 차이(P4-P1)도 모두 통계적으로 유의하였다. 구체적으로 살펴보면, CAPM, FF3, FF5에 의한 위험조정의 경우 이 차이(i.e., DiD)가 각각 2.02% (t=2.35), 1.79% (t=1.94), 그리고 2.14% (t=2.29)이었다. <표 9>의 실증분석 결과는 애널리스트 투자 의견의 수를 대용변수로한 정보의 불확실성이 증가할수록 PEAD가 심화되고 있음을 시사한다.

<표 9>애널리스트 투자 의견 수(numbers of Analysts Following)와 PEAD의 관계

본 표는 SUE와 애널리스트의 투자 의견 횟수(numbers of analyst following; Nfollow)로 two-way independent sorting하고 각 포트폴리오의 월 평균 수익률(%)과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균 수익률(%)을 보고한다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보여준다. Panel B는 CAPM으로 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on Nfollow	Sorted on SUE				SUE4-SUE1	All stocks
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4		
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	0.01 (0.02)	0.63 (1.21)	0.76 (1.48)	1.07 (1.79)	1.06 (1.89)	0.57 (1.25)
2	-0.07 (-0.11)	0.77 (1.23)	1.31 (2.20)	1.87 (2.90)	1.94 (3.67)	0.87 (1.69)
3	1.54 (2.23)	1.94 (2.83)	1.84 (2.72)	2.26 (3.26)	0.72 (1.30)	1.91 (3.20)
4 (high)	0.25 (0.34)	1.14 (1.30)	2.22 (1.95)	3.32 (3.76)	3.07 (4.45)	1.20 (1.56)
P4-P1	0.23 (0.34)	0.51 (0.57)	1.46 (1.26)	2.24 (2.73)	2.01 (2.35)	0.63 (0.85)
All stocks	0.02 (0.05)	0.67 (1.40)	1.03 (2.17)	1.22 (2.13)	1.19 (2.71)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.47 (-1.35)	0.09 (0.28)	0.19 (0.66)	0.44 (1.20)	0.91 (1.64)	0.02 (0.10)
2	-0.68 (-1.75)	0.12 (0.31)	0.71 (1.81)	1.21 (2.93)	1.88 (3.54)	0.26 (1.11)
3	0.82 (1.90)	1.28 (2.69)	1.21 (2.49)	1.57 (3.36)	0.76 (1.35)	1.24 (3.87)
4 (high)	-0.35 (-0.63)	0.60 (0.76)	1.76 (1.61)	2.59 (3.71)	2.94 (4.26)	0.68 (1.01)
P4-P1	0.12 (0.18)	0.51 (0.55)	1.57 (1.35)	2.15 (2.60)	2.02 (2.35)	0.66 (0.87)
All stocks	-0.50 (-2.05)	0.11 (0.48)	0.46 (2.25)	0.56 (1.93)	1.06 (2.45)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.41 (-1.09)	0.44 (1.29)	0.16 (0.54)	0.57 (1.42)	0.98 (1.63)	0.25 (1.27)
2	-0.83 (-2.00)	-0.32 (-0.77)	0.87 (2.06)	0.95 (2.20)	1.78 (3.10)	0.11 (0.46)
3	0.54 (1.19)	0.96 (1.90)	0.71 (1.40)	1.07 (2.17)	0.52 (0.87)	0.83 (2.48)
4 (high)	-0.93 (-1.57)	-0.16 (-0.19)	1.80 (1.52)	1.84 (2.53)	2.77 (3.75)	0.52 (0.71)
P4-P1	-0.52 (-0.70)	-0.60 (-0.63)	1.63 (1.29)	1.28 (1.49)	1.79 (1.94)	0.27 (0.34)
All stocks	-0.52 (-1.97)	0.24 (1.00)	0.49 (2.33)	0.56 (1.79)	1.08 (2.30)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.47 (-1.21)	0.49 (1.42)	0.03 (0.09)	0.38 (0.95)	0.85 (1.38)	0.16 (0.87)
2	-0.84 (-1.96)	-0.38 (-0.88)	0.91 (2.12)	1.02 (2.32)	1.85 (3.15)	0.13 (0.50)
3	0.53 (1.12)	0.84 (1.61)	0.57 (1.13)	0.96 (1.89)	0.43 (0.69)	0.72 (2.15)
4 (high)	-1.17 (-1.98)	0.03 (0.04)	2.05 (1.72)	1.83 (2.47)	3.00 (3.97)	0.47 (0.66)
P4-P1	-0.71 (-0.94)	-0.46 (-0.46)	2.02 (1.61)	1.44 (1.67)	2.14 (2.29)	0.31 (0.39)
All stocks	-0.58 (-2.13)	0.26 (1.07)	0.42 (1.94)	0.42 (1.33)	1.00 (2.08)	

두번째 정보의 불확실성 대응변수인 영업현금흐름의 변동성(cashflow volatility)과 SUE를 통해 two-way independent sorting으로 구성된 4×4 포트폴리오와 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 수익률을 <표 10>에 보고하였다. 분석결과, 영업현금흐름의 변동성이 클수록 (즉, 정보의 불확실성이 증가할수록; P1→P4) SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 위험조정 전 수익률(excess raw return)이 0.67% (t=1.14)에서 2.80% (t=3.90)로 일정하게 증가하는 패턴을 보이고 있다. 또한, 영업현금흐름의 변동성이 가장 큰 포트폴리오(P4)와 가장 작은 포트폴리오(P1)간의 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 수익률 차이(P4-P1) (i.e., DiD)가 2.13% (t=2.20)로 통계적으로 유의하였다. 각 모형에 의해 위험을 조정한 후에도 영업현금흐름의 변동성이 클수록 SUE를 통한 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률 (abnormal return)이 대체적으로 증가하였으며, 이 초과수익률(SUE4-SUE1)이 영업현금흐름의 변동성이 가장 큰 포트폴리오(P4)와 가장 작은 포트폴리오(P1)간의 차이는 모두 통계적으로 유의하였다. 구체적으로, CAPM, FF3, FF5에 의한 위험조정의 경우 이 차이(i.e., DiD)가 각각 2.26% (t=2.32), 2.43% (t=2.38), 그리고 2.46% (t=2.34)이었다.

요약하면, <표 9>과 <표 10>의 실증분석 결과는 애널리스트의 투자 의견 수와 현금흐름의 변동성을 대응변수로 한 정보의 불확실성이 증가할수록 PEAD가 심화되는 패턴을 보였으며, 정보의 불확실성이 높은 포트폴리오(P4)와 낮은 포트폴리오(P1)간의 차이 역시 통계적으로 유의하였다. 따라서, 정보의 불확실성이 증가할수록 (즉, 차익거래 제한이 높아질수록) PEAD가 심화됨을 보여주고 있다.

<표 11>는 <표5>~<표10>에서 6개의 차익거래제한 대응변수와 SUE에 의한 two-way dependent sorting 포트폴리오에서 차익거래제한의 정도가 심화됨에 따른 [P1(low) → P4(high)] SUE4-SUE1의 수익률만을 모아서 모두 보여주고 있다. 즉, 6개의 차익거래 대응변수를 이용하여 차익거래 제한의 정도(degree of limits-to-arbitrage)가 심화됨에 따라 SUE-based 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률이 어떻게 변하는가를 요약하여 보여주고 있다. 여기서 두꺼운 숫자 (boldface)는 SUE4-SUE1의 초과수익률이 차익거래제한이 심한 포트폴리오(P4)와 약한 포트폴리오(P1)의 차이 (i.e., DiD)를 보여주고 있다. 앞에서 언급하였듯이, 차익거래제한요인 중 거래비용과 정보의 불확실성으로 측정된 차익거래제한의 정도가 강해짐에 따라 (P1→P4) SUE를 통한 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률이 증가하고 있음을 보여주고 있으며, 이 초과수익률이 차익거래제한의 정도가 가장 높은 포트폴리오(P4)와 가장 낮은 포트폴리오 (P1)간의 차이도 통계적으로 유의함을 보여주고 있다. 다시말해서, 차익거래제한의 정도가 강해짐에 따라 PEAD가 심화되고 있음을 보여주고 있다.

<표 10> 영업현금흐름의 변동성(cashflow volatility) 과 PEAD 의 관계

본 표는 SUE와 영업현금흐름의 변동성(cashflow volatility; CVOL)으로 two-way dependent sorting하고 각 포트폴리오의 월 평균수익률(%)과 차익거래 포트폴리오 (arbitrage portfolio)의 월 평균수익률(%)을 보고한다. Panel A는 각 포트폴리오의 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)(%)을 보여준다. Panel B는 위험조정된 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. Panel C와 Panel D는 Panel A의 포트폴리오를 각각 Fama and French 3요인 모형 (FF3)과 Fama and French(2015) 5요인 모형 (FF5)으로 위험조정하고 각 모형에 대한 초과수익률(abnormal return)(%)을 보고한다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Sorted on CVOL	Sorted on SUE				SUE4-SUE1	All stocks
	SUE1	SUE2	SUE3	SUE4		
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	0.12 (0.22)	0.33 (0.62)	1.45 (2.59)	0.79 (1.31)	0.67 (1.14)	0.44 (1.01)
2	0.44 (0.86)	1.18 (1.88)	1.26 (2.43)	1.54 (2.19)	1.10 (1.81)	1.24 (2.48)
3	0.28 (0.50)	0.71 (1.20)	1.55 (2.32)	1.42 (2.36)	1.14 (1.98)	0.57 (1.25)
4 (high)	-0.58 (-0.79)	0.85 (1.05)	0.86 (1.04)	2.23 (3.25)	2.80 (3.90)	0.74 (1.23)
P4-P1	-0.69 (-0.99)	0.52 (0.72)	-0.60 (-0.81)	1.44 (2.18)	2.13 (2.20)	0.29 (0.75)
All stocks	0.15 (0.33)	0.54 (1.05)	1.15 (2.39)	1.19 (2.12)	1.04 (2.46)	
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.40 (-1.16)	-0.20 (-0.56)	0.89 (2.41)	0.20 (0.48)	0.60 (1.01)	-0.08 (-0.42)
2	-0.04 (-0.12)	0.57 (1.32)	0.74 (2.14)	0.80 (1.85)	0.85 (1.45)	0.64 (2.86)
3	-0.24 (-0.58)	0.14 (0.34)	0.93 (1.92)	0.83 (2.02)	1.07 (1.85)	0.04 (0.19)
4 (high)	-1.25 (-2.34)	0.14 (0.22)	0.14 (0.22)	1.31 (3.18)	2.86 (3.94)	0.03 (0.10)
P4-P1	-0.85 (-1.22)	0.33 (0.47)	-0.75 (-1.02)	1.41 (2.12)	2.26 (2.32)	0.11 (0.30)
All stocks	-0.37 (-1.56)	-0.05 (-0.19)	0.57 (2.79)	0.53 (2.00)	0.90 (2.17)	
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.49 (-1.33)	-0.29 (-0.78)	0.79 (2.02)	-0.37 (-0.88)	0.11 (0.18)	-0.24 (-1.18)
2	-0.38 (-1.00)	0.75 (1.60)	0.60 (1.61)	0.91 (1.93)	1.29 (2.06)	0.71 (2.93)
3	-0.17 (-0.39)	0.26 (0.59)	0.69 (1.31)	0.65 (1.52)	0.83 (1.34)	0.15 (0.65)
4 (high)	-1.09 (-1.90)	0.45 (0.67)	0.35 (0.52)	1.46 (2.69)	2.55 (3.31)	0.18 (0.62)
P4-P1	-0.60 (-0.81)	0.74 (0.96)	-0.44 (-0.56)	1.84 (2.60)	2.43 (2.38)	0.43 (1.10)
All stocks	-0.35 (-1.37)	0.13 (0.48)	0.56 (2.56)	0.48 (1.69)	0.83 (1.86)	
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	-0.41 (-1.09)	-0.38 (-0.97)	0.67 (1.66)	-0.39 (-0.89)	0.02 (0.03)	-0.29 (-1.35)
2	-0.46 (-1.18)	0.93 (1.94)	0.53 (1.37)	0.93 (1.92)	1.39 (2.17)	0.73 (2.95)
3	-0.31 (-0.68)	0.22 (0.48)	0.75 (1.39)	0.48 (1.10)	0.79 (1.26)	0.01 (0.06)
4 (high)	-1.07 (-1.82)	0.47 (0.68)	0.38 (0.56)	1.41 (2.51)	2.48 (3.13)	0.15 (0.49)
P4-P1	-0.67 (-0.88)	0.84 (1.06)	-0.29 (-0.35)	1.80 (2.47)	2.46 (2.34)	0.43 (1.09)
All stocks	-0.37 (-1.43)	0.14 (0.50)	0.53 (2.36)	0.34 (1.20)	0.72 (1.57)	

<표 11> 차익거래제한의 정도에 따른 SUE-based 차익거래 포트폴리오의 초과수익률

본 표는 차익거래 제한의 정도(degree of limits-to-arbitrage)가 심화됨에 따른 [P1(low)→ P4(high)] SUE-based 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률을 보여주고 있다. 즉, <표5>~<표11>에서 7개의 차익거래제한 대용변수와 SUE에 의한 two-way independent sorting portfolio에서 차익거래제한의 정도가 심화됨에 따른 SUE4-SUE1의 초과수익률만을 다시 보고하고있다. 표본기간은 2000년 1월부터 2015년 12월이다. 괄호안의 값은 t-값을 의미한다.

Portfolios sorted on the proxy	차익거래제한 대용변수 (Proxies for limits-to-arbitrage)					
	Idiosyncratic volatility	Trading volume	Illiquidity	Zero return frequency	#Analysts following	Cash volatility
Panel A: Excess raw returns						
1 (low)	1.01 (1.93)	0.80 (1.36)	1.12 (2.03)	0.82 (1.39)	1.06 (1.89)	0.67 (1.14)
2	2.41 (4.11)	1.96 (4.22)	1.51 (3.38)	1.73 (2.99)	1.94 (3.67)	1.10 (1.81)
3	0.46 (0.79)	1.85 (3.41)	2.48 (4.53)	1.08 (1.90)	0.72 (1.30)	1.14 (1.98)
4 (high)	1.95 (2.49)	3.50 (6.11)	2.55 (4.17)	1.01 (1.49)	3.07 (4.45)	2.80 (3.90)
P4-P1	0.94 (1.04)	2.70 (3.28)	1.43 (1.79)	0.19 (0.24)	2.01 (2.35)	2.13 (2.20)
All stocks	1.08 (2.62)	1.20 (2.71)	1.27 (2.88)	1.29 (3.08)	1.19 (2.71)	1.05 (2.44)
Panel B: CAPM-adjusted abnormal returns						
1 (low)	0.89 (1.71)	0.59 (1.03)	0.92 (1.72)	0.69 (1.17)	0.91 (1.64)	0.60 (1.01)
2	2.42 (4.07)	1.99 (4.25)	1.54 (3.42)	1.63 (2.82)	1.88 (3.54)	0.85 (1.45)
3	0.35 (0.59)	1.80 (3.30)	2.41 (4.38)	0.96 (1.70)	0.76 (1.35)	1.07 (1.85)
4 (high)	1.80 (2.30)	3.44 (5.97)	2.44 (4.00)	0.99 (1.46)	2.94 (4.26)	2.86 (3.94)
P4-P1	0.91 (0.99)	2.85 (3.47)	1.52 (1.89)	0.31 (0.39)	2.02 (2.35)	2.26 (2.32)
All stocks	1.73 (6.75)	1.04 (2.40)	1.12 (2.60)	1.13 (2.79)	1.06 (2.45)	0.93 (2.19)
Panel C: FF3-adjusted abnormal returns						
1 (low)	1.08 (1.93)	0.82 (1.34)	0.99 (1.71)	0.69 (1.08)	0.98 (1.63)	0.11 (0.18)
2	2.42 (3.80)	1.61 (3.24)	1.25 (2.61)	1.57 (2.52)	1.78 (3.10)	1.29 (2.06)
3	-0.35 (-0.57)	1.85 (3.18)	2.34 (3.96)	0.91 (1.48)	0.52 (0.87)	0.83 (1.34)
4 (high)	1.78 (2.10)	2.79 (4.60)	2.52 (3.85)	0.63 (0.86)	2.77 (3.75)	2.55 (3.31)
P4-P1	0.70 (0.71)	1.97 (2.27)	1.53 (1.79)	-0.05 (-0.06)	1.79 (1.94)	2.43 (2.38)
All stocks	1.46 (5.12)	1.16 (2.51)	1.19 (2.57)	1.12 (2.55)	1.08 (2.30)	0.97 (2.11)
Panel D: FF5-adjusted abnormal returns						
1 (low)	0.90 (1.57)	0.72 (1.14)	0.84 (1.42)	0.54 (0.84)	0.85 (1.38)	0.02 (0.03)
2	2.34 (3.57)	1.69 (3.31)	1.36 (2.76)	1.69 (2.64)	1.85 (3.15)	1.39 (2.17)
3	-0.16 (-0.25)	1.83 (3.11)	2.25 (3.77)	0.82 (1.30)	0.43 (0.69)	0.79 (1.26)
4 (high)	1.71 (1.97)	2.85 (4.57)	2.79 (4.19)	0.74 (0.98)	3.00 (3.97)	2.48 (3.13)
P4-P1	0.81 (0.80)	2.14 (2.40)	1.96 (2.25)	0.20 (0.23)	2.14 (2.29)	2.46 (2.34)
All stocks	1.46 (4.66)	1.07 (2.25)	1.09 (2.29)	1.02 (2.27)	1.00 (2.08)	0.89 (1.89)

V. 결어

본 연구는 2000년부터 2015년까지의 기간동안 국내 주식시장에서 분기별 이익공시후 주가지연현상, 즉 PEAD가 관찰되는지 살펴보고, 국내 주식시장에서의 PEAD 발생원인이 자산가격결정모형에서 누락된 위험요인(omitted latent risk factor)에 대한 위험프리미엄인지, 아니면 투자자들의 이익공시의 정보에 대한 과소반응(underreaction)을 유발하는 차익거래제한(limits-to-arbitrage)요인으로 인한 mispricing 인지 분석하고자 하였다. 또한 만약 PEAD가 투자자들의 과소반응에 의한 mispricing의 결과라면 투자자들의 새로운 정보에 대한 과소반응의 원인을 차익거래제한(limits to arbitrage)으로 보고 차익거래제한의 정도에 따라 PEAD의 정도가 심화되는지 검증하고자 하였다.

분석 결과는 다음과 같다. SUE 포트폴리오별 무위험수익률을 초과하는 월 평균 수익률(excess raw return)을 살펴본 결과, 한국 주식시장에서 뚜렷한 PEAD가 있음을 볼 수 있었다. 국내 주식시장의 PEAD가 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄인지 분석하기 위해, SUE 포트폴리오의 초과수익률(excess raw return)에 대한 CAPM, FF3, FF5의 시계열 회귀분석 추정결과를 살펴보았다. 각 모형의 위험요인을 조정한 후에도 SUE가 가장 낮은 포트폴리오(negative earning surprise) (SUE1)에서 가장 높은 포트폴리오 (earning surprise) (SUE4)까지 각 모형에 대한 SUE 포트폴리오의 초과수익률(abnormal return)이 SUE에 따라 일정하게 증가하는 패턴을 보였으며, SUE를 기반으로 구성된 차익거래 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 각 모형에 대한 초과수익률도 통계적으로 유의하였다. 또한, 차익거래 포트폴리오의 5개 위험요인 중 시장요인(MKT)를 제외한 나머지 위험요인의 요인 민감도(factor loading)가 모두 통계적으로 유의하지 않음을 보였다. 따라서, Fama and French (2015)의 5요인이 합리적인 위험요소를 모두 반영하고 있다고 가정한다면, 5개 위험요인은 국내 주식시장에서의 PEAD에 대한 설명력이 없으며 PEAD가 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄일 가능성이 낮다는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

다음으로, 국내 주식시장의 PEAD가 투자자들의 분기별 이익공시 정보에 대한 과소반응을 야기시키는 차익거래제한요인에 의해 발생하는 것인지 분석하였다. 이를 위해 6개의 차익거래제한 대용변수 (proxy)를 이용하여 차익거래제한의 정도와 SUE에 기반한 (SUE-based) 차익거래 포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률의 관계를 살펴본 결과, 모든 대용변수에서 차익거래제한의 정도가 심화됨에 따라 SUE에 기반한 차익거래포트폴리오(SUE4-SUE1)의 초과수익률이 증가하고 있음을 보였다. 특히, 차익거래제한 대용변수 중 거래비용(transaction costs)을 측정하는 거래대금(trading volume)과 Amihud (2002)의 비유동성(illiquidity), 그리고 정보의 불확실성(information uncertainty)을 측정하는 애널리스트 투자 의견 수 (number of analyst following)와

현금흐름의 변동성 (cashflow volatility)에서 차익거래제한이 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리간의 SUE를 통한 포트폴리오 (SUE4-SUE1)의 초과수익률 차이 (DiD)가 통계적으로 유의함을 보였다. 따라서, 차익거래제한의 정도가 강해짐에 따라 PEAD가 심화됨을 보였다.

따라서, 본 연구의 결과는 국내 주식시장에서 PEAD가 관찰되는 원인은 자산가격결정모형에서 누락된 위험요인에 대한 위험프리미엄에 의한 것이라기 보다는 투자자들의 분기별 이익공시 정보에 대한 과소반응을 야기시키는 차익거래제한요인에 의해 발생하였을 가능성이 높다는 것을 시사한다고 볼 수있다.

본 연구는 기존 문헌에서 PEAD의 원인으로 제시되었던 두가지 설명대안(explanation alternatives)을 비교분석하고, 기존 국내 문헌에서 고려하지 않았던 다양한 차익거래 제한요인과 PEAD의 관계를 실증적으로 분석하였다는 점에서 기여하는 바가 있다. 향후 연구에서는 차익거래 제한요인의 적용범위를 확대하여 PEAD이외에 국내 주식시장에서 발생하는 이상현상 (anomaly)이나 가격퍼즐 (pricing puzzle)에 미치는 영향에 대해 분석하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

김동철, 신성호, "한국주식시장의 이익정보 불확실성 위험과 1 월효과." 증권학회지, 제35권 제4호(2006), pp. 71-102.

(Translated in English) Kim, D. and S. H. Shin, "The Risk of Earnings Information Uncertainty and the January Effect in Korean Stock Markets", *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, Vol. 35, No. 4(2006), pp. 71-102

나종길, 신희정, "외국인 소유지분 비중에 따른 이익발표 후 잔류현상의 차이", 회계학연구, 제37권 제3호(2012), pp. 1-39.

(Translated in English) Chong Kil Na and Hee Jeong Shin, "The Effects of Foreign Ownership on the Magnitude of the Post-Earnings- Announcement Drift", *Korean Accounting Review*, Vol. 37, No. 3(2012), pp. 1-39.

이경태, 이연진, "주가표류현상에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 회계학연구, 제33권 제3호(2008), pp. 61-101.

(Translated in English) Kyung Tae Lee and Yeon Jin Lee, "A Study of Factors Affecting Post-Earnings-Announcement Drift", *Korean Accounting Review*, Vol. 33, No. 3(2008), pp. 61-101.

이경태, 이연진, 최종원, "경영자 예측정보공시와 주가표류현상", 회계학연구, 제36권 제4호(2011), pp. 211-248.

(Translated in English) Kyung Tae Lee, Yeon Jin Lee, and Jong Won Choi, "Effects of Management Forecasts on Post Earnings Announcement Drift", *Korean Accounting Review*, Vol. 36, No. 4(2011), pp. 211-248.

이효정, 최혁, "개인투자자의 거래행태가 실적공시에 대한 주가지연반응(PEAD)에 미치는 영향", 증권학회지, 제41권 제3호(2012), pp. 393-436.

(Translated in English) Hyo Jeong Lee, Hyuk Choe, "The Effects of Individual Investor Trading on Post-Earnings Announcement Drift", *Korean Journal of Financial Studies*, Vol. 41, No. 3(2012), pp. 393-436.

정찬식, 김순호, "이익공시에 대한 주가지연현상 (PEAD) 의 확률할인요소 위험조정을 이용한 실증 검증", 보험금융연구, 제26권 제2호(2015), pp. 59-84.

- (Translated in English) Chan Shik Jung and Soon Ho Kim, "An Empirical Study on the Stock Price Reaction to Earnings Announcements using the Stochastic Discount Factor Approach", *Journal of Insurance and Finance*, Vol. 26, No. 2(2015), pp. 59-84.
- Admati, A. R., & Pfleiderer, P., 1990, Direct and indirect sale of information, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 901-928.
- Ali, A., Hwang, L. S., & Trombley, M. A., 2003, Arbitrage risk and the book-to-market anomaly, *Journal of Financial Economics*, 69(2), pp. 355-373.
- Ball, R., Brown, P., 1968, An empirical evaluation of accounting income numbers, *Journal of accounting research*, pp. 159-178.
- Ball, R., Kothari, S. P., & Watts, R. L., 1993, Economic determinants of the relation between earnings changes and stock returns, *Accounting Review*, pp. 622-638.
- Bernard, Victor L., and Jacob K. Thomas, 1989, Post-earnings-announcement drift: delayed price response or risk premium?, *Journal of Accounting research*, pp. 1-36.
- Bernard, V.L., Thomas, J.K., 1990, Evidence that stock prices do not fully reflect the implications of current earnings for future earnings, *Journal of Accounting and Economics* 13, pp. 305-340.
- Bhardwaj, R. K., & Brooks, L. D., 1992, The January anomaly: Effects of low share price, transaction costs, and bid-ask bias, *The Journal of Finance*, 47(2), pp. 553-575.
- Bhushan, R., 1994, An informational efficiency perspective on the post-earnings announcement drift, *Journal of Accounting and Economics*, 18(1), pp. 45-65.
- Chordia, T., Shivakumar, L., 2005, Inflation illusion and post-earnings-announcement drift, *Journal of Accounting Research* 43, pp. 521-556.
- Chordia, T., Shivakumar, L., 2006, Earnings and price momentum, *Journal of Financial Economics* 80, pp. 627-656.
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J., 1990, Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation, *The Journal of Finance*, 45(2), pp. 379-395.
- Dyckman, Thomas R. and Dale Morse. (1986). *Efficient Capital Markets and Accounting: A Critical Analysis*. Prentice-Hall
- Fama, E. F., 1970, Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance*, 25(2), pp. 383-417.
- Fama, E.F. and French, K.R., 1993, Common risk factors in the returns on stocks and bonds, *Journal of financial economics*, 33(1), pp. 3-56.
- Fama, E.F. and French, K.R., 1996, Multifactor explanations of asset pricing anomalies, *Journal of finance*, 51(1), pp. 55-84.

- Fama, E.F. and French, K.R., 2015, A five-factor asset pricing model, *Journal of Financial Economics*, 116(1), pp. 1–22.
- Fama, E. F., & French, K. R., 2016, Dissecting anomalies with a five-factor model, *The Review of Financial Studies*, 29(1), pp. 69–103.
- Foster, G., Olsen, C., Shelvin, T., 1984. Earnings releases, anomalies, and the behavior of security returns. *The Accounting Review* 59, 574–603.
- Francis, J., LaFond, R., Olsson, P., & Schipper, K., 2005, The market pricing of accruals quality, *Journal of accounting and economics*, 39(2), pp.295–327.
- Friedman Milton, 1953, The Case for Flexible Exchange Rates, *Essays in Positive Economics*, Chicago: Univ. Chicago Press.
- Garman, Mark B., and James A. Ohlson., 1981, Valuation of risky assets in arbitrage-free economies with transactions costs, *Journal of Financial Economics*, 9(3), pp. 271–280.
- Jiang, G., Lee, C. M., & Zhang, Y., 2005, Information uncertainty and expected returns, *Review of Accounting Studies*, 10(2), pp. 185–221.
- Jones, C. P., & Litzenberger, R. H., 1970, Quarterly earnings reports and intermediate stock price trends, *The Journal of Finance*, 25(1), pp. 143–148.
- Kim, Dongcheol, and Myungsun Kim, 2003, A multifactor explanation of post-earnings announcement drift, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38(2), pp. 383–398.
- Kumar, A., & Lee, C., 2006, Retail investor sentiment and return comovements, *The Journal of Finance*, 61(5), pp. 2451–2486.
- Kyle, A. S., 1985, Continuous auctions and insider trading. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 1315–1335.
- Latané, H. A., Joy, O. M., & Jones, C. P., 1970, Quarterly data, sort-rank routines, and security evaluation, *The Journal of Business*, 43(4), pp. 427–438.
- Lesmond, D. A., Ogden, J. P., & Trzcinka, C. A., 1999, A new estimate of transaction costs, *The Review of Financial Studies*, 12(5), pp. 1113–1141.
- Mendenhall, R.R., 2004, Arbitrage risk and post-earnings-announcement drift, *Journal of Business* 77, pp. 875–894.
- Mikhail, M.B., Walther, B.R., Willis, R.H., 2003, The effects of experience on security analyst underreaction, *Journal of Accounting and Economics* 35, pp. 101–116.
- Sadka, R., 2006. Momentum and post-earnings-announcement drift anomalies: The role of liquidity risk, *Journal of Financial Economics* 80, pp. 309–349.
- Sadka, R., & Scherbina, A., 2007, Analyst disagreement, mispricing, and liquidity, *The Journal of Finance*, 62(5), pp. 2367–2403.
- Shiller, R. J., Fischer, S., & Friedman, B. M., 1984, Stock prices and social dynamics. *Brookings*

- papers on economic activity*, 1984(2), pp. 457–510.
- Shleifer, A., & Vishny, R. W., 1997, The limits of arbitrage, *The Journal of Finance*, 52(1), pp. 35–55.
- Shleifer, A., 2000, *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, New York: Oxford University Press.
- Stoll, H. R., 2000, Presidential address: friction. *The Journal of Finance*, 55(4), pp. 1479–1514.
- Wurgler, J., & Zhuravskaya, E., 2002, Does arbitrage flatten demand curves for stocks?, *The Journal of Business*, 75(4), pp. 583–608.
- Zhang, X., 2006, Information uncertainty and stock returns, *The Journal of Finance*, 61(1), pp. 105–137.