

IT투자가 은행 효율성에 미치는 영향에 관한 연구*

안 종 길**

본 연구는 1991년부터 2001년까지의 은행자료를 이용하여 은행들의 확률적 비용함수를 추정하고 이를 토대로 개별은행들의 비용효율성을 추정하였다. 추정결과 우리 은행들은 분석기간 동안 평균적으로 확률적 비용‘프런티어’상의 은행에 비해 23.5%의 비용을 더 부담한 것으로 나타났다. 그리고 비용효율성이 은행들의 IT투자에 의해 어떠한 영향을 받는가를 분석한 결과 IT자산비율이 모든 비용효율성 추정식에서 통계적으로 유의한 영향을 미친 것으로 나타났으며, 이는 우리 은행들이 IT투자를 확대한 것이 비용효율성을 높이는 방향으로 작용하였음을 보여 주고 있다. 따라서 우리 은행들은 단순히 생존 차원에서 다른 은행들의 IT투자를 수동적으로 모방하기보다는 효율성 및 수익성 향상을 통한 경쟁력 제고를 위해 IT투자를 보다 적극적으로 확대해 나갈 필요가 있으며, 신규 IT투자가 소기의 성과를 거둘 수 있도록 생산조직 및 영업관행 등을 정비하는 노력을 병행해야 할 것으로 생각된다.

핵심주제어: IT투자, 은행생산성(비용효율성), stochastic frontier approach
경제학문헌목록 주제분류: G2

I. 서 언

최근에 진행되고 있는 정보통신기술의 급속한 발전은 각종 금융기관들의 역할과 금융시장구조를 크게 바꾸어 놓고 있다. 컴퓨터보급 확대와 정보전달속도의 향상으로 금융거래비용이 낮아지고 금융시장 참가자들 간에 존재하는 정보의 비대칭성이 축소됨에 따라 자금조달의 증권화(securitization) 현상이 가속화되었고, 이들 상품에 내재되어 있는 위험을 적정수준에서 관리하기 위한 파생

* 이 논문은 LG연암문화재단의 해외연구 지원을 받아 작성되었음. 필자는 자료정리를 도와준 안태희 연구조교와 유익한 논평을 해 주신 익명의 심사위원들께 감사드리며, 논문에 남아 있는 오류는 전적으로 필자의 책임임.

** 명지대학교 경성대학 경제학과 교수, 주소: 서울 서대문구 남가좌동 50-3, 전화: (02) 300-1588, 팩스: (02)300-1549, E-mail: ajk@mju.ac.kr.
논문투고일: 2003. 10. 20 수정일: 2003. 11. 17 게재확정일: 2003. 11. 30

금융상품(financial derivatives)시장이 급속히 확대되었으며, 지급결제도 전통적인 지급수단보다는 전자결제에 의존하는 비중이 크게 높아졌다. 이러한 여건의 변화로 인해 전통적인 은행서비스에 대한 수요가 축소됨에 따라 전체 금융시장에서 은행들이 차지하는 비중이 지속적으로 낮아지자, 특히 대형은행들을 중심으로 합병에 의한 대형화를 통해 수익성을 확보하려는 움직임이 계속되고 있으며, 컴퓨터 및 정보통신기술을 이용하여 고객들에게 종합금융서비스를 제공할 목적으로 업무다각화와 전문화를 동시에 추구하는 경향도 강화되고 있다.

은행업에서의 규모 및 범위의 경제성에 대한 경험적 증거가 그다지 충분하지 않은데도 불구하고 은행들 간, 그리고 은행과 비은행 금융기관들 간의 합병이 확대되고 있는 이유 중의 하나로 날로 심화되는 경쟁 속에서 살아남기 위해서는 정보통신분야에의 투자(information technology investments)를 확대하는 것이 불가피한데, 투자비용을 감당하기 위해서는 금융기관의 규모가 일정 수준 이상이 되어야 한다는 의견이 제시되고 있다. 그러나 최근 20년간 거의 모든 분야의 기업들이 정보기술(IT)투자를 대폭 확대하여 왔지만, 기업들의 생산성 향상은 미미한 수준에 그친 것으로 나타나자, IT투자 확대의 당위성 및 효율성을 검증하기 위해 이른바 생산성역설(productivity paradox)을 보다 구체적으로 규명하기 위한 연구들이 다수 진행되어 왔다. 그 결과 일부에서는 IT투자가 지금까지 알려진 것보다 훨씬 큰 규모의 생산성 증대효과를 가져온다는 연구결과를 내놓고 있다.

하지만 은행업의 경우 은행투입물 및 산출물의 정의가 분명하지 않은데다, IT투자가 산출물 증대를 가져오는 과정(process)을 분석에 반영하기가 쉽지 않은 점 등으로 인해 은행산업에서 IT투자의 효율성에 대한 분석은 그다지 활발하게 이루어지지 못하였다. 그럼에도 불구하고 많은 대형은행들이 급변하는 환경 속에서 자신의 생존가능성(viability)을 높이기 위해 IT투자를 확대하고 있음을 고려할 때, 은행산업의 미래를 보다 정확하게 예측하기 위해서라도 IT투자가 은행의 생산성 및 효율성에 미치는 효과를 체계적으로 검토할 필요가 있다고 생각된다.

우리 나라 은행들의 IT투자규모는 외국 대형은행들에 비해 아직 미미한 수준에 머물러 있지만 당국이 1, 2차 은행구조조정과정의 초점을 대형화에 두고 은행 간 인수합병과 금융지주회사의 설립을 유도하여 왔으며, 이러한 방향으로 구조조정이 계속될 경우 대형화된 은행그룹의 효율적인 운영을 위해 정보기술 투자를 확대해야 할 필요성이 높아질 것이며, 여타 은행들도 살아 남기 위해

정보기술투자를 확대하지 않을 수 없을 것으로 예상된다. 그러나 현재 추진되고 있는 은행의 대형화와 이에 따른 정보기술투자의 확대가 우리의 금융환경에서 은행들의 생산성과 효율성 제고에 어느 정도 기여할 것인가에 대한 신중한 검토를 거쳐 이루어지고 있다고 보기는 어렵다. 지금까지의 구조조정노력에도 불구하고 우리 은행들의 금융기법과 운영상의 효율성(operational efficiency)은 아직도 선진 외국은행들에 비해 상당히 낙후되어 있는 상황에 있기 때문에, 은행의 생산성 및 효율성을 제고할 수 있는 다양한 방안들을 강구하는 것이 요구되며, 이러한 관점에서 현재 추진되고 있는 대형화나 IT투자의 확대가 생산성 제고를 위해 바람직한가에 관해서 보다 다각적인 분석이 행해져야 할 것으로 생각된다.

이러한 점들을 고려하여 본 연구에서는 체계적인 분석방법을 사용하여 우리 은행들의 생산성 수준을 정확하게 파악하고, 생산성에 영향을 미치는 제 요인들과 함께 IT투자가 효율성에 미치는 영향을 파악함으로써 우리 은행들이 생산성 및 효율성 개선을 위해 지향해야 할 바를 제시하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서 IT투자의 확대로부터 기대되는 효과와 우리 은행들의 IT투자 현황을 살펴본 후 제Ⅲ절에서는 지금까지 행해진 IT투자의 생산성 효과에 대한 실증분석연구 결과들을 긍정적·부정적 효과의 두 그룹으로 나누어 간략히 설명하기로 한다. 제Ⅳ절에서는 확률적 초월대수 비용함수(stochastic translog cost function)를 설정하고, 이의 추정을 통해 우리 은행들의 최근 10년간의 비용효율성(cost efficiency)을 측정하고자 한다. 이와 아울러 은행의 비용효율성에 영향을 미칠 것으로 생각되는 제 요인들을 포함하는 간단한 계량모형을 통해 IT투자가 비용효율성에 미치는 효과를 분석하고자 한다. 분석결과에 대한 요약과 결론은 마지막 절에 제시되어 있다.

II. IT투자의 기대효과 및 투자확대 현황

1. IT투자의 기대효과

정보기술(information technology)자본은 여러 가지로 정의될 수 있다. 미국 BEA(Bureau of Economic Analysis)는 IT자본을 사무실, 전산 및 회계기기를 포함하는 것으로 정의하며, 이보다 넓은 개념인 정보처리설비(information pro-

cessing equipment)에는 통신설비, 과학 및 공학설비, 복사기 및 관련장비 등이 포함된다. 때로는 소프트웨어와 관련서비스를 IT자본에 포함시키기도 한다 (Brynjolfsson and Yang, 1997).

IT자본은 여러 채널을 통해 비용절감과 생산성 증대를 가져올 수 있다. Litan and Rivlin(2001)은 이러한 채널들을 네 가지로 요약하고 있다. 먼저 인터넷은 재화와 서비스를 생산·유통·배분하는 데 필요한 거래비용을 줄여 준다. 예를 들면, 인터넷은 기업들로 하여금 제품과 가격변화를 고객들에게 즉시 전달할 수 있게 해 줌으로써 출판 및 우편비용을 절약할 수 있게 해 준다. 둘째, 인터넷은 공급체인능력을 향상시키고, 공급자 및 협력자와의 연결을 보다 용이하게 해 줌으로써 경영효율을 증대시켜 준다. 셋째, 소비자들이 인터넷에서 제품들의 가격정보를 비교하는 것이 용이해짐에 따라 기업들은 가격하락 압력을 받는 동시에 비용절약방안을 강구하도록 요구받게 되며, 이는 기업의 효율성 증대로 연결될 것이다. 넷째, 인터넷은 고정인건비를 줄여 준다.

Gust and Marquez(2001)은 IT산업의 효율성이 빠른 속도로 향상하고 있기 때문에 IT제품의 생산 자체가 생산성을 제고하는 방향으로 작용할 뿐만 아니라 다른 산업부문이 IT제품에 대한 투자를 늘리게 되면 이들 산업에서의 자본노동 비율을 높여 노동생산성을 높이게 되며, IT자본의 사용이 정보의 확산을 가속화함에 따라 효율성을 증대시키게 된다고 본다. 뿐만 아니라 Nyberg(2002)는 현재 금융시장에서 거래되고 있는 다양한 종류의 금융상품들, 특히 파생금융상품들은 현대적 IT자본에 의존하지 않고서는 가격결정이나 거래 자체가 불가능할 것이라고 말한다. 그는 파생금융상품들이 비용효율적인 방법으로 각종 금융위험들을 거래하는 것을 가능하게 해 주기 때문에 IT자본은 현대적 금융위험관리의 토대가 되며, 유가증권이나 신용‘포트폴리오’에 수반되는 금융위험의 계산에 필수적인 것으로 본다.

이 밖에도 IT투자는 여러 가지 긍정적인 효과를 가져오게 된다. 일례로 Lee and Barua(1999)는 IT자본이 기업 내 조정(coordination)뿐만 아니라 기업 간 조정을 보다 용이하게 하며, 기업들로 하여금 그들의 시장을 보다 잘 파악할 수 있도록 해 줌으로써 영업규모를 시장상황에 따라 조정하는 것을 가능하게 해 준다는 점을 들었다. 따라서 IT자본에 대한 의존도를 적정수준에서 유지할 경우 보다 높은 규모의 효율성을 달성할 수 있게 된다. 그리고 Romer(1986, 1987)는 한 기업의 IT자본 형성이 증대되면 해당 기업의 생산자원이 증가되는 것뿐만 아니라 다른 기업에 제공되는 기술수준도 향상되어 지식전파(knowledge spill-

over)가 확산되는 것을 가능하게 해 준다고 주장하였다. 또한 Snower(1998)는 새로운 정보기술은 근로자의 기술과 결합되어 근로자들로 하여금 다양한 업무를 수행하는 것을 가능하게 해 주는 조직혁명(organizational revolution)을 가져온다고 하였다. Quinn and Baily(1994)는 측정하기 어렵지만 매우 중요한 IT투자의 효과로 ① 시장점유율의 유지, ② 치명적인 손실의 회피, ③ 신속성과 적응가능성의 확대, ④ 새로운 생산라인에 대한 대응능력 제고, ⑤ 서비스의 질 향상, ⑥ 근무환경의 개선, ⑦ 영업활동의 예측가능성 제고 등을 들었다.

한편, Brynjolfsson and Hitt(1998)는 이상에서 언급된 IT투자의 기대효과들은 컴퓨터투자가 다른 보완적인 투자, 이를테면 새로운 전략, 새로운 사업공정, 새로운 조직 등과 결합될 때 극대화될 수 있다고 주장하였다.

이상의 논의를 종합하면, IT투자가 확대될 경우 생산과정에서 자본노동비율을 높여 노동생산성을 높여 줄 뿐만 아니라, 생산된 재화나 서비스를 배분하는 거래비용을 절감할 수 있도록 해 주며, 새로운 상품의 개발을 가능하게 하거나 보다 용이하게 한다. 또한 정보의 확산을 용이하게 해 줌으로써 기업들이 시장 상황을 보다 신속하게 파악하여 영업규모를 적절하게 조절할 수 있게 해 주며, 인터넷의 확산으로 소비자들의 가격비교가 용이해질 경우 소비자들의 가격인하 압력이 드세져 기업경영자들로 하여금 비용절약방안을 강구하도록 함으로써 효율성을 높이는 데 기여하게 될 것이다.

2. 일반은행의 IT투자 확대 현황

정보통신기술의 급속한 발달에 따라 컴퓨터의 가격이 최근 30년간 매년 20% 이상 하락한 데 힘입어 기업들의 전산 및 회계설비에 대한 투자는 대단히 빠른 속도로 증가하여 왔으며, 이러한 추세는 1990년대에 들어 더욱 가속화되었다. 그 결과 컴퓨터가 총고정자본 형성에서 차지하는 비중도 현저히 상승하였다(Brynjolfsson and Hitt, 2000). 이러한 현상은 기업들이 다른 형태의 자본재들을 IT자본으로 대체해 나감에 따라 미국뿐만 아니라 G7국가들에서 공통적으로 발생하였다. 1996년에 미국에서 IT자본이 총자본에서 차지하는 비중은 7.4%에 이르렀다(Gust and Marquez, 2001).

우리 은행들의 전산예산도 1991년의 777억 원에서 2001년에는 9,478억 원으로 대폭 증가하였으며, 이 중 자본예산은 같은 기간에 108억 원에서 439억 원으로 4배가량 늘어났다(〈표 1〉 및 〈그림 1〉 참조). 총예산에서 전산예산이 차지

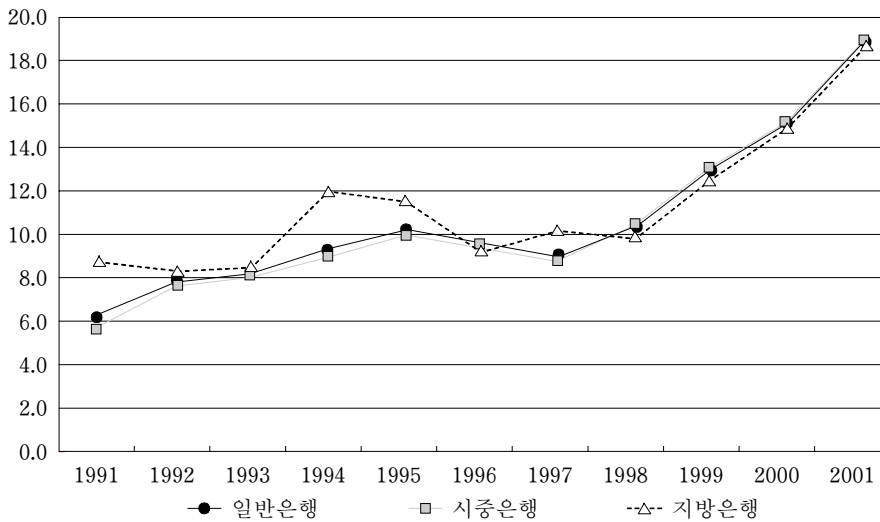
〈표 1〉 일반은행의 전산예산 및 자본예산 추이

(단위: 백만 원)

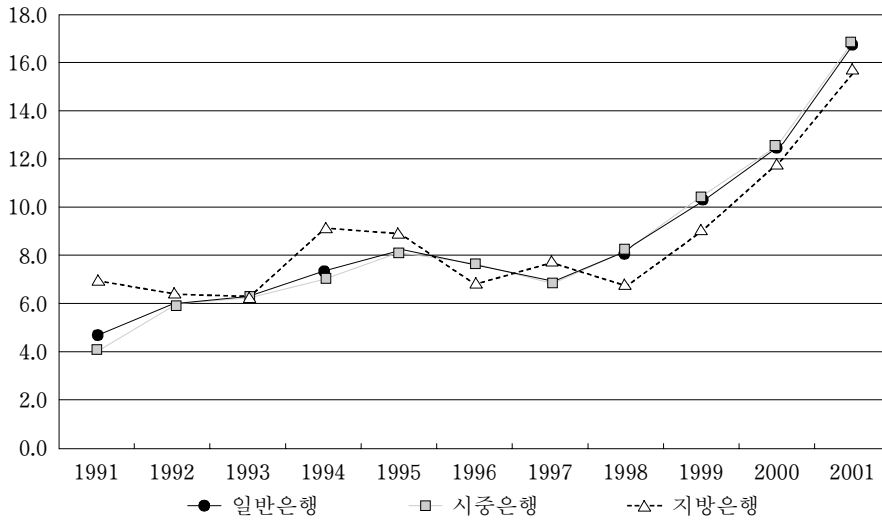
연 도	일반은행		시중은행		지방은행	
	전산예산	자본예산	전산예산	자본예산	전산예산	자본예산
1991	77,696	10,793	71,703	6,568	5,993	4,225
1992	117,626	15,119	110,478	9,313	7,148	5,806
1993	131,831	17,021	124,894	9,830	6,937	7,191
1994	240,820	23,705	233,700	14,755	7,120	8,950
1995	360,837	29,062	352,916	17,922	7,921	11,140
1996	313,233	26,913	309,571	14,864	3,662	12,049
1997	279,760	34,152	276,493	19,781	3,267	14,371
1998	232,124	27,824	229,844	15,671	2,280	12,153
1999	294,274	36,318	291,953	25,206	2,321	11,112
2000	497,619	32,375	494,219	20,216	3,400	12,159
2001	947,789	43,923	943,644	29,557	4,145	14,366

주: 전산예산=자본예산+전산업무비+공동분담금.
 자료: 금융정보화추진분과위원회(2002).

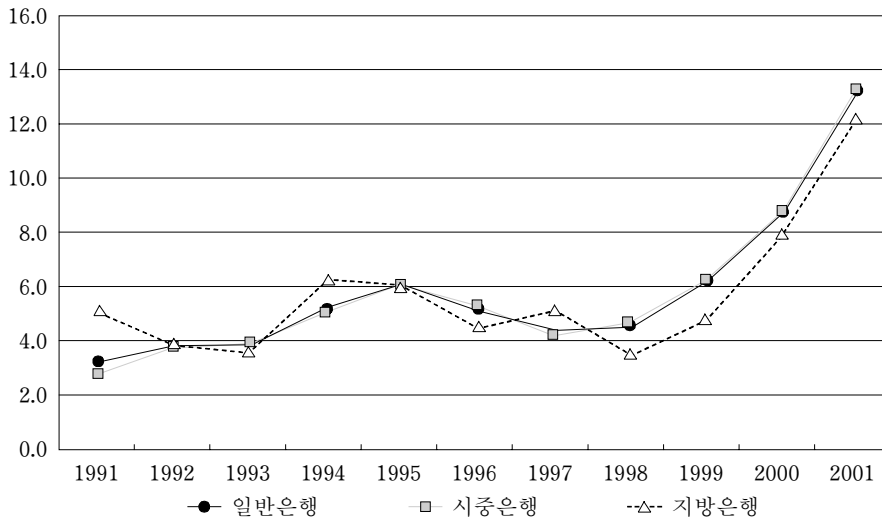
(1) 전산예산비율



(2) 전산예산비율 2(인건비 제외)



(3) 자본예산비율



자료: 금융정보화추진분과위원회(2002).

<그림 1> 일반은행의 전산예산비율 추이

하는 비율은 1992~1995년 기간에는 지속적으로 증가하였으며, 부실여신이 증가하기 시작한 1996년과 대기업들의 연쇄도산이 발생한 1997년에는 하락하였으나 1999년부터는 다시 빠른 속도로 상승하여 왔다. 총예산에서 자본예산이 차지하는 비율도 전산예산비율과 비슷한 움직임을 보여 왔다. 특기할 것은 1997년 이전에는 지방은행들이 시중은행들과 비슷하거나 오히려 더 높은 전산예산 비율 및 자본예산비율을 유지하여 왔으며, 1998년 이후에는 지방은행의 비율이 시중은행의 비율보다 계속 낮은 양상을 보여 왔다는 점이다.

III. IT투자 확대가 생산성에 미친 영향에 관한 문헌요약

전세계적으로 IT에 대한 투자가 확대되면서 기업경영자들과 정책당국자들은 IT투자의 확대가 생산성 향상에 기여할 것인가에 대해 보다 높은 관심을 가지게 되었으며, 이를 반영하여 1980년대 후반 이후부터 이 분야에 대한 실증연구가 지속적으로 이루어져 왔다.

IT투자의 생산성은 국민경제의 자료를 이용하거나, 특정 산업 또는 기업의 자료를 이용하여 측정될 수 있다. 분석 초기에는 국민경제 전체를 대상으로 하는 연구가 주종을 이루었으나, 이후 구체적인 자료의 확보가 보다 용이해지거나 새로운 서베이자료들이 제공되면서 산업 또는 기업을 대상으로 하는 연구들이 증가하였다.

지금까지의 연구결과들을 종합적으로 살펴보면 분석대상 산업, 분석대상 기간, 자료통합(aggregation)의 정도, 분석방법 등에 따라 IT투자의 생산성 효과가 다른 것으로 나타나지만, 초기에는 종래의 생산성 측정기준으로 측정된 IT자본의 생산성 기여효과는 미미하거나 오히려 생산성을 하락시키는 결과를 가져왔다는 결과가 많아 '생산성역설'이란 용어를 탄생시켰다. 실제로 미국의 경우 1953년부터 1968년까지 노동생산성은 연평균 2.5%씩 향상되어 왔으나 1973년부터 1979년까지는 연간 0.7% 정도 하락한 것으로 나타났으며, 총요소생산성 향상은 같은 기간에 연 1.75% 상승에서 연 0.32% 상승으로 낮아졌다(Bailey, 1982).¹⁾ 비록 최근 들어 특히 제조업분야에서 생산성이 다소 높아지기는 하였지

1) Jorgenson and Stiroh(1995)도 성장회계(growth accounting)방식을 이용하여 미국에서의 총요소생산성을 측정한 결과 생산성 증가율이 1947~1973년의 연평균 1.7%에서 1973~1992년에는 연평균 0.5%로 낮아진 것으로 나타났다고 하였음.

만 컴퓨터시대의 도래와 생산성 간의 부정적인 상관관계는 많은 사람들로 하여금 정보통신기술의 발달이 미국의 생산성 향상에 기여하지 못했으며, IT에 대한 투자가 생산적이 못했다는 생각을 갖도록 하였다. 이에 따라 다수의 학자들이 왜 ‘생산성역설’현상이 나타나게 되었는가를 설명하는 데 많은 노력을 기울여 왔다.

그러나 최근 들어 보다 구체적인 기업 또는 산업자료를 이용한 연구들에서는 IT투자가 생산성 향상에 긍정적인 역할을 한다는 결과가 제시되는 경우가 증가하여 왔다. 이하에서는 먼저 IT투자가 생산성 향상에 별로 기여하지 못하였다는 연구결과들을 살펴보고, 이어 이러한 현상을 통칭하는 생산성역설이 나타나게 된 이유에 대한 설명들을 개관한 후 IT투자의 생산성 향상에 대한 기여가 작지 않다는 연구결과들을 간략히 살펴보고자 한다

1. IT투자의 생산성 효과가 미미하다는 연구결과 요약

Strassmann(1985)은 38개 서비스기업의 IT투자와 투자수익에 대한 상관관계를 조사한 결과 양자 간에 상관관계가 존재한다는 증거를 발견하지 못하였다. 그리고 Franke(1987)는 IT가 자본생산성의 급격한 하락과 노동생산성의 정체와 관계가 있다고 하였다. 하지만 그는 증기기관과 같은 기술변혁(technological transformations)이 경제에 영향을 미치는 데는 상당한 시차가 걸린다는 점을 들어 IT투자가 향후 긍정적인 효과를 가져올 것으로 낙관하였다. Roach(1987)는 1970~1986년에 서비스산업의 생산직 근로자 1인당 산출물은 16.9% 증가하였으나, 정보통신부문 종사자(information workers)의 산출물은 6.6% 감소하였다고 하였으며, 미국의 생산성 증가율이 1973년 이후 크게 낮아진 것은 1970년대와 1980년대에 걸쳐 서비스산업에서의 사무직 근로자 1인당 전산장비의 규모는 급격하게 늘었으나 서비스산업의 측정된 생산성은 같은 수준에 머물러 있는 데 기인한 바 크다고 보았다. 그는 이를 바탕으로 미국의 생산성 하락은 사무직 근로자를 가장 많이 고용하고 high-tech capital에 투자를 가장 많이 한 부문이 주도하였다고 주장하였다.²⁾

Barua, Kriebel, and Mukhopadhyay(1991)는 MPIT(Management of the Pro-

2) 이러한 주장에 대해 Brynjolfsson and Yang(1997)은 1970년대와 1980년대에는 컴퓨터가 경제의 큰 부분을 차지하고 있지 않았기 때문에 이 기간의 생산성 저하를 IT투자 탓으로 보기는 어려우며, 사무직 근로자의 생산성을 산출물 1단위당 사무직 근로자의 수로부터 추정할 수 없다고 반박하였음.

ductivity of Information Technology) 자료를 이용하여 IT투자지출이 시설가동률(capacity utilization), 재고회전율(inventory turnover), 제품의 질(quality), 제품의 상대가격 및 신제품 도입 등의 중간지표(intermediate measures)에 미치는 영향을 조사한 결과 IT투자가 이 중 3개 지표와 관련이 있는 것으로 나타났지만, 기업의 전반적인 경영성과지표에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 보인다고 하였다. Morrison and Berndt(1991)는 1952~1986년간의 산업자료를 이용한 생산함수 추정을 통해 IT투자 1달러는 단지 80센트의 수익밖에 가져오지 못했으며, 이는 일반적으로 정보통신부문에 과잉투자가 있었다는 것을 시사한다고 주장하였다. 이들의 1994년 연구에서는 IT투자와 노동생산성 및 총요소생산성 간의 상관관계를 조사하였으나, 분석대상인 20개 산업 중 다수 산업에서 IT자본의 생산성과 비IT자본의 생산성 간에 통계적으로 유의한 차이를 찾지 못하였다고 하였다.

Loveman(1994)은 1978~1984년에 60개 대기업에 관한 MPIT 자료를 이용하여 생산함수를 추정된 결과 IT의 한계생산은 거의 0에 가까운 것으로 나타났다고 하였다. Haimowitz(1998)는 전산설비에 대한 투자는 1972~1996년에 매년 평균 35% 늘어났지만 성장에 기여한 것은 단지 연평균 0.31%p에 그쳤다고 하였다. 이러한 결과는 전산설비가 전체 고정자산에서 차지하는 비중이 여전히 매우 작아서 수입에서 차지하는 비중이 평균 1%를 하회하는 데 기인하는 것으로 보았다. Dasgupta 외(1999)는 비모수 접근방법을 사용하여 IT투자의 효과를 분석한 결과, IT투자는 제조업부문에서는 일반적으로 기업성장에 부정적인 영향을 미쳤으며, 서비스산업부문에서는 생산성에 별다른 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다고 하였다. 이러한 결과가 나타난 이유는 기업들이 IT에 대한 투자를 늘릴수록 기업 내 다른 조직 및 영업활동을 조정해야 할 필요성이 증대되기 때문이라고 보았다.

Kiley(1999)는 자본축적에 대한 조정비용을 허용하는 성장회계모형을 이용하여 전산설비의 투자효과를 분석하였는데, 그에 의하면 1970년대와 1980년대에는 전산설비에 대한 투자확대가 순산출물의 증가를 오히려 줄였던 것으로 나타났다. Solow 성장회계모형을 이용한 다른 연구들과는 달리 경제 전체의 생산성 증가율은 1970년대부터 1990년대까지 일정한 수준을 유지하였다고 하였다.

다음으로 은행부문의 연구결과를 살펴보면, Turner(1985)는 미국의 58개 상호저축은행의 IT비용과 은행경영성과 간에 통계적으로 유의한 관계를 찾을 수 없다고 하였으며, Parsons, Gottlieb, and Denny(1990)는 캐나다 은행들의 생산함

수 추정을 통해 1974~1987년에 IT투자의 총요소생산성에 대한 효과는 매우 낮았다고 주장하였다. 그러나 이들도 IT투자가 은행산업이 미래에 성장할 수 있는 기반을 확보하는 데 도움을 준 것으로 생각하였다. Alpar and Kim(1990)은 미국의 759개 은행자료를 이용하여 분석한 결과 IT비용 지출이 은행의 경영성과를 보여 주는 각종 비율에는 긍정적인 영향을 미치지 못하였지만, 생산함수의 추정을 통해 IT자본을 10% 늘릴 경우 총비용이 1.9% 하락하게 된다고 하였다. Banker 외(1990)는 은행부문에서는 ATM 설치가 IT투자에서 차지하는 비중이 높지만 은행이 보유한 ATM 대수와 지역시장에서의 요구불 및 저축성 예금 점유율 간에는 유의적인 관계를 발견할 수 없었다고 하였다. 또한 Strassman(1997)은 IT투자와 생산성 지표들(인건비비율과 비이자비용비율) 및 자본이익률(ROE) 간의 관계를 분석한 결과 대형 미국 은행들이 1989~1996년에 IT투자를 다른 산업보다 더 큰 규모로 확대하였으나 그에 상응하는 생산성 증가나 자본이익률의 상승이 나타나지 않았다고 주장하였다.

2. 생산성역설에 대한 설명

위에서 살펴본 것처럼 IT가 생산성을 현저히 개선할 잠재력을 가지고 있음에도 불구하고 실증분석 연구결과의 다수에서 IT투자지출이 생산성을 향상시킨다는 증거를 총산출통계에서 발견할 수 없었다는 것이 ‘생산성역설’이 의미하는 바이다. 다수의 학자들은 생산성역설이 가리키는 현상이 왜 발생하는가를 규명하기 위해 많은 노력을 기울였으며, 그 결과 네 가지 주된 이유를 제시하였다.³⁾

(1) 투입물과 산출물의 측정오류

다수의 학자들은 분석에 사용되는 산출물과 투입물에 관한 통계자료에 측정오류(mismeasurement)가 있다는 점을 지적하고 있다. 한 예로 기업들은 비용절감뿐만 아니라 품질향상을 도모하기 위해 IT투자를 늘리는데, 품질향상분은 산출물통계에 제대로 반영되기 어렵기 때문에 IT투자의 생산성 효과가 과소측정될 수 있다는 것이다. 더구나 산업수준의 자료들은 통합(aggregation) 정도가 높기 때문에 제품의 다양성, 제품공급의 시의성(timeliness), 고객주문에의 부응도 제고(customization) 등의 무형가치(intangible value)를 제대로 반영할 수 없으며, 따라서 전산투자 확대의 편익이 이러한 무형가치의 증대에 쏠릴 경우 전산투자

3) 이에 관한 보다 자세한 내용은 Brynjolfsson(1992)을 참고하기 바람.

의 생산성 효과가 낮게 나타날 수 있다는 것이다(Brynjolfsson and Hitt, 2000).⁴⁾ 그리고 IT관련 신제품들이 폭발적으로 증가하고 있는 현 상황에서는 품질과 관련된 측정오류가 훨씬 더 심각해질 것이다. 제품들의 품질에 차이가 있을 경우 실질산출물을 정확하게 측정하기 위해서는 품질조정 물가지수(quality-adjusted price index 또는 hedonic price index)를 사용하여야 하며, 품질변화가 물가지수에 반영될 경우 산출물의 가격이 보다 빠른 속도로 하락하는 것으로 나타난다(Gordon, 1990). 서비스산업에서는 이와 같은 측정되지 않은 품질향상의 정도가 제조업분야에서보다 훨씬 클 수 있다.

투입물의 경우 IT스톡을 어떻게 측정할 것인가에 관해서도 측정문제가 제기된다. Denison(1989)은 정부가 컴퓨터가격 디플레이터(deflator)의 하락을 과대추정하였다고 주장한다. 이것이 사실이라면 최근에 투입된 컴퓨터의 실질규모는 과대계상되어 컴퓨터투자의 생산성 효과를 저하시키는 문제가 발생하게 된다. 하지만 IT관련 투입물의 투입량 및 (임대)가격을 정확하게 산정하는 것이 쉽지 않기 때문에 측정오류가 발생하게 된다는 것이다.

한편, 투입물과 산출물에 관하여 정확하게 작성된 통계자료가 있다고 하더라도 투입물과 산출물의 구분이 분명하지 않아 측정오류가 발생할 수도 있다. 예를 들면, 은행의 경우 요구불예금이나 저축성예금이 투입물로 분류되기도 하고 산출물로 분류되기도 하며, 양쪽에 동시에 포함되는 경우도 있다. 이 경우 예금패턴이나 예금분류기준에 약간의 변화가 있더라도 생산성 지표에 서로 다른 영향을 미칠 수 있게 된다.

그러나 투입물과 산출물의 측정오류가 생산성 측정에 미치는 효과는 그다지 크지 않다고 보는 학자들도 적지 않다. 일례로 Carlson and Schweitzer(1998)는 측정오류가설은 경제가 지속적으로 빠르게 성장하는 상황에서는 성립하기 어려우며, 자신들의 추정결과 서비스산업의 투입물과 산출물이 보다 정확하게 측정되더라도 이에 따른 생산성 증대효과는 0.5%를 넘지 않을 것으로 보았다.

(2) 학습과 조정상의 시차

일반적으로 하부구조에 대한 투자로부터의 편익은 상당히 클 수 있지만 이러한 편익은 바로 나타나지 않으며 또한 간접적인 형태로 나타나기도 한다. 따라

4) Brooke(1991)는 IT투자의 확대가 정보처리비용을 낮추어 줌으로써 기업들로 하여금 기존 제품들을 다양화하거나 신제품을 개발하는 것을 보다 용이하게 하여 줄 수 있으나, 이렇게 하여 기업들의 영업범위(scope)가 확대될 경우 규모의 경제가 축소되는 결과를 가져와 산출물의 단위비용을 높이는 결과를 가져왔다고 주장하였음.

서 IT에 대한 투자로부터의 편익은 최소한 수년이 지난 후에야 나타날 수 있다. 또한 컴퓨터에 대한 투자 자체가 기업이나 국민경제의 전반적인 성과에 직접적인 기여를 하는 것이 아니라 IT투자가 작업관행이나 인적자원, 기업의 구조조정 등에 대한 보완적인 투자와 결합된 후에야 비로소 효과를 나타낼 수도 있다(Brynjolfsson and Hitt, 2000). 따라서 조정(adjustment)이나 학습(learning)상의 시차(lag)로 인해 단기적으로는 컴퓨터에 대한 투자효과가 나타나지 않을 수 있으나, 장기적으로는 상당한 수준의 생산성 효과를 가져올 수 있다.

(3) IT투자로부터의 이익의 재분배

IT투자는 새로운 이익을 창출하는 것이 아니라 기존 이익을 경제부문 간에 재분배(redistribution)하는 것에 불과하다는 시각이다. 하지만 이 가설은 기업 수준에서도 IT투자의 생산성 효과가 낮아지는 것을 설명하지 못한다는 약점이 있다.

(4) IT투자의 부적절한 경영(mismanagement)

기업수준에서는 IT투자가 결코 생산적이지 않음에도 불구하고 경영자들이 기업의 이익을 위해 행동하지 않기 때문에 비효율적인 시스템을 설치하는 것을 방치하거나 IT투자 결정에 있어 구태의연한 기준을 적용하여 투자를 하는 경우가 많다. 이로 인해 IT투자가 산출물이나 이윤을 증대시키는 것이 아니라 오히려 조직의 불필요한 시설(slacks)을 증가시키는 결과를 초래하게 된다는 것이다. 일례로 Roach(1989)는 제조업분야는 이전보다 훨씬 심한 국제경쟁에 직면하고 있었기 때문에 서비스산업분야보다 IT를 보다 생산적으로 사용할 수 있다고 보았다.

이상에서 생산성역설을 설명하는 네 가지 주장을 살펴보았는데, 이 밖에도 IT투자가 소기의 성과를 거두기 위해서는 신규설비를 보다 생산적으로 사용할 수 있도록 조직상의 보완적인 투자가 이루어져야 한다는 주장도 다수에 의해 제기되고 있다. 지금까지의 분석결과를 고려하면 네 가지 설명 중 투입물과 산출물의 측정오류가 IT투자의 효과에 대한 기대와 실제 성과 간의 차이를 설명하는데 가장 큰 역할을 하는 것으로 생각되고 있다.

3. IT투자의 생산성 효과가 작지 않다는 연구결과 요약

위에서 살펴보았듯이 IT투자의 생산성 효과를 분석한 많은 연구들이 IT투자가 생산성 제고에 그다지 기여하지 못하였다는 부정적인 결과를 제시하였지만, 표본수가 많고 보다 최근의 자료를 사용한 실증분석들은 IT투자가 기업의 경영 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 제시하는 경우가 많았다. 그리고 제조업분야의 연구들이 서비스분야의 연구들보다 더 큰 효과를 제시하는 경우가 많았는데, 이는 제조업의 산출물 측정이 보다 서비스부문보다 용이한 데 기인하는 것으로 생각된다(Brynjolfsson and Hitt, 2000).

먼저 Siegel and Griliches(1991)는 여러 종류의 산업 및 사업장 자료를 이용하여 종래의 생산성 추정상의 오류를 찾아 내려고 하였다. 그들은 1980년대에 산업의 컴퓨터에 대한 투자규모와 그 산업의 총요소생산성 간에 양(+)의 상관관계가 존재하는 것을 발견하였다. Brynjolfsson and Hitt는 IT투자의 생산성 효과에 대해 다수의 연구결과를 발표하였는데, 먼저 1993년 논문에서는 International Data Group이 300개가 넘는 미국 대기업들이 1988~1992년에 IT자본에 투자한 규모에 관해 작성한 자료를 이용하여 이들 기업의 생산함수를 추정하였으며, 이로부터 IT자본과 IS(information system) 종사자들에 대한 지출의 총한계생산(gross marginal product)이 이들에 실제로 지출된 비용을 상당히 초과한다는 결과를 제시하였다. 그리고 1995년 연구에서는 기업수준 자료를 이용하여 IT투자의 산출물탄력성이 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 가지며, 이러한 결과가 생산함수의 형태를 보다 덜 제한적인 translog함수로 설정하더라도 달라지지 않는다는 것을 보였다. 뿐만 아니라 이들은 IT투자의 한계생산이 제조업과 서비스산업분야에서 서로 다르다는 증거는 극히 제한적으로만 존재한다고 함으로써 서비스산업분야에서의 생산성 저하가 통합통계자료에서의 산출물 측정오류의 산물일 가능성이 있다는 것을 보였다. 다음 1996년 연구에서는 1987년부터 1991년의 기간에 수백 개 대기업에 관한 서베이자료를 이용한 분석을 통해 컴퓨터자본에 대한 투자수익이 여타 자본에 대한 투자수익보다 크며, 컴퓨터자본에 대한 투자의 총수익이 평균 81%에 이르렀다고 하였다. 뿐만 아니라 정보부문 근로자에 대한 지출이 비정보부문 근로자에 대한 지출보다 몇 배의 산출물을 가져다 준다는 결과를 제시함으로써 적어도 그들의 표본기업들에 있어서는 생산성역설이 1991년에는 사라졌다고 결론지었다. 1998년에는 IT투자의 생산성 효과 측정을 위해서는 IT투자가 가져다 주는 유형의 산출물뿐만

아니라 기업의 생산성 제고에 긍정적인 효과를 갖는 무형의 조직가치(organizational value)도 고려하여야 한다고 주장하였다. 그리고 IT투자에는 훈련, 공정의 재설계 및 기타 조직상의 변화에 대한 대규모 투자가 수반되는데, 이러한 지출을 고려하더라도 컴퓨터가 산출물 증대에 기여한다는 결론은 달라지지 않는다고 주장하였다.

다음으로 Lichtenberg(1994)는 Brynjolfsson and Hitt와 동일한 자료 및 Information Week으로부터의 자료를 이용하여 Brynjolfsson and Hitt과 동일한 결과를 얻었으며, IT자본의 한계생산이 비IT자본의 그것보다 최소한 6배 이상이 된다고 주장하였다. 그리고 1995년에는 약 350개 기업의 1988~1992년 자료를 이용하여 생산함수를 추정함으로써 컴퓨터의 산출물탄력성이 크며 컴퓨터자본비용을 초과한다는 것을 발견하였다. Lee와 Barua(1999)는 IT투자가 생산성에 부정적인 영향을 미친다는 종전의 연구결과들은 주로 IT deflator의 선택과 모형설정기법상의 문제에 따른 것이며, 긍정적인 효과를 제시한 연구결과들도 IT투자 및 사후관리상의 비효율성을 무시하였기 때문에 IT투자의 진정한 기여도를 상당수준 과소계상했을 수 있다고 주장하였다. 또한 IT투자가 긍정적인 생산성 효과를 갖는다는 결과는 모형설정과 추정기법 및 투자방법에 관계없이 성립하였다고 하였다. Jorgenson and Stiroh(2000)는 IT자본을 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어 및 통신장비를 포함하는 것으로 정의하여 분석을 하였으며, 1995~1998년 동안 IT의 총생산에 대한 기여가 1973~1990년 기간에 비해 두 배로 되었으며, 생산성 증가는 세 배가 되었다고 하였다. 그들에 의하면 1973~1990년 기간에는 IT투자가 총산출의 1/10을, IT자본 축적이 총자본형성의 1/5과 총산출 증가의 1/10을 차지한 반면, 1995~1998년 기간에는 총자본형성의 2/5와 총산출 증가의 약 1/5을 차지하였다고 하였다. 그리고 Oliner and Sichel(2000)도 IT자본의 정의를 Jorgenson and Stiroh와 동일하게 하면서 산출물을 보다 좁게 정의하였음에도 IT자본이 총산출 증대에 기여한다는 비슷한 결과를 얻었다. Whelan(2000)은 기존의 통계는 전산설비의 감가상각률을 과대계상하고 있으며, 이를 시정하게 되면 IT자본의 산출물 증대효과가 2배로 된다고 주장하였다.

금융부문에 관해서는 Brand and Duke(1982)는 BLS 자료를 이용하여 은행산업을 분석하였으며, 은행산업에서 완만한 생산성 증가가 이미 발생하였다고 하였다. Bender(1986)와 Harris and Katz(1991)는 LOMA(Life Office Management Association) Information Processing Database를 이용하여 보험산업에서의 IT투자 효과를 분석하였으며, IT지출비율과 각종 경영성과비율들 간에 양(+의 상관관

계가 존재한다고 하였다.

국내문헌 중에서는 이영수·김동수(1999)가 1990~1997년간의 총 23개 일반은행 자료를 이용하여 정보화 자본‘스톡’의 비용탄력성을 추정한 결과, 대상은행들의 절반 정도가 정보화 투자로 비용이 절감되는 것으로 나타났다고 하였다. 그리고 노동생산성이 낮고 노동의 정보화 비율이 낮을수록 정보화 투자의 은행비용 감소효과가 높은 것으로 나타났다고 하였다. 그러나 이들의 분석은 IT자본을 직접 추계하지 않고 CD 및 ATM 자본‘스톡’을 IT자본의 대용변수로 사용하였다. 한편, 강임호·송재경(1999)은 Cobb-Douglas 생산함수를 이용하여 정보기술투자가 1인당 부가가치 및 총수익에 미치는 영향을 분석하였으며, 분석결과 정보기술투자는 생산성 증가에 기여하며, 생산성에 대한 정보기술자본의 기여도는 비정보자본의 두 배 이상이 된다고 주장하였다.

IV. IT투자의 비용효율성에 대한 영향 분석

1. 일반은행의 비용효율성 측정

(1) 측정방법 및 자료

은행의 생산성 또는 효율성을 어느 방법으로 측정하는 것이 바람직한가에 관해서는 학자들 간에 여전히 의견차이를 보이고 있으며, 지금까지의 연구결과 동일한 은행을 대상으로 효율성을 측정하더라도 분석방법에 따라 상당히 다른 결과가 제시될 수 있는 것으로 나타나고 있다. 본고에서는 개별은행의 비용효율성을 측정하기 위해 확률적 표본들의 확률적 차이(random errors)를 허용하는 확률적 프런티어방식(stochastic frontier approach)을 사용하였다.⁵⁾

분석대상은 분석기간중 퇴출되거나 다른 은행에 합병된 은행들을 제외한 15개 일반은행(9개 시중은행과 6개 지방은행)으로 하였다. 그리고 투입물과 산출물의 정의에 관해서는 계좌수에 관한 통계자료들을 구하기가 쉽지 않은데다, 순수관리비용만을 투입물로 정의할 경우 이자비용이 효율성에 미치는 영향을 파악할 수 없다는 점 등을 고려하여 효율성 분석에 일반적으로 사용되는 중개기능접근방법(intermediation approach)을 사용하기로 하였다. 본고에서 사용하기

5) 생산성 측정방법에는 DEA, SFA, TFA, DFA 등 여러 방법이 있으며, 이에 관한 연구문헌들의 목록은 Noulas(1997)를 참조하기 바람.

로 한 은행투입물과 산출물의 정의는 아래와 같다.

산출물: y_1 =은행계정 및 신탁계정의 대출금 합계

y_2 =은행계정 및 신탁계정의 유가증권 보유잔액

y_3 =요구불예금

투입물: x_1 =노동(총임직원수)

x_2 =IT자산

x_3 =비IT 고정자산(업무용 고정자산-IT자산)

x_4 =조달자금(은행계정 및 신탁계정의 예수금과 차입금 합계)

위의 은행투입물과 산출물 정의에서 요구불예금은 투입물로서뿐만 아니라 은행이 제공하는 지급결제서비스를 파악하기 위한 대응변수로 산출물에도 포함되었으며,⁶⁾ 본고의 목적인 IT투자의 효과를 파악하기 위해 업무용 고정자산은 IT자산과 비IT 고정자산으로 구분되어 투입물에 포함되었다.

우리 은행들의 산출물 및 투입물자료 중 IT자산을 제외한 항목들은 1991~2001년 『은행경영통계』와 각 은행 재무제표를 사용하여 구하였다. 그리고 IT자산의 규모는 은행 재무제표에 별도로 표시되어 있지 않기 때문에 2002년에 금융정보화추진분과위원회가 발표한 『2001년도 금융정보화 추진현황』에 포함된 은행들의 전산예산자료를 이용하여 작성하였다. 보다 구체적으로는 각 은행의 IT자산‘스톡’은 영구재고법(perpetual inventory method)에 의해 아래와 같이 정의될 수 있다.

$$IT_{i,t} = (1 - \rho) IT_{i,t-1} + \Delta IT_{i,t} \quad (1)$$

여기서, IT: IT자산

ρ : 감가상각률

ΔIT : 신규 IT투자액

이 식에 의거하여 각 은행의 1990년 업무용 동산규모에 연도별 전산자본예산을 누적적으로 합하여 연도별 IT자산규모를 계산하였으며, 이 과정에서 IT자산의 감가상각률은 IT문헌에서 IT자산의 사용연한을 통상 8년으로 규정하는 점을 고려하여 0.125로 하였다. 비IT 고정자산규모는 이상의 방법으로 IT자산규모를 계산한 후 업무용 고정자산에서 IT자산을 차감하여 구하였다.

6) IT투자의 확대가 은행의 지급결제서비스 제공상의 효율성을 높일 것으로 보고 이를 산출물에 포함하였으나, 요구불예금을 은행산출물에서 제외하더라도 IT투자가 비용효율성에 미치는 영향의 통계적 유의성에는 차이가 없었다.

〈표 2〉 은행산출물과 투입물 및 총비용의 규모

(단위: 억 원, 명)

	평 균			최대값	최소값	연평균증감률(%)		
		1991~1997	1998~2001				1992~1997	1998~2001
총비용	18,487.76 (20,401.33)	11,418.68 (10,281.72)	30,151.73 (26,773.3)	110,598.0	519.2	14.01	21.29	3.89
대출금	100,497.90 (98,806.57)	84,983.19 (70,267.72)	126,097.1 (129,894.6)	773,657.7	3,261.6	10.78	12.75	7.87
유가증권	70,419.51 (68,065.05)	52,540.93 (46,291.49)	99,919.18 (86,173.61)	406,391.3	2,478.4	17.85	27.21	5.09
요구불 예금	15,027.26 (13,619.44)	14,022.96 (11,233.78)	16,684.36 (16,811.65)	85,565.22	1,158.9	3.20	-3.24	13.68
임금	0.250 (0.080)	0.203 (0.052)	0.328 (0.049)	0.422	0.116			
IT자본 비용	0.259 (0.074)	0.274 (0.088)	0.235 (0.029)	0.486	0.160			
비IT자본 비용	0.238 (0.059)	0.250 (0.050)	0.218 (0.069)	0.447	0.118			
조달자금 비용	0.074 (0.017)	0.073 (0.011)	0.075 (0.024)	0.140	0.042			
임직원수	4,726.5 (3,657.3)	4,999.1 (3,649.0)	4,276.75 (3,656.99)	19,194	254	0.41	2.68	-2.90
IT자본	740.52 (725.62)	552.75 (566.48)	1,050.35 (848.64)	3,429.82	17.92	18.13	22.03	12.51
비IT자본	5,262.65 (4,854.79)	4,307.59 (3,474.35)	6,838.49 (6,245.86)	27,785.73	232.21	10.15	16.68	1.04
총조달 자금	195,012.3 (180,844.2)	159,314.7 (133,525.4)	253,913.2 (228,694.4)	1,236,415.7	6,789.5	12.21	16.75	5.73

주: 1) 총비용과 산출물 및 투입물의 금액은 소비자물가지수(1995=100)를 이용하여 실질화하였음.

2) () 안의 수치는 관련변수값의 표준편차를 나타냄.

자료: 금융감독원, 『은행경영통계』, 각 호 및 개별은행 재무제표.

금융정보화추진분화위원회, 『2001년도 금융정보화 추진현황』.

분석에 포함된 은행 산출물과 투입물변수들의 기초통계값은 <표 2>에 제시되어 있다.

(2) 비용효율성 측정

은행의 확률적 비용함수(stochastic cost function)는 Aigner, Lovell, and Schmidt (1977)가 제안한 대로 다음과 같이 translog함수형태로 정의하기로 한다.

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^3 \alpha_i \ln y_i + \sum_{j=1}^4 \beta_j \ln p_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} \ln y_i \ln y_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \delta_{ij} \ln p_i \ln p_j + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 \rho_{ij} \ln y_i \ln p_j + \sum_{k=1}^{10} \phi_k D_k + \varepsilon \quad (2)$$

여기서, C: 총비용

y_1 : 은행계정 및 신탁계정의 대출금 합계

y_2 : 은행계정 및 신탁계정의 유가증권 보유잔액

y_3 : 요구불예금

p_1 : 노동가격(=인건비/임직원수)

p_2 : IT자산가격(=IT자본 감가상각액+전산업무비)/IT자본

p_3 : 비IT자산가격(=(물건비+업무용 동·부동산 상각)/업무용 고정자산)

p_4 : 조달자금가격(=(예금관련 이자+차입금이자)/은행계정 및 신탁계정 예수금과 차입금의 합계)

D_k : 연도 더미변수

오차항 ε_i 는 두 가지 요소로 구성되어 있다고 가정한다.

$$\varepsilon_i = \mu_i + v_i \quad (3)$$

식 (3)에서 μ_i 는 추정된 확률적 비용프런티어(stochastic cost frontier)와 은행의 실제비용 간의 차이를 나타내는 오차항으로 비용비효율성(cost inefficiency) 지표로서의 역할을 한다. μ_i 는 v_i 와 독립적인 분포를 가지며, 반정규분포(half-normal distribution)를 가지는 것으로 가정한다.⁷⁾ 즉, μ_i 는 평균이 0, 분산이 σ_μ^2 인 정규분포를 가지는 변수(i.i.d. $N(0, \sigma_\mu^2)$)의 절대치가 된다. 그리고 v_i 는 일반적인 확률오차항으로 평균이 0이고 분산이 σ_v^2 인 정규분포를 갖는 것으로 가정한다. $v_i \sim$ i.i.d. $N(0, \sigma_v^2)$.

7) μ_i 가 보다 일반적인 truncated normal distribution을 갖는 것으로 가정할 수도 있는데, 이러한 가정을 채택하더라도 분석결과에는 차이가 없었음.

또한 식 (2)가 비용함수가 되기 위해서는 투입물 및 산출물에 관한 대칭성 (symmetry) 조건과 투입물가격에 관한 일차 동차성(linear homogeneity) 조건을 충족시켜야 한다.

$$\delta_{ij} = \delta_{ji} \text{ for } i, j = 1, 2, 3. \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \text{ for } i, j = 1, 2, 3: \text{ 대칭성 조건} \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^4 \beta_j = 1, \quad \sum_{i=1}^4 \delta_{ij} = 0 \quad \forall j, \quad \sum_{j=1}^4 \rho_{ij} = 0 \quad \forall i: \text{ 일차 동차성 조건}$$

마지막으로 translog함수 추정시 일반적으로 같이 추정되는 투입물의 비용점 유율(cost share) 방정식은 계수추정에서 제외하였다.

이상의 가정하에 translog 비용함수 (1)에 포함된 계수들의 maximum likelihood estimator를 구하기 위해 Coelli(1996)의 프로그램을 이용하였다. 이 프로그램은 3단계 과정을 거치게 되는데, 첫 단계에서 최소자승법(OLS)을 이용하여 식 (1)의 계수들의 不偏推定值(unbiased estimators)를 구한 후, 이들 추정계수를 사용하여 전체 오차항의 분산($\sigma_\varepsilon^2 = \sigma_\mu^2 + \sigma_v^2$)에서 비효율성 오차항의 분산(σ_μ^2)이 차지하는 비율(η)을 구하는 2단계 격자탐색(2-phase grid search)을 행한다. 이때 상수항과 σ_ε^2 추정치는 Coelli(1995)가 제시한 OLS공식에 의해 조정된다. 이 과정을 거쳐 구해진 추정치들을 초기값으로 하여 Daviddon-Fletcher-Powell Quasi-Newton iterative method를 사용함으로써 최종적인 최우도추정치(maximum likelihood estimates)를 구하게 된다.⁸⁾

비용함수의 추정을 통해 전체 오차항(ε_i)의 크기가 정해지면 개별은행의 비용 비효율성 정도를 나타내는 μ_i 는 μ_i 가 반정규분포를 하는 것으로 가정할 경우 아래의 식에 의해 추정할 수 있다(Jondrow, Lovell, Materov, and Schmidt, 1982).

$$E(\mu_i | \varepsilon_i) = \left[\frac{\sigma_\varepsilon \lambda}{1 + \lambda^2} \right] \left[\frac{\phi\left(\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma_\varepsilon}\right)}{\psi\left(\frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma_\varepsilon}\right)} + \frac{\varepsilon_i \lambda}{\sigma_\varepsilon} \right]$$

$$\sigma_\varepsilon^2 \equiv \sigma_\mu^2 + \sigma_v^2 \text{ and } \lambda \equiv \frac{\sigma_\mu}{\sigma_v}, \quad \eta \equiv \frac{\sigma_\mu^2}{\sigma_\varepsilon^2} \quad (5)$$

여기서, ϕ : 표준정규밀도함수
 ψ : 누적표준정규밀도함수

식 (5)에 의해 μ_i 가 구해지면 각 은행의 비용효율성 정도(EFF_i)는 해당 은행
 8) 이에 관한 보다 자세한 내용은 Coelli(1996)를 참고하기 바람.

의 실제비용을 확률적 비용프런티어상에 있는 가상은행의 비용으로 나누어서 계산할 수 있다. 즉,

$$EFF_i = \frac{E(\exp(C_i) | \mu_i, y_i, p_i)}{E(\exp(C_i) | \mu_i = 0, y_i, p_i)} = \exp(\mu_i) \quad (6)$$

윗식에서 EFF_i 는 1과 같거나 1보다 큰 값을 가지게 되며, 비용효율성이 높은 은행일수록 1에 가까운 값을 가지게 된다.

이러한 방법으로 국내은행들의 translog 비용함수를 추정한 결과는 <표 3>에 제시되어 있다. 추정결과 산출물인 대출과 유가증권은 총비용과 통계적으로 유의한 관계를 가지지만 방향은 서로 다른 것으로 나타났다. 즉, 대출이 증가할수록 총비용은 증가하게 되지만, 유가증권의 보유규모가 증가하면 총비용은 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 요구불예금이 증가할 경우 총비용은 증가하는 것으로 나타났다. 투입물가격들의 경우 인건비 상승은 총비용을 증가시키는 방향으로 작용하는 것으로 나타났지만 통계적 유의성은 없었다. 반면, IT 자산과 비IT자산 등 업무용 고정자산의 가격이 상승할 경우 총비용은 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 총오차의 분산은 6.69%였으며, 이 모두가 비용비효율성에 기인하는 것으로 나타났다.

다음으로 식 (6)에 의해 분석대상 은행들의 비용효율성을 측정한 결과는 <표 4>와 <그림 2>에 제시되어 있다. 이 표에 의하면 1991~2001년 동안 분석에 포함된 우리 은행들의 평균적인 비용비효율성은 23.46%로서 확률적 비용프런티어상의 은행에 비해 여타 은행들이 평균 23.5%의 비용을 더 부담한 것으로 나타났다. 그룹별로는 시중은행의 비용비효율성이 25.2%, 지방은행이 21.0%로서 시중은행의 비용비효율성이 지방은행보다 높았던 것으로 나타났다. 분석대상 은행들의 비용비효율성을 연도별로 살펴보면, 1990년대 들어 비용비효율성은 대체로 지속적으로 증가하여 온 것으로 나타났으며, 1997년 말에 발생한 외환·금융위기로 인해 1998년에는 비용비효율성이 37% 이상으로 높아졌다. 1차 구조조정이 끝난 1999년에는 비용비효율성이 다소 낮아졌으나, 2000년에는 한빛·서울은행의 부실증대와 일부 지방은행의 부실화로 인해 다시 큰 폭으로 증가하였다. 2001년에는 비용비효율성이 큰 폭으로 낮아지기는 하였으나 1990년대 초반의 10%대보다 높은 25.6%에 머무른 것으로 나타났다. 이러한 결과는 우리 은행들이 금융위기로 발생한 건전성 및 수익성의 악화를 만회하기 위해 나름대로 많은 노력을 기울여 왔음에도 불구하고 은행의 산출물과 투입물의 기술적

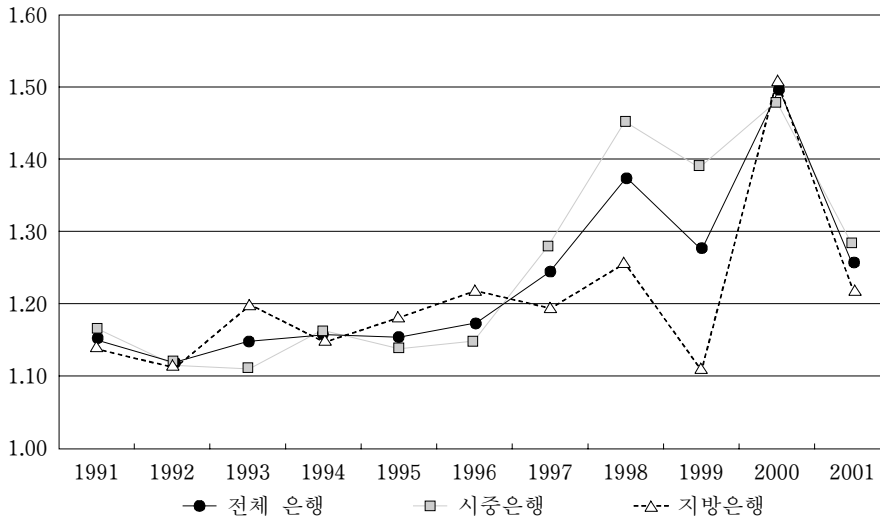
〈표 3〉 translog 비용함수 추정결과

	variable	coefficient	S.E.
α_0		2.1814**	0.9295
α_1	$\ln y_1$	3.8591***	0.6621
α_2	$\ln y_2$	-4.4795***	0.5564
α_3	$\ln y_3$	1.6718***	0.5738
β_1	$\ln p_1$	0.2601	0.7170
β_2	$\ln p_2$	-4.1847***	0.8244
β_3	$\ln p_3$	-1.2495**	0.5478
γ_{11}	$\ln y_1 \cdot \ln y_1$	0.2630	0.3770
γ_{12}	$\ln y_1 \cdot \ln y_2$	-0.0970	0.3236
γ_{13}	$\ln y_1 \cdot \ln y_3$	-0.3919*	0.2473
γ_{22}	$\ln y_2 \cdot \ln y_2$	0.2073	0.2975
γ_{23}	$\ln y_2 \cdot \ln y_3$	0.1975	0.1418
γ_{33}	$\ln y_3 \cdot \ln y_3$	0.0590	0.2078
δ_{11}	$\ln p_1 \cdot \ln p_1$	0.2974	0.4158
δ_{12}	$\ln p_1 \cdot \ln p_2$	0.4167**	0.2254
δ_{13}	$\ln p_1 \cdot \ln p_3$	-0.1112	0.1945
δ_{22}	$\ln p_2 \cdot \ln p_2$	1.0782***	0.3450
δ_{23}	$\ln p_2 \cdot \ln p_3$	-0.2610	0.2443
δ_{33}	$\ln p_3 \cdot \ln p_3$	0.2468**	0.1417
ρ_{11}	$\ln y_1 \cdot \ln p_1$	-0.1328	0.2110
ρ_{12}	$\ln y_1 \cdot \ln p_2$	-1.0840***	0.2927
ρ_{13}	$\ln y_1 \cdot \ln p_3$	-0.1377	0.2258
ρ_{21}	$\ln y_2 \cdot \ln p_1$	0.0900	0.1652
ρ_{22}	$\ln y_2 \cdot \ln p_2$	1.3462***	0.2367
ρ_{23}	$\ln y_2 \cdot \ln p_3$	0.0483	0.1813
ρ_{31}	$\ln y_3 \cdot \ln p_1$	-0.0865	0.1479
ρ_{32}	$\ln y_3 \cdot \ln p_2$	0.0326	0.2231
ρ_{33}	$\ln y_3 \cdot \ln p_3$	0.2516*	0.1656
D_1		-0.4451**	0.2094
D_2		-0.2265	0.1843
D_3		-0.3013**	0.1455
D_4		-0.3340***	0.1359
D_5		-0.3051**	0.1346
D_6		-0.2601**	0.1339
D_7		0.1218	0.1171
D_8		0.4842***	0.1178
D_9		0.3039***	0.1108
D_{10}		0.2409***	0.0666
	σ_ε^2	0.0669	0.0036
	η	1.0000	0.0000
	log likelihood	97.230176	

주: *는 10%, **는 5%, ***는 1%의 유의수준에서 각각 통계적으로 유의함을 의미함.

〈표 4〉 일반은행의 비용효율성 추이

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
전체 은행	1.1518	1.1175	1.1487	1.1577	1.1545	1.1744
시중은행	1.1613	1.1184	1.1084	1.1623	1.1379	1.1451
지방은행	1.1408	1.1162	1.2024	1.1515	1.1795	1.2183
	1997	1998	1999	2000	2001	1991~2001 평균
전체 은행	1.2443	1.3747	1.2763	1.4952	1.2557	1.2346
시중은행	1.2785	1.4526	1.3863	1.4805	1.2806	1.2521
지방은행	1.1930	1.2577	1.1112	1.5172	1.2184	1.2096



〈그림 2〉 일반은행의 비용효율성 추이

조합을 보다 효율적으로 개선하는 데는 그다지 큰 성과를 거두지 못하였음을 의미하며, 따라서 향후 은행경쟁력의 근원인 효율성(생산성)을 향상시키기 위해서는 단순히 인원 및 점포를 축소조정하는 것 이상의 전략을 모색해야 한다는 것을 말해 주고 있다. 은행그룹별로는 1990년대 초반에는 시중은행의 비용비효율성이 지방은행의 그것보다 약간 높은 수준을 유지하였으나, 1990년대 중반에는 시중은행에 비해 지방은행의 비용비효율성이 높아졌다. 1997년 말에 발생한 금융위기는 상대적으로 시중은행의 비용비효율성을 크게 높이는 방향으로 작용하였으며, 2000년까지 시중은행의 비용비효율성은 38~48%의 높은 수준에 다다랐다. 금융위기가 지방은행의 비용비효율성에 미친 영향은 상대적으로 작았

으나, 2000년에는 분석에 포함된 제주·광주·경남은행의 부실화로 인해 50% 이상으로 높아졌다가 2001년에 다시 21.8% 수준으로 낮아져 1996년 수준을 회복하였다.

2. IT투자의 비용효율성에 대한 영향 분석

(1) 분석모형 및 자료

지금까지 일반은행의 확률적 비용함수 추정을 통해 우리 일반은행들의 비용 효율성 수준을 측정하여 보았다. 본 항에서는 이상의 방법으로 구해지는 비용 효율성이 은행들의 IT투자에 의해 어떠한 영향을 받았는지를 분석하고자 한다. 이를 위해 본 항에서는 IT투자변수를 포함하여 비용효율성 지수에 영향을 미칠 것으로 생각되는 변수들을 설명변수로 하여 다음과 같은 비용효율성 추정식을 설정하였다.

$$\begin{aligned} \text{Eff}_{it} &= \alpha_i + \mathbf{x}_{it}'\beta + u_{it} \\ &= \alpha_i + \sum \beta_k X_{k,it} + u_{it}, \quad I=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T. \end{aligned} \quad (7)$$

α_i 는 개별은행의 특성을 나타내는 항으로서 상수항 또는 확률변수로 가정된다. 그리고 \mathbf{x}_{it} 는 $(1 \times k)$ 벡터로서 은행의 비용효율성에 영향을 미칠 것으로 생각되는 설명변수들로 구성된다. 위 추정식으로부터 일치추정치(consistent estimator)를 얻기 위해서는 \mathbf{x}_{it} 가 α_i 및 u_{it} 와 독립적인 관계에 있어야 한다($E(\mathbf{x}_{it}' u_{it}) = E(\mathbf{x}_{it}' \alpha_i) = 0$). 마지막으로 u_{it} 는 오차항으로서 다음의 조건을 만족시키는 것으로 가정한다. $E(u_{it}^2) = \sigma_u^2$, $E(u_{it} \cdot u_{is}) = 0 \quad \forall t \neq s$.

본고가 IT투자의 비용효율성에 대한 영향을 분석하기 위한 것인 만큼 비용 효율성에 영향을 미칠 것으로 생각되는 설명변수에는 먼저 IT자산비율이 포함된다. IT자산비율(=IT자산/업무용 고정자산)은 앞에서 언급한 바와 같이 금융정보화추진분과위원회의 은행별 전산예산자료와 대차대조표상의 업무용 고정자산을 이용하여 구하였다. 그리고 은행의 비용효율성에 영향을 미칠 것으로 생각되는 여타 설명변수로는 규모변수로 총자산, '포트폴리오변수'로 대출비율, 기업대출비율, 유가증권비율, 은행계정 예금비율, 요구불예금비율 및 예수금비율, 수입구조변수로 이자수입비율, 비용구조변수로 인건비비율, 업무용 고정자산비율, 자산비용비율을 사용하기로 하였다. 이 변수들의 정의는 <표 5>에 제시되어 있다. 그리고 이들 변수의 통계자료는 1991~2001년의 『은행경영통계』상의 각

〈표 5〉 모형에 포함된 변수의 정의

변 수 명		정 의
IT변수	IT자산비율	=IT자산/업무용 고정자산
규모변수	총자산(억 원)	=은행계정 및 신탁계정 자산합계
portfolio변수	대출비율(%)	=총대출/총자산
	기업대출비율(%)	=기업대출금/원화대출금
	유가증권비율(%)	=유가증권 보유총액/총자산
	은행계정 예금비율(%)	=은행계정예금/총예수금
	요구불예금비율	=요구불예금/총예수금
수입구조변수	이자수입비율(%)	=이자수입/총수입
	예수금비율	=총예수금/총조달자금
비용구조변수	인건비비율(%)	=인건비/총비용
	업무용 고정자산비율(%)	=업무용 고정자산/총자산
	자산비용비율(%)	=총비용/총자산

은행 자료와 은행 재무제표들을 이용하여 구하였다.

(2) 추정결과

이상의 패널자료 분석에서는 상수항에 대한 가정이 매우 중요한 역할을 한다. 즉, 식 (7)에서 α_i 로 표시된 개별효과(individual effect)가 존재하는지, 그리고 만약 존재한다면 개별효과가 설명변수들과 상관관계가 있는지에 따라 추정 방법이 달라지게 된다. 본고에서는 추정식 (7)의 상수항 α_i 를 임의의 확률변수($\alpha_i = \alpha_0 + u_i$)로 가정하는 임의효과모형(random effect methods)을 사용하여 IT투자의 비용효율성에 대한 영향을 살펴보고자 하였다.⁹⁾

〈표 6〉에는 3개 추정식의 추정결과가 제시되어 있다. 먼저 본 논문의 주된 관심인 IT투자의 은행효율성에 대한 효과를 보면, 모든 추정식에서 IT자산비율은 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의하였으며, IT자산비율 계수의 부호는 (-)인 것으로 나타났다. 이는 업무용 고정자산에서 IT자산이 차지하는 비율이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것을 의미한다. 일반적으로 업무용 고정자산에서 IT자산이 차지하는 비율이 높은 은행일수록 IT자산에 투자를 많이 하는 것으로 볼 수 있기 때문에, 이러한 결과로부터 우리 은행들의 경우 IT투자 확

9) 개별효과를 나타내는 α_i 가 설명변수들인 x_{it} 와 독립적이라는 귀무가설을 검정하는 Hausman test 결과 고정효과모형(fixed effect model)보다 임의효과모형의 계수추정이 더 efficient한 것으로 나타나 임의효과모형의 추정결과를 보고하였음.

〈표 6〉 은행 비용효율성의 결정요인에 관한 회귀분석 결과(random effects 모형)

변 수	추정식(1)	추정식(2)	추정식(3)
constant	1.519186*** (0.2879)	1.466668*** (0.2971)	2.100882*** (0.4846)
IT자산비율	-0.9343586** (0.4216)	-0.9822335** (0.4273)	-0.8703742** (0.4398)
총자산	-1.07e-08 (9.47e-08)	-3.81e-09 (9.53e-08)	-1.89e-08 (9.73e-08)
대출비율	-0.2961026 (0.2817)	-0.3104573 (0.2829)	-0.7434856* (0.4058)
기업대출비율	-0.1354918 (0.2339)	-0.10815 (0.2372)	-0.2150755 (0.2491)
유가증권비율	-	-	-0.4647226 (0.4189)
은행계정 예금비율	0.2025961 (0.1386)	0.2568975 (0.1573)	0.1878948 (0.1647)
요구불예금비율	-	-0.2736526 (0.3731)	-0.4228716 (0.4104)
예수금비율	-	-	-0.281041 (0.3122)
이자수입비율	-0.5493885*** (0.1976)	-0.5452815*** (0.1980)	-0.503261** (0.2005)
인건비비율	1.256712** (0.5057)	1.582802** (0.6740)	1.863165** (0.7399)
업무용 고정자산비율	-7.054748*** (2.5030)	-7.06563*** (2.5070)	-7.330315*** (2.5053)
자산비용비율	5.48581*** (0.7063)	5.558164*** (0.7143)	5.845269*** (0.7326)
표본수	159	159	159
overall R ²	0.5942	0.5957	0.6034
Hausman test	10.88 <0.2088>	13.28 <0.1503>	15.94 <0.1434>

주: 1) () 내 수치는 추정계수의 heteroskedasticity consistent standard error 값을 나타내며, < > 내 수치는 Hausman test statistic의 p-value를 나타냄.

2) *는 10%, **는 5%, ***는 1%의 유의수준에서 각각 통계적으로 유의함을 의미함.

대는 비용효율성을 높이는 데 기여하여 왔다는 것을 알 수 있다. 또한 모든 추정식에서 1%의 유의수준에서 업무용 고정자산비율이 높을수록 비용효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 IT자산비율이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것과 밀접한 관계를 가지는 결과로 볼 수 있다. 최근 들어 인터넷뱅킹의 확대추세에 부응하기 위해 업무용 고정자산규모를 확대해야 할 필요성이 높아지고 있는 점을 고려할 때, 정보화 투자의 확대가 은행의 효율성 증대에 기여하는 것으로 나타난 만큼 은행들은 단순히 점포수를 늘리기보다는 적극적으로 IT투자를 확대해 나가는 것을 고려할 필요가 있다. 따라서 다수의 은행들이 효율성(생산성) 향상을 통한 경쟁력 제고보다는 생존 차원에서 다른 은행들의 IT투자를 모방하는 자세를 보이는 것은 바람직하다고 보기 어렵다. 그보다는 IT투자를 확대할 경우 투입물과 산출물의 조합 및 수익성에 어떠한 영향을 줄 것인가를 구체적으로 검토하여 투자규모를 결정하는 동시에, 신규 IT투자가 소기의 성과를 가져올 수 있도록 은행 내부의 조직 및 영업관행을 정비하는 노력을 병행해야 할 것으로 생각된다.

둘째, 이자수입비율은 모든 추정식에서 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 총수입에서 이자수입이 차지하는 비중이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것으로 나타났다. 따라서 외국 주요 은행들의 비이자수입 비중이 높아지는 경향을 보이고 있음을 고려하여 우리 은행들도 비이자수입의 확대를 위해 노력을 기울여야 하겠지만, 이와 동시에 차입자의 신용도에 따라 차등금리를 적용함으로써 이자수입을 극대화하는 방안을 보다 적극적으로 강구할 필요가 있을 것으로 생각된다.

셋째, 인건비비율은 모든 추정식에서 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 총비용에서 인건비가 차지하는 비중이 높을수록 비용효율성을 저하시키는 방향으로 작용하는 것으로 나타났다. 따라서 잉여직원은 단계적으로 정리하는 동시에 직원들의 성과에 비례하는 보상체계를 강화함으로써 인건비를 줄이면서도 임직원의 책임경영자세를 고취할 수 있는 방안을 모색해 나가야 할 것으로 생각된다.

넷째, 총자산 대비 총비용비율인 자산비용비율은 모든 추정식에서 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 계수의 부호는 (+)로서 총자산 대비 총비용이 높을수록 비용효율성이 감소한다는 것을 시사하고 있다. 이는 사전에 충분히 예상된 결과이지만, 비용효율성과 직접적인 연관이 있는 이 변수가 통제변수로 포함되었는데도 불구하고 IT자산변수가 통계적으로 유의한

것으로 나타난 데 의미를 찾을 수 있다.

다섯째, 대출비율은 추정식 (3)에서만 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나, 계수의 부호는 모든 추정식에서 (-)로 나타나 총자산에서 대출금이 차지하는 비중이 높을수록 비용효율성이 높아진다는 것을 시사하고 있다. 그리고 기업대출비율도 비용효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 통계적 유의성은 존재하지 않았다. 이러한 결과들로 미루어 볼 때 우리 은행들이 비용효율성을 제고하기 위해서는 단순히 대출금규모를 확대하는 데 그치지 말고 여신심사능력을 제고하여 신용도를 고려한 다양한 대출조건으로 우량고객들(중소기업고객 포함)을 확보하려는 노력을 기울일 필요가 있을 것으로 생각된다. 현재 우리 은행들은 대기업들의 설비투자 축소조정과 부채비율 저하노력으로 인해 대기업에 대한 대출확대에 어려움을 겪게 되자 가계대출을 늘리는 데 주력하는 경향을 보이고 있으나, 대출이 안정적인 수익원의 역할을 계속 수행할 수 있도록 하기 위해서는 우량중소기업 고객들을 발굴·유지하려는 노력을 한층 강화해야 할 것으로 생각된다.

여섯째, 유가증권비율은 비용효율성에 긍정적인 효과를 보이지만, 이 결과의 통계적 유의성은 낮은 것으로 나타났다. 하지만 은행들의 유가증권 보유비중이 높을수록 비용효율성이 높아질 가능성이 있으므로, 은행들은 겸업화의 진전에 대비하고 생산성을 높이기 위해 유가증권 관련업무를 수행할 수 있는 능력을 배양하는 데 힘써야 할 것으로 생각된다. 이와 함께 은행 내부에 늘어난 각종 금융위험들을 적정 수준 이하로 통제할 수 있는 위험관리체계를 갖추어 나가는 데도 배전의 노력을 기울여야 할 것으로 생각된다.

일곱째, 총예수금 중 은행계정 예금이 차지하는 비중이 높을수록 비용효율성은 낮아지며, 총예수금 중 요구불예금의 비중이 높을수록, 그리고 총조달자금 중 예수금의 비중이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것으로 나타났으나, 이들 계수의 통계적 유의성은 낮았다.

마지막으로 총자산규모는 비용효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 해당 계수의 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다. 현재 우리 은행들은 규모의 경제 실현을 위해, 또는 여타 은행과의 인위적인 합병을 피하기 위해 합병을 통한 대형화를 추구하고 있다. 그러나 은행의 대형화 자체가 생산성 제고와 경쟁력 강화를 가져다 줄 것으로 생각되지는 않으며, 따라서 영업규모 확대가 규모의 경제를 실현하는 동시에 다양한 업무의 취급을 가능하게 함으로써 시너지효과의 확대를 통해 효율성 제고에 기여할 수 있는 체계를 갖추어 나

가야 할 것이다.

V. 요약 및 결론

본고에서는 1991년부터 2001년까지의 은행자료를 이용하여 은행들의 확률적 translog 비용함수를 추정하고, 이를 토대로 개별은행들의 연도별 비용효율성을 측정하였다. 이와 아울러 은행의 IT투자 확대가 비용효율성에 어떠한 영향을 미쳤는가를 살펴보기 위해 IT투자변수 이외에 비용효율성에 영향을 미칠 것으로 생각되는 여러 변수들을 포함하는 비용효율성 방정식을 설정한 후 간단한 계량분석을 행하였다. IT자산규모는 금융정보화추진분과위원회가 발표한 『2001년도 금융정보화 추진현황』에 포함된 은행들의 전산예산자료에 영구재고법을 적용하여 구하였다.

우리 은행들의 전산예산은 1991년의 777억 원에서 2001년에는 9,478억 원으로 대폭 증가하였으며, 이 중 자본예산은 같은 기간에 108억 원에서 439억 원으로 4배가량 늘어났다. 총예산에서 전산예산 및 자본예산이 차지하는 비율은 1992~1995년 기간에 지속적으로 증가하였으며, 부실여신이 증가하기 시작한 1996년과 대기업들의 연쇄도산이 발생한 1997년에는 하락하였으나 1999년부터는 다시 빠른 속도로 상승하여 왔다.

translog 비용함수의 추정결과 산출물인 대출과 유가증권은 총비용과 통계적으로 유의한 관계를 가지며, 대출이 증가할 때는 총비용이 증가하게 되지만, 유가증권의 보유규모가 증가하게 되면 총비용은 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 투입물가격들의 경우 인건비 상승은 총비용을 증가시키는 방향으로 작용하는 반면, IT자산과 비IT자산 등 업무용 고정자산의 가격이 상승할 경우에는 총비용은 오히려 감소하는 것으로 나타났다.

확률적 비용함수로부터 계산된 1991~2001년 동안의 우리 일반은행의 평균적인 비용비효율성은 23.5%로서 확률적 비용프런티어상의 은행에 비해 비효율적인 은행들이 평균 23.5%의 비용을 더 부담한 것으로 나타났다. 그룹별로는 시중은행의 비용비효율성이 25.2%, 지방은행이 21.0%로서 시중은행의 비용비효율성이 지방은행보다 높았던 것으로 나타났다. 우리 일반은행의 비용효율성을 연도별로 살펴보면, 1990년대에 들어 비용효율성은 대체로 지속적으로 하락하여 온 것으로 나타났으며, 1997년 말에 발생한 외환·금융위기로 인해 1998

년에는 비용비효율성이 37% 이상으로 높아졌다. 1차 구조조정이 끝난 1999년에는 비용효율성이 약간 높아졌으나 2000년에 다시 큰 폭으로 하락하였으며, 2001년에는 비용효율성이 큰 폭으로 향상되었음에도 불구하고 1990년대 초반보다 낮은 수준에 머무른 것으로 나타났다.

다음으로 IT투자가 은행의 비용효율성에 미치는 영향을 임의효과모형에 의해 분석한 결과, 모든 추정식에서 IT자산비율은 5%의 유의수준에서 통계적으로 유의하였으며, IT자산비율 계수의 부호는 (-)인 것으로 나타났다. 이는 업무용 고정자산에서 IT자산이 차지하는 비율이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것을 의미한다. 일반적으로 업무용 고정자산에서 IT자산이 차지하는 비율이 높은 은행일수록 IT자산에 투자를 많이 하는 것으로 볼 수 있기 때문에, 이러한 결과로부터 우리 은행들의 경우 IT투자 확대는 비용효율성을 높이는 데 기여하여 왔다는 것을 알 수 있다. 또한 모든 추정식에서 1% 또는 5%의 유의수준에서 업무용 고정자산비율이 높을수록 비용효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 IT자산비율이 높을수록 비용효율성이 높아지는 것과 밀접한 관계를 가지는 결과로 볼 수 있다.

이러한 분석결과는 그 동안 은행들의 정보화 투자규모에 대한 자료부족으로 IT투자가 은행의 효율성이나 생산성에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 분석이 체계적으로 이루어지지 않은 상태에서 뚜렷한 확신 없이 IT투자를 확대해 온 우리 은행들에게 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 은행들이 IT투자를 확대할 경우 은행의 비용효율성이 제고되는 것으로 나타난 만큼, 우리 은행들도 금융 정보화라는 범세계적인 추세에 부응하여 정보화 투자를 적극적으로 확대함으로써 날로 심화되는 경쟁 속에서 경쟁력을 선진은행 수준으로 높여 가는 노력을 해야 할 것으로 생각된다.

그러나 이 과정에서 은행경영자들은 정보화 투자 자체가 은행의 효율성이나 생산성의 향상을 가져다 주지 않을 수 있다는 점에 유의할 필요가 있다. 아무리 정보화 투자가 확대되더라도 금융서비스 생산과정에서 이들 IT자본을 효율적으로 사용할 수 있는 인력과 조직의 정비 없이는 효율성 향상에 한계가 있을 수밖에 없기 때문이다. 따라서 은행들이 IT투자 확대를 고려할 때에는 현재 효율성을 제약하는 요인들을 구체적으로 분석한 후 이들 요인들을 제거하는 데 도움이 되는 IT투자를 선별하여 확대해 나감으로써 비용을 절감하고 기술적 효율성을 높일 수 있는 방안들을 강구하여야 할 것이다.

끝으로 본 논문에서는 확률적 비용프런티어의 추정을 통해 우리 은행들의 비

용효율성을 측정하였으나, 앞 절에서 언급한 바와 같이 분석방법과 은행의 산출물 및 투입물의 정의에 따라 측정결과가 다르게 나타날 가능성이 있으므로, 은행의 산출물 및 투입물에 대한 정의를 변경하거나 비용함수를 다르게 설정한 후 비용효율성을 측정해 봄으로써 본 논문에서 제시된 결과를 확인해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 강임호·송재경, 「정보기술투자와 국내은행의 생산성 및 경영성과」, 『경제학연구』 제47집 제3호, 한국경제학회, 1999, 65~98.
- 이영수·김동수, 「은행산업에서 정보화투자의 비용절감효과 분석」, 『금융학회지』 제4권 제2호, 한국금융학회, 1999, 123~145.
- 금융정보화추진분과위원회, 『2001년도 금융정보화 추진현황』, 2002. 8.
- Aigner, D.J., C. A. K. Lovell, and P. Schmidt, "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," *Journal of Econometrics* 6, 1977, 21~37.
- Alpar, P. and M. Kim, "A Microeconomic Approach to the Measurement of Information Technology Value," *Journal of Management Information Systems*, 7(2), Fall 1990, 55~69.
- Baily, Martin Neil, "The Productivity Growth Slowdown by Industry," *Brookings Papers on Economic Activity*, Issue 2, 1982, 423~454.
- Banker, R. D., R. J. Kauffman, and R. C. Morey, "Measuring gains in operational efficiency from information technology: study of Position deployment at Hardee's Inc.," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, No. 2, Fall 1990, 29~54.
- Barua, A., C. H. Kriebel, and T. Mukhopadhyay, "Information Technologies and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation," *Information Systems Research*, 6(1), 1991, 3~23.
- Bender, D. H., "Financial impact of information processing," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 3, No. 2, Fall 1986, 22~32.

- Brand, H. and J. Duke, "Productivity in Commercial Banking: Computers Spur the Advance," *Monthly Labor Review* 105, December 1982, 19~27.
- Brooke, G. M., "The Economics of Information Technology: Explaining the Productivity Paradox," MIT Sloan School of Management Center for Information Systems Research WP No. 238, April 1992.
- Brynjolfsson, Erik, "The Productivity of Information Technology: Review and Assessment," Center for Coordination Science WP No. 130, April 1992.
- Brynjolfsson, E. and L. Hitt, "Computing Productivity: Firm-Level Evidence," Working Paper, Sloan School of Management, MIT, April 2000.
- _____, "Beyond the Productivity Paradox," *Communications of the ACM*, 41(8), August 1998, 49~55.
- _____, "Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending," *Management Science*, Vol. 42, No. 4, April 1996, 541~558.
- _____, "Information Technology as a Factor of Production: The Roles of Differences among Firms," *The Economics of Innovation and New Technology* 3, May 1995, 183~199.
- _____, "New Evidence on the Returns to Information Systems?," Working Paper, Sloan School of Management, MIT, 1993.
- Brynjolfsson, Erik and Shinkyu Yang, "Information Technology and Productivity: A Review of the Literature," Center for Coordination Science WP No. 202, September 1997.
- Carlson, John B. and Mark E. Schweitzer, "Productivity Measures and the 'New Economy'," FRB of Cleveland, *Economic Commentary*, June 1998, 1~4.
- Coelli, T. J., "A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation," Center for Efficiency and Productivity Analysis(CEPA) Working Paper No. 7, 1996.
- _____, "Estimators and Hypothesis Tests for a Stochastic: A Monte Carlo Analysis," *Journal of Productivity Analysis* 6, 1995, 247~268.
- Dasgupta, Subhasish, Joseph Sarkis, and Srinivas Talluri, "Influence of information technology investment on firm productivity: a cross-sectional study," *Logistics Information Management*, Vol. 12, Issue 1/2, 1999.

- Denison, E. F., "Estimates of Productivity Change by Industry: An Evaluation and an Alternative," The Brookings Institution, Washington D.C., 1989.
- Franke, Richard H., "Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry," *Technological Forecasting and Social Change*, 31, 1987, 143~154.
- Gordon, R. J., "Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past?," *Journal of Economic Perspectives*, Fall 2000, 49~75.
- _____, *The Measurement of Durable Goods Prices*, University of Chicago Press, 1990.
- Gust, Christopher and Jaime Marquez, "International Comparisons of Productivity Growth: Recent Developments," *Business Economics*, 36(3), July 2001, 55~62.
- Haimowitz, Joseph H., "Has the Surge in Computer Spending Fundamentally Changed the Economy?," FRBKC, *Economic Review*, 83(2), Second Quarter 1998, 27~42.
- Harris, Sidney E. and Joseph L. Katz, "Organizational Performance and Information Technology Investment Intensity in the Insurance Industry," *Organizational Science*, Vol. 2, No. 3, August 1991, 263~295.
- Jondrow, J., C. A. K. Lovell, I. S. Materov, and P. Schmidt, "On Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model," *Journal of Econometrics* 19, 1982, 233~238.
- Jorgenson, Dale W. and Kevin J. Stiroh, "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age," *Brookings Papers on Economic Activity*, Issue 1, 2000, 125~235.
- _____, "Computer and Growth," *Economics of Innovation and New Technology* 3, 1995, 295~316.
- Kiley, Michael T., "Computers and Growth with Costs of Adjustment: Will the Future Look Like the Past?," Board of Governors of the Federal Reserve System, Finance and Economics Discussion Series. 1999-36, July 1999.
- Lee, Byungtae and A. Barua, "An Integrated Assessment of Productivity and Efficiency Impacts of Information Technology Investments: Old Data, New Analysis and Evidence," *Journal of Productivity Analysis*, 12, 1999, 21~

43.

Lichtenberg, F.R., "The Output Contributions of Computer Equipment and Personal: A Firm-Level Analysis," *Economics of Innovation and New Technology* 3, 1995, 201~217.

_____, "The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel: A Firm Level Analysis," National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4540, 1993.

Litan, R.E. and Alice M. Rivlin, "Projecting the Economic Impact of the Internet," *American Economic Review*, 91(2), May 2001, 313~317.

Loveman, G.W., "An assessment of the productivity impact on information technologies," in T.J. Allen and M.S. Scott-Morton, eds., *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Cambridge, MA: Minformation Technology Press, 1994, 84~110.

Morrison, C.J. and E.R. Berndt, "Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries," National Bureau of Economic Research Working Paper No. 3582, January 1991.

Noulas, A.G., "Productivity Growth in the Hellenic Banking Industry: State versus Private Banks," *Applied Financial Economics* 7, 1997, 223~228.

Nyberg, Lars, "IT in the Financial Sector," *BIS Review* 51, 2002, 1~5.

Oliner, Stephen D. and Daniel E. Sichel, "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?," Federal Reserve Board FEDS Working Paper No. 2000-20, May 2000.

Parsons, D.J., C.C. Gotlieb, and M. Denny, "Productivity and Computers in Canadian Banking," University of Toronto, Dept. of Economics Working Paper No. 9012, 1990.

Quinn, James Brian and Martin N. Baily, "Information technology: Increasing productivity in services," *The Academy of Management Executive*, 8(3), August 1994, 28~51.

Roach, S.S., "America's White-Collar Productivity Dilemma," *Manufacturing Engineering*, August 1989.

_____, "America's Technology Dilemma: A Profile of the Information Economy," Morgan Stanley Special Economic Study, April 1987.

- Romer, Paul M., "Crazy Explanations for the Productivity Slowdown," in Stanley Fisher, ed., *NBER Macroeconomics Annual: 1987*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1987.
- _____, "Increasing Returns and Long~Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94(5), 1986, 1002~1037.
- Siegel, D. and Z. Griliches, "Purchase Services, Outsourcing, Computers and Productivity in Manufacturing," NBER Working Paper No. 3678, 1991.
- Snowder, Dennis J., "Causes of Changing Earnings Inequality," in *Income Inequality: Issues and Policy Options*(Kansas City, MO), Federal Reserve Bank of Kansas City, 1998, 69~133.
- Strassman, P. A., "Computers Have Yet to Make Companies More Productive," *Computerworld* 15, September 1997.
- _____, *Information Payoff: The Transformation of Work in the Electronic Age*, New York, NY: Free Press, 1985.
- Turner, J., "Organizational performance, size, and the use of data processing resources," Center for Research in Information Systems, New York University, Working Paper No. 58, 1985.
- Whelan, Karl, "Computers, obsolescence, and productivity," Board Of Governors of the Federal Reserve System, Finance and Economics Discussion Series. 2000-06, January 2000.

[Abstract]

Effects of IT Investments on the Cost Efficiency of Banks

Jong-Kil An

In this paper, a stochastic cost function of domestic banks was estimated by using individual banks' financial data and banks' cost efficiency was measured based on this function. We find that, on the average, banks incurred more costs than those on the stochastic cost frontier by 23.5% during the period of 1991~2001. In addition, when we estimate random-effect equations of cost efficiency, IT investment variable was statistically significant in all equations and signs of its parameters were negative, implying that expansion by domestic banks of IT investments helped them improve their cost efficiency. Thus, it is seen that, in order to improve cost efficiency, banks have to invest in IT capital more aggressively and, at the same time, to rearrange their organizations so as to fully exploit benefits of IT investments.

Keywords: IT investments, cost efficiency, stochastic approach

JEL Classification: G2