

회계위험변수 베타예측모형과 위험수준별 예측오차분석

박 순 식*

〈요 약〉

본 연구는 우리나라 상장기업중 금융·보험업을 제외하고 비교적 상장기업수가 많은 9개 산업에서 임의로 선정된 180개 표본기업을 분석대상으로 하였다. 1989년 1월부터 1996년 12월까지를 분석대상기간으로 설정하여 베타계수 예측능력을 향상시키기 위한 회계위험변수모형의 예측능력을 평가하고 위험수준별 예측능력에 차이가 있는지도 분석하였다. 아울러 베타계수추정시 사용된 수익률 측정간격에 따른 베타계수의 안정성과 회계위험변수모형의 예측능력을 분석하였다. 본 연구의 중요한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 포트폴리오를 구성한 경우 수익률 측정기간에 관계없이 일관되게 예측오차가 유의적으로 적게 나타나 회계위험변수모형의 베타계수 예측능력이 우수하였으며 베타계수예측에 회계변수의 유용성이 확인되었다.

둘째, 위험수준에 따른 베타계수의 안정성 분석에서는 중위험집단의 베타가 안정성이 높았으며 고위험집단에서 예측오차가 가장 크게 나타나 불안정하였다. 회계위험변수모형의 예측능력은 위험수준에 관계없이 단순모형보다 우수하여 베타예측에 회계정보의 유용성을 일반화시킬 수 있을 것이다.

셋째, 수익률 측정간격에 따른 베타계수의 안정성과 예측능력 분석에서는 월별수익률을 이용하는 경우보다 주별수익률을 이용하는 경우 추정베타의 안정성이 높고 베타계수 예측모형의 예측능력이 향상되는 것으로 나타났다.

넷째, OLS베타를 수정하지 않고 이용하는 경우보다 Bayesian기법으로 수정한 Bayesian수정 베타를 이용할 경우 예측오차가 감소하여 Bayesian수정기법의 유용성이 확인되었다.

I. 서 론

Fama와 French(1992)에 의해 베타계수와 수익률에 대한 선형성에 반론이 제기되어 베타계수의 유용성에 논란이 되고 있으나 Chan과 Lakonishok(1993) 등많은 학자들에

* 대구효성가톨릭대학교 경영학부 교수

** 본 연구는 1999년도 대구효성가톨릭대학교 학술연구조성비 지원에 의한 것임.

의해 위험척도로서 베타계수의 중요성에 대한 인식은 계속되고 있다. 위험측정치로서 베타계수는 자본비용추정, 기업가치평가, 자본예산, 자본구조결정, 포트폴리오 전략결정 등 기업의 주요 재무의사결정에 실제로 광범위하게 이용되고 있어 베타계수의 추정과 미래 베타의 정확한 예측은 중요한 과제이며 이에 관한 연구는 계속되어야 할 것으로 생각된다.

일반적으로 일정기간의 수익률자료를 이용하여 시장모형으로 추정된 과거 베타추정치를 미래의사결정을 위한 베타대용치로 사용하는데 과거 시장자료에 의한 베타추정치와 베타예측치간에는 예측오차가 발생한다. 이러한 추정베타의 예측오차를 줄여 베타계수의 예측능력을 향상시키기 위한 베타수정기법과 회계변수를 이용한 베타예측모형에 관한 연구가 진행되었다.

회계자료가 기업의 위험에 대한 정보원이 될 수 있다는 전제와 회계변수와 베타계수의 관련성에 입각하여 회계위험변수를 이용한 베타계수 예측모형이 구축되었다. 대부분의 연구에서 회계위험변수모형의 베타계수 예측능력이 향상된 것으로 나타나고 있으나 위험수준에 따라 그 결과가 상이하게 나타나고 있어 위험수준에 따른 회계위험변수모형의 유용성을 평가할 필요가 있을 것이다.

또한 베타계수 추정에는 연구자에 따라 일별수익률, 주별수익률, 월별수익률 등 수익률 측정간격을 다르게 적용하여 베타계수를 추정하고 있다. 베타계수를 주요 재무의사결정에 이용하기 위해서는 안정성과 예측력이 보장되어야 하는데 수익률 측정간격이 베타계수의 안정성과 예측력에 어떤 영향을 미치는지, 수익률 측정간격에 따라 회계위험변수모형의 예측력에 어떤 변화가 있는지를 파악하고자 한다.

따라서, 본 연구의 목적은 베타계수 예측능력을 향상시키기 위한 회계위험변수모형의 예측능력을 평가하고 각기 다른 위험수준에서도 일반화될 수 있는지를 위험수준별로 회계위험변수모형의 예측능력을 분석한다. 아울러 베타계수추정시 사용된 수익률 측정간격에 따른 베타계수의 안정성과 회계위험변수모형의 예측능력을 평가하여 회계위험변수모형의 유용성을 분석하고자 한다.

본 연구의 구성은 1장 서론에서 연구의 의의와 목적, 2장에서 이론적 배경과 선행연구를 검토하고 3장에서 본 연구의 실증적 연구방법을 제시하고 4장에서 회계위험변수 베타계수예측모형의 예측능력과 위험수준별 예측오차를 수익률 측정간격별로 분석하고 5장에서 분석결과를 요약하고 결론을 제시하고자 한다.

II. 선행연구와 이론적 배경

1. 수익률 측정간격과 베타계수

Pogue와 Conway(1972)는 수익률 측정간격을 일별, 주별, 월별간격으로 나누어 투자신탁의 베타의 안정성을 검증하였는데 수익률 측정간격을 월별에서 일별수익률로 짧게 하는 경우 예측오차가 감소함으로 예측력이 개선된다고 주장했다.

Altman 등(1974)은 프랑스 증권시장에서 추정기간이 4년일 때 수익률 측정간격에 따라 연속되는 기간의 베타계수의 안정성에 차이가 별로 없으나, 추정기간이 1년으로 줄어들 때 수익률 측정간격에 따라 안정성에 큰 차이가 있다고 제시했다.

Elgers, Hill, Schneeweis(1982)는 수익률 측정간격을 월별, 분기별로 나누어 분석하였는데, 월별수익률보다 분기별수익률을 이용하는 경우 예측오차 MSE가 크게 나타났으며 이는 분기별 추정베타가 횡단면 분산이 클 뿐만 아니라 개별베타의 추정오차도 큰 때문인 것으로 해석했다.

또한 Hawawini(1983)는 수익률 측정간격이 시장기준의 베타예측에 미치는 영향을 분석하여 수익률 측정간격이 짧을수록 베타계수 예측력이 향상된다고 주장했다.

박순식(1998)은 1986년 1월부터 1995년 12월까지 한국증권거래소에 상장된 제조업을 대상으로 수익률 측정간격과 추정기간에 따른 베타계수의 예측오차를 분석하였는데 월별수익률보다 주별수익률을 이용하는 경우 베타계수의 예측오차가 감소하여 베타계수의 안정성과 예측능력이 향상되었다.

한편, 수익률 측정간격이 베타계수에 미치는 영향에 관해서 살펴보면, Hawawini(1983)는 기업규모에 따라 다르게 나타난다고 주장했는데 기업규모가 시장평균보다 적은 기업은 수익률 측정간격이 짧아짐에 따라 베타계수가 감소하고 큰 기업은 수익률 측정간격이 짧아짐에 따라 베타계수가 증가한다는 것이다.

반면에, Levhari와 Levy(1977), Levy(1984)는 수익률 측정간격이 베타계수에 미치는 영향은 베타계수의 크기에 따라 다르다고 했으며, 베타가 1.0에 근접한 주식은 수익률 측정간격에 별 영향을 받지 않으며 베타계수가 시장위험보다 큰 주식은 수익률 측정간격이 길어짐에 따라 추정베타가 증가하고 시장위험보다 적은 주식은 수익률 측정간격이 길어질수록 추정베타가 감소한다고 주장했다.

Reilly와 Wright(1988)는 수익률 측정간격을 월별, 주별로 나누어 분석하였는데 수익률 측정간격은 베타계수에 영향을 미치며 수익률 측정간격을 짧게 하면 소규모기업의

베타계수가 감소하여 소규모기업의 기업가치와 위험조정 포트폴리오성과를 과대평가하게 되며, 반대로 대규모기업의 가치와 위험조정 포트폴리오성과는 과소평가하게 된다는 것이다.

Kothari와 Shanken(1995)은 베타계수 추정에 월별수익률 자료 대신 연수익률 자료를 이용하는 경우 추정의 정확성은 감소하지만 거래비용과 세금과 같은 거래상의 마찰과 불연속거래, 수익률의 계절적 변화 등으로 야기되는 베타추정상의 문제점은 다소 회피할 수 있다고 주장하였다. 이러한 요소들로 인해 베타추정시 편의가 발생할 수 있으며 거래가 빈번하지 않는 소규모 기업의 베타계수는 월별수익률을 이용하는 경우 체계적으로 적게 나타났다.

Brailsford와 Josev(1997)은 오스트레일리아 증권시장에서 베타계수추정에 수익률 측정간격이 미치는 영향에 관하여 Hawawini와 동일한 모형을 이용하여 분석하였다. 연구결과 베타계수의 수익률 측정간격이 길어짐에 따라 증권시장에서 거래빈도가 많은 기업의 베타계수는 적어지고 거래가 활발하지 않는 기업의 베타계수는 커진다는 사실을 발견하였다.

김동희(1996)는 수익률의 측정간격을 일별수익률과 월별수익률로 산출한 연복리수익률을 이용하여 수익률 측정간격과 베타계수의 관계를 분석하였다. 분석결과 규모나 베타가 시장평균에 비해 상대적으로 작은 포트폴리오에서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 따라 추정되는 베타계수는 커지고, 반면에 규모나 베타가 시장평균에 비해 상대적으로 큰 포트폴리오에 있어서는 수익률의 측정간격이 길어짐에 베타계수는 더욱 작아지는 것으로 나타났다.

이상의 실증적 연구에서 수익률 측정간격은 베타계수의 안정성과 예측능력에 영향을 미치고 수익률 측정간격이 짧을수록 불연속거래가 있는 경우 베타추정의 문제점이 있으나 많은 연구에서 수익률 측정기간이 짧을수록 베타계수의 안정성이 높아지고 예측능력이 향상되는 것으로 나타났다.

2. 회계위험변수를 이용한 베타예측

회계위험변수를 이용해서 베타계수를 추정하고, 예측하려는 최초의 연구는 Beaver, Kettler와 Scholes(1970)에 의해 시도되었다. Beaver 등은 회계변수를 이용한 예측모형을 결정하기 위하여 회귀식에 배당성향, 성장성, 레버리지, 유동성, 자산규모, 이익변동성, 회계베타를 이용하였는데 결과적으로 배당성향, 성장성, 이익변동성 3개의 회계변수가 선택되었다. 연구결과, 회계변수를 이용한 예측모형이 단순예측모형보다 예측능력

이 우수한 것으로 나타났다.

Eskew(1979)는 베타계수의 시계열행태에 비추어 평균회귀수정, 순위편의수정, Bayesian수정에 대한 예측모형의 예측력을 분석하고 여기에 회계변수를 추가하여 회계변수의 베타계수 예측능력을 검증하였다. 회계자료를 이용한 예측모형이 시장베타자료를 이용한 모형보다 전반적으로 예측오차가 적었으며 순위편의수정베타 회계자료를 이용한 모형이 예측오차가 가장 적었다.

Elgers(1980)는 회계자료에 의한 예측능력이 우수하다는 이전의 연구결과는 베타계수의 기간별 불안정성과 OLS회귀모형의 우연적 수축효과에 기인하는 것이며 회계변수에 의한 베타계수의 예측이 시장자료에 의한 예측보다 우월하지 못하다고 주장했다. 단순OLS모형에서는 회계변수를 이용하는 경우 예측오차가 적게 나타났으나, Bayesian수정베타에서는 회계자료에 의한 베타예측이 시장자료에 의한 예측보다 예측력을 향상시키지 못했다. 회계자료를 이용한 예측모형이 MSE구성요소중 확률오차항이 크게 나타났다.

Elgers와 Murray(1982)는 회계변수를 이용한 베타계수의 예측능력에 상이한 결과가 나타나는 것은 표본추출상의 오차, 시간적 차이 이외에도 시장포트폴리오의 대응치인 시장지수가 연구마다 다르게 사용되었기 때문으로 생각하고, 회계변수를 이용한 베타계수예측에 시장지수의 영향을 살펴보았다. 비수정 OLS모형에서는 어떤 시장지수를 사용하더라도 회계변수에 의한 베타계수예측의 예측력이 우수한 것으로 나타났다. Bayesian수정모형은 시장지수에 관계없이 어느 경우나 비수정모형보다 예측력이 우수했으며, Bayesian수정베타에 회계변수를 이용하는 경우 CRSP가치중지수를 시장지수로 사용했을 때는 회계변수모형의 예측력이 우수했으나 CRSP동등가중지수를 사용했을 때는 회계변수모형이 시장자료만의 단순예측모형보다 예측력이 떨어졌다.

Elgers, Hill, Schneeweis(1982)은 추정기간을 4년, 7년, 10년으로 하여 단순OLS베타, Vasicek의 Bayesian수정베타, Maier 등의 Bayesian수정베타에 회계변수를 이용하여 예측능력을 검증하였다. 각 회계변수의 상관관계와 베타계수와의 관련성을 기준으로 배당성향, 기업규모, 부채비율 등 3개의 회계변수가 선택되었으며 전반적으로 회계변수를 이용한 예측모형의 예측력이 우수한 것으로 나타났으며 그 원인은 비효율성요인이 감소하는데 기인하였다. 예측모형중 Maier 등의 Bayesian수정베타를 종속변수로 사용한 회계변수모형에서 예측오차가 가장 적게 나타났다.

Hochman(1983)은 회계위험변수로 체계적 경영위험, 재무레버리지, 성장성을 선정하여 회계변수 베타예측모형의 예측능력을 평가하였는데 비수정OLS모형이나 Bayesian수정모형보다 회계변수를 이용한 예측모형의 베타계수 예측력이 우수하였다.

Ismail, Kim, Kirk(1994)은 시장포트폴리오의 대응치로 S&P 500 가치가중치를 이용하고 1966년부터 1986년간의 COMPUSTAT파일을 이용하여 월별수익률자료로 베타계수를 산정하여 회계변수모형의 베타예측능력을 검증하였다. 회계변수는 Beaver 등이 사용한 7개 회계위험변수와 3개의 현금흐름기준변수들 현금흐름 배당성향, 현금흐름 변동성, 현금흐름 베타를 더하여 총 10개 변수를 포함시켰다. 시장베타모형으로 단순OLS모형과 Bayesian수정모형으로 나누어 이들 베타와 회계변수의 회귀모형을 이용하여 회계변수의 베타계수 예측능력을 분석하였다. 단순OLS모형이나 Bayesian수정모형에서 회계변수를 이용한 예측모형의 예측능력이 매우 높게 나타났다. Bayesian수정베타를 이용한 회계변수모형의 예측력이 단순OLS베타를 이용한 회계변수모형보다 예측력이 높았다.

3. 위험수준에 따른 베타예측오차

과거 시장수익률자료를 이용한 비수정 OLS추정베타를 사전적 베타계수의 대응치로 사용하는 경우의 예측오차는 중위험수준에서 보다 저위험, 고위험수준에서 크게 나타나는데 극단적으로 높거나 낮은 위험수준에서 보다 중간 위험수준의 베타계수가 예측력이 높다는 것을 의미한다. Blume의 주장대로 베타계수가 평균회귀경향이 뚜렷하므로 중위험집단에 비해 극단적인 저위험과 고위험집단에서 추정베타의 예측오차가 일반적으로 크게 나타나는 것이다.

Baesel(1974)은 극단적인 위험수준의 베타계수가 중위험 수준보다 안정적이라고 주장했으나 Alexander와 Chervany(1980)는 베타계수의 안정성 척도로 MAD를 이용하여 분석한 결과 이와 반대로 극단적인 위험수준의 베타계수가 중위험수준의 베타보다 OLS추정베타의 안정성이 낮은 것으로 나타났다.

Ismail, Kim, Kirk(1994)의 연구에서는 비수정OLS모형의 베타계수 예측능력이 위험수준에 따라 크게 다르게 나타났으며 중위험수준에서 비수정 단순모형의 예측오차가 가장 적게 나타났으며 다음으로 저위험수준에서 예측오차가 적었고, 고위험수준에서 예측오차가 가장 크게 나타났다. 중위험수준의 베타계수가 안정성이 높은 것은 베타계수의 평균회귀경향을 반영한 것으로 보인다. 또한, 고위험수준에서 회계변수모형의 예측오차 MSE가 비수정모형에 비해 크게 감소하여 예측능력이 개선되었으며 회계변수를 이용한 예측모형이 비수정모형보다 유의적으로 예측능력이 향상되었다. 중위험수준과 저위험수준에서는 회계변수모형의 베타계수 예측능력이 비수정모형에 비해 향상되지 않았다. 전통적인 OLS베타와 Bayesian수정베타를 이용하였을 경우 모두 회계변수모형의 예측능력이 고위험수준에서 향상되었고 중위험, 저위험수준에서는 향상되지 않았다.

Beaver 등은 회계변수모형과 같은 베타계수수정모형이 고위험, 저위험과 같은 극단적인 위험수준의 베타예측에 유용하다고 주장했으나 Ismail 등의 연구에서는 고위험수준의 베타예측에만 유용한 것으로 나타났다.

Ⅲ. 실증적 연구방법

1. 회계위험변수의 선정과 변수의 정의

1) 회계위험변수의 선정과 베타계수와와의 관련성

본 연구에서는 선행연구에서 베타계수 예측에 실제로 이용된 회계변수를 파악하여 이를 기초로 중요 회계변수를 선정한다. 베타계수 예측에 실제로 이용된 회계변수는 재무레버리지, 유동성, 성장성, 기업규모, 배당성향, 영업레버리지, 이익변동성, 회계베타 등이다. 이들 회계변수중 회계베타와 이익변동성은 시계열기간이 어느 정도 길어야 이용가능하며 분기별 보고서가 발표되지 않고 반기별 보고서가 발표되는 우리나라 증권시장에서는 이용하기가 어려운 자료이고, 영업레버리지는 대응변수가 너무 다양하여 대응변수 선정에 따라 다른 결과가 나타날 가능성이 있으므로 제외하고 베타계수를 예측하기 위한 회계위험변수로 재무레버리지, 유동성, 성장성, 기업규모, 배당성향 5개 회계변수를 선정하였다.

회계위험변수와 베타계수의 이론적 관련성과 실증적 연구결과들을 종합, 평가하여 이를 기초로 하여 이들의 관련성에 관한 일반적 가설을 설정하고 회계위험변수에 대한 대응치를 선정한다.

(1) 재무레버리지

타인자본의존도를 나타내는 비율로 부채비율을 선정하였다. 재무레버리지와 베타계수의 이론적 관계식(Hamada, 1972)이나 실증적 연구결과에서 모두 일관성 있게 정(+)의 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타났다. 기업의 타인자본 의존도가 특히 높은 우리나라의 경우 부채비율은 기업실패의 중요한 원인이 되고 있으므로 부채비율은 베타계수와 정(+)의 상관관계를 가질 것으로 예상된다.

(2) 유동성

실증적 연구에서 일반적으로 유동성은 베타계수와 부(-)의 관계를 나타내고 있으나

대부분 그 상관성이 낮게 나타났다. 유동성을 나타내는 변수로 유동비율을 선택하였으며 기업의 위험은 기업이 보유하고 있는 고정자산의 위험이나 수익력에 크게 의존하므로 유동비율은 베타계수와 관련성이 낮을 것으로 예상된다. 한편으로는 유동성의 증가는 기업환경의 갑작스런 변화에 많은 유동성을 가져다 주어 이익변동성이 적어지므로 베타계수와 부(-)의 관계를 가질 것으로 생각된다.

(3) 성장성

기업의 성장성과 베타계수의 관련성에서도 상반된 이론을 보이고 있으나 대부분의 실증적 연구에서 정(+)의 관련성을 나타내고 있으며 총자본성장율을 대용변수로 선정하였다. 높은 성장성은 기업의 초과수익률의 기회, 즉 새로운 투자수익률이 자본비용보다 높은 상태로 설명할 수 있으며 초과수익률의 기회는 보다 불확실하므로 성장성이 높으면 베타계수가 클 것이다. 또한 자산의 성장성은 상대적으로 적극적인 투자정책을 의미하며, 기업의 투자정책이 적극적일수록 높은 위험도의 투자에 진출할 가능성이 있으므로 성장성과 베타계수는 정(+)의 관련성을 가질 것이다.

(4) 기업규모

기업규모의 대용치로 자산규모가 가장 많이 이용되므로 총자산을 대용치로 선정하였다. 외국의 실증적 연구결과에서는 기업규모와 베타계수는 부(-)의 관계를 나타내고 있으며 기업의 자산규모가 클수록 안정적이므로 주가가 시장변화에 민감하게 반응하지 않을 것이므로 베타계수는 감소하는 것으로 설명한다. 그러나, 우리나라에서는 기업규모가 베타계수와 유의적인 정(+)의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.(조지호, 1989) 우리나라 기업은 일반적으로 기업규모가 클수록 부채비율이 높고 증권시장에서 시가총액식 종합주가지수를 채택하고 있으므로 종합주가지수산정에 대기업의 주가변화가 크게 반영되어 시장전체 변화에 대기업의 주가가 더욱 크게 반응할 것이므로 기업규모와 베타계수는 강력한 정(+)의 관련성을 나타내는 것으로 생각된다. 이는 우리나라의 특이한 현상으로 우리나라 증권시장에서는 기업규모가 베타계수와 정(+)의 상관관계를 가질 것으로 기대한다.

(5) 배당성향

실증적 연구결과 대부분 배당성향과 베타계수는 부(-)의 상관관계를 나타내고 있다. 대부분의 기업은 배당의 안정성을 추구하며 불경기에도 급격한 배당의 감소를 원하지 않을 것이다. 따라서, 배당성향이 낮다는 것은 미래이익변동성이 크기 때문에 내부유보에 의하여 배당의 안정화를 시도하려는 경영자의 미래예측을 반영하는 것으로 배당성향이 낮을수

록 베타계수는 증가할 것이므로 배당성향과 베타계수는 부(-)의 관련성을 가질 것이다.

2) 회계위험변수의 정의

베타계수를 예측하기 위하여 사용된 회계위험변수의 대응치와 변수에 대한 정의는 다음과 같다.

- ① 재무레버리지 : 부채비율(X_1) = $\frac{\text{타인자본}}{\text{자기자본}}$
- ② 유동성 : 유동비율(X_2) = $\frac{\text{유동자산}}{\text{유동부채}}$
- ③ 성장성 : 총자산성장율(X_3) = $\frac{\text{당기말 총자산} - \text{전기말 총자산}}{\text{전기말 총자산}}$
- ④ 기업규모(X_4) : 총자산에 자연대수를 취하여 변환하였음
대수변환을 함으로 분포가 정규분포에 근접하고 분산이 크게 감소하며 종속변수와 선형관계를 나타냄
- ⑤ 배당성향(X_5) : $\frac{\text{배당금}}{\text{당기순이익}}$

위와 같이 산출한 연도별 회계위험변수를 베타계수 추정기간인 기준년도(1989~1992년)와 예측년도(1993~1996년)에 대하여 평균하여 이용한다.

2. 분석모형의 설정

1) 베타계수 추정

베타계수는 개별주식의 수익률과 시장포트폴리오의 수익률의 공분산을 시장포트폴리오의 분산으로 나눈 값으로 정의된다. 베타계수는 Sharpe의 시장모형으로 통상 최소자승법(OLS)을 이용하여 다음과 같이 추정하였으며 시장수익률의 대응변수로 한국종합주가지수를 이용하였다.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$$

수익률 측정간격은 실무분야와 연구에서 베타계수추정에 실제로 가장 많이 이용되는 것으로 생각되는 주별수익률과 월별수익률을 이용하여 수익률 측정간격에 따른 예측모형의 예측오차도 분석한다. 베타계수의 추정기간은 연구자의 의도에 따라 다양하게 설정할 수 있으나 심병구 등(1989)의 연구에서 안정성이 비교적 높은 것으로 판명된 4년을 베타계수 추정기간으로 하여 분석한다.

2) Bayesian수정베타

Vasicek의 Bayesian수정모형은 개별주식의 추정베타의 표준오차와 표본증권베타의 평균, 분산 등을 고려하여 베타계수를 Bayesian기법으로 수정하여 이 Bayesian베타를 베타예측치로 이용한다.

$$BA \beta_{it} = \frac{\bar{\beta}_t / S_{bt}^2 + \beta_{it} / S_{bit}^2}{1 / S_{bt}^2 + 1 / S_{bit}^2}$$

BA β_{it} : t기의 Bayesian수정베타

$\bar{\beta}_t$: t기의 표본베타의 횡단면분포 평균

β_{it} : t기의 i증권 베타추정치

S_{bt}^2 : 표본베타의 횡단면분포의 분산

S_{bit}^2 : i증권의 추정베타의 분산(β_{it} 의 표준오차승)

이 모형은 과거 일정기간 동안의 표본증권 전체의 평균베타 ($\bar{\beta}_t$)와 특정증권 i의 추정베타 (β_{it})를 가중평균하여 미래 베타예측치로 사용하는데, 가중치는 베타의 분산이 큰 주식은 상대적으로 낮게 주고, 분산이 작은 주식은 가중치를 높게 주는 방법이다.

3) 회계위험변수모형

회계위험변수모형은 베타계수 예측능력을 향상시키기 위하여 베타계수 추정에 회계위험변수를 도구변수로 이용하여 베타계수의 예측에 이용한다. 회계위험변수모형은 동기간의 베타계수와 회계위험변수의 관련성에 입각하여 베타계수에 대한 회계위험변수의 다중회귀식에서 최적회귀모형을 도출하고 이 최적모형을 이용하여 베타계수 예측치를 산출한다. 이 모형은 회계정보가 동시에 베타계수에 충분히 반영되어 베타계수와 관련성을 가진다는 전제하에 설정되었다.

$$\begin{aligned} \text{OLS 베타} : \beta_t &= a + \sum_{j=1}^n b_j (ARV_{jt}) \\ &\Rightarrow \beta'_{t+1} = a + \sum_{j=1}^n b_j (ARV_{jt}) \\ ARV_{jt} &: t기 j기업의 회계위험변수 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bayesian 수정베타} : BA\beta_t &= a + \sum_{j=1}^n b_j (ARV_{jt}) \\ &\Rightarrow \beta'_{t+1} = a + \sum_{j=1}^n b_j (ARV_{jt}) \end{aligned}$$

t기 i기업의 회계위험변수는 연도별 회계위험변수를 기준년도(t) 4개년 평균한 값이다.

t기 OLS베타 또는 Bayesian 수정베타와 회계위험변수의 다중회귀식에서 최적회귀모형을 선정하여 회계위험변수를 이용하여 t+1기의 베타계수를 예측한다.

4) 단순모형

$$\text{OLS베타} : \beta'_{it+1} = \beta_{it}$$

t기의 OLS추정베타를 수정하지 않고 t+1기의 베타예측치로 간주한다. 체계적 위험의 측정치인 베타계수는 사전적 개념으로 현실적으로 관찰이 불가능하므로 과거의 수익률자료를 이용하여 시장모형으로 사후적으로 추정된 과거의 베타계수를 미래베타의 대응치로 일반적으로 사용한다.

$$\text{Bayesian 수정베타} : \beta'_{it+1} = \text{Bayesian } \beta_{it}$$

t기의 추정베타를 Bayesian수정기법에 의해 수정한 Bayesian베타를 t+1기의 베타예측치로 간주한다.

3. 실증적 분석방법

1) 자료선정

본 연구에서 실증적 분석대상기간은 1989년 1월부터 1996년 12월까지 8개년으로 설정하였다. 1997년과 1998년은 IMF구제금융신청으로 기업의 재무제표가 왜곡되었을 가능성이 있어 동질적인 자료를 확보한다는 측면에서 제외하였다.

실증분석을 위한 표본기업은 1998년 12월말 현재 한국증권거래소에 상장되어 있는 기업으로서 분석대상기간 동안 계속 상장되어 주가자료와 회계자료가 이용가능한 기업으로 금융·보험업을 제외하고 비교적 상장기업수가 많은 9개 산업에서 180개 기업을 임의로 선정하였다. 표본기업은 음식료품업 17개, 섬유·의복산업 19개, 나무·종이제품업 12개, 화학·석유 고무제품업 36개, 비금속광물업 14개, 1차금속산업 10개, 조립·금속·기계·장비업 32개, 건설업 23개, 도·소매업 17개 등 9개 산업에서 180개 기업으로 구성되었다. 자료수집은 한국신용평가(주)의 데이터베이스인 KIS-FAS와 KIS-SMAT자료를 이용하였다.

2) 분석방법과 절차

분석대상기간을 두 기간으로 나누어 1989~1992년을 기준년도(t기), 1993~1996년을

예측년도($t+1$ 기)로 하여 베타계수 추정기간을 4년, 수익률 측정간격을 주별, 월별수익률로 나누어 베타계수를 추정한다. 기준년도의 추정베타계수와 회계위험변수를 이용하여 회계위험변수모형과 단순모형을 구축하여 베타계수를 예측하고 예측년도의 베타계수 실제추정치와 비교한다. 모형별로 베타계수예측치와 예측년도 실제추정치의 차이인 예측오차를 평가하여 회계위험변수모형과 단순모형의 베타계수 예측능력을 검증한다.

또한, 기준년도의 추정베타계수를 Vasicek의 Bayesian수정기법으로 수정하여 Bayesian수정베타를 이용한 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차를 비교하여 회계위험변수모형의 예측력을 검증한다. 수익률 측정간격에 따른 회계위험변수모형의 베타계수 예측능력을 주별, 월별로 나누어 분석한다.

분석대상기간의 회계위험변수와 베타계수의 기초통계량과 베타계수와 회계위험변수의 상관관계를 검토한다. 베타계수와 회계위험변수의 관련성에 입각하여 다중회귀분석으로 회계위험변수를 이용한 최적예측모형을 결정하고 회계위험변수모형과 단순모형의 베타계수 예측능력을 평가한다. 예측력 분석에서 개별증권에서 뿐만 아니라 포트폴리오를 구성하여 포트폴리오 수준에서 베타계수 예측능력을 분석한다. 포트폴리오는 5개, 10개 주식으로 구성하며 포트폴리오 베타는 포트폴리오에 포함되는 개별증권 베타계수의 산술평균으로 정의한다. 포트폴리오 구성방법은 기준년도 시장베타계수의 크기순으로 5개, 10개 주식으로 묶어 각각 36개, 18개의 포트폴리오를 구성한다.

위험수준에 따른 베타계수의 안정성과 예측모형의 예측능력을 파악하기 위하여 기준년도의 베타계수의 크기를 기준으로 하여 고위험, 중위험, 저위험의 3집단으로 균등하게 분류하여 위험수준별 예측력을 분석한다.

회계위험변수모형과 단순모형의 베타계수 예측력에 유의적인 차이가 있는지를 검토하기 위하여 T-검정을 실시하였다. 본 연구의 분석과 통계처리를 위하여 Microsoft Excel과 SAS프로그램을 이용하였다.

3) 예측오차의 규정

베타계수의 예측능력을 평가하기 위하여 수익률 측정간격을 월별, 주별로 나누어 회계위험변수모형과 단순모형을 이용하여 예측된 베타계수 예측치와 예측년도의 실제 추정베타와의 차이인 예측오차(forecasting error)를 측정하여야 한다. 본 연구에서는 예측의 정확성을 평가하기 위한 예측오차 측정치로 평균자승오차(mean square error : MSE), 평균절대오차(mean absolute error : MAE)를 선정한다.

① 평균자승오차(MSE)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\beta_{ia} - \beta_{ip})^2$$

β_{ia} : i증권의 예측년도 실제추정베타

β_{ip} : i증권의 베타예측치

n : 개별증권이나 포트폴리오베타수

② 평균절대오차(MAE)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\beta_{ia} - \beta_{ip}|$$

예측오차 MSE에 대하여 원천별 구성요소를 파악하여 예측오차의 원인을 규명할 수 있는데 MSE는 다음과 같이 예측오차의 원천별로 나눌 수 있다.

$$MSE = \underbrace{(\bar{\beta}_a - \bar{\beta}_p)^2}_{\text{편의}} + \underbrace{(1 - b_1)^2 S_p^2}_{\text{비효율성}} + \underbrace{(1 - R_{ap}^2) S_a^2}_{\text{확률오차}}$$

$\bar{\beta}_a, \bar{\beta}_p$: β 실제치 (β_a), β 예측치 (β_p)의 평균

b_1 : β_p 에 대한 β_a 의 회귀계수(기울기)

S_a^2, S_p^2 : β_a, β_p 의 표본분산

R_{ap}^2 : 예측치 (β_p)의 실제치에 대한 결정계수

IV. 연구결과와 연구결과의 해석

1. 회계위험변수를 이용한 예측모형결정

1) 기초통계량분석

시장모형을 이용하여 통상최소자승법(OLS)에 의해 추정된 베타계수가 통계적으로 유의성을 갖고 있는지를 검토하기 위하여 베타계수에 대한 t값을 분석한 결과 대부분의 베타계수가 통계적으로 유의적인 값을 나타내고 있어 이러한 베타계수를 이용하여 예측모형의 예측능력을 검증하는데 별 문제가 없는 것으로 생각된다.

또한 시장모형에서 오차항(ε_i)의 시계열독립성을 가정하는데 오차항의 시계열상관이 존재하면 최소자승추정베타의 정확한 성질을 왜곡시키게 되므로 오차항의 시계열독립성을 Durbin-Watson검정으로 검토하였다. D-W검정에서 d값을 검토한 결과, 추정베타의 회귀식에서 d값이 대부분 2에 근접한 값으로 나타났으므로 오차항의 1차자기상관은

별 문제가 되지 않는 것으로 생각된다.

주별수익률과 월별수익률자료를 이용하여 통상최소자승법으로 추정한 베타계수와 회계위험변수를 이용하여 추정한 베타계수, Bayesian수정베타계수, Bayesian회계위험변수의 베타계수에 대한 표본통계량은 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 베타계수의 기초통계량

구 분		평균	표준 편차	최대치	최소치
주 별 수 익 률	t기 OLS β	0.7850	0.2493	1.2158	0.0037
	t+1기 회계위험변수 β	0.8195	0.1660	1.8679	0.6970
	t기 Bayesian β	0.7847	0.2237	1.1653	0.0412
	t+1기 Bayesian 회계위험변수 β	0.8164	0.1377	1.4853	0.7025
	t+1기 OLS β	0.9324	0.2086	1.3480	0.1984
월 별 수 익 률	t기 OLS β	0.7764	0.2482	1.3022	0.0316
	t+1기 회계위험변수 β	0.8037	0.0639	1.0117	0.6635
	t기 Bayesian β	0.7771	0.1662	1.2059	0.2161
	t+1기 Bayesian 회계위험변수 β	0.7999	0.0523	0.9705	0.6859
	t+1기 OLS β	0.8710	0.3366	1.7938	-0.2325

수익률 측정간격이 주별에서 월별로 길어짐에 따라 OLS추정베타평균값 뿐만 아니라 Bayesian수정베타, 회계위험변수모형의 베타예측치 등 모든 베타계수의 평균이 약간 감소하고 있다. OLS베타를 Vasicek의 Bayesian기법으로 수정한 Bayesian베타의 최대치는 낮게, 최소치는 높게 평균방향으로 조정되어 Bayesian수정베타의 최대치와 최소치의 범위와 평균에 대한 표준편차는 감소하였다. OLS추정베타와 Bayesian수정베타에 회계위험변수를 이용하여 추정한 베타계수의 평균에 대한 표준편차가 OLS베타의 표준편차보다 적어 베타계수의 평균회귀성향에 따라 조정된 것으로 보인다.

2) 베타계수와 회계위험변수의 관련성

베타계수와 회계위험변수의 관련성을 파악하기 위하여 상관관계분석을 하였으며 OLS베타와 회계위험변수, Bayesian수정베타와 회계위험변수의 상관관계는 <표 4-2>, <표 4-3>과 같다.

OLS베타와 회계위험변수의 상관관계분석에서 베타추정에 주별수익률자료를 이용한 경우 부채비율과 기업규모변수가 각각 1%, 5% 유의수준에서 베타계수와 유의적인 상

<표 4-2> OLS베타와 회계위험변수의 상관관계

회계변수	β_t	주별수익률		월별수익률	
		상관계수	유의확률	상관계수	유의확률
부채비율		0.2273	0.0030 ^{***}	0.1082	0.1613
유동비율		0.0078	0.9194	0.0498	0.5207
총자본성장율		0.0793	0.3052	0.0465	0.5482
기업규모		0.1874	0.0147 ^{**}	0.2044	0.0077 ^{***}
배당성향		0.0964	0.2123	0.1126	0.1451

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

<표 4-3> Bayesian베타와 회계위험변수의 상관관계

회계변수	BA β_t	주별수익률		월별수익률	
		상관계수	유의확률	상관계수	유의확률
부채비율		0.2221	0.0037 ^{***}	0.0991	0.1998
유동비율		0.0072	0.9264	0.0411	0.5955
총자본성장율		0.0816	0.2914	0.0542	0.4839
기업규모		0.1995	0.0093 ^{**}	0.2569	0.0007 ^{***}
배당성향		0.0965	0.2120	0.1182	0.1258

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

관관계를 나타내고 있으며 월별수익률을 이용하는 경우 기업규모가 베타계수와 1% 유의수준에서 유의적인 상관관계를 갖고 있다.

Bayesian수정베타와 회계위험변수의 상관관계분석에서는 주별수익률자료를 이용하는 경우 부채비율과 기업규모가 1% 유의수준에서 Bayesian베타와 유의적인 상관관계를 나타내었고, 월별수익률로 베타계수를 추정할 경우 기업규모변수만 Bayesian베타와 1% 유의수준에서 유의적인 상관관계를 나타내고 있다. 회계위험변수와 베타계수의 이론적 관련성 분석에서는 유동성과 배당성향은 베타계수와 부(-)의 관계를 가질 것으로 예상되었으나 본 연구에서는 통계적으로 유의적인 수준은 아니지만 베타계수와 정(+)의 관련성을 나타내고 있다. 유동성, 성장성, 배당성향변수는 베타계수와 정(+)의 관계를 나타내고 있으나 통계적으로 유의적이지 못하므로 이들 회계위험변수들은 베타계수와 상호관련성이 별로 존재하지 않는 것으로 보인다.

외국의 실증적 연구결과와는 달리 우리나라 특유의 현상으로 우리나라 증권시장에서는 기업규모변수가 베타계수와 일관되게 정(+)의 유의적인 상관관계를 나타내고 있으므로 가장 중요한 베타계수의 예측변수로 생각된다. 우리나라 기업은 일반적으로 규모

가 클수록 부채비율이 높고 종합주가지수 산정에 대기업을의 주가변화가 크게 반영되어 시장전체변화에 대기업을의 주가가 크게 반응하는 것으로 생각된다.

주별수익률자료를 이용하는 경우 부채비율도 베타계수와 정(+)의 유의적인 상관관계를 나타내어 중요한 베타계수 예측변수로 생각되며 재무레버리지와 베타계수가 정(+)의 높은 관련성을 가지고 있다는 Hamada, Bowman 등의 이론적인 관계식이나 많은 기존의 실증적 연구결과를 뒷받침하고 있다.

3) 회계위험변수 베타예측모형의 결정

회계위험변수를 이용하여 베타계수를 예측하기 위한 최적회귀모형은 다중회귀분석에서 단계별 회귀분석방법을 이용하여 수정결정계수(adj R²)를 최대로 하는 회귀식으로 결정하였다. 다중회귀분석에서 독립변수 상호간의 다중공선성(multicollinearity)의 존재여부는 분산확대인자(variance inflation factor)를 이용하여 검토하였으나 최적회귀모형에서 다중공선성은 별문제가 되지 않았다. 오차항의 시계열독립성은 Durbin-Watson검정으로 검토하였으나 오차항의 시계열독립성에 대한 가정에도 별문제가 없었다. 이와 같이 결정된 회계위험변수를 이용한 베타계수의 최적회귀모형은 다음과 같다.

회계위험변수 최적회귀모형

OLS베타모형

주별수익률;

$$\beta_t = -0.3181 + 0.0464X_1 + 0.1219X_2 + 0.0427X_4$$

$$t\text{값} (-0.893) (3.288) (2.867) (2.476)$$

유의확률 (0.3732) (0.0012)*** (0.0047)*** (0.0143)**

$$F\text{값} ; 6.652(0.0003)***, \text{adj } R^2 ; 0.0917$$

월별수익률;

$$\beta_t = -0.5812 + 0.0229X_1 + 0.1252X_2 + 0.0583X_4 + 0.0289X_5$$

$$t\text{값} (-1.549) (1.537) (2.795) (3.195) (1.119)$$

유의확률 (0.1234) (0.1262) (0.0058)*** (0.0017)*** (0.2647)

$$F\text{값} ; 4.288(0.0025)***, \text{adj } R^2 ; 0.0726$$

Bayesian베타모형

주별수익률;

$$BA\beta_t = -0.6007 + 0.0238X_1 + 0.1277X_2 + 0.0599X_4$$

t값 (-1.601) (1.602) (2.851) (3.294)

유의확률 (0.1113) (0.1110) (0.0049)*** (0.0012)***

F값 ; 5.292(0.0017)***, adj R² ; 0.0712

월별수익률;

$$BA\beta_t = -0.3187 + 0.0120X_1 + 0.0876X_2 + 0.0490X_4 + 0.0199X_5$$

t값 (-1.281) (1.216) (2.950) (4.047) (1.161)

유의확률 (0.2021) (0.2258) (0.0036)*** (0.0001)*** (0.2472)

F값 ; 5.685(0.0003)***, adj R² ; 0.1004

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

Ismail 등(1994)의 연구에 의하면 기본모형에서 OLS베타모형의 회계위험변수 회귀식의 베타계수에 대한 수정결정계수가 0.3011, Bayesian베타모형의 수정결정계수가 0.2841, 확장모형에서 OLS베타모형의 회계위험변수 회귀식의 수정결정계수가 0.2732, Bayesian 베타모형의 수정결정계수가 0.2329로 나타났다.

본 연구에서 회계위험변수 최적회귀모형의 수정결정계수가 Ismail 등의 연구에 비해 상당히 낮게 나타나 회계위험변수의 베타계수에 대한 설명력은 낮은 것으로 보이나 회귀모형 자체의 적합도를 나타내는 F값은 모든 모형식에서 1% 유의수준에서 유의적인 값을 나타내고 있으므로 본 연구에서 도출한 회계위험변수 최적회귀모형은 타당한 것으로 생각된다. 이 최적회귀모형을 이용하여 예측년도의 베타계수를 예측한다.

2. 회계위험변수모형의 예측오차분석

1) 개별증권의 분석

수익률 측정간격에 따라 회계위험변수모형과 단순모형의 베타계수 예측능력을 평가하기 위하여 OLS베타와 Bayesian수정베타를 이용한 회계위험변수모형과 단순모형의 주별수익률과 월별수익률 자료에 대한 베타계수 예측오차를 분석하였다.

회계위험변수모형과 단순모형의 주별수익률과 월별수익률자료에 대한 예측오차 MAE와 MSE, MSE구성요소는 <표 4-4>, <표 4-5>와 같다.

베타계수와 회계변수의 관련성을 기초로 하여 설정한 회계위험변수모형이 기준년도의 베타를 예측년도의 베타대용치로 사용하는 단순모형보다 주별수익률, 월별수익률과 같은 수익률 측정간격에 관계없이 예측오차가 감소하여 예측능력이 향상되었다. Bayesian수정

<표 4-4> 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차(주별수익률, 개별증권)

구 분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률오차
OLS베타	회계위험변수모형		0.2126	0.0758	0.0127	0.0201	0.0430
	단순모형		0.2287	0.0860	0.0217	0.0118	0.0525
베이지안 수정베타	회계위험변수모형		0.2102	0.0690	0.0135	0.0126	0.0429
	단순모형		0.2171	0.0783	0.0218	0.0197	0.0368

<표 4-5> 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차(월별수익률, 개별증권)

구 분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률오차
OLS베타	회계위험변수모형		0.2663	0.1113	0.0045	0.0004	0.1064
	단순모형		0.3486	0.1822	0.0090	0.1116	0.0616
베이지안 수정베타	회계위험변수모형		0.2654	0.1111	0.0051	0.0002	0.1058
	단순모형		0.3136	0.1474	0.0088	0.0253	0.1133

베타와 회계변수의 관련성을 기초로 설정한 Bayesian회계위험변수모형도 Bayesian수정베타를 예측년도의 베타대용치로 하는 Bayesian단순모형보다 주별, 월별수익률자료 모두 예측오차가 감소하였다.

회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차가 통계적으로 유의적인 차이가 있는지를 검토하기 위하여 수익률 측정간격별로 두 모형의 예측오차 MSE에 대하여 대응비교T-검정(paired t-test)을 실시하였으며 그 결과는 <표 4-6>과 같다.

<표 4-6> 회계위험변수모형과 단순모형의 MSE에 대한 T-검정(개별증권)

구 분		평균	분 산	표준오차	t값	prob> T
주별	OLS베타	-0.0102	0.0622	0.0186	-0.5492	0.5836
	베이지안수정베타	-0.0093	0.0285	0.0126	-0.7388	0.4610
월별	OLS베타	-0.0709	0.0327	0.0135	-5.2583	0.0001***
	베이지안수정베타	-0.0354	0.0120	0.0082	-4.3204	0.0001***

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

주별수익률자료를 이용하여 베타계수를 추정할 경우 회계위험변수모형이 단순모형에 비해 예측오차가 적었으나 통계적으로 유의적인 차이는 보이고 있지 않다. 월별수

익률자료를 이용한 경우 OLS베타를 이용한 회계위험변수모형과 Bayesian수정베타를 이용한 회계위험변수모형이 단순모형보다 1% 유의수준에서 유의적으로 예측오차가 적게 나타나 부채비율과 기업규모 등과 같은 기업의 주요 재무회계정보가 베타계수 예측에 유용한 것으로 보인다.

회계위험변수모형과 단순모형이 예측오차 MSE의 구성요소중 비효율성과 확률오차는 일관된 차이를 나타내지 않으나 편의가 회계위험변수모형이 단순모형보다 일관되게 감소하여 예측오차가 감소하였다.

수익률 측정간격에 따른 베타계수의 예측오차를 분석하기 위하여 OLS베타와 Bayesian수정베타를 이용한 회계위험변수모형과 단순모형을 주별, 월별수익률 기준으로 대응시켜 보면 월별수익률보다 주별수익률을 이용했을 경우 모든 모형에서 예측오차 MAE와 MSE가 크게 감소하였다. 대부분의 선행연구에서와 같이 수익률 측정간격이 베타계수의 안정성과 예측능력에 영향을 미치고 수익률 측정간격이 짧을수록 추정베타의 안정성이 높고 베타예측모형의 예측능력이 향상되는 것으로 확인되었다.

베타계수 추정시 이용되는 수익률 측정간격이 베타계수의 안정성과 예측능력에 영향을 미치므로 미래 투자결정 등 재무의사결정을 위하여 과거 수익률자료를 이용하여 구한 베타추정치를 미래 베타대용치로 그대로 이용하거나 회계변수를 이용하여 베타계수를 추정하는 경우 월별수익률보다 주별수익률자료로 산정한 베타계수를 이용하는 경우 예측오차를 줄일 수 있을 것이다.

OLS베타를 수정하지 않고 이용하는 경우와 OLS베타를 Vasicek의 Bayesian수정기법으로 수정한 베타계수 예측모형의 예측오차를 비교하면 수정하지 않은 베타를 이용하는 경우보다 Bayesian수정베타를 이용할 경우 일관되게 예측오차가 적게 나타났다. 개별증권의 추정베타의 표준오차와 표본증권베타의 평균, 분산 등을 고려하여 Bayesian기법으로 조정된 Bayesian수정기법의 유용성이 확인되었다.

2) 포트폴리오수준에서 분석

포트폴리오 수준에서 회계위험변수모형의 예측능력을 평가하기 위하여 기준년도의 베타계수 크기순으로 포트폴리오 구성주식수를 5개, 10개씩 포트폴리오를 구성하여 수익률 측정간격별 회계위험변수모형과 단순모형의 포트폴리오의 베타계수 예측오차를 계산하였으며 그 결과는 <표 4-7>, <표 4-8>과 같다.

베타계수의 예측에 관한 거의 모든 실증연구에서 개별주식의 베타가 안정적이지 못한 경우에도 포트폴리오 구성주식수가 증가함에 따라 예측오차가 감소하여 베타계수의

〈표 4-7〉 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차(주별수익률, 포트폴리오)

구분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률 오차
5개 포트 폴리오	OLS베타	회계위험변수모형	0.1575	0.0335	0.0127	0.0048	0.0160
		단순모형	0.2090	0.0578	0.0217	0.0006	0.0355
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1560	0.0324	0.0135	0.0030	0.0159
		단순모형	0.1944	0.0499	0.0218	0.0192	0.0089
10개 포트 폴리오	OLS베타	회계위험변수모형	0.1427	0.0256	0.0128	0.0006	0.0122
		단순모형	0.2069	0.0542	0.0217	0.0268	0.0057
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1417	0.0276	0.0134	0.0003	0.0119
		단순모형	0.1908	0.0464	0.0218	0.0189	0.0057

〈표 4-8〉 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차(월별수익률, 포트폴리오)

구분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률 오차
5개 포트 폴리오	OLS베타	회계위험변수모형	0.1327	0.0257	0.0045	0.0003	0.0209
		단순모형	0.2515	0.0913	0.0089	0.0607	0.0217
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1343	0.0261	0.0050	0.0005	0.0206
		단순모형	0.1991	0.0556	0.0088	0.0251	0.0217
10개 포트 폴리오	OLS베타	회계위험변수모형	0.1118	0.0173	0.0045	0.0005	0.0123
		단순모형	0.2431	0.0815	0.0089	0.0593	0.0133
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1131	0.0177	0.0050	0.0006	0.0121
		단순모형	0.1831	0.0468	0.0088	0.0247	0.0133

예측능력이 향상되는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 포트폴리오를 구성하는 경우 개별증권수준에서 보다 수익률 측정간격과 예측모형에 관계없이 모든 예측모형에서 일관되게 예측오차가 크게 감소하여 예측능력이 향상되었다.

포트폴리오를 구성하는 경우에도 개별증권에서와 같이 회계위험변수모형이 단순모형보다 예측오차가 감소하였으며 월별수익률자료보다 주별수익률자료를 이용하는 경우 예측오차가 적어 수익률 측정간격이 짧을수록 베타계수 예측능력을 향상시킬 수 있다는 사실이 다시 확인되었다. 수정하지 않은 OLS베타를 이용하는 경우보다 개별증권의 추정베타의 표준오차와 표본증권베타의 평균, 분산 등을 고려하여 수정한 Vasicek의 Bayesian수정모형의 예측오차가 감소하여 예측능력을 향상시켜 주었다.

포트폴리오를 구성했을 경우 일관되게 예측오차가 감소하여 예측능력이 향상되었으

며 그 예측오차 감소요인은 기존 연구에서와 같이 MSE의 확률오차항이 크게 감소하는 것에 기인한다. 포트폴리오를 구성함으로써 개별증권의 예측오차가 서로 상쇄되므로 예측오차 구성요소중 확률오차항이 감소하여 예측능력이 개선된 것이다.

개별증권수준에서 보다 5개, 10개 증권 포트폴리오로 포트폴리오 구성증권수를 증가시킬수록 일관되게 예측오차가 상당부분 감소하고 있으나 5개에서 10개로 포트폴리오 구성증권수를 증가시키는 경우 예측오차가 감소하나 그 감소폭은 체감하고 있다.

또한, 포트폴리오수준에서 회계위험변수모형과 단순모형의 예측오차가 통계적으로 유의적인 차이가 있는지를 검토하기 위하여 수익률 측정간격별로 두 모형의 예측오차 MSE에 대하여 대응비교 T-검정을 실시하였으며, 그 결과는 <표 4-9>, <표 4-10>과 같다.

<표 4-9> 회계위험변수모형과 단순모형에 대한 T-검정(5개 포트폴리오)

구 분		평 균	분 산	표준오차	t값	prob> T
주별	OLS베타	-0.0243	0.0039	0.0105	-2.3221	0.0262**
	베이지안수정베타	-0.0175	0.0026	0.0085	-2.0511	0.0478**
월별	OLS베타	-0.0655	0.0105	0.0171	-3.8300	0.0005***
	베이지안수정베타	-0.0295	0.0036	0.0092	-3.2055	0.0029***

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

<표 4-10> 회계위험변수모형과 단순모형에 대한 T-검정(10개 포트폴리오)

구 분		평 균	분 산	표준오차	t값	prob> T
주별	OLS베타	-0.0286	0.0030	0.0128	-2.2278	0.0397**
	베이지안수정베타	-0.0207	0.0020	0.0106	-1.9532	0.0675*
월별	OLS베타	-0.0642	0.0083	0.0215	-2.9899	0.0082***
	베이지안수정베타	-0.0291	0.0024	0.0115	-2.5262	0.0217**

***, **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의적임

5개 증권으로 포트폴리오를 구성하고 주별수익률로 베타를 추정할 경우 비수정 OLS 베타에서나 Bayesian수정베타에서 회계위험변수모형의 예측오차가 단순모형보다 5% 유의수준에서 유의적으로 적게 나타났다. 월별수익률자료를 이용한 경우는 개별증권에서와 같이 회계위험변수모형이 단순모형보다 1% 유의수준에서 유의적인 예측오차의 차이가 나타나 회계위험변수모형의 예측력이 우월하다는 사실이 확인되었다.

10개 증권으로 포트폴리오를 구성하는 경우 주별수익률자료에서는 회계위험변수모

형이 단순모형과 OLS베타에서는 5%, Bayesian수정베타에서는 10% 유의수준에서 유의적인 예측오차의 차이를 나타내고 있다. 베타계수추정에 월별수익률을 이용하는 경우 OLS베타에서는 1%, Bayesian수정베타모형에서는 5% 유의수준에서 유의적으로 회계위험변수모형의 예측오차가 단순모형보다 적게 나타났다.

개별증권수준에서 월별수익률자료에서는 회계위험변수모형이 단순모형에 비해 유의적으로 예측오차가 적었으며 주별수익률자료를 이용한 베타추정에서는 회계위험변수모형의 예측오차가 적었으나 단순모형과 비교하여 유의적인 예측오차의 차이를 나타내지 않았다.

포트폴리오를 구성한 경우 수익률 측정간격에 관계없이 OLS베타와 Bayesian수정베타에서 일관되게 회계위험변수모형의 예측오차가 단순모형에 비해 유의적으로 적게 나타나 회계위험변수모형의 예측능력이 우수하였다. 개별증권에서 보다 포트폴리오수준에서의 베타계수가 투자 의사결정이나 재무분야의 실증적 연구 등에 더욱 적합한 위험개념이므로 포트폴리오수준에서 회계위험변수모형의 예측능력이 유의적으로 향상되었다는 사실은 중요한 의미를 가진다. 베타계수의 예측오차를 줄여 예측능력을 향상시키기 위해서 회계위험변수를 이용할 필요가 있으며 베타계수예측에 회계정보의 중요성이 확인되었다.

3. 위험수준별 예측오차분석

위험수준에 따른 베타계수의 안정성과 예측모형의 예측능력을 분석하기 위하여 기준년도의 베타계수의 크기를 기준으로 고위험, 중위험, 저위험의 세 집단으로 균등하게 나누어 위험수준별 베타계수의 예측오차를 산정하였다. 위험수준별 베타계수 예측모형의 예측오차는 <표 4-11>, <표 4-12>와 같다.

고위험, 중위험, 저위험의 위험수준별 단순모형에 대한 회계위험변수모형의 예측능력을 평가하면 베타추정에 월별수익률을 이용한 경우 위험수준에 관계없이 모든 경우 회계위험변수모형이 단순모형보다 예측오차가 적어 예측능력이 우수한 것으로 나타났다. 주별수익률자료로 추정된 베타를 이용한 경우는 고위험의 OLS베타를 제외한 Bayesian수정베타와 중위험, 저위험의 모든 예측모형에서 회계위험변수모형의 예측력이 우수하였다. Ismail 등(1994)의 연구에서는 회계위험변수를 이용한 베타계수 예측모형이 고위험수준에서만 실제로 베타예측능력이 향상되었으나 본 연구에서는 위험수준에 관계없이 거의 모든 경우 회계위험변수모형의 베타계수 예측능력이 단순모형보다 우수한 것으로 판명되었다.

<표 4-11> 위험수준별 회계위험변수모형의 예측오차(주별수익률, 개별증권)

구 분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률오차
고 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.3437	0.1588	0.0824	0.0698	0.0066
		단순모형	0.3178	0.1488	0.0944	0.0114	0.0430
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.3384	0.1399	0.0867	0.0466	0.0066
		단순모형	0.3166	0.1427	0.0979	0.0383	0.0065
중 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.1525	0.0280	0.0216	0.0048	0.0016
		단순모형	0.1797	0.0549	0.0078	0.0002	0.0469
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1523	0.0277	0.0221	0.0040	0.0016
		단순모형	0.1663	0.0473	0.0092	0.0365	0.0016
저 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.1461	0.0406	0.0091	0.0047	0.0268
		단순모형	0.1885	0.0543	0.0022	0.0002	0.0519
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1399	0.0395	0.0090	0.0037	0.0268
		단순모형	0.1683	0.0449	0.0012	0.0238	0.0199

<표 4-12> 위험수준별 회계위험변수모형의 예측오차(월별수익률, 개별증권)

구 분		예측오차	MAE	MSE	MSE요소		
					편의	비효율성	확률오차
고 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.4043	0.1884	0.1635	0.0010	0.0239
		단순모형	0.4461	0.2651	0.1913	0.0489	0.0249
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.4107	0.1928	0.1686	0.0002	0.0240
		단순모형	0.4387	0.2389	0.1924	0.0216	0.0249
중 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.1018	0.0152	0.0078	0.0028	0.0046
		단순모형	0.2333	0.0869	0.0161	0.0663	0.0045
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.1003	0.0147	0.0084	0.0017	0.0046
		단순모형	0.1805	0.0516	0.0142	0.0328	0.0046
저 위 험	OLS베타	회계위험변수모형	0.2929	0.1303	0.0845	0.0011	0.0447
		단순모형	0.3665	0.1945	0.0787	0.0709	0.0449
	베이지안 수정베타	회계위험변수모형	0.2913	0.1286	0.0838	0.0002	0.0446
		단순모형	0.3217	0.1516	0.0765	0.0303	0.0448

위험수준에 따른 베타계수의 안정성을 평가하기 위하여 위험수준별 OLS베타를 이용한 단순모형의 예측오차를 비교하면 주별수익률을 이용한 경우 고위험집단의 예측오차가 가장 크고 중위험과 저위험집단의 예측오차는 비슷하였다.

월별수익률자료를 이용한 경우 예측오차는 고위험집단이 가장 크고 저위험, 중위험순으로 예측오차가 적게 나타났다. 과거 시장수익률자료를 이용하여 추정한 OLS베타를 사전적 베타의 대용치로 사용하는 경우 고위험, 저위험집단에서 보다 중위험집단에

서 예측오차가 가장 적게 나타나 극단적으로 높거나, 낮은 위험수준에서 보다 중위험 집단의 베타가 안정성이 높다는 것을 의미한다. 이는 Blume이 주장한 바와 같이 베타 계수가 평균회귀경향이 있으므로 중위험집단에 비해 극단적인 고위험집단에서 추정 베타의 예측오차가 크게 나타난 것으로 해석된다. 수익률 측정간격에 따른 베타계수의 예측오차는 고위험, 중위험, 저위험 모든 위험집단에서 월별수익률보다 주별수익률을 이용하여 추정한 베타계수의 예측오차가 적었다.

위험수준에 따른 Vasicek의 Bayesian 수정기법의 유용성을 검토하기 위하여 위험수준별 OLS베타의 단순모형과 Bayesian수정베타의 단순모형을 비교하면 위험수준에 관계없이 모든 경우 Bayesian수정베타 단순모형의 예측오차가 OLS베타 단순모형보다 적게 나타나 예측능력이 우수하였다. 위험수준에 관계없이 OLS베타에 대한 Bayesian수정모형이 예측능력을 향상시킬 수 있어 Bayesian수정기법의 유용성이 확인되었다.

V. 요약 및 결론

이제까지 베타계수 예측능력을 향상시키기 위하여 회계변수와 베타계수의 관련성에 입각하여 설정한 회계위험변수모형의 예측능력을 OLS베타와 Bayesian수정베타를 이용하여 단순모형과 비교하여 개별증권수준과 포트폴리오수준에서 분석하였다.

베타계수추정시 수익률 측정간격이 베타계수의 안정성에 어떤 영향을 미치는지, 수익률 측정간격에 따라 회계위험변수모형의 예측력에 어떤 영향을 미치는지를 주별과 월별수익률로 나누어 분석하였다. 위험수준에 따른 베타계수의 안정성과 각기 다른 위험수준에서 회계위험변수모형의 예측력이 어떻게 나타나는지 베타계수 크기순으로 고위험, 중위험, 저위험으로 균등하게 나누어 위험수준별 베타계수의 예측능력을 분석하였다.

본 연구의 주요한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 개별증권수준에서 월별수익률자료에서는 회계위험변수모형이 단순모형에 비해 유의적으로 예측오차가 적었으며 주별수익률자료를 이용한 경우 회계위험변수모형의 예측오차가 적었으나 단순모형에 비해 유의적인 예측오차의 차이를 나타내지는 않았다. 포트폴리오를 구성한 경우 수익률 측정간격에 관계없이 일관되게 회계위험변수모형의 예측오차가 유의적으로 적게 나타나 예측능력이 우수하였다. 개별증권에서 보다 포트폴리오수준에서의 베타계수가 재무분야의 의사결정에 더욱 적합한 위험개념이므로 베타계수예측에 회계정보의 유용성이 확인되었다.

둘째, 수익률 측정간격에 따른 베타계수의 안정성과 회계위험변수모형의 예측력 분

석에서는 수익률 측정간격이 베타계수의 안정성과 예측능력에 영향을 미치고 수익률 측정간격이 짧을수록 추정베타의 안정성이 높고 베타예측모형의 예측능력이 향상되는 것으로 확인되었다.

셋째, OLS베타를 수정하지 않고 이용하는 경우보다 Bayesian기법으로 수정한 Bayesian수정베타를 이용할 경우 일관되게 예측오차가 감소하였다. 개별증권의 추정베타의 표준오차와 표본증권베타의 평균, 분산 등을 고려하여 조정한 Bayesian수정기법의 유용성이 확인되었다.

넷째, 포트폴리오를 구성했을 경우 수익률 측정간격별, 예측모형별 일관되게 예측오차가 감소하여 예측능력을 향상시킬 수 있었으며 예측오차 감소요인은 기존 연구에서와 같이 MSE의 확률오차항이 크게 감소한 것에 기인하였다.

다섯째, 위험수준에 따른 베타계수의 안정성 분석에서는 중위험집단이 예측오차가 가장 적게 나타나 극단적인 위험수준에서 보다 중위험집단의 베타가 안정성이 높았으며 고위험집단의 베타가 가장 불안정하였다. 위험수준에 따른 회계위험변수모형의 예측력 분석에서는 위험수준에 관계없이 거의 모든 경우 회계위험변수모형의 베타계수 예측능력이 단순모형보다 우수하여 베타예측에 회계정보의 유용성을 일반화시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서 수익률 측정간격에 따른 분석, 회계변수를 이용한 회계위험변수모형의 예측능력분석, 위험수준에 따른 베타계수의 안정성과 예측력 분석 등 다양한 관점에서 베타계수의 예측능력을 향상시킬 수 있는 방법론을 제시하였다는 데 연구의 의의를 두고자 한다.

베타계수의 유용성에 대한 논란에도 불구하고 위험측정치로서 베타계수는 기업의 중요한 재무의사결정과 실증적 연구에 실제로 광범위하게 이용되고 있으므로 베타계수의 예측오차를 줄여 예측능력을 향상시키기 위한 노력은 중요하다고 생각된다. Elgers와 Murray가 시장포트폴리오의 대응치로 어떤 시장지수를 선택하느냐에 따라 베타계수 예측능력에 차이가 있다고 주장하였는데 본 연구에서는 시가총액식의 현재 종합주가지수를 이용하였으나 주가에 가중하는 주가가중식 종합주가지수를 시장포트폴리오의 대응치로 이용하여 시장지수 선택에 따라 베타계수 예측능력에 차이가 있는지를 분석해 볼 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 김동희, “수익률의 측정간격과 베타계수”, 재무관리연구, 제13권 제1호, 1996, pp.159-184.
- 박순식, “수익률 측정간격과 추정기간에 따른 베타계수의 예측에 관한 연구”, 경영연구, 제14권 제3호, 1998, pp.211-236.
- 심병구, 송영출, “ β 위험의 불안정성과 최적추정기간에 관한 실증연구”, 증권학회지, 제11집, 1989, pp.320-321.
- 조지호, “주식투자수익률의 예측에 관한 연구”, 증권학회지, 제11집, 1989, 245.
- Alexander, G.J. and N.L. Chervany, “On the Estimation and Stability of Beta,” *JFQA*, (Mar., 1980), pp.123-137.
- Altman, E.I., B. Jacquillat and M. Levasseur, “Comparative Analysis of Risk Measures : France and The United States,” *Journal of Finance*, (Dec., 1974), pp.1495-1511.
- Baesel, J. B., “On the Assessment of Risk : Some Further Considerations,” *Journal of Finance*, (Dec., 1974), pp.1491-1494.
- Beaver, W.H., P. Kettler, M. Scholes, “The Association Between Market-Determined and Accounting-Determined Risk Measures,” *Accounting Review*, (Oct., 1970), pp.656-667.
- Blume, M. E., “On the Assessment of Risk,” *Journal of Finance*, (Mar. 1971), 1~10.
- _____, “Beta and Their Regression Tendencies,” *Journal of Finance*, (June, 1975), pp.785-795.
- Brailsford, T.J. and T. Josev, “The Impact of the Return Interval on the Estimation of Systematic Risk,” *Pacific-Basin Finance Journal*, No.5, (1997), pp.357-376.
- Chan, Louis, K.C. & J. Lakonishok, “Are the Reports of Beta’s Death Premature?,” *Portfolio Management*, (Summer, 1993), pp.51-62.
- Elgers, P. T., “Accounting-Based Risk Predictions : A Re-examination,” *Accounting Review*, (July, 1980), pp.389-408.
- Elgers, P.T., J. Hill and T. Schneeweis, “Research Design for Systematic Risk Prediction,” *Portfolio Management*, (Spring, 1982), pp.44-45.
- Elgers, P.T. and Dennis Murray, “The Impact of the Choice of Market Index on the

- Empirical Evaluation of Accounting Risk Measures," *Accounting Review*, (Apr., 1982), pp.358-375.
- Eskew, R.K., "The Forecasting Ability of Accounting Risk Measures : Some Additional Evidence," *Accounting Review*, (Jan., 1979), pp.107-118.
- Fama E.F., K.R. Fench, "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance*, (June, 1992), pp.427-465.
- Hamada, R.S., "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks," *Journal of Finance*, (May, 1972), pp.435-452.
- Hawawini, G.A., "Why Beta Shifts as the Return Interval Changes," *Financial Analysts Journal*, (May-June, 1983), pp.73-77.
- Hochman, S., "The Beta Coefficient : An Instrumental Variables Approach," *Research in Finance*, JAI Press Inc. (1983), pp.123-151.
- Ismail, B.E., Moon K. Kim, F.R. Kirk, "Accounting Data and the Prediction of Risk in the Extremes," *Review of Financial Economics*, (1994), pp.55-68.
- Kothari, S.P. and J. Shanken, "In Defense of Beta," *Journal of Applied Corporate Finance*, (Spring, 1995), pp.53-58.
- Levhari, D. and H. Levy, "The Capital Asset Pricing Model and the Investment Horizon," *Review of Economics and Statistics*, (Feb., 1977). pp.92-104.
- Levy, H., "Measuring Risk and Performance Over Alternative Investment Horizons," *Financial Analysts Journal*, (Mar.-Apr., 1984), pp.61-68.
- Pogue, G.A. and W. Conway, "On the Stability of Mutual Fund Beta Values," Unpublished Working Paper, MIT, Sloan School of Management, (June, 1972), Cited by R.C. Klemkosky and T.S. Maness, pp.632-633.
- Reilly, F.K. and D.J. Wright, "A Comparison of Published Betas," *Portfolio Management*, (Spring, 1988), pp.64-69.
- Vasicek, O.A., "A Note on Using Cross-Sectional Information in Bayesian Estimation of Security Betas," *Journal of Finance*, (Dec., 1973), pp.1233-1239.