

한국주식수익률의 시계열상관에 대한 원인분석

김동희* · 광철효** · 정정현***

〈요 약〉

본 연구는 주식의 시장가치와 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등에 따라 주식수익률의 시계열상관이 일정한 패턴을 갖는 것으로 나타나고 있다는 사실을 실증적으로 확인하고, 주식수익률의 시계열상관에 주된 영향을 미치는 요인을 횡단면 분석방법을 이용하여 살펴보고 있다.

1985년부터 1995년까지의 기간에 걸친 일별수익률자료를 이용하여 분석한 결과를 요약하면, 1) 규모, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등이 작은 주식들로 구성된 포트폴리오일수록 수익률이 강한 양의 자기상관을 갖게 되며, 또한 그러한 변수들의 크기가 큰 주식들로 구성된 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 관계에 있다는 보여주고 있다. 2) Lo and MacKinlay(1990a)의 비거래모형을 이용한 분석결과에서는 한국주식수익률의 시계열상관이 전적으로 비거래로 인하여 나타나는 현상이 아니라는 것을 보여주고 있다. 3) 시계열상관의 정도를 나타내는 후행척도를 상기한 변수들에 대하여 회귀분석한 결과는 모든 변수들이 주식수익률의 시계열상관에 동시적으로 영향을 주고 있다는 것을 보여준다. 특히 시계열상관을 야기하는 요인들 중에서 거래빈도는 분석기간에 관계없이 항상 시계열상관에 음의 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 기관지분비율과 거래량은 분명히 시계열상관에 음의 영향을 미치지만, 분석기간에 따라 유의성에 다소 차이를 보여주고 있다. 수익률의 변동성은 전반기의 경우에 시계열상관과 음의 관계를, 후반기의 경우에는 양의 관계를 갖는 것으로 나타나고 있다. 이러한 검증결과들로 미루어, 한국주식수익률의 시계열상관은 주가의 반응에 영향을 주게되는 시장구조나 투자패턴 등이 전·후반기에 있어서 서로 다르기 때문에 나타나는 현상으로 보인다.

I. 서 론

Fama(1965)는 30종목의 표본주식중에서 약 75%의 주식들에 있어서 일별수익률

이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

* 창원대학교 경상대학 경영학과 교수

** 부산여자대학교 인문사회과학대학 경상학부 교수

*** 창원대학교 경상대학 금융보험학과 조교수

**** 본 논문에 대하여 유익한 논평과 오류를 지적해 주신 익명의 심사자에게 감사사를 드린다.

이 양의 자기상관을 나타내고 있음을 보여주고 있다. 이에 반하여 French and Roll(1986)은 개별증권의 일별수익률이 평균적으로 음의 자기상관을 나타내고 있다는 것을 보여주고 있다. 특히 그들은 소규모 주식들은 대체로 음의 자기상관을, 대규모 주식들은 대체로 양의 자기상관을 보여준다는 결과를 제시하고 있다. 한편, Jegadeesh(1990)는 개별증권의 월별수익률에는 매우 유의적인 음의 자기상관이 존재한다는 것을 보여주고 있다.

이와 같이 개별증권의 수익률을 검토한 실증연구들은 검증기간과 검증자료에 따라 양 혹은 음의 자기상관을 갖는 것으로 나타나고 있는데 반하여, 포트폴리오의 수익률을 검토한 대부분의 실증연구들은 거의 양의 자기상관이 나타나고 있다는 실증결과를 보여주고 있다. 예를 들면, Conrad and Kaul(1988)는 규모별 포트폴리오의 주별수익률에 매우 강한 양의 자기상관이 나타나고 있다는 것을 보여주고 있으며, Lo and MacKinlay(1990a)의 연구에서도 규모별 포트폴리오의 일별, 주별 및 월별수익률 모두에 양의 자기상관이 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다. Lo and MacKinlay(1990b)의 실증연구에서는 개별증권의 수익률에 약한 음의 자기상관이 존재하고 있는데 반하여, 포트폴리오의 수익률에는 강한 양의 자기상관이 존재한다는 증거를 제시하고 있다. 그리고 규모별 포트폴리오의 자기상관을 검토한 이러한 연구들은 규모가 작을수록 자기상관이 더욱 크게 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다.

특히 Lo and MacKinlay(1990a,b)는 규모별 포트폴리오에 있어서 수익률의 교차상관이 비대칭적으로 나타난다는 것을 보여주고 있다. 즉 규모가 작은 포트폴리오의 현재의 수익률과 규모가 큰 포트폴리오의 과거의 수익률간의 교차상관은 규모가 큰 포트폴리오의 현재의 수익률과 규모가 작은 포트폴리오의 과거의 수익률간의 교차상관에 비하여 항상 크게 나타난다는 것을 보여주고 있다. 이는 소규모 포트폴리오의 수익률이 대규모 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행한다는 것을 의미하는 것이다. 이와 관련하여 McQueen, Pinegar, and Throley(1996)는 강세시장과 약세시장으로 구분하여 추정할 경우에 대규모 포트폴리오의 수익률과 소규모 포트폴리오의 수익률간의 교차상관에는 방향적 비대칭성이 존재한다고 주장한다. 즉 강세시장에서는 소규모 포트폴리오의 현재의 수익률과 대규모 포트폴리오의 과거의 수익률간에는 양의 큰 교차상관을 가지며, 약세시장에서는 이러한 교차상관이 작아진다는 점을 밝히고 있다. 한편, Badrinath, Kale, and Noe(1995)는 기관지분비율과 시계열상관과의 관계에 대한 검토에서 기관지분비율이 낮은 주식들로

구성된 포트폴리오의 수익률이 기관지분비율이 높은 주식들로 구성된 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행한다는 것을 보여주고 있다.

주식수익률의 시계열 상관에 대한 이러한 발견은 자본시장의 효율성과 그 경제적인 의미에 대하여 많은 논의를 불러일으키고 있다. Boudoukh, Richardson and Whitelaw(1994)는 주식수익률에 시계열상관이 나타나는 원인을 설명하고 있는 기존의 연구들을 세 가지로 구분하고 있다. 시장이 합리적으로 정보를 처리한다는 합리적 기대가설을 옹호하는 보수론자(loyalists)들은 주식수익률의 시계열상관이 기본적 요인에 의해 발생하는 것이 아니라, 시장의 마찰적 요인(frictions)에 의해 발생한다고 주장한다. 즉 그들은 시계열상관의 크기와 행태가 수익률자료의 측정 오차(비동시거래, 이산적인 가격결정 등)나 제도적인 구조 등과 같은 마찰적 요인과 관련되어 나타난다고 주장한다. 마찬가지로 주식시장이 효율적이라고 믿는 수정론자(revisionists)들은 주식수익률의 시계열상관이 마찰요인이 없는 시장에서도 기대수익률 내지는 위험 프리미엄의 시간적 변동으로 말미암아 나타난다고 주장한다. 마지막으로 효율적 시장가설에 대한 회의론자(heretics)들은 시장참가자들이 비합리적이기 때문에 초과수익을 획득할 수 있는 거래전략이 존재하며, 증권가격결정에 심리적인 요인이 중요한 역할을 한다고 주장한다. 다시 말해 이들은 투자자가 시장에서 발생하는 정보에 과민반응하거나 혹은 과소반응하기 때문에 수익률의 시계열상관이 발생한다고 주장한다.

Fisher(1966)에 의해 비동시적 거래의 중요성이 제기된 이후, Scholes and Williams(1979), Cohen, Maier, Schwartz, and Whitcomb(1979) 등은 비동시적 거래가 관찰된 수익률의 시계열상관에 미치게 되는 영향을 이론적 모형을 통하여 설명하고 있다. 이에 대하여 Perry(1985)는 거래빈도가 낮은 소규모 주식들로 구성된 포트폴리오의 경우에 비동시적 거래가 시계열상관을 가져다주는 원인이 될 수 있으나, 거래빈도가 높은 대규모 주식들로 포트폴리오를 구성한 경우도 구성주식수를 증가함에 따라 시계열상관이 크게 나타난다는 사실에 비추어 비동시적 거래가 시계열상관을 야기하는 유일한 원인은 아니라고 주장한다. Atchison, Butler, and Simonds(1987)도 Scholes and Williams의 모형에 의하여 구한 이론적인 시계열상관과 포트폴리오의 관찰된 수익률로부터 실제로 추정된 시계열상관과의 비교를 통하여 이론적인 시계열상관이 실제로 추정된 시계열상관에 비하여 현저하게 낮은 것을 발견하고, 이는 수익률의 시계열상관을 야기하는 요인으로 비동시적 거래 이외에도 다른 가격조정지연요인이 존재한다는 것을 암시하는 결과로 해석하

고 있다. 최근에 Lo and MacKinlay(1990a)는 오직 비동시적 거래로 인하여 나타나게 될 관찰된 수익률의 자기상관 및 교차상관의 크기를 추정할 수 있는 모형을 전개하고, 그러한 모형에 기초하여 실증분석한 결과에서 비동시적 거래가 수익률의 시계열상관을 야기하는 요인일 수는 있으나 유일한 요인은 아니라는 것을 보여주고 있다. Foerster and Keim(1993)의 실증연구에서도 실제로 관찰된 비거래 확률에 비하여 Lo and MacKinlay의 모형에 함축된 비거래 확률이 훨씬 높게 나타난다는 사실을 발견하고, 이러한 사실은 시계열상관이 전적으로 비거래에 의하여 나타난 것으로 해석될 수 없다는 것을 의미한다고 밝히고 있다.

Badrinath, Kale and Noe(1995)는 포트폴리오 수익률간에 선행-후행의 관계(lead-lag relation)가 존재하는 이유를 투자자 계층간의 정보전달의 차이에서 찾아볼 수 있다고 주장한다. 이들의 견해에 따르면, 정보비용과 법적제약 등으로 인하여 기관투자자들이 선호하는 종목과 선호하지 않는 종목으로 시장이 분할된다고 가정할 경우에, 정보를 가진 기관투자자(informed institutional investors)는 생산한 새로운 정보를 그들이 선호하는 종목의 가격에 반영하게 되지만, 시장이 분할되어 있기 때문에 그들이 선호하지 않는 종목의 가격에는 반영시키지 못하게 된다. 기관투자자들이 선호하지 않는 종목에 투자하고자 하는 일반투자자들은 기관투자자들이 선호하는 종목의 과거가격에 이미 반영된 정보 중 적절한 정보를 그들이 투자하고자 하는 종목의 현재가격에 반영하게 됨으로써, 포트폴리오 수익률간에 선행-후행관계가 나타나게 된다는 것이다.

Campbell, Grossman, and Wang(1993)는 유동성 거래자와 시장조성자 사이의 상호작용관계를 통하여 거래량과 주가간의 관계를 설명하고 있다. 시장조성자가 유동성 거래자의 수요를 충족시키기 위해서는 보상이 주어져야 한다. 만약 유동성 거래자가 평균적으로 주식을 매도하려고 한다면, 시장조성자가 높은 수익을 얻을 수 있도록 가격이 하락하여야 한다. 유동성 거래자의 총수요 변화는 거래량 수준을 높이기 때문에 거래량 정보는 공공정보에 기인한 가격변동과 예상수익률변동을 반영한 가격변동간의 구별이 가능하다. 즉 높은 거래량을 수반한 가격변동은 역전될 가능성이 있으며, 낮은 거래량을 수반한 가격변동은 역전될 가능성이 적어지게 된다. Blume, Easley, and O'Hara(1994)는 과거의 주가나 거래량을 관찰함으로써 투자자들은 증권에 관한 가치있는 정보를 얻을 수 있다고 하였다. 즉 거래량이 과거 주가변동에 관한 정보의 질과 정확도를 제공한다는 것이다. 따라서 과거의 거래량과 현재의 수익률간에는 유의적인 관계가 존재하게 된다. 이들의

모형을 기초로 하여, Conrad, Hameed and Niden(1994)은 거래량이 많은 주식들은 음의 자기상관을 갖고, 거래량이 적은 주식들은 양의 자기상관을 갖게 된다는 실증결과를 보여 주고 있다. 특히 이들은 거래량이 적은 주식들에 나타나는 양의 자기상관은 개별증권에 있어서 가격조정지연과 관련된 것이라고 주장한다.

Amihud and Mendelson(1987)은 증권의 내재적가치와 주가가 잡음(noise)에 의하여 차이가 발생한다면, 이로 인하여 수익률의 분산과 시계열상관이 영향을 받게 된다는 것을 모형화하고 있다. 이 모형에 의하면, 분산의 크기 및 시계열상관의 크기와 부호는 가격조정속도에 따라 결정되고, 수익률의 분산과 1차 자기상관과는 부의 관계에 있게 된다. Peterson(1996)은 이 모형에서 제시한 수익률의 분산과 자기상관간의 부의 관계는 단지 수학적 관계식에 불과하며, 따라서 실증연구에서 이러한 관계에 대하여 경제적 의미를 부여하기는 곤란하다는 견해를 밝히고 있다. LeBaron(1992)의 실증연구에서는 수익률의 시계열상관이 수익률의 조건부변동성과 부의 관계에 있다는 사실을 보여주고 있다.

국내의 연구로는 김영규·배재봉(1994)과 김동희(1996) 등의 연구에서 포트폴리오 수익률의 시계열상관에 대하여 검토하고 있다. 김영규·배재봉(1994)은 종합주가지수의 수익률에 대하여 시계열 종속성을 검토한 결과, 일별수익률은 시차1, 2에서 통계적으로 유의적인 자기상관을 보였으며, 주별수익률은 유의적인 자기상관을 보이지 않고 있다는 것을 보여 주고 있다. 그리고 수익률의 자승과 절대값을 취할 경우에는 일별수익률과 주별수익률 모두 대부분의 시차에서 유의적인 자기상관을 보이고 있기 때문에 비선형적 종속성이 존재할 가능성이 있다는 점을 밝히고 있다. 그리고 김동희(1996)는 일별수익률 자료를 이용하여 시계열상관을 검토한 결과, 규모와 베타에 따라 구성된 포트폴리오에 매우 강한 양의 자기상관이 나타나며, 균등가중시장지수에 대한 교차상관 역시 매우 강한 양의 값을 갖고 있다는 것을 보여주고 있다.

본 연구는 1985년부터 1995년까지의 일별수익률자료를 이용하여 수익률의 시계열상관에 일정한 패턴이 존재하는가를 실증적으로 조사하고, 이러한 시계열상관이 발생하는 원인을 규명하는데 연구의 초점을 둔다. 이를 위하여 먼저 기존연구에서 수익률의 시계열 상관에 유의적인 영향을 주는 변수로 밝혀진 기업규모, 거래빈도, 기관투자자의 지분비율, 거래량 등의 변수를 이용하여 다양한 포트폴리오를 구성하게 될 것이다. 이러한 포트폴리오에 대하여 추정된 시계열상관의 크기와 행태를 파악하고, 나아가 이들을 비교분석하여 시계열상관과 원인변수에 대한

관계를 검토하게 된다. 다음으로 일반적으로 시계열상관을 야기하는 주된 변수로 알려진 비거래가 이러한 포트폴리오 수익률의 시계열 상관을 어느정도 설명할 수 있는지를 검토한다. 마지막으로, 선행-후행관계를 이용한 시계열상관의 척도를 기업규모, 거래빈도, 기관투자자의 지분비율, 거래량 등의 변수에 대하여 횡단면 회귀분석을 실시하여 시계열상관을 야기한 주요 원인을 밝히고자 한다

II. 자료 및 시계열상관의 존재에 대한 검토

1. 자료 및 포트폴리오의 구성

본 연구는 1985년부터 1995년까지 11년간(총거래일 3222일)의 기간을 분석기간으로 하고, 그 기간동안 한국증권거래소에 연속상장된 종목중에서 금융주를 제외한 270개의 종목을 표본으로 선정하였다. 그리고 분석에 이용한 수익률은 연속복리로 환산한 일별수익률이며, 시장지수는 표본기간동안 상장되어 있는 모든 종목에 대한 동일가중지수이다.¹⁾

포트폴리오 수익률의 시계열상관에 나타나는 패턴을 구체적으로 살펴보기 위하여, 본 연구에서는 다음과 같은 다양한 방법으로 각각 5개의 포트폴리오를 구성하였다. 우선 수익률의 시계열 상관에 유의적인 영향을 주는 변수로 밝혀진 기업규모, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등의 변수를 각각 구성기준으로 하여 포트폴리오를 구성하고 있다.²⁾ 그리고 이러한 포트폴리오들의 시계열상관의 크기 및 행태를 비교할 목적으로, 기업규모를 통제한 후의 거래빈도별, 기관지분비율별,

1) 김동회(1996)에 의하면, 포트폴리오의 경우에 단위기간 수익률의 합으로 정의되는 연속복리 장기수익률이 이산복리 장기수익률을 연속복리로 환산한 값과 동일한 값을 갖기 위해서는 포트폴리오 연속복리 수익률의 계산은 다음과 같은 방법을 이용할 필요를 지적하고 있다. 본 연구에서도 이러한 방법에 따라 포트폴리오 수익률을 계산하고 있다.

$$R_{pt} = \ln\left(1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{it}\right)$$

R_{pt} : t시점에서의 포트폴리오의 연속복리형 수익률

r_{it} : t시점에서의 개별주식의 이산복리형 수익률

2) 수익률 및 거래량자료는 신용평가주식회사의 KIS-SMAT자료를 이용하였다. 기관투자자의 지분비율자료는 상장회사협의회 데이터베이스를 이용하였다. 그리고 주가자료는 한국증권거래소의 KSE 데이터베이스를 이용하였다.

거래량별 포트폴리오를 각각 구성하고 있으며, 한편으로는 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등을 각각 통제한 후의 기업규모별 포트폴리오를 구성하였다. 이러한 포트폴리오들은 매년초에 구성기준에 따라 재구성된 것이다.

포트폴리오의 구성기준으로 사용한 기업규모는 매년초의 자기자본의 시장가치로 구한 것이며, 거래빈도는 직전년도의 총거래일수중에서 실제로 거래가 이루어진 거래일의 비율로 구한 것이다. 기관지분비율은 직전년도의 총발행주식수 중에서 금융기관, 증권회사, 보험회사 및 외국인이 보유하고 있는 지분의 비율을 합산한 것이며, 거래량은 직전년도의 연간 거래량이다.

통제된 포트폴리오의 구성은 Reinganum(1981), Basu(1983) 등의 방법을 이용하였다. 예컨대, 기업규모를 통제한 기관지분비율별 포트폴리오를 구성하는 경우, 먼저 표본주식을 기업규모의 크기에 따라 정렬한 후 5개의 대그룹으로 나누었다. 그리고 각각의 대그룹내에서 기관지분비율의 크기에 따라 5개의 소그룹으로 나누었다. 그리고 각각의 대그룹에서 기관지분비율이 가장 작은 소그룹들을 모아서 하나의 포트폴리오를 구성하였다. 다음으로 각각의 대그룹에서 기관투자자의 지분비율이 두 번째로 작은 소그룹들을 모아서 하나의 포트폴리오를 구성하였다. 이런 방법을 반복하면, 5개의 기업규모가 통제된 기관지분비율 포트폴리오가 구성된다.

포트폴리오를 구성하는 과정에서 특정 연도의 자료가 누락된 주식은 그 연도의 포트폴리오 구성에서 제외하였다. 통제되지 않은 포트폴리오를 구성하는 경우에는 표본기업수가 5의 배수가 아니면, 구성기준이 되는 변수의 값이 가장 큰 주식과 가장 작은 주식을 제외하였다. 이 경우에 포트폴리오에 포함되는 주식의 수는 대략 54개 정도이다. 통제된 포트폴리오를 구성하는 경우에는 표본주식수가 25의 배수가 아니면, 구성기준이 되는 변수의 값이 가장 큰 주식과 가장 작은 주식을 제외하였다. 이 경우에는 포트폴리오에 포함되는 기업의 수가 대략 50개 정도이다.

그리고 포트폴리오 수익률의 시계열 특성이 기간에 따라 달라질 수 있기 때문에, 전체 11년간의 표본기간을 1985년 부터 1990년까지의 6년간(전반기), 1991년부터 1995년까지의 5년간(후반기)으로 구분하였다.

2. 시계열상관의 존재에 대한 검토

<표1>은 기업규모를 기준으로 구성된 포트폴리오의 전체기간과 하위기간에 대한 수익률의 평균, 표준편차, 상관계수와 자기상관계수 및 교차상관계수 등의 추정치를 요약한 것이다. R_{it} 은 기업규모가 가장 작은 주식들로 구성된 포트폴리오의 수익률을, R_{st} 는 기업규모가 가장 큰 주식들로 구성된 포트폴리오의 수익률을 각각 의미하며, R_{mt} 는 전체상장주식들로 구성된 동일가중시장지수의 t 시점의 수익률을 의미한다.

이 표에서 첫 번째 패널의 포트폴리오의 평균수익률(MEAN)과 수익률의 표준편차(STD)는 실제 추정된 값에서 100을 곱한 수치로 나타낸다. 두 번째 패널은 포트폴리오 수익률간의 상관계수를 나타낸 것이다. 그리고 3번째 이후의 패널은 포트폴리오 수익률의 자기상관계수와 교차상관계수를 나타낸 것이다. 즉 대각선요소의 수치는 포트폴리오 i 의 t 시점의 수익률에 있어서 k 차 자기상관계수를 나타내며, 대각선요소 이외의 수치들은 포트폴리오 i 의 t 시점의 수익률이 다른 포트폴리오 j 의 $(t-k)$ 시점의 수익률에 대한 k 차 교차상관계수 $corr(R_{it}, R_{jt-k})$ 를 나타낸 것이다. 또한 이러한 수치들은 포트폴리오 j 에 있어서 $(t-k)$ 시점의 수익률이 다른 포트폴리오 i 의 t 시점의 수익률에 대한 $-k$ 차 교차상관계수 $corr(R_{jt-k}, R_{it})$ 를 나타내는 것이다.

<표1> 기업규모에 따른 시계열 상관

자기자본의 시장가치에 따라 구성된 5개의 포트폴리오와 동일가중 시장지수 수익률의 평균, 표준편차, 상관계수 및 시계열상관을 나타낸 표이다. 이 표에서 MEAN은 수익률의 평균($\times 100$)이고, STD는 수익률의 표준편차($\times 100$)이다. 이 표의 두번째 패널은 각 포트폴리오 및 시장지수 수익률의 상관계수이고, 3번째 이후의 패널은 각각 k 차 자기상관계수 및 교차상관계수를 나타낸다.

	전체기간 (1985-1995)					후반기 (1991-1995)				
	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}
MEAN	0.101	0.071	0.081	0.067	0.059	0.081	0.059	0.059	0.059	0.059
STD	0.994	1.109	1.078	1.122	1.214	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061
R_{1t}	1.000	0.867	0.835	0.802	0.676	0.884	0.884	0.884	0.884	0.884
R_{2t}	0.867	1.000	0.917	0.871	0.747	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930
R_{3t}	0.835	0.917	1.000	0.903	0.796	0.934	0.934	0.934	0.934	0.934
R_{4t}	0.802	0.871	0.903	1.000	0.895	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
R_{5t}	0.676	0.747	0.796	0.895	1.000	0.877	0.877	0.877	0.877	0.877
R_{int}	0.884	0.930	0.934	0.947	0.877	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
R_{1t-1}	0.409	0.264	0.219	0.159	0.063	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223
R_{2t-1}	0.362	0.284	0.244	0.174	0.085	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228
R_{3t-1}	0.354	0.283	0.254	0.185	0.093	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230
R_{4t-1}	0.326	0.258	0.233	0.190	0.112	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223
R_{5t-1}	0.252	0.201	0.184	0.159	0.118	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179
R_{int-1}	0.352	0.264	0.226	0.173	0.089	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228
R_{1t-2}	0.152	0.064	0.045	0.018	-0.020	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
R_{2t-2}	0.111	0.047	0.028	0.001	-0.027	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
R_{3t-2}	0.106	0.053	0.032	0.006	-0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
R_{4t-2}	0.083	0.039	0.019	0.006	-0.020	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
R_{5t-2}	0.029	0.003	-0.012	-0.018	-0.042	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
R_{int-2}	0.094	0.034	0.013	-0.004	-0.035	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
R_{1t-3}	0.146	0.092	0.070	0.053	0.013	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
R_{2t-3}	0.120	0.081	0.063	0.046	0.012	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
R_{3t-3}	0.123	0.096	0.077	0.059	0.024	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
R_{4t-3}	0.104	0.086	0.066	0.049	0.026	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
R_{5t-3}	0.067	0.061	0.045	0.045	0.017	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
R_{int-3}	0.120	0.087	0.071	0.058	0.025	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
R_{1t-4}	0.114	0.055	0.031	0.011	-0.022	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
R_{2t-4}	0.099	0.060	0.041	0.022	-0.015	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
R_{3t-4}	0.100	0.065	0.044	0.031	-0.005	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
R_{4t-4}	0.084	0.052	0.030	0.017	-0.012	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
R_{5t-4}	0.061	0.040	0.023	0.025	0.004	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
R_{int-4}	0.100	0.060	0.036	0.025	-0.008	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045

<표3> 기업규모를 통제한 지분비용, 거래량, 거래빈도에 따른 시계열 상관 (1985-1995)

기업규모를 통제한 기관투자자의 지분비용, 거래빈도, 거래회전을, 거래빈도 포트폴리오와 동일가중 시장지수 수익률의 평균, 표준편차, 상관계수 및 시계열상관을 나타낸 표이다. 이 표에서 MEAN은 수익률의 평균($\times 100$)이고, STD는 수익률의 표준편차($\times 100$)이다. 이 표의 두번째 패널은 각 포트폴리오 및 시장지수 수익률의 상관계수이고, 3번째 이후의 패널은 각각 k차 자기상관계수 및 교차상관계수를 나타낸다.

	기업규모를 통제한 지분비용					기업규모를 통제한 거래회전을					기업규모를 통제한 거래빈도									
	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}
MEAN	0.080	0.074	0.078	0.072	0.071	0.081	0.062	0.066	0.069	0.081	0.062	0.066	0.069	0.081	0.062	0.071	0.072	0.074	0.071	0.084
STD	1.078	1.127	1.119	1.107	1.056	1.061	0.685	0.912	1.118	1.313	0.685	0.912	1.118	1.313	0.685	0.670	0.942	1.165	1.351	0.530
R_{1t}	1.000	0.871	0.856	0.824	0.817	0.899	1.000	0.848	0.796	0.715	0.594	0.848	0.796	0.715	1.000	0.833	0.833	0.832	0.647	0.555
R_{2t}	0.871	1.000	0.935	0.932	0.918	0.960	0.848	1.000	0.910	0.855	0.737	0.848	0.910	0.855	0.833	1.000	0.884	0.884	0.832	0.737
R_{3t}	0.856	0.935	1.000	0.927	0.920	0.952	0.796	0.910	1.000	0.930	0.834	0.796	0.910	0.930	0.884	1.000	0.939	0.939	0.939	0.923
R_{4t}	0.824	0.932	0.927	1.000	0.932	0.950	0.715	0.855	0.930	1.000	0.906	0.715	0.855	0.930	0.939	1.000	0.939	0.939	1.000	0.923
R_{5t}	0.817	0.918	0.920	0.932	1.000	0.933	0.594	0.737	0.834	0.906	1.000	0.594	0.737	0.834	0.923	0.923	0.864	0.864	0.923	1.000
R_{m-t}	0.899	0.960	0.952	0.950	0.933	1.000	0.770	0.894	0.948	0.961	0.914	0.770	0.894	0.948	0.961	0.726	0.880	0.954	0.964	0.922
R_{1t-1}	0.238	0.208	0.192	0.181	0.182	0.202	0.442	0.282	0.194	0.122	0.089	0.442	0.282	0.194	0.476	0.318	0.194	0.135	0.135	0.098
R_{2t-1}	0.239	0.233	0.216	0.218	0.227	0.224	0.432	0.325	0.233	0.157	0.113	0.432	0.325	0.233	0.425	0.333	0.217	0.156	0.156	0.109
R_{3t-1}	0.243	0.240	0.232	0.229	0.238	0.234	0.409	0.313	0.245	0.176	0.126	0.409	0.313	0.245	0.367	0.313	0.231	0.179	0.179	0.131
R_{4t-1}	0.226	0.229	0.220	0.227	0.231	0.223	0.360	0.291	0.231	0.177	0.131	0.360	0.291	0.231	0.325	0.295	0.232	0.208	0.208	0.140
R_{5t-1}	0.233	0.232	0.226	0.230	0.247	0.230	0.306	0.257	0.216	0.187	0.161	0.306	0.257	0.216	0.271	0.261	0.208	0.180	0.180	0.143
R_{m-t-1}	0.237	0.226	0.214	0.211	0.218	0.228	0.379	0.293	0.230	0.173	0.134	0.379	0.293	0.230	0.353	0.302	0.224	0.179	0.179	0.132
R_{1t-2}	0.072	0.024	0.021	0.001	0.002	0.029	0.153	0.063	0.016	0.006	0.015	0.153	0.063	0.016	0.188	0.080	0.030	0.011	0.011	0.015
R_{2t-2}	0.069	0.023	0.025	0.004	0.009	0.032	0.123	0.053	0.012	0.001	0.012	0.123	0.053	0.012	0.144	0.065	0.023	0.000	0.000	0.006
R_{3t-2}	0.065	0.023	0.024	0.005	0.009	0.031	0.105	0.046	0.002	-0.006	0.006	0.105	0.046	0.002	0.089	0.041	0.004	-0.011	-0.008	0.017
R_{4t-2}	0.051	0.013	0.017	-0.007	-0.003	0.017	0.077	0.033	-0.006	-0.008	0.010	0.077	0.033	-0.006	0.071	0.038	0.010	-0.007	-0.004	0.017
R_{5t-2}	0.051	0.014	0.014	-0.007	-0.002	0.019	0.057	0.029	-0.005	0.005	0.022	0.057	0.029	-0.005	0.049	0.033	0.011	0.002	0.008	0.020
R_{m-t-2}	0.056	0.012	0.013	-0.010	-0.007	0.021	0.089	0.034	-0.007	-0.008	0.006	0.089	0.034	-0.007	0.088	0.041	0.006	0.010	-0.005	0.021
R_{1t-3}	0.073	0.060	0.067	0.052	0.049	0.066	0.122	0.067	0.051	0.054	0.056	0.122	0.067	0.051	0.143	0.076	0.062	0.052	0.055	0.075
R_{2t-3}	0.076	0.072	0.079	0.061	0.061	0.078	0.112	0.061	0.053	0.064	0.061	0.112	0.061	0.053	0.125	0.065	0.070	0.058	0.057	0.077
R_{3t-3}	0.072	0.069	0.075	0.058	0.057	0.075	0.103	0.063	0.049	0.068	0.058	0.103	0.063	0.049	0.087	0.059	0.068	0.059	0.064	0.074
R_{4t-3}	0.064	0.058	0.065	0.050	0.051	0.067	0.082	0.051	0.049	0.061	0.062	0.082	0.051	0.049	0.068	0.052	0.064	0.055	0.058	0.067
R_{5t-3}	0.075	0.068	0.074	0.058	0.059	0.075	0.067	0.050	0.054	0.070	0.068	0.067	0.050	0.054	0.055	0.044	0.068	0.057	0.064	0.067
R_{m-t-3}	0.074	0.070	0.077	0.060	0.061	0.079	0.097	0.060	0.058	0.072	0.067	0.097	0.060	0.058	0.088	0.063	0.073	0.063	0.065	0.079
R_{1t-4}	0.034	0.017	0.019	0.020	0.006	0.021	0.102	0.053	0.034	0.036	0.036	0.102	0.053	0.034	0.117	0.066	0.039	0.037	0.028	0.048
R_{2t-4}	0.046	0.029	0.034	0.036	0.025	0.038	0.095	0.050	0.036	0.043	0.040	0.095	0.050	0.036	0.104	0.063	0.043	0.041	0.036	0.056
R_{3t-4}	0.051	0.039	0.041	0.042	0.029	0.042	0.072	0.038	0.028	0.035	0.033	0.072	0.038	0.028	0.065	0.040	0.030	0.026	0.026	0.038
R_{4t-4}	0.042	0.033	0.037	0.036	0.023	0.038	0.048	0.024	0.018	0.025	0.027	0.048	0.024	0.018	0.044	0.036	0.032	0.028	0.028	0.035
R_{5t-4}	0.062	0.047	0.052	0.053	0.042	0.055	0.036	0.026	0.021	0.029	0.030	0.036	0.026	0.021	0.030	0.023	0.026	0.018	0.016	0.025
R_{m-t-4}	0.050	0.040	0.040	0.043	0.029	0.045	0.066	0.039	0.030	0.038	0.037	0.066	0.039	0.030	0.064	0.047	0.038	0.034	0.034	0.045

〈표4〉 지분비용, 거래량, 거래빈도를 통제한 기업규모에 따른 시계열 상관 (1985-1995)

기관투자자의 지분비용, 거래회전율, 거래빈도를 통제한 기업규모 포트폴리오와 동일가중 시장지수 수익률의 평균, 표준편차, 상관계수 및 시계열상관을 나타낸 표이다. 이 표에서 MEAN은 수익률의 평균($\times 100$)이고, STD는 수익률의 표준편차($\times 100$)이다. 이 표의 두번째 패널은 각 포트폴리오 및 시장지수 수익률의 상관계수이고, 3번째 이후의 패널은 각각 k 차 자기상관계수 및 교차상관계수를 나타낸다.

	지분비용을 통제한 기업규모					거래빈도를 통제한 기업규모				
	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}	R_{1t}	R_{2t}	R_{3t}	R_{4t}	R_{5t}
MEAN	0.092	0.080	0.077	0.070	0.062	0.090	0.078	0.070	0.068	0.064
STD	1.078	1.063	1.097	1.106	1.207	0.975	1.024	1.098	1.185	1.277
R_{1t}	1.000	0.907	0.889	0.842	0.740	1.000	0.857	0.829	0.777	0.672
R_{2t}	0.907	1.000	0.934	0.891	0.792	0.857	1.000	0.921	0.862	0.753
R_{3t}	0.889	0.934	1.000	0.928	0.856	0.829	0.921	1.000	0.908	0.818
R_{4t}	0.842	0.891	0.928	1.000	0.894	0.777	0.862	0.908	1.000	0.913
R_{5t}	0.740	0.792	0.856	0.894	1.000	0.672	0.753	0.818	0.913	1.000
R_{me-t}	0.914	0.937	0.956	0.941	0.900	0.871	0.915	0.936	0.948	0.894
R_{1t-1}	0.345	0.274	0.225	0.187	0.114	0.416	0.293	0.191	0.145	0.062
R_{2t-1}	0.323	0.279	0.230	0.190	0.109	0.381	0.321	0.227	0.177	0.077
R_{3t-1}	0.311	0.272	0.233	0.203	0.126	0.372	0.322	0.238	0.177	0.090
R_{4t-1}	0.288	0.257	0.220	0.196	0.123	0.338	0.289	0.217	0.177	0.097
R_{5t-1}	0.236	0.215	0.185	0.167	0.124	0.279	0.242	0.183	0.158	0.099
R_{me-t-1}	0.308	0.261	0.217	0.183	0.117	0.377	0.299	0.211	0.165	0.083
R_{1t-2}	0.086	0.043	0.021	0.016	0.002	0.154	0.061	0.023	0.012	-0.009
R_{2t-2}	0.071	0.029	0.010	0.009	-0.009	0.119	0.048	0.016	-0.002	-0.020
R_{3t-2}	0.060	0.028	0.011	0.016	0.001	0.110	0.049	0.016	0.002	-0.018
R_{4t-2}	0.050	0.019	0.003	0.007	-0.008	0.089	0.028	0.004	-0.005	-0.019
R_{5t-2}	0.021	0.002	-0.010	-0.004	-0.007	0.047	0.001	-0.019	-0.022	-0.032
R_{me-t-2}	0.053	0.017	0.000	0.001	-0.009	0.104	0.031	-0.001	-0.010	-0.026
R_{1t-3}	0.104	0.095	0.060	0.042	0.036	0.149	0.086	0.067	0.044	0.034
R_{2t-3}	0.092	0.084	0.057	0.045	0.038	0.123	0.074	0.059	0.030	0.028
R_{3t-3}	0.094	0.093	0.063	0.049	0.045	0.116	0.075	0.061	0.033	0.032
R_{4t-3}	0.082	0.086	0.053	0.040	0.036	0.111	0.068	0.057	0.041	0.043
R_{5t-3}	0.064	0.069	0.051	0.036	0.037	0.081	0.050	0.055	0.032	0.035
R_{me-t-3}	0.095	0.092	0.063	0.048	0.044	0.126	0.075	0.068	0.042	0.041
R_{1t-4}	0.085	0.070	0.047	0.017	0.012	0.111	0.062	0.022	0.010	-0.013
R_{2t-4}	0.074	0.058	0.039	0.009	0.008	0.105	0.066	0.038	0.023	0.004
R_{3t-4}	0.073	0.063	0.040	0.013	0.014	0.090	0.061	0.032	0.018	0.007
R_{4t-4}	0.068	0.060	0.041	0.009	0.015	0.088	0.051	0.031	0.013	0.001
R_{5t-4}	0.046	0.038	0.026	0.004	0.003	0.073	0.038	0.028	0.012	0.005
R_{me-t-4}	0.076	0.062	0.043	0.013	0.013	0.103	0.059	0.034	0.017	0.001
R_{1t}	0.102	0.083	0.068	0.071	0.058	0.081	0.068	0.051	0.048	0.023
R_{2t}	1.252	1.180	1.117	1.039	0.991	1.000	0.912	0.859	0.801	0.687
R_{3t}	0.912	1.000	0.926	0.892	0.793	0.912	1.000	0.926	0.892	0.793
R_{4t}	0.859	0.926	1.000	0.922	0.888	0.859	0.926	1.000	0.922	0.888
R_{5t}	0.801	0.892	0.922	1.000	0.888	0.801	0.892	0.922	1.000	0.888
R_{me-t}	0.915	0.865	0.865	0.865	1.000	0.887	0.793	0.848	0.888	1.000
R_{1t-1}	0.311	0.245	0.201	0.182	0.108	0.311	0.245	0.201	0.182	0.108
R_{2t-1}	0.280	0.250	0.214	0.209	0.136	0.280	0.250	0.214	0.209	0.136
R_{3t-1}	0.267	0.248	0.231	0.230	0.164	0.267	0.248	0.231	0.230	0.164
R_{4t-1}	0.236	0.233	0.223	0.233	0.175	0.236	0.233	0.223	0.233	0.175
R_{5t-1}	0.187	0.192	0.194	0.215	0.195	0.187	0.192	0.194	0.215	0.195
R_{me-t-1}	0.275	0.241	0.212	0.209	0.147	0.275	0.241	0.212	0.209	0.147
R_{1t-2}	0.094	0.048	0.010	0.013	-0.005	0.094	0.048	0.010	0.013	-0.005
R_{2t-2}	0.078	0.036	0.008	0.016	-0.011	0.078	0.036	0.008	0.016	-0.011
R_{3t-2}	0.063	0.030	0.011	0.017	-0.002	0.063	0.030	0.011	0.017	-0.002
R_{4t-2}	0.054	0.025	0.006	0.013	-0.008	0.054	0.025	0.006	0.013	-0.008
R_{5t-2}	0.027	-0.001	-0.005	0.002	-0.010	0.027	-0.001	-0.005	0.002	-0.010
R_{me-t-2}	0.064	0.024	-0.001	0.004	-0.013	0.064	0.024	-0.001	0.004	-0.013
R_{1t-3}	0.109	0.070	0.051	0.048	0.023	0.109	0.070	0.051	0.048	0.023
R_{2t-3}	0.117	0.079	0.066	0.055	0.028	0.117	0.079	0.066	0.055	0.028
R_{3t-3}	0.100	0.071	0.064	0.058	0.037	0.100	0.071	0.064	0.058	0.037
R_{4t-3}	0.091	0.061	0.051	0.049	0.034	0.091	0.061	0.051	0.049	0.034
R_{5t-3}	0.075	0.054	0.058	0.047	0.041	0.075	0.054	0.058	0.047	0.041
R_{me-t-3}	0.107	0.074	0.064	0.057	0.037	0.107	0.074	0.064	0.057	0.037
R_{1t-4}	0.073	0.042	0.028	0.008	-0.018	0.073	0.042	0.028	0.008	-0.018
R_{2t-4}	0.078	0.047	0.039	0.019	-0.008	0.078	0.047	0.039	0.019	-0.008
R_{3t-4}	0.073	0.047	0.040	0.024	-0.001	0.073	0.047	0.040	0.024	-0.001
R_{4t-4}	0.068	0.041	0.041	0.025	0.008	0.068	0.041	0.041	0.025	0.008
R_{5t-4}	0.055	0.041	0.041	0.038	0.019	0.055	0.041	0.041	0.038	0.019
R_{me-t-4}	0.078	0.049	0.041	0.024	-0.001	0.078	0.049	0.041	0.024	-0.001

두 개의 포트폴리오를 비교할 때, $-k$ 차 교차상관계수는 선행관계를, k 차 교차상관계수는 후행관계를 나타내는 지표로 사용된다. 즉 포트폴리오 A 의 $-k$ 차 교차상관계수가 포트폴리오 B 의 $-k$ 차 교차상관계수보다 클 경우에 포트폴리오 A 는 포트폴리오 B 의 대하여 선행하는 관계에 있다고 한다. 반대로, 포트폴리오 A 의 k 차 교차상관계수가 포트폴리오 B 의 k 차 교차상관계수보다 클 경우에 포트폴리오 A 는 포트폴리오 B 의 대하여 후행하는 관계에 있다고 한다. 이러한 선행-후행관계에 대한 해석은 시장의 정보효율성 내지는 마찰적 요인과 관련된 운영효율성의 정도 혹은 투자자의 투자패턴 등 여러 가지 요인으로 말미암아 자산들이 정보의 양과 질에 대하여 반응하는 속도 내지는 정도가 다르게 되고, 그 결과 자산들의 가격형성간에는 선행과 후행의 관계가 나타나게 된다는 것을 의미한다.

먼저 <표1>의 전체기간에 대한 규모별 포트폴리오의 시계열상관계수의 크기 및 행태를 살펴보기로 하자. 이 표에서 포트폴리오의 수익률은 규모가 작을수록 보다 강한 양의 자기상관을 갖고 있으며, 긴 시차까지 매우 유의적으로 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.³⁾ 1차 자기상관의 경우를 살펴보면, 규모가 작아짐에 따라 자기상관이 커지고 있다는 것을 보여준다. 그리고 시차가 길어짐에 따라 규모가 가장 큰 포트폴리오의 자기상관계수는 매우 빠른 속도로 감소하여 3차 이후에는 유의적인 자기상관계수가 나타나고 있지 않는 반면에, 규모가 작은 포트폴리오의 경우에는 자기상관계수가 감소하는 속도가 느려서 4차 자기상관계수도 유의적인 값을 보이고 있다. 이러한 결과들은 Conrad and Karl(1988,1989), Lo and MacKinlay(1990a, 1990b), Mech(1993), Boudoukh, Richardson and Whitelaw(1994) 등의 실증연구에서 제시하고 있는 결과와 거의 일치하는 것으로, 다만 우리나라의 경우에는 자기상관이 보다 긴 시차에 대하여 나타나고 있다는 점에서만 차이가 있다는 것을 보여준다. 이러한 차이는 기존연구들이 주로 주별수익률을 이용하고 있는데 반해서, 본 연구에서는 일별수익률을 이용하고 있는데서 나타난 차이로 여겨진다.

<표1>의 포트폴리오 수익률의 교차상관계수들을 살펴보면, 규모가 큰 포트폴리오에 대한 후행관계를 나타내는 k 차 교차상관계수는 규모가 작은 포트폴리오일수

3) 전체기간의 경우에 총관찰치의 수가 3222개이므로, 자기상관이 없다는 귀무가설하에서의 표준오차는 $0.0176(=1/\sqrt{1322})$ 이다. 전반기의 경우에는 관찰치의 수가 1751이므로 표준오차가 0.0239이며, 후반기의 경우에는 관찰치의 수가 1471이므로 표준오차가 0.0261이다.

록 크게 나타나며, 규모가 큰 포트폴리오에 대한 선행관계를 나타내는 $-k$ 차 교차상관계수는 규모가 작은 포트폴리오일수록 작게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다. 즉 규모가 작은 포트폴리오에 대한 선행관계를 나타내는 $-k$ 차 교차상관계수는 규모가 큰 포트폴리오일수록 크게 나타나며, 규모가 작은 포트폴리오에 대한 후행관계를 나타내는 k 차 교차상관계수는 규모가 큰 포트폴리오일수록 더욱 작게 나타나고 있다는 것이다. 예를들면, 규모가 가장 큰 포트폴리오에 대한 후행관계를 나타내는 1차 교차상관계수는 규모가 상대적으로 작은 포트폴리오로 갈수록 크게 나타나고 있는 반면에, 규모가 가장 큰 포트폴리오에 대한 선행관계를 나타내는 -1 차 교차상관계수는 규모가 작은 포트폴리오일수록 작게 나타나고 있다.

이러한 결과는 규모가 상대적으로 큰 포트폴리오에 대한 후행관계를 나타내는 k 차 교차상관계수와 선행관계를 나타내는 $-k$ 차 교차상관계수와의 차이가 규모가 작은 포트폴리오일수록 더욱 크게 나타나게 된다는 것을 보여주고 있다. 즉 규모가 작은 포트폴리오일수록 규모가 큰 포트폴리오에 대하여 더욱 후행하는 관계에 있으며, 반대로 규모가 큰 포트폴리오일수록 규모가 작은 포트폴리오에 대하여 더욱 선행하는 관계에 있다는 것을 보여주는 것이다. 기업규모의 차이에 따라 나타나는 이러한 선행-후행관계에 있어서의 비대칭성은 대규모 기업의 주가가 소규모 기업의 주가에 비해 가격반응속도가 빠르다는 것을 의미하는 것으로, Lo and MacKinlay(1990b)의 연구에서 처음으로 제시된 결과와 정확히 일치하는 것이다.

이상의 검토결과는 하위기간에서도 확인할 수 있다. 다만 전반기에 비하여 후반기에서는 시계열상관계수들의 크기가 대체적으로 감소하고 있다. 이는 각 하위기간에 있어서 비거래 및 제도의 차이 내지는 투자패턴의 변화에 의한 것으로 보이나 구체적인 원인분석은 이후에 추가적으로 행해질 것이다.

포트폴리오에 존재하는 시계열상관의 크기 및 행태에 대한 지금까지의 검토는 대부분의 기존연구에서 사용한 변수인 규모를 기초로 한 것이다. 그런데 이러한 검토만으로는 수익률의 시계열상관에 규모 그 자체가 영향을 주는 것인지, 아니면 규모와 관련된 다른 변수가 영향을 주는 것인지에 대하여는 구분할 수 없다. 따라서 이하에서는 수익률의 시계열상관에 유의적인 영향을 주는 변수로 알려진 거래빈도, 지분비율, 거래량 등을 기초로 하여 구성된 포트폴리오를 대상으로 하여 시계열상관의 크기 및 행태를 살펴보고, 아울러 그 결과를 규모에 따른 시계열상관에 나타난 현상과 비교분석하여 수익률의 시계열상관을 야기하는 요인에 대한 개략적인 단서를 포착하고자 한다.

<표2>는 거래빈도를 기준으로하여 구성된 포트폴리오와 기업규모를 통제한 거래빈도별 포트폴리오 및 거래빈도를 통제한 규모별 포트폴리오의 시계열상관계수를 각각 나타낸 것이다. 이와같이 다양한 방법으로 포트폴리오를 구성한 이유는 거래빈도에 따라 나타나는 시계열상관의 크기 및 행태를 앞서의 규모에 따라 나타난 현상과 비교함으로써 거래빈도가 시계열상관에 어느 정도 영향을 미치고 있는가를 살펴보기 위함이다. 표의 작성방법은 앞서와 동일하다. <표2>에서 먼저 거래빈도에 따라 구성된 포트폴리오의 자기상관계수를 살펴보면, 거래빈도가 낮은 포트폴리오일수록 모든 차수에 있어 보다 강한 양의 자기상관을 갖는 것으로 나타나고 있다. 특히 규모에 따른 포트폴리오의 자기상관과 비교하여, 거래빈도에 따른 포트폴리오의 자기상관은 거래빈도의 차이에 따라 그 정도의 차이가 더 크게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다. 그리고 포트폴리오 수익률간의 교차상관의 검토를 통하여, 거래빈도가 낮은 포트폴리오일수록 거래빈도가 상대적으로 높은 포트폴리오에 대하여 더욱 후행하는 관계에 있다는 것을 알 수 있다. 특히 1차 및 2차의 차수에서는, 그러한 선행-후행관계의 비대칭성이 규모에 따른 선행-후행관계의 비대칭성에 비하여 더욱 현저하게 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과들은 거래빈도가 수익률의 시계열상관을 야기하는 하나의 원인일 수 있다는 것을 보여주는 증거이다. 이러한 사실은 <표2>의 기업규모를 통제한 거래빈도별 포트폴리오의 시계열상관과 거래빈도를 통제한 규모별 포트폴리오의 시계열상관의 크기 및 행태에 대한 비교에서도 알 수 있다.

<표2>에서 추가적으로 확인할 수 있는 사실은, 기업규모가 거의 동일하도록 통제된 후에 구성된 거래빈도별 포트폴리오의 경우에 거래빈도가 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리오의 선행-후행관계의 비대칭성은 2차까지만 나타나는데 반하여, 거래빈도를 거의 동일하게 두고 구성된 규모별 포트폴리오의 경우에 선행-후행관계의 비대칭성은 검토한 모든 차수에서도 나타나고 있다는 것이다. 이는 거래빈도 외에도 기업규모 내지는 기업규모와 관련된 다른 요인이 시계열상관을 야기시키고 있다는 것을 보여주는 증거이다.

다음의 <표3>은 기관투자자의 지분비율에 따라 구성된 포트폴리오와 규모를 통제한 지분비율별 포트폴리오 및 지분비율을 통제한 규모별 포트폴리오에 대한 시계열상관계수를 앞서와 동일한 방법으로 나타낸 것이다.

이 표에서도 지분비율에 따른 포트폴리오의 수익률 역시 지분비율이 낮을수록 보다 강한 양의 자기상관을 나타내고 있으며 지분비율이 높은 포트폴리오와 지분

비율이 상대적으로 낮은 포트폴리오간의 선행-후행관계는 검토한 모든 차수에서 비대칭적으로 나타나고 있다는 것을 보여준다. 그러나 규모에 따른 포트폴리오와 비교해 볼 때, 지분비율에 따른 자기상관 및 교차상관의 차이는 상대적으로 줄어들고 있다는 것을 보여준다. 이러한 현상은 Barinath, Kale and Noe(1995)의 연구에서 제시한 결과와 거의 일치하는 것이다.

그런데 지분비율과 기업규모와는 매우 높은 양의 상관을 갖고 있기 때문에, 지분비율과 시계열상관의 관계를 좀 더 분명히 살펴보기 위하여는 <표3>의 규모를 통제한 지분비율 포트폴리오와 지분비율을 통제한 규모별 포트폴리오에 나타나고 있는 현상을 비교할 필요가 있다. <표3>에서 지분비율을 거의 동일하게 두고 규모별로 구성된 포트폴리오에 있어서는, 모든 차수의 자기상관이 규모의 차이에 따라 뚜렷한 차이가 있음을 보여주고 있다. 이에 반하여, 규모를 거의 동일하게 두고 지분비율별로 구성된 포트폴리오들을 살펴보면, 1차 자기상관은 지분비율에 따라 거의 차이가 없음을 보여주고 있다. 그러나 이러한 포트폴리오에서도 2차 자기상관은 여전히 지분비율이 작을수록 보다 강한 양의 값을 갖는 것으로 나타나고 있음을 알 수 있다.

한편 지분비율을 통제한 규모별 포트폴리오들의 교차상관에 대한 검토결과도 여전히 규모의 차이가 클수록 선행-후행관계의 비대칭성이 보다 크게 나타나고 있다. 그러나 지분비율을 통제한 규모별 포트폴리오에서는 2차의 교차상관을 제외하면, 선행-후행관계의 비대칭성이 지분비율의 차이와 관련하여 체계적으로 나타나고 있지 않다는 것을 보여준다. 이러한 현상 또한 Barinath, Kale and Noe(1995)의 연구에서 제시한 결과와 거의 일치하고 있다.

이제 <표4>를 이용하여 거래량과 시계열상관과의 관계를 살펴보기로 하자. <표4>에서 거래량에 따른 포트폴리오의 자기상관은 거래량이 적을수록 강한 양의 상관을 갖고 있으며, 교차상관도 거래량의 차이가 클수록 더욱 비대칭적으로 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다. 특히 규모에 따른 포트폴리오의 자기상관과 비교하여 볼 때, 거래량에 따른 포트폴리오의 자기상관은 거래량의 차이에 따라 그 정도의 차이가 더 크게 나타나고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 거래량이 수익률의 시계열상관을 야기하는 하나의 원인일 수 있다는 것을 보여주는 증거이다. 그런데 거래량을 통제한 규모별 포트폴리오와 규모를 통제한 거래량별 포트폴리오에 있어서 시계열상관의 크기 및 행태를 살펴보면, 기업규모를 통제한 거래량별 포트폴리오의 경우에는 거래량이 가장 많은 포트폴리오가 거래량이 가

장 적은 포트폴리오에 대하여 선행하는 관계는 2차까지의 교차상관에서만 나타나는데 반하여, 거래량을 통제한 규모별 포트폴리오의 경우에는 선행-후행관계의 비대칭성이 검토한 모든 차수에서도 일관되게 나타나고 있다. 이러한 현상은 거래량 외에도 기업규모 내지는 기업규모와 관련된 다른 요인이 시계열상관을 야기시키고 있다는 것을 보여주는 증거이다.

Ⅲ. 시계열상관의 원인분석

1. 실증방법

전술한 검토내용을 종합해 보면, 수익률의 시계열상관은 기업규모, 거래빈도, 지분비율, 거래량 등의 변수에 따라 일정한 행태를 보인다는 사실을 확인할 수 있다. 이하에서는 이러한 변수들에 대하여 추가적인 실증분석을 실시함으로써, 우리나라의 경우에 수익률에 존재하는 시계열상관의 원인을 보다 구체적으로 규명하고자 한다. 이를 위하여 먼저 수익률의 시계열상관을 발생시키는 주된 요인으로 간주되고 있는 비거래효과를 검토하고, 만약 비거래효과에 의하여 수익률의 시계열상관이 완전히 설명될 수 없다면, 시계열상관의 크기를 기업규모, 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등의 요인에 대하여 회귀분석하는 방법을 통하여 시계열상관을 발생시키는 그 밖의 다른 원인을 실증적으로 규명하고자 한다.

1) 비거래 효과에 대한 검토

Lo and MacKinlay(1990a)는 비거래효과로 인하여 나타나게 되는 시계열상관의 크기를 측정할 수 있는 모형을 제시하고 있다. 본 연구에서는 이러한 비거래모형을 기초로 하여 시계열상관이 비거래에 의하여 어느정도 설명될 수 있는가를 검토하게 된다. 먼저 이들의 모형을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

시점 t 에 있어서 증권 i 의 연속복리수익률 R_{it} 는 아래의 식 (3-1)과 같이 하나의 공통요인에 의하여 생성된다고 가정한다.

$$R_{it} = \mu_i + \beta_i \Lambda_t + \epsilon_{it} \quad (3-1)$$

여기에서 공통요인 β_i 와 잔차 ε_{it} 는 각각 평균이 0이며, 시점에 걸쳐 독립적이고 동일한 분포(iid)를 가지며, 공통요인 β_i 와 잔차 ε_{it} 와는 모든 i, t, k 에 대하여 독립적이다. 그리고 그 증권의 관찰된 수익률 R_{it}^o 은 다음과 같은 확률과정을 따른다고 가정한다.

$$R_{it}^o = \sum_{k=0}^{\infty} X_{it}(k) R_{it-k} \quad (3-2)$$

여기에서 $X_{it}(k)$ 는 확률 $(1-p_i)p_i^k$ 로 1의 값을, 확률 $1-(1-p_i)p_i^k$ 로 0의 값을 가지는 확률변수로서, 이때 p_i 는 비거래확률이다. 즉 확률변수 $X_{it}(k)$ 는 증권 i 가 t 시점에서 거래되고 그 이전의 k 기간동안 거래되지 않으면 1이고, 그 외의 경우에는 0이다. 따라서 증권 i 가 t 시점에서 거래되지 않으면 모든 k 에 대하여 $X_{it}(k)$ 가 0이 되어 관찰된 수익률은 0이 된다. 그리고 만약 증권 i 가 t 시점에서 거래되면 관찰된 수익률은 거래가 연속적으로 이루어지지 않은 t 시점 이전 기간 동안의 수익률의 합이 된다.

이제 비거래확률이 같은 증권들을 동일한 가중치로 구성한 포트폴리오 a 가 있다고 하자. 그러한 포트폴리오 a 의 관찰된 수익률은 구성증권의 수가 충분히 증가한다면 다음과 같이 나타낼 수 있게 된다.

$$R_{at}^o = \mu_a + (1-p_a) \beta_a \sum_{k=0}^{\infty} \Lambda_{t-k} p_a^k \quad (3-3)$$

식(3-3)에 의하여 포트폴리오 a, b 의 관찰된 수익률의 상관계수, k 차 자기상관계수 및 교차상관계수는 각각 다음과 같이 주어진다.

$$\text{corr}[R_{at}^o, R_{bt}^o] = \frac{\sqrt{(1-p_a^2)(1-p_b^2)}}{(1-p_a p_b)} \quad (3-4)$$

$$\text{corr}[R_{at}^o, R_{at+k}^o] = p_a^k \quad (3-5)$$

$$\text{corr}[R_{at}^o, R_{bt+k}^o] = \frac{\sqrt{(1-p_a^2)(1-p_b^2)}}{(1-p_a p_b)} p_b^k \quad (3-6)$$

그리고 위의 식(3-6)으로부터 포트폴리오 a 의 교차상관계수와 포트폴리오 b 의 교차상관계수의 비율은

$$\frac{\text{corr}[R_{at}^o, R_{bt+k}^o]}{\text{corr}[R_{bt}^o, R_{at+k}^o]} = \left(\frac{p_b}{p_a}\right)^k \quad (3-7)$$

가 됨을 알 수 있다. 이 식은 포트폴리오 a, b 에 있어서 비거래확률이 다르면, 관찰된 수익률간에 선행-후행관계의 비대칭성이 나타난다는 것을 보여준다.

따라서 위의 식 (3-5)에 의해 추정되는 비거래 확률을 실제로 관찰된 비거래 확률과 비교함으로써, 포트폴리오 수익률의 시계열상관이 전적으로 비거래로 인하여 나타나게 되는 현상인지, 아니면 또 다른 원인에 의해 나타나게 되는지를 판단할 수 있게 된다.⁴⁾ 만약 이러한 비거래효과에 의하여 수익률의 시계열상관이 완전히 설명될 수 없다면, 본 연구는 아래와 같이 시계열상관의 크기를 기업규모, 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등의 요인에 대하여 회귀분석하는 방법을 통하여 시계열상관을 발생시키는 그 밖의 다른 원인을 실증적으로 규명하게 될 것이다.

2) 시계열상관의 원인분석모형

포트폴리오 수익률의 자기공분산은 그 포트폴리오를 구성하고 있는 자산들의 수익률의 자기공분산과 자산들간의 수익률의 교차공분산의 합으로 주어진다. 그리고 후행관계를 나타내는 k 차 교차상관계수가 선행관계를 나타내는 $-k$ 차 교차상관계수보다 크게 나타날수록 포트폴리오의 자기상관계수는 커지게 된다.⁵⁾ 이러한 사실은 수익률에 존재하는 시계열상관의 크기를 선행-후행관계를 이용하여 측정할 수 있다는 것을 의미한다.

본 연구에서는 이러한 선행-후행관계를 이용하여 시계열상관의 크기에 대한 척도를 구하고자 한다. 본 연구는 우선 표본주식을 이용하여 기업규모에 따라 25개의 포트폴리오를 구성한 후, 이러한 포트폴리오 중 자기상관이 가장 낮은 포트폴리오를 기준포트폴리오로 선정한다.⁶⁾ 표본주식의 수익률에 있어서 이러한 기준포

4) 이러한 검증방법 이외에도 관찰된 비거래 확률에 대하여 (3-5)식과 (3-6)식을 이용하여 추정된 시계열상관행렬과 관찰된 시계열상관행렬을 비교하여 검증하는 것도 가능하다. 이러한 방법으로 검증한 결과는 본연구에 제시되지 않았지만, 앞서의 방법을 이용하여 검증한 결과와 거의 유사한 결과를 얻었다.

5) <표1> - <표4>를 참고할 것.

6) 기업규모에 따라 구성된 25개의 포트폴리오 중에서 수익률의 자기상관이 가장 낮은 것은 규모가 가장 큰 포트폴리오로서 1차 자기상관계수는 0.0911이다. 따라서 본 연구는

트폴리오에 대한 후행관계를 나타내는 k 차 교차상관과 선행관계를 나타내는 $-k$ 차 교차상관의 상대적 크기에 의해 후행의 정도를 측정한다. 먼저 교차상관의 상대적 크기를 측정하기 위한 모형은 다음과 같다.

$$R_{it} = b_i + \sum_{k=-K}^K b_{ik} R_{L,t-k} + \varepsilon_{it}$$

위의 모형에서 $k = 1, 2, \dots, K$ 에 대하여 추정되는 계수 b_{ik} 는 개별자산 i 의 수익률이 기준포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 정도를 의미하는 k 차 교차상관을 나타내며, $k = -1, -2, \dots, -K$ 에 대하여 추정되는 계수 b_{ik} 는 개별자산 i 의 수익률이 기준포트폴리오의 수익률에 대하여 선행하는 정도를 의미하는 $-k$ 차 교차상관을 나타낸다. 따라서 이러한 교차상관의 상대적 차이는 표본주식의 수익률이 기준포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 정도를 나타내게 된다. 즉 후행척도는 아래의 식(3-8)과 같이 주어진다.

$$LAG(K)_i = \sum_{k=1}^K b_{ik} - \sum_{k=-K}^{-1} b_{ik} \quad (3-8)$$

그리고 본 연구는 이러한 후행척도를 이용하여 기업규모, 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 분산 등의 변수 중에서 주로 어떠한 변수가 시계열상관을 야기하는 주된 요인으로 작용하는가를 검증하기 위하여 아래와 같은 회귀모형을 설정한다.

$$LAG(K)_i = \beta_0 + \beta_1 SIZE_i + \beta_2 FREQ_i + \beta_3 INS_i + \beta_4 VOL_i + \beta_5 STD_i + \varepsilon_i \quad (3-9)$$

식(3-9)의 검증모형에서 독립변수로 사용한 $SIZE$, $FREQ$, INS , VOL , STD 는 각각 기업규모, 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차를 나타내는 것으로, 기준포트폴리오에 대한 상대적 크기로 측정하였다. 즉 독립변수로 투입되는 값은 개별증권의 변수값에서 기준포트폴리오의 값을 차감한 후, 이를 다시 기준포트폴리오의 값으로 나눈 것이다. 또한 이들 변수는 위에서 설명한 기준포트폴리오를

이것을 기준포트폴리오로 사용하고 있다. McQueen, Pinegar, and Throley(1996)이 본 연구와 유사한 방법으로 후행(delay)의 척도를 구하기 위하여 사용한 포트폴리오도 마찬가지로 기업규모가 가장 큰 포트폴리오이며, 그 포트폴리오의 1차 자기상관계수는 0과 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. .

구성하는데 포함되지 않은 개별기업에 대하여 측정되었다.⁷⁾

독립변수 중에서 기업규모는 포트폴리오 수익률의 시계열상관을 검토한 대부분의 연구에서 이용한 변수이므로 회귀모형에 포함하였으며, 이는 후행척도와 부의 관계를 가질 것으로 예상된다. 그리고 독립변수로 이용된 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등에 관한 기존연구와 이론적 근거 및 예상부호는 <표 5>에 요약하였다.

<표5> 독립변수에 대한 이론적 근거 및 예상부호

원인변수	연구자	이론적 근거	예상부호
거래빈도	Scholes, Williams (1979) Lo, MacKinlay (1990a) Perry(1985) Atchison et. al. (1987) Erster Keim (1993)	· 간헐적 거래 내지는 비동시적 거래로 인하여 비거래 확률이 높을수록(거래빈도가 낮을수록) 자기상관 및 교차상관이 커짐.	-
기관투자자의 지분비율	Badrinath et. al. (1995)	· 정보비용, 법적제약 등에 의하여 기관투자자가 선호하는 종목과 그렇지 않은 종목으로 시장이 분할된다고 가정. · 새로운 정보가 출현하는 경우, 기관투자자가 선호하는 종목의 가격은 즉각적으로 반응하는 반면에, 그렇지 않은 종목의 주가는 지연되어 반응.	-
거래량	Blume et. al. (1994)	· 거래량이 과거주가변동에 대한 정보의 질과 정확도 제공	-
	Campbell et. al. (1993) Conrad et. al. (1994)	· 유동성거래자와 시장조성자간의 상호작용으로 인한 예상수익의 변화	-
수익률의 표준편차	Amihud, Mendelson (1987) Peterson (1996) LeBaron (1992) Lo, MacKinlay (1988)	· 주가가 가치변화에 대해 under-reaction할수록 수익률의 표준편차는 작아지며, 시계열상관은 더욱 큰 양의 값을 가지게 됨.	-
	Chan(1993) McQueen et. al.(1996)	· 변동성은 noise와 관련이 있음 · noisy signal을 가진 주식은 정보에 즉각적으로 반응하지 않고, 다른 주식으로 부터 확증적 증거가 있을 후에만 완전히 반응함.	+

7) 270개의 표본주식을 이용하여 25개의 규모별 포트폴리오를 매년 재구성하여, 규모가 가장 큰 포트폴리오에 최소한 1번이라도 포함된 주식 44개를 제외한 나머지 226개 주식에 대하여 변수들이 측정되었다.

2. 실증분석결과

1) 비거래효과에 대한 검증결과

<표6>는 비거래모형에 함축된 비거래확률을 실제로 관찰된 비거래확률과 대비시켜 나타낸 것이다. 만일 시계열상관이 비거래에 의해서만 설명된다면, 모형에 함축된 비거래확률은 식(3-5)에 의하여 수익률의 1차 자기상관계수와 동일하다는 사실로부터 추정될 수 있다. 그리고 실제로 관찰된 비거래확률은 포트폴리오를 구성하고 있는 증권들의 총거래일수에 대한 비거래일수의 비율을 평균한 것이다.

시계열상관이 비거래효과에 의하여 어느 정도 설명될 수 있는가는 관찰된 비거래확률과 모형에 함축된 비거래확률의 비교를 통하여 알 수 있다. <표6>은 모든 포트폴리오에 있어서 관찰된 비거래확률에 비하여 모형에 함축된 비거래확률이 매우 크다는 것을 보여주고 있다. 예를 들면, 전체분석기간에서 소규모 포트폴리오의 경우에는 관찰된 비거래확률은 0.215인데 비하여 모형에 함축된 비거래확률은 0.409이며, 대규모 포트폴리오의 경우에도 관찰된 비거래확률이 0.027인데 비하여 모형에 함축된 비거래확률은 0.118이다. 모든 포트폴리오에 나타나는 이러한 결과는 수익률의 시계열 상관이 비거래효과만으로는 설명될 수 없다는 것을 보여주는 증거이다. 즉 포트폴리오의 수익률에 존재하는 시계열상관이 비거래효과에 의하여 전부 설명되기 위해서는 비거래확률이 관찰된 것에 비해 최소한 2배 이상 높아야 할 것이다. 이러한 결과로부터 비거래효과가 <표1>의 규모별 포트폴리오에 존재하는 시계열상관을 어느 정도 설명할 수는 있으나, 그러한 시계열상관에 대한 유일한 원인은 아니라는 것을 알 수 있다.

〈표6〉 관찰된 비거래확률과 모형에 함축된 비거래확률의 비교

관찰된 비거래확률은 총거래일수 중에서 거래가 성립되지 않은 거래일의 비율이다. 모형에 함축된 비거래확률은 포트폴리오 수익률의 1차 자기상관계수는 비거래확률과 동일하다는 사실을 이용하여 추정된 것이다. 즉

$$\text{corr}[R_{it}, R_{it+1}] = \hat{p}_a$$

이 표에서 포트폴리오는 규모에 따라 구성한 것이며, R_1 은 소규모 주식의 포트폴리오이며, R_3 은 대규모주식의 포트폴리오이다. R_m 은 균등가중시장지수의 수익률이다.

	전체기간(1985-1995)		전반기(1985-1990)		후반기(1991-1995)	
	관찰된 비거래확률	모형에 함축된 비거래확률	관찰된 비거래확률	모형에 함축된 비거래확률	관찰된 비거래확률	모형에 함축된 비거래확률
R_1	0.215	0.409	0.263	0.409	0.157	0.409
R_2	0.147	0.284	0.195	0.297	0.090	0.273
R_3	0.145	0.254	0.207	0.295	0.071	0.222
R_4	0.083	0.190	0.115	0.235	0.044	0.152
R_5	0.027	0.118	0.038	0.149	0.014	0.082
R_m	0.123	0.228	0.164	0.266	0.075	0.192

이러한 사실은 두 개의 하위기간에 대한 검토를 통하여 보다 분명해진다. 즉 관찰된 비거래확률이 전반기에 비하여 후반기에는 현저히 감소하고 있음에도 불구하고, 모형에 함축된 비거래확률은 그다지 큰 차이를 보여 주고 있지 않다. 또한 후반기의 경우에 포트폴리오의 수익률에 존재하는 시계열상관이 비거래효과에 의하여 전부 설명되기 위해서는 비거래확률이 관찰된 것에 비해 최소한 3배 이상 높아야 할 것이다.

Lo and MacKinlay(1990a)와 Foerster and Keim(1993)의 실증연구에서도 관찰된 비거래 확률에 비하여 모형에 함축된 비거래 확률이 훨씬 높게 나타난다는 사실을 발견하고, 이러한 사실은 시계열상관이 전적으로 비거래에 의하여 나타난 것으로 해석될 수 없다는 것을 의미한다고 밝히고 있다.

한편, Boudoukh, Richardson and Whitelaw(1994)는 포트폴리오를 구성하고 있는 증권들의 비거래 확률이 극단적으로 서로 다를 경우에는 동일한 비거래확률을 가정한 경우보다 2배 정도까지 높은 시계열상관계수를 나타낼 수 있다는 점을 제시하고 있다. 그러나 본 연구에서 제시하고는 있지 않지만 <표2>의 거래빈도별 포트폴리오에서와 같이 포트폴리오를 구성하고 있는 증권들의 관찰된 비거래 확률이 큰 차이를 보이지 않는 경우에 대하여 동일한 방법으로 분석한 결과에 의하면, 비거래모형에 의하여 추정된 시계열상관계수가 관찰된 시계열상관계수에 비

하여 여전히 낮다는 사실을 확인할 수 있다.

2) 시계열상관의 원인분석

시계열상관의 정도를 나타내는 식(3-8)의 후행척도를 기업규모, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등에 대하여 회귀분석한 결과는 <표7>, <표8>, <표9>에 제시되어 있다. <표7>은 전체분석기간에 대한 분석결과이며, <표8>과 <표9>는 하위분석기간에 대한 분석결과이다. 이 표에는 시차 $K=1, 2, 5$ 에 대한 회귀계수의 추정치와 t -통계량 등을 보여주고 있다. 다중회귀분석에 이용된 독립변수들간에 매우 높은 상관관계가 존재할 경우에는 다중공선성의 문제가 발생할 수 있다.⁸⁾ 이러한 경우에 독립변수와 종속변수간에 실제로 유의적인 관계가 있을지라도, 추정되는 계수의 분산은 매우 커지게 되고 그 결과 검정통계량의 값이 지나치게 작아져서 회귀계수가 비유의적으로 나타날 수 있다. 따라서 추정된 계수의 분산이 어느 정도 확대되어 나타나는가를 보여주는 VIF(variance inflation factor)를 제시하였다. 또한 기업규모 이외의 다른 변수들 사이에서 발생할지도 모르는 다중공선성의 효과를 살펴보기 위하여 기업규모와 그 밖의 다른 변수 각각에 대한 추가적인 회귀분석결과도 제시되어 있다.

먼저 전체분석기간에 대한 결과를 보여주고 있는 <표7>을 살펴보면, 거래빈도, 지분비율, 거래량에 대한 회귀계수들이 대체로 유의적인 음의 값을 보이고 있다. 그리고 표준편차의 회귀계수는 대체로 유의적인 양의 값을 보이고 있다. 이러한 검증결과는 거래빈도, 지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등의 요인들이 주식수익률의 시계열상관에 동시에 영향을 주게 된다는 것을 보여주고 있다. 구체적으로 이러한 검증결과는 거래빈도, 지분비율, 거래량 등이 작고 분산이 큰 주식일수록 주가반응이 기준포트폴리오에 비하여 지연되어 나타난다는 것을 보여주며, 그러한 주식일수록 수익률의 자기상관이 보다 크게 나타나게 된다는 것을 의미한다.

또한 거래빈도, 지분비율, 거래량의 회귀계수는 모든 시차에 대하여 매우 유의적으로 나타나고 있다. 이러한 검증결과는 거래빈도, 지분비율, 거래량이 보다 긴 시차의 시계열상관에 영향을 주고 있다는 것을 보여준다. 그런데, 수익률의 표준편차에 대한 회귀계수는 $K=2, 5$ 인 경우에는 유의적으로 나타나고 있으나 $K=1$ 인

8) 전체기간에 대한 기업규모와 거래량간의 상관계수는 0.7235이었다.

경우에 유의적으로 나타나지 않고 있다. 이는 1차의 시계열상관에 있어서 수익률의 변동성이 다른 요인에 비하여 상대적으로 적은 영향을 주는 것으로 해석된다.

전체분석기간을 하위기간으로 분류하여 회귀분석을 실시하면, 우리나라 주식수익률의 시계열상관을 발생시키는 원인을 보다 구체적으로 규명할 수 있게 될 것이다.

<표8>에 제시된 전반기의 분석결과와 <표9>에 제시된 후반기의 분석결과를 비교하여 살펴보면, 거래빈도는 항상 매우 유의적인 음의 값을 보이고 있다. 즉 분석기간에 관계없이 거래빈도는 주식수익률의 시계열상관에 일관성 있게 영향을 미치고 있다는 점을 발견할 수 있다. 이는 주식수익률의 시계열상관이 간헐적 거래 혹은 비동시적 거래로 인한 측정오차에 의해 상당히 설명될 수 있는 가능성을 제시하는 것이며, 전술한 <표6>의 Lo and MacKinlay(1990a)의 비거래모형을 이용한 분석결과와도 일치하는 것이다.

그런데 기관투자자의 지분비율에 대한 회귀계수는 전반기의 경우에는 모든 시차에 대하여 비유의적으로 나타나는 반면에 후반기의 경우에는 모든 시차에 대하여 매우 유의적인 음의 값을 보이고 있다. 이에 반하여 거래량에 대한 회귀계수는 전반기의 경우에 시차 1, 2까지 유의적인 음의 값을 보이고, 후반기의 경우에는 1차의 시차까지만 유의적인 음의 값을 보이고 있다. 하위분석기간 중 전반기의 경우에는 기관투자자들의 지분비율이 후반기에 비하여 평균적으로 낮다.⁹⁾ 이 기간동안에는 기관투자자들의 역할이 미미하였거나, 혹은 시장전체적으로 유동성 거래나 거래량 정보에 바탕을 둔 투자행동을 하였을 가능성을 보여 주고 있다. 반면에 기관투자자의 상대적 비중이 높아진 후반기에는 유동성거래나 혹은 거래량 정보에 바탕을 둔 투자행동은 줄어들고, 정보를 가진 기관투자자들에 의해 형성된 가격에 바탕을 두어 일반투자자들이 투자의사결정을 하였을 가능성을 제시하여 준다.

마지막으로 수익률의 표준편차에 대한 회귀계수를 살펴보면, 전반기의 경우에 시차 1에서 유의적이고 그 이상의 시차에서는 비유의적이지만 음의 계수를 보이고 있고, 이와 대조적으로 후반기의 경우에는 모든 시차에 대하여 매우 유의적인 양의 값을 보이고 있다. 이는 전반기와 같이 수익률의 변동성이 상대적으로 낮은 기간에는¹⁰⁾ 변동성이 수익률의 시계열상관에 큰 영향을 미치지 못하거나, Amihud

9) 전체표본주식에 대한 기관투자자들의 평균지분비율은 전반기에는 15.82%이었고, 후반기에는 23.46%이었다.

and Mendelson(1987) 등의 모형에서 예측하는 것처럼 대부분의 주식들의 주가가 가치변화에 대하여 과소반응함으로써 이에 따라 변동성과 시계열상관의 관계가 예외적으로 음(-)으로 나타나게 될 가능성도 있다는 점을 제시하여 준다. 그러나 변동성이 높아진 후반기에는 변동성이 수익률의 시계열상관에 미치는 영향의 정도가 커졌으며, 그 부호도 전반기와 반대로 나타나고 있다. 이러한 실증결과는 McQueen, Pinegar and Thorley(1996)의 주장처럼 불확실한 정보를 가진 주식들이 정보에 즉각적으로 반응하지 않고 다른 주식으로부터 확증적인 증거가 있는 후에만 반응할 가능성을 제시하여 준다.¹⁾

10) <표1>에서 전체표본주식들로 구성된 균등가중지수의 평균수익률과 수익률의 표준편차는 전반기의 경우에 각각 0.119%, 0.984%인데 반하여, 후반기의 경우에는 각각 0.037%, 1.144%이다. 이러한 수치에서 보는 바와 같이 후반기의 경우에는 전반기에 비하여 수익률의 평균이 상대적으로 낮은데도 불구하고 수익률의 변동성은 더욱 크게 나타나고 있다.

〈표7〉 후행척도에 대한 회귀분석결과 (전체기간 : 1985-1995)

$$LAG(K)_i = \beta_0 + \beta_1 SIZE_i + \beta_2 FREQ_i + \beta_3 INS_i + \beta_4 VOL_i + \beta_5 STD_i + e_i$$

위의 검증모형에서 $LAG(K)_i$ 는 개별증권의 수익률이 기준 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 관계를 나타내는 (+k)차 교차상관계수와 선행하는 관계를 나타내는 (-k)차 교차상관계수의 상대적 크기에 기초를 둔 것으로 아래의 식에 의해 측정된 것이다.

$$R_{it}^o = a_i + \sum_{k=-K}^K b_{ik} R_{L,t-k}^o + e_{it}$$

$$LAG(K)_i = \left(\sum_{k=1}^K b_{ik} \right) - \left(\sum_{k=-K}^{-1} b_{ik} \right)$$

$SIZE_i$ 는 기업규모이며, $FREQ_i$ 는 거래빈도이며, INS_i 는 기관투자자의 지분비율이며, VOL_i 는 거래량이며, STD_i 는 수익률의 표준편차이다. 이 표에서 VIF는 variance inflation factor로 다중공선성이 회귀계수의 분산에 영향을 주는 정도를 나타내는 지표이다.

		β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	adj-R ²
K=1	회귀계수	0.0155	0.0068	-0.0840	-0.0362	-0.0699	0.0109	0.3264
	VIF		2.5476	1.3578	1.4433	2.7043	1.3369	
	t-value	1.3470	0.5030	-2.9950	-2.8100	-4.8150	0.9300	
	회귀계수	0.0368	-0.0467	-0.1527				0.2462
	t-value	4.2210	-5.1090	-5.8760				
	회귀계수	0.0392	-0.0461		-0.0495			0.1885
	t-value	4.2990	-4.7430		-4.0250			
	회귀계수	0.0357	-0.0045			-0.0762		0.2367
	t-value	4.0340	-0.3420			-5.5970		
	회귀계수	0.0489	-0.0572				0.0008	0.1295
t-value	4.1770	-5.8630				0.0710		
K=2	회귀계수	-0.0027	0.0203	-0.0971	-0.0644	-0.0813	0.0342	0.3186
	VIF		2.5476	1.3578	1.4433	2.7043	1.3369	
	t-value	-0.1850	1.1780	-2.7230	-3.9340	-4.4070	2.2860	
	회귀계수	0.0390	-0.0490	-0.1921				0.2092
	t-value	3.4610	-4.1390	-5.7110				
	회귀계수	0.0369	-0.0424		-0.0877			0.2095
	t-value	3.2380	-3.4980		-5.7180			
	회귀계수	0.0410	-0.0087			-0.0774		0.1628
	t-value	3.5010	-0.5020			-4.2940		
	회귀계수	0.0364	-0.0584				0.0294	0.1090
t-value	2.4300	-4.6730				1.9610		
K=5	회귀계수	0.0077	-0.0066	-0.1497	-0.1017	-0.0722	0.0809	0.3258
	VIF		2.5476	1.3578	1.4433	2.7043	1.3369	
	t-value	0.3470	-0.2530	-2.7660	-4.0940	-2.5780	3.5640	
	회귀계수	0.0835	-0.0832	-0.2636				0.2013
	t-value	4.8240	-4.5810	-5.1100				
	회귀계수	0.0741	-0.0671		-0.1509			0.2553
	t-value	4.3970	-3.7390		-6.6470			
	회귀계수	0.0957	-0.0645			-0.0534		0.1219
	t-value	5.2280	-2.3860			-1.8960		
	회귀계수	0.0487	-0.0892				0.0897	0.1691
t-value	2.2040	-4.8490				4.0590		

〈표8〉 후행척도에 대한 회귀분석결과 (전반기 : 1985-1990)

$$LAG(K)_i = \beta_0 + \beta_1 SIZE_i + \beta_2 FREQ_i + \beta_3 INS_i + \beta_4 VOL_i + \beta_5 STD_i + e_i$$

위의 검증모형에서 $LAG(K)_i$ 는 개별증권의 수익률이 기준 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 관계를 나타내는 (+k)차 교차상관계수와 선행하는 관계를 나타내는 (-k)차 교차상관계수의 상대적 크기에 기초를 둔 것으로 아래의 식에 의해 측정된 것이다.

$$R_{it}^o = a_i + \sum_{k=-K}^K b_{ik} R_{L,t-k}^o + e_{it}$$

$$LAG(K)_i = \left(\sum_{k=1}^K b_{ik} \right) - \left(\sum_{k=-K}^{-1} b_{ik} \right)$$

$SIZE_i$ 는 기업규모이며, $FREQ_i$ 는 거래빈도이며, INS_i 는 기관투자자의 지분비율이며, VOL_i 는 거래량이며, STD_i 는 수익률의 표준편차이다. 이 표에서 VIF는 variance inflation factor로 다중공선성이 회귀계수의 분산에 영향을 주는 정도를 나타내는 지표이다.

		β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	adj-R ²
K=1	회귀계수	0.0446	-0.0122	-0.0789	-0.0057	-0.0674	-0.0297	0.2116
	VIF		2.7829	1.2988	1.2092	3.0476	1.1418	
	t-value	2.9670	-0.5620	-2.3480	-0.4770	-2.7790	-2.9780	
	회귀계수	0.0380	-0.0544	-0.1222				0.1412
	t-value	2.8930	-3.8980	-3.8690				
	회귀계수	0.0508	-0.0666		-0.0002			0.0835
	t-value	3.8390	-4.6780		-0.0160			
	회귀계수	0.0288	0.0079			-0.1038		0.1650
	t-value	2.1490	0.3770			-4.6640		
	회귀계수	0.0744	-0.0707				-0.0405	0.1495
t-value	5.3750	-5.2120				-4.1600		
K=2	회귀계수	0.0339	-0.0064	-0.0970	-0.0192	-0.0691	-0.0065	0.1207
	VIF		2.7829	1.2988	1.2092	3.0476	1.1418	
	t-value	1.7400	-0.2290	-2.2250	-1.2290	-2.1960	-0.4990	
	회귀계수	0.0431	-0.0547	-0.1418				0.1078
	t-value	2.6220	-3.1280	-3.5830				
	회귀계수	0.0550	-0.0649		-0.0204			0.0645
	t-value	3.3410	-3.6720		-1.3790			
	회귀계수	0.0392	-0.0053			-0.0885		0.0957
	t-value	2.2910	-0.1990			-3.1120		
	회귀계수	0.0673	-0.0704				-0.0159	0.0642
t-value	3.7680	-4.0280				-1.2630		
K=5	회귀계수	0.0459	-0.0102	-0.2573	-0.0274	-0.0610	-0.0011	0.1689
	VIF		2.7829	1.2988	1.2092	3.0476	1.1418	
	t-value	1.7630	-0.2710	-4.4250	-1.3190	-1.4530	-0.0650	
	회귀계수	0.0577	-0.0547	-0.3021				0.1680
	t-value	2.6470	-2.3630	-5.7670				
	회귀계수	0.0826	-0.0762		-0.0451			0.0646
	t-value	3.6650	-3.1430		-2.2170			
	회귀계수	0.0664	-0.0069			-0.1088		0.0755
	t-value	2.7960	-0.1850			-2.7570		
	회귀계수	0.0974	-0.0863				-0.0136	0.0466
t-value	3.9440	-3.5660				-0.7830		

〈표9〉 후행척도II에 대한 회귀분석결과 (후반기 : 1991-1995)

$$LAG(K)_i = \beta_0 + \beta_1 SIZE_i + \beta_2 FREQ_i + \beta_3 INS_i + \beta_4 VOL_i + \beta_5 STD_i + e_i$$

위의 검증모형에서 $LAG(K)_i$ 는 개별증권의 수익률이 기준 포트폴리오의 수익률에 대하여 후행하는 관계를 나타내는 (+k)차 교차상관계수와 선행하는 관계를 나타내는 (-k)차 교차상관계수의 상대적 크기에 기초를 둔 것으로 아래의 식에 의해 측정된 것이다.

$$R_{it}^o = a_i + \sum_{k=-K}^K b_{ik} R_{L,t-k}^o + e_{it}$$

$$LAG(K)_i = \left(\sum_{k=1}^K b_{ik} \right) - \left(\sum_{k=-K}^{-1} b_{ik} \right)$$

$SIZE_i$ 는 기업규모이며, $FREQ_i$ 는 거래빈도이며, INS_i 는 기관투자자의 지분비율이며, VOL_i 는 거래량이며, STD_i 는 수익률의 표준편차이다. 이 표에서 VIF는 variance inflation factor로 다중공선성이 회귀계수의 분산에 영향을 주는 정도를 나타내는 지표이다.

		β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	adj-R ²	
K=1	회귀계수	-0.0430	0.0081	-0.0981	-0.0676	-0.0364	0.0913	0.3126	
	VIF		2.1965	1.2573	1.4230	2.0909	1.2420		
	t-value	-2.5810	0.5640	-2.7820	-3.9330	-2.5990	4.4220		
	회귀계수	0.0375	-0.0430	-0.1735					0.1671
	t-value	3.6580	-4.0000	-4.9630					
	회귀계수	0.0194	-0.0250		-0.1058				0.2197
	t-value	1.8240	-2.2660		-6.4310				
	회귀계수	0.0397	-0.0260			-0.0363			0.0985
	t-value	3.6600	-1.7320			-2.4090			
	회귀계수	-0.0240	-0.0350				0.1045		0.1652
t-value	-1.3750	-3.1520				4.9070			
K=2	회귀계수	-0.0282	-0.0086	-0.1764	-0.1189	-0.0087	0.0563	0.2918	
	VIF		2.1965	1.2573	1.4230	2.0909	1.2420		
	t-value	-1.2460	-0.4390	-3.6790	-5.0840	-0.4580	2.0070		
	회귀계수	0.0362	-0.0474	-0.2694					0.1785
	t-value	2.6520	-3.3130	-5.7920					
	회귀계수	0.0087	-0.0201		-0.1616				0.2429
t-value	0.6210	-1.3810		-7.4400					
회귀계수	0.0450	-0.0429			-0.0239		0.0606		
t-value	3.0370	-2.0880			-1.1590				
회귀계수	-0.0156	-0.0447				0.0967	0.0980		
t-value	-0.6410	-2.8880				3.2620			
K=5	회귀계수	-0.0632	-0.0496	-0.1909	-0.2150	0.0098	0.1804	0.2704	
	VIF		2.1965	1.2573	1.4230	2.0909	1.2420		
	t-value	-1.4230	-1.2980	-2.0290	-4.6840	0.2610	3.2740		
	회귀계수	0.1021	-0.1149	-0.3451					0.1279
	t-value	3.7530	-4.0300	-3.7240					
	회귀계수	0.0470	-0.0607		-0.2866				0.2318
t-value	1.7190	-2.1410		-6.7750					
회귀계수	0.1199	-0.1351			0.0080		0.0739		
t-value	4.2130	-3.4240			0.2010				
회귀계수	-0.0550	-0.0913				0.2596	0.1567		
t-value	-1.2100	-3.1550				4.6850			

이상의 검증결과들을 종합하여 보면, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량, 변동성 등의 요인들은 동시에 수익률의 시계열상관에 영향을 준다고 할 수 있다. 그런데 거래빈도는 모든 분석기간에 걸쳐 일관성있게 시계열상관에 음의 영향을 주는 반면에, 기관지분율, 거래량, 변동성 등은 분석기간에 따라 영향을 주는 정도가 달라진다는 점을 확인하였다. 즉 우리나라 주식수익률의 시계열상관은 비거래, 시장구조, 정보에 대한 주가반응 지연, 투자자의 투자패턴 등의 여러 요인이 복합적으로 작용하여 나타날 수 있는 가능성을 제시할 수 있다.

VI. 결 론

본 연구는 주식의 시장가치와 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등의 차이에 따라 주식수익률의 시계열상관(자기상관과 교차상관)이 일정한 패턴을 갖는 것으로 나타나고 있다는 사실을 실증적으로 확인하고, 이러한 요인들 중에서 어느 요인(들)이 주식수익률의 시계열상관에 주된 영향을 미치는가를 횡단면 분석방법을 이용하여 살펴보고 있다. 1985년부터 1995년까지의 기간에 걸친 일별수익률자료를 이용하여 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기업규모를 기준으로 구성한 포트폴리오의 경우에 수익률의 자기상관은 규모가 작을수록 보다 강한 양의 값을 갖는 것으로 나타나고 있으며, 그러한 자기상관이 보다 긴 시차까지 매우 유의적으로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 특히 규모가 상대적으로 작은 포트폴리오일수록 규모가 큰 포트폴리오의 수익률에 대한 (+k)차 교차상관계수는 더욱 크게 나타나는 반면에 (-k)차 교차상관계수는 더욱 작게 나타나고 있음을 알 수 있었다. 이러한 사실은 규모가 상대적으로 작은 포트폴리오일수록 규모가 큰 포트폴리오에 대하여 더욱 후행하는 관계에 있다는 것을 보여주는 것으로, 소규모 기업의 주가가 대규모 기업의 주가에 비해 가격반응속도가 상대적으로 느리다는 것을 의미한다.

둘째, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등을 각각 기준으로 구성한 포트폴리오의 수익률에 있어서도 규모를 기준으로 구성한 포트폴리오에서와 매우 유사한 시계열상관의 패턴을 보여주고 있다. 이러한 변수들은 규모를 통제 한 후에도 여전히 시계열상관과 밀접한 관련을 갖고 있으며, 반대로 이러한 변수를 각각 통제하더라도 규모별 포트폴리오의 수익률에는 시계열상관이 나타나고 있다. 이러한 사

실은 거래빈도, 기관지분비율, 거래량 등이 시계열상관을 야기하는 하나의 변수라는 것을 보여준다.

셋째, 시계열상관을 야기하는 주된 요인으로 간주되어 온 비거래효과를 Lo and MacKinlay(1990a)의 모형을 이용한 분석결과에 의하면, 한국주식수익률의 시계열상관이 전적으로 비거래로 인하여 나타나는 현상이 아니라는 것을 보여주고 있다.

넷째, 시계열상관의 정도를 나타내는 후행척도를 기업규모, 거래빈도, 기관지분비율, 거래량, 수익률의 표준편차 등의 변수에 대하여 다중회귀분석한 결과는 규모를 제외한 그 밖의 모든 변수들이 주식수익률의 시계열상관에 동시에 영향을 주고 있다는 것을 보여준다. 이러한 검증결과는 거래빈도, 지분비율, 거래량 등이 작고 분산이 큰 주식일수록 주가반응이 지연되어 나타난다는 것을 보여주며, 그러한 주식일수록 수익률의 자기상관이 보다 크게 나타나게 된다는 것을 의미한다.

다섯째, 하위기간에 대한 검증결과에 의하면, 시계열상관을 야기하는 요인들 중에서 거래빈도는 분석기간에 관계없이 항상 시계열상관에 음의 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 기관지분비율과 거래량도 시계열상관에 음의 영향을 미치는 것으로 나타나고 있으나, 이 중 기관지분비율은 후반기의 경우에만 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 그리고 수익률의 변동성은 전반기의 경우에는 시계열상관과 음(-)의 관계를, 후반기의 경우에는 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 주가의 반응에 영향을 주게되는 시장구조나 투자패턴 등이 전·후반기에 있어서 서로 다르기 때문에 나타나는 현상으로 보인다.

이러한 검증결과를 기존의 이론적 근거에 따라 해석하면, 우리나라 주식수익률의 시계열상관은 비거래효과, 정보의 확실성 정도에 따른 주가반응의 차이, 혹은 투자자 계층간의 정보전달체제로 인한 주가반응의 차이, 유동성 거래로 인한 예상수익의 변화 등 여러 요인이 복합적으로 작용하여 나타난다고 할 수 있다.

한편, 우리나라의 경우에 주식수익률의 시계열상관은 가격제한폭에 의해서도 야기될 가능성이 매우 높으나 본 연구에서 이 점을 다루지 못하였다. 또한 수익률의 시계열상관에 영향을 주는 모든 요인들을 포괄하는 이론적 모형을 개발하고 이에 따라 실증분석을 한다면, 수익률의 시계열상관에 대한 원인을 보다 명확하게 규명할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김동희, "수익률의 측정간격과 베타계수," 「재무관리연구」 13, 1996. 6., 159-184.
- 김영규·배재봉, "한국 주식 수익률의 시계열적 종속성에 관한 연구," 「재무연구」 8, 1994, 8., 1-29.
- Amihud, Y. and H. Mendelson, "Trading Mechanism and Stock Returns: An Empirical Investigation," *Journal of Finance* 42, July 1987, 533-555.
- Atchison, M. D., K. C. Butler and R. R. Simonds, "Nonsynchronous Trading and Market Index Autocorrelation," *Journal of Finance* 42, March 1987, 111-118.
- Badrinath, S. G., J. R. Kale and T. H. Noe, "Of Shepherds, Sheep, and the Cross-autocorrelations in Equity Returns," *Review of Financial Studies* 8, 1995, 401-430.
- Basu, S., "The Relationship between Earnings Yield, Market Value and Returns for NYSE Common Stocks: Further Evidence," *Journal of Financial Economics* 9, 1983, 129-156.
- Black, F., "Noise," *Journal of Finance* 41, July 1986, 529-543.
- Blume, L., D. Easley and M. O'Hara, "Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume," *Journal of Finance* 49, March 1994, 153-181.
- Boudoukh, J., M. P. Richardson and R. F. Whitelaw, "A Tale of Three Schools: insight on Autocorrelations of Short-Horizon Stock Returns," *Review of Financial Studies* 7, 1994, 539-573.
- Campbell, J. R., S. J. Grossman, J. Wang, "Trading Volume and Serial Correlation on Stock Returns," *Quarterly Journal of Economics*, 1993, 905-939.
- Chan, K., "Imperfect Information and Cross-Autocorrelation among Stock Prices," *Journal of Finance* 48, September 1993, 1211-1230.
- Cohen, K. J., S. F. Maier, R. A. Schwartz and D. K. Whitcomb, "On the Existence of Serial Correlation in an Efficient Securities Market," *TIMS Studies in the Management Sciences* 11, 1979, 151-168.
- Conrad, J., A. Hameed and C. Niden, "Volume and Autocovariances in Short-horizon Individual Security Returns," *Journal of Finance* 49, September 1994, 1305-1329.

- Conrad, J. and G. Kaul, "Time-Variation in Expected Returns," *Journal of Business* 61, 1988, 409-425.
- Conrad, J. and G. Kaul, "Mean Reversion in Short-Horizon Expected Returns," *Review of Financial Studies* 2, 1989, 225-240.
- Fama, E. F., "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance* 25, May 1970, 383-420.
- French, K. R. and R. Roll, "Stock Return Variances: The Arrival of Information and the Reaction of Traders," *Journal of Financial Economics* 17, 1986, 5-26.
- Fischer, L., "Some New Stock-Market Indexes," *Journal of Business* 39, January 1966, 191-225.
- Foerster, S. R. and D. B. Keim, "Direct Evidence of Non-Trading of NYSE and AMEX Stocks," Working Paper, University of Pennsylvania, 1993.
- Jegadeesh, N., "Evidence of Predictable Behavior of Security Returns," *Journal of Finance* 45, July 1990, 881-898.
- LeBaron, B., "Some Relations between Volatility and Serial Correlations in Stock Market Returns," *Journal of Business* 65, 1992, 199-219.
- Lo, A. W. and A. C. MacKinlay, "An Econometric Analysis of Nonsynchronous Trading," *Journal of Econometrics* 45, 1990a, 181-211.
- Lo, A. W. and A. C. MacKinlay, "Stock Market prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test," *Review of Financial Studies* 1, 1988, 41-66.
- Lo, A. W. and A. C. MacKinlay, "When Are Contrarian Profits Due to Stock Market Overreaction?" *Review of Financial Studies* 3, 1990b, 175-205.
- McQueen, G., M. Pinegar and S. Thorley, "Delayed Reaction to Good News and the Cross-Autocorrelation of Portfolio Returns," *Journal of Finance* 51, July 1996, 889-919.
- Mech, T. S., "Portfolio Return Autocorrelation," *Journal of Financial Economics* 34, 1993, 307-344.
- Perry, P. R., "Portfolio Serial Correlation and Nonsynchronous Trading," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 20, December 1985, 517-523.
- Peterson, D. R., "The Negative Relation between Daily Index Return Serial

Correlations and Conditional Variances: Does It Have Mathematical or Economic Origins," *Journal of Financial Research* 19, Fall 1996, 429-442.

Reinganum, M., "Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings Yield and market Values," *Journal of Financial Economics* 9, 1981, 19-46.

Scholes, M. and J. Williams, "Estimating Betas from Nonsynchronous Data," *Journal of Financial Economics* 5, 1977, 309-327.