

수익률의 측정간격과 베타계수

김 동 회*

(요 약)

채무모형의 검증과 포트폴리오의 성과측정 등에 이용할 목적으로 시장모형에 의한 베타계수를 추정할 때, 대부분의 연구들은 측정간격을 달리한 수익률의 자료들 즉 일간, 주간 혹은 월간수익률의 자료들 중에서 임의적으로 하나를 선택하고 있다. 그런데 진정한 투자계획기간과 다른 기간간격에 대하여 계산된 수익률자료의 임의적 선택은 시장모형에 의한 베타계수의 추정치에는 물론 그러한 추정치를 이용한 채무모형의 검증 및 포트폴리오의 성과측정 등에 영향을 미칠 수 있다는 점이 몇몇 연구자들에 의하여 지적되고 있다.

본 연구는 기업규모와 베타의 크기에 따라 구성된 포트폴리오를 대상으로 하여 수익률의 측정간격이 시장모형에 의한 베타계수의 추정치에 어떠한 영향을 미치게 되는가를 실증적으로 살펴보고 있다.

1984년 1월 4일부터 1995년 12월 27일까지의 기간(총거래일수 3515일)에 걸쳐 수익률의 측정간격을 달리하여 산출한 연속복리수익률을 이용하여 분석한 결과에 의하면, 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 작은 포트폴리오에 있어서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 추정되는 베타계수는 더욱 커지고, 반면에 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 큰 포트폴리오에 있어서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수는 더욱 작아진다는 것을 알 수 있다. 그래서 월간수익률과 같이 장기수익률의 자료를 이용할 경우에 시장모형에 의해 추정되는 베타계수는 규모가 작을수록 크게 나타나지만, 일간수익률과 같이 단기수익률의 자료를 이용할 경우에는 규모가 작다(크다)고 해서 추정되는 베타계수가 반드시 크게(작게) 나타나지는 않는다.

그리고 본 연구는 수익률의 측정간격을 달리함에 따라 추정되는 베타계수에 차이가 나타나는 주된 원인이 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 시장지수의 단위기간수익률에 대한 시점간 교차상관의 상대적 강도에 있다는 것을 보여주고 있다.

I. 서 론

Sharpe(1963)의 시장모형에 의하면, 증권이 베타계수(즉 체계적 위험)는 시장포트폴리오의

* 창원대학교 경상대학 경영학과 교수

수익률의 분산에 대한 그 증권과 시장포트폴리오간의 수익률의 공분산의 비율로서 정의되며, 그 증권의 수익률을 시장포트폴리오의 수익률에 대하여 회귀분석함으로써 추정된다. 이렇게 추정된 베타계수는 Markowitz(1952, 1959)의 포트폴리오선택모형과 Sharpe(1964), Lintner(1965), Black(1972) 등의 자본자산가격결정모형 및 Treynor(1965), Jensen(1968, 1969) 등의 포트폴리오 성과측정모형 등에 폭넓게 응용되고 있다.

대부분의 연구자들이 베타계수를 추정할 때 측정간격을 달리한 수익률의 자료들 즉 일간, 주간 혹은 월간수익률의 자료들 중에서 임의적으로 하나를 선택하고 있다. 이와 같이 그들이 수익률 자료를 임의적으로 선택하는 근본적인 이유는 시장모형은 물론 그와 관련된 제반 재무 모형들이 단일의 투자계획기간을 가정하고 있지만 그러한 단일기간의 기간간격이 얼마이어야 하는가에 대하여는 구체적으로 제시하지 않고 있기 때문인 것으로 여겨진다.

그런데 진정한 투자계획기간과 다른 기간간격에 대하여 계산된 수익률자료의 임의적 선택은 시장모형에 의한 베타계수의 추정치에는 물론 그러한 추정치를 이용한 재무모형의 검증 및 포트폴리오의 성과측정 등에 영향을 미칠 수 있다는 점이 몇몇 연구자들에 의하여 지적된 바 있다. Levhari and Levy(1977)은 이산복리수익률이 시계열적으로 독립적인 분포를 취한다는 가정하에서, 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수가 1보다 큰 공격적 증권에 대해 추정되는 베타계수는 커지게 되고, 반면에 베타계수가 1보다 작은 방어적 증권에 대해 추정되는 베타계수는 작아지게 되며, 단지 베타계수가 1인 중립적 증권의 경우에 추정된 베타계수는 수익률의 측정간격에 의해 영향을 받지 않는다는 것을 보여주고 있다. Smith(1978)의 베타 크기별 포트폴리오에 대한 분석도 이와 동일한 결과를 보여주고 있다.

Hawawini(1980)는 연속복리수익률에 시계열상관(특히 1차 시계열상관)이 존재할 경우에 베타계수가 수익률의 측정간격에 따라 변화하게 된다는 것을 보여주고 있다. 나아가 Hawawini(1983)는 연속복리수익률에 시계열상관이 존재할 경우, 시장전체의 평균보다 작은 시장가치를 갖는 주식들의 베타계수는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 커지게 되며, 시장전체의 평균보다 큰 시장가치를 갖는 주식들의 베타계수는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 작아지게 된다는 것을 보여주고 있다.

특히 Chen(1980)의 연구결과는 이산복리수익률과 연속복리수익률 모두에 있어서 추정되는 베타계수가 방어적 증권의 경우에는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 작아지고 있으며, 공격적증권의 경우에는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 커지고 있다는 것을 보여주고 있다. 아울러 그는 동일한 수익률의 측정간격에 대해 이산복리수익률을 이용하여 추정한 베타계수와 연속복리수익률을 이용하여 추정한 베타계수 간에는 통계적으로 유의적인 차이가 없다는 것을 보여주고 있다.

그리고, Chen and Subramanian(1991), Handa, Kothari and Wasley (1989,

1993), Levy(1972, 1984), Chen and Lee(1981, 1986) 등의 연구에서는 수익률의 측정간격과 베타계수의 이러한 관계가 최적포트폴리오의 선택, 재무모형의 검증, 포트폴리오의 성과측정 등에 미치는 영향을 각각 분석하고 있다.

본 연구에서는 기업규모와 베타의 크기에 따라 구성된 포트폴리오를 대상으로 하여 수익률의 측정간격이 시장모형에 의한 베타계수의 추정치에 어떠한 영향을 미치게 되는가를 실증적으로 검토하고자 한다. 즉 일간수익률, 주간수익률 혹은 월간수익률 중에서 어떠한 수익률의 자료를 선택하느냐에 따라 추정되는 베타계수의 행태가 어떻게 나타나는가를 살펴보고자 한다. 그리고 본 연구는 수익률의 측정간격과 추정되는 베타계수의 이러한 관계가 단위기간수익률에 있어서의 시계열상관(특히 시장지수의 단위기간수익률에 대한 교차상관)의 강도에 따라 달라진다는 것을 보여줄 것이다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. II에서 수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 미치는 영향을 이론적으로 검토하고, III과 IV에서는 이에 대한 실증분석방법과 실증분석결과를 각각 제시한다. 마지막으로 V에서는 그러한 실증결과가 앞으로의 재무연구에 시사하는 바를 언급한다.

II. 수익률의 측정간격과 베타계수와의 관계

수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 미치는 영향을 고찰함에 있어서, 본 연구는 시장모형에서 기본적으로 가정하고 있는 것과 마찬가지로 수익률이 정상적 과정(stationary process)에 따른다고 가정한다. 먼저 이 경우에 사용할 기호에 대하여 정의하면 아래와 같다.

- $\mu(\tau)_i$: 증권 i 에 있어서 τ 기간 수익률의 기대값
- $\sigma^2(\tau)_i$: 증권 i 에 있어서 τ 기간 수익률의 기대값
- $\sigma(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 공분산
- $\rho(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 상관계수
- $\sigma_s(\tau)_{ii}$: 증권 i 에 있어서 τ 기간 수익률의 s 차 자기공분산
- $\rho_s(\tau)_{ii}$: 증권 i 에 있어서 τ 기간 수익률의 s 차 자기상관계수
- $\sigma_{-s}(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 $(-s)$ 차 교차공분산
- $\rho_{-s}(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 $(-s)$ 차 교차상관계수
- $\sigma_{+s}(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 $(+s)$ 차 교차공분산
- $\rho_{+s}(\tau)_{ij}$: 증권 i 와 증권 j 에 있어서 τ 기간 수익률의 $(+s)$ 차 교차상관계수

실증분석에 앞서 ① 단위기간수익률과 장기수익률간의 관계와 ② 단위기간수익률로 표현된 장기수익률의 기대값과 분산 및 공분산의 함수 그리고 ③ 수익률의 측정간격과 추정되는 베타계수와의 관계 등을 이론적 관점에서 살펴보면 다음과 같다.

1. 단위기간수익률과 장기수익률과의 관계

연속복리의 경우에, 시점 t 에 있어서 증권 i 의 단위기간수익률은

$$R(1)_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t+1}}{P_{i,t}}\right) \quad (1)$$

으로 정의된다. 위의 식에서 $P_{i,t}$ 는 시점 t 에 있어서 증권 i 의 가격(배당과 주식분할 등을 조정한 가격)을 나타낸다. 이러한 연속복리의 경우에 그 증권의 장기수익률 즉 τ 기간 수익률은

$$\begin{aligned} R(\tau)_{i,t} &\equiv \ln\left(\frac{P_{i,t+\tau}}{P_{i,t}}\right) \\ &\equiv R(1)_{i,t} + R(1)_{i,t+1} + \cdots + R(1)_{i,t+\tau-1} \\ &= \sum_{k=1}^{\tau} R(1)_{i,t+k-1} \end{aligned} \quad (2)$$

으로 주어진다. 위의 식(2)는 연속복리수익률의 경우에 장기수익률은 그 기간에 해당하는 단위기간수익률들의 합으로 구해진다는 것을 보여준다. 따라서 연속복리수익률은 가법성질(additive property)을 갖는다고 할 수 있다.

2. 장기수익률의 기대값과 분산 및 공분산¹⁾

시점 t 에 있어서 증권 i 의 τ 기간 수익률의 기대값은 식(2)의 단위기간수익률과의 관계식을 이용하여

$$E[R(\tau)_{i,t}] = E\left[\sum_{k=1}^{\tau} R(1)_{i,t+k-1}\right]$$

1) 이하의 수식 전개는 Hawawini(1979, 1980)의 연구등을 참고한 것이다.

$$= \sum_{k=1}^{\tau} E [R(1)_{i,t+k-1}]$$

로 나타낼 수 있다. 수익률의 정상성가정하에서, 위의 식은

$$\mu(\tau)_i = \tau \cdot \mu(1)_i \tag{3}$$

가 된다.

한편, 시점 t 에 있어서 증권 i 와 시장포트폴리오 m 간의 τ 기간 수익률의 공분산은

$$\begin{aligned} & Cov [R(\tau)_{i,t}, R(\tau)_{m,t}] \\ &= Cov \left[\sum_{k=1}^{\tau} R(1)_{i,t+k-1}, \sum_{k=1}^{\tau} R(1)_{m,t+k-1} \right] \\ &= \sum_{k=1}^{\tau} \sum_{s=1}^{\tau} Cov [R(1)_{i,t+k-1}, R(1)_{m,t+s-1}] \\ &= \sum_{k=1}^{\tau} Cov [R(1)_{i,t+k-1}, R(1)_{m,t+k-1}] \\ &\quad + \sum_{k=1}^{\tau-1} \sum_{s=1}^{\tau-k} Cov [R(1)_{i,t+k-1}, R(1)_{m,t+k+s-1}] \\ &\quad + \sum_{k=1}^{\tau-1} \sum_{s=1}^{\tau-k} Cov [R(1)_{i,t+k+s-1}, R(1)_{m,t+k-1}] \end{aligned}$$

이다. 수익률의 정상성가정하에서, 위의 식은

$$\begin{aligned} \sigma(\tau)_{im} &= \tau \cdot \sigma(1)_{im} + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau - s) \cdot \sigma_{-s}(1)_{im} + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau - s) \cdot \sigma_{+s}(1)_{im} \\ &= \rho(1)_{im} \sigma(1)_i \sigma(1)_m \left[\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau - s) \cdot \frac{\rho_{-s}(1)_{im} + \rho_{+s}(1)_{im}}{\rho(1)_{im}} \right] \end{aligned} \tag{4}$$

가 된다.

그리고 위의 공분산식을 이용하여 시장포트폴리오의 분산을 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \sigma^2(\tau)_m &= \tau \cdot \sigma^2(1)_m + 2 \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \sigma_s(1)_{mm} \\
 &= \sigma^2(1)_m \left[\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \frac{\rho_{-s}(1)_{mm} + \rho_{+s}(1)_{mm}}{\rho(1)_{mm}} \right] \\
 &= \sigma^2(1)_m \left[\tau + 2 \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \rho_s(1)_{mm} \right] \tag{5}
 \end{aligned}$$

3. 수익률의 측정간격에 따른 베타계수

연속복리의 경우, τ 기간 수익률에 의한 증권의 베타계수는 식(4)와 식(5)를 이용하여 나타내면

$$\beta(\tau)_i = \frac{\rho(1)_{im} \sigma(1)_i \sigma(1)_m \left[\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \frac{\rho_{-s}(1)_{im} + \rho_{+s}(1)_{im}}{\rho(1)_{im}} \right]}{\sigma^2(1)_m \left[\tau + 2 \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \rho_s(1)_{mm} \right]}$$

이 된다. 여기서 연속복리 단위기간수익률에 의한 베타계수는

$$\beta(1)_i = \frac{\rho(1)_{im} \sigma(1)_i \sigma(1)_m}{\sigma^2(1)_m}$$

이므로 연속복리 장기수익률을 이용한 베타계수와 연속복리 단위기간수익률을 이용한 베타계수와의 관계식은

$$\beta(\tau)_i = \beta(1)_i \cdot \left| \frac{\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \frac{\rho_{-s}(1)_{im} + \rho_{+s}(1)_{im}}{\rho(1)_{im}}}{\tau + 2 \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s) \cdot \rho_s(1)_{mm}} \right| \tag{6}$$

으로 주어진다. 위의 식(6)은 연속복리의 경우에 있어서 단위기간수익률에 의한 베타계수와 장기수익률에 의한 베타계수와의 관계를 나타내는 일반식이다. 그리고 이 식은 개별증권과

시장포트폴리오의 수익률에 있어서 시계열 상관이 존재할 경우 단위기간수익률에 의한 베타계수의 추정치와 장기수익률에 의한 베타계수의 추정치는 다르게 나타날 수 있다는 것을 의미한다²⁾.

증권의 단위기간수익률에 시계열상관이 존재하는 경우에 있어서 수익률의 측정간격이 베타계수에 미치는 영향을 구체적으로 검토하기 위하여 식(6)에서

$$q(s)_{im} = \frac{\rho_{-s}(1)_{im} + \rho_{+s}(1)_{im}}{\rho(1)_{im}} \quad (7)$$

로 두자. 식(7)의 $q(s)_{im}$ 는 증권 i 의 단위기간수익률과 시장포트폴리오 m 의 단위기간수익률에 있어서의 $(-s)$ 차 교차상관계수와 $(+s)$ 차 교차상관계수의 합을 그 증권과 시장포트폴리오간의 단위기간수익률에 있어서의 동일시점의 상관계수 즉 횡단면 상관계수로 나눈 값으로 정의된다. 이는 각 증권에 있어서 시장포트폴리오와의 $(+s)$ 차 교차상관에 대한 상대적 강도를 측정하는 척도라 할 수 있다. 시장포트폴리오의 경우에 $(-s)$ 차 교차상관계수와 $(+s)$ 차 교차상관계수의 값이 각각 s 차 자기상관계수와 같고 횡단면 상관계수는 1이므로,

$$q(s)_{mm} = 2\rho_s(1)_{mm} \quad (8)$$

이다.

이제 식(7)과 식(8)을 식(6)에 대입하여 정리하면, 장기수익률을 이용한 베타계수와 단위기간수익률을 이용한 베타계수와의 관계를 나타내는 식은 아래의 식(9)와 같이 된다.

$$\beta(\tau)_i = \beta(1)_i \cdot \frac{\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s)q(s)_{im}}{\tau + \sum_{s=1}^{\tau-1} (\tau-s)q(s)_{mm}} \quad (9)$$

위의 식(9)는 $\beta(1)_i > 0$ 인 대부분의 증권(즉, 단위기간수익률에 의한 베타계수가 0보다 큰 증권)에 있어서, 교차상관이 존재하는 시차 $s(s \leq \tau-1)$ 에 대하여 그 증권의 $q(s)_{im}$ 가 항상 시장

2) 증권의 단위기간수익률에 시계열상관이 존재하지 않는 경우에는 위의 식(6)에서 자기상관 및 교차상관의 항들은 모두 0이 되므로, 모든 τ 에 대하여

$$\beta(\tau)_i = \beta(1)_i$$

가 된다. 즉, 연속복리 장기수익률을 이용한 베타계수와 연속복리 단위기간수익률을 이용한 베타계수는 같게 된다. 따라서 수익률의 시계열이 독립적일 경우에는 수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 영향을 미치지 않는다고 할 수 있다.

포트폴리오의 $q(s)_{mm}$ 보다 크면 클수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 추정되는 베타계수 $\beta(\tau)$ 는 더욱 커지게 되고, 반대로 그 증권의 $q(s)_{im}$ 가 항상 시장포트폴리오의 $q(s)_{mm}$ 보다 작으면 작을수록, 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 추정되는 베타계수 $\beta(\tau)$ 는 더욱 작아지게 된다는 것을 보여주고 있다. 만일 그 증권의 $q(s)_{im}$ 이 시장포트폴리오의 $q(s)_{mm}$ 와 거의 같다면 수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 미치는 영향은 미미하다고 할 수 있다.

IV. 자료 및 실증분석방법

본 연구에서는 수익률을 측정하는 단위기간을 1거래일로 설정하고 1일, 2일, ..., 6일, 12일, 18일, 24일, 25일, 50일, 75일 등 12개의 다른 수익률의 측정간격에 대하여 계산된 포트폴리오의 연속복리수익률을 이용하여 베타계수를 각각 추정함으로써, 수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 분석하고자 한다. 이러한 실증분석을 위하여 사용할 자료와 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

1. 자 료

본 연구는 한국신용평가(주)가 제공하고 있는 일별수익률과 「증권시장」(한국증권업협회 발행)에서 발췌한 연초의 주식가격과 발행주식총수를 기초자료로 이용한다. 그리고 이러한 자료를 최대한 이용할 수 있는 1980년 1월 4일부터 1995년 12월 27일까지의 기간을 표본기간으로 설정하고, 1995년 12월 27일 현재 한국증권거래소에 상장된 주식(은행, 단자, 증권, 보험 등 금융주는 제외)들을 표본주식으로 선정한다. 그러나 실증분석에 있어서 개별주식을 이용할 경우에 나타나는 변수추정오차의 문제와 정상성(stationarity)의 문제 등을 회피하기 위하여, 본 연구는 아래와 같이 다양하게 구성된 포트폴리오를 분석대상으로 삼고자 한다.

실증분석의 대상이 될 포트폴리오는 1984년부터 시작하여 매년도의 초에 표본주식의 규모(즉 시가총액)와 베타를 기준으로³⁾ 재구성한 것으로서, 이러한 포트폴리오는 표본주식 중 구성년도로부터 4년전의 최초거래일에 상장되어 있는 주식들만 포함한다. 여기서 표본주식의 구

3) 이론적으로 수익률의 측정간격을 달리함에 따라 추정되는 베타계수는 다르게 나타날 수 있다. 이러한 현상이 실증적으로 확인되면, 측정간격을 달리한 수익률 자료들(예를 들면, 일별, 주별, 혹은 월별수익률) 중에서 임의의 하나를 선택하여 추정한 베타계수를 검증모형에 이용하고 있는 기존의 연구결과들을 재검토할 필요가 있을지도 모른다. 수익률측정간격과 베타계수의 관계를 실증분석하고자 하는 본 연구에서는 이러한 점을 고려하여 자산가격결정모형 및 규모효과 등의 검증과 관련된 대부분의 연구에서 일반적으로 이용하고 있는 포트폴리오의 구성기준인 베타와 규모를 기준으로하여 다양한 포트폴리오를 구성하게 된 것이다.

모는 구성년도의 첫거래일의 주식가격에 발행주식총수를 곱함으로써 구한 것이며, 베타는 구성년도 이전의 4년간의 일별수익률을 이용하여 추정한 것이다. 그리고 베타를 추정하기 위한 시장지수의 수익률은 구성년도로부터 4년전의 최초거래일에 상장되어 있는 주식들의 일별수익률을 균등가중평균하여 구한 것이다.

표본주식들을 각 포트폴리오에 할당하기 위하여 기본적으로 아래의 두가지 방법을 이용한다. 제 1방법은 매년도마다 표본주식들을 먼저 규모의 크기에 따라 5개의 대그룹으로 구분한 후 동일 그룹내에서 다시 베타의 크기에 따라 5개의 소그룹으로 구분하는 것이다. 이 방법으로 구분된 표본주식들의 그룹을 이용하여 5개의 규모별 포트폴리오(이들은 각각 S1, S2, ..., S5의 기호로 표시한다)와 규모는 거의 동일하지만 베타에 차이가 나게 되는 5개의 규모를 통제된 베타별 포트폴리오(이들은 각각 BB1, BB2, ..., BB5의 기호로 표시한다)를 각각 구성한다. 즉 5개의 규모별 포트폴리오는 규모의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹에 각각 속하는 표본주식들로 구성된다. 이러한 규모별 포트폴리오에 있어서 포트폴리오 S1은 규모가 가장 작은 포트폴리오를 나타내며, 포트폴리오 S5은 규모가 가장 큰 포트폴리오를 나타낸다. 그리고 5개의 규모를 통제된 베타별 포트폴리오는 각 대그룹에서 베타크기의 순위가 동일한 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된다. 예를 들면, 포트폴리오 BB1은 규모의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹 각각으로부터 베타가 가장 작은 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된 것이며, 포트폴리오 BB5는 규모의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹 각각으로부터 베타가 가장 큰 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된 것이다. 따라서 포트폴리오 BB1과 포트폴리오 BB5는 규모에서는 거의 비슷하지만 베타가 서로 다른 포트폴리오를 각각 나타내게 된다.

제 2방법은 매년도마다 표본주식들을 먼저 베타의 크기에 따라 5개의 대그룹으로 구분한 후 동일 그룹내에서 다시 규모의 크기에 따라 5개의 소그룹으로 구분하는 것이다. 이 방법으로 구분된 표본주식들의 그룹을 이용하여 5개의 베타별 포트폴리오(이들은 각각 B1, B2, ..., B5의 기호로 표시한다)와 베타는 거의 동일하지만 규모에 차이가 나게 되는 5개의 베타를 통제된 규모별 포트폴리오(이들은 각각 SS1, SS2, ..., SS5의 기호로 표시한다)를 각각 구성한다. 즉 5개의 베타별 포트폴리오는 베타의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹에 각각 속하는 표본주식들로 구성된다. 이러한 베타별 포트폴리오에 있어서 포트폴리오 B1은 베타가 가장 작은 포트폴리오를 나타내며, 포트폴리오 B5는 베타가 가장 큰 포트폴리오를 나타낸다. 그리고 5개의 베타를 통제된 규모별 포트폴리오는 각 대그룹에서 규모크기의 순위가 동일한 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된다. 예를 들면, 포트폴리오 SS1은 베타의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹 각각으로부터 규모가 가장 작은 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된 것이며, 포트폴리오 SS5는 베타의 크기에 따라 구분된 5개의 대그룹 각각으로부터 규모가 가장 큰 소그룹에 속하는 표본주식들로 구성된 것이다. 따라서 포트폴리오 SS1과 포트폴리오

〈표 1〉 각 구성년도별 표본주식수와 포트폴리오에 포함된 주식수

구성 년도	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
표본주식총수	253	254	256	256	257	271	280	289	321	406	510	548
포함주식수	250	250	250	250	250	250	275	275	300	400	500	525

SS5는 베타에서는 거의 비슷하지만 규모가 서로 다른 포트폴리오를 각각 나타내게 된다.

베타를 통제한 규모별 포트폴리오들(SS1-SS5)을 구성하는 방법과 단순한 규모별 포트폴리오들(S1-S5)을 구성하는 방법은 모두 규모에 있어서 차이가 나는 포트폴리오들을 구성하게 해 준다는 공통점이 있지만, 전자의 방법은 포트폴리오들의 베타가 거의 비슷하게 되도록 하는 반면에 후자의 방법은 포트폴리오들의 베타에 대하여 이러한 제약을 가하지 않는다는 점에서 서로 다르다고 할 수 있다. 마찬가지로 규모를 통제한 베타별 포트폴리오들(BB1-BB5)을 구성하는 방법과 단순한 베타별 포트폴리오들(B1-B5)을 구성하는 방법은 모두 베타에 있어서 차이가 나는 포트폴리오들을 구성하게 해 준다는 공통점이 있지만, 전자의 방법은 포트폴리오들의 규모가 거의 비슷하게 되도록 하는 반면에 후자의 방법은 포트폴리오들의 규모에 대하여 이러한 제약을 가하지 않는다는 점에서 서로 다르다고 할 수 있다.

이러한 방법들을 적용하여 매년도마다 포트폴리오를 재구성함에 있어서, 편의상 각 포트폴리오에 동일한 수의 표본주식들이 포함되도록 하기 위하여 양극단에 있는 주식들을 제외한다. 즉, 제 1방법에서는 기업규모가 아주 작거나 아주 큰 몇개의 주식들이 포트폴리오의 구성에서 제외되며, 제 2방법에서는 베타계수가 아주 작거나 아주 큰 몇개의 주식들이 포트폴리오의 구성에서 제외된다. 그래서 각 종류별 포트폴리오에 포함되는 표본주식들의 종목은 상기한 두 방법에 따라 다소 차이가 나게 된다.

이후의 실증분석에서 수익률의 측정간격을 달리한 베타계수의 추정에 사용될 시장지수는 전술한 두가지 구성방법의 각각에 있어서 포트폴리오의 구성에 실제로 포함된 표본주식들만으로 구성한다. 제 1방법으로 구한 시장지수는 MI(S)의 기호로 표시하며, 제 2방법으로 구한 시장지수는 MI(B)의 기호로 표시한다.

아래의 〈표 1〉은 매년도의 표본주식의 총수와 포트폴리오 구성에 실제로 포함된 주식의 수를 나타내고 있으며, 〈표 2〉는 각 포트폴리오의 구성시에 기준으로 사용한 규모와 베타를 전 구성년도에 걸쳐 평균한 값을 각각 나타내고 있다.

한편, 본 연구에서는 포트폴리오의 연속복리 단위기간수익률을 계산하기 위하여 아래의 식 (10)과 같이 해당 포트폴리오에 포함되는 표본주식들의 이산복리 단위기간수익률을 균등가중

〈표 2〉 각 포트폴리오의 전 구성기간에 걸친 평균적인 규모와 베타
(규모의 단위 : 백만원)

제 1방법에 따라 구성된 포트폴리오				제 2방법에 따라 구성된 포트폴리오					
	규모	베타		규모	베타		규모	베타	
S1	6910	0.9550	BB1	48688	0.4586	B1	68462	0.4713	
S2	14503	1.0466	BB2	64036	0.8229	B2	92535	0.7980	
S3	26076	1.0254	BB3	62604	1.0677	B3	79060	1.0651	
S4	51625	1.1088	BB4	59461	1.3167	B4	91614	1.3324	
S5	183334	1.2168	BB5	47659	1.6867	B5	61782	1.6753	
MI(S)	56490	1.0705	MI(S)	56490	1.0705	MI(B)	78691	1.0685	
							MI(B)	78691	1.0685

평균한 후 이를 연속복리로 환산하는 방법을 취한다⁴⁾.

$$R(1)_{i,t} = \ln\left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n r(1)_{i,t}}{n}\right) \tag{10}$$

단, $r(1)_{i,t}$: t시점에 있어서 표본주식 j의 이산복리 단위기간수익률
 n : 포트폴리오 j에 포함된 표본주식의 수

그리고 포트폴리오에 있어서 측정간격을 달리한 장기수익률 즉 τ 기간 수익률은 앞서 구한 그 포트폴리오의 단위기간수익률을 해당기간 즉 τ 기간 동안에 걸쳐 합함으로써 구한다.

2. 실증분석방법

1) 시계열상관에 대한 검증방법

앞서의 이론적 고찰에서 살펴본 바와 같이, 연속복리의 경우에 수익률의 측정간격이 베타계수의 추정치에 미치게 되는 영향은 기본적으로 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서의 시계열상관(특히 시장지수의 단위기간수익률에 대한 교차상관)의 존재여부 및 강도에 따라 달라

4) 연속복리의 경우에 단위기간수익률의 합으로 정의되는 장기수익률이 이산복리 장기수익률을 이용하여 연속복리수익률로 환산한 값과 정확히 일치되도록 하기 위하여는 이 방법을 택할 필요가 있다.

진다. 그래서 본 연구는 수익률의 측정간격과 추정되는 베타계수와의 관계를 실증분석하기 전에 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 $s(s=1, 2, \dots, 15)$ 차 자기상관은 물론 $(-s)$ 차 교차상관과 $(+s)$ 차 교차상관에 대하여 검토하고자 한다. 각 포트폴리오에 있어서, $(-s)$ 차 교차상관은 그 포트폴리오의 $(t-s)$ 시점의 단위기간수익률과 시장지수의 t 시점의 단위기간수익률과의 상관을 의미하며, $(+s)$ 차 교차상관은 그 포트폴리오의 $(t+s)$ 시점의 단위기간수익률과 시장지수의 t 시점의 단위기간수익률과의 상관을 의미한다.

각 포트폴리오와 해당 시장지수의 단위기간수익률에 있어서의 s 차 표본자기상관계수 $\hat{\rho}_s(1)_{ii}$ 의 값과 k 차까지 그러한 표본자기상관계수들이 전체적으로 0인지를 결합검증을 위한 Ljung-Box의 통계량 $Q(k)$ 의 값은 아래의 식(11)에 의해 각각 구한다.

$$\hat{\rho}(1)_{ii} = \frac{\sum_{t=1}^{T-s} [R(1)_{i,t} - \overline{R(1)_i}] [R(1)_{i,t+s} - \overline{R(1)_i}]}{\sum_{t=1}^T [R(1)_{i,t} - \overline{R(1)_i}]^2}$$

$$Q(k) = T(T+2) \sum_{s=1}^k \frac{1}{T-s} \hat{\rho}_s^2(1)_{ii} \quad (11)$$

$$\text{단, } \overline{R(1)_i} = \sum_{t=1}^T R(1)_{i,t}$$

그리고 시장지수에 대한 각 포트폴리오의 $(-s)$ 차 표본교차상관계수 $\hat{\rho}_{-s}(1)_{im}$ 와 이에 대한 Ljung-Box의 통계량 $Q(-k)$ 의 값은 식(12)를 이용하여 구하며,

$$\hat{\rho}_{-s}(1)_{im} = \frac{\sum_{t=1}^{T-s} [R(1)_{i,t} - \overline{R(1)_i}] [R(1)_{m,t+s} - \overline{R(1)_m}]}{\sqrt{\sum_{t=1}^T [R(1)_{i,t} - \overline{R(1)_i}]^2} \sqrt{\sum_{t=1}^T [R(1)_{m,t} - \overline{R(1)_m}]^2}}$$

$$Q(-k) = T(T+2) \sum_{s=1}^k \frac{1}{T-s} \hat{\rho}_{-s}^2(1)_{im} \quad (12)$$

$(+s)$ 차 표본교차상관계수 $\hat{\rho}_{+s}(1)_{im}$ 와 이에 대한 Ljung-Box의 통계량 $Q(+k)$ 의 값은 아래의 식(13)을 이용하여 각각 구한다.

$$\hat{\rho}_{+s}(1)_{im} = \frac{\sum_{t=1}^{T-s} [R(1)_{i,t+s} - \overline{R(1)_i}] [R(1)_{m,t} - \overline{R(1)_m}]}{\sqrt{\sum_{t=1}^T [R(1)_{i,t} - \overline{R(1)_i}]^2} \sqrt{\sum_{t=1}^T [R(1)_{m,t} - \overline{R(1)_m}]^2}}$$

$$Q(+k) = T(T+2) \sum_{s=1}^k \frac{1}{T-s} \hat{\rho}_{+s}^2(1)_{im} \quad (13)$$

상기한 s 차 표본자기상관계수와 $(-s)$ 차 표본교차상관계수 및 $(+s)$ 차 표본교차상관계수들은 각각에 해당되는 시계열상관이 존재하지 않는다는 귀무가설에 대하여 점근적으로 평균이 0이고 표준오차의 근사치가 $1/\sqrt{T}$ ($T =$ 시계열의 관찰치수)인 정규분포를 갖는다. 그리고 이에 대한 Ljung-Box의 통계량 $Q(k)$ 와 $Q(-k)$ 및 $Q(+k)$ 들은 각각 자유도가 k 인 χ^2 분포를 갖는다.

2) 수익률의 측정간격에 따른 베타계수들의 행태에 관한 분석방법

포트폴리오의 베타계수는 시장지수의 수익률의 분산에 대한 그 포트폴리오와 시장지수간의 수익률의 공분산의 비율로 정의된다. 본 연구는 측정간격을 달리한 수익률자료를 이용하여 이러한 베타계수를 추정함으로써 수익률의 측정간격이 베타계수의 행태에 미치는 영향을 살펴볼 것이다.

이를 위하여 본 연구는 전체기간(1984년부터 1995년까지의 12년간)에 대한 분석과 전체기간을 4년단위로 구분한 하위기간들에 대한 분석을 동시에 실시하고자 한다. 여기서 1984년부터 1987년까지의 4년간은 첫번째 하위기간으로, 1985년부터 1988년까지의 4년간은 두번째 하위기간으로, 이와 같이 1년 단위로 시작연도와 끝연도를 변화시켜서 감으로써 최종적으로 1992년부터 1995년까지의 4년간은 마지막 9번째의 하위기간으로 구분된다.

각각의 하위기간에 대한 분석결과를 일일히 나열하는 번거러움을 덜기 위하여, 본 연구에서는 각 하위기간에 있어서 12개의 다른 수익률의 측정간격(즉 1일, 2일, ..., 75일 등 12가지 수익률측정간격)에 대하여 계산된 수익률자료를 이용하여 베타계수의 추정치를 각각 구하고, 이렇게 구해진 베타계수를 각 수익률의 측정간격별로 9개의 하위기간에 대하여 평균한 결과만을 제시하고자 한다. 그리고 이 경우에 9개의 하위분석기간은 블록(blocks)으로, 12개의 수익률측정간격은 처리(treatments)로, 그리고 특정한 하위분석기간에 걸쳐 특정의 수익률측정간격에 대하여 추정된 베타계수는 반응(response)으로 각각 간주된다.

따라서 수익률의 측정간격에 따라 이러한 베타계수들의 평균들이 차이가 나는지를 검토하기 위하여 본 연구에서는 난괴법(randomized complete block design)에 대하여 사용하는 모수기법인 ANOVA 방법과 비모수기법인 Friedman 방법을 이용하여 구한 검정통계량의

값을 제시하고자 한다. 12개의 수익률의 측정간격에 따라 추정된 베타계수의 평균에 차이가 있는지를 검증하기 위한 난괴법에 있어서, ANOVA 방법에 의한 검정통계량 F 는 자유도 $v_1 = 12 - 1 = 11$ 이고 $v_2 = (9-1) \times (12-1) = 88$ 인 F 분포를 가지며, Friedman 방법에 의한 검정통계량 F_r 은 자유도가 11인 χ^2 분포를 갖는다.

IV. 실증분석결과

1984년 1월 4일부터 1995년 12월 27일까지의 기간(총거래일수 3515일)에 걸쳐 산출한 포트폴리오의 연속복리수익률을 기초자료로 이용하여 각 포트폴리오 수익률의 시계열상관에 대하여 검증한 결과와 수익률의 측정간격에 따른 베타계수의 행태를 분석한 결과를 제시하면 다음과 같다.

1. 시계열상관에 관한 검증결과

〈표 3〉에서는 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 s 차 표본자기상관계수의 값과 1차부터 k 차까지의 표본상관계수가 전체적으로 0인지를 검증하기 위한 Ljung-Box의 통계량 $Q(k)$ 의 값을 나타내고 있다. 이 표는 모든 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 적어도 1차 이상의 시차에 대하여 자기상관이 존재한다는 검증결과를 보여주고 있다. 특히 규모나 베타의 크기가 작은 포트폴리오일수록 자기상관이 보다 강하게 나타나고 있을 뿐만 아니라, 그러한 자기상관이 보다 긴 시차에 대해서도 지속적으로 존재한다는 것을 보여주고 있다. 그리고 이러한 현상은 규모의 크기가 작은 포트폴리오보다는 베타의 크기가 작은 포트폴리오에 있어서 더욱 두드러지게 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다.

〈표 4〉에서는 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 $(-s)$ 차 표본교차상관계수 및 이에 대한 Ljung-Box의 통계량 $Q(-k)$ 의 값을, 그리고 〈표 5〉에서는 $(+s)$ 차 표본교차상관계수 및 이에 대한 Ljung-Box의 통계량 $Q(+k)$ 의 값을 각각 나타내고 있다. 〈표 4〉의 $(-s)$ 차 교차상관에 대한 검증결과는 모든 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 적어도 (-1) 차 이하의 차수에 대하여 교차상관이 존재하고, 특히 규모나 베타의 크기가 작은 포트폴리오일수록 그러한 교차상관이 보다 긴 시차에 대해서도 지속적으로 존재하고 있다는 것을 보여주고 있다. 마찬가지로 〈표 5〉의 $(+s)$ 차 교차상관에 대한 검증결과도 모든 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 적어도 $(+1)$ 차 이상의 차수에 대하여 교차상관이 존재하고, 특히 규모나 베타의 크기가 작은 포트폴리오일수록 그러한 교차상관이 보다 긴 시차에 대해서도 지속적으로 존재하고 있다는 보

〈표 3〉 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 s차 표본자기상관계수와 Ljung-Box의 통계치 Q(k)

s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Q(5)	Q(10)	Q(15)
MI(S)	.2502*	.0330	.0791*	.0442*	.0395	.0212	-.0260	-.0029	.0141	-.0015	.0410	.0388	.0316	.0519*	.0595*	.258.41	.263.12	.299.88
S1	.3876*	.1375*	.1402*	.0950*	.0934*	.0719*	.0168	.0261	.0407	.0224	.0596*	.0692*	.0449*	.0645*	.0736*	.726.65	.755.86	.826.24
S2	.2853*	.0474*	.0828*	.0569*	.0515*	.0397	-.0086	-.0013	.0137	-.0005	.0356	.0452*	.0370	.0490*	.0657*	.339.15	.345.63	.385.88
S3	.2505*	.0330	.0863*	.0522*	.0321	.0211	-.0197	.0027	.0059	-.0004	.0407	.0347	.0291	.0553*	.0618*	.264.01	.267.10	.304.45
S4	.2030*	.0158	.0521*	.0268	.0148	.0088	-.0314	-.0087	.0058	-.0095	.0296	.0317	.0227	.0386	.0429	.158.65	.163.11	.183.34
S5	.1270*	-.0244	.0269	.0052	.0249	-.0080	-.0444*	-.0106	.0189	-.0133	.0241	.0090	.0205	.0290	.0253	.63.69	.73.15	.82.21
BB1	.4628*	.1466*	.1140*	.1077*	.0945*	.0637*	.0314	.0397	.0452*	.0451*	.0709*	.0583*	.0620*	.0607*	.0753*	.947.26	.984.96	1061.25
BB2	.3200*	.0458*	.0662*	.0512*	.0377	.0144	-.0249	.0089	.0195	.0069	.0316	.0254	.0359	.0527*	.0669*	.397.39	.402.09	.438.03
BB3	.2515*	.0185	.0701*	.0338	.0221	.0001	-.0378	-.0058	.0123	.0036	.0316	.0188	.0351	.0496*	.0478*	.246.76	.252.49	.278.37
BB4	.1840*	-.0049	.0648*	.0339	.0280	.0117	-.0334	-.0049	.0116	-.0066	.0885	.0401	.0213	.0400	.0457*	.140.78	.145.92	.171.45
BB5	.1616*	.0282	.0669*	.0275	.0438*	.0317	-.0115	-.0057	.0087	-.0119	.0315	.0427	.0121	.0360	.0417	.119.85	.124.74	.145.89
MI(B)	.2502*	.0311	.0772*	.0435*	.0379	.0191	-.0263	-.0029	.0130	-.0023	.0417	.0379	.0335	.0520*	.0579*	.256.36	.260.73	.297.25
B1	.4854*	.1667*	.1137*	.1179*	.1121*	.0762*	.0505*	.0516*	.0482*	.0488*	.0742*	.0727*	.0680*	.0643*	.0816*	1065.48	1120.87	1213.38
B2	.3153*	.0423	.0799*	.0604*	.0340	.0208	-.0211	.0124	.0246	.0098	.0327	.0209	.0407	.0572*	.0675*	.395.43	.401.53	.440.32
B3	.2506*	.0155	.0591*	.0295	.0214	.0043	-.0343	-.0036	.0045	-.0026	.0306	.0204	.0333	.0436*	.0443*	.238.74	.243.09	.265.41
B4	.1724*	-.0045	.0593*	.0239	.0279	.0069	-.0317	-.0080	.0086	-.0035	.0388	.0293	.0245	.0396	.0426	.121.82	.126.05	.148.49
B5	.1516*	.0176	.0614*	.0278	.0376	.0211	-.0241	-.0116	.0099	-.0150	.0308	.0445*	.0132	.0403	.0400	.102.92	.108.15	.130.48
SS1	.3793*	.1322*	.1280*	.0969*	.0891*	.0655*	.0110	.0254	.0368	.0196	.0625*	.0754*	.0540*	.0682*	.0720*	.686.27	.710.22	.789.13
SS2	.2692*	.0430	.0691*	.0496*	.0511*	.0338	-.0069	-.0014	.0109	.0012	.0242	.0365	.0258	.0513*	.0630*	.296.10	.300.74	.333.16
SS3	.2438*	.0306	.0698*	.0405	.0214	.0196	-.0295	-.0067	.0076	-.0047	.0392	.0381	.0338	.0527*	.0630*	.236.85	.241.71	.280.09
SS4	.2032*	-.0021	.0677*	.0280	.0188	.0004	-.0419	-.0070	.0082	-.0070	.0291	.0226	.0187	.0374	.0428	.165.36	.172.12	.189.55
SS5	.1460*	-.0185	.0459*	.0075	.0184	-.0018	-.0335	-.0058	.0081	-.0125	.0378	.0081	.0201	.0195	.0233	.84.96	.89.82	.99.76

주) 1. *는 유의수준 1%에서 유의적임을 나타낸다.

2. 유의수준 1%에서 Q(5), Q(10), Q(15)의 임계치는 각각 15.086, 23.209, 30.578이다.

〈표 4〉 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 해당시장지수의 단위기간수익률에 대한 (-s)차 표본교차상관계수와 Ljung-Box의 통계치 Q(-k)

-s	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	Q(-5)	Q(-10)	Q(-15)
MI(S)	.2502*	.0330	.0791*	.0442*	.0395	.0212	-.0260	-.0029	.0141	-.0015	.0410	.0388	.0316	.0519*	.0595*	.258.41	.263.12	.299.88
S1	.2358*	.0509*	.0819*	.0387	.0372	.0227	-.0166	-.0014	.0091	-.0004	.0427	.0378	.0346	.0601*	.0662*	.238.42	.241.50	.285.42
S2	.2472*	.0314	.0705*	.0376	.0382	.0213	-.0213	-.0077	.0123	-.0040	.0365	.0378	.0311	.0490*	.0611*	.246.13	.250.11	.284.91
S3	.2427*	.0350	.0848*	.0516*	.0379	.0247	-.0235	.0015	.0136	-.0009	.0426	.0377	.0325	.0532*	.0591*	.251.25	.256.02	.293.50
S4	.2456*	.0354	.0741*	.0450*	.0334	.0229	-.0237	-.0033	.0137	.0000	.0370	.0424	.0330	.0461*	.0549*	.247.01	.251.54	.284.76
S5	.2023*	.0045	.0609*	.0345	.0380	.0086	-.0355	-.0022	.0169	-.0016	.0337	.0266	.0180	.0361	.0392	.166.35	.172.09	.189.75
BB1	.2335*	.0518*	.0727*	.0604*	.0453*	.0248	-.0034	.0305	.0346	.0178	.0414	.0371	.0573*	.0558*	.0583*	.239.86	.250.67	.296.13
BB2	.2377*	.0334	.0731*	.0489*	.0419	.0148	-.0215	.0189	.0290	.0028	.0356	.0375	.0472*	.0619*	.0685*	.236.06	.242.70	.290.07
BB3	.2534*	.0309	.0735*	.0430	.0362	.0170	-.0277	.0034	.0178	-.0025	.0370	.0339	.0376	.0532*	.0537*	.259.30	.264.21	.298.26
BB4	.2342*	.0236	.0783*	.0445*	.0321	.0193	-.0232	-.0100	.0090	-.0023	.0408	.0392	.0231	.0433	.0509*	.227.07	.230.93	.259.87
BB5	.1979*	.0230	.0654*	.0214	.0313	.0209	-.0316	-.0272	-.0059	-.0103	.0340	.0312	.0043	.0341	.0471*	.159.71	.167.89	.187.43
MI(B)	.2502*	.0311	.0772*	.0435*	.0379	.0191	-.0263	-.0029	.0130	-.0023	.0417	.0379	.0335	.0520*	.0579*	.256.36	.260.73	.297.25
B1	.2267*	.0512*	.0673*	.0606*	.0487*	.0245	.0063	.0345	.0329	.0143	.0371	.0399	.0542*	.0544*	.0594*	.227.27	.238.28	.282.03
B2	.2343*	.0329	.0792*	.0536*	.0361	.0161	-.0235	.0187	.0288	.0088	.0395	.0374	.0490*	.0599*	.0670*	.233.70	.240.98	.288.42
B3	.2502*	.0279	.0723*	.0385	.0349	.0189	-.0255	.0008	.0083	-.0098	.0340	.0317	.0344	.0467*	.0492*	.250.92	.255.04	.283.10
B4	.2345*	.0226	.0703*	.0411	.0307	.0130	-.0271	-.0142	.0078	-.0004	.0417	.0319	.0254	.0455*	.0501*	.221.91	.226.02	.254.23
B5	.1997*	.0198	.0636*	.0211	.0296	.0173	-.0336	-.0242	-.0019	-.0117	.0362	.0338	.0101	.0377	.0448*	.160.63	.168.21	.189.35
SS1	.2330*	.0471*	.0741*	.0384	.0355	.0177	-.0233	-.0031	.0088	-.0007	.0440*	.0415	.0371	.0617*	.0592*	.227.66	.230.98	.274.53
SS2	.2419*	.0306	.0670*	.0404	.0397	.0212	-.0212	-.0055	.0114	-.0064	.0298	.0307	.0262	.0479*	.0586*	.236.29	.240.16	.269.30
SS3	.2509*	.0379	.0737*	.0453*	.0307	.0191	-.0243	-.0071	.0095	-.0024	.0420	.0374	.0371	.0532*	.0624*	.256.23	.260.11	.299.87
SS4	.2409*	.0234	.0827*	.0419	.0374	.0176	-.0301	.0000	.0162	-.0041	.0332	.0363	.0304	.0435*	.0521*	.241.27	.246.55	.274.64
SS5	.2109*	.0073	.0662*	.0388	.0353	.0140	-.0254	.0022	.0153	.0029	.0474*	.0328	.0269	.0383	.0399	.181.79	.185.62	.210.72

주) 1. *는 유의수준 1%에서 유의적임을 나타낸다.
 2. 유의수준 1%에서 Q(-5), Q(-10), Q(-15)의 임계치는 각각 15.086, 23.209, 30.578이다.

(표 5) 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 해당시장지수의 단위기간수익률에 대한 (+s)차 표본교차상관계수와 Ljung-Box의 통계치 Q(+k)

+s	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	Q(+5)	Q(+10)	Q(+15)
MI(S)	.2502*	.0330	.0791*	.0442*	.0395	.0212	-.0260	-.0029	.0141	-.0015	.0410	.0388	.0316	.0519*	.0595*	.258.41	263.12	299.88
S1	.3520*	.0975*	.1215*	.0879*	.0801*	.0601*	-.0009	.0157	.0409	.0218	.0546*	.0683*	.0432	.0571*	.0676*	.571.02	592.19	653.45
S2	.2758*	.0470*	.0922*	.0637*	.0506*	.0352	-.0164	.0013	.0102	.0041	.0381	.0455*	.0362	.0511*	.0658*	.328.68	334.44	376.01
S3	.2503*	.0289	.0804*	.0438*	.0338	.0170	-.0210	-.0006	.0070	-.0011	.0403	.0333	.0271	.0534*	.0596*	.256.89	259.64	294.51
S4	.1944*	.0089	.0553*	.0241	.0195	.0055	-.0346	-.0098	.0050	-.0110	.0344	.0273	.0216	.0455*	.0483*	.147.31	152.51	176.50
S5	.1155*	-.0198	.0280	.0061	.0056	-.0139	.0459*	-.0178	.0055	-.0178	.0263	.0110	.0211	.0370	.0393	.51.33	61.77	76.52
BB1	.3806*	.0973*	.0906*	.0655*	.0623*	.0392	.0028	.0007	.0171	.0169	.0536*	.0405	.0302	.0483*	.0701*	.600.59	608.07	652.80
BB2	.2958*	.0362	.0681*	.0400	.0251	.0132	-.0333	-.0190	.0009	.0025	.0311	.0227	.0196	.0399	.0562*	.336.49	342.30	365.68
BB3	.2395*	.0219	.0753*	.0364	.0263	.0050	-.0355	-.0126	.0076	.0026	.0353	.0230	.0303	.0482*	.0526*	.230.46	235.78	263.26
BB4	.1846*	.0020	.0632*	.0322	.0330	.0132	-.0374	.0013	.0157	-.0055	.0377	.0383	.0285	.0473*	.0502*	.141.47	147.99	177.81
BB5	.1505*	.0250	.0714*	.0384	.0397	.0285	-.0111	.0086	.0192	-.0109	.0346	.0462*	.0325	.0501*	.0506*	.110.55	115.83	149.27
MI(B)	.2502*	.0311	.0772*	.0435*	.0379	.0191	-.0263	-.0029	.0130	-.0023	.0417	.0379	.0335	.0520*	.0579*	.256.36	260.73	297.25
B1	.4084*	.1162*	.0984*	.0770*	.0722*	.0444*	.0126	.0080	.0172	.0181	.0514*	.0474*	.0324	.0480*	.0692*	.707.54	717.48	763.42
B2	.2928*	.0330	.0747*	.0404	.0240	.0160	-.0300	-.0145	.0025	-.0005	.0329	.0203	.0252	.0445*	.0566*	.332.87	337.71	363.51
B3	.2432*	.0175	.0611*	.0333	.0226	.0050	-.0336	-.0073	.0079	.0040	.0363	.0252	.0325	.0487*	.0523*	.227.95	232.49	261.12
B4	.1701*	-.0002	.0621*	.0240	.0325	.0120	-.0334	-.0001	.0122	-.0071	.0385	.0346	.0317	.0461*	.0460*	.121.13	126.27	154.26
B5	.1440*	.0175	.0672*	.0393	.0334	.0187	-.0219	.0005	.0168	-.0119	.0348	.0428	.0299	.0479*	.0482*	.99.30	103.72	133.90
SS1	.3461*	.0953*	.1138*	.0905*	.0795*	.0541*	.0003	.0148	.0384	.0167	.0565*	.0704*	.0521*	.0581*	.0703*	.550.14	567.41	635.12
SS2	.2680*	.0431	.0804*	.0539*	.0498*	.0325	-.0123	-.0011	.0113	.0062	.0370	.0420	.0335	.0541*	.0623*	.300.98	305.82	344.91
SS3	.2368*	.0247	.0723*	.0375	.0278	.0187	-.0314	-.0021	.0089	-.0061	.0378	.0370	.0303	.0537*	.0582*	.225.54	230.67	265.93
SS4	.2011*	.0013	.0584*	.0261	.0161	-.0017	-.0409	-.0104	.0044	-.0058	.0365	.0227	.0228	.0475*	.0481*	.157.65	164.13	188.63
SS5	.1270*	-.0172	.0392	-.0025	.0056	-.0139	-.0397	-.0151	-.0016	-.0216	.0286	.0065	.0193	.0309	.0336	.63.34	72.05	83.75

주) 1. *는 유의수준 1%에서 유의적임을 나타낸다.
 2. 유의수준 1%에서 Q(+5), Q(+10), Q(+15)의 임계치는 각각 15.086, 23.209, 30.578이다.

여주고 있다.

한편, <표 4>와 <표 5>에 제시된 통계치들을 면밀히 비교해서 살펴보면, (-s)차 교차상관의 강도는 포트폴리오들간에 거의 비슷하게 나타나고 있지만, 이에 반하여 (+s)차 교차상관의 강도는 규모나 베타의 크기가 작은 포트폴리오일수록 상대적으로 크게 나타나고 규모나 베타의 크기가 큰 포트폴리오일수록 상대적으로 작게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.

2. 수익률의 측정간격과 베타계수와의 관계에 대한 분석결과

<표 6>에서는 전체분석기간(1984년부터 1995년까지의 12년간)에 걸쳐 수익률의 측정간격에 따른 각 포트폴리오의 베타계수의 추정치를 나타내고 있으며, <표 7>은 전체분석기간을 4년단위의 하위분석기간으로 구분하여 각 하위분석기간에 대해 수익률의 측정간격을 달리함으로써 추정된 베타계수들의 평균과 이에 대한 검정통계량을 제시하고 있다.

먼저 <표 6>에서 첫번째 패널의 상단에 표시한 규모별 포트폴리오(S1~S5)를 살펴보면, 시장의 평균적인 규모에 비하여 상대적으로 작은 규모를 갖는 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 커지고 있으며, 상대적으로 큰 규모를 갖는 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 작아지고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 두번째 패널의 상단에 표시한 베타별 포트폴리오(B1~B5)를 살펴보면, 시장의 평균적인 베타에 비하여 상대적으로 작은 베타를 갖는 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 커지고 있으며, 상대적으로 큰 베타를 갖는 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 작아지고 있다는 것을 알 수 있다.

두번째 패널의 하단에 표시되어 있는 베타를 통제한 규모별 포트폴리오(SS1~SS5)를 살펴보면, 시장의 평균적인 규모 및 베타와 비교하여 베타가 거의 동일할 경우에는 규모가 상대적으로 작은 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 커지고 있으며, 규모가 상대적으로 큰 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 작아지고 있다는 것을 알 수 있다. 그리고, 첫번째 패널의 하단에 표시되어 있는 규모를 통제한 베타별 포트폴리오(BB1~BB5)를 살펴보면, 시장의 평균적인 규모 및 베타와 비교하여 규모가 거의 동일할 경우에는 베타가 상대적으로 작은 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 커지고 있으며, 베타가 상대적으로 큰 포트폴리오일수록 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수의 추정치는 작아지고 있다는 것을 알 수 있다.

이러한 사실들은 <표 7>의 하위분석기간에 대한 실증결과에서도 동일하게 나타나고 있다.

〈표 6〉 전체분석기간에 대해 τ 기간 수익률을 이용하여 추정된 베타계수

τ	1	2	3	4	5	6	12	18	24	25	50	75
S1	0.8953	0.9462	0.9858	0.9979	1.0282	1.0454	1.0968	1.1152	1.1484	1.1855	1.2709	1.1651
S2	1.0306	1.0461	1.0663	1.0709	1.0675	1.0683	1.0865	1.0997	1.1086	1.1241	1.1161	1.0942
S3	1.0072	1.0091	1.0095	1.0094	1.0173	1.0101	1.0010	1.0208	1.0150	1.0160	1.0233	1.0162
S4	1.0366	1.0232	1.0083	1.0086	0.9977	0.9900	0.9669	0.9738	0.9478	0.9290	0.9250	0.9659
S5	1.0295	0.9745	0.9290	0.9119	0.8883	0.8849	0.8469	0.7879	0.7780	0.7427	0.6609	0.7543
BB1	0.5338	0.5816	0.6279	0.6357	0.6507	0.6549	0.6965	0.7455	0.7549	0.7560	0.8052	0.8038
BB2	0.8236	0.8449	0.8637	0.8629	0.8638	0.8702	0.8635	0.8807	0.8941	0.8552	0.8379	0.8593
BB3	1.0353	1.0424	1.0365	1.0340	1.0392	1.0346	1.0130	1.0134	1.0207	1.0001	0.9620	1.0005
BB4	1.1969	1.1727	1.1405	1.1361	1.1365	1.1278	1.1175	1.0991	1.0939	1.0881	1.0434	1.0519
BB5	1.4084	1.3562	1.3288	1.3280	1.3071	1.3093	1.3049	1.2551	1.2307	1.2946	1.3422	1.2724
B1	0.5205	0.5760	0.6330	0.6402	0.6632	0.6663	0.7179	0.7730	0.7756	0.7860	0.8503	0.8220
B2	0.8349	0.8553	0.8716	0.8739	0.8736	0.8794	0.8795	0.8933	0.9148	0.8842	0.8838	0.9070
B3	1.0223	1.0266	1.0209	1.0132	1.0195	1.0130	1.0079	0.9777	1.0066	0.9773	0.9405	0.9635
B4	1.2216	1.1922	1.1576	1.1567	1.1454	1.1385	1.1221	1.1089	1.0971	1.0999	1.0461	1.0806
B5	1.3988	1.3478	1.3145	1.3132	1.2958	1.3001	1.2690	1.2421	1.2017	1.2479	1.2718	1.2172
SS1	0.9433	0.9918	1.0286	1.0432	1.0668	1.0883	1.1472	1.1670	1.1965	1.2221	1.3155	1.2154
SS2	1.0337	1.0400	1.0547	1.0515	1.0567	1.0540	1.0678	1.0757	1.0826	1.1026	1.1056	1.0562
SS3	1.0605	1.0571	1.0632	1.0742	1.0567	1.0485	1.0287	1.0461	1.0382	1.0474	1.0581	1.0700
SS4	1.0167	1.0050	0.9852	0.9746	0.9748	0.9697	0.9475	0.9435	0.9249	0.9018	0.8714	0.9139
SS5	0.9451	0.9051	0.8672	0.8554	0.8439	0.8381	0.8066	0.7650	0.7550	0.7233	0.6451	0.7398

〈표 7〉 하위분석기간에 걸쳐 τ 기간 수익률을 이용하여 추정된 베타계수들의 평균

τ	1	2	3	4	5	6	12	18	24	25	50	75	F	F τ
S1	0.8991	0.9547	0.9893	1.0162	1.0272	1.0473	1.1182	1.1464	1.1557	1.1536	1.2001	1.2262	57.16(0.000)	89.97(0.000)
S2	1.0126	1.0349	1.0449	1.0595	1.0548	1.0619	1.0795	1.0791	1.0920	1.0929	1.1087	1.1298	19.35(0.000)	70.38(0.000)
S3	0.9958	1.0019	1.0027	1.0051	1.0103	1.0119	1.0159	1.0193	1.0299	1.0232	1.0326	1.0409	3.40(0.000)	35.25(0.000)
S4	1.0348	1.0171	1.0120	0.9986	0.9954	0.9839	0.9600	0.9506	0.9493	0.9484	0.9476	0.9419	17.30(0.000)	72.22(0.000)
S5	1.0568	0.9904	0.9496	0.9192	0.9107	0.8933	0.8241	0.8020	0.7701	0.7791	0.7069	0.6560	62.94(0.000)	90.92(0.000)
BB1	0.5368	0.5983	0.6257	0.6448	0.6601	0.6724	0.7151	0.7331	0.7916	0.7623	0.8510	0.8678	51.80(0.000)	92.11(0.000)
BB2	0.8171	0.8483	0.8536	0.8633	0.8639	0.8656	0.8635	0.8531	0.8872	0.8678	0.9065	0.8815	2.97(0.002)	28.37(0.003)
BB3	1.0266	1.0314	1.0246	1.0225	1.0239	1.0184	1.0024	1.0001	0.9968	1.0032	0.9884	0.9944	4.48(0.000)	40.75(0.000)
BB4	1.1998	1.1671	1.1496	1.1370	1.1350	1.1227	1.1107	1.1077	1.0824	1.1039	1.0592	1.0571	31.87(0.000)	81.16(0.000)
BB5	1.4176	1.3526	1.3435	1.3291	1.3139	1.3173	1.3037	1.3001	1.2354	1.2562	1.1849	1.1850	7.97(0.000)	48.66(0.000)
B1	0.5213	0.5936	0.6287	0.6544	0.6680	0.6866	0.7435	0.7667	0.8254	0.7957	0.9044	0.9168	60.13(0.000)	93.43(0.000)
B2	0.8391	0.8717	0.8798	0.8877	0.8963	0.9013	0.8997	0.8957	0.9354	0.9148	0.9518	0.9446	5.35(0.000)	41.36(0.000)
B3	1.0166	1.0275	1.0223	1.0153	1.0188	1.0095	0.9987	0.9908	0.9816	0.9894	0.9635	0.9877	5.80(0.000)	40.22(0.000)
B4	1.2252	1.1816	1.1553	1.1422	1.1315	1.1176	1.0966	1.0902	1.0553	1.0815	1.0339	1.0129	36.72(0.000)	82.83(0.000)
B5	1.3958	1.3237	1.3114	1.2978	1.2828	1.2821	1.2581	1.2523	1.1975	1.2137	1.1390	1.1274	10.40(0.000)	59.12(0.000)
SS1	0.9455	0.9965	1.0329	1.0595	1.0708	1.0914	1.1633	1.1888	1.2026	1.1996	1.2576	1.2795	52.08(0.000)	89.92(0.000)
SS2	1.0412	1.0529	1.0619	1.0649	1.0642	1.0667	1.0770	1.0748	1.0921	1.0815	1.0847	1.0967	3.90(0.000)	25.91(0.007)
SS3	1.0558	1.0567	1.0574	1.0624	1.0532	1.0530	1.0403	1.0415	1.0517	1.0514	1.0595	1.0782	2.03(0.034)	14.65(0.199)
SS4	1.0088	0.9898	0.9765	0.9626	0.9637	0.9553	0.9325	0.9171	0.9065	0.9064	0.8844	0.8804	31.75(0.000)	85.03(0.000)
SS5	0.9479	0.9031	0.8699	0.8491	0.8464	0.8318	0.7844	0.7748	0.7437	0.7577	0.7091	0.6591	34.45(0.000)	89.65(0.000)

주) 1. 난과법에 의한 ANOVA검정의 F값과 Friedman검정의 Fr값에서 ()속의 수치는 그 값에 대한 P-value를 각각 나타낸다.

특히 <표 7>에 제시된 검정통계치들은 수익률의 측정간격을 달리함에 따라 추정되는 베타계수들에 있어서의 차이가 통계적으로 유의적이라는 것을 분명히 보여주고 있다.

그리고 <표 6>과 <표 7>의 규모별 포트폴리오(S1~S5)와 베타를 통제한 규모별 포트폴리오(SS1~SS5)에 대한 결과에서 추가적으로 얻을 수 있는 사실은 월간수익률과 같은 장기수익률의 자료를 이용할 경우에 규모가 작을수록 체계적 위험(즉 베타계수)이 크다고 할 수 있으나, 일간수익률과 같은 단기수익률의 자료를 이용할 경우에는 규모가 작다고 해서 반드시 체계적위험이 크거나 혹은 규모가 크다고 해서 반드시 체계적위험이 작다고는 할 수 없다는 것이다. 예를 들면, <표 6>에서 규모가 가장 작은 포트폴리오 S1의 경우에 일간수익률의 자료에 의해 추정한 베타계수는 0.8953이나 월간수익률(이하 24일 간격으로 계산된 수익률을 의미한다)의 자료에 의해 추정한 베타계수는 1.1484으로 나타나고 있다. 이에 대하여 규모가 가장 큰 포트폴리오 S5의 경우에 일간수익률의 자료에 의해 추정한 베타계수는 1.0295이나 월간수익률의 자료에 의해 추정한 베타계수는 0.7780으로 나타나고 있다. 따라서 월간수익률에 의해 추정된 체계적 위험은 규모가 작은 포트폴리오가 규모가 큰 포트폴리오에 비하여 크게 나타나지만, 일간수익률에 의해 추정된 체계적 위험은 규모가 작은 포트폴리오가 규모가 큰 포트폴리오에 비하여 작게 나타나고 있다.

한편, 이상의 결과들을 해석하는 데 있어서, 수익률의 측정간격에 따른 베타계수의 행태가 포트폴리오의 특성을 나타내는 규모나 베타와 직접적인 관련이 있다고 단정할 수는 없다. 왜냐하면, 규모나 베타의 크기에 따라 구성되는 포트폴리오에 있어서도 만일 단위기간수익률에 어떠한 시계열상관도 존재하지 않을 경우에는 추정되는 베타계수가 수익률의 측정간격과는 관계없이 일정하게 주어지기 때문이다. 이하에서는 규모나 베타의 크기에 따라 구성되는 포트폴리오에서 나타나는 베타계수의 행태에 대한 보다 직접적인 원인은 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서의 시계열상관(특히 교차상관)에 있다는 사실을 실증적으로 확인하고자 한다.

앞서의 이론적 고찰은 각 포트폴리오에 있어서 단위기간수익률의 교차상관이 크면 클수록 수익률의 측정간격에 따른 베타계수의 추정치가 더욱 크게 변화하며, 그러한 변화의 방향은 시장지수의 단위기간수익률에 대한 $(\pm s)$ 차 교차상관의 상대적 강도에 의해 결정된다는 것을 보여주고 있다. 시장지수의 단위기간수익률에 대한 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서의 $(\pm s)$ 차 교차상관의 상대적 강도는 식(7)로 정의되는 $q(s)_{im}$ 을 이용하여 측정할 수 있다.

<표 8>에서는 규모와 베타의 크기에 따라 구성한 포트폴리오와 해당 시장지수에 대한 $q(s)_{im}$ 의 값을 나타내고 있다. 이 표에 의하면, 검토된 거의 모든 차수에 있어 시장의 평균적인 규모 및 베타와 비교하여 규모가 상대적으로 작거나 베타가 상대적으로 작은 포트폴리오의 $q(s)_{im}$ 의 값은 해당 시장지수의 $q(s)_{mm}$ 에 비하여 상대적으로 크다는 것을 알 수 있고, 규모가 상대적으로 크거나 베타가 상대적으로 큰 포트폴리오의 $q(s)_{im}$ 의 값은 해당 시장지수의

〈표 8〉 각 포트폴리오의 단위기간수익률에 있어서 $q(s)im$ 의 값

s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MI(S)	0.5003	0.0660	0.1583	0.0884	0.0789	0.0424	-0.0520	-0.00580	0.283-0.00290	0.819	0.0776	0.0633	0.1037	0.1190	
S1	0.6499	0.1641	0.2249	0.1399	0.1297	0.0916	-0.0193	0.0158	0.0553	0.0237	0.1075	0.1174	0.0861	0.1296	0.1479
S2	0.5510	0.0827	0.1714	0.1067	0.0935	0.0595	-0.0397	-0.0068	0.0237	0.0001	0.0787	0.0877	0.0709	0.1054	0.1336
S3	0.5100	0.0661	0.1709	0.0987	0.0742	0.0432	-0.0461	0.0010	0.0213	-0.0021	0.0857	0.0735	0.0616	0.1103	0.1228
S4	0.4576	0.0461	0.1346	0.0718	0.0550	0.0295	-0.0607	-0.0137	0.0195	-0.0114	0.0743	0.0725	0.0568	0.0953	0.1073
S5	0.3528	-0.0169	0.0986	0.0316	0.0484	-0.0059	-0.0903	-0.0222	0.0249	-0.0216	0.0667	0.0417	0.0434	0.0812	0.0871
BB1	0.7755	0.1883	0.2063	0.1590	0.1359	0.0808	-0.0007	0.0393	0.0652	0.0438	0.1199	0.0980	0.1104	0.1314	0.1622
BB2	0.5855	0.0763	0.1549	0.0976	0.0735	0.0307	-0.0601	-0.0001	0.0327	0.0059	0.0732	0.0661	0.0733	0.1117	0.1369
BB3	0.5127	0.0549	0.1547	0.0826	0.0650	0.0230	-0.0658	-0.0096	0.0264	0.0000	0.0753	0.0592	0.0706	0.1055	0.1105
BB4	0.4353	0.0266	0.1471	0.0797	0.0677	0.0338	-0.0630	-0.0090	0.0256	-0.0081	0.0815	0.0805	0.0537	0.0942	0.1050
BB5	0.3921	0.0540	0.1539	0.0672	0.0798	0.0557	-0.0480	-0.0209	0.0149	-0.0239	0.0773	0.0871	0.0415	0.0948	0.1100
MI(B)	0.5004	0.0623	0.1544	0.0871	0.0758	0.0382	-0.0526	-0.0059	0.0259	-0.0045	0.0833	0.0758	0.0670	0.1039	0.1158
B1	0.8298	0.2187	0.2165	0.1798	0.1580	0.0901	0.0247	0.0556	0.0655	0.0423	0.1156	0.1141	0.1131	0.1338	0.1680
B2	0.5824	0.0728	0.1701	0.1038	0.0664	0.0355	-0.0591	0.0047	0.0346	0.0092	0.0800	0.0638	0.0820	0.1153	0.1366
B3	0.5138	0.0472	0.1389	0.0747	0.0599	0.0248	-0.0615	-0.0068	0.0168	-0.0061	0.0732	0.0592	0.0697	0.0993	0.1057
B4	0.4234	0.0235	0.1386	0.0682	0.0661	0.0262	-0.0633	-0.0149	0.0209	-0.0078	0.0840	0.0696	0.0598	0.0959	0.1006
B5	0.3862	0.0419	0.1469	0.0679	0.0708	0.0404	-0.0624	-0.0266	0.0168	-0.0265	0.0797	0.0861	0.0449	0.0961	0.1045
SS1	0.6346	0.1560	0.2059	0.1413	0.1260	0.0787	-0.0251	0.0127	0.0517	0.0174	0.1101	0.1227	0.0977	0.1313	0.1418
SS2	0.5316	0.0768	0.1536	0.0983	0.0933	0.0560	-0.0348	-0.0069	0.0236	-0.0002	0.0697	0.0758	0.0623	0.1063	0.1261
SS3	0.5042	0.0647	0.1509	0.0856	0.0605	0.0391	-0.0576	-0.0095	0.0190	-0.0088	0.0825	0.0769	0.0697	0.1106	0.1246
SS4	0.4559	0.0254	0.1455	0.0702	0.0552	0.0164	-0.0733	-0.0107	0.0212	-0.0102	0.0719	0.0609	0.0549	0.0938	0.1034
SS5	0.3755	-0.0110	0.1171	0.0404	0.0454	0.0001	-0.0723	-0.0143	0.0153	-0.0207	0.0845	0.0436	0.0513	0.0770	0.0817

$q(s)_{mm}$ 에 비하여 상대적으로 작다는 것을 알 수 있다. 그리고 시장의 평균적인 규모 및 베타와 비교하여 규모나 베타에 있어서 그다지 큰 차이가 없는 포트폴리오의 경우에는 그 포트폴리오의 $q(s)_{im}$ 의 값이 해당 시장지수의 $q(s)_{mm}$ 과 비교하여 큰 차이가 없다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과들은 <표 4>와 <표 5>를 비교한 검토결과를 놓고 볼 때 주로 (+s)차 교차상관에 의하여 나타난다고 할 수 있다.

이제 이러한 교차상관의 강도에 관한 검증결과를 수익률의 측정간격을 달리함으로써 추정된 베타계수에서 나타난 검증결과와 관련지워 살펴보면 다음과 같은 종합적인 결론을 얻을 수 있다⁵⁾ 즉 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 작은 포트폴리오에 있어서는(+s)차 교차상관의 강도가 시장지수에 비해 높게 나타나고 있고, 이로 인하여 수익률측정간격이 길어짐에 따라 그러한 포트폴리오의 베타계수는 더욱 커지게 되는 결과를 가져다 준다고 할 수 있다. 반면에, 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 큰 포트폴리오에 있어서는 (+s)차 교차상관의 강도가 시장지수에 비해 낮게 나타나고 있고, 이로 인하여 수익률측정간격이 길어짐에 따라 그러한 포트폴리오의 베타계수는 더욱 작아지게 되는 결과를 가져다 준다고 할 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 작은 포트폴리오에 있어서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 추정되는 베타계수는 더욱 커지고, 반면에 규모나 베타가 시장평균에 비하여 상대적으로 큰 포트폴리오에 있어서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 베타계수는 더욱 작아진다는 실증결과를 제시하고 있다. 그리고 본 연구는 이러한 현상이 나타나는 주된 원인이 포트폴리오의 단위기간수익률과 시장지수의 단위기간수익률에 있어서의 시점간 교차상관의 강도에 있다는 것을 보여주고 있다.

베타계수의 추정치를 이용하고 있는 여러 분야 즉 최적포트폴리오의 구성과 자본자산간격 결정 모형 및 시장효율성의 검증 그리고 포트폴리오의 사후적 성과의 측정 등과 관련하여, 본 연구의 이러한 실증결과가 시사하는 바를 간단히 언급하면 다음과 같다.

- 1) 최적포트폴리오를 구성하기 위하여는 기대수익률과 수익률의 분산 및 공분산 등에 관한

5) 본 연구에서 베타계수의 추정하기 위하여 사용한 장기수익률들은 측정시점을 중복하지 않고 계산한 것이다. 따라서 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 수익률에 대한 관찰치의 수는 수익률측정간격의 배수만큼 감소하게 된다. 본 논문에서 제시하고 있지는 않지만, 중복한 자료를 이용하여 실증분석을 행한 결과도 본문과 동일한 결과를 가져다 주고 있다.

추정치를 필요로 한다. 이때 수익률의 측정간격에 따라 베타계수가 다르게 추정될 경우 그러한 베타계수를 기초로 하여 구해지는 개별증권과 포트폴리오의 기대수익률은 물론 수익률의 분산 및 공분산 등이 다르게 주어지게 되므로 그 결과 최적포트폴리오의 구성이 달라질 것이다. 따라서 투자자들을 위한 최적포트폴리오를 구성하기 위하여는 그 투자자의 투자계획기간을 고려할 필요가 있다.

2) 자본자산가격결정모형과 시장효율성의 검증에 있어서, 분석기간과 추정기간이 동일하더라도 일간수익률 자료에 의해 추정된 베타계수를 이용한 검증결과와 월간수익률 자료에 의해 추정된 베타계수를 이용한 검증결과는 다르게 나타날 수 있다. 그러므로 본 연구의 결과를 기초로 하여 수익률 자료를 임의선택하여 사용하고 있는 기존의 검증결과들을 보완할 필요가 있다.

3) 베타계수의 추정치에 의해 구해지는 포트폴리오성과의 측정치들도 수익률의 측정간격 즉 투자기간에 따라 다르게 주어지게 될 것이다. 따라서 투자기간을 임의적으로 설정하여 포트폴리오의 사후적 성과를 비교하는 데 있어서 세심한 주의를 기울일 필요가 있다.

참고 문헌

- Black, Fischer, "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing," *Journal of Business* 45, (July 1972), 444-455.
- Chen, Son-Nan, "Time Aggregation, Autocorrelation, and Systematic Risk Estimates—Additive Versus Multiplicative Assumptions," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15, (March 1980), 151-174.
- Chen, Son-Nan, and Cheng F. Lee, "The Sampling Relationship Between Sharpe's Performance Measure and Its Risk Proxy: Sample Size, Investment Horizon and Market Conditions," *Management Science* 27, (June 1981), 607-618.
- Chen, Son-Nan, and Cheng F. Lee, "The Effects of the Sample Size, Investment Horizon and Market Conditions on the Validity of Composite Performance Measures: A Generalization," *Management Science* 32, (November 1986), 1410-1421.
- Chen, Son-Nan, and N. Subramanian, "Interval Effects and Simple Rules for Optimal Portfolio Selection," *Advances in Investments Analysis and Portfolio Management* 1, (1991), 215-223.
- Handa, Puneet, S. P. Kothari, and Charles Wasley, "The Relation Between the Return Interval and Betas: Implications for the Size Effect," *Journal of Financial Economics* 23, (1989), 79-100.
- Handa, Puneet, S. P. Kothari, and Charles Wasley, "Sensitivity of Multivariate Tests of the Capital Asset-Pricing Model to the Return Measurement Interval," *Journal of Finance* 48, (September 1993), 1543-1551.
- Hawawini, Gabriel A., "The Time-Covariance Function: Properties and Application," *Economics Letters* 2, (1979), 235-238.
- Hawawini, Gabriel A., "Intertemporal Cross-Dependence in Securities Daily Returns and the Short-Run Intervaling Effect on Systematic Risk," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15, (March 1980), 139-149.
- Hawawini, Gabriel A., "Why Beta Shifts as the Return Interval Changes," *Financial Analysts Journal* 39, (May-June 1983), 73-77.

- Jensen, Michael C., "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964," *Journal of Finance* 23, (May 1968), 389-416.
- Jensen, Michael C., "Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios," *Journal of Business* 42, (April 1969), 167-247.
- Levhari, David, and Haim Levy, "The Capital Asset Pricing Model and the Investment Horizon," *Review of Economics and Statistics* 59, (February 1977), 92-104.
- Levy, Haim, "Portfolio Performance and the Investment Horizon," *Management Science* 18, (August 1972), B645-B653.
- Levy, Haim, "Measuring Risk and Performance Over Alternative Investment Horizons," *Financial Analysts Journal* 40, (March-April 1984), 61-68.
- Lintner, John, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets," *Review of Economics and Statistics* 47, (February 1965), 13-37.
- Lintner, John, "Security Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification," *Journal of Finance* 20, (December 1965), 587-615.
- Markowitz, Harry, "Portfolio Selection," *Journal of Finance* 7, (March 1952), 77-91.
- Markowitz, Harry M., *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, New York: John Wiley & Sons, Inc., (1959).
- Sharpe, William F., "A Simplified Model for Portfolio Analysis," *Management Science* 9, (January 1963), 277-293.
- Sharpe, William F., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk," *Journal of Finance* 19, (September 1964), 425-442.
- Sharpe, William F., "Mutual Fund Performance," *Journal of Business* 39, (January 1966), 119-138.
- Smith, Keith V., "The Effect of Intervaling on Estimating Parameters of the Capital Asset Pricing Model," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 13, (June 1978), 313-332.
- Treynor, Jack L., "How to Rate Management of Investment Funds," *Harvard Business Review* 43, (March-April 1965), 63-75.