

개별 주식 조건부 베타의 비대칭성에 관한 실증 분석과 시사점: 한국 주식시장의 경우*

이 상 규** · 김 준 용(경희대학교)

Abstract

본 논문은 1982년 1월부터 2012년 5월까지 한국 주식시장에 상장되었던 모든 주식들의 일별 시계열 자료를 사용하여 자본자산가격결정모형(CAPM)과 다요인모형이 가정하고 있는 주식 초과 수익률과 시장 초과 수익률 간의 선형 대칭성이 성립하지 않고 시장 초과 수익률의 변화 방향에 따라 두 변수 간의 비대칭 관계가 존재함을 개별 주식의 조건부 베타계수 추정을 통하여 실증적으로 분석하였다.

본 논문은 포트폴리오 구성의 이론적 정합성을 제시하고 주식형 펀드의 시장예측 및 투자 성과 분석 시 사용되고 있는 Henriksson and Merton(1981) 모형과 현재 주식 초과 수익률 분석 시 사용되고 있는 Fama and French(1993) 3요인 모형을 결합하여 실증 모형을 정형화하고 시장 초과 수익률의 변화 방향에 대해서도 다르게 변화하는 개별 주식의 조건부 베타 계수를 추정하였다. 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성에 대한 가설 검정 결과에 의하면, 전체 표본기간을 대상으로 하는 경우 통계적으로 유의하게 조건부 베타의 비대칭성을 보이는 주식의 비율이 전체 주식의 약 92%에 이르는 것으로 분석되었다.

더욱이 이 중에서 강세장 조건부 베타 계수에 비해 약세장 조건부 베타 계수가 평균적으로 더 큰 주식의 비율이 KOSPI시장에서는 약 62%인 반면, KOSDAQ 시장에서는 약 52%로 나타났다. 이와 같은 실증 분석 결과는 한국 주식시장에서 시장초과수익률 상승시 주식초과수익률이 상승하는 정도보다 그 반대인 경우에 주식 수익률이 하락하는 정도가 큰 주식들이 많이 존재한다는 것을 의미한다. 또한 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성 특성은 시간이 흐름에 따라 변화하고 업종에 따라 다르게 나타난다. 이것은 한국 주식시장에서 주식 투자 시 개인 투자자와 펀드 매니저의 성과를 제고하기 위해서는 개별 주식의 업종 특성뿐만 아니라 시장 초과 수익률의 변화방향에 따라 동태적으로 변동하는 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성 특성을 고려해야 함을 시사한다.

주제어: 주식수익률, 시장수익률, 조건부 베타의 비대칭성, Henriksson-Merton 모형, Fama-French 3요인 모형

* 저자들은 본 논문의 개선을 위해 유익한 논평을 제공해주신 경희대학교 경영연구소 세미나(2013.4) 참석자들에게 감사드리며 본 논문에서 발견되는 모든 오류는 저자들의 책임임을 분명히 밝힙니다.

** 연락담당 저자: 주소: 130-701 서울특별시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 경영학부 :E-mail: sklee@khu.ac.kr
Tel:02-961-2154.

1. 서론

Sharpe(1964)와 Lintner(1965)에 의해 제시된 자본자산가격모형(capital asset pricing model)과 Fama and French(1993)에 의해 제시된 3요인 모형을 포함한 다요인 모형(multifactor model)은 시장초과수익률의 변화 방향에 관계없이 개별 주식 베타 계수의 선형 대칭성이 성립한다는 가정에 기초하고 있으나 이에 대한 실증적 타당성에 대한 의문이 지속적으로 제기되어 왔다. 이에 따라 개별 주식 베타 계수에 대한 연구는 선형 비대칭성에 대한 실증적 검증(예를 들면, Levy(1974), Fabozzi and Francis(1977, 1979), Kim and Zumwalt(1979), Bhardwaj and Brooks(1993) 등)과 주식 수익률 변동성의 비대칭적 효과, 소위 레버리지 효과를 통한 개별 주식 베타 계수의 시변 가능성(time-varying possibility)에 초점을 맞춘 실증 연구(예를 들면, Chou, Engle, and Kane(1992), Braun et al.(1995), Cho and Engle(1999) 등)를 중심으로 이루어지고 있다. 본 논문의 목적은 전자의 실증 연구를 따라서 그동안 수행되었던 개별 주식 베타 계수의 선형 비대칭성에 대한 실증 분석을 확장한 실증 모형과 새로운 방법론을 1982년 1월부터 2012년 5월까지 약 30여 년 동안 한국 주식 시장에 상장되었던 모든 주식들에 적용하고 이와 관련된 한국 주식시장의 특성과 시사점을 도출하는데 있다. 이러한 측면에서 본 논문은 한국 주식시장을 대상으로 개별 주식 베타의 특성을 보다 체계적으로 규명하기 위한 기초연구라고 볼 수 있다.

개별 주식 초과수익률과 시장 초과수익률간의 관계를 규정하는 베타 계수의 선형 대칭성에 대한 실증적 검증은 기본적으로 강세장과 약세장에서 베타 계수가 통계적으로 유의하게 다른 지를 중심으로 이루어져 왔다. 강세장과 약세장에서 개별 주식의 베타 계수를 따로 추정해야한다는 주장은 Levy(1974)에 의해 처음 제안되었다. 이에 따라 미국의 일부 증권 회사들은 강세장 베타 추정치와 약세장 베타 추정치에 대한 정보를 제공하게 되었다. 또한 Levy(1974)는 개별 주식 초과수익률과 시장 초과수익률 간의 관계를 선형 모형이외의 다양한 대안 모형들을 제시하면서 베타 계수를 선형 모형에 의해서 추정하는 것에 대하여 이의를 제기하였다. 이에 촉발된 개별 주식 베타 계수의 선형 대칭성과 이와 관련된 특성에 대한 실증분석은 대표적으로 Fabozzi and Francis(1977, 1979), Kim and Zumwalt(1979), Bhardwaj and Brooks(1993) 등에 의해 이루어 졌다. Fabozzi and Francis(1977)는 NYSE에 상장된 700개 주식을 대상으로 1965년 12월부터 1971년 12월까지 73개월의 월별 자료에 대하여 단일지수 시장모형을 사용하면서 강세장 베타계수와 약세장 베타계수의 비대칭성에 대한 실증분석을 수행하였다. 그러나 Fabozzi and Francis(1977)은 5%의 주식들을 제외

하고 단일지수 시장모형의 베타 계수들이 강세장과 약세장에서 통계적으로 유의하게 다르지 않다고 결론지었다. 이에 더하여 Fabozzi and Francis(1979)는 동일한 월별자료를 사용하면서 85개 뮤추얼 펀드 자료와 무작위로 구성된 포트폴리오에 대해 그 성과가 강세장과 약세장에 따라 서로 다른지 연구하였으나 마찬가지로 약세장에서 베타를 작게 하여 포트폴리오 위험을 줄이거나 반대로 강세장에서 베타를 크게 하는 포트폴리오 운용을 보여준 경우가 전체의 10% 미만임을 보고하며, 이로 미루어볼 때 펀드 관리자의 예측 능력이 시장을 앞서는 경우가 드물다고 주장하였다.

Kim and Zumwalt(1979)도 1962년 2월부터 1976년 12월까지 179개월의 월별 자료를 가지고 있는 322개 주식들에 대하여 단일지수 시장모형을 사용하면서 개별 주식 베타 계수의 비대칭성에 대하여 실증적 검정을 하였다. Kim and Zumwalt(1979)도 Fabozzi and Francis(1977)의 경우보다 다소 많은 11%의 주식들을 제외하고 단일지수 시장모형의 베타 계수들이 강세장과 약세장에서 통계적으로 유의하게 다르지 않다고 결론지었다. 이에 더하여 Kim and Zumwalt(1979)는 통계적으로 유의하게 강세장에서는 주식수익률의 변동성이 감소하고 약세장에서 주식수익률의 변동성이 증가하기 때문에 위험회피 투자자는 약세장에서 프리미엄을 요구하고 강세장에서 프리미엄을 지불한다는 분석결과를 발견하고 약세장 베타 계수 추정치로 측정되는 주식 수익률의 하방 위험이 전통적인 단일 베타계수 추정치보다 포트폴리오 위험 측정치로 더 적합할 수 있다고 제안하였다.

한편 Bhardwaj and Brooks(1993) 또한 1926년부터 1988년까지 NYSE와 1963년부터 1988년까지 AMEX에 상장되었던 20개 시장가치기준 상위 포트폴리오들의 월별 수익률 자료를 사용하여 약세장과 강세장에서 베타 계수가 서로 다른지를 강세장을 나타내는 지시변수를 가지는 단일지수 시장모형을 추정하였다. 그들은 약세장 베타 계수와 강세장 베타계수 차이는 통계적으로 유의하게 다르며 규모가 큰 기업 주식들이 평균적으로 강세장 베타 계수가 더 크고 규모가 작은 기업 주식들은 평균적으로 약세장 베타계수가 더 크다고 보고하였다.

본 논문은 포트폴리오 선택의 이론적 정합성을 가지고 있고 주식형 펀드의 시장예측과 투자 성과 분석을 위해 사용되고 있는 Henriksson and Merton(1981) 모형과 Fama and French(1993) 3요인 모형을 결합한 확장 모형을 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성을 검정하기 위한 실증 모형으로 정형화하였다. 흥미롭게도 Henriksson and Merton(1981) 모형을 약간 조정해보면 Fabozzi and Francis(1977, 1979), Kim and Zumwalt(1979), Bhardwaj and Brooks(1993) 등이 강세장 베타와 약세장 베타를 추정하기 위해 사용된 실증 모형과 기본 전략 측면에서 맥락을 같이 한다. 본 논문은 또한 Fabozzi and Francis(1977, 1979), Kim and Zumwalt(1979), Bhardwaj and Brooks(1993)

과는 달리 시간의 흐름에 따른 강세장 베타 계수와 약세장 베타 계수의 변화 특성을 경기상황과 연계하여 검토하기 위해 장기간의 일별 자료를 사용하였다. 이에 더하여 본 논문은 개별 주식의 조건부 강세장 베타 계수와 조건부 약세장 베타 계수를 추정하기 위해 정보 집합인 252 영업일을 반복적으로 이동시키는 회귀분석(rolling regression analysis)을 수행하고 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성을 강세장 조건부 베타 추정치와 약세장 조건부 베타 추정치의 차이 표본을 사용하여 검정을 시행하였다. 이것은 개별 주식 베타의 비대칭성을 하나의 표본기간에 대하여 추정한 강세장 베타 추정치의 표본 분산과 약세장 베타 추정치의 표본 분산을 사용하여 검정한 Fabozzi and Francis (1977, 1979), Kim and Zumwalt(1979), Bhardwaj and Brooks(1993)와도 차별화된다.

본 논문의 실증 분석 결과에 의하면, 한국 주식시장에서 개별 주식의 조건부 강세장 베타 추정치와 조건부 약세장 베타 계수 추정치는 시간이 흐름에 따라 상당히 크게 변화할 뿐만 아니라 통계적으로 유의하게 개별 주식 조건부 베타 계수 추정치의 비대칭 구조가 서로 뒤바뀌는 것으로 분석되었다. 또한 전체 표본기간을 대상으로 하는 경우 KOSPI시장과 KOSDAQ시장 모두에서 통계적으로 유의하게 조건부 베타 계수가 비대칭을 나타내는 주식 비율은 약 92%으로 매우 높을 뿐만 아니라 이 중에서 평균적으로 조건부 베타 계수가 시장 초과수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 큰 주식 비율이 약 56%로 더 큰 것으로 분석되었다. 이것은 한국 주식 시장에는 시장초과수익률의 상승시보다 하락시에 더 주식초과수익률이 더 크게 반응하는 주식들이 많다는 것으로 흥미롭게도 개별 투자자가 강세장에서 주식수익률 상승을 체감하는 것보다 약세장에서 주식수익률 하락을 더 크게 체감한다는 것을 의미한다. 이러한 실증 분석 결과는 한국 주식시장에서 주식 투자의 성과를 제고하기 위해서는 시장 초과 수익률 변화 방향에 따라 동태적으로 변화하는 개별 주식 조건부 베타의 비대칭 특성을 고려해야 함을 시사한다.

본 논문의 구성은 다음과 같은 순서로 이루어져 있다. 제II절에서는 개별 주식 조건부 베타 계수를 추정하기 위한 실증 모형이 정형화되고 추정방법이 제시된다. 제III절에서는 실증 분석에서 사용되는 변수들이 정의되고 그 특성에 대한 논의가 이루어진다. 제IV절에서는 실증분석 결과가 개별 주식 조건부 베타의 비대칭 특성과 시장 및 산업별 개별 주식조건부 베타의 비대칭 특성에 초점을 맞추어 논의되고 주식투자에 대하여 제시하는 시사점이 간략히 논의된다. 마지막 절에서는 간략하게 논문의 실증분석 결과에 대한 요약과 결론이 제시된다.

2. 실증 모형의 정형화와 추정 방법

본 논문에서는 시장 수익률에 대한 개별 주식 수익률의 비대칭적 반응 양상을 포착하기 위한 실증모형을 정형화하기 위해 선형형태의 CAPM을 수정한 구분 선형 모형(piecewise linear model)을 도입하였다.

Henriksson and Merton(1981)은 구분 선형 항을 일종의 옵션 손익 구조로 설정하는 모형을 제시하였다. 그들은 투자자가 주식 i 에 $\beta_{i,t}$ 단위 투자하면서 동시에 행사가격 $r_{f,t}$ 를 갖는 기초자산 $r_{m,t}$ 를 갖는 풋 옵션에 $\gamma_{i,t}$ 만큼 투자해 포트폴리오를 구성한다고 간주하고 주식의 초과 수익률을 다음과 같이 정형화하였다.

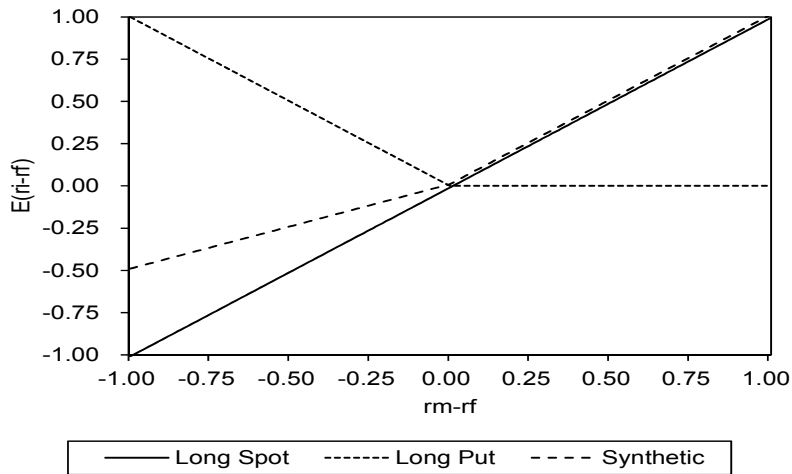
$$(r_{i,t} - r_{f,t}) = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}(r_{m,t} - r_{f,t}) + \gamma_{i,t} \max[(r_{f,t} - r_{m,t}), 0] + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

이때, 주식 i 의 초과 수익률과 풋 옵션의 상관계수는 다음과 같다.

$$\text{Corr}[(r_{i,t} - r_{f,t}), \max[(r_{f,t} - r_{m,t}), 0]] = \begin{cases} -1 & \text{for } r_{f,t} \geq r_{m,t} \\ \text{undefined} & \text{for } r_{f,t} < r_{m,t} \end{cases} \quad (2)$$

이러한 이유로 Henriksson and Merton(1981)은 어떤 포트폴리오에 대해 실증 분석 결과 $\gamma_{i,t}$ 가 0보다 크다면, 이는 해당 포트폴리오 기대 수익률의 손익 구조가 방어적 풋(protective put) 전략의 손익 구조와 유사하며, 따라서 해당 포트폴리오의 시장예측성과(market timing performance)가 그렇지 않은 다른 펀드의 성과에 비해 우월한 것으로 간주하였다. 주식과 풋옵션을 가지는 포트폴리오로 나타낸 HM 모형에서 $\gamma_{i,t} > 0$ 인 경우 주식의 기대 초과 수익률($E(r_{i,t} - r_{f,t})$)이 시장 초과 수익률($r_{m,t} - r_{f,t}$)의 값이 달라짐에 따라 비선형으로 반응하는 것을 도식화하면 [그림 1]과 같다.

[그림 1] Henriksson-Merton 모형(주식과 풋옵션 결합)의 수익률 간 관계($\alpha = 0, \beta = 1, \gamma = 0.5$)



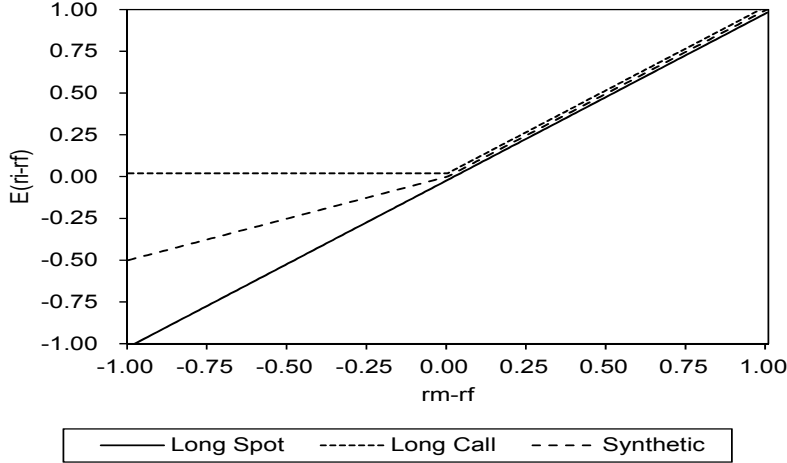
식 (1)을 주식과 콜 옵션의 선형 결합으로 식 (3)과 같이 나타낼 수도 있다.

$$(r_{i,t} - r_{f,t}) = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t} (r_{m,t} - r_{f,t}) + \gamma_{i,t} (r_{m,t} - r_{f,t})^+ + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$(r_{m,t} - r_{f,t})^+ = \begin{cases} r_{m,t} - r_{f,t} & \text{for } r_{m,t} - r_{f,t} \geq 0 \\ 0 & \text{for } r_{m,t} - r_{f,t} < 0 \end{cases}$$

주식과 콜옵션을 가지는 포트폴리오로 나타낸 Henriksson-Merton 모형 (HM 모형)에서 $\gamma_{i,t} > 0$ 인 경우 주식의 기대 초과 수익률($E(r_{i,t} - r_{f,t})$)이 시장 초과 수익률($r_{m,t} - r_{f,t}$)의 값이 달라짐에 따라 비선형으로 반응하는 것을 도식화하면 [그림 2]와 같다. 이것은 식 (1)의 경우와 유사하게 $\gamma_{i,t}$ 가 0보다 크다면, 시장 초과 수익률의 등락에 대해 대칭 수익률 구조를 갖는 주식 i 의 $\beta_{i,t}$ 단위와 수익률 구조의 특성이 비대칭적인 콜 옵션을 $\gamma_{i,t}$ 단위를 결합한 포트폴리오를 나타내는 것으로 이해할 수 있다.

[그림 2] Henriksson-Merton 모형(주식과 콜옵션 결합)의 수익률 간 관계($\alpha = 0, \beta = 0.5, \gamma = 0.5$)



식 (3)에서 변수 $(r_{m,t} - r_{f,t})^+$ 가 지시변수로 정의되고 있으므로, 식 (3)을 식 (4)와 같이 구분 선형 모형으로 다시 쓸 수 있다.

$$(r_{i,t} - r_{f,t}) = \begin{cases} \alpha_{i,t} + (\beta_{i,t} + \gamma_{i,t})(r_{m,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} & \text{for } r_{m,t} - r_{f,t} \geq 0 \\ \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}(r_{m,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} & \text{for } r_{m,t} - r_{f,t} < 0 \end{cases} \quad (4)$$

식 (4)는 시장 초과 수익률의 부호에 관계없이 회귀계수가 고정되어 있음을 상징하는 CAPM과 달리 시장 초과 수익률의 부호에 따라 회귀 계수가 달라지는 실증 모형으로 간주할 수 있다. 이제 식 (4)에서 서로 다른 두 회귀계수를 간략하게 $\beta_{i,t}^+ = \beta_{i,t} + \gamma_{i,t}$ 와 $\beta_{i,t}^- = \beta_{i,t}$ 로 정의하면 HM 모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(r_{i,t} - r_{f,t}) = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}^+(r_{m,t} - r_{f,t})I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) \geq 0\} + \beta_{i,t}^-(r_{m,t} - r_{f,t})I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) < 0\} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) \geq 0\}$ 는 $(r_{m,t} - r_{f,t}) \geq 0$ 이면 1이고 $(r_{m,t} - r_{f,t}) < 0$ 이면 0인 지시변수이고

$I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) < 0\}$ 는 $(r_{m,t} - r_{f,t}) < 0$ 이면 1이고 $(r_{m,t} - r_{f,t}) \geq 0$ 이면 0인 지시변수이다. 이 경우 계수 $\beta_{i,t}^+$ 와 $\beta_{i,t}^-$ 는 각각 독립변수 $(r_{m,t} - r_{f,t})$ 의 부호에 따라 모형이 가질 수 있는 서로 다른 두 회귀 계수를 의미한다.

이상의 논의에서 살펴본 것처럼, 주식형 펀드의 시장예측과 종목선택 능력을 검정하기 위해 사용되고 있는 HM 모형은 시장 초과 수익률의 방향에 따라 베타계수가 달라지는 구조를 검정하기 위한 모형으로 활용될 수 있다. 본 논문에서는 주식 초과 수익률의 비선형성을 고려한 HM 모형과 주식 수익률의 결정요인으로 시장요인 이외에 규모요인과 가치요인을 고려한 Fama-French 3요인 모형 (FF 모형)을 결합하여 조건부 베타의 비대칭성을 추정하기 위한 실증 모형으로 다음과 같이 정형화하였다.¹⁾

$$(r_{i,t} - r_{f,t}) = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}^+ (r_{m,t} - r_{f,t}) I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) \geq 0\} + \beta_{i,t}^- (r_{m,t} - r_{f,t}) I\{(r_{m,t} - r_{f,t}) < 0\} + s_{i,t} SMB_t + h_{i,t} HML_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

여기서 $SMB_t = \bar{r}_{small,t} - \bar{r}_{big,t}$, $HML_t = \bar{r}_{high,t} - \bar{r}_{low,t}$, $\bar{r}_{small,t} = t$ 기의 기업 규모가 작은 기업 수익률 평균, $\bar{r}_{big,t} = t$ 기의 기업 규모가 큰 기업 수익률 평균, $\bar{r}_{high,t} = t$ 기의 장부가치 대 시장가치 비율이 높은 기업 수익률 평균, $\bar{r}_{low,t} = t$ 기의 장부가치 대 시장가치 비율이 낮은 기업 수익률 평균이다.

식 (6)에서 $(r_i - r_f)$ 가 $(r_m - r_f)$ 의 선형 함수라면 시장 초과 수익률의 부호에 관계없이 회귀계수 β 가 같아야 하며, CAPM과 그 확장모형들의 일반적인 가정으로 받아들여지고 있다. 그러나 주식 시장에서 이러한 가정이 성립되지 않을 수 있다. 본 논문에서는 개별 주식의 조건부 베타계수가 평균적으로 시장 초과 수익률이 상승하는 경우 보다 시장 초과 수익률이 하락하는 경우에 더 민감하게 반응하거나 그 반대로 반응하는지를 실증적으로 검정하였다.

일반적으로 개별 주식의 베타 계수를 추정하기 위해서 일간 시계열의 경우 252거래일, 주간 시계열의 경우 52주, 월간 시계열의 경우 5년의 표본이 주로 사용되고 있다.²⁾ 본 논문에서는 일간 시계

1) 이준서(2012)는 한국 주식형 펀드의 시장 예측 및 종목 선택 능력을 검정하기 위한 실증 모형으로 Henriksson-Merton 모형과 Fama-French 3요인 모형을 결합하여 정형화된 모형을 사용하였다.

2) 대우증권, 삼성증권 등 증권사 및 FnGuide, Infomax 등 금융 정보 서비스는 주로 52주 표본을 사용하여 시장 모형에 기초하여 구한 베타 추정치 자료를 제공하고 있다.

열을 사용하면서 개별 주식의 조건부 베타를 추정하기 위해서 정보 집합은 매 영업일 이전 252일로 설정되면서 동태적으로 변화된다. 주어진 동태적인 정보 집합 하에서 매 영업일 t 별로 β_i^+ 계수와 β_i^- 계수를 추정할 수 있으며 이러한 과정을 반복함으로써 β_i^+ 와 β_i^- 의 추정치 시계열이 구해 질 수 있다. 분석 대상이 되는 표본 기간 동안 (β_i^+ 추정치 - β_i^- 의 추정치)로 정의되는 베타 추정치 차이의 표본 평균을 사용하여 개별 주식의 조건부 베타 비대칭성을 검정하기 위해 베타 모수 차이의 모평균(μ_i)에 대한 가설 ($H_0: \mu_i = 0$ vs $H_a: \mu_i \neq 0$)에 관한 t -검정이 시행되었다.

3. 변수와 데이터에 대한 설명

본 논문의 실증 분석에서는 1982년 1월 4일부터 2012년 5월 31일까지의 일별 자료가 표본으로 사용되었으며 이 기간 동안 KOSPI 시장과 KOSDAQ에 상장되었던 2579개의 개별 주식의 조건부 베타 비대칭성에 대한 분석이 이루어 졌다.

본 논문에서 사용되는 기본 변수는 주식 수익률, 시장 수익률, 무위험 이자율과 Fama-French 3요인 모형에서 사용되는 규모 요인 변수와 가치 요인 변수이다. 분석 대상이 되는 주가 데이터는 Data Guide에서 구하였다. 주식 수익률($r_{i,t}$)을 계산하기 위해 주식시장에서 관찰되는 주가 시계열($P_{i,t}$)을 사용할 수 있으나 이러한 주가 시계열은 배당과 증자 등의 사건이 발생함에 따라 주식 수익률을 왜곡시킬 수 있는 문제를 가지고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 주식 수익률은 주식 시장에서 관찰되는 주가 시계열을 누적 수정계수로 조정한 수정 주가 시계열($\bar{P}_{i,t}$)의 로그 값 차이, 즉 $r_{i,t} = \ln \bar{P}_{i,t} - \ln \bar{P}_{i,t-1}$ 로 정의되었다.³⁾ 시장 수익률($r_{m,t}$)은 각각 KOSPI 지수와 KOSDAQ지수의 로그 값 차이로 정의하였다.

본 논문에서는 분석 대상 변수가 일별 시계열 자료로 구성되어 있음을 고려하여 무위험 이자율($r_{f,t}$)은 1일 만기 무위험 이자율에 해당되는 이자율이 없기 때문에 연율로 표시된 91일 만기 CD금리($R_{f,t}$)를 조정하여 사용하였다. $R_{f,t}$ 는 표본 기간 중 1991년 2월 이전의 자료가 제공되지 않는다.

3) FnGuide에 의하면, 수정주가는 전일 종가를 당일 기준으로 나누어 계산되는 수정계수의 누적 곱으로 누적 수정계수를 측정한 다음 당일 주가를 누적수정계수로 나누어 구한다.

이에 따라, 1991년 2월 이전의 $R_{f,t}$ 시계열은 이상규 외 2인(2010)에서 제시된 방법을 참고하여 1991년 3월부터 2012년 6월까지 91일 만기 CD금리를 364일 만기 국고채 금리에 대하여 회귀 분석한 결과로부터 생성되었다.⁴⁾ 본 논문의 실증분석에서 무위험 수익률($r_{f,t}$)은 $\ln(1 + R_{f,t})/252$ 로 정의하여 사용되었다.

본 논문에서는 표본 기간에서 주가와 발행주식 수의 곱으로 구해지는 시가 총액 변수 *SIZE*를 사용하여 Fama-French 3요인 모형의 규모 요인(*SMB*)과 가치 요인(*HML*)을 계산하였다. *SMB*는 시가 총액이 작은 주식으로 구성된 포트폴리오의 평균 수익률로부터 시가 총액이 큰 주식으로 구성된 포트폴리오의 평균 수익률을 차감하여 계산된다. *SMB*는 규모가 큰 기업의 주식 수익률에 비해 규모가 작은 기업의 주식 수익률이 갖는 상대적인 프리미엄을 나타내는 규모 프리미엄의 대리 변수(proxy variable)라고 할 수 있다.

장부 가치 대 시장 가치 비율 변수 *BM*은 자기자본의 장부 가치를 시가 총액으로 나누어 구하여 가치 요인 변수 *HML*을 계산하는데 사용하였다. *HML*은 *BM*이 높은 주식으로 구성된 포트폴리오의 평균 수익률에서 *BM* 비율이 낮은 주식으로 구성된 포트폴리오의 평균 수익률을 차감하여 계산된다. *HML*은 *BM* 비율이 높은 가치주가 *BM* 비율이 낮은 성장주에 비해 갖는 상대적인 가치 프리미엄을 나타낸다고 할 수 있다. *SMB*와 *HML*을 계산할 때, 포트폴리오 숫자를 다양한 기준에 따라 구성할 수 있는데, 규모에 따라 2분할, *BM* 비율에 따라 3분할하여 6개 포트폴리오로 계산하는 방식, 규모와 *BM* 비율에 따라 각각 5분할하는 25개 포트폴리오로 계산하는 방식, 규모와 *BM* 비율을 각각 10분할하여 100개 포트폴리오로 계산하는 방식 등 다양한 형태가 채택하고 있다. 본 논문에서는 우리나라 주식 시장에 상장된 기업의 수와 시장간 주식 선택의 대체성을 고려하여 KOSPI 시장과 KOSDAQ 시장을 통합하고 Fama and French(1993, 1996)에서 채택하고 있는 것과 같이 규모를 2분할(상위 50%, 하위 50%), *BM* 비율을 3분할(상위 30%, 중간 40%, 하위 30%)하는 6개 포트폴리오 계산 방식을 채택하였다.⁵⁾

4) 1991년 3월부터 2012년 6월까지 91일 만기 CD금리(y_t)를 364일 만기 국고채 금리(x_t)에 대하여 회귀 분석한 결과는 다음과 같다. $\hat{y}_t = -2.6079 + 1.2988x_t$. 절편 회귀계수와 기울기 회귀계수는 1%의 유의수준에서 유의하며 $R^2 = 0.9455$ 이다. 이러한 방식으로 생성된 무위험 이자율 시계열은 일관성 결여에 따른 문제점을 제기하나 전체 기간에 대한 회귀분석에 의해 생성된 무위험 이자율 시계열을 사용하는 경우에도 분석결과는 거의 유사한 것으로 나타났다.

5) 윤상용 외 3인(2009)은 한국 주식시장에서 특히 2000년 이후에 Fama and French (1992, 1993)가 제시한 규모 요인과 가치 요인보다는 규모 요인과 유동성 위험 요인이 통계적 유의성이 더 높다는 분석결과를 제시하고 있다. 본 논문에서는 이러한 분석 결과를 일반적으로 수용하기 위해서는 추가적인 분석이 필요한 것으로 여겨지는 데다 전체 표본 기간이 1980년대에서 2010년대까지 장기간인 점을 고려하고 일관성 있는 분석을 위해 전통적

[표 1]은 실증 모형에서 사용되는 수익률 변수들에 대한 요약 통계량을 정리한 것이다. 모든 수익률 변수들의 표본 평균은 일률로 -0.02%~0.08% 수준이나 표준편차는 일률로 0.83~4.11%로 상당히 큰 것으로 나타났다. 모든 수익률 변수들은 Jarque-Bera 검정통계량에 의하면 1%의 유의수준에서 정규분포 귀무가설을 기각하며 왜도와 첨도 수치들에서 보는 것처럼 오른쪽 또는 왼쪽 비대칭 분포를 가지는 것으로 나타났다. [표 2]는 수익률 변수들의 시계열이 정상 시계열(stationary time-series)인지를 검정하기 위한 단위근 검정결과를 정리한 것이다. 일일 자료를 사용하는 점을 고려하여 시차가 0인 경우와 1인 경우에 대하여 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정을 시행한 결과, 모든 수익률 변수들은 1%의 유의수준에서 단위근 귀무가설을 기각하였다. 따라서 실증 모형의 추정에 사용되는 모든 수익률 변수들은 정상시계열인 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 모든 수익률 변수들의 시계열 추이를 그래프로 나타낸 [그림 3]도 모든 수익률들이 장기 평균 수준으로 부터의 이탈과 복귀를 반복하는 것을 시각적으로 확연하게 보여 주고 있다.⁶⁾

[표 1] 주요 변수들의 요약 통계량¹⁾

	$r_i - r_f$ (삼성전자)	$r_i - r_f$ (다음)	$r_m - r_f$ (KOSPI)	$r_m - r_f$ (KOSDAQ)	<i>SMB</i>	<i>HML</i>
평균	0.000371	0.000800	0.000357	-0.000237	0.000140	0.000416
표준편차	0.024746	0.041072	0.016924	0.020010	0.011067	0.008291
최소값	-0.148229	-0.162140	-0.128047	-0.123137	-0.086990	-0.089570
최대값	0.139574	0.138730	0.112844	0.108575	0.084366	0.106371
왜도	0.176800	0.212443	-0.193656	-0.655758	-0.264873	0.145507
첨도	4.145247	1.895977	4.378495	5.217639	5.512203	14.315303
Jarque-Bera ²⁾	5307.95***	485.96***	5906.13***	4692.84***	10592.09***	70824.76***

주: 1) $r_i - r_f$ (삼성전자), $r_m - r_f$ (KOSPI), *SMB*, *HML*의 표본기간은 1982.1.4~2012.5.31이며 $r_i - r_f$ (다음)과 $r_m - r_f$ (KOSDAQ)의 표본기간은 각각 1999.11.12~2012.5.31과 1997.1.6~2012.5.31임.

2) Jarque-Bera는 정규분포를 검정하기 위한 검정통계량이며 *, **, ***은 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의하다는 것을 나타냄.

인 Fama-French 3요인 모형을 따라 규모 요인과 가치 요인을 사용하였다.

6) [그림 3]을 보면 흥미롭게도 삼성전자와 다음에 해당되는 개별 주식 초과 수익률 변수들이 소위 변동성 집중 현상을 나타내는 것처럼 보인다. 이러한 특성은 모형 정형화 검정을 통해 조건부 이분산성(conditional heteroskedasticity)을 고려하여야 함을 시사한다. 본 논문에서는 모형 추정의 양이 매우 방대한데다 조건부 이분산성의 유의성 유무에 따른 모형 정형화의 복잡성 때문에 이러한 고려는 추후 연구과제로 남겨두었다.

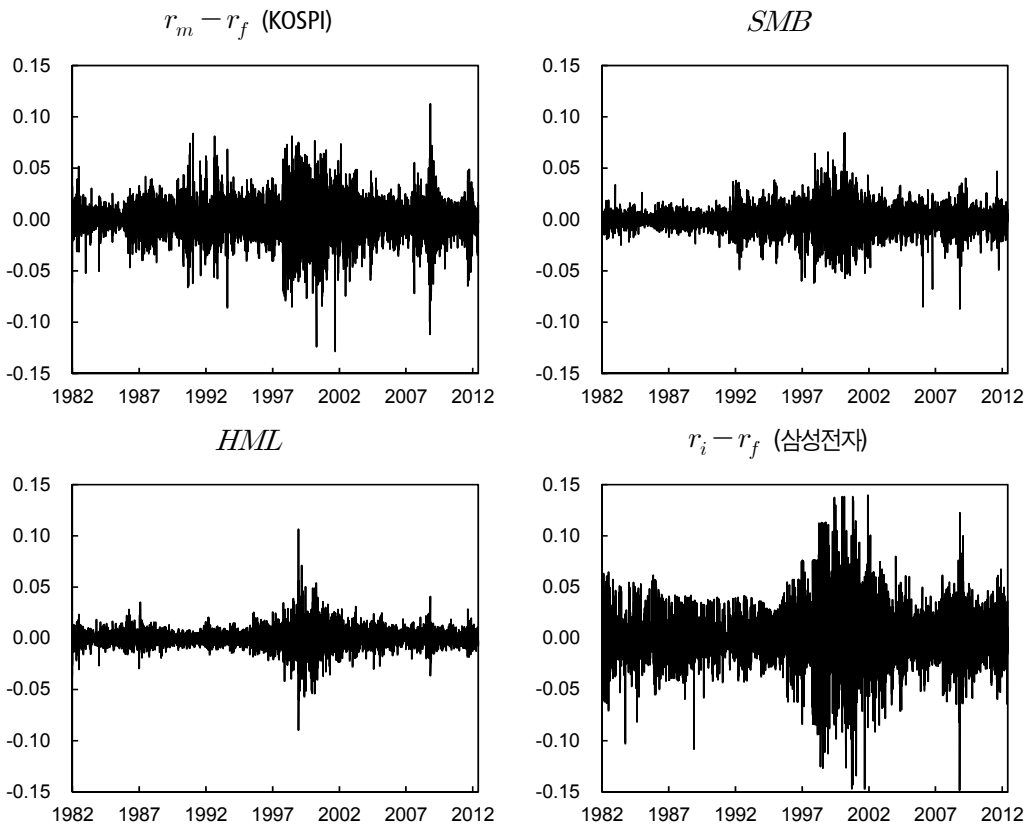
[표 2] 주요 변수들의 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정^{1),2)}

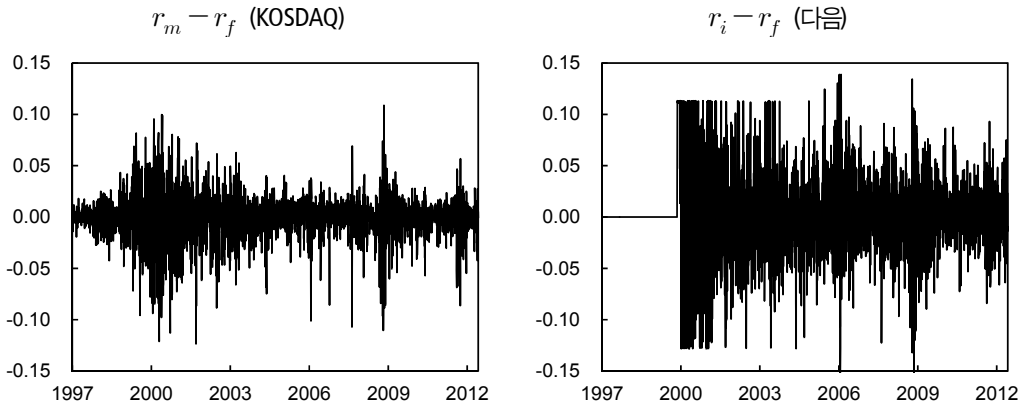
변 수	Lag Length = 0			Lag Length = 1		
	A	B	C	A	B	C
$r_i - r_f$ (삼성전자)	-73.05***	-73.06***	-73.06***	-58.34***	-58.36***	-58.36***
$r_i - r_f$ (다음)	-50.24***	-50.25***	-50.26***	-34.76***	-34.77***	-34.78***
$r_m - r_f$ (KOSPI)	-80.31***	-80.34***	-80.34***	-59.82***	-59.85***	-59.85***
$r_m - r_f$ (KOSDAQ)	-53.93***	-53.93***	-53.92***	-40.13***	-40.13***	-40.13***
<i>SMB</i>	-75.03***	-75.04***	-75.05***	-59.09***	-59.10***	-59.11***
<i>HML</i>	-73.26***	-73.41***	-73.42***	-56.67***	-56.83***	-56.85***

주: 1) A, B, C는 각각 상수항과 시간 추세항이 모두 없는 경우, 상수항은 존재하나 시간 추세항이 없는 경우, 상수항과 시간 추세항이 모두 있는 경우를 나타냄.

2) ***은 1% 수준에서 통계적으로 유의하다는 것을 나타냄.

[그림 3] 주요 변수들의 시계열 변화 추이





4. 실증 분석 결과와 시사점

4.1 개별 주식 조건부 베타의 비대칭 특성

개별 주식 조건부 베타의 비대칭 특성을 분석하기 위해 먼저 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 2012년 5월 31일 종가기준 시가총액에 의해 각각 상위 4개 종목씩 선정하였다. 이에 따라 KOSPI 시장에서는 삼성전자, 현대차, POSCO, LG화학이 선정되었고 KOSDAQ시장에서는 셀트리온, 다음, 서울반도체, CJ오쇼핑이 선정되었다. 개별 주식별로 다루기는 하지만 개별 주식이 상장되어 있었던 전체 표본기간에 대하여 [표 3]은 8개 주식별 조건부 베타 플러스 추정치($\hat{\beta}^+$), 조건부 베타 마이너스 추정치($\hat{\beta}^-$), 베타 추정치 차이($\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$)의 요약 통계량을 정리한 것이고 [그림 4]는 8개 주식별 조건부 베타 플러스 추정치와 조건부 베타 마이너스 추정치의 시계열 추이를 그린 것이다.

[표 3]에서 보는 것처럼, 개별 주식의 조건부 베타 플러스 추정치들과 조건부 베타 마이너스 추정치들은 모두 상당히 넓은 범위를 가지면서 변화하고 전반적으로 완첨(platykurtic) 구조를 가지는 비대칭 분포를 가지는 것으로 나타났다. 예를 들어, 삼성전자의 경우 조건부 베타 플러스 추정치는 평균이 0.9181이나 최소값이 -0.1974이고 최대값이 1.9359인 범위를 가지면서 왼쪽으로 긴 꼬리를 가지는 비대칭 분포를 가지는 것으로 나타났다. 이와 유사하게 삼성전자의 경우 조건부 마이너스 추정치는 평균이 0.9232이나 최소값이 0.0965이고 최대값이 2.0961인 범위를 가지면서 왼쪽으로

긴 꼬리를 가지는 비대칭 분포를 가지는 것으로 나타났다. 이와 더불어 KOSPI시장에서 선정된 개별 주식에 비해 KOSDAQ시장에서 선정된 개별 주식의 조건부 베타 추정치들의 표준편차가 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다. 이는 개별 주식의 조건부 베타 추정치들은 정보 집합에 매우 민감하게 반응하면서 변화하고 KOSPI시장에서 선정된 개별 주식에 비해 KOSDAQ시장에서 선정된 개별 주식의 조건부 베타 추정치들이 상대적으로 더 민감하게 반응한다는 것을 의미한다. 또한 조건부 베타 플러스 추정치에서 조건부 베타 마이너스 추정치를 빼어서 구한 베타 추정치 차이도 조건부 베타 추정치들과 유사한 특성을 가지는 것으로 분석되었다.

[그림 4]에서 보는 것처럼, 분석 대상 개별 주식들 모두에서 시간이 흐름에 따라 조건부 베타 플러스 추정치와 조건부 베타 마이너스 추정치는 상당히 크게 변화할 뿐만 아니라 상대적으로 큰 값도 서로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다. 또한 흥미롭게도 시간이 흐름에 따라 조건부 베타 플러스 추정치에서 조건부 베타 마이너스 추정치를 빼어서 구한 베타 추정치 차이의 크기도 크게 변화하는 모습을 보이는 것으로 나타났다. 이는 분석대상 표본기간에 따라 개별 주식의 조건부 베타 추정치 차이의 평균이 통계적으로 유의하게 양 또는 음이 되는 상황이 달라질 수 있음을 의미한다.

[표 3] 주요 개별 주식의 조건부 베타 추정치와 베타 추정치 차이 기초 통계량

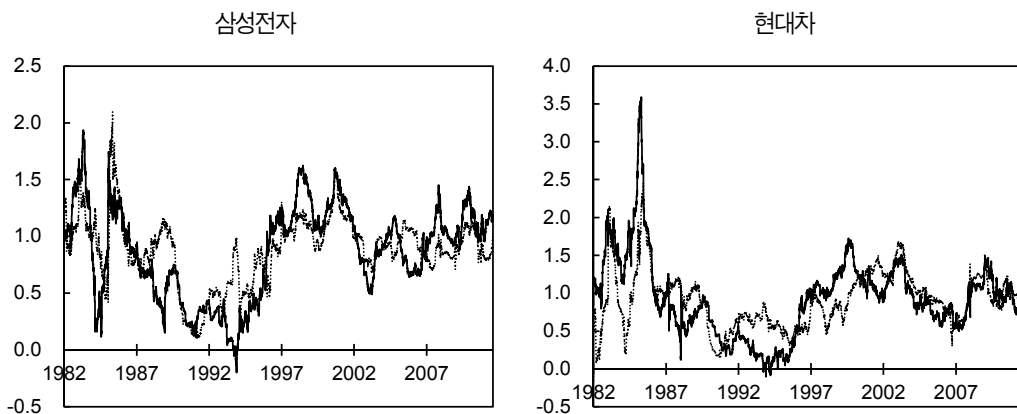
시장	종목	베타 추정치	평균	표준편차	최소값	최대값	왜도	첨도	Jarque-Bera
KOSPI	삼성전자 82/11/02~	$\hat{\beta}^+$	0.9181	0.3804	-0.1974	1.9359	-0.3085	-0.4863	183.29***
		$\hat{\beta}^-$	0.9232	0.2725	0.0965	2.0961	-0.1499	1.6912	873.53***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	-0.0052	0.2864	-1.1906	1.1066	-0.8177	0.8660	1015.21***
	현대차 82/11/02~	$\hat{\beta}^+$	1.0060	0.5111	-0.1022	3.5902	1.2030	3.8261	6053.91***
		$\hat{\beta}^-$	0.9498	0.3656	-0.1503	2.4564	0.5414	1.0694	686.22***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	0.0562	0.4121	-0.9345	2.1116	1.0757	1.7156	2244.61***
	POSCO 89/04/19~	$\hat{\beta}^+$	0.7538	0.3020	-0.1497	1.5541	-0.3334	0.4620	143.12***
		$\hat{\beta}^-$	0.8006	0.2516	0.1875	1.3421	-0.2566	-0.4292	97.72***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	-0.0469	0.2523	-0.9106	0.5644	-0.4055	0.0832	144.79***
	LG화학 02/05/03~	$\hat{\beta}^+$	1.1119	0.2619	0.4555	1.5954	-0.3960	-0.8089	133.77***
		$\hat{\beta}^-$	1.0594	0.2387	0.5007	1.7099	0.5052	0.3378	118.08***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	0.0525	0.2510	-0.5727	0.8629	0.3515	-0.1680	54.50***

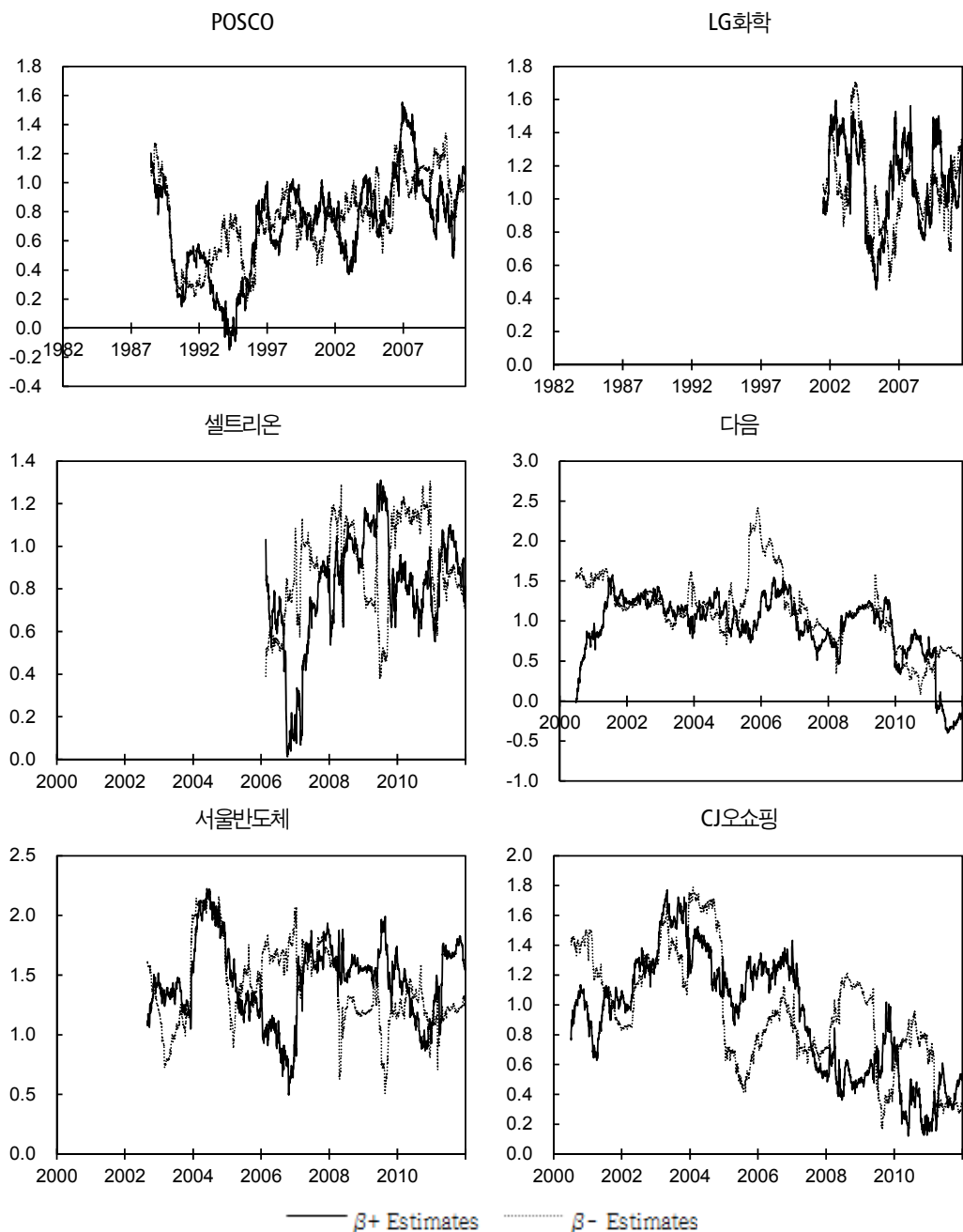
시장	종목	베타추정치	평균	표준편차	최소값	최대값	왜도	첨도	Jarque-Bera
KOSDAQ	셀트리온 06/07/20~	$\hat{\beta}^+$	0.8050	0.2666	0.0135	1.3102	-0.9869	1.0492	302.48***
		$\hat{\beta}^-$	0.8971	0.2159	0.3748	1.3079	-0.3213	-0.8164	65.75***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	-0.0922	0.3478	-1.0181	0.9238	0.2620	0.1873	18.69***
	다음 00/11/22~	$\hat{\beta}^+$	0.9281	0.4118	-0.3997	1.5791	-1.4252	1.9044	1394.50***
		$\hat{\beta}^-$	1.1182	0.4224	0.0746	2.4279	0.2656	0.3501	47.88***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	-0.1901	0.4233	-1.6048	0.7419	-0.9790	0.5151	486.74***
	서울신도체 03/01/28~	$\hat{\beta}^+$	1.4507	0.3279	0.4986	2.2231	-0.1564	-0.2014	13.47***
		$\hat{\beta}^-$	1.4039	0.3397	0.5073	2.1976	0.3047	-0.3367	46.99***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	0.0468	0.4263	-1.2891	1.4771	-0.4554	0.8727	153.16***
	CJ오쇼핑 00/12/04~	$\hat{\beta}^+$	0.9177	0.4017	0.1210	1.7686	-0.0850	-1.0608	136.98***
		$\hat{\beta}^-$	0.9592	0.3850	0.1727	1.7876	0.1768	-0.7240	77.14***
		$\hat{\beta}^+ - \hat{\beta}^-$	-0.0415	0.3742	-0.8091	0.8107	-0.0775	-1.0485	133.33***

주: 1) 개별 주식은 각각 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 2012년 5월 31일 종가기준 시가총액에 의해 각각 상위 4종목씩 선정됨.

2) Jarque-Bera는 정규분포를 검정하기 위한 검정통계량이며 *, **, ***은 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의하다는 것을 나타냄.

[그림 3] 주요 개별 주식의 $\hat{\beta}^+$ 와 $\hat{\beta}^-$ 변화 추이





이어서 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 산업별로 2012년 5월 31일 종가기준 시가총액이 최대인 대표주를 대상으로 조건부 베타의 비대칭성을 분석해 보도록 하자. [표 4]는 산업별 대표주 조건

부 베타들에 대하여 표본기간을 1980년대, 1990년대, 2000년대, 2010년대로 구분하고 조건부 베타 추정치의 표본평균을 사용하여 비대칭성을 검정한 결과를 정리한 것이다. [표 4]에서 보는 것처럼, KOSPI시장의 경우 1990년대와 2000년대에 각각 2개 주식과 KOSDAQ시장의 경우 2000년대에 1개 주식을 제외하고 분석대상 표본기간에 관계없이 분석 대상인 KOSPI시장과 KOSDAQ시장의 모든 주식들이 모두 통계적으로 유의하게 조건부 베타의 비대칭성이 존재하는 것으로 분석되었다. 특히, 2000년대와 2010년대의 경우, 2000년대 KOSPI시장의 신한지주만을 제외하고 KOSPI시장과 KOSDAQ시장의 모든 주식들이 조건부 베타의 비대칭성이 존재하는 것으로 나타났다.

이와 더불어 분석대상 표본기간에 관계없이 통계적으로 유의하게 조건부 베타 마이너스가 조건부 베타 플러스보다 큰 주식 수가 상대적으로 더 많은 것으로 나타났다. 예를 들어, 2000년대의 경우에는 분석 대상 31개 주식 중에서 통계적으로 유의하게 조건부 베타 마이너스가 조건부 베타 플러스보다 큰 주식 수는 17개로 그 반대인 주식 수 14개보다 더 많았다. 이는 산업별 대표주의 초과수익율이 주가지수가 하락하는 약세장인 경우에 주가지수가 상승하는 강세장인 경우보다 더 민감하게 반응한다는 것을 의미한다. 흥미롭게도 2000년대와 2010년대의 경우, KOSPI시장과 비교하여 KOSDAQ시장에서 조건부 베타가 초과수익율이 주가지수가 하락하는 약세장인 경우에 주가지수가 상승하는 강세장인 경우보다 더 큰 주식 비율이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났다. 또한 이미 지적한 것처럼, 시간이 흐름에 따라 통계적으로 유의하게 개별 주식의 조건부 베타 플러스가 조건부 베타 마이너스보다 큰 시기와 그 반대인 시기가 개별 종목에 따라 서로 다르게 나타났다. 예를 들어, POSCO의 경우, 1980년대, 1990년대, 2010년대는 통계적으로 유의하게 조건부 베타 플러스가 조건부 베타 마이너스보다 큰 시기였으나 2000년대에는 그 반대인 시기였다. 서울반도체의 경우, 2000년대는 통계적으로 유의하게 조건부 베타 마이너스가 조건부 베타 플러스보다 큰 시기였으나 2010년대는 그 반대인 시기였다.

[표 4] 산업별 대표주 조건부 베타의 비대칭성 분석 결과

시장	산업분류	대표주 ¹⁾	베타 추정치 차이의 표본 평균과 t -검정 ²⁾				
			1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체
KOSPI	건설업	현대건설	0.0980 (-11.39)***	0.0067 (1.4700)	0.1354 (23.225)***	-0.370 (-38.79)***	0.0390 (10.279)***
	금융업	신한지주	- -	- -	0.0054 (1.0177)	0.0682 (10.449)***	0.0211 (4.8505)***
	기계	두산중공업	- -	- -	0.0701 (11.885)***	0.0525 (4.2302)***	0.0661 (12.315)***
	보험	삼성생명	- -	- -	- -	-0.0210 (-4.966)***	-0.0210 (-4.966)***
	비금속광물	쌍용양회	0.1128 (11.762)***	0.1219 (17.452)***	0.0320 (4.4898)***	-0.118 (-7.376)***	0.0678 (15.046)***
	서비스업	SK이노베이션	- -	- -	0.1547 (18.715)***	-0.170 (-22.75)***	-0.0498 (-6.574)***
	섬유의복	LG패션	- -	- -	0.1563 (11.647)***	-0.174 (-13.50)***	-0.0218 (-2.0732)**
	운수장비	현대차	0.2305 (18.113)***	0.0129 (1.7044)*	-0.048 (-9.533)***	0.0220 (2.7683)***	0.0562 (11.510)***
	운수창고	현대글로벌비스	- -	- -	-0.1077 (-9.105)***	0.1451 (15.364)***	0.0051 (0.6002)
	유통업	삼성물산	0.1318 (13.023)***	-0.062 (-8.802)***	-0.081 (-14.02)***	-0.334 (-63.04)***	-0.0351 (-7.986)***
	은행	기업은행	- -	-0.0953 (-9.954)***	-0.035 (-5.685)***	0.0208 (2.3133)***	-0.0367 (-7.811)***
	음식료품	오리온	-0.2257 (-22.45)***	-0.170 (-23.44)***	-0.154 (-38.07)***	0.1642 (28.134)***	-0.1531 (-37.82)***
	의료정밀	케이씨텍	- -	-0.3126 (-17.26)***	0.0016 (0.1888)	0.3439 (15.756)***	0.0331 (3.9822)***
	의약품	유한양행	-0.258 (-28.90)***	0.0842 (12.563)***	-0.070 (-9.596)***	-0.336 (-35.62)***	-0.108 (-23.84)***
	전기가스업	한국전력	- -	-0.0788 (-17.46)***	-0.021 (-4.740)***	0.0148 (2.3312)**	-0.0384 (-12.80)***
	전기전자	삼성전자	-0.0975 (-12.46)***	-0.012 (-1.820)*	0.0299 (7.6119)***	0.1944 (41.008)***	-0.0052 (-1.5204)
	제조업	KT&G	- -	- -	-0.0273 (-7.288)***	-0.181 (-19.51)***	-0.0595 (-15.96)***
	종이목재	한솔제지	-0.2551 (-24.70)***	-0.044 (-9.490)***	-0.102 (-15.88)***	0.0530 (3.0052)***	-0.1180 (-26.81)***
	증권	삼성증권	0.2111 (19.09)***	-0.002 (-0.316)	0.3302 (71.037)***	0.1491 (16.574)***	0.1808 (44.66)***
	철강및금속	POSCO	-0.1346 (-13.50)***	-0.0813 (-13.99)***	0.0224 (4.5995)***	-0.1890 (-21.68)***	-0.0469 (-13.43)***
	통신업	SK텔레콤	- -	-0.0612 (-11.93)***	-0.008 (-2.207)**	-0.248 (-21.00)***	-0.0574 (-17.78)***
	화학	LG화학	- -	- -	0.0461 (7.82)***	0.0728 (7.7577)***	0.0525 (10.47)***

[표 4] 산업별 대표주 조건부 베타의 비대칭성 분석 결과 (계속)

시장	산업분류	대표주 ¹⁾	베타 추정치 차이의 표본 평균과 t -검정 ²⁾				
			1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체
KOSDAQ	IT H/W	서울반도체	-	-	-0.0169 (-1.65)	0.2288 (15.013)***	0.0468 (5.29)***
	IT S/W & SVC	다음	-	-	-0.2020 (-24.40)***	-0.145 (-6.887)***	-0.1901 (-24.00)***
	건설	쌍용건설	-	0.3475 (23.43)***	-0.154 (-30.87)***	-0.104 (-14.25)***	-0.0580 (-10.84)***
	금융	이트레이드증권	-	-	0.6324 (43.51)***	0.2676 (22.649)***	0.4258 (39.67)***
	기타서비스	포스코 ICT	-	-	0.0131 (1.89)	-0.2063 (-18.16)***	-0.0377 (-6.06)***
	오락문화	파라다이스	-	-	-0.0249 (-3.50)***	0.2321 (12.424)***	0.0478 (6.16)***
	운송	선광	-	-	0.1041 (16.20)***	-0.2562 (-28.52)***	0.0273 (4.50)***
	유통	동서	-	0.0797 (14.43)***	-0.019 (-3.677)***	-0.332 (-37.79)***	-0.0528 (-11.79)***
	제조	셀트리온	-	-	-0.0805 (-6.26)***	-0.108 (-8.856)***	-0.0922 (-10.13)
	통신방송서비스	CJ오쇼핑	-	-	-0.0246 (-3.12)***	-0.104 (-6.964)***	-0.0415 (-5.92)***

주: 1) 산업별 대표주는 2012년 5월 31일 종가기준 시가총액 기준에 의해 선정됨.

2) *, **, ***은 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의하다는 것을 나타냄.

4.2 시장 및 산업별 조건부 베타 비대칭 특성

시장별 조건부 베타 비대칭성의 특성을 분석하기 위해서 분석 기간은 1980년대, 1990년대, 2000년대, 2010년대로 구분하고 분석 대상 주식은 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에 상장된 주식 전체로 하였다. [표 5]는 주식 시장별로 5%의 수준에서 통계적으로 유의한 조건부 베타의 비대칭을 나타내는 주식 비율을 정리한 것이다. KOSPI시장과 KOSDAQ시장 모두에서 통계적으로 유의하게 대칭적인 조건부 베타를 갖는 주식의 수에 비해 비대칭적인 조건부 베타를 갖는 주식의 수가 월등히 많은 것으로 나타났다. 통계적으로 유의하게 조건부 베타가 대칭적인 주식의 비율은 10%를 약간 상회한 10.58%인 1990년대 KOSPI 시장을 제외하고 모든 분석 기간과 두 시장 모두에서 10% 미만

불과한 것으로 나타났다. 대부분의 주식에서 조건부 베타가 시장 초과 수익률의 변화 방향에 대해 통계적으로 유의하게 비대칭 구조를 가지는 것으로 분석되었다.

전체 표본 기간에 대하여 실증 분석한 결과에 의하면, 통계적으로 유의하게 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성을 보이는 주식의 비율이 전체 주식의 약 92%에 이르는 것으로 분석되었다. 개별 주식 조건부 베타 계수가 비대칭성을 나타내는 경우, 평균적으로 플러스베타 계수에 비해 마이너스 베타 계수가 더 큰 주식 비율은 KOSPI 시장에서는 약 62%인 반면, KOSDAQ 시장에서는 약 52%로 나타났다. 이와는 반대로 평균적으로 마이너스 베타 계수에 비해 플러스 베타 계수가 더 큰 주식 비율은 KOSPI 시장에서는 약 31%인 반면, KOSDAQ 시장에서는 약 40%로 나타났다.

[표 5] 시장별 조건부 베타의 비대칭 주식 비율 ($\alpha = 5\%$ 기준)

시장	분류	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체 기간
KOSPI	+ 비대칭 주식비율	43.61%	31.51%	36.30%	36.76%	30.81%
	비대칭 주식 비율	48.88%	57.91%	55.48%	55.86%	61.53%
	대 칭 주식비율	7.51%	10.58%	8.22%	7.38%	7.66%
	분석 대상 주식수	493	822	876	759	1045
KOSDAQ	+ 비대칭 주식비율	-	43.91%	42.61%	43.28%	39.90%
	비대칭 주식비율	-	47.88%	49.79%	49.37%	52.06%
	대 칭 주식비율	-	8.22%	7.60%	7.35%	8.04%
	분석 대상 주식수	0	353	1211	1116	1431
전체	+ 비대칭 주식비율	43.61%	35.23%	39.96%	40.64%	36.07%
	비대칭 주식비율	48.88%	54.89%	52.18%	52.00%	56.06%
	대 칭 주식비율	7.51%	9.87%	7.86%	7.36%	7.88%
	분석 대상 주식수	493	1175	2087	1875	2476

주: + 비대칭과 - 비대칭은 각각 평균적으로 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 하락하는 경우에 비해 상승하는 경우에 통계적으로 유의하게 더 큰 경우와 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 통계적으로 유의하게 더 큰 경우를 나타냄.

또한 [표 5]에서 보는 것처럼, 모든 분석 대상 기간의 경우, KOSPI시장과 KOSDAQ시장 모두에서 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 크게 나타나는 주식 비율이 더 높은 것으로 나타났다. 1990년대, 2000년대, 2010년대의 경우에 KOSPI시장에서 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 통계적으로 더 큰 주식비율이 그 반대인 주식비율보다 각각 26.4%, 19.2%, 19.1%나 더 높았으며 KOSDAQ시장에

서 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 통계적으로 더 큰 주식비율이 그 반대인 주식비율보다 각각 4.0%, 7.2%, 6.1% 더 높은 것으로 분석되었다. 이러한 분석 결과는 한국 주식시장에서 시장 수익률 변수가 상승하는 경우보다 하락하는 경우에 더 크게 주식 수익률을 하락시킬 가능성이 있는 주식들이 많다는 것을 의미한다. 이러한 상황임에 불구하고 조건부 베타의 대칭성을 가정하고 있는 CAPM과 그 확장 모형들에 기초하여 주식 수익률을 분석하는 경우, 개별 투자자가 시장 수익률 변수 상승 시 기대했던 것에 비해 체감 이익이 적고, 반대로 시장 수익률 변수 하락 시 기대 했던 것에 비해 체감 손실이 크다고 경험하게 되는 현상이 주식 시장에 존재하게 될 것이다.

KOSPI의 경우, 1980년대와 2000년대를 비교해보면 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 크게 나타나는 주식 비율은 증가하는 반면 그 반대인 경우를 보이는 주식 비율은 감소하는 경향을 나타내고 있다. KOSDAQ의 경우도 1990년대와 2000년대를 비교해보면, 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 크게 나타나는 주식 비율은 증가하는 반면 그 반대인 경우를 보이는 주식 비율은 감소하는 경향을 나타내고 있다. 이러한 경향은 좀 더 엄밀한 분석이 필요하지만 2000년대 이후 급속한 글로벌화의 진전으로 금융 현상이 전 세계적으로 급속하게 파급되는 구조가 형성된 데다가 글로벌 금융위기의 발생으로 주식시장의 변동성이 크게 증가한데 따른 주식 투자자의 반응을 반영한 것으로 여겨진다. 즉 이것은 금융시장의 불확실성이 강하게 존재하는 상황에서 주식 투자자는 약세장에서는 과민하게 반응하는 반면 강세장에서는 과소하게 반응하는 경향이 있을 수 있다는 점을 제시한다.

[표 6]은 산업별로 5%의 수준에서 통계적으로 유의한 조건부 베타의 비대칭을 나타내는 주식 비율을 정리한 것이다. 산업별 조건부 베타의 비대칭 특성은 보다 엄밀한 추가분석이 이루어져야 하지만 전반적으로 업종 특성과 경기상황을 모두 반영하여 나타난 경향을 보이는 것으로 분석되었다. 여기서는 최근의 상황을 반영하는 것으로 보이는 2000년대와 2010년대를 중심으로 산업별 조건부 베타의 특성을 간략히 살펴보도록 하자.

금융산업의 경우, 약간 혼합된 분석결과를 보이는 KOSPI시장의 보험업종을 제외하고 플러스 비대칭 주식비율이 마이너스 비대칭 주식비율보다 확연하게 높은 경향을 나타내는 것으로 분석되었다. KOSPI시장의 금융업종, 은행업종, 증권업종과 KOSDAQ시장의 금융업종에서 2000년대와 2010년대에 일관되게 플러스 비대칭 주식비율이 마이너스 비대칭 주식비율보다 크게 높았다. 특히 KOSPI시장의 은행업종에서 2000년대와 2010년대에 각각 플러스 비대칭 주식비율은 72.2%와

50.0%로 크게 높았던 반면 마이너스 비대칭 주식비율은 16.7%와 16.7%에 불과하였다. 또한 KOSPI시장의 증권업종에서도 2000년대와 2010년대에 각각 플러스 비대칭 주식비율은 89.3%와 81.8%로 크게 높았던 반면 마이너스 비대칭 주식비율은 7.1%와 13.6%에 불과하였다. 이는 금융산업에 속하는 주식의 수익률은 시장 초과수익률이 상승하는 경우, 즉 강세장인 경우에 그 반대인 경우보다 훨씬 더 민감하게 반응하는 주식들이 많다는 것을 의미한다.

이와는 달리 소재산업의 경우 전반적으로 마이너스 비대칭 주식비율이 플러스 비대칭 주식비율이 더 높은 것으로 나타났다. KOSPI시장의 비금속광물업종, 종이목재업종, 철강 및 금속업종, 화학업종에서는 마이너스 비대칭 주식비율이 플러스 비대칭 주식비율에 비해 확연하게 높은 경향을 나타내는 것으로 분석되었다. 예를 들어, KOSPI시장의 철강 및 금속업종에서 2000년대와 2010년대에 각각 마이너스 비대칭 주식비율이 68.6%와 80.0%로 크게 높았던 반면 플러스 비대칭 주식비율은 6.3%와 6.7%로 매우 낮았다. 이는 소재산업에 속하는 주식의 수익률은 시장초과수익률이 하락하는 약세장, 특히 경기상황이 나빠지는 약세장인 경우에 그 반대의 경우보다 더 민감하게 반응한다는 것을 의미한다. 이러한 경향성은 경기상황에 민감한 KOSPI시장의 섬유·의복업종과 음식료품업종과 같은 소비재 산업과 KOSPI시장의 서비스 업종과 유통업종과 KOSDAQ의 유통업종의 경우에도 확연하게 나타나는 것으로 보인다. 한편 흥미롭게도 하이테크산업에 속하는 KOSPI시장의 전기전자업종과 KOSDAQ시장의 IT H/W업종과 IT S/W & SCV업종의 경우에는 플러스 비대칭 주식비율과 마이너스 비대칭 주식비율은 40~50% 수준으로 거의 비슷하게 나타나고 플러스 비대칭 주식비율이 마이너스 주식비율보다 상대적으로 다소 높거나 그 반대인 경우가 혼재되어 있는 것으로 분석되었다. 이미 지적한 대로 금융산업에 속하는 업종들과 일부이 업종들의 경우를 제외하고 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 대부분의 업종들에서 그 정도의 차이는 있지만 마이너스 비대칭 주식비율이 플러스 비대칭 주식비율보다 높은 것으로 나타났다.

[표 6] 산업별 조건부 베타의 비대칭 주식 비율 ($\alpha = 5\%$ 기준)

시장	산업	분류	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체기간
KOSPI	건설업	+ 비대칭 주식비율	62.07%	61.22%	60.38%	18.42%	55.56%
		비대칭 주식비율	31.03%	34.69%	33.96%	76.32%	33.33%
		대 칭 주식비율	6.90%	4.08%	5.66%	5.26%	11.11%
		분석 대상 주식수	29	49	53	38	54
	금융업	+ 비대칭 주식비율	66.67%	42.86%	45.45%	42.86%	46.43%
		비대칭 주식비율	33.33%	50.00%	31.82%	38.10%	42.86%
		대 칭 주식비율	0.00%	7.14%	22.73%	19.05%	10.71%
		분석 대상 주식수	3	14	22	21	28
	기계	+ 비대칭 주식비율	50.00%	33.33%	26.09%	53.66%	26.00%
		비대칭 주식비율	35.71%	60.00%	69.57%	43.90%	68.00%
		대 칭 주식비율	14.29%	6.67%	4.35%	2.44%	6.00%
		분석 대상 주식수	14	30	46	41	50
	보험	+ 비대칭 주식비율	25.00%	7.14%	42.86%	50.00%	23.53%
		비대칭 주식비율	50.00%	92.86%	50.00%	42.86%	47.06%
		대 칭 주식비율	25.00%	0.00%	7.14%	7.14%	29.41%
		분석 대상 주식수	12	14	14	14	17
	비금속광물	+ 비대칭 주식비율	62.50%	29.17%	28.00%	17.39%	26.92%
		비대칭 주식비율	18.75%	62.50%	64.00%	82.61%	69.23%
		대 칭 주식비율	18.75%	8.33%	8.00%	0.00%	3.85%
		분석 대상 주식수	16	24	25	23	26
	서비스업	+ 비대칭 주식비율	48.28%	22.92%	26.19%	31.87%	24.47%
		비대칭 주식비율	44.83%	58.33%	63.10%	58.24%	63.83%
		대 칭 주식비율	6.90%	18.75%	10.71%	9.89%	11.70%
		분석 대상 주식수	29	48	84	91	94
	섬유의복	+ 비대칭 주식비율	44.00%	33.33%	27.91%	34.48%	33.33%
		비대칭 주식비율	52.00%	53.85%	69.77%	55.17%	62.22%
		대 칭 주식비율	4.00%	12.82%	2.33%	10.34%	4.44%
		분석 대상 주식수	25	39	43	29	45
	운수장비	+ 비대칭 주식비율	50.00%	31.58%	33.33%	54.17%	47.06%
		비대칭 주식비율	27.78%	57.89%	56.25%	37.50%	47.06%
		대 칭 주식비율	22.22%	10.53%	10.42%	8.33%	5.88%
		분석 대상 주식수	18	38	48	48	51
	운수창고	+ 비대칭 주식비율	45.45%	12.50%	38.10%	61.90%	36.36%
		비대칭 주식비율	54.55%	75.00%	52.38%	38.10%	54.55%
		대 칭 주식비율	0.00%	12.50%	9.52%	0.00%	9.09%
		분석 대상 주식수	11	16	21	21	22
	유통업	+ 비대칭 주식비율	57.14%	22.22%	33.85%	40.35%	36.11%
		비대칭 주식비율	35.71%	64.81%	52.31%	52.63%	58.33%
		대 칭 주식비율	7.14%	12.96%	13.85%	7.02%	5.56%
		분석 대상 주식수	28	54	65	57	72
	은행	+ 비대칭 주식비율	0.00%	64.71%	72.22%	50.00%	27.78%
		비대칭 주식비율	100.00%	23.53%	16.67%	16.67%	72.22%
		대 칭 주식비율	0.00%	11.76%	11.11%	33.33%	0.00%
		분석 대상 주식수	11	17	18	6	18

[표 6] 산업별 조건부 베타의 비대칭 주식 비율 ($\alpha = 5\%$ 기준) (계속)

시장	산업	분류	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체
KOSPI	음식료품	+ 비대칭 주식비율	20.69%	19.44%	21.43%	36.11%	11.63%
		비대칭 주식비율	75.86%	75.00%	69.05%	55.56%	76.74%
		대 칭 주식비율	3.45%	5.56%	9.52%	8.33%	11.63%
		분석 대상 주식수	29	36	42	36	43
	의료정밀	+ 비대칭 주식비율	0.00%	20.00%	40.00%	16.67%	42.86%
		비대칭 주식비율	100.00%	40.00%	40.00%	83.33%	57.14%
		대 칭 주식비율	0.00%	40.00%	20.00%	0.00%	0.00%
		분석 대상 주식수	1	5	5	6	7
	의약품	+ 비대칭 주식비율	57.14%	33.33%	39.02%	12.50%	20.93%
		비대칭 주식비율	35.71%	58.33%	51.22%	85.00%	72.09%
		대 칭 주식비율	7.14%	8.33%	9.76%	2.50%	6.98%
		분석 대상 주식수	28	36	41	40	43
	전기가스업	+ 비대칭 주식비율	50.00%	33.33%	9.09%	33.33%	7.69%
		비대칭 주식비율	50.00%	55.56%	90.91%	58.33%	84.62%
		대 칭 주식비율	0.00%	11.11%	0.00%	8.33%	7.69%
		분석대상 주식수	2	9	11	12	13
	전기전자	+ 비대칭 주식비율	26.83%	30.86%	43.62%	48.48%	34.38%
		비대칭 주식비율	73.17%	56.79%	48.94%	40.91%	57.29%
		대 칭 주식비율	0.00%	12.35%	7.45%	10.61%	8.33%
		분석 대상 주식수	41	81	94	66	96
	제조업	+ 비대칭 주식비율	20.00%	21.43%	35.29%	50.00%	11.11%
		비대칭 주식비율	80.00%	78.57%	52.94%	50.00%	88.89%
		대 칭 주식비율	0.00%	0.00%	11.76%	0.00%	0.00%
		분석대상 주식수	5	14	17	12	18
	종이목재	+ 비대칭 주식비율	64.29%	34.78%	28.00%	33.33%	23.08%
		비대칭 주식비율	35.71%	60.87%	68.00%	62.50%	65.38%
		대 칭 주식비율	0.00%	4.35%	4.00%	4.17%	11.54%
		분석대상 주식수	14	23	25	24	26
	증권	+ 비대칭 주식비율	61.90%	80.00%	89.29%	81.82%	96.43%
		비대칭 주식비율	28.57%	4.00%	7.14%	13.64%	3.57%
		대 칭 주식비율	9.52%	16.00%	3.57%	4.55%	0.00%
		분석 대상 주식수	21	25	28	22	28
	철강및금속	+ 비대칭 주식비율	54.17%	25.00%	25.00%	13.33%	16.33%
		비대칭 주식비율	37.50%	62.50%	68.75%	80.00%	79.59%
		대 칭 주식비율	8.33%	12.50%	6.25%	6.67%	4.08%
		분석 대상 주식수	24	40	48	45	49
	통신업	+ 비대칭 주식비율	-	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%
		비대칭 주식비율	-	50.00%	66.67%	100.00%	83.33%
		대 칭 주식비율	-	50.00%	0.00%	0.00%	16.67%
		분석 대상 주식수	0	2	6	5	6
	화학	+ 비대칭 주식비율	39.58%	28.57%	25.77%	32.22%	23.53%
		비대칭 주식비율	54.17%	58.44%	65.98%	58.89%	67.65%
		대 칭 주식비율	6.25%	12.99%	8.25%	8.89%	8.82%
		분석 대상 주식수	48	77	97	90	102

[표 6] 산업별 조건부 베타의 비대칭 주식 비율 ($\alpha = 5\%$ 기준) (계속)

시장	산업	분류	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대	전체
KOSDAQ	IT H/W	+ 비대칭 주식비율	-	38.46%	44.91%	45.72%	44.17%
		비대칭 주식비율	-	58.97%	47.31%	47.04%	47.70%
		대 칭 주식비율	-	2.56%	7.78%	7.24%	8.13%
		분석 대상 주식수	0	39	334	304	369
	IT S/W & SCV	+ 비대칭 주식비율	-	53.85%	38.78%	51.61%	40.72%
		비대칭 주식비율	-	30.77%	53.06%	41.13%	53.29%
		대 칭 주식비율	-	15.38%	8.16%	7.26%	5.99%
		분석대상 주식수	0	13	147	124	167
	건설	+ 비대칭 주식비율	-	38.46%	42.86%	24.00%	24.14%
		비대칭 주식비율	-	53.85%	46.43%	76.00%	68.97%
		대 칭 주식비율	-	7.69%	10.71%	0.00%	6.90%
		분석대상 주식수	0	13	28	25	29
	금융	+ 비대칭 주식비율	-	38.10%	50.00%	56.25%	53.49%
		비대칭 주식비율	-	57.14%	30.00%	40.63%	41.86%
		대 칭 주식비율	-	4.76%	20.00%	3.13%	4.65%
		분석 대상 주식수	0	21	30	32	43
	기타서비스	+ 비대칭 주식비율	-	40.00%	40.91%	41.94%	42.03%
		비대칭 주식비율	-	50.00%	48.48%	51.61%	53.62%
		대 칭 주식비율	-	10.00%	10.61%	6.45%	4.35%
		분석 대상 주식수	0	10	66	62	69
	오락문화	+ 비대칭 주식비율	-	0.00%	48.00%	57.89%	52.00%
		비대칭 주식비율	-	100.00%	52.00%	36.84%	44.00%
		대 칭 주식비율	-	0.00%	0.00%	5.26%	4.00%
		분석 대상 주식수	0	1	25	19	25
	운송	+ 비대칭 주식비율	-	100.00%	40.00%	60.00%	60.00%
		비대칭 주식비율	-	0.00%	60.00%	40.00%	20.00%
		대 칭 주식비율	-	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%
		분석 대상 주식수	0	1	5	5	5
	유통	+ 비대칭 주식비율	-	41.67%	34.94%	42.47%	33.33%
		비대칭 주식비율	-	45.83%	55.42%	50.68%	55.95%
		대 칭 주식비율	-	12.50%	9.64%	6.85%	10.71%
		분석 대상 주식수	0	24	83	73	84
	제조	+ 비대칭 주식비율	-	52.46%	40.05%	38.94%	35.17%
		비대칭 주식비율	-	36.07%	53.63%	52.30%	55.21%
		대 칭 주식비율	-	11.48%	6.32%	8.76%	9.61%
		분석 대상 주식수	0	122	427	434	489
	통신방송 서비스	+ 비대칭 주식비율	-	50.00%	57.89%	36.36%	58.33%
		비대칭 주식비율	-	50.00%	36.84%	59.09%	37.50%
		대 칭 주식비율	-	0.00%	5.26%	4.55%	4.17%
		분석 대상 주식수	0	2	19	22	24

주: + 비대칭과 - 비대칭은 각각 평균적으로 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 하락하는 경우에 비해 상승하는 경우에 통계적으로 유의하게 더 큰 경우와 조건부 베타 계수가 시장 초과 수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 통계적으로 유의하게 더 큰 경우를 나타냄.

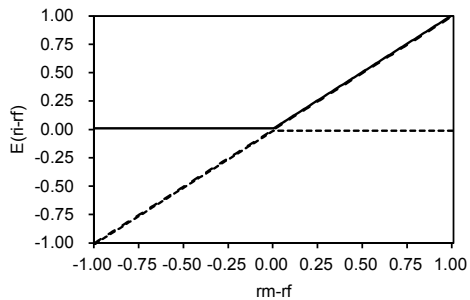
4.3 주식 투자와 관련한 논의

이 절에서는 실증분석결과가 주식 투자자에게 주는 시사점이 간략히 논의된다. [표 4], [표 5], [표 6]에서 제시된 실증분석 결과는 시장 초과수익률($r_m - r_f$)의 변화 방향에 관계없이 주식의 기대 초과수익률($E(r_i - r_f)$)이 대칭적으로 변화한다는 시장 모형(CAPM)이나 Fama-French 3요인 모형(FF 모형)에 기초한 베타 계수 추정치는 주식 투자자에게 현실에 부합하지 않는 정보를 제공할 수 있다는 점을 시사한다.

[그림 5(A)]는 $E(r_i - r_f)$ 을 $(r_m - r_f)$ 의 선형 함수로 가정하는 시장모형이나 Fama-French 3요인 모형의 기대 수익률 구조 특성을 $\beta = 1$ ($\beta^+ = \beta^- = 1$)인 경우를 상정하고 그린 것이다. 기존의 시장모형이나 Fama-French 3요인 모형은 $(r_m - r_f)$ 가 1 단위 상승하거나 하락할 때 $E(r_i - r_f)$ 가 각각 β 의 크기만큼 대칭적으로 상승하거나 하락한다는 것을 가정하고 있다. 이것은 행사가격이 $r_m - r_f = 0$ 일 때 $(r_m - r_f)$ 을 기초 자산으로 하는 한 단위의 콜 옵션을 매수하는 동시에 $r_m - r_f$ 을 기초 자산으로 하는 한 단위의 풋 옵션을 매도한 경우와 같은 손익함수를 보여준다. 시장모형이나 Fama-French 3요인 모형에서 개별 주식은 시장 초과수익률이 상승하는 경우 콜 옵션 매수에서 이익이 발생하고, 반대로 시장 초과수익률이 하락하는 경우 풋 옵션 매도에서 같은 크기의 손실이 발생해, 결과적으로 개별 주식의 손익이 시장 초과 수익률과 비례하는 것과 같게 된다. 즉 하나의 베타 계수가 $E(r_i - r_f)$ 와 $(r_m - r_f)$ 의 선형 관계를 결정한다. 이는 β 가 큰 주식일수록 $E(r_i - r_f)$

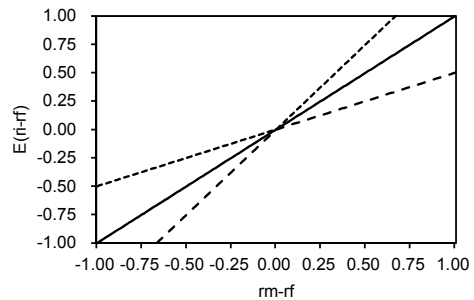
[그림 5] 주식 가격 모형별 기대수익률 구조와 특성

(A) CAPM과 FF 모형의 기대수익률 구조와 특성



— Long Call - - - - Short Put - - - - Synthetic

(B) HM 모형의 기대수익률 구조와 특성



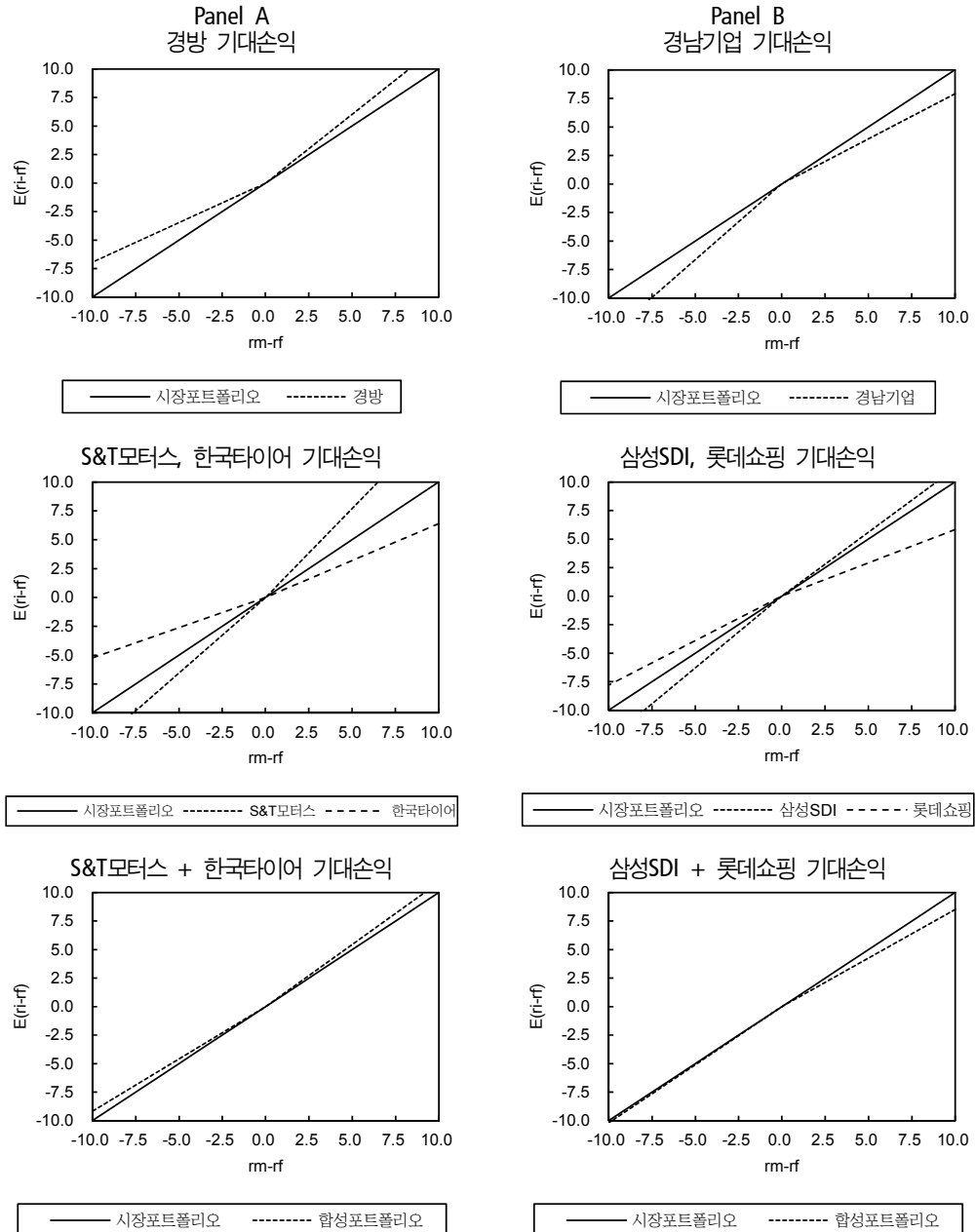
— Neutral - - - - Dominant Submissive

는 $(r_m - r_f)$ 의 변화 방향에 따라 더 크게 변화한다는 것을 의미한다. 그러나 이 논문에서 제시한 개별 주식의 조건부 베타에 관한 실증분석결과에 의하면, 대부분의 주식에서 이러한 선형 관계는 성립되지 않는다. 따라서 $E(r_i - r_f)$ 가 $(r_m - r_f)$ 의 변화 방향에 관계없이 대칭적으로 변화한다는 시장모형이나 Fama-French 3요인 모형에 기초한 베타 계수 추정치는 주식 투자자에게 투자 전략에 대한 유용한 정보를 제공하지 못할 수 있다.

이와는 달리 본 논문에서 사용한 실증 모형의 기반이 되는 Henriksson-Merton 모형(HM 모형)의 기대 수익률 구조는 실증분석에서 제시한 주식 시장에서 관찰되는 개별 주식 조건부 베타의 비대칭 특성을 반영하고 있을 뿐만 아니라, 주식 투자자에게 적절한 투자 지침을 제공할 수 있는 장점을 가지고 있다. [그림 5(B)]는 HM 모형의 기대 수익률 구조와 기대 수익률 구조에 따른 주식 특성을 그린 것이다. 시장모형이나 Fama-French 3요인 모형에서 시장 포트폴리오의 베타는 1이라고 할 수 있으므로, 시장 포트폴리오를 보유한 투자자는 시장 초과수익률 변화만큼의 수익률을 기대할 수 있다. 이러한 베타의 대칭성을 상정한 시장포트폴리오의 손익구조를 나타낸 것이 [그림 5(B)]의 실선이다. 어떤 주식이 음의 $(r_m - r_f)$ 에 대해 1보다 작은 베타를 갖는 동시에 양의 $(r_m - r_f)$ 에 대해 1보다 큰 베타를 갖는다면, 이 주식의 기대 손익 구조([그림 5(B)]의 작은 점선)는 항상 실선의 위에 위치하기 때문에 시장 포트폴리오에 비해 우월(dominant)하며 이 주식에 투자한 투자자는 투자 기간이 여러번 반복되는 경우 시장 포트폴리오에 투자한 투자자보다 높은 수익률을 얻을 것으로 기대할 수 있다. 반면, 어떤 주식이 음의 $(r_m - r_f)$ 에 대해 1보다 큰 베타를 갖는 동시에 양의 $(r_m - r_f)$ 에 대해 1보다 작은 베타를 갖는다면, 이 주식의 기대 손익 구조([그림 5(B)]의 긴 점선)는 항상 실선의 아래에 위치하기 때문에 해당 주식이 시장 포트폴리오에 비해 열등(submissive)하며, 이 주식에 투자한 투자자는 투자 기간이 여러번 반복되는 경우, 시장 포트폴리오에 투자한 투자자보다 낮은 수익률을 얻을 것으로 기대할 수 있다.

이제 한국 주식시장의 경우 조건부 베타의 비대칭을 가지는 주식들이 상당히 많이 존재한다는 실증분석결과가 제시하는 주식투자를 위한 시사점을 몇 가지 사례들을 중심으로 간략히 논의하도록 하자. [그림 6]은 2012년 5월 31일 기준으로 과거 252일간의 자료를 사용하여 추정한 개별 주식의 플러스 베타와 마이너스 베타 추정치 평균들이 통계적으로 유의하게 비대칭을 보이는 개별 주식의 기대수익률 구조를 나타낸 것이다. [그림 6]의 패널 A와 패널 B는 각각 통계적으로 유의하게 플러스 비대칭을 나타내는 주식들과 마이너스 비대칭을 나타내는 주식들과 관련된 기대수익률 구조를 그린 것이다. 경방의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 1.20과 0.69이었다.

[그림 6] 사례별 비대칭 조건부 베타의 손익구조



경방의 기대 손익구조를 그림으로 나타낸 것이 패널 A의 가장 위 그림이다. 이 그림에서 보는 것처럼 경방의 기대 수익률은 시장 포트폴리오의 기대 수익률보다 항상 위에 있으므로 경방은 시장포트폴리오

오보다 우월한 주식이다. 반면 경남기업의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 0.79와 1.33이었다. 경남기업의 기대 손익구조를 그림으로 나타낸 것이 패널 B의 가장 위 그림이다. 이 그림에서 보는 것처럼 경남기업의 기대 수익률은 시장 포트폴리오의 기대 수익률보다 항상 아래에 있으므로 경남기업은 시장포트폴리오보다 열등한 주식이다.

개별 주식의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치가 평균적으로 통계적으로 유의하게 다르더라도, 즉 통계적으로 유의하게 조건부 베타의 비대칭이 나타나더라도 개별주식의 기대수익률은 일반적으로 경방과 경남기업과 같이 시장 포트폴리오보다 절대 우위나 절대 열위로 나타나는 것은 아니다. S&T모터스의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 1.54와 1.31이었다. 이에 따라 S&T모터스는 조건부 베타가 플러스 비대칭을 나타내는 주식이지만 그 기대수익률이 시장포트폴리오에 비해 이익이나 손실 모두 더 크기 때문에 시장포트폴리오 보다 더 위험스러운 주식이다. 한국타이어의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 0.64와 0.52이었다. 이에 따라 한국타이어도 조건부 베타가 플러스 비대칭을 나타내는 주식이지만 그 기대수익률이 시장포트폴리오에 비해 이익이나 손실 모두 더 작기 때문에 시장포트폴리오보다 덜 위험스러운 주식이다. 패널 A의 가운데 그림은 S&T모터스와 한국타이어의 기대수익률 구조를 나타낸 것이다. 이와 같이 시장포트폴리오와 비교하여 절대 우위를 나타내지 않는 플러스 비대칭 주식들로 구성된 포트폴리오는 시장포트폴리오와 비교하여 시장초과수익률의 변화방향에 관계없이 항상 우월한 기대수익률을 가질 수 있다. 예를 들어, S&T모터스와 한국타이어에 동일한 가중치를 가지고 투자하는 포트폴리오의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 1.09와 0.92가 되어 이 포트폴리오는 그 기대수익률 구조가 경방의 경우와 마찬가지로 시장포트폴리오에 비해 항상 우월한 포트폴리오가 된다. 이러한 상황은 그림으로 나타낸 것이 패널 A의 마지막 그림이다.

조건부 베타가 통계적으로 유의하게 마이너스 비대칭을 나타내는 주식의 기대수익률 구조도 시장 포트폴리오보다 절대 우위나 절대 열위를 보이지 않을 수 있다. 삼성SDI의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 0.58과 0.78이었고 롯데쇼핑의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 1.12와 1.26이었다. 두 주식 모두 조건부 베타가 마이너스 비대칭이지만 삼성SDI와 롯데쇼핑의 기대수익률 구조는 시장포트폴리오에 비해 항상 절대열위를 보이지 않는다. 이러한 상황을 그림으로 나타낸 것이 패널 B의 가운데 그림이다. 그러나 시장포트폴리오와 비교하여 절대 열위를 나타내지 않는 마이너스 비대칭 주식들로 구성된 포트폴리오는 시장포트폴리오와 비교하여 시장초과수익률의 변화방향에 관계없이 항상 열등한 기대수익률을 가질 수 있다.

예를 들어, 삼성SDI와 롯데쇼핑에 동일한 가중치를 가지고 투자하는 포트폴리오의 플러스 베타 추정치와 마이너스 베타 추정치는 평균적으로 각각 0.85와 1.02가 되어 이 포트폴리오는 그 기대수익률 구조가 경남기업의 경우와 마찬가지로 시장포트폴리오에 비해 항상 열등한 포트폴리오가 된다. 이러한 상황은 그림으로 나타낸 것이 패널 B의 마지막 그림이다.

따라서 실증분석결과가 제시하는 것처럼 플러스 비대칭 주식들보다 마이너스 비대칭 주식들이 상당히 더 많이 존재하는 한국 주식시장에서 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성에 관한 정보가 부족한 경우 주식 투자자는 마이너스 비대칭 주식에 투자하거나 마이너스 비대칭 주식들로 포트폴리오를 구성할 가능성이 높아질 수 있고 이에 따라 주식투자의 기대수익률이 시장 수익률보다 더 낮게 되는 상황에 직면할 수 있다. 따라서 한국 주식시장에서 주식투자자의 투자성과 개선을 위해서 개별주식의 조건부 베타 비대칭성에 대한 정보가 보다 적극적으로 제공될 필요가 있으며 개별주식의 조건부 베타 비대칭성에 대한 정보 접근이 상대적으로 어려운 주식투자자는 시장지수에 투자함으로써 마이너스 비대칭 주식선택의 위험을 줄일 수 있을 것으로 보인다.

5. 요약 및 결론

본 논문에서는 강세장과 약세장의 개별 주식 조건부 베타 계수를 추정하기 위해 Henriksson-Merton 모형과 Fama-French 3요인 모형을 결합하여 실증모형을 정형화하고 강세장과 약세장간 개별 주식 조건부 베타계수의 비대칭성 존재여부에 대한 검정을 수행하였다. 1982년 1월부터 2012년 5월까지 약 30 여 년간 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에 상장되었던 2579개의 주식들을 대상으로 시행한 실증분석의 주요 결과를 간략히 요약하면 다음과 같다. 첫째, 대부분의 개별 주식들은 시간이 흐름에 따라 조건부 베타 플러스 추정치와 조건부 마이너스 추정치는 상당히 크게 변화할 뿐만 아니라 상대적으로 큰 값도 서로 바뀌며 이에 따라 개별 주식 조건부 베타 계수의 비대칭 방향도 시간이 흐름에 따라 통계적으로 유의하게 변화하는 것으로 나타났다. 둘째, 전체 표본기간을 대상으로 하는 경우, 통계적으로 유의하게 개별 주식 조건부 베타 계수의 비대칭성을 보이는 주식 비율이 KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 각각 92.3%와 92.0%로 매우 높은 것으로 나타나 한국 주식시장에 상장되어 있는 주식들은 대부분 조건부 베타 계수의 비대칭성을 보이는 것으로 분석되었다. 셋째, KOSPI시장과 KOSDAQ시장에서 통계적으로 유의하게 조건부 베타 계수가 시장 초과수

익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 큰 주식비율이 각각 61.5%와 52.1%로 나타나 한국 주식시장에서 주식수익률이 강세장보다 약세장에서 더 민감하게 반응하는 주식들이 많은 것으로 분석되었다. 넷째, 산업별 조건부 베타 계수의 비대칭 특성은 전반적으로 업종 특성과 경기 상황 모두를 반영하는 경향을 보이는 것으로 분석되었다. 금융산업에 속하는 업종은 통계적으로 유의하게 조건부 베타 계수가 시장 초과수익률이 하락하는 경우에 비해 상승하는 경우에 더 큰 주식비율이 확연하게 높은 반면 소재산업에 속하는 업종은 그 반대의 경향을 나타내었다.

이러한 실증 분석 결과는 한국 주식시장에서 주식 투자시 개인 투자자와 펀드 매니저의 성과를 제고하기 위해서는 개별 주식의 업종 특성뿐만 아니라 시장 초과수익률의 변화방향에 따라 동태적으로 변화하는 개별 주식 조건부 베타 계수의 비대칭 특성을 고려할 필요가 있음을 시사한다. 특히 이것은 조건부 베타 계수가 시장 초과수익률이 상승하는 경우에 비해 하락하는 경우에 더 큰 주식비율이 확연하게 높은 한국 주식시장에서 개별 주식에 대한 강세장 조건부 베타 계수 추정치와 약세장 조건부 베타 계수 추정치 정보가 부족한 경우에 개인 투자자와 펀드 매니저의 성과가 지수 투자의 경우보다 낮아질 가능성이 있음을 의미한다. 이러한 측면에서 현재 증권사와 금융정보서비스가 제공하는 52주 또는 252일 자료를 사용하여 추정한 개별 주식의 베타 계수 추정치 정보는 주식투자자의 합리적인 의사 결정을 유도하는데 유용하지 않을 수 있다. 따라서 증권사와 금융정보서비스의 개별 주식 베타 계수에 관한 정보 제공 방식이 52주 또는 252일 자료를 사용하여 추정한 강세장과 약세장의 개별 주식 베타 계수 평균 추정치들과 두 추정치들의 비대칭 검정결과에 관한 정보를 제공하는 방향으로 개선될 필요가 있다.

본 논문에서는 한국 주식시장에서 개별 주식 조건부 베타 계수의 비대칭 특성을 개별 주식과 시장 및 산업별로 실증적으로 규명하고 있으나 정보 집합의 크기 변화에 따른 실증분석 결과의 강건성 검토와 실증 분석을 설명하는 요인에 대한 심도있는 분석이 추가적으로 이루어질 필요가 있다. 이와 더불어 본 논문에서 제시한 방법론을 적용하기에는 모형 정형화와 추정에 따른 복잡성이 제기되지만 개별 주식 초과 수익률의 변동성 집중 현상을 고려하기 위해 조건부 이분산성을 고려하는 모형을 사용하여 개별 주식 조건부 베타의 비대칭성을 분석하거나 이와는 달리 Braun et al.(1995)와 Cho and Engle(1999)과 같이 개별 주식의 베타 계수와 비대칭 구조를 가지는 뉴스 효과간의 상호작용을 고려하는 EGARCH-M모형을 정교하게 정형화하여 한국 주식시장에서 개별주식 조건부 베타 계수의 변화 특성을 규명하는 체계적인 분석도 앞으로 매우 흥미로운 연구주제가 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 윤상용·구분일·엄영호·한재훈, “한국 주식시장에서 유동성 요인을 포함한 3요인 모형의 설명력에 관한 연구”, *재무연구*, 제22권 제1호, 2009, 1-44.
- 이상규·김양우·우준명 (2010), “통화정책과 주식수익률의 관계에 대한 실증분석과 시사점: 한국의 경우”, *경제분석*, 제16권 제1호, 2010, 37-70.
- 이준서, “펀드시장의 구조적 변화와 주식형 펀드의 시장예측 및 종목선택 능력”, *재무연구*, 제25권 제1호, 2012, 1-36.
- Bhardwaj, R. K. and L. D. Brooks, “Dual Betas from Bull and Bear Markets: Reversal of the Size Effect,” *Journal of Financial Research*, 16(4), 1993, 269-283.
- Braun, P. A., D. B. Nelson, and A. M. Sunier, “Good News, Bad News, Volatility, and Betas,” *Journal of Finance*, 50(5), 1995, 1575-1603.
- Cho, Y-H and R. F. Engle, Time-Varying Betas and Asymmetric Effect of News: Empirical Analysis of Blue Chip Stocks, NBER, Working Paper No. 7330, 1999.
- Chou, R., R. F. Engle, and A. Kane, Measuring Risk Aversion from Excess Returns on a Stock Index, NBER, Working Paper No. 3643, 1991.
- Fama, E. F. and K. R. French, “The Cross-section of Expected Stock Returns,” *Journal of Financial Economics*, 47(2), 1992, 427-465.
- Fama, E. F. and K. R. French, “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds,” *Journal of Financial Economics*, 33(1), 1993, 3-56.
- Fama, E. F. and K. R. French, “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies,” *Journal of Finance*, 51(1), 1996, 55-84.
- Fabozzi, F. J. and J. C. Francis, “Stability Tests for Alphas and Betas over Bull and Bear Market Conditions,” *Journal of Finance*, 1977, 32(4), 1093-1099.
- Fabozzi, F. J. and J. C. Francis, “Mutual Fund Systematic Risk for Bull and Bear Markets: An Empirical Examination,” *Journal of Finance*, 34(5), 1979, 1243-1250.
- Henriksson, R. D. and R. C. Merton, “On Market Timing and Investment Performance II: Statistical Procedures for Evaluation Forecasting Skills,” *Journal of Business*, 54(4), 1981, 513-533.
- Kim, M. K. and J. K. Zummwalt, “An Analysis of Risk in Bull and Bear Markets,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 14(5), 1979, 1015-1025.
- Levy, R. A. “Beta Coefficients as Predictors of Return,” *Financial Analysts Journal*, 30(1), 61-69

Lintner, J., "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets," *Review of Economics and Statistics*, 47(1), 1965, 13-37.

Sharpe, W. F. "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," *Journal of Finance*, 19(3), 1964, 425-442.

ABSTRACT

An Empirical Investigation of the Asymmetry of Individual Stock's Conditional Betas in the Korean Stock Market

Sangkyu Lee* · Junyong Kim

This paper provides an empirical analysis for testing the asymmetry of individual stock's conditional betas, using daily stock return time series of all stocks listed on both KOSPI and KOSDAQ over the period of January 4, 1982 through May 31, 2012. Our empirical model is specified, combining the Henricksson and Merton(1981) model, which is widely used to analyze the market timing performance of stock portfolios, and the conventional Fama and French(1993) three factor model. Conditional betas for an individual stock are estimated using rolling regressions with a 252 day window. We find that the proportion of stocks which exhibit significantly the asymmetry of conditional betas reaches about 92% of all stocks over the entire sample period. In addition, it appears that the proportions of stocks exhibiting that on the average conditional beta in the bear market is significantly greater than that in the bull market are about 62% in the KOSPI market and about 52% in the KOSDAQ market, respectively. The asymmetric features of individual stock's conditional betas vary over time and across industries. Our findings imply that individual investors and stock portfolio managers should take account of the asymmetric features of conditional betas varying over time, and that financial information services need to provide the estimates of conditional betas on various time span bases in order to mitigate the information asymmetry in the Korean stock market.

Key words: *Stock Returns, Market Returns, Conditional Betas, Henricksson-Merton Model, Fama-French Three Factor Model.* **JEL Classification:** *G12*

* Corresponding Author. Address: School of Management, Kyung Hee University, 26 Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul, Korea, 130-701; E-mail: sklee@khu.ac.kr; Tel: +82-2-961-2154.