

인터넷뱅킹시스템의 품질과 은행의 영업성과 간 내생성에 대한 시계열 분석

Time Series Analysis on the Endogeneity between Quality of Internet Banking System and Business Performances of Banks

심선영(Seonyoung Shim)*

초 록

본 논문에서는 시중 5대 은행(국민, 우리, 하나, 씨티, 신한)을 대상으로 인터넷 뱅킹 시스템의 영업성과의 내생성에 대해 시계열분석을 하였다. 상기 다섯 개 은행의 공통점은 2000년을 전후로 타 은행과 합병한 은행들이라는 것이다. 합병의 과정을 통해 정보시스템 통합을 위한 대형 IT 프로젝트를 경험한 은행들로 합병 이후 전반적으로 인터넷 뱅킹 시스템의 향상을 보인 은행들이다. 본 연구는 VAR와 VECM 모델을 기반으로 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 은행의 성과 간(영업수익과 비용)의 그랜저 인과관계를 분석하였다. 논문의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 인터넷 뱅킹 시스템은 은행의 영업수익과 비용에 긍정적인 영향을 미쳤다. 둘째, 인터넷 뱅킹 시스템은 수익요인보다는 비용요인에 의한 성과향상이 유발되었다. 이는 은행들이 운영비용 감축을 목적으로 인터넷 뱅킹에 투자했을 가능성을 시사한다.

ABSTRACT

This study investigates time series data on internet banking systems and business performances for 5 large-scale banks : Kookmin, Woori, Hana, City, Shinhan. These banks have the common features that they merged with other banks around 2000, hence they experienced massive IS integration between banks. This study adopted VAR and VECM for identifying Granger causality between the quality of internet banking systems and the performances of banks(operating revenue and cost). The main results are as follows. First, internet banking system impacts positively on the revenues as well as costs of banks. Second, the improvement of internet banking system is instigated by cost part more than revenue part. Hence, the results imply that banks tries to reduce operating costs via internet banking systems, however the systems rather increased the costs of banks, although the systems increased operating revenues of banks too.

키워드 : 인터넷뱅킹 시스템, 벡터자기회귀 모형, 벡터오차수정 모형, 시계열 데이터 분석
Internet Banking System, Vector Auto Regression, Vector Error Correction
Model, Time Series Data Analysis

이 논문은 2013년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

* Corresponding Author, Department of Business Administration, Sungshin Women's University
(syshim@sungshin.ac.kr)

2013년 08월 22일 접수, 2013년 10월 27일 심사완료 후 2013년 10월 31일 게재확정.

1. 서 론

최근 정부의 경제 민주화 및 금융권 민영화 시도 속에 시중 대형은행 간의 재합병으로 인한 메가은행의 탄생이 예고되고 있다. 거슬러 올라가자면 2000년을 전 후로 은행권을 대상으로 한 구조조정이 활발하게 이루어졌고 이에 국민, 우리, 하나, 씨티, 신한과 같은 5개 은행은 합병의 결과로 규모가 더욱 대형화되었다.

합병을 기반으로 한 은행 업무의 통합에 있어 가장 시급한 선결 과제로 보는 것은 바로 정보시스템 통합이다. 은행을 비롯한 금융권 서비스의 정보시스템 의존도가 높고 따라서 영업지속가능을 좌우하는 결정적 요인이기 때문이다[40]. 특히나 대형은행 간 합병 시에는 정보시스템의 통합 작업이 무엇보다도 큰 부분이어서 이것의 통합이 진정한 합병이라는 시각이 지배적이다[10]. 따라서 합병의 주도권

을 가진 쪽에서 정보시스템 통합의 주도권도 많이 가져간 것이 사실이다. 상기 5개의 은행은 공통적으로 이러한 합병과 정보시스템 통합의 과정을 거치면서 대형은행으로 성장하였다. 두 은행의 합병을 통하여 자산과 수익 측면 뿐만 아니라 직원수와 시장점유율 면에서 대표적 시중으로 자리매김 한 것이다.

은행의 백엔드(back-end) 시스템은 일반적으로 기간계와 정보계 시스템으로 분류된다 [24]. 이 백엔드 시스템에 연결된 프론트엔드(front-end) 시스템은 고객 서비스 시스템에 해당되는 것으로 대표적으로 인터넷 뱅킹 시스템을 들 수 있다. 즉, 인터넷 뱅킹 시스템의 서비스 수준은 화면상의 사용자 인터페이스나 메뉴 구성과 같은 순수 프론트엔드 시스템 측면뿐만 아니라 거래처리 프로세스, 시스템 안정성과 용량, 처리 속도 등 백엔드 시스템의 성능에 의해 종합적으로 결정된다. 따라서 고객의 입장에서는 인터넷 뱅킹 시스템이 해당

〈Table 1〉 Merges between National-wide Commercial Banks¹⁾

No	Name Before Merge	Name After Merge	Time of Merge	Time of IS Integration	Time Series Data
1	Jutaek	Kookmin	Apr, 2001	Sep, 2002	2000 3Q~ 2011 4Q
	Kookmin				
2	Sangup	Woori ²⁾	Jan, 1999	Sep, 1999	2000 3Q~ 2011 4Q
	Hanbit				
3	Seoul	Hana	Dec, 2002	May, 2003	2000 3Q~ 2011 4Q
	Hana				
4	Hanmi	City	Nov, 2004	Jul, 2006	2000 3Q~ 2011 4Q
	City				
5	Johung	Shinhan	Apr, 2006	Oct, 2006	2000 3Q~ 2011 4Q
	Shinhan				

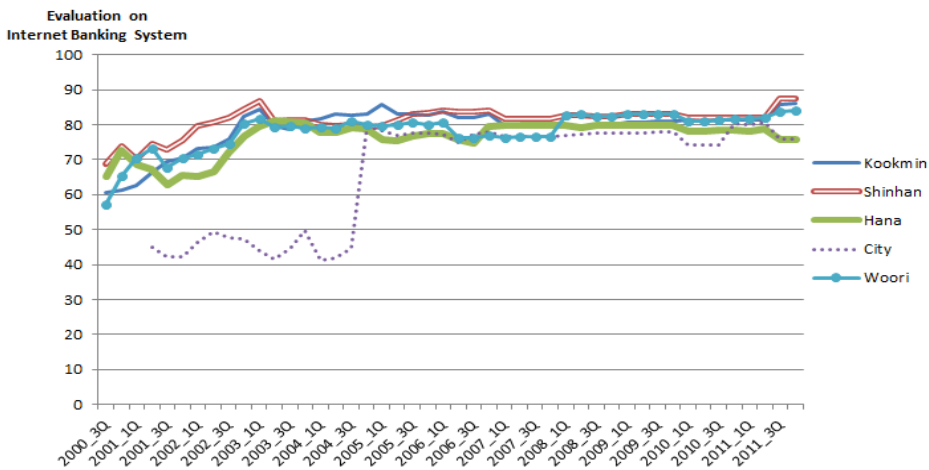
1) Merge between Hana bank and Korea exchange bank, Which has not completed yet, was not included.

2) The name of bank has been changed from 4Q of 2004.

은행의 제반 정보시스템 품질을 느낄 수 있는 채널인 것이다. 전술하였듯 은행 서비스의 정보시스템 의존도가 지극히 높은 상황에서 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 고객의 만족 여부는 해당은행의 브랜드 이미지 향상은 물론이고 고객확보를 거쳐 고객유지에 이르기까지 경영성과와 직결되는 요인일 것으로 예상된다. 특히 대형은행의 경우 더욱 과감한 예산을 인터넷 뱅킹 시스템에 할당하고 있다. 최근 국민, 신한, 우리 은행은 인터넷 뱅킹 시스템을 리뉴얼하였으며[11] 하나은행은 스마트폰을 기반으로 한 모바일 뱅킹 서비스에 매우 선제적으로 대응해 왔다[35].

하지만, 정보시스템 투자의 성과에 대한 선행 연구들의 시각은 회의적인 경우가 많았다 [6, 9, 15, 33, 42]. 특히 정보시스템 의존도가 높은 금융서비스 분야에서는 이러한 분석이 더욱 절실하나 동일 산업을 대상으로 분석한 경우에도 엇갈리는 결과를 보이기도 하여[3, 27] 지속되는 정보시스템 투자의 성과 분석에

대해 명확한 해석이 부재한 실정이었다. 하지만 이는 기업의 규모나 역량, 자원 등과 같은 특성이 감안되지 않고 단순히 동일 산업이라는 기준만 적용하여 평가하였기 때문일 수 있다. 실제로 Furst et al.의 연구[12]에서도 인터넷 뱅킹 시스템이 비용효율성에 미치는 영향을 보면 은행의 규모에 따라 다르게 나타났다고 밝히고 있다. 유사하게 정보시스템 투자를 하였더라도 시중 대형은행과 지방 중소은행에 기대할 수 있는 성과는 그 기업의 역량 및 특징에 따라 충분히 달라질 수 있기 때문이다. 따라서 이러한 점을 감안한 구분과 분석이 필요하다고 보고 본 연구에서는 상기에 소개한 5개의 시중 대형은행을 중심으로 인터넷 뱅킹 시스템과 경영성과의 관계에 대해 알아보고자 한다. 이 은행들은 합병의 과정을 거쳐 규모면에서 대형화 되었을 뿐만 아니라 은행 간 정보시스템 통합이라는 대규모 IT프로젝트를 경험하면서 정보시스템의 구축과 관리에 대한 역량 또한 대형화 된 경험을



〈Figure 1〉 Evolution of Internet Banking Systems

공통적으로 가지고 있다고 볼 수 있다. 또한 <Figure 1>에서 보듯이 합병 이후 전반적으로 인터넷 뱅킹 시스템의 수준이 향상되어 비슷한 수준으로 수렴되어졌음을 알 수 있다. 특히 씨티은행의 인터넷 뱅킹 시스템이 합병을 기점으로 눈에 띄게 개선되었다. 따라서 이들을 대상으로 분석한다면 정보시스템의 품질과 성과의 관계를 정보시스템의 수준면에서 유사한 대형은행을 중심으로 규명하는 데 적합하리라 본다. 이에 본 연구에서는 상기 5개 은행의 인터넷 뱅킹 시스템과 경영성과에 대한 10년 이상의 장기 데이터를 확보하여 시계열 분석을 해 보았다. 이러한 장기 데이터의 확보는 분석 기간의 제약으로 인하여 시스템의 영향을 충분히 살필 수 없었던 기존 연구 [27]의 한계를 극복하는 데 도움을 줄 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 정보시스템 품질과 경영성과 간 내생성

정보시스템의 품질이 좋으면 높은 성과를 유발할 수 있지만, 반대로 성과가 좋으면 정보시스템의 품질 향상을 위한 투자도 늘어날 수 있을 것이다. 이렇듯, 한 변수가 다른 변수와 상호 피드백 관계를 가질 때 내생성이 존재한다고 말한다[44]. 만약 변수 간 관계를 확인함에 있어 이러한 내생성을 간과하게 되면 연구모형의 설정 오류 범하게 되고 따라서 생략변수로 인한 편의(omitted variable bias)가 발생할 수 있으므로 변수 간 관계 설정 시 신중을 기해야 한다[34].

시계열 데이터에서 변수 간 영향력에 대한 방향성을 분석하기 위하여 그랜저(Granger) 인과관계 검정을 사용한다[14]. 이때 전술한 바와 같이 두 변수 간 상호 피드백(feedback)효과 내지는 양방향적 인과관계가 의심되어 어떤 변수가 외생변수인지 명확하게 파악되지 않는다면 이를 대칭적으로 다룰 수 있는 연구모형이 필요한 것이다. 이러한 모형으로는 벡터자기회귀(Vector Auto Regression, VAR) 모형이나 벡터오차수정 모형(Vector Error Correction Model, VECM)이 적합하다. 왜냐하면 이들 모형에서는 내생변수와 외생변수의 구분이 필요 없기 때문이다[4, 21, 41].

인터넷 뱅킹 시스템과 같은 정보시스템의 품질과 경영성과 간의 관계도 상호 피드백의 여지를 충분히 가지고 있다. 정보시스템의 품질이 성과의 원인이 될 수도 있지만 성과가 다시 품질향상을 위한 투자로 이어질 수 있기 때문이다. 정보시스템의 투자 또는 품질과 성과에 대한 연구의 대부분은 투자가 어떻게 성과로 이어졌는가에 집중하고 있으나[3, 26, 27] 단기적 시각에서 벗어나 살펴보면 성과는 다시 투자를 유도하는 원인이 될 수 있으므로 내생성 존재의 가능성은 배제하기 어렵고 연구 모형에서도 반드시 고려되어야 하는 것이다.

경영 변수 간 관계 연구에서는 내생성을 고려한 경우를 다양하게 찾아 볼 수 있다. 김확열과 최미화의 연구[25]에서는 회계정보의 질과 기업지배구조의 관계를 살핌에 있어 두 변수간 내생성을 전제하고 있다. 장광필의 연구[17]에서는 자동차 구매 모형을 선택함에 있어 가격 내생성을 반영하였다. IT 분야로 시선을 돌리자면 김원중의 연구[29]는 해외의 경제 충격과 국내 IT 제품의 수출간의 내생성을 확

인하였고, 이광훈과 김현의 연구[31]는 IT산업으로 유입되는 외국인 직접 투자와 IT제품의 수출·입에서 내생성 관계가 존재함을 실증하였다. 또한 이광훈 등의 연구[32]에서는 내생성 문제를 통제하여 기업의 사회적 책임활동(CSR)이 장기적으로 보면 기업가치 향상에 기여함을 밝히고 있다. 경제 및 정책 분야에서도 변수 간 내생성은 다양하게 고려되고 있는데 거시변수와 KOSPI간의 관계(조영경, 1999), 공적개발원조와 경제성장간의 관계[21], 자연경제성장률과 실질경제성장률의 관계[18] 등에서 검정되었다. 본 연구에서도 이러한 내생성의 가능성을 제약하지 않는 동태적 분석모형을 이용하여 인터넷 뱅킹 시스템을 중심으로 정보시스템 품질과 경영성과의 관계를 실증해 보고자 한다.

2.2 정보 시스템의 품질 및 서비스 품질에 대한 연구

정보시스템의 품질 요인을 밝힘으로써 정보시스템 투자의 성과를 살펴 본 대표적 연구로는 DeLone과 McLean의 연구[7]를 들 수 있다. 이들의 연구는 정보시스템의 성과에 영향을 미치는 주요 요소들을 정리하였는데, 시스템 품질(System Quality)과 정보 품질(Information Quality)이 사용자에게 영향을 미치게 되어 사용자 만족을 유발하고 개인수준과 조직수준의 성과가 나타나게 된다고 설명하였다. 여기서 정보시스템의 품질을 시스템의 품질과 정보의 품질로 나누어 제시하고 있는데, 우선 시스템 자체의 품질은 기술적 측면을 보는 매우 공학적 접근이다. 시스템의 생산성, 데이터 처리 능력, 시스템 신뢰성, 반응속도, 정확성

등을 보는 것이다[30, 43]. 반면 정보 품질에서는 시스템 자체의 성능보다는 시스템의 결과물인 정보의 품질을 보고자 하는 것으로 정보의 적시성, 정확성, 신뢰성, 적합성, 완전성 등이 포함된다[1]. 하지만 DeLone과 McLean[7]은 이러한 측정들을 바탕으로 정보시스템이 조직의 성과에 미치는 영향을 실증한 연구는 그리 많지 않음을 지적하는데, 그 이유로 정보시스템의 기여와 다른 요인의 기여를 구분하기 어렵기 때문임을 들고 있다. 또한 이러한 지적은 정보시스템 품질을 고려함 있어 시스템 자체만 보기 보다는 서비스 측면까지 범위를 넓혀 보아야 함을 내포하기도 한다.

따라서 DeLone과 McLean의 연구[7]를 바탕으로, Pitt et al.의 연구[36]에서는 서비스 품질을 추가하였고 Seddon의 연구[38]에서는 사용자 참여도를 추가하여 모형을 확장하였다. 특히 시스템의 기술적 성능뿐만 아니라 시스템을 기반으로 한 서비스의 품질을 시스템 성과의 주요 요인으로 고려하는 연구들이 늘어났다. 즉, 서비스 품질이란 웹 사이트라는 기술을 기반으로 비 대면으로 제공되는 고객 서비스의 품질을 의미한다. 따라서 시스템 품질이 시스템 자체만의 기술적 성능에 더 집중했다면 서비스 품질은 종업원들이 고객에게 서비스를 제공함에 있어 온라인 시스템 또는 웹 사이트의 시스템적 지원과 결합된 것의 품질로 볼 수 있다. 즉, 게시판, 채팅 등 상호작용 기술 기반의 서비스를 의미하는 것인데 e비즈니스가 확대됨에 따라 기술의 사용 점점에서 소비자들은 서비스의 품질을 평가하게 되는 것이다[28]. 인터넷 뱅킹 또한 이러한 속성을 지닌 서비스에 해당된다. 이에 Jun과 Cai의 연구[20]는 인터넷 뱅킹 서비스의 품질을 설

명함에 있어 고객 서비스 품질, 온라인 시스템 품질, 은행 상품의 품질이라는 세 차원을 제시함으로써 시스템과 고객 서비스, 상품의 종합적 구성에 의해 बैं킹 서비스의 품질이 완성됨을 강조하였다. 이들은 고객 서비스의 품질 요인으로 신뢰성, 반응성, 능숙함, 접근, 대화성, 협업, 지속적 서비스 개선 등을 들고 있으며, 온라인 시스템의 품질 요인으로는 콘텐츠, 정확성, 사용 용이성, 적시성, 보안 등을 들고 있다.

이후 DeLone과 McLean[8]도 기존의 모형을 수정하여 재구성하였는데 시스템 품질과 정보 품질에 더하여 서비스 품질을 추가하였다. 정보시스템의 성공 요인을 밝힘에 있어 독립적 시스템이라면 시스템 품질과 정보 품질의 영향이 중요하겠지만 전반적 시스템이라면 서비스 품질도 함께 고려되어야 한다는 것이다. 특히 이 모델은 e비즈니스 관련 시스템의 성과 측정에 잘 부합되어 이후의 연구에서 웹 사이트에 대한 품질 평가의 기준으로 활용되었다[28]. 정보시스템의 성공을 위한 다른 요인으로 사용자의 용이성이나 사용자 시스템 간 상호 작용성 등이 고려되기도 하였고[37] 최근에는 보안성이나 유지보수의 용이성 등이 강조되어[39] 장애발상 정도나 장애 후 복구 속도 등도 시스템 및 서비스의 주요 요인으로 포함되었다[22]. 뿐만 아니라 시스템의 성능을 기술적으로만 측정하던 과거의 관점에 비해 사용자의 입장에서 편리성, 사용 용이성, 화면 구성의 적절성, 반응성 등의 요인들도 고려하는 경향도 나타났다.

본 연구에서 사용한 블래스트 씨엔알(Blast C&R)의 평가 데이터는 인터넷 बैं킹 시스템의 신뢰성, 안정성, 사용 용이성, 화면구성, 제공

정보의 적합성, 지원 등을 종합적으로 살핌으로써 기존의 연구들에서 고려해온 시스템 품질과 정보 품질 및 서비스 품질을 종합적으로 측정하고 있다고 볼 수 있다.

2.3 정보시스템 투자의 성과평가

인터넷 बैं킹 시스템을 비롯한 정보시스템의 품질과 경영성과에 대한 선행연구들을 살펴보면 뚜렷한 관계를 밝히지 못한 경우도 있었고 상반되는 결과를 보고하기도 하여 그 관계에 대해 한마디로 결론 내리기 어려운 경향이 있었다. 특히 정보시스템의 품질을 측정하고 평가하는 것이 매우 복잡하고 표준화하기 힘든 작업이므로[40] 정보시스템 투자와 성과의 관계를 밝히는 방식을 주로 취한 경우도 있다. 일찍이 정보시스템에 대한 투자에 비해 생산성 향상은 뚜렷하지 않다는 IT 생산성 역설에 대한 연구들이 있었고[6, 15, 33, 42] 이러한 결과들은 지속되는 정보시스템 투자와 더불어 투자 성과를 보다 자세하고 상황 중심으로 분석해 볼 여지를 남겨왔다. 인터넷 बैं킹 시스템과 같은 금융서비스 시스템에 대한 연구 결과들을 보자면, 외국 사례의 경우 Alpar and Kim[2]의 연구도 정보시스템 투자의 효과는 비용효율성 측면으로만 제한되므로 수익 향상은 기대할 수 없음을 지적하였다. 이후 인터넷 बैं킹의 도입과 더불어 고객을 직접 대면함으로써 서비스할 기회가 감소하므로 은행의 성과는 오히려 악화되었다고 DeYoung의 연구[9]도 밝힌 바 있다.

한국의 사례를 분석한 연구들도 회의적 시각이 지배적이지만 상반된 결과를 보이는 경우도 있었다. 먼저, Alpar and Kim의 연구[2]

와 비슷한 맥락으로 김현욱과 박창균의 연구 [27]에서도 수익성 개선은 확인되지 않았고 다만 운영 비용이 감소하는 정도의 경영성과가 있었다고 설명한다. 정보시스템투자가 생산성에 유의한 영향을 미치려면 수익성 측면에서 이미 평균이상의 자기자본수익률(ROE)을 달성한 은행이어야 함을 지적하는가 하면 [23], 수년 간의 장기 데이터를 분석하였음에도 불구하고 인터넷 뱅킹 시스템과 성과 간의 관계를 뚜렷하게 제시하지 못한 경우[26]도 있었다. 하지만 정보시스템에 대한 투자가 은행의 수익에 긍정적 영향을 미쳤다고 밝힌 연구도 있다[3].

정보시스템의 투자성과에 대한 연구들이 일치하지 않는 결과를 밝히는 이유는 무엇일까? 정보시스템에 대한 투자는 소기의 성과가 나타나는데 충분한 기간이 요구되며[27] 정보 자산에 대한 감가상각 기간도 고려한다면 분석 기간에 따라 일치되지 못한 결과가 나올 수도 있을 것이다. 따라서 정보시스템과 성과의 관계를 보고자 한다면 충분한 기간의 시계열 데이터를 확보하는 것이 우선과제 중 하나일 것이다. 뿐만 아니라, 동일 산업 내 기업이라 할지라도 기업마다 다른 고유의 특성을 감안해야 할 것이다. 강임호과 송재경의 연구 [23]에서도 밝혔듯 기업의 규모나 자원 또는 기존의 수익 정도에 따라 투자의 방식과 규모가 달라지고 관리의 체계성, 기술의 수준 등 모든 것이 차이날 수 있는데 단지 정보시스템 투자 여부만으로 동일하게 간주하는 것은 분명 무리가 있다. 때문에 어떠한 기업들이 분석 대상이 되느냐에 따라 결과는 상이하게 도출될 수 있는 것이다. 본 연구에서는 이러한 점에 착안하여 공통된 특성을 가진 집단별로

분석하는 것의 필요성을 제기한다. 따라서 합병을 기반으로 대형 은행이 된 경우에는 어떠한 결과를 보이는지부터 확인코자 한다. 이는 단순히 자산이나 직원규모 등을 기준으로 대형 은행을 정의하고 분석 대상으로 삼는 것과는 다른 의미를 가진다. 은행의 합병은 규모의 대형화도 초래하지만 은행 간 합병의 필수 관문인 시스템 통합의 과정을 거쳤다는 점에서 이들 은행이 정보시스템의 운용 관리 경험에 대한 공통점을 충분히 지니고 있다고 보는 것이다. 시스템의 규모 뿐만 아니라 개발 및 관리의 과정에서 또한 비슷한 역사를 가지고 있으며 물론, 자산 등의 물리적 규모도 성장한 공통점이 있다.

3. 데이터 수집

3.1 데이터 수집

본 연구에서는 2000년 3사분기 부터 2011년 4사분기까지 약 12년 간의 시계열 데이터를 합병을 경험한 5개의 은행에 대해 수집하였다. 연구의 목적이 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 경영성과의 관계를 보는 것이므로 시계열 자료의 내용은 해당 은행별 인터넷 뱅킹 시스템의 품질에 대한 평가 데이터 및 영업성과 데이터이다. 데이터는 분기 단위로 측정된 것으로 은행별로 각 변수에 대해 46기의 데이터가 수집되었다. 다만 씨티은행의 경우는 2001년 2분기 자료부터 수집되어 43기의 시계열 자료가 확보되었다.

먼저 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 평가 데이터는 블래스트 씨엔알(www.blastcnr.com) 자

료를 이용하였다. 블래스트 씨앤알은 미국의 Forrest.com이나 Gomez advisor와 같이 금융사들의 인터넷 서비스를 평가하는 전문 사이트로 2000년대 초반부터 은행의 인터넷 뱅킹 시스템에 대하여 분기 단위로 평가해 오고 있다. 블래스트 씨앤알은 인터넷 뱅킹 서비스에 대하여 거래 서비스, 지원 서비스, 상품 서비스, 고객 서비스, UI디자인으로 나누어 영역별 평가를 하고 각 영역별 중요도에 따라 비중을 적용하여 종합점수를 발표한다. 이 평가에는 고객 패널이 참여하고 있으며 전문가 그룹 및 내부 평가팀이 함께하고 있다. 따라서 이 평가 점수는 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 다양한 그룹의 품질 평가라 볼 수 있다. 블래스트 씨앤알의 평가 절차는 평가 항목을 개발하고 검증한 뒤 AHP 방법을 이용하여 각 영역별로 평가항목에 적용할 가중치를 설정한다. 가중치가 적용된 영역별 점수와 종합점수를 산출하여 평가가 완료되는 것이다.

은행별 영업성과는 영업수익과 영업비용으로 구분하였다. 성과란 수익을 향상시키는 것과 비용을 절감하는 것 두 가지의 함수로 볼 수 있기 때문이다. 영업수익과 영업비용 데이터는

금융감독원의 전자공시 시스템 자료를 이용하였다. 전자공시 시스템(DART; Data Analysis, Retrieval and Transfer System)은 상장법인 등이 공시서류를 인터넷으로 제출하고, 투자자 등 이용자는 제출 즉시 인터넷을 통해 조회할 수 있도록 하는 종합적 기업공시 시스템이다. 은행을 비롯한 상장기업들은 분기보고서를 제출하고 있어 경영성과에 대해 분기 단위로 데이터를 수집할 수 있다.

우리나라의 경우 2000년대를 전·후로 은행의 구조조정이 시작되고 은행 간 인수합병이 성행하면서 경쟁이 본격화 되었다. 대부분의 국내 은행들이 인터넷 뱅킹 시스템을 개발하여 서비스하기 시작한 것도 이 시기이다. 따라서 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 블래스트 씨앤알의 평가도 2000년 3사분기부터 시작되었으며 영업성과에 대한 데이터도 동일 기간에 대해 수집하였다.

3.2 연구 모형

본 연구에서는 변수들 사이의 내생성(endogeneity)이나 외생성(exogeneity)에 대해 사전적 가정을 하지 않고 가능성을 모두 고려하여

<Table 2> Items for Internet Banking System Evaluation

1 st level	Transaction	Customer Support	Product Service	Customer Service	UI Design
2 nd level	Account Inquiry	Customer Information	Product Transaction	Wealth Management	Accessibility
	Account Transfer	Transaction Support	Product Information	Communication	Immediacy
	Utility Bill	Security Service	Product Convenience	Community	Uniqueness
	Open Banking Service	Additional Service			

분석하는 모형을 사용하고자 하였다. 전술한 바와 같이 변수 간 상호 피드백의 가능성이 존재하기 때문이다. 이러한 분석에 가장 적합한 것이 VAR 및 VECM 임을 제 2.1절에서 밝힌 바 있다. 공적분 여부와 그랜저 인과관계를 이용하여 변수간의 영향 관계를 파악할 수 있고 장·단기적 관점에서 동태적 분석도 가능하다는 장점이 있다.

먼저 본 연구의 목적이 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 영업성과의 관계를 살펴보는 것이므로 분기별 인터넷 뱅킹 시스템의 품질점수 (*quality*), 분기별 영업수익(*revenue*)과 영업비용(*cost*)을 이용하여 세 변수 간 관계를 살펴보는 연구 모형을 설정하였다. 이 세 변수를 Sims(1980)의 Var(k)모형에 적용하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{bmatrix} quality_t \\ revenue_t \\ cost_t \end{bmatrix} = \Gamma_0 + \Gamma_1 \begin{bmatrix} quality_{t-1} \\ revenue_{t-1} \\ cost_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \Gamma_p \begin{bmatrix} quality_{t-k} \\ revenue_{t-k} \\ cost_{t-k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{quality,t} \\ \epsilon_{revenue,t} \\ \epsilon_{cost,t} \end{bmatrix} \quad (1)$$

여기서 Γ_i 는 (3×3)계수행렬이며 식 (1)을 차분하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \Delta quality_t \\ \Delta revenue_t \\ \Delta cost_t \end{bmatrix} = \mu + \Pi \begin{bmatrix} quality_{t-1} \\ revenue_{t-1} \\ cost_{t-1} \end{bmatrix} + \Phi_1 \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-1} \\ \Delta revenue_{t-1} \\ \Delta cost_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \Phi_{k-1} \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-k+1} \\ \Delta revenue_{t-k+1} \\ \Delta cost_{t-k+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{quality,t} \\ \epsilon_{revenue,t} \\ \epsilon_{cost,t} \end{bmatrix} \quad (2)$$

이때 $\Pi = -(I - \Gamma_1 - \dots - \Gamma_k)$, $\Phi_i = -(\Gamma_{i+1} - \dots - \Gamma_k)$, $i = 1, \dots, k-1$ 이다.

만약 모형에 포함된 변수들 사이에 N개의 공적분관계가 존재한다면 식 (2)는 다음과 같이 정리된다.

$$\begin{bmatrix} \Delta quality_t \\ \Delta revenue_t \\ \Delta cost_t \end{bmatrix} = \mu - A\beta \begin{bmatrix} quality_{t-1} \\ revenue_{t-1} \\ cost_{t-1} \end{bmatrix} + \Phi_1 \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-1} \\ \Delta revenue_{t-1} \\ \Delta cost_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \Phi_{k-1} \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-k+1} \\ \Delta revenue_{t-k+1} \\ \Delta cost_{t-k+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{quality,t} \\ \epsilon_{revenue,t} \\ \epsilon_{cost,t} \end{bmatrix} \quad (3)$$

여기서 A와 β 는 (3×N)행렬이며, β 가 공적분계수일 때, $\delta_{t-1} = \beta' \begin{bmatrix} quality_{t-1} \\ revenue_{t-1} \\ cost_{t-1} \end{bmatrix}$ 로 정리하면

다음과 같은 VECM을 유도할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} \Delta quality_t \\ \Delta revenue_t \\ \Delta cost_t \end{bmatrix} = \mu - A\delta_{t-1} + \Phi_1 \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-1} \\ \Delta revenue_{t-1} \\ \Delta cost_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \Phi_{k-1} \begin{bmatrix} \Delta quality_{t-k+1} \\ \Delta revenue_{t-k+1} \\ \Delta cost_{t-k+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{quality,t} \\ \epsilon_{revenue,t} \\ \epsilon_{cost,t} \end{bmatrix} \quad (4)$$

이때 δ_{t-1} 은 안정적인($N \times 1$) 벡터로 변수들 간의 균형으로부터 괴리를 측정하며, A는 균형으로부터의 괴리가 얼마나 빨리 해소되는가를 나타내는 오차수정 계수행렬인 것이다(유병철, 2003). 본 연구에서는 상기의 VAR 식 (1)와 VECM 식 (4)을 이용하여 변수들 간 관계를 분석해 보고자 한다.

4. 연구 결과

4.1 기초통계량분석 및 분석절차

시계열 데이터의 분석을 위한 통계도구로는 eViews 6.0을 사용하였다. 먼저 기초통계량분석의 결과는 다음과 같다.

다섯 개 은행에 대해 각 변수별로 총 227개의 데이터를 확보하였으며 이것의 기초 통계량을 보면 인터넷 뱅킹 시스템의 품질은 평균 76.42점(100점 만점), 영업수익과 영업비용의 평균 금액은 각각 4조 400억과 3조 7700억 정도로 분석되었다. 분기 단위의 데이터이므로 3개월간 발생한 실적을 의미한다. 연구 모형 분석에서는 각 변수의 로그 값을 사용하였다.

시계열 데이터의 분석의 순서는 다음과 같다. 우선 단위근 검정과 공적분 분석을 통하여 데이터 안정성을 확인하였다. 그런 다음 VAR 또는 VECM을 바탕으로 Granger 인과관계 분석을 해 보았다. Granger 인과관계 분석은 원인의 시간 선행성에 기반한 분석이다. 마지막으로 충격-반응함수를 통해 다양한 충격에 따른 각 변수의 동태적 반응 및 증감을 확인하였다.

〈Table 3〉 Descriptive Statistics

Quality of Internet Banking Systems		Operating Revenue (Unit : Mil(KRW))		Operating Cost (Unit : Mil(KRW))	
Average	76.42	Average	4040313.39	Average	3776344.26
Std. Err	0.63	Std. Err	270846.33	Std. Err	271223.80
Median	79.70	Median	2812582.00	Median	2513230.00
Mode	79.82	Mode	2283130.00	Mode	2078919.00
Std. Dev	9.50	Std. Dev	4080711.40	Std. Dev	4086398.53
Variance	90.30	Variance	16652205514163.00	Variance	16698652946055.30
Kurtosis	5.43	Kurtosis	17.08	Kurtosis	19.04
Skewness	-2.39	Skewness	3.39	Skewness	3.61
Range	46.25	Range	34120477.00	Range	34899638.00
Max	41.20	Max	623455.00	Max	503054.00
Min	87.45	Min	34743932.00	Min	35402692.00
Sum	17346.98	Sum	917151139.00	Sum	857230148.00
Observations	227	Observations	227	Observations	227

4.2 분석 결과

4.2.1 데이터 안정성 분석

먼저 시계열 데이터의 안정성을 확인하기 위하여 단위근 검정을 실시하였다. 단위근을 갖는 시계열 데이터는 서로 아무런 관계가 없는 경우에도 회귀분석 시 유의한 관계가 있는 것처럼 나타나는 가성회귀(spurious regression)의 문제를 유발할 수 있으므로 이를 피하기 위하여 단위근 검정이 필요하다. 단위근 검정은 '데이터가 단위근을 갖는다'를 귀무가설로 설정하고 있다. 단위근 검정을 위하여 일반적으로 가장 많이 사용하는 것은 ADF(Augmented Dicky-Fuller) 검정과 DF(Dickey-Fuller)-GLS 검정이다[45]. 본 연구에서도 ADF (Augmented Dicky-Fuller) 검정과 DF-GLS 검정을 실시하였으며 검정 결과의 신뢰성을 높이기 위해 PP(Phillips-Perron) 검정을 추가하였다. 검정은 수준 데이터와 1차 차분 데이터에 대해 각 은행별로 진행하였다. 검정결과 수준 데이터에서는 단위근의 존재가 확인되는 경우가 많았다. 하지만 차분 데이터에서는 모든 시계열 데이터가 안정적임이 확인되었다<Table 4>.

이런 경우 차분 데이터를 이용하여 VAR모형으로 분석할 수도 있지만 단위근만 존재하는 것이 아니라 변수 간 공적분까지 존재하는 경우라면 이렇게 하였을 때 시계열 자료상의 장기적 관계에 대해 정보를 상실하게 되는 문제가 발생한다. 따라서 VAR 모형을 적용하기 전에 공적분 존재 여부를 확인해 보아야 한다. 만약 공적분이 존재한다면 VAR 보다는 VECM을 이용해야 한다. 위의 세 가지 단위근 검정에서 수준 자료의 안정성을 모두 보인 경우는 없으므로 모든 시계열 자료에 대해 공

적분 테스트를 실시하였다. 불안정 시계열 사이에서 장기 안정적 공적분의 관계가 존재하는지 보는 Johansen 공적분 테스트의 귀무가설은 '공적분 방정식이 존재하지 않는다'이다. 공적분 관계가 존재한다는 것은 인과관계의 방향은 아니더라도 장기적으로 보면 변수 간 그랜저 인과관계가 존재한다는 것을 뜻한다 [13]. 즉 변수 간 시간적 선·후행 여부가 파악되므로 인과관계의 가능성을 유추할 수 있다 는 의미이다.

<Table 5>는 공적분 테스트 결과를 보여 준다. Johansen 공적분 테스트는 트레이스 통계량과 Maximum Eigen Value 통계량에 기초한 우도비(LR) 검정을 한다. 각 통계량이 5% 임계치를 상회하는 경우 귀무가설은 기각되며(*표시), λ_{trace} 와 λ_{max} 은 각각 트레이스 통계량과 Maximum Eigen Value 통계량을 의미한다. 이 통계량을 기준으로 볼 때, 신한은행의 경우 5% 유의 수준에서 귀무가설을 기각할 수 없었다. 하지만 나머지 국민, 우리, 하나, 씨티은행에 대해서는 공적분이 발견되었다. 하나은행의 경우 λ_{max} 통계량을 기준으로 할 경우에만 귀무가설이 기각되나 일반적으로 λ_{max} 방법이 더 신뢰할 만한 것으로 받아들여지고 있으므로 공적분이 존재한다고 판단했다. 공적분이 존재하는 경우 λ_{trace} 나 λ_{max} 값이 $r = 1$ 에서 처음으로 5% 임계치를 하회 하였으므로 공적분 방정식의 수는 1로 볼 수 있다.

따라서 단위근이 확인된 시계열 중 공적분 관계가 확인되지 않은 신한은행 시계열의 경우 차분데이터를 이용한 VAR 분석을 실시하고, 나머지 은행들의 시계열에 대해서는 VECM을 사용하였다.

〈Table 4〉 Unit Root Test

Test	ADF t-Statistic(Prob.)					DF-GLS ERS test-Statistic					PP Adj.t-Statistic(Prob.)				
	Kook min	Woo ri	Hana	City	Shin han	Kook min	Woo ri	Hana	City	Shin han	Kook min	Woo ri	Hana	City	Shin han
Bank Variable															
Quality	-3.24 [0]** (0.024)	-4.78 [0]*** (0.000)	-2.44 [0] (0.135)	-1.49 [0] (0.528)	-3.77 [0]*** (0.006)	-0.38 [0]	-0.70 [0]	-1.13 [0]	-0.92 [0]	-1.2 [0]	-3.58 [0]*** (0.010)	-4.68 [0]*** (0.000)	-2.49 [0] (0.122)	-1.33 [0] (0.606)	-3.77 [0]*** (0.006)
Revenue	-3.01 [0]** (0.040)	-1.90 [2] (0.326)	-2.39 [0] (0.148)	-2.87 [1]* (0.056)	-1.61 [1] (0.465)	-2.56 [0]** (0.011)	-1.80 [2]* (0.021)	-2.24 [0]** (0.011)	-2.81 [1]*** (0.001)	-1.42 [1]	-2.92 [0]*** (0.005)	-2.42 [0] (0.140)	-2.32 [0] (0.170)	-2.33 [0] (0.167)	-4.05 [0]*** (0.002)
Cost	-2.91 [0]* (0.051)	-2.47 [0] (0.127)	-2.47 [0] (0.128)	-2.43 [0] (0.139)	-1.66 [1] (0.440)	-2.56 [0]** (0.011)	-2.41 [0]** (0.021)	-2.37 [0]** (0.021)	-2.41 [0]** (0.021)	-1.49 [1]	-2.85 [0]*** (0.005)	-2.56 [0] (0.107)	-2.41 [0] (0.142)	-2.51 [0] (0.118)	-4.05 [0]*** (0.002)
1st Difference Data															
Bank Variable															
Quality	-5.50 [0]*** (0.000)	-6.68 [0]*** (0.000)	-6.94 [0]*** (0.000)	-6.41 [0]*** (0.000)	-9.56 [0]*** (0.000)	-5.5 [0]*** (0.000)	-1.23 [2]	-2.85 [0]*** (0.000)	-6.22 [0]*** (0.000)	-11.22 [2]*** (0.000)	-5.52 [0]*** (0.000)	-6.99 [0]*** (0.000)	-6.86 [0]*** (0.000)	-6.89 [0]*** (0.000)	-9.19 [0]*** (0.000)
Revenue	-6.40 [1]*** (0.000)	-6.46 [1]*** (0.000)	-6.65 [1]*** (0.000)	-5.31 [0]*** (0.000)	-17.14 [0]*** (0.000)	-6.21 [1]*** (0.000)	-6.54 [1]*** (0.000)	-6.63 [1]*** (0.000)	-5.36 [0]*** (0.000)	-17.06 [0]*** (0.000)	-11.63 [0]*** (0.000)	-5.65 [0]*** (0.000)	-6.44 [0]*** (0.000)	-6.03 [0]*** (0.000)	-18.32 [0]*** (0.000)
Cost	-6.17 [1]*** (0.000)	-6.29 [1]*** (0.000)	-6.53 [1]*** (0.000)	-5.83 [0]*** (0.000)	-16.56 [0]*** (0.000)	-6.53 [0]*** (0.000)	-5.15 [0]*** (0.000)	-6.51 [1]*** (0.000)	-5.85 [0]*** (0.000)	-16.60 [0]*** (0.000)	-9.73 [0]*** (0.000)	-6.20 [0]*** (0.000)	-6.07 [0]*** (0.000)	-6.55 [0]*** (0.000)	-16.99 [0]*** (0.000)

- Numbers in bracket []() means optimal lag and p-value respectively.

- *** (** , *) means significance level of 1%(5% 10%).

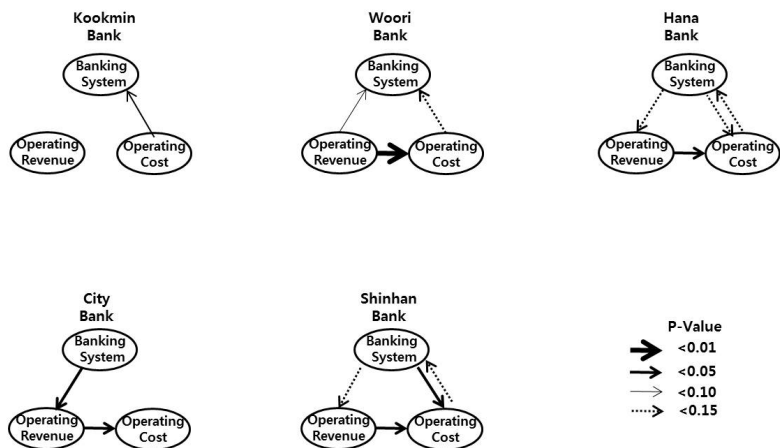
<Table 5> Cointegration Test

	Kookmin	Woori	Hana	City	Shinhan	
Maximum Rank	λ_{trace} (Trace Statistics)					Critical Value (5%)
0	49.01*	51.15*	37.93	42.35*	22.30	42.34
1	24.17	13.66	10.16	10.09	10.93	25.32
2	5.98	3.70	4.13	4.36	3.09	12.25
Maximum Rank	λ_{max} (Maximum Eigen Value Statistics)					Critical Value (5%)
0	25.82*	37.48*	27.76*	32.26*	11.37	25.54
1	18.19	9.96	6.02	5.73	7.84	18.96
2	5.98	3.70	4.13	4.36	3.09	12.25

4.2.2 VAR 및 VECM 그랜저 인과관계 분석

본 절에서는 VAR 및 VECM을 이용하여 그랜저 인과관계를 분석해 본다. 분석에서 사용한 시차(lag)는 SIC(Schwarz's Bayesian Information Criterion)을 기준으로 선택하였다. 분석결과는 <Table 6>에서 제시하고 있으며 <Figure 2>로 요약된다.

우선, <Table 6>을 통해 모든 유의한 관계는 정(+)의 관계임을 확인할 수 있으며, <Figure 2>에서 बैं킹 시스템은 *quality*, 영업수익은 *revenue*, 영업비용은 *cost* 변수를 각각 의미한다. 전반적인 분석 결과를 정리하자면 다음과 같다. 첫째, 주 관심 대상인 인터넷 बैं킹 시스템의 품질이 영업수익이나 영업비용에 미치는 영향은 다섯 개의 은행 중 세 곳에서 발견된다(하



<Figure 2> Granger Causality Analysis

〈Table 6〉 VAR and VECM Granger Causality Analysis⁴⁾

Bank	Model	DV	IV	Constant	Δ Qualityt-i (c1)	Δ Revenuet-i (c2)	Δ Costt-i (c3)	Wald test of coefficients causality direction (1) (H ₀) F-stat (p-value)	Wald test of coefficients causality direction (2) (H ₀) F-stat (p-value)
Koo min	VECM	Δ Qualityt	[t-value]	0.004[1.289]	0.283[1.982]	0.064[1.243]	0.031[1.895]*	(B) 0.843 (-0.364)	(C) 2.940*(-0.094)
		Δ Revenuet	[t-value]	-0.002[-0.047]	1.485[0.721]	-0.198[-0.625]	0.102 [0.421]	(A) 0.008(-0.364)	(C) 0.148(-0.702)
		Δ Costt	[t-value]	-0.009[-0.172]	2.45[1.065]	-0.13[-0.369]	-0.416[-0.530]	(A) 0.001(-0.975)	(B) 0.326(-0.571)
Woo ri	VECM	Δ Qualityt	[t-value]	1.305[5.009]	0.672[9.565]	0.542[1.825]*	0.08[1.439]+	(B) 2.522(0.056)*	(C) 2.731(0.105)+
		Δ Revenuet	[t-value]	0.784[0.255]	0.165[0.199]	0.903[3.630]	-0.002[-0.011]	(A) 0.056(-0.812)	(C) 0.016(-0.899)
		Δ Costt	[t-value]	12.418[3.222]	-0.145[-0.223]	1.66[5.310]***	-0.582[-2.157]	(A) 0.027(-0.868)	(B) 15.999(0.000)***
Hana	VECM	Δ Qualityt	[t-value]	0.739[2.336]	0.863[9.465]	-0.013[-0.338]	0.823[1.565]	(B) 0.171(-0.681)	(C) 0.236(0.109)+
		Δ Revenuet	[t-value]	-2.666[-0.857]	1.144[1.338]+	0.988[2.446]	0.193[0.638]	(A) 2.195(0.145)+	(C) 0.499(-0.483)
		Δ Costt	[t-value]	-2.418[-0.611]	0.994[0.914]+	1.077[2.093]**	1.249[2.841]	(A) 2.718(0.106)+	(B) 6.508(0.014)**
City	VECM	Δ Qualityt	[t-value]	2.086[1.562]	-0.004[-0.070]	0.355[1.081]	0.102[0.459]	(B) 0.003(-0.953)	(C) 0.001(-0.974)
		Δ Revenuet	[t-value]	0.402[1.274]	0.065[0.661]	0.912[11.720]	0.002[0.051]	(A) 1.081(-0.304)	(C) 0.101(-0.752)
		Δ Costt	[t-value]	1.762[1.048]	-0.004[-0.070]	0.748[2.251]**	0.102[0.364]	(A) 1.119(-0.296)	(B) 6.427(0.015)**
Shin han	VAR	Δ Qualityt	[t-value]	1.42[4.204]	0.654[7.843]	-0.014[-0.787]	0.021[1.370]	(B) 1.424(-0.239)	(C) 2.205+(-0.145)
		Δ Revenuet	[t-value]	-7.968[-1.142]	2.898[1.582]	0.954[2.511]	-0.274[-0.724]	(A) 2.681(0.108)+	(C) 0.331(-0.567)
		Δ Costt	[t-value]	-10.548[-1.408]	3.719[2.009]**	0.932[2.284]	-0.327[-0.805]	(A) 4.105(0.049)**	(B) 5.313(0.026)**

4) ***(**, +) means H₀ is rejected at the significance level of 1% (5%, 10%, 15%).

A, B, C are the H₀ in Wald test of coefficients, meaning c1 = 0, c2 = 0, c3 = 0, respectively.

나, 씨티, 신한, 물론 합병의 과정에서 규모 성장으로 인한 영업실적의 성장은 통제되어야 한다). 특히 하나 은행과 신한 은행은 이 부분에서 매우 유사한 결과를 보이는데 우선 인터넷 뱅킹 시스템이 영업수익 개선 뿐만 아니라 영업 비용 증가와도 관계가 있을 가능성을 시사한다. 씨티은행은 뱅킹 시스템과 영업 수익의 관계가 비교적 유의하게 관찰된다. 즉 합병이라는 과정을 거친 대규모 시중은행의 다섯 군데 중 세 군데에서 뱅킹 시스템과 영업 수익의 유의한 관계가 확인된 셈이다. 물론 하나 및 신한은행과 같이 비용과의 관계도 동시에 확인되는 경우도 있다는 점은 주지해야 할 것이다.

둘째, 영업수익이나 비용과 뱅킹 시스템의 관계를 살펴보면, 이 또한 몇몇 은행에서 발견된다. 특히 국민, 하나, 신한은행의 경우 영업수익 보다는 영업 비용과의 관계가 더 유의한 것으로 파악되는데, 이는 서비스의 온라인화를 통해 비용 구조를 개선하려는 시도가 반영된 것으로 생각해 볼 여지도 있다. 하지만 반대의 관계는 유의하게 파악되지 않거나(국민) 오히려 정의 관계를 보임으로써(하나, 신한) 인터넷 뱅킹 시스템과 비용 간 부의 관계는 확인되지 않았다. 뱅킹 시스템의 구축 및 유지보수와 더불어 비용의 증가가 초래되었음도 유추해 볼 수 있다. 오직 우리은행의 경우에만 비용보다는 수익과의 관계가 더 유의하게 인터넷 뱅킹 시스템의 품질에서 확인된다. 상기의 두 결과를 종합해보면, 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 투자와 개선은 수익보다는 비용과 더 관계가 있지만 실제 인터넷 뱅킹 시스템으로 인한 비용 효과는 크게 없었을 수도

있음을 유추해 볼 수 있다. 하지만 직전 결과에서 언급했듯이 일부 은행에서 인터넷 뱅킹 시스템과 영업 비용 및 수익의 정의 관계가 확인되어(하나, 씨티, 신한), 종합적으로 보자면 비용과 수익에 동시에 관련이 있음을 예상할 수 있다. 하지만 결과의 일부는 15% 유의 수준에서 확인된 것도 있으므로 그 가능성은 주지하되 매우 조심스럽게 해석해야 할 것이다.

마지막으로 영업수익과 비용의 관계에 대한 고찰이다. 대부분의 은행들에서 영업수익의 증가가 비용의 증가로 연결됨이 확인된다. 이는 수익 개선이 채투자와 같은 방식으로 연결되었음을 유추해 볼 수 있다. 이는 꼭 인터넷 뱅킹 시스템이 아니더라도 수익이 채투자로 이어지는 일반적 기업 성과의 특징을 반영하는 것이라 생각된다.

4.2.3 충격반응 함수(Impulse Response Function)

그랜저 인과관계 분석을 통해 변수간의 관계를 분석하는 경우 그 방향성은 알 수 있으나 다양한 충격들이 각 변수의 증감에 미치는 영향에 대해서는 알 수 없다. 내생 변수에 발생한 충격이 자기 자신뿐만 아니라 타 변수에도 미치는 영향을 시간의 흐름에 따라 측정하기 위해서는 충격 반응 함수를 사용한다. 이때 출레스키 분해(Cholesky Decomposition)를 이용하는 직교화된 충격반응 함수를 구하여 분석해 보아야 하며, 직교화하는 이유와 과정은 다음과 같다.

우선, 다변량 안정 시계열 모형이라면 식(5)와 같은 벡터이동평균 모형(VMA(∞))으로 표현할 수 있다(Hamilton, 1994).

$$Y_t = \mu + \psi(L)\varepsilon_t, E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Omega \quad (5)$$

여기서 $\psi(L)$ 계수는 시간의 함수로 ε_t 의 충격에 대한 Y_t 의 효과를 나타내는데 이를 충격 반응함수라 한다. 개별 Ω 는 변수간 공분산 행렬을 의미하는데, 만약 공분산이 존재하는 상태라면 외부 충격이 발생할 경우 변수 간 상관관계로 인해 해당변수에 대한 하나의 외생적 충격이 타 변수에도 충격을 주므로 각각의 변수에 미치는 고유한 영향을 파악하기 힘들다. 즉 ε_t 가 서로 독립이 아니기 때문에 $\psi(L)$ 을 충격과 반응으로 해석하기에는 무리가 따르는 것이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 ε_t 를 계열에 상관없이 독립이 되도록 출레스키 분해를 이용하여 분해한다. 이때 공분산 행렬을 대각행렬, 특히 분산이 1인 행렬로 전환해준다. 즉, $X\Phi X' = I$ 가 되는 하나의 행렬 X 를 도입한다. 행렬 Φ 는 대칭이고 양정부호(positive definite)를 가진 행렬이므로 출레스키 분해를 통하여 $\Phi = BB'$ 를 만족하는 하삼각행렬 B 를 구하게 된다. 이때 행렬 B 의 역행렬을 통하여 X 를 구하면 $X\Phi X = I$ 가 된다. 따라서 $J(L) = \psi(L)H^{-1}, \eta_t = H\varepsilon_t$ 로 두면 식 (5)는 다음과 같이 정리된다.

$$Y_t = \mu + J(L)\eta_t, E(\eta_t \eta_t') = I \quad (6)$$

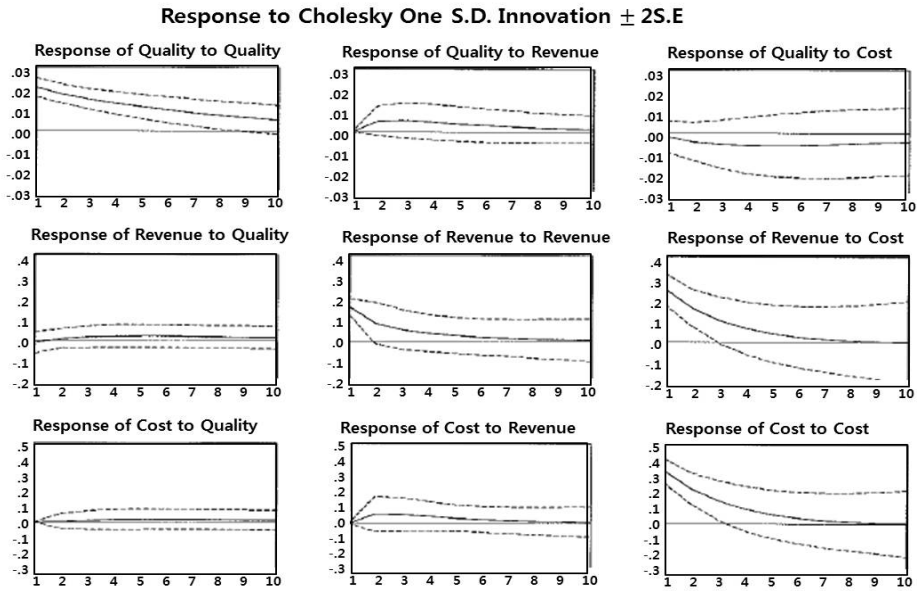
각 은행별로 충격반응 함수는 총 9개의 그림으로 구성되어 있다(<Figure 3>~<Figure 7>). 그림의 가장 첫 줄은 각 변수에 대한 인터넷 뱅킹 시스템의 반응을 보여준다(Response of Quality). 장기적으로 보았을 때에도 영업수익이나

영업비용에 대한 인터넷 뱅킹 시스템의 반응(Response of Quality to Revenue, Response of Quality to Cost)은 여전히 정의 관계이다. 즉 수익과 비용의 증가와 더불어 뱅킹시스템은 점점 진화되어짐을 의미한다. 특히 수익에 대한 정의 관계가 모든 은행에서 확인된다는 것은 장기적으로 보면 수익 증가가 시스템 개선으로 이어지는 관계가 대부분 존재한다고 볼 수 있을 것이다.

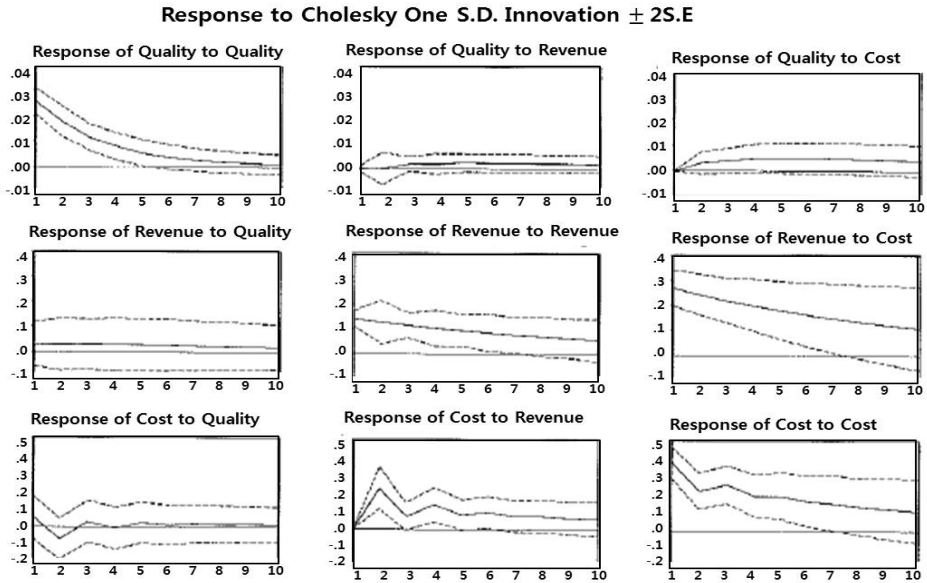
그림의 두 번째 줄은 영업수익의 반응(Response of Revenue)에 대한 것이다. 두 번째 줄 첫 번째 그림을 보면(Response of Revenue to Quality) 장기적으로는 인터넷 뱅킹 시스템과 영업수익이 대체로 정의 관계에 있음을 알 수 있다. 씨티은행만 그 관계가 거의 드러나지 않으나 나머지 은행들은 정의 관계를 보임으로써 인터넷 뱅킹 시스템의 품질이 수익에 대체로 기여하였음을 시사한다.

마지막 줄은 영업비용의 반응(Response of Cost)에 대한 것이다. 마지막 줄 첫 번째 그림을 보면(Response of Cost to Quality) 영업비용도 대체적으로 뱅킹 시스템의 성능 향상과 더불어 정의 관계를 보인다. 하지만 국민은행의 경우 관계가 거의 드러나지 않았고, 우리은행의 경우도 정과 부의 관계를 반복하지만 장기적으로는 거의 관계가 없는 상태로 수렴되었다.

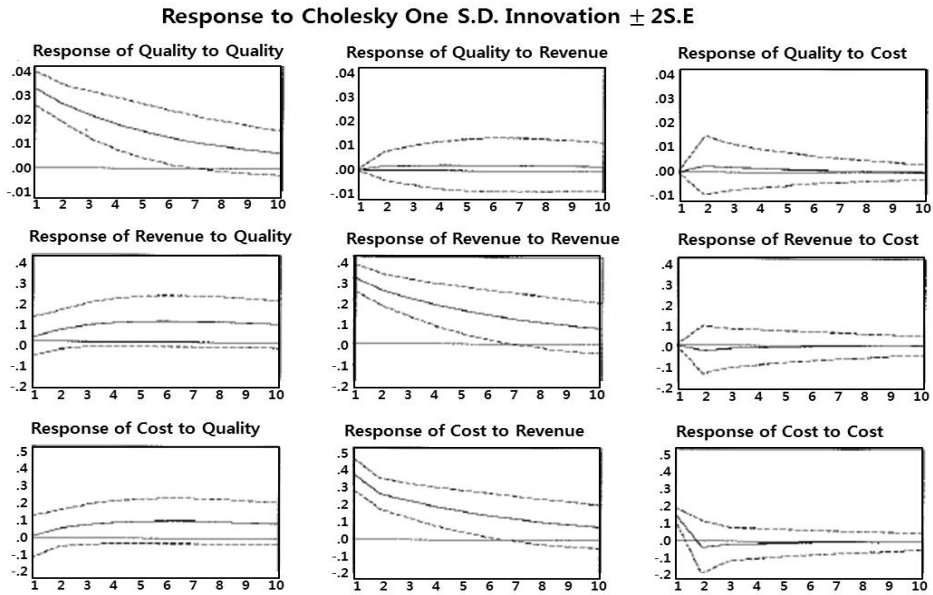
종합하자면, 은행의 수익증가는 인터넷 뱅킹 시스템의 품질 향상이라는 결과와 관계가 있다. 동시에 은행의 비용증가 또한 이러한 결과와 관계가 있다. 따라서 인터넷 뱅킹 시스템에 투자하게 되고 이로 인해 다시 영업수익이나 영업비용은 장기적 관점에서 증가됨을 생각해 볼 수 있다.



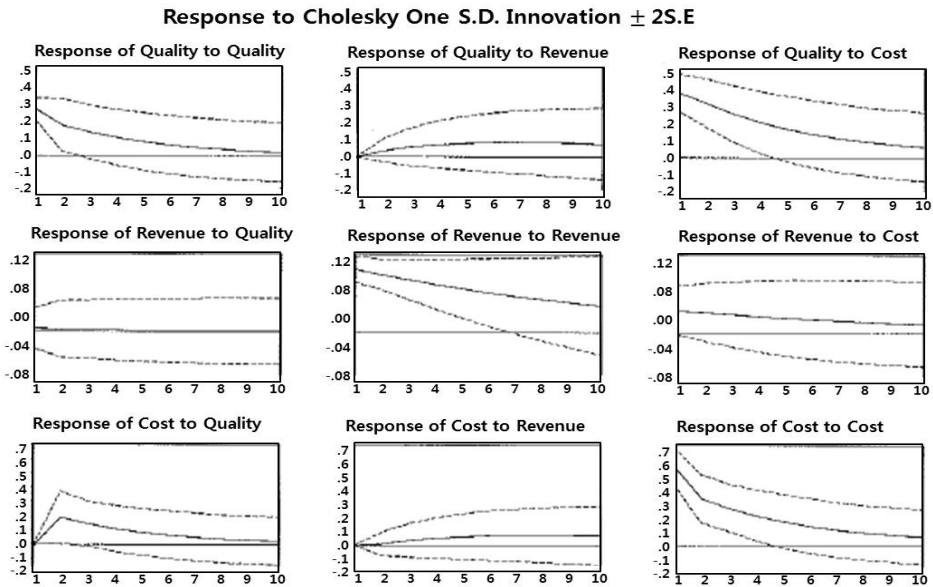
〈Figure 3〉 Impulse Response Function : Kookmin Bank



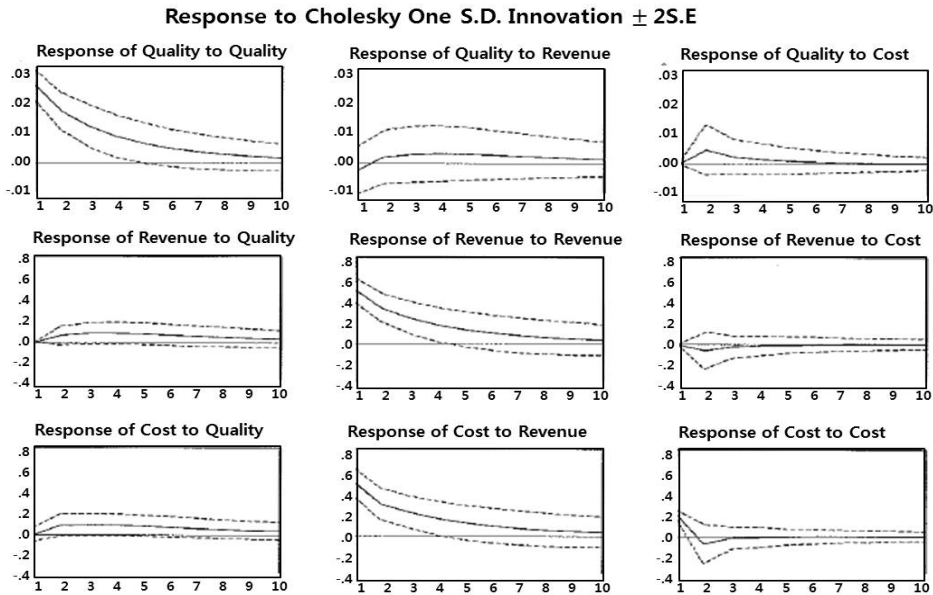
〈Figure 4〉 Impulse Response Function : Woori Bank



〈Figure 5〉 Impulse Response Function : Hana Bank



〈Figure 6〉 Impulse Response Function : City Bank



〈Figure 7〉 Impulse Response Function: Shinhan Bank

5. 결 론

5.1 연구의 시사점

본 연구에서는 인터넷 뱅킹 시스템과 은행의 영업성과에 대해 시계열분석을 해 보았다. 인터넷 뱅킹 시스템과 같은 정보시스템과 영업성과와의 관계를 살펴 본 기존 연구와 본 연구가 차별화되는 점은 크게 두 가지이다. 먼저 분석 대상을 시중 5개 대형은행으로 제한하고 장기 시계열 데이터를 확보하였다는 점이다. 소수의 대형은행에 한정하여 분석한 이유는 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 성과의 관계를 살핌에 있어 해당 기업별로 정보시스템의 규모나 발전과정 또는 정보기술 숙련도 등에서 오는 차이가 있을 수 있고 그럴 경우

정보시스템의 품질이 미치는 성과도 다를 수 있으므로 조건이 비슷한 대형은행들, 특히 합병의 과정을 통해 대규모 시스템 통합을 경험한 은행들에 대하여 살펴보는 것이 정보시스템에 대한 결론을 도출함에 있어 일반화의 오류를 피할 수 있을 것이라 보았기 때문이다. 뿐만 아니라 10년 이상의 시계열 데이터를 분석한 것은 인터넷 뱅킹 시스템에 대한 투자와 영업성과의 관계가 단기간에 파악되지 않을 수 있으므로 충분한 기간을 확보하여 분석함으로써 장기적 관점에서 해석해보기 위함이었다. 두 번째 차별화 점은 인터넷 뱅킹 시스템과 경영성과의 관계를 일반적으로 한정하지 않고 변수 간 내생성의 존재 가능성을 충분히 고려하였다는 점이다. 예상한대로 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 성과는 장기에 걸쳐서 살펴보면 선·후행적 인과관계를 서로 형성하고

있어 정보시스템 투자와 성과의 관계를 보다 폭넓게 이해하는데 기여하였다.

연구결과를 요약하자면 다음과 같다. 첫째, 인터넷 뱅킹 시스템이 경영성과에 미친 영향을 살펴보자면, 대체적으로 정의 상관관계가 나타났으며, 이러한 관계는 충격반응 함수를 바탕으로 장기적 관점에서 볼 때 더욱 그러했다. 하지만 주지할 점은 단순히 수익에만 영향을 미치는 것은 아니고 동시에 비용에도 영향을 미친다는 것이다. 만약 이 비용에 대한 영향이 지나치다면 투자의 성과는 오히려 부정적으로 해석되게 될 것이다. 다음으로 영업성과가 시스템에 보인 관계는 수익과 비용 두 측면으로 나누어 분석하였는데 먼저 수익과 정보시스템 향상은 정의 관계였으며 이에 인터넷 뱅킹 시스템의 품질이 향상되었음을 예상할 수 있다. 더불어 비용 또한 유사한 결과를 보였는데 이는 은행의 비용 구조를 인터넷 서비스를 통해 개선해 보려는 시도로 짐작해 볼 수 있겠다. 하지만, 그 의도가 유의하게 달성되었다고 보기는 어려우며 대부분은 시스템에 대한 투자 등으로 인해 비용이 오히려 증가된 것으로 해석되었다.

일축하자면, 인터넷 뱅킹 시스템의 성과 측면에서는 수익 증가뿐 아니라 비용 증가와도 관련되어 보인다는 것이다. 반대로 경영성과와 인터넷 뱅킹 시스템의 품질의 관계에서는 수익뿐만 아니라 비용 또한 인터넷 뱅킹 시스템의 품질향상에 있어 영향 요인으로 역할을 했다는 것이다. 즉 인터넷 뱅킹 시스템과 경영성과 간의 내생성은 확인된 셈이다. 그간의 선행연구들을 살펴보면, 은행을 비롯한 금융권의 온라인 서비스 시스템이 경영성과에 기여하는지 여부에 대해 회의적 시각을 보인 경

우들도 있었으나 본 연구의 결과는 은행 전체로 일반화함에 있어 매우 신중을 기해야 함을 지적하고 있다. 정보시스템에 대한 투자가 대규모로 일어나고 있는 시중 대형은행의 경우 중소기업 또는 지방은행 등과는 다른 양상을 보일 수 있는데, 적어도 합병을 거친 대형은행 5개사의 경우, 일부는 단기적으로 대부분은 장기적으로 인터넷 뱅킹 시스템의 품질과 수익이 관계를 보이고 있었다. 다만, 그 과정에서 비용 또한 관계가 있는 점은 재차 강조하지만 눈여겨 보아야 할 점이다. 이는 IT 자체의 생산성 문제라기보다는 투자 대비 효과의 문제 또는 정보시스템 투자의 합리성 문제로 접근해야 할 것이다. IT 프로젝트 관리로 인한 시간 및 비용투자의 절감, 경쟁 구조 하에서의 지나친 투자의 절제 등 합리적 비용 소요가 정보시스템 투자의 효과를 더욱 가시화할 수 있음을 시사하고 있다.

5.2 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구의 한계점 및 향후 연구 방향으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

첫째, 본 연구에서는 영업성과를 영업수익과 영업비용이라는 두 항목에 한정하여 살펴 보았다. 이익 측면만 보더라도 기업의 성과를 볼 수 있는 항목은 매출총이익, 영업이익, 당기순이익 등 다양하다. 하지만 본 연구의 목적이 다양한 이익 항목별 비교 보다는 이익과 비용항목의 비교에 더욱 집중하고 있고, 기존 문헌의 결과들도 이익 항목들 간 결과가 크게 다르지 않았음을 고려하여[26, 27], 두 항목에 한정하여 살펴 보았다. 하지만 이러한 제약이 해석의 제약으로 이어질 수 있는 여지가 있으

므로 향후 연구에서는 보다 다양한 항목들이 고려되어야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 대형은행만을 연구대상으로 삼았지만, 연구의 범위를 넓혀 중·소 규모의 은행이나 지방 특수 은행을 대상으로도 분석해 볼 필요가 있다. 그룹별 결과의 차이는 각 은행별로 정보시스템 전략을 구사함에 있어 적합한 함의를 제공해 줄 것이다.

셋째, 본 연구의 대상이 된 5개의 은행은 합병의 경험 그리고 그 결과로 인한 정보시스템의 통합이라는 측면에서 유사한 특징을 가지고 있다. 하지만, 각 은행별로 차별화된 고유 속성은 여전히 남아있으므로 이러한 부분까지 고려하여 분석한다면 정보시스템과 성과의 관계를 보다 자세히 살필 수 있을 것이다.

넷째, 인터넷 뱅킹시스템 뿐만 아니라 백엔드 시스템을 대상으로 연구해 보는 것도 의미가 있을 것이다. 공개된 평가는 주로 프론트엔드 시스템을 대상으로 제공되므로 인터넷 뱅킹 시스템의 경우 품질에 대한 데이터를 수집하기에 용이한 측면이 있었다. 하지만 품질이 아니더라도 투자금액과 같은 데이터를 이용하여 투자와 성과의 직접적 관계를 보는 것도 한 방법이 될 것이다.

다섯째, 은행권의 프론트엔드 시스템도 더 이상 인터넷 뱅킹 시스템에 한정되지 않는다. 스마트 뱅킹의 확산이 빠른 속도로 진행되고 있으며 이에 분석의 대상도 여러 채널을 기반으로 한 뱅킹 서비스로 확장 할 필요가 있다. 실제로 블랙스트 씨엔알은 스마트 뱅킹에 대한 시스템 평가도 2012년부터 시작하였다. 인터넷 뱅킹 및 스마트 뱅킹 시스템의 성과를 서로 비교해 보는 것도 의미가 있을 것이다.

향후 연구에서는 상기의 한계점을 고려한 연

구모형을 바탕으로 분석해 본다면 보다 풍부한 관리적 함의를 도출할 수 있을 것이라 기대한다.

References

- [1] Ahituv, N., "A Systematic Approach Toward Assessing the Value of an Information System," *MIS Quarterly*, Vol. 4, No. 4, pp. 61-75, 1980.
- [2] Alpar, P., M. Kim, "A Microeconomic Approach to the Measurement of Information Technology Value," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, No. 2, pp. 55-69, 1990.
- [3] An, J., Choi, C., "Do Increases in IT Investments Improve Bank Profitability," *Economics Studies*, Vol. 22, No. 4, 2004.
- [4] Choe, J., "Excel and Stata based Economics Data Analysis," Ulsan University Press, 2011.
- [5] Choe, Y., "An Empirical analysis on the Relevance of Main Macroeconomic Factors and KOSPI," *Korean Management Review*, Vol. 28, No. 3, pp. 589-608, 1999.
- [6] Dasgupta, S., Joseph, S., and Talluri, S. "Influence of Technology Investment on Firm Productivity : a Cross-Sectional Study," *Logistics Information Management*, Vol. 12, No. 1/2, 1999.
- [7] DeLone, W. H., McLean, E. R., "Information Systemes Success : The Quest for th e

- Dependent Variable,” *Information Systems Research*, Vol. 3, No. 1, pp. 60-95, 1992.
- [8] DeLone, W. H., McLean, E. R., “The DeLone and McLean Model of Information System Success : A Ten-Year Update,” *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, pp. 9-30, 2003.
- [9] DeYoung, R., “Learning-by-Doing, Scale Efficiencies, and Financial Performance at Internet-only Banks,” *Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper*, No. 2001-06, 2002.
- [10] DigitalDaily “[Financial IT Integration①] Ignition of ‘Mega Bank’ Scenario … IT Rear Blast?,” 2013.
http://www.ddaily.co.kr/news/news_view.php?uid = 105448.
- [11] Electronic Times “Banks invest money for Online Entry Competition,” 2013.
http://www.etnews.com/news/economy/finance/2715895_1492.html.
- [12] Furst, K., William W. L., and Nolle, D. “Internet Banking : Developments and Prospects,” *Center for Information Policy Research*, Harvard University, 2002.
- [13] Granger, C., “Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, No. 3, pp. 213-222, 1986.
- [14] Gujarati, D., Porter, D., “*Basic Econometrics*,” McGraw-Hill/Irwin, 5th ed. 2008.
- [15] Haimowitz, J. H., “Has the Surge in Computer Spending Fundamentally Changed the Economy?,” *FRBKC, Economic Review*, Vol. 83, No. 2, pp. 27-42, 1998.
- [16] Hamilton, J. D., “*Time Series Analysis*,” Princeton University Press, Princeton. 1994.
- [17] Jang, G., “Empirical Application of the Automobile Choice Model by Accounting for Price Endogeneity,” *Journal of Korean Marketing Association*, Vol. 25, No. 3, pp. 51-69, 2010.
- [18] Jeon, Y., Yoo, T., “Examination of the Validity of the Hypothesis that the Natural Rate of Economic Growth,” *Industrial Economics Studies*, Vol. 24, No. 1, pp. 187-201, 2011.
- [19] Johansen, S., “*Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*,” Oxford : Oxford University Press, 1995.
- [20] Jun, M., Cai, S., “The key determinants of Internet banking service quality : a content analysis,” *The International Journal of Bank Marketing*, Vol. 19, No. 7, pp. 276-291, 2001.
- [21] Jung, G., Lee, C., “Relationship between ODA and Economic Growth through Panel Time-Series Analysis,” *The Journal of Korean Public Policy*, Vol. 13, No. 3, pp. 59-86, 2011.
- [22] Jung, H., Kim, S., “An Empirical Study on Development of IS Evaluation Indices : In Case of Public Sectors,” *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society*, Vol. 28, No. 4, pp. 155-189, 2003.

- [23] Kang, I., Song, J., "Information Technology Investments, Productivity and Business Performance of Domestic Banks," *The Korean Journal of Economic Studies*, Vol. 47, No. 3, pp. 65-98, 1999.
- [24] Kim, G., Cho, K., "Effect of Information Infrastructure Level on Banks Business Performance," *Korean Management Review* Vol. 26, No. 3, pp. 475-491, 1997.
- [24] Kim, H., Choi, M., "The Effect of Corporate Governance on Book-Tax Differences," *Korean International Accounting Review*, Vol. 32, pp. 79-106, 2010.
- [26] Kim, H., Kim, J., Seol, Y., "A Study on the Relationship Analysis Between Customers' Satisfaction of Internet Banking and Profit Ratio Indices," *Korean Business Review*, Vol. 2, No. 1, pp. 47-73, 2009.
- [27] Kim, H., Park, C., "The Impact of Internet Banking on the Performance of the Korean Banking Industry : An Empirical Analysis," *KDI Policy Studies*, Vol. 25, No. 2, pp. 91-135, 2003.
- [28] Kim, P., Park, Y., "Effect of e-Service Quality on Shopping Value, Shopping Satisfaction and Customer Voluntary e-Performance," *Internet Electronic Commerce Studies*, Vol. 6, No. 1, pp. 23-50, 2006.
- [29] Kim, W., "The Effect of Global Macroeconomic Shocks on Korea's IT Exports," *The e-Business Studies*, Vol. 10, No. 2, pp. 139-162, 2009.
- [30] Kreibel, C. A., Raviv, A., "An Economics Approach to Modeling the Productivity of Computer Systems," *Management Science*, Vol. 26, No. 3, pp. 297-311, 1980.
- [31] Lee, G., Kim, H., "The Analysis of Effects of Foreign Direct Investments on Trade in IT Industries," *Economics Studies*, Vol. 28, No. 1, pp. 47-68, 2010.
- [32] Lee, G., Kim, J., Yang, D., "The Association Between Corporate Social Responsibility and Firm Value," *Accounting Information Review*, Vol. 30, No. 4, pp. 115-145, 2012.
- [33] Loveman, G. W., "An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies," in Allen, T. J. and Scott-Morton, M. S. (Eds), *Information Technology and the Corporation of the 1990s : Research Studies*, Information Technology Press, Cambridge, MA, pp. 84-110, 1994.
- [34] Maddala, G., "Limited-Dependent and Qualitative variable in Econometrics New York," NY : Cambridge University Press, 1980.
- [35] News Tomato, "'Smart Financing' is the Answer. Innovation Changes the Financial Market," 2013.
<http://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no = 362164>.
- [36] Pitt, L. F., Watson, R. T., Kavan, C. B., "Service Quality : A Measure of Information Systems Effectiveness," *MIS Quarterly*, Vol. 19, No. 2, pp. 173-187, 1995.
- [37] Rainer, R. K., Watson, H. J., "The Keys to Executive Information Systems Success," *Journal of Management Informa-*

- tion Systems, Vol. 12, No. 2, pp. 83-98, 1995.
- [38] Seddon, P. B., "A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success," *Information Systems Research*, Vol. 8, No. 3, pp. 240-253, 1997.
- [39] Seo, B., "The Impact of Perceive Security Control on the Acceptance of Internet Banking," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 11, No. 1, pp. 1-25, 2006.
- [40] Shim, S., Chae, M., Lee, B., "Empirical Analysis of Risk-Taking Behavior in IT Platform Migration decisions," *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, pp. 1290-1305, 2009.
- [41] Sims, C., "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Vol. 48, 1980.
- [42] Strassman, P. A., "Computers Have Yet to Make Companies More Productive," *Computerworld* Vol. 15, 1997.
- [43] Swanson, E. B., "Management Information Systems : Appreciation and Involvement," *Management Science*, Vol. 21, No. 2, pp. 178-188, 1974.
- [44] Tirunillai, S., Tellis, G., "Does Chatter Really Matter? Dynamics of User-Generated Content and Stock Performance," *Marketing Science*, Vol. 31, No. 2, pp. 198-215, 2012.
- [45] Won, Y., Hsiao, F., Yang, D. Y., "FDI inflows, exports and economic growth in first and second generation ANIEs : Panel data causality analyses," *Trade Working Papers No. 21939*, East Asian Bureau of Economic Research, 2008.
- [46] Yoo, B., "Outward Foreign Direct Investment and Export : A Multivariate Co-integrating Approach," *Journal of Korean Economic Studies*, Vol. 10, pp. 191-207.

저 자 소개



심선영

(E-mail : syshim@sungshin.ac.kr)

1997년

고려대학교 전산과학과를 졸업 (학사)

2004년

한국과학기술원에서 경영학 (석사)

2008년

한국과학기술원에서 경영공학 (박사)

2009년

텍사스 주립대 전자상거래 연구센터 연구원 (온라인 서비스
기업 전략연구)

2010년~현재

성신여자대학교 경영학과 조교수 (경영정보시스템 분야)

관심분야

정보시스템 투자에 대한 경제학적 분석으로, 온라인 기업
전략연구, R&D 관리, IT거버넌스