

가격제한폭의 사전적 효과인 자석효과와 비대칭성에 관한 실증연구

최우석

삼성금융연구소 수석연구원
(sisop@hanmail.net)

이상빈

한양대학교 경영대학 교수
(leesb@hanyang.ac.kr)

본 연구는 광범위한 자료를 이용하여 가격제한폭의 사전적(ex-ante) 효과인 자석효과에 대해서 실증고찰하였다. 주가가 제한가로 다가갈 때, 유의한 자석효과(Magnet Effect)가 있음이 실증결과로 나타났다. 즉, 가격제한폭이 투자자들의 호가주문행태와 가격형성과정에 사후적 뿐만이 아니라 사전적으로도 유의한 영향을 미치고 있음을 발견할 수 있었으며 주가가 가격제한폭으로 다가갈 때의 주문제출행위의 특성변화도 발견하였다. 또한, 이러한 자석효과가 상한과 하한에서 비대칭적으로 나타나고 있음을 발견하였다.

1. 서 론

1987년 New York Stock Exchange(NYSE)의 시장 대폭락 이후, 시장 안정화조치의 일환으로 서킷 브레이커(Circuit Breakers)가 활용되어 왔다. 가장 보편적이면서도 가장 기본적인 서킷 브레이커인 가격제한폭제도는 다양한 선물시장과 한국과 일본을 포함한 많은 아시아 주식시장에서 활용되고 있다. 매일의 가격 움직임을 미리 정해진 범위 내로 제한하는 가격제한폭은 직접적으로 해당 주식의 가격동태 뿐만 아니라, 간접적으로 호가흐름의 성격에도 지대한 영향을 미치고 있음에 틀림없다. 특히, 가격제한폭은 주가 수익률 특성 뿐 아니라, 시장균형가격 형성의 기저세력인 투자자들의 호가제출전략에도 영향을 미치게 된다. 주가가 제한가로 다가갈 때, 거래지연 가능성의 증가가 호가의 수요, 공급 측면에서 투자자들에게 영향을 주기

때문이다.

가격제한폭제도가 주가에 미치는 영향은 크게 해당 주가가 제한가에 다가갈 때와 제한가를 기록한 이후의 효과로 나누어 볼 수 있다. 그동안 제한가를 기록한 이후의 효과, 즉 사후적(ex-post) 효과에 관한 실증연구들이 많이 발표된 반면, 제한가에 다가갈 때의 효과, 즉 사전적(ex-ante) 효과에 관한 실증연구는 아마도 자료확보의 문제 및 방대한 자료의 분석상 애로사항 등과 같은 사유로 인해 찾아 보기 힘들게 현실이다.

가격제한폭의 사후적 효과에 관한 연구들을 정리해 보면 다음과 같다. 먼저 가격제한폭제도에 대해 부정적인 연구결과는 크게 3가지로 나누어 볼 수 있다; 첫 번째, 거래활동방해(Trading Interference) 의견(Fama(1989), Telser(1989), Lehmann(1989), Lauterbach and Ben-Zion(1993), and Kim and Rhee(1997)). 두 번째, 가격발견지연(Delayed Price Discovery) 의견(Fama

(1989), Lehmann(1989), Lee, Ready, and Seguin(1994), George and Hwang(1995), Lee and Chung(1996), Kim and Rhee(1997), and Lee and Kim(1997)). 세 번째, 변동성이 월(Volatility Spillover) 의견(Kyle(1988), Fama(1989), Kuhn, Kurserk, and Locke(1991), and Kim and Rhee(1997)). 이러한 가격제한폭에 대한 비판론과는 반대로, Ma, Rao and Sears(1989b)는 가격제한폭이 Treasury Bond Futures Market에서 투자자들에게 *cooling-off* 기간을 제공함으로써 일시적인 과민반응으로부터 투자자들을 보호하는 순기능이 있음을 주장하였다. 또한, Ma et al.(1989a)과 Lee and Kim(1995)은 과민반응에 의한 진정한 균형가격으로부터의 일시적인 편차인 가격결정오차는 가격제한폭에 도달한 이후에 진정되므로, 가격제한폭은 해당 주식의 변동성을 줄이는 작용을 한다는 연구결과를 발표하였다.

가격제한폭이 투자자들의 호가제출행태에 미치는 효과는 George and Hwang(1995)과 Kim and Rhee(1997)와 같은 학자들에 의해서 그 중요성이 평가되어 왔으나, 이들은 호가자료 및 일중거래자료 대신 일별 거래대금(Trading Volume)과 일별 고가/저가자료를 사용하여 간접적인 실증연구결과를 제시하였다.

한편, Fama(1989), Miller(1991), Subrahmanyam(1994)는 가격제한폭이 "자석(Magnet)" 또는 "중력(Gravity)" 효과를 유발시키는 경향이 있음을 제안하였다. 가격제한폭의 사전적인(*ex-ante*)효과인 자석효과는 주가가 제한가에 다가갈 때 가격제한폭이 마치 자석같이 작용하여 주가를 제한가로 끌어 당기는 현상을 의미한다. 주가가 가격제한폭에 다가갈 때 앞서 언급한 사후적인 효과를 염두에 둔 투자자들의 주문제출전략에 변화가

발생하게 된다. 즉, 주가가 제한가를 기록하면 제한가를 벗어나는 가격으로는 거래 및 호가제출행위 자체가 제한받게 되므로 자신의 포지션이 장중에 제한받게 될 것을 우려한 투자자들(Impatient Investors)이 주가가 제한가에 다가갈 때 가격과 시간의 체결우선권을 얻기 위해서 최우선매도호가(Ask)와 최우선매수호가(Bid) 사이에 좀더 공격적인(*aggressive*) 주문을 제출하려는 경쟁이 강해진다. 물론, 시장충격(Market Impact)을 최소화시키기 위해서 자신의 총주문수량을 한번이 아닌 여러번에 나누어서 제출하게 되는데 이러한 경쟁이 주가가 제한폭에 가까워지면 질수록 심화되고, 이것이 오히려 주가가 제한가에 다가가는 속도를 가속화시키게 되는 것이다. 그러나, 자석효과에 관한 실증연구결과는 제한폭을 전후한 투자자들의 호가행태를 이해하는데 필수적임에도 불구하고 자료의 제약성 때문에 거의 전무하였다. 본 연구의 목적은 가격제한폭의 사후적 효과와 밀접한 관계가 있으며 주가가 제한폭에 다가갈 때의 가격형성과정을 설명함에 필수적인 자석효과를 한국주식시장(KSE)의 방대한 일중자료를 사용하여 실증분석함에 있다. 또한, 주가의 방향성(상승/하락)에 따른 자석효과의 대칭성(*symmetry*) 여부에 관해서도 실증증거를 제시할 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장과 3장은 연구자료 및 연구방법론에 관한 설명이고, 4장은 실증연구결과이며, 5장은 맺음말이다.

II. 연구자료

본 논문에서 쓰인 자료는 크게 일별자료와 일중

자료이다. 일별자료는 1994년 1월부터 1995년 12월까지의 시, 고, 저, 종가와 거래대금(Trading Volume)이다. 일중자료는 1994년 5월 2일부터 7월 30일까지 거래일 기준 총 75일에 걸쳐 KSE에 상장되어 있는 모든 종목들의 거래와 관련된 정보, 즉 가격, 수량, 시간(초단위)을 포함하고 있다.

〈표 1〉은 일중자료의 가격제한폭 활동을 요약하고 있다. “폐장시의 상한가(하한가) 수”는 종가에서 상한가(하한가)를 기록한 날의 수를 의미한다. 반면, “고가(저가)에 의한 상한가(하한가) 수”는 장중 거래가격이나 종가 중 고가(저가)가 상한가(하한가)를 기록한 날의 수를 의미한다. “장중 상한가(하한가) 수”는 앞의 두 측정치와 같은 날수가 아닌 실거래가(Tick Data)가 상한가(하한가)를 기록한 횟수를 의미한다. 즉, 장중에 제한가에서 발생한 모든 거래 빈도를 측정한 것이다. 이로부터 하한가를 기록한 뒤 장이 종료되기 전에 다시 제한폭내로 되돌아 간(즉, 장중에 하한가를 형성했으나 종가에서는 하한가보다 가격이 높아진 경우) 확률이 상한가를 기록한 뒤 폐장 전에 가격이 다시 하락한 경우의 확률보다 높은 것을 알 수 있다. 상한가의 경우 고가에 의한 사건이 1257인 반면 종가에 의한 것은 935 밖에 안된다. 이것은 장 중에

상한가를 기록한 종목의 약 25.62%가 폐장 전에 상한가 아래로 내려온다는 것을 의미한다. 하한가의 경우, 저가에 의한 755개 사건이 종가 근처 446으로 줄어들므로 장 중에 하한가를 기록했던 종목의 약 40.93%가 다시 하한가 위로 상승했음을 의미한다. 이것은 장중에 상한가를 친 종목의 약 74.38%가 폐장시까지 그 가격이 지속되고 있지만, 하한가를 기록한 것들은 약 59.07% 만이 폐장 때까지 그 가격이 지속됨을 의미한다. 즉, 상한가를 기록한 종목들은 하한가의 경우 보다 장이 끝날 때까지 계속 그 가격에 머물러 있는 경향이 있음을 알 수 있다. 또한, 장중 상한가(하한가) 수를 살펴보면 하한가에서 보다 상한가에서의 거래가 훨씬 더 활발하게 이루어짐을 알 수 있다. 제한가에서의 거래가 활발하면 할수록 가격발견 지연 및 거래활동방해 정도가 더 심하다고 볼 수 있다. 바꿔말하면, 제한가에서의 거래가 덜 활발하면 할수록, 따라서 폐장까지 제한가가 이어질 확률이 작으면 작을수록 투자자들이 더 많은 *cooling-off* 기간을 갖는다고 볼 수 있다. 이는 상한가의 경우 가격발견 지연효과가 지배적이지만, 하한가의 경우엔 *cooling-off* 기간의 제공효과가 더 지배적인 것으로 해석할 수 있다.

가격제한폭의 비대칭성에 대해서 더 자세히 살펴

〈표 1〉 일중자료의 가격제한폭 활동요약

(1994년 5월 2일 ~ 1994년 7월 30일)

폐장시의 상한가 수	935
폐장시의 하한가 수	446
고가에 의한 상한가 수	1257
저가에 의한 하한가 수	755
장중 상한가 수	101964
장중 하한가 수	28241

보기 위하여 다음과 같은 두가지 측정치를 정의하였다. 첫번째, '%(Limit Activity)'는 평균적으로 한 종목이 1년 중 몇 퍼센트나 제한가를 경험했는가를 나타내는 지표이고, 두번째, 'Limited Days'는 한 종목이 1년 중 평균적으로 제한가를 기록한 날수를 나타내며 그 계산 방법은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \%(Limit Activity) &= \frac{\text{제한가 기록수}}{(\text{총 상장종목수}) \times (\text{총 거래일수})} \times 100 \\ Limited Days &= \frac{\text{제한가 기록수}}{(\text{총 상장종목수})} \times 100 \end{aligned}$$

<표 2>에서 예를 들면, 어떤 한 종목의 상승 움직임이 일년의 약 14.81%에 해당하는 기간 동안

가격제한폭에 의해서 제한을 받았으며 이것은 이 종목이 294.5일 가운데 평균적으로 약 44일에서 상한가를 기록했음을 의미한다. 하락세 움직임에 대해서는 한 종목이 KSE에서 294.5일 중에 평균적으로 약 32일을 하한가를 기록하였다.¹⁾ 1994년에 KOSPI는 879.32에서 1027.37로 상승하였고, 1995에는 1013.57에서 882.94로 하락하였다. 시장이 상승세일 때 상한가의 빈도가 하한가의 빈도를 압도하는 것은 당연하다. 하지만 상승세 시장에 비해서 그 압도함의 정도는 약할지언정 상한가의 빈도는 하락세 시장에서도 여전히 강하게 하한가의 빈도를 압도하고 있다. 이것은 가격제한폭이 주가의 상승과 하락에 미치는 효과가 비대칭적이란 것을 암시한다.

<표 2> 연간 가격제한폭 활동(1994년 - 1995년)

	제한가 기록 수	%(Limit Activity)	Limited Days
상장 종목수 (연간)			595(=1190÷2)
총 거래일수 (연간)			294.5(=589÷2)
S_{hit}^H (연평균)	25944.5(=51889÷2)	14.81	43.60
S_{hit}^H (1994년)	38529	21.88	64.75
S_{hit}^H (1995년)	13360	7.66	22.45
$S_{0.9}^H$ (연평균)	2951.5(=5903÷2)	1.68	4.96
$S_{0.8}^H$ (연평균)	5411.5(10823÷2)	3.09	9.09
S_{hit}^L (연평균)	18869.5(=37739÷2)	10.76	31.71
S_{hit}^L (1994년)	25991	14.76	43.68
S_{hit}^L (1995년)	11748	6.74	19.74
$S_{0.9}^L$ (연평균)	3255.5(=6511÷2)	1.86	5.47
$S_{0.8}^L$ (연평균)	5259(=10518÷2)	3.00	8.83

1) 물론, 본 연구에 사용된 자료의 기간은 가격제한폭이 현재의 가격제한폭 보다 매우 엄격하였음을 감안하여야 할 것이다. 이 당시는 가격대에 따라 차등적인 제한폭이 적용되었으며, 평균적으로 약 4.5%의 가격제한폭이 적용되었다.

III. 연구방법론

가격제한폭에 의한 사전적인 효과인 자석효과를 평가하기 위해서 다음과 같은 사건들을 수집하였다: (i) 고가나 저가가 상한가나 하한가를 친 종목들의 친 사건들(S_{hit}^H, S_{hit}^L); (ii) 제한폭을 치진 못하고 90%까지 이른 사건들($S_{0.9}^H, S_{0.9}^L$); (iii) 제한폭의 80%-90%까지 이른 사건들($S_{0.8}^H, S_{0.8}^L$). 상당한 정보적인(signaling) 효과를 가지고 있는 가격제한폭은 수익률의 특성뿐만 아니라 투자자들의 호가전략에도 영향을 미치게 된다. 가격제한폭은 전날 종가에 근거해서 매일의 주가의 움직임을 일정 범위안으로 제한하므로써 제한폭을 위반하는 호가의 제출 자체를 거부하게 된다. 만약 주가가 제한폭을 치면 그 이후의 거래는 제한폭을 위반하는 가격으로는 이루어 질 수 없으며, 이렇게 되면 큰 주문 불균형에 의해 발생된 진짜 균형가격은 제한폭을 위반하게 되므로 투자자들은 주가가 폐장 전까지 제한폭 내로 되돌아오든가 아니면 다음날 아침이 되어서 제한폭이 진짜 균형가격의 미 반영된 부분을 반영할 때까지 기다려야만 한다. 따라서, 주가가 가격제한폭에 다가거나 칠 경우 투자자들의 호가행태는 그렇지 않을 경우와는 차이가 발생하게 된다. 자석효과란 이처럼 주가가 제한폭에 다가갈 때 마치 제한폭이 주가를 끌어당기는 것처럼 제한폭에서 가격이 형성되는 경향을 말한다. 가격제한폭의 사전적 효과인 자석효과 발생원인은 투자자들의 주문제출행위의 변화에서 기인하게 된다. 주가가 제한폭을 치고 난 후엔 이 제한가를 초과하는 거래는 할 수 없으므로 투자자들은 가능하면 주가가 제한폭을 치기 전 장이 마감되기 전에 자신의 목표주문량을 채우기 위해서 전략적으로 자신의 주

문을 분산시키게 된다. 즉, 주가가 제한가에 다가갈 때 큰 시장 충격을 피하기 위한 전략적 주문분산행위(Strategic Order Splitting)가 증가하게 되며, 장 중에 자신의 포지션을 청산할 수 없게 되는 것을 피하기 위하고 자신의 거래가 보다 원활하게 이루어지게 하는 시간과 가격의 priority를 얻기 위한 주문제출(Undercutting/Outbidding), 즉 최우선 매수(매도) 호가보다 높은(낮은) 사자(팔자)주문의 경쟁이 주가가 제한가에 다가갈 때 보다 치열해지기 때문에 이러한 경쟁의 심화가 해당 주가의 가격제한폭으로의 접근 속도를 더욱 더 가속시키게 된다.

가격제한폭의 사전적 효과인 자석효과를 실증검증하기 위하여 우리는 다음과 같은 측정치를 정의하였다:

$$\frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{hit}^H}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^H} \quad (1)$$

$$\frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^H}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.8}^H} \quad (2)$$

$$\frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{hit}^L}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^L} \quad (3)$$

$$\frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^L}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.8}^L} \quad (4)$$

식(2)의 값이 1보다 작다는 것은 상승시 주가가 $(0.9*U.L.P., U.L.P.)$ 의 구간에서 발생한 빈도가 $(0.8*U.L.P., 0.9*U.L.P.)$ 에서의 그것보다 작음을 나타내며, 이것은 제한폭을 치진 못했지만 제한가의 90%이상의 구간에 머물렀던 시간이 제한가의 80%이상 90% 미만의 구간에 머무른 시간보다 짧다는 것을 의미한다(U.L.P.는 Upper Limit

Price의 약어). 식(4)의 값이 1보다 작다는 것은 하락시 주가가 $[0.9 * L.L.P., L.L.P.]$ 의 구간에서 발생한 빈도가 $[0.8 * L.L.P., 0.9 * L.L.P.]$ 에서의 그것보다 작음을 나타낸다(L.L.P.는 Lower Limit Price의 약어). 식(1)과 (3)의 해석은 식 (2), (4)와 유사하다. 식(1)과 (3)의 값이 1보다 크다면 주가가 일단 제한가의 90%이상에 이르면 이 구간에 머무르기 보다 제한폭에 도달해 버릴 확률이 50% 이상이란 것을 의미한다. 우리는 식(2)와 (4)의 값이 1보다 작고 동시에 식(1)과 (3)의 값이 1보다 큰 상황을 가격제한폭에 의한 자석효과의 증상으로 해석할 수 있다. 왜냐하면 주가가 제한폭에 가까이 다가갈수록 그 구간에 머물기 보다 제한가를 기록하는 사건들의 빈도가 많아지기 때문이다. 상한가의 경우엔 식(1)과 (2)의 값의 차이의 정도로써, 하한가의 경우엔 식(3)과 (4)의 값의 차이의 정도로써 자석효과의 강도를 평가할 수 있다. 그 차이가 크면 클수록 자석효과의 강도도 커진다고 해석할 수 있다.

가격제한폭의 자석효과를 보다 더 심층적으로 살펴보기 위하여 고가나 저가가 제한가를 기록한 날에 대해서 하루 중 가격의 움직임은 그 수준에 따라서 다음과 같은 5개의 구간으로 나누었다.²⁾ 상한가의 경우 (i) Int_3^H : $[0.8 * U.L.P., U.L.P.)$, (ii) Int_4^H : $[0.6 * U.L.P., 0.8 * U.L.P.)$, (iii) Int_5^L : $[0.4 * U.L.P., 0.6 * U.L.P.)$, (iv) Int_2^H : $[0.2 * U.L.P., 0.4 * U.L.P.)$, (v) Int_1^H : [전날 종가, $0.2 * U.L.P.)$. 하한가의 경우도 상한가와 유사한 방식으로 Int_5^L , Int_4^L , Int_3^H , Int_2^L , Int_1^L 로

구분하였다. 우리는 각 구간에서의 구간통과 시간, 각 구간에서의 거래수량과 거래대금, 거래회수를 조사하였다. 상한가 사건에 있어서, 하락세 움직임은 자석효과와 직접 관련된 것이 아니므로 오직 상승세 움직임 만을 관찰하였다. 예로써 다음과 같은 연속된 3개의 거래를 생각해 보자. 만약에 어떤 주가가 오전 10시 30분에 Int_3^H 에서 거래가 이루어지고 바로 다음 거래가 오전 10시 35분에 같은 구간에서 발생하고 그 다음 거래가 오전 10시 40분에 Int_4^H 이나 Int_5^H (즉, 상승했다는 뜻임)에서 발생했다면 Int_3^H 의 통과시간은 10분(600초)으로, 거래수량은 첫번째와 두번째 거래에서의 거래수량의 합으로, 거래횟수는 2번으로 측정될 것이다. 그런데 만약 세번째 거래가 Int_1^H 또는 Int_2^H 에서 이루어진다면 이것은 가격이 하락했다는 것이므로 Int_3^H 의 통과시간과 거래수량과 거래횟수는 측정하지 않는다. 바꿔 말하면 각 구간에서의 측정된 시간은 상한(하한)의 경우 그 구간을 위로(아래로) 통과하는데 걸린 시간을 나타낸다. 우리는 다른 구간에서 보다 평균통과시간과 한 거래 당(per) 평균 거래수량은 Int_5^H 과 Int_5^L 에서 가장 작을 것이고 총 거래수량, 거래대금과 거래횟수는 Int_5^H 과 Int_5^L 에서 가장 클 것으로 예상한다.³⁾ 이러한 예상은 다음과 같은 두가지 논리적 근거를 갖는다. 첫번째, 주가가 제한가에 다가갈 때 큰 시장 충격을 피하기 위한 전략적 주문분산행위(Strategic Order Splitting)가 그 접근 속도를 가속시킨다. 두번째, 장 중에 자신의 포지션을 청산할 수 없게 되는 것을 피하기 위해서 시간과 가격의 priority를 얻기 위한 주문제

2) 자석효과를 측정하기 위해서는 가격제한폭을 기록한 날을 종가에 근거해서 할 필요가 없다. 왜냐하면 이 자석효과는 주가가 제한폭에 다가갈 때 발생하는 것이기 때문이다. 따라서 이 경우 우리는 제한폭을 기록한 날들의 기준으로써 고가와 저가를 사용하였다.

3) Choi and Lee(2000)는 KSE에서 가격제한폭을 많이 기록한 종목들에서의 전략적 호가분산행위와 Bid/Ask Spread 사이의 주문(Undercutting/Outbidding)이 그렇지 않은 종목들에 비해서 증가한다는 실증적인 연구결과를 보고하였다.

출(Undercutting/Outbidding)의 경쟁이 주가가 제한가에 다가갈 때 보다 치열해지기 때문이다.

IV. 실증연구결과

〈표 3〉에서 가격제한폭에 의한 자석효과와 실증적 증거를 발견할 수 있으며, 그 효과의 정도는 하한가에서 보다 상한가로 다가갈 때에 더욱 강하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 예를 들면, K_1^H 가 8.82로써 1보다 크지만, K_2^H 는 0.54로써 1보다 작으며 K_1^H 과 K_2^H 의 차이가 8.28인 반면 K_1^L 과 K_2^L 의 차이는 5.17이다. 〈표 3〉의 결과가 자석효과와 특성에서 유래하는지, 아니면 가격제한폭 때문에 야기되는 주가수익률의 절단분포(Truncated Distribution) 때문에 유래하는지를 구분할 필요가 있다는 지적이 있을 수 있다.⁴⁾ 왜냐하면, 절단분포의 특성상 제한치 이상(또는 이하) 수익률의 누적 관측치가 제한가 직전 십분율 구간의 누적 관측치보다 훨씬 클 것으로 기대되기 때문이다. 이러한 절단현상은 가격제한폭이 주가의 움직임을 제한하면 할 수록 더욱 더 뚜렷하게 관찰될 것이다. 그

러나, 주가수익률의 절단분포는 이미 자석효과를 반영하여 사후적으로 형성되었기 때문에 이를 통해 사전효과인 자석효과와 존재를 파악하는 것은 한계가 있다. 이를 설명하기 위해 가격제한폭이 존재하지 않는 주가수익률이 표준정규분포를 따른다고 가정하자. 만일 가격제한폭이 1994년 가격제한폭의 평균과 같은 4.6%라고 가정하면 가격제한폭이 존재하는 주가수익률의 분포는 -4.6%와 4.6%에서 절단된 표준정규분포이다. 자석효과가 존재하지 않는 경우에 주가수익률의 절단표준분포는 4.6%의 수익률에 4.6%이상의 모든 관측치가 몰려있을 것이지만, 자석효과가 존재한다면 4.6%이상의 모든 관측치 이외에 4.6%이하의 관측치도 4.6%의 수익률에 흡수된 절단표준분포가 될 것이다. 왜냐하면, 자석효과가 존재하는 경우 주가수익률이 가격제한폭 근처로 이동하면 가격제한폭에 흡수되기 때문이다. 따라서, 수익률의 분포를 통해 자석효과를 증명하기 위해서는 자석효과가 존재하지 않는 주가수익률의 절단분포와 자석효과가 존재하는 경우의 절단분포를 비교하여야 하나 이는 시장에서 관찰가능하지 않다. 더 나아가 관찰된 주가수익률이 절단정규분포로부터 생성되었다고 가정한 후 최우도함수를 통해 주가수익률의 평균과 표준편차를 추정할

〈표 3〉 가격제한폭의 자석효과 I

$K_1^H = \frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{\text{hit}}^H}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^H} = \frac{14.81}{1.68} = 8.82$	$K_1^L = \frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{\text{hit}}^L}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^L} = \frac{10.77}{1.86} = 5.79$
$K_2^H = \frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^H}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.8}^H} = \frac{1.68}{3.09} = 0.54$	$K_2^L = \frac{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.9}^L}{\%(\text{Limit Activity}) \text{ of } S_{0.8}^L} = \frac{1.86}{3.00} = 0.62$
$K_1^H - K_2^H = 8.28$	$K_1^L - K_2^L = 5.17$

4) 저자들은 이를 지적해 준 익명의 심사위원께 감사드립니다.

수 있으나 이 또한 사후적으로 관찰된 추가수익률의 분포이기 때문에 사전효과인 자석효과의 존재를 증명하는데 한계가 있을 수 밖에 없다.

〈표 3〉이 제시하는 실증분석 결과는 자석효과의 직접적인 증명보다 가격제한폭 때문에 추가수익률의 분포가 가격제한폭이 존재하지 않을 때에 비해 심각한 절단분포를 보인다는 사실을 강조하고 있다. 가격제한폭이 존재하지 않는 경우로 우리는 종합주가지수를 들 수 있다. 종합주가지수는 우리의 표본관찰기간인 1994년 및 1995년 동안에 한번도 가격제한폭을 경험하지 않았기 때문에 가격제한폭이 없는 주가의 대응치로 활용할 수 있다. 이는 1994년 1월 2일부터 1995년 3월 31일까지 종합

주가지수의 수익률을 표준정규분포 및 절단표준정규분포를 통해 각각 추정해 보면 최우도함수값, 추가수익률의 평균 및 표준편차간에 거의 차이가 없다는 결과로부터 확인할 수 있다.⁵⁾ 〈표 3〉에서 유추할 수 있는 절단분포는 $[0.8 \cdot U.L.P., 0.9 \cdot U.L.P.]$ 의 구간에서 발생한 빈도가 1이라면 $[0.9 \cdot U.L.P., U.L.P.]$ 에서 발생한 빈도는 0.54이며 상한가 이상에서 발생한 빈도는 4.7628이 된다. 그러나 이 각각에 대응하는 종합주가지수의 빈도는 1, 0.11 및 0.14가 되어 〈표 3〉에서 유추한 절단분포와 극심한 차이를 보이고 있다.

보다 직접적인 자석효과의 존재는 〈표 4〉를 통해 검증할 수 있다. 먼저 평균통과시간을 살펴보면 상

〈표 4〉 가격제한폭의 자석효과 II

	Int ₁	Int ₂	Int ₃	Int ₄	Int ₅
상한가로 다가갈 경우					
평균시간 (초)	448.64	473.89(6)	389.91(-18)	325.74(-17)	183.97(-44)
거래한건 당 평균거래수량	2.61E+3	2.33E+3(-11)	2.66E+3(14)	2.61E+3(-2)	2.04E+3(-22)
총 거래수량	1.53E+7	3.23E+7(111)	3.96E+7(23)	5.05E+7(28)	2.37E+8(369)
거래한건 당 평균거래대금	8.68E+7	7.55E+7(-13)	7.49E+7(-1)	7.03E+7(-6)	6.54E+7(-7)
총 거래대금	5.08E+12	1.05E+13(107)	1.12E+13(7)	1.36E+13(21)	7.60E+13(459)
거래횟수	5851	13887(137)	14903(7)	19377(30)	116055(499)
하한가로 다가갈 경우					
평균시간 (초)	670.22	879.58(31)	660.00(-25)	634.76(-4)	413.12(-35)
거래한건 당 평균거래수량	2.35E+3	1.92E+3(-18)	2.12E+3(10)	1.93E+3(-9)	1.59E+3(-18)
총 거래수량	8.74E+6	1.34E+7(53)	1.48E+7(10)	1.83E+7(24)	5.71E+7(212)
거래한건 당 평균거래대금	8.63E+7	7.96E+7(-8)	7.50E+7(-6)	7.76E+7(3)	6.58E+7(-15)
총 거래대금	3.21E+12	5.56E+12(73)	5.24E+12(-6)	7.37E+12(41)	2.36E+13(220)
거래횟수	3714	6978(88)	6983(0)	9500(36)	35804(277)

· 괄호 안의 숫자는 바로 전 구간(즉, 자신의 왼쪽 칸)과 자신과의 변화율임

5) 절단정규분포로부터 추정된 평균은 0.0001578(0.311)이며 표준편차는 0.009698(25.87)이다. 정규분포로부터 추정된 평균은 0.0001583(0.3118)이며 표준편차는 0.009697(25.88)이다. 괄호안의 값은 z 통계량이다.

승, 하락 모두 Int₂에서 가장 긴데 이것은 주가가 가격제한폭의 20-40% 사이에 가장 오랫동안 머무름을 의미한다. 그 이후로 평균시간은 주가가 제한가에 다가갈 수록 점차 줄어들다가 Int₅에서 가장 짧아진다. 예를 들면, Int₄ 통과시간과 Int₅ 통과시간 사이의 감소율은 상승과 하락시 각각 44%와 35%이다. 이것은 주가가 제한폭에 다가갈 때 자신의 position이 그날 장에서 locking되는 것을 피하기 위해서 시간과 가격의 우선권을 얻기 위한 주문의 경쟁이 증가함을 의미하고 이러한 경쟁의 증가현상이 Int₅ 통과시간을 가장 짧게 만들므로써 가격제한폭의 자석효과를 유발시키게 된다. 상승과 하락하는데 걸리는 시간을 비교해 보면, 상승하는데 걸리는 시간이 하락하는데 걸리는 시간보다 짧은 것을 알 수 있다. Int₄의 시간이 Int₅의 시간보다 1.49배 더 길며 하락시간의 상승시간에 대한 비율은 주가가 제한폭에 다가갈 수록 점점 증가하다가 Int₅에서는 2.25배에 이르게 된다. 이것은 가격제한폭이 가격의 하락보다는 상승을 더 촉진시킨다는 것을 의미하며 이것은 역으로 말하면 가격제한폭이 주가가 하한가로 다가갈 때 투자자들의 과민반응을 보다 효과적으로 줄여주고 있음을 의미한다.

한 거래당 평균 거래수량(Trading Quantity)도 구간 통과시간과 비슷한 양상을 보이고 있는데, Int₁에서 Int₅로 갈수록 감소하고 있다. 특히 한 거래당 평균 거래대금(Trading Volume)은 Int₁에서 가장 크고 점차 감소하다가 Int₅에서 가장 작아진다. 거래횟수는 이와는 반대의 순서이다. 이러한 결과로부터 우리는 가격제한폭제도 하에서 주가가 제한가에 다가갈 때 투자자들의 주문제출전략 특성을 파악할 수 있다. 주가가 아직 제한가에 훨씬 못 미칠 때 투자자들은 빈도는 적지만 한 건당 큰 규모로

주문을 제출하는 경향이 있는 반면, 주가가 제한가에 거의 근접해 갈 때 자신의 주문을 나누어 작은 규모로 자주 주문을 제출하려는 경향이 있다. 바꿔 말하면, 주가가 제한폭에 다가갈 때, 그 접근 속도를 가속시키는 큰 시장충격을 피하기 위한 전략적 주문분산행위가 증가한다. 특히, Int₄의 거래횟수에서 Int₅의 거래횟수로의 증가가 굉장히 심한데, 상승(from Int₄^H to Int₅^H)과 하락(from Int₄^L to Int₅^L)의 경우 각각 499%와 277%나 증가한다. 평균통과시간과 마찬가지로 거래횟수에 있어서도 자석효과가 상한과 하한에서 비대칭적으로 나타나고 있다.

Int₁에서 Int₅까지 거래횟수의 증가수준이 한 거래당 거래수량과 거래대금의 감소추세를 압도하므로 총 거래수량과 총 거래대금은 상승, 하락 모두 Int₁에서 Int₅까지 증가하는 추세이다. 총 거래수량과 총 거래대금은 Int₄에서 Int₅로 바뀔 때 현저하게 증가한다. 예를들면, 주가가 Int₄^H에서 Int₅^H로 바뀔 때 총 거래수량과 거래대금의 증가율은 각각 369%와 459%이고 Int₄^L에서 Int₅^L로 바뀔 때는 각각 212%와 220%이다. 이것은 투자자들이 Int₅에서 즉, 주가가 제한가에 거의 근접했을 때 가장 활발하게 거래를 하려한다는 것을 의미하며 이러한 현상은 하락세일 때보다 상한가에 다가갈 때 보다 심하다는 것이다.

<표 4>로부터 우리는 주가가 가격제한폭을 치기 전의 가격동태의 양상이 주가수준에 따라 다름을 발견했다. 주가가 Int₄에서 Int₅로 바뀔 때, 시간, 거래활동, 거래횟수에 있어서의 변화율의 절대값이 다른 구간에 비해 현저하게 커진다. 비록 Int₄에서 Int₅로의 변화율보다는 작지만 Int₁에서 Int₂로 바뀔 때도 각각의 증가량이 꽤 크다. 이것은 주가가 Int₄에서 Int₅, Int₁에서 Int₂로 바뀔 때 투자환경이 급변함을 의미하는데, 투자환경 변화의 특

정은 Int_4 에서 Int_3 와 Int_1 에서 Int_2 에서 각각 다르다. 주가가 Int_1 에 있을 때 통과시간은 오래 걸리고 한 거래 당 거래수량은 많고 총 거래수량은 작고 거래횟수는 빈번한 반면, Int_3 에서는 정반대의 양상을 나타낸다. Int_3 에서의 특징이 바로 가격제한폭의 사전적 효과인 자석효과를 반영하고 있다.

V. 맺음말

본 연구는 방대한 일중거래자료를 이용하여 가격제한폭의 사전적인 효과인 자석효과에 대해서 조사하였으며 주가가 제한가에 다가갈 때 명백한 자석효과와 실증적 결과를 발견하였다. 주가가 아직 제한가로부터 멀리 떨어져 있을 때 투자자들은 자주는 아니지만 한 번에 제법 큰 규모의 거래를 하려는 경향이 있는 반면, 주가가 제한가에 근접할 때는 거래를 서두르는 경향이 있으며 시장 충격을 최소화 할 수 있게 작은 규모로 빈번히 거래를 한다. 이것을 가격제한폭의 사후적 효과인 거래방해가설(Trading Interference)에 관한 이전 연구결과와 비교해 보면, 투자자들의 거래활동은 가격제한폭에 도달하기 이전 제한가에 다가갈 때 거래활동이 활발해지다가 제한가를 기록한 이후에는 거래활동을 제한받게 됨을 알 수 있다. 또한, 가격제한폭의 자석효과가 상한폭과 하한폭에서 비대칭적임을 발견하였다.

이러한 비대칭적인 투자자들의 행태가 나타나고 있음은 시장 안정화장치로서 긍정적인 역할과 부정적인 역할을 동시에 수행하고 있는 가격제한폭제도의 설계문제에 관하여 앞으로 보다 심도있는 연구들이 진행될 필요가 있음을 의미한다. 물론, 본 연

구에 사용된 자료와 현재의 증시환경을 비교해 보면, 가격제한폭의 폭에 있어서 차이가 있음을 인정한다. 그리고, 연구기간 중에는 우리나라에 주가지수선물시장이 존재하지 않았기 때문에 선물시장 도입으로 말미암은 연구결과의 변화에 대해서도 후속연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Choi, W.S. and S.B. Lee, "Price Limits and Limit Order Flow: Evidence from the Korea Stock Exchange." *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies* 3, No.4, 451-474, (2000).
- Fama, E.F., "Perspectives on October 1987, or What did We learn from the Crash? black Monday and the Future of Financial Markets." R. W. Kamphuis, Jr., R. C. Kormendi, and J. W. H. Watson eds., Chicago Illinois: Mid America Institute for Public Policy Research, Inc., (1989).
- George, Thomas J. and Chuan-Yang Hwang, "Transitory Price Changes and Price-Limit Rules: Evidence from the Tokyo Stock Exchange." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 30, 313-327, (1995).
- Kim, Kenneth A. and S. Ghon Rhee, "Price Limit Performance: Evidence from the Tokyo Stock Exchange." *Journal of Finance* 52, No. 2, June, 885-901, (1997).
- Kuhn, B.A., G.J. Kurserk and P. Locke, "Do Circuit Breakers moderate Volatility?" *The Review of Futures Markets* 10, 136-175, (1991).
- Kyle, A.S., "Trading Halts and Price Limits." *The Review of Futures Markets* 7, 426-434, (1988).
- Lauterbach, B. and U. Ben-Zion, "Stock Market Crashes

- and the Performance of Circuit Breakers: Empirical Evidence." *Journal of Finance* 48, 1909-1925, (1993).
- Lee, S.B. and J.S. Chung, "Price Limits and Stock Market Efficiency." *Journal of Business Finance and Accounting* 23, 585-601, (1996).
- Lee, S.B. and K.J. Kim, "The Effect of Price Limits on Stock Price Volatility: An Empirical Evidence in Korea." *Journal of Business Finance and Accounting* 22, 257-267, (1995).
- Lee, S.B. and D.J. Kim, "Price Limits and Beta." *Review of Quantitative Finance and Accounting* 9, No. 1, July, 35-52, (1997).
- Lee, C.M.C., M.J. Ready and P.J. Seguin, "Volume, Volatility, and New York Stock Exchange Trading Halts." *Journal of Finance* 49, 183-214, (1994).
- Lehmann, B.N., "Commentary: Volatility, Price Resolution, and the Effectiveness of Price Limits." *Journal of Financial Services Research* 3, 205-209, (1989).
- Ma, C.K., R.P. Rao and R.S. Sears, "Volatility, Price Resolution, and the Effectiveness of Price Limits." *Journal of Financial Services Research* 3, 165-199, (1989a).
- Ma, C.K., R.P. Rao and R.S. Sears, "Limit Moves and Price Resolution: The Case of the Treasury Bond Futures Market." *Journal of Futures Market* 9, 321-335, (1989b).
- Miller, M.H., "*Financial Innovations and Market Volatility*." Oxford: Basil Blackwell, Inc., (1991).
- Subrahmanyam, A., "Circuit Breakers and Market Volatility: A Theoretical Perspective." *Journal of Finance* 49, No. 1, March, 237-254, (1994).

Magnet Effect of Price Limits and Asymmetry: Intradaily Evidence

Woo Suk Choi* · Sang Bin Lee**

Abstract

This study empirically examines magnet effect as ex-ante effects of price limits using a comprehensive dataset of the Korea Stock Exchange. We find evidences of a significant magnet effect and meaningful features of order placement strategies when stock prices approach their limits. It means that the price limits affect price discovery process in ex-ante as well as ex-post. We also find all of the effects are not symmetric-differ on a limit-up and limit-down movements.

Key words: Price Limits, Magnet Effect, Intraday Data, Asymmetric Effect, Overreaction.

* Chief Research Fellow, Samsung Research Institute of Finance.

** Professor, College of Business Administration, Hanyang University.