

정보기술 발전과 주식시장 가격 적응 속도

이충열¹⁾, 이선호²⁾, 방인성³⁾

I. 서 론

정보 전달 속도는 시장 효율성의 핵심적 개념으로서 효율적 시장 가설 (efficient-market hypothesis : EMH)에서 제시하는 효율적 시장은 새로운 정보 발생에 대한 시장 가격의 즉각적인 반응으로 특징지어진다. 즉, 금융에서 효율적 시장 가설 (efficient-market hypothesis : EMH)은 금융시장의 정보 효율성을 주장하고 있으며, 이에 따르면 자본시장의 가격이 이용 가능한 정보를 즉각적으로 반영하고 있음을 의미한다. 이러한 효율적 시장 가설을 주장한 Fama(1970)는 정보의 범위에 따라 시장의 효율성 수준을 약형 효율성 (Weak-form efficiency), 준강형 효율성 (Semi-strong efficiency), 강형 효율성 (Strong-form efficiency)의 세 가지 형태로 구분하고 있다.

먼저, 약형 효율성 (Weak-form efficiency)이란 이용가능한 과거의 모든 공개된 정보가 이미 시장 자산 가격에 완전히 반영되어 있는 시장의 효율성을 나타낸다. 즉, 과거의 가격을 분석함으로써 미래의 가격을 예측할 수 없으며, 과거의 주가가격의 변화 패턴을 이용한 투자 전략으로 장기적인 초과 수익을 얻을 수 없음을 의미한다. 이는 주가가격이 일정한 패턴을 가지고 있지 않은 임의보행 (Random walk)을 하기 때문이며, 이러한 이유로 미래가격의 변동은 과거 가격 변동을 제외한 다른 정보들에 의해 결정되어진다고 주장한다.

둘째, 준강형 효율성 (Semi-strong efficiency)은 가격이 모든 사용가능한 공개된 정보를 반영하고 있으며, 그 가격은 새로운 정보에 반응하여 즉각적으로 변화한다고 주장한다. 즉, 이는 주가가격이 공개된 새로운 정보에 매우 신속하게 적응해감을 의미한다. 그러므로 준강형 효율성은 공개되어진 정보를 활용한 주식 가격의 기본적 분석 및 기술적 분석 모두 초과 수익을 창출할 수 없음을 의미하며, 오직 추가적인 내부정보를 가진 투자자만이 시장에서 초과 수익을 달성할 수 있다고 주장한다.

셋째, 강형 효율성 (Strong-form efficiency)은 자산가격이 공개된 정보뿐만 아니라 내부 정보까지 포함한 모든 정보를 반영하고 있다고 주장한다. 이러한 경우 어떠한 누구도 초과 수익을 얻을 수 없으며, 특히 내부 정보에 대한 법적인 제재가 존재한다면 강형 효율성은 불가능함을 의미한다.

이상의 세 가지 시장 효율성은 획득할 수 있는 정보의 범위에 따라 구분되어지나, 이들이 공통적으로 가지는 특성은 신속한 정보전달 및 시장 가격의 적응속도로 표현

1) 고려대학교 경제학과 교수, cllee@korea.ac.kr

2) 고려대학교 경제통계학과 박사수료, lsh5147310@gmail.com

3) 고려대학교 경제통계학과 박사수료, bbangis@korea.ac.kr

할 수 있다.

시장 효율성의 중심 개념인 정보속도에 대한 연구는 시장에서 발생한 정보에 따른 소득, 기업 합병 및 인수 등 다양한 사건 발생에 따른 주식시장 가격 적응 속도에 대한 Fama(1970)의 최초 연구 이후 더욱 일반적인 정보 신호를 사용하여 정보속도를 측정하는 연구들이 진행되어 왔다. 이러한 일반적 정보 신호를 사용한 연구는 크게 개별 국가에서 발생한 새로운 정보가 해당 국가 개별 주식이나 포트폴리오에 반영되어지는 자기상관관계를 사용한 연구와 주식시장 가격 반영의 지연정도를 측정하는 두 가지 연구로 구분할 수 있다.

자기상관관계를 사용한 대표적인 연구로는 Damodaran(1993)과 Theobald and Tallup(2004)의 연구를 들 수 있으며, Damodaran(1993)은 1977년부터 1986년까지 CRSP에 상장된 기업들의 일간 주가 수익률자료를 사용하여 주식시장 가격적응 속도를 측정하고자 가격 적응계수를 추정하였다. 이러한 과정에서 1977년부터 1981년, 1982년부터 1986년의 두 기간으로 구분한 후 각 기간에 다양한 시차별 분산 및 공분산 방정식을 사용하여 가격 적응계수를 추정하였으며, 그 결과 두 기간 모두 가격이 1~3일의 단기에 적응되는 특징을 보였고 장외거래 주식의 경우 낮은 가격적응계수를 보여 5일 이상의 가격적응 기간이 걸림을 밝혔다.

Theobald and Tallup(2004)는 Damodaran(1993)의 연구에 1987년부터 1990년, 1991년부터 1994년까지의 새로운 기간을 추가한 총 1,483개 기업 주가 수익률 자료를 활용하여 추가적인 분석을 실시하였다. 그 결과 Damodaran(1993)의 연구 결과보다 가격 적응 속도가 더 높게 나타났음에도 불구하고 각기 다른 시차에 대해 단기적으로 가격반응이 민감하지 못한 반면, 장기적으로 가격반응이 민감하게 나타남을 보였다.

한편, Brennan et al.(1993)과 Mech(1993)에 의해 시장의 정보가 주식가격에 반영되어질 때, 주식가격 반응의 지연정도를 통해 주식시장의 가격 적응속도를 측정하는 기법인 Delay measure가 제시된 이후, Hou and Moskowitz(2005)는 주식에 영향을 미치는 시장마찰에 따른 주식시장의 가격 반응 정도를 분석하기 위해 Delay measure를 활용하였고, 이를 통해 Delay measure를 활용한 다양한 연구들이 진행됨으로서 이러한 기법이 더욱 보편화적으로 사용되기 시작하였다.

한편, 이상의 연구는 개별 국가 내에 기업들의 상장 주식을 활용한 분석이 대부분이었으며, 가격적응속도에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구 또한 개별 주식에 영향을 미칠 수 있는 기업 요인이 주로 사용되어 국가 간 주식시장의 가격적응속도는 파악하기 힘들다는 한계를 가지고 있었으나, 이후 Lim(2009)과 Bae, K.H., Ozoguz, A., and Tan, H.(2009) 등에 의해 국가 주식시장 자료를 활용한 Delay measure 기법이 제시되어 국가 간 주식시장 가격적응속도를 분석이 가능하게 되었다. Bae, K.H., Ozoguz, A., and Tan, H.(2009)는 S&P에서 제공하는 신흥 주식시장의 1989년부터 2003년까지 주가수익률, 시장 자본화율, 주식 거래 회전율, 무역규모 등의 자료를 활용하여 시장 자유화가 신흥 주식시장의 정보효율성에 미치는 영향을 분석하고

자 하였다. 그 결과 대규모 투자가 세계 시장 정보에 대한 가격 적응속도를 향상시키며, 높은 투자자금을 받은 주식의 수익률이 투자자금이 없는 주식의 수익률을 견인하는 역할을 하고 있음을 밝혀 결국, 금융자유화로 인한 대규모 투자가 신흥 주식시장의 효율성을 증대시킴을 밝혔다. 또한, Lim(2009)은 개별 시장 정보에 대한 주식가격 적응속도를 측정하는 기존의 연구들을 정리하여 시장 마찰, 기업의 거래규모, 기관 소유, 해외투자자들의 접근성 등의 영향력이 주식가격 적응속도에 미치는 영향을 언급하였고, 이와 더불어 세계 시장 정보에 따른 국가 간 주식가격 적응속도를 측정하는 Delay measure를 제시하였다. 이후, Lim and Hooy(2010)는 이를 활용하여 1995년부터 2007년까지 MSCI(Morgan Stanley Capital International)자료와 49개국 주가 수익률 자료를 활용하여 세계 시장정보에 대한 주식가격 적응속도를 측정하였고, 그 결과 이전 연구들과 비슷하게 시장 규모와 거래규모, 투자 정도가 국가 간 Delay measure에도 유의한 요인임을 밝혔다.

이상의 기존 연구들은 주식시장 반응을 통해 가격 적응속도를 측정하며, 이를 통해 정보의 효율성을 나타내고자 했다는 공통점을 가지고 있다. 그러나 Lim(2009)과 Bae, K.H., Ozoguz, A., and Tan, H.(2009)의 연구를 제외한 기존 연구들은 국내시장에서 발생한 시장정보에 대한 개별 기업 주식가격의 영향을 분석하는 등 금융자유화의 영향으로 인한 세계 시장 정보에 따른 가격적응속도를 파악하지 못한다는 한계점을 가진다. 한편, Lim(2009)과 Bae, K.H., Ozoguz, A., and Tan, H.(2009)의 연구에서는 세계 시장정보에 의한 개별 국가의 주식가격 적응속도를 파악할 수 있다는 점에서 기존의 연구를 발전시킨 결과이지만, 정보기술 발전에 따른 주식시장 가격 적응속도의 영향을 고려하지 못하였다는 미흡함을 가진다.

이에 본 연구는 정보기술 발전지표와 개별 주식시장의 변수들을 활용하여 정보기술 발전이 주식시장 가격적응속도에 미치는 영향을 살펴보고자 하였으며, 본 연구의 특징은 다음과 같다.

첫째, 세계 주식시장에서 발생한 정보에 따른 개별 국가 주식시장의 가격적응속도를 측정하고자 Delay Measure를 사용하였으며, 이러한 과정에서 세계 시장의 대리변수로 미국의 주식시장을, 개별 국가의 주식시장으로 동아시아 7개국의 주식시장 자료를 사용하였다. 이를 통해 미국 주식시장과 동아시아 7개국 주식시장의 가격적응속도를 측정하여 동아시아 7개국의 시장 효율성을 비교하였다.

둘째, 연간 Delay Measure를 구성함으로써 정보기술 발전 지표와의 관계를 살펴본다. 정보기술의 급속한 발전은 정보 접근성 개선 및 신속한 정보 이동을 가능하게 하였으며, 이와 같은 정보기술의 발전은 금융환경 및 시장 효율성에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 이에 정보기술 발전이 주식시장 가격적응속도에 미치는 영향을 분석함으로써 정보기술 발전에 따른 시장효율성 달성 여부를 파악할 수 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. I장은 본 연구의 서론으로 본 연구의 배경, 특징 및 목적을 설명하고, II장에서 주식시장의 가격적응속도를 측정하여 동아시아 7개국의 시장 효율성을 파악한다. III장에서 정보기술 발전과 주식시장 가격적응 속도와의

관계 분석을 위한 자료와 모형을 설정하며, IV장에서 이에 대한 실증분석을 실시하고 실증분석 결과를 제시한다. 마지막으로 V장에서 결론을 제시한다.

II. 주식시장 가격적응 속도 측정

1. Delay measure

주식시장 가격적응 속도 측정을 위한 가격 Delay Measure는 최초 Brennan et al.(1993)과 Mech(1993)에 의해 제시되었으며, 이후 Hou and Moskowitz(2005)를 통해 이와 같은 연구방법이 보편화 되었다.

Hou and Moskowitz(2005)는 개별 주식 및 국내 주식시장의 주간 수익률자료를 활용하여 이들 간의 즉각적 영향 및 시차 영향을 분석하였다. 이에 Delay Measure는 다음과 같은 제약 방정식과 비제약 방정식으로 이루어지며, 비제약 방정식은 방정식 (1)과 같다.

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \sum_{k=1}^4 \delta_{i,k} R_{m,t-k} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

여기서 $R_{i,t}$ 는 t 주 개별주식 i 의 수익률을 나타내고, $R_{m,t}$ 는 t 주 국내 주식시장의 수익률을 나타낸다. 만약, 국내 주식시장의 정보에 대한 개별 주식의 반응이 즉각적이라면 β_i 는 '0'이 아닌 유의한 특정 값을 가질 것이며, $\delta_{i,k}$ 는 '0'의 값을 가질 것이다. 또한 이러한 과정에서 추정된 모형의 R^2 값은 시장 수익률의 시차가 추가된다 하더라도 크게 향상되거나 변하지 않게 된다. 그러나 만약 개별 주식의 반응이 즉각적이지 않고, 시차를 가지고 반응한다면 $\delta_{i,k}$ 는 '0'의 아닌 유의한 값을 가지게 된다.

한편, 제약 방정식은 주식시장 수익률의 시차변수를 모두 '0'으로 제한한 다음과 같은 방정식(2)의 형태를 가진다.

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

이러한 과정에서 이상의 방정식 (1)과 방정식 (2)를 추정된 모형의 R^2 를 이용하여 다음과 같은 Delay Measure를 산출할 수 있다.

$$Delay = 1 - \frac{R_{\text{제약}}^2}{R_{\text{비제약}}^2} \quad (3)$$

이러한 Delay measure가 가격적응 속도 측정을 위한 지표로 사용될 수 있는 이유는 직관적으로 만약 투자자가 국내시장 수익률에 반영되어 있는 일반적인 정보를 충분히 습득하지 못한다면 이러한 정보에 대한 행동은 지연될 것이며 이는 결국 개별 주식가격에 반영될 것이기 때문이다.

이에 Delay Measure의 값이 커진다면 이는 국내 주식시장의 정보가 개별 주식가격에 미치는 영향이 지연되고 있음을 의미하는 반면, 값이 작다면 이는 국내 주식시장의 정보가 개별 주식가격에 매우 신속하게 반영되고 있음을 의미한다.

한편, 이상의 Delay measure는 국내 주식시장 수익률에 대한 정보가 개별 주식가격에 영향을 미치는 적응속도를 측정하는데 사용되었으나, 이후 Delay measure를 국가 간 주식시장의 가격적응 속도를 측정하고자하는 연구에도 적용되었다.

Bae et al.(2008) 및 Lim K.P. and Hooy C.W.(2010) 등의 연구에서는 앞서 설명한 Delay Measure를 국가 간 주식시장의 가격적응 속도 측정 기법으로 적용하였으며, 이에 따르면 비제약 방정식은 다음과 같은 방정식 (4)로 구성되어진다.

$$R_{i,t}^m = \alpha_i + \beta_i R_t^w + \sum_{k=1}^4 \delta_{i,k} R_{t-k}^w + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

여기서 $R_{i,t}^m$ 는 t 주 개별국가 i 의 주식시장 수익률을 나타내고, R_t^w 는 t 주 세계 주식시장의 수익률을 나타낸다. 또한, 세계 주식시장에 대한 시차 반응을 '0'으로 제약한 제약 방정식은 다음과 같은 방정식 (5)로 나타낼 수 있다.

$$R_{i,t}^m = \alpha_i + \beta_i R_t^w + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

결국, 이와 같은 방정식(4)와 방정식(5)를 추정한 모형의 R^2 를 이용하여 Delay Measure는 앞서 설명한 식(3)과 동일한 방법으로 구할 수 있으며, Delay measure에 대한 의미도 앞서 설명한 바와 비슷하다. 즉, Delay Measure의 값이 커진다면 이는 세계 주식시장의 정보가 개별 국가 주식시장 수익률에 미치는 영향이 지연되고 있음을 의미하는 반면, 값이 작다면 이는 세계 주식시장의 정보가 개별 국가 주식시장 수익률에 매우 신속하게 반영되고 있음을 의미한다.

2. 동아시아 가격적응속도

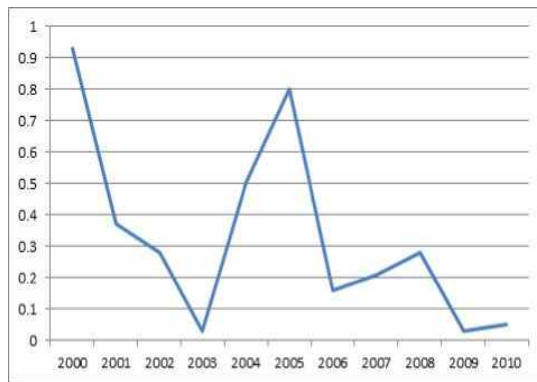
세계 주식시장 정보에 대한 동아시아 개별 국가의 주식시장 수익률의 가격적응속도를 측정하기 위하여 앞에서 설명한 Delay measure를 측정하였다. 이러한 과정에서 본 연구에서는 한국, 일본, 중국, 홍콩, 싱가포르, 말레이시아, 인도네시아의 동아시아 7개국을 개별 국가 주식시장을 대상으로 하였으며, 세계 주식시장을 미국 주식시장으로 설정하였다.

또한, Bae et al.(2008) 및 Lim K.P. and Hooy C.W.(2010) 등의 연구에서와 같이 동아시아 7개국과 미국에 대한 2000년부터 2010년까지 주간 주식 수익률 자료를 사용하여 제약 및 비제약 방정식을 추정하였으며, 이에 사용한 자료는 yahoo finance 에서 구할 수 있었다.

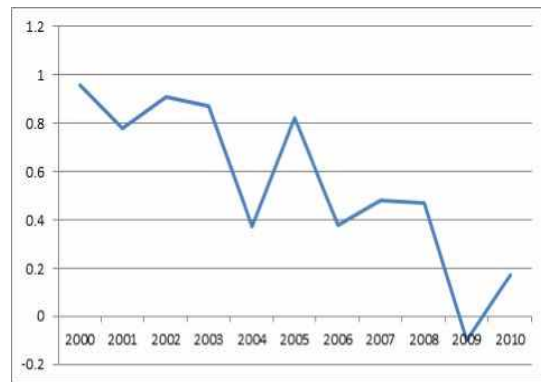
Bae et al.(2008) 및 Lim K.P. and Hooy C.W.(2010) 등의 방법을 사용하여 동아시아 7개국에 대한 Delay Measure를 측정한 결과는 다음의 <그림 1>에서 확인할 수 있다.

<그림 1> 동아시아 7개국의 Delay Measure

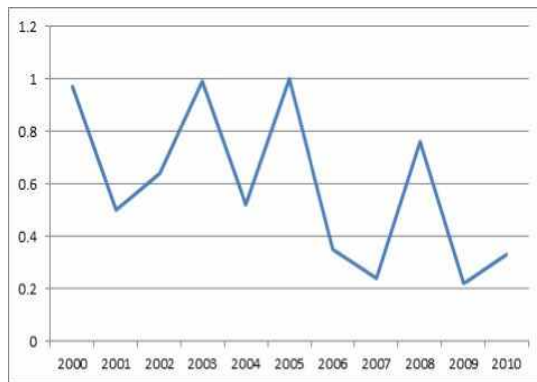
(a) 홍콩



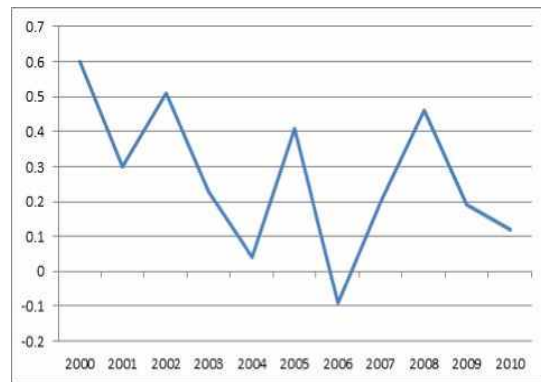
(b) 인도네시아



(c) 말레이시아

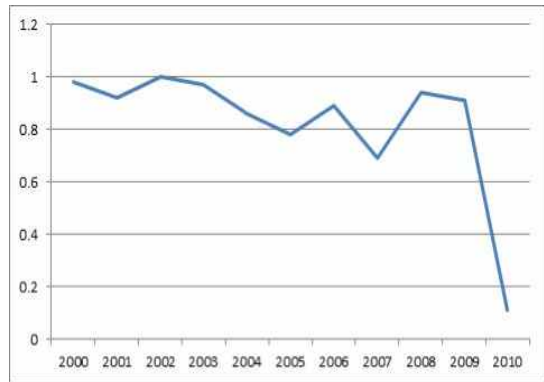
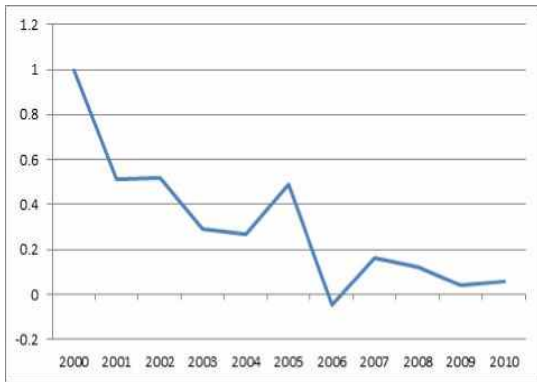


(d) 한국

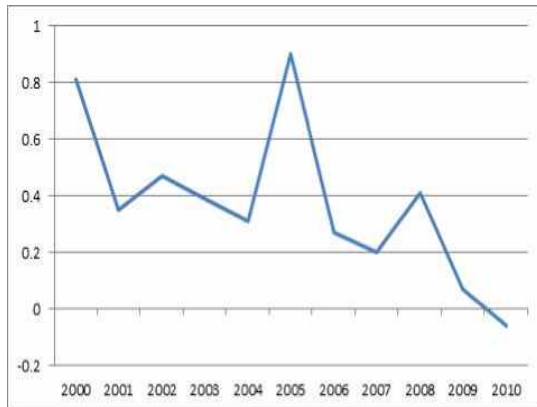


(e) 일본

(f) 중국



(g) 싱가포르



이상의 동아시아 7개국 Delay measure 결과는 다음과 같은 특징을 가진다.

첫째, 2000년부터 2010년까지 대체로 Delay measure가 감소하는 추세를 보인다. 각 년도마다 Delay measure가 증가 및 감소하는 변동을 보이고 있으나, 전체적인 추세는 지속적으로 감소하는 것으로 나타나 동아시아 7개국의 주식시장에 세계 주식시장의 정보가 점차 신속하게 반영되고 있는 것으로 나타났다

둘째, 대부분의 국가에서 2005년과 2007년, 2008년 Delay measure가 증가하였다. 2005년이 Delay measure 증가는 2002년부터 2003년 중 미국의 IT 버블이 붕괴되면서 미국, 프랑스, 영국 등 선진국들의 주가변동성이 높아진 것에 기인하여 동아시아 국가와 세계 주식시장 간의 가격 적응속도가 낮아지게 된 것으로 판단된다. 또한, 2007년과 2008년의 경우는 이 기간 동안 글로벌 경제위기의 여파로 인한 각 국가의 불안정성 증대에 기인한 결과로 판단된다.

셋째, 중국의 경우 최근 Delay measure가 급격히 감소하였다. 중국을 제외한 동아시아 6개국의 경우 2000년부터 2010년까지 Delay measure가 등락을 거듭하고 있지만, 중국의 경우 대부분의 기간에서 Delay measure가 1에 가까웠으나 2010년 0.11로 매우 낮아지는 모습을 보여, 세계 시장의 정보가 중국 주식시장 수익률에 반영되는 속도가 급격히 개선되는 모습을 나타낸다.

넷째, 2000년부터 2010년까지 전체 기간에 대한 평균 Delay measure 측정결과 한국이 가장 낮은 값을 보여 세계 주식시장의 정보가 신속하게 한국의 주식시장 수익률에 반영되는 것으로 나타났다. 반면, 중국이 가장 높은 값을 보여 세계 주식시장의 정보가 중국의 주식시장 수익률에 반영되는 속도가 가장 느린 것으로 나타났다.

Ⅲ. 자료 및 분석 방법

1. 자료

본 연구는 정보기술 발전이 국가 별 주식시장 가격적응 속도에 미치는 영향을 파악

하기 위하여 2000년부터 2010년까지 앞에서 설명한 Delay measures와 더불어 각 국가의 정보화지표를 사용하였다.

먼저, 앞서 설명한 Delay measures의 기초통계량은 <표 2>와 같다.

이를 보면 각 국가별 2000년부터 2010년까지 Delay Measure 평균이 모두 양으로 나타났으며, 이 중 중국의 평균이 0.82로 동아시아 7개국 중 가장 주식시장 가격적응 속도가 느린 것으로 나타났다. 한편, 왜도의 경우 홍콩, 말레이시아, 일본, 싱가포르에서 양(+)¹⁾의 값을 가지는 것으로 나타나 Delay measure가 평균을 중심으로 다소 오른 쪽으로 치우친 모습을 보이고 있으며, 인도네시아, 한국, 중국에서 음(-)²⁾의 값을 가져 평균을 중심으로 다소 왼쪽으로 치우친 모습을 보였다. 또한, 첨도의 경우 대체로 평균에 밀집되어 있는 모습을 보이고 그 중 중국이 가장 첨예한 모습을 보였다.

표준분포의 정규성을 검정하는 Jarque-Bera 검정값은 중국의 Delay measure를 제외한 다른 국가들의 경우 귀무가설을 기각하여 정규성을 보이는 것으로 나타났다.

<표 2> 국가별 Delay measures 기초통계량

	홍콩	인도네시아	말레이시아	한국	일본	중국	싱가포르
평균	0.33	0.56	0.59	0.27	0.31	0.82	0.38
중위값	0.28	0.48	0.52	0.23	0.27	0.91	0.35
최대값	0.93	0.96	1.00	0.60	1.00	1.00	0.90
최소값	0.03	-0.10	0.22	-0.09	-0.05	0.11	-0.06
표준편차	0.30	0.34	0.30	0.21	0.30	0.25	0.28
왜도	0.90	-0.49	0.22	-0.05	0.97	-2.26	0.51
첨도	2.62	2.20	1.58	2.08	3.39	7.01	2.70
Jarque-Bera	1.56	0.73	1.02	0.40	1.81	16.74	0.52
Prob.	(0.46)	(0.70)	(0.60)	(0.82)	(0.40)	(0.00)	(0.77)
관측치	11	11	11	11	11	11	11

한편, 본 연구 대상 국가의 정보화 지표 기초 통계는 <표 3>과 같다. 이때 사용된 지표는 인터넷 사용자(ITU), 모바일 폰 가입자(MCS), 전화 개설수(TEL), 광대역 인터넷 가입자 수(BBND) 이다. 또한, <그림 2>은 각종 정보화지표를 나타내는 변수들의 2000년~2010년 추세를 나타내고 있으며, 대상 국가는 한국, 일본, 중국, 싱가포르, 말레이시아, 인도네시아, 홍콩의 동아시아 7개국으로 구성되어 있다.

이들의 정보화지표를 살펴보면 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 인터넷사용자수는 2000년대 초부터 2010년 까지 대체로 증가하는 추세를 보이고 있으나, 중국과 인도네시아처럼 그 수가 낮은 국가들과 한국, 일본, 홍콩, 말레이시아, 싱가포르와 같이 그 수가 높은 국가로 구분되어진다. 또한, 대부분의 인터넷사용자수가 높은 국가들은 2000년부터 2007년까지 일정한 증가추세를 보이다가 이후 다소 안정되는 모습을 보인 반면, 중국은 2006년 이후 급격히 증가하는 모습을 보이고 인도네시아는 2010년까지 다소 완만한 증가추세를 유지하고 있다.

한편, 광대역 인터넷 가입자 수 추이는 인터넷사용자수 추이와 마찬가지로 크게 두 가지 그룹으로 구분되어진다. 높은 증가 추이를 보이는 한국, 일본, 싱가포르, 홍콩의

경우 그 증가 추이가 인터넷사용자수의 증가 추이보다 더욱 지속적으로 급격히 증가한 후 다소 안정되어 대부분 25~40% 수준에 도달하고 있는 반면, 말레이시아, 중국의 경우 2004년 이후 다소 완만한 증가세를 보였으나 2010년 10% 수준에도 도달하지 못하였고 인도네시아의 경우는 5% 수준에 미치지 못하는 매우 낮은 모습을 보이고 있다.

모바일 폰 가입자 수는 인터넷 가입자 수나 광대역 인터넷 가입자 수와는 달리 2000년부터 2010년까지 전반적으로 지속적인 증가 추이를 보이고 있으며, 중국과 인도네시아도 2000년 이후 지속적으로 증가하여 인도네시아가 2007년 중국의 수준을 넘어 2010년 일본과 비슷한 수준에 이른 것으로 나타났다.

마지막으로 유선전화 가입자 수를 보면 2000년에 비해 2010년 전반적으로 크게 변화하지 않은 모습을 보이고 있다. 대부분의 국가가 다소 완만하게 감소하거나 유지하는 모습을 보이고 있는 반면, 인도네시아의 경우 다소 증가하고 일본은 크게 감소하는 모습을 보이고 있다. 이는 최근의 통신수요가 무선전화를 중심으로 발전함에 따라 대부분 국가들의 유선전화 가입률이 정체되고 있는 것으로 판단되며, 인도네시아처럼 아직도 정보통신 지표가 낮은 국가에 있어 유선전화 및 무선전화의 통신 수요가 함께 증가하는 것으로 판단된다.

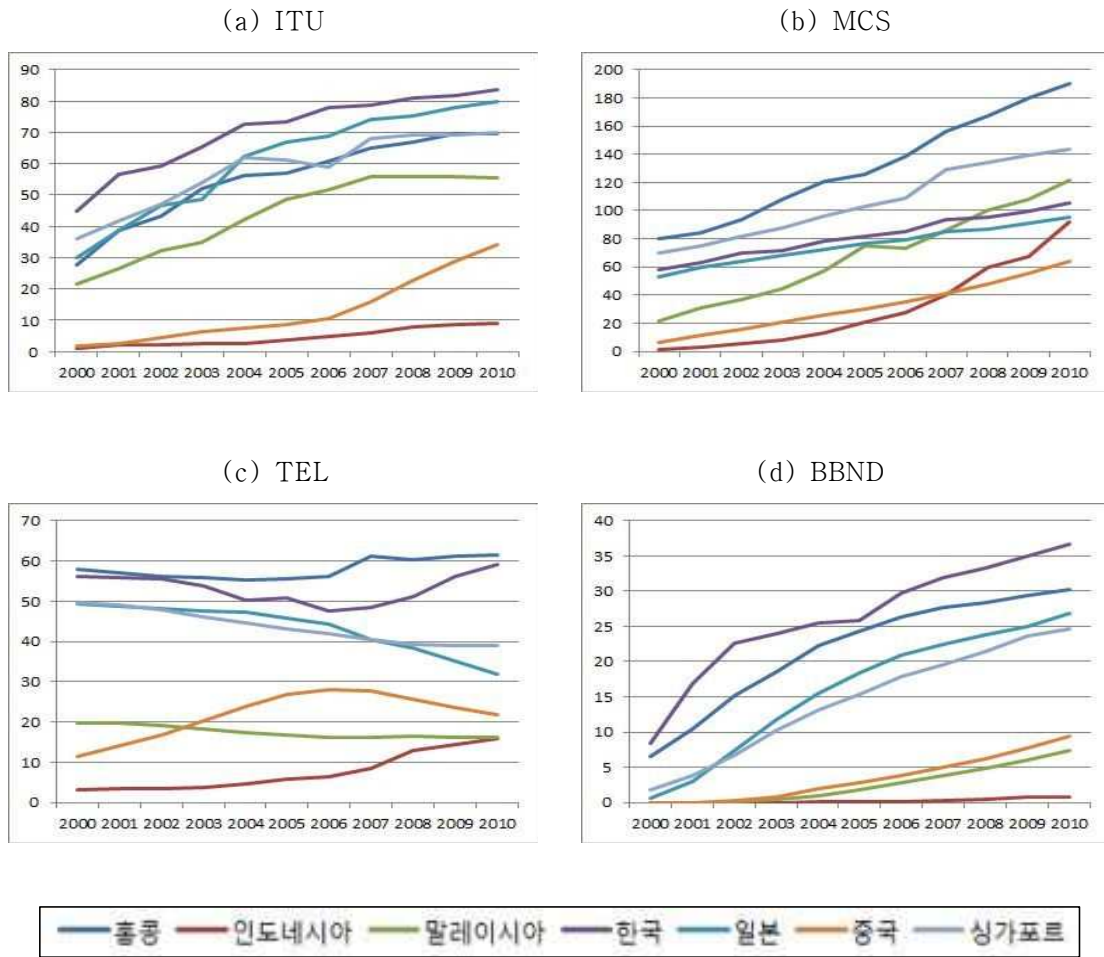
<표 4>에서는 이러한 정보화지표들 사이의 상관관계를 나타내고 있으며, 전반적으로 인터넷사용자, 광대역 인터넷 사용자수, 모바일 폰 가입자 수, 유선전화기 보급률 간의 상관계수가 매우 높게 나타났다. 이는 본 연구의 대상국가인 7개국의 정보화지표들의 수치적 비율에서는 차이를 보이지만 발전 추이가 비슷하여 전반적으로 이들 간의 상관관계가 높게 나타난 것으로 판단된다.

<표 3> 정보전달 비용 지표 기초 통계량

	광대역 인터넷 가입자수(BBND)	인터넷 사용자(ITU)	휴대전화 가입자 (MCS)	전화개설수 (TEL)
평균	12.58	46.25	74.32	37.93
중위값	9.47	54.57	75.02	44.47
최대값	36.63	83.70	190.21	68.15
최소값	0.00	0.93	1.72	3.12
표준편차	11.14	25.81	40.38	19.11
왜도	0.39	-0.50	0.43	-0.35
첨도	1.73	1.91	3.24	1.75
Jarque-Bera	8.05	8.02	2.86	7.61
Pro.	0.02	0.02	0.24	0.02
관측치	88	88	88	88

자료: International Telecommunication Union(ITU), database,
<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>

<그림 2> 각국의 정보화 지표 추이



주: 각 지표는 인터넷 사용자(ITU), 모바일 폰 가입자(MCS), 전화 개설수(TEL), 광대역 인터넷 가입자 수(BBND)이다.

<표 4> 정보화 지표 간 상관관계

	ITU	MCS	TEL	BBND
ITU	1			
MCS	0.90	1		
TEL	0.84	0.80	1	
BBND	0.83	0.77	0.81	1

주: 각 지표는 인터넷 사용자(ITU), 모바일 폰 가입자(MCS), 전화 개설수(TEL), 광대역 인터넷 가입자 수(BBND)이다.

한편, 정보기술 발전이 주식시장 가격적응속도에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 해당 국가의 무역개방도, 주식 거래 회전율, 수익률 변동성 및 환율 변동성을 조정변수로 사용하였다. 이러한 과정에서 세계 주식시장의 대용변수로 사용한 미국의 주가

지수를 사용하였으며, 세계 주식시장과 해당 국가 간 경제구조의 유사성을 살펴보기 위하여 미국과 동아시아 7개국 간의 경제성장률 차이를 조정변수로 추가하였다.

무역개방도는 해당 국가의 GDP중 수출과 수입이 차지하는 비중으로서 무역 개방도가 높을수록 개방경제이며, 낮을수록 폐쇄경제 체제를 가지고 있다고 말할 수 있다. 이에 본 연구에서는 각 국가의 무역개방도를 조정변수로 사용함으로써 해당 국가의 경제체제에 따른 주식시장 가격적응 속도와의 관계를 살펴보고자 하였다. 또한, 주식거래 회전율은 평균 시가총액에서 일정기간 동안 거래된 주식의 총 가치의 비율을 나타내며, 회전율이 높을수록 일정기간 동안 거래된 주식의 양이 많고 낮을수록 거래량이 적음을 의미한다. 주가 수익률 변동성의 경우, 변동성이 높을수록 해당 국가 주식시장의 불안정성이 높음을 의미하며 본 연구에서 사용한 주가 수익률 변동성은 각 국가별 일간 주식가격 자료에서 일중 최고치와 최저치의 변동이 일중 평균 변동에서 차지하는 비중으로 산출하여 사용하였다. 마지막으로 환율 변동성이 클 경우 국가 간 자본투자의 위험성 및 불안정성이 있음을 의미하며 본 연구에서는 각 국가별 주간 환율자료를 이용하여 GARCH모형을 통해 변동성을 추정하여 사용하였다. 이와 같은 자료는 IMF의 IFS 및 DOT와 World Bank의 WDI로부터 구할 수 있다.

<표 5>는 위에서 정의한 Delay Measure와 각종 정보지표 및 조정변수들과의 상관관계를 나타내고 있다. 본 연구에서 구성한 각 국가의 Delay measure와 정보화 지표들 간의 상관관계는 0.41~0.63으로 나타났으며, 이 밖의 조정변수는 Delay Measure와 0.3이하의 낮은 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 또한, 각종 정보지표와 조정변수들 간의 상관관계 또한 대부분 0.5 이하의 낮은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

<표 5> 변수 간 상관관계

	DM	ITU	MCS	TEL	BBND	GDPG	OPEN	TURN	REVOL	EXV
DM	1									
ITU	-0.56	1								
MCS	-0.61	0.90	1							
TEL	-0.41	0.84	0.80	1						
BBND	-0.63	0.83	0.77	0.81	1					
GDPG	0.29	-0.19	-0.07	-0.17	-0.19	1				
OPEN	-0.10	0.35	0.41	0.27	0.24	0.08	1			
TURN	-0.26	0.26	0.19	0.43	0.52	0.10	-0.39	1		
REVOL	0.11	-0.07	-0.07	0.11	0.07	0.11	-0.25	0.55	1	
EXV	-0.19	-0.05	-0.19	-0.20	0.08	-0.20	-0.45	0.18	0.14	1

주) DM(Delay Measures), ITU(인터넷 사용자 수), MCS(모바일 폰 가입자 수), TEL(유선전화 개설 수), BBND(광대역 인터넷 가입자 수), GDPG(경제성장률 차이), OPEN(개방도), TURN(거래회전율), REVOL(수익률 변동성), EXV(환율변동성)을 나타냄

2. 분석방법

본 연구는 정보통신 발달과 주식시장의 가격적응 속도와의 관계를 분석하기 위해 불균형 패널 자료를 사용한 패널분석을 시행하였다. 이러한 과정에서 앞서 구성한 Delay Measure의 시차자기상관이 낮은 것으로 나타나 독립변수에 Delay measure의 시차변수를 포함하지 않았으며, 이러한 이유로 일반적인 패널모형을 구성하였다.

일반적으로 패널모형을 추정할 경우, 고정효과모형과 임의효과모형으로 추정할 수 있다. 횡단면 자료와 시계열자료를 모두 사용한 패널자료를 사용할 경우 추정방정식은 다음과 같이 설정된다.

$$y_{it} = a_{ii} + \sum_{k=2}^K a_k x_{kit} + e_{it}, \quad i=1,2,\dots,N, t=1,2,\dots,T \quad (1)$$

이때 y_{it} 은 N개의 횡단면자료와 T개의 시계열자료가 결합된 종속변수이며, x_{kit} 역시 N개의 횡단면자료와 T개의 시계열자료가 결합한 설명변수이다. a_{ii} 는 상수항(constant term)이며 e_{it} 는 평균 0, 분산 σ^2 인 임의오차(Random error)로 가정한다. 이러한 패널자료를 사용하여 분석하는 것은 개별 횡단면자료의 특성과 연도별 자료의 특성을 모두 고려하고, 또한 각각의 효과를 분리하여 추정하기 위해서이다.

패널자료를 사용하여 방정식 (1)식을 추정하는 방법은 a_{ii} 을 어떻게 가정하는가에 따라 달라진다. 만약 a_{ii} 가 고정된 계수라고 한다면, 방정식 (1)은 고정효과모형(Fixed effect model) (더미변수모형 혹은, 공분산모형(Covariance model))이 된다. 반면 만약 a_{ii} 가 임의적인(Random) 확률변수라고 한다면, a_{ii} 는 $a_{ii} = \bar{a}_i + \mu_i$ 로 다시 쓸 수 있다. 여기서 \bar{a}_i 는 알려지지 않은 계수이고, μ_i 는 평균이 '0', 분산이 상수로서 독립적으로 분포하는 임의 변수(Random variable)이다. 이러한 가정 하에 방정식 (1)을 일반화 최소자승법(Generalized least squared method, GLS)에 의하여 추정하는 것을 임의효과모형(Random effect 혹은 Error component)이라 한다.

방정식 (1)을 임의효과모형으로 추정하면 추정치의 효율성(Efficiency)를 개선할 수 있는 장점이 있기 때문에 고정효과모형으로 추정하는 것보다 우월하다고 볼 수 있다. 그러나 임의효과모형은 μ_i 가 독립변수 x 와 독립적이라는 가정 하에 추정하는 것이므로 만약 이러한 가정이 성립하지 않는다면 생략변수(Omitted variables) 문제 때문에 발생하는 모형식별오차(Model specification error) 문제가 발생할 수 있다. 본 논문은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 고정효과모형과 임의효과모형으로 각각 추정한 후, Hausman 검정방법으로 μ_i 와 x_i 에 대한 상관관계를 검정하고 상관관계가 유의하지 않을 경우 임의효과모형의 추정결과를 사용하며, 만약 상관관계가

유의할 경우에는 고정효과모형의 추정결과를 사용하였다.

IV. 실증분석 결과

이상에서 제시한 자료를 사용하여 정보기술 발전이 주식시장 가격 적응속도에 미치는 영향에 대해 패널분석을 실시하였다. 이때 종속변수로 국가별 Delay measures를 사용하였으며, 설명변수로 4개의 정보전달 지표와 해당 국가의 무역개방도 및 세계 주식시장과의 경제 환경 유사성을 나타내는 경제성장률 차이를 조정변수로 사용하였다. 또한, 해당 국가의 주식 거래 회전율과 주가 수익률 변동성, 환율 변동성을 설명변수로 사용하였다.

동아시아 7개국 주식시장 가격 적응속도와 정보기술 발전과의 관계를 분석한 결과는 <표 6>과 같고 이를 설명하면 다음과 같다.

먼저, 본 모형의 추정방법을 결정하기 위하여 Hausman 검정을 실시하였으며, 그 결과 모든 검정값이 귀무가설을 기각하는 것으로 나타나 고정효과모형이 적합한 것으로 제시되었다. 이에 각 정보화 지표별 모형에 고정효과모형을 사용하였다.

둘째, 모든 모형에서 각 정보화지표 추정계수가 5% 유의수준 하에서 계수 값이 '0'이라는 귀무가설을 기각하는 것으로 나타났으며, 각 추정계수가 음(-)의 부호를 가지는 것으로 나타났다. 이는 인터넷 사용자 수, 모바일 폰 가입자 수, 유선전화 개설수, 광대역 인터넷 가입자 수의 증가로 대표되는 정보통신의 발전이 주식시장 가격 적응속도를 개선시키는 것을 의미한다.

셋째, 각 국가의 경제체제를 나타내는 무역 개방도의 추정계수는 대부분의 모형에서 유의한 결과를 보이지 않았으며, 광대역 인터넷 가입자수에 대한 모형_D에서만 10% 유의 수준 하에서 유의한 양(+)의 영향력을 미치는 것으로 나타났다. 이는 동아시아 국가의 무역 개방 정도가 주식시장 가격 적응 속도에는 영향을 미치지 않음을 의미한다.

넷째, 동아시아 국가의 주식 거래 회전율은 대부분의 모형에서 1% 유의수준에서 추정계수가 '0'이라는 귀무가설을 기각하는 것으로 나타났으며, 이들의 추정계수는 음(-)의 부호를 가지는 것으로 제시되어 주식거래 회전율의 증가가 주식시장의 가격적응 속도를 개선시키는 것으로 나타났다.

다섯째, 주가 수익률의 변동성 증대는 대부분의 모형에서 5% 유의 수준 하에서 유의한 양(+)의 값을 가지는 것으로 나타났다. 이는 수익률 변동성 증대로 나타나는 주식시장의 불안정성이 주식시장 가격 적응속도를 저해하는 영향을 미침을 의미한다. 한편, 환율 변동성 증대는 모든 모형에서 유의하지 않는 것으로 나타나 환율 변동에 의한 외환시장의 불안정성보다 주식 수익률의 변동성 증대로 나타나는 주식시장 불안정성이 주식시장 가격적응 속도에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 6> 주식시장 가격적응 속도 모형 추정결과

	Model_A	Model_B	Model_C	Model_D
C	1.504* (0.81)	2.519** (0.98)	3.460*** (1.16)	0.041 (0.63)
LOG(ITU)	-0.329*** (0.04)			
LOG(MCS)		-0.260*** (0.04)		
LOG(TEL)			-0.415*** (0.11)	
LOG(BBND)				-0.268*** (0.05)
LOG(OPEN)	0.204 (0.18)	-0.014 (0.22)	0.008 (0.25)	0.303* (0.17)
LOG(GDPWG)	0.077** (0.03)	0.090*** (0.03)	0.080** (0.03)	0.046** (0.02)
LOG(TURN)	-0.282** (0.11)	-0.280** (0.11)	-0.464*** (0.15)	-0.164 (0.11)
REVOL	0.207** (0.09)	0.176** (0.08)	0.258** (0.11)	0.100 (0.08)
EXV	-0.102 (0.08)	-0.128 (0.09)	-0.180 (0.12)	0.056 (0.08)
R-squared	0.65	0.64	0.54	0.62
Hausman (prob.)	38.05 (0.00)	15.25 (0.02)	23.61 (0.00)	27.21 (0.00)
model	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

주) ITU(인터넷 사용자 수), MCS(모바일 폰 가입자 수), TEL(유선전화 개설 수), BBND(광대역 인터넷 가입자 수), GDPG(경제성장률 차이), OPEN(개방도), TURN(거래회전율), REVOL(수익률 변동성), EXV(환율변동성)을 나타냄.

V. 결 론

본 연구는 정보기술 발전이 동아시아 주식시장 가격적응 속도에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이를 위해 먼저, Delay Measure를 통해 세계 주식시장과 동아시아 국가별 주식시장의 가격적응 속도를 측정하여 분석의 종속변수로 사용하였으며, 이에 대한 설명변수로 인터넷 사용자 수, 모바일 폰 가입자 수, 광대역 인터넷 사용자수, 유선전화 사용자수로 구성된 정보전달 지표와 해당 국가의 개방도 및 거래회전율을 사용하였다. 또한, 해당 국가 주식시장의 안정성을 나타내는 주가 수익률 변동성과 외환시장 안정성을 나타내는 환율변동성, 경제구조의 유사성을 나타내는 경제성장률 차이를 설명변수로 사용하여 패널 분석을 실시하였다.

한편, 모형을 구성함에 있어 주식시장 가격 적응 속도를 나타내는 Delay measure의 시차상관관계를 검증하였다. 이는 종속변수의 시차상관관계가 높게 나타날 경우 독립변수에 종속변수의 시차변수를 포함시켜야하는데 여기서 야기되는 내생성의 문제를 고려하기 위해서이다. 이에 종속변수의 시차상관관계를 검증한 결과 시차 상관관계가 낮아 시차 변수 추가로 인한 내생성 문제를 고려하지 않았으며, 이러한 이유로 고정효과모형 및 임의효과모형의 패널분석을 사용하여 추정하였다. 이때 본 연구에

사용한 개별 국가는 한국, 중국, 일본, 홍콩, 싱가포르, 인도네시아, 말레이시아의 동아시아 7개국이며, 세계 주식시장에 대한 대용변수로 미국의 주식시장 자료를 사용하였다.

분석결과 정보기술 발전에 의한 정보화의 진전이 국가별 주식시장 가격적응 속도를 개선하는데 기여하고 있음을 알 수 있었으며, 해당 국가의 주식시장 거래회전을 또한 주식시장 가격적응 속도를 개선하는 것으로 나타났다. 반면, 세계 시장과 해당 국가의 경제성장률 차이 및 주가 수익률 변동성 증대가 주식시장 가격적응 속도를 악화시키는 것으로 나타나 경제구조의 유사성과 주식시장의 안정성이 주식시장 가격적응 속도를 개선시키는데 기여함을 알 수 있었다.

한편, 본 연구는 다음과 같은 문제점을 갖고 있다. 먼저 세계시장을 미국의 주식시장으로 지역 대상 국가를 동아시아 7개국으로 한정하여 세계적인 추세 및 지역 특성의 비교 분석이 부족하다. 또한 정보기술 발전의 대리변수로 인터넷 사용자 수, 모바일 폰 가입자 수, 광대역 인터넷 사용자수, 유선전화 사용자수를 사용한 것이다. 둘째, 주식시장 가격적응력은 효율적인 시장일수록 신속하게 이루어지는데, 본 연구에서는 이들의 가격적응 속도 측정을 위한 모형에서 주간 자료를 사용하여 일간 조정 속도를 반영하지 못하고 있다는 한계를 가진다.

이러한 문제점은 향후 정보통신 발전을 반영하는 추가적인 지표 선정 및 연구과정으로 해결될 것이라 기대하며, 다만 동아시아 주식시장 가격조정속도 개선에 정보기술발전이 기여하고 있음을 밝힌 본 연구를 바탕으로 이와 관련된 더욱 세분화되고 활발한 연구가 이루어지는데 기여하길 바란다.

< 참고문헌 >

- 이충열, 『디지털금융시대의 금융구조 변화와 정부규제 및 정책』, 아산재단 연구총서 제115집, 집문당, 2003.
- 이충열, “아세안 금융시장 통합: 현황과 통합가능성,” 『동남아학회지』, 2011년 10월.
- Bae, K.H., Ozoguz, A., and Tan, H., “Do foreigners facilitate information transmission in emerging markets?”, SSRN working paper, 2009.
- Beine M. and Candelon B., "Liberalization and Stock Market Co-movement Between Emerging Economies", *Quantitative Finance*, Vol. 11, pp299-312, 2011.
- Chan, D., “Speed of share price adjustment to information”, *Managerial Finance*, Vol.28, 2002.
- Cheung Y.W. and Lai K. S., "Macroeconomic Determinants of Long-term Stock Market Comovements Among Major EMS Countries", *Applied Financial Economics*, Vol. 9, pp 73-85, 1999.
- Damodaran, A., “A simple measure of price adjustment coefficients”, *Journal of Finance*, Vol. 48, 1993
- Fama, E.F., “Efficient capital markets : A review of theory and empirical work”, *Journal of Finance*, Vol. 25, 1970.
- Hou, K. and Moskowitz, T.J., “Market frictions, price delay, and the cross-section of expected returns”, *Reviews of Financial studies*, Vol 18, 2005.
- Lim, K.P., “The speed of stock price adjustment to market-wide information”, Working paper, Monash University, 2009.
- Lim, K.P. and Hooy, C.W., “The delay of stock price adjustment to information : A country-level analysis”, *Economics Bulletin*, Vol 30, 2010.
- Theobald, M. and Yallup, P., “Determining security speed of adjustment coefficients”, *Journal of Financial Markets*, Vol. 7, 2004.
- Yahoo finance, <http://finance.yahoo.com/indices>
- World Bank, WDI databank, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>