

## 한국 생명보험산업의 정보화투자와 비용절감\*

### The Impact of Information Technology Investment on Cost Reduction in Korean Insurance Industry

이영수Lee, Young Soo\*\*, 정군오Kun-Oh Jung\*\*\*

#### 국문 요약

한국 생명보험산업에 있어서 정보화투자 효과분석은 향후 정보화투자의 방향설정과 관련하여 매우 중요하다. 이를 위해서 본 연구는 생명보험산업의 다생산물결합 비용함수를 테일러 전개한 제2차 초월대수비용함수를 사용하여 SURE방법으로 정보화자본스톡의 비용탄력성을 추정하였다. 분석자료는 총 33개 생보사를 대상으로 1991-2003년간의 패널자료를 사용하였다.

분석결과는 정보화투자 효과가 개별생보사 마다 차이는 있으나 분석대상 생보사들의 절반정도는 정보화투자로 비용이 절감되는 것으로 나타났다. 한편, 대형생보사는 정보자본스톡이 증가하면, 대형생보사의 비용은 감소하는 것으로 제시되었으나, 중소형생보사와 외국계생보사는 정보자본스톡이 증가할수록 비용이 증가하는 것으로 제시되었다.

또한, 정보예산이 증가할수록 정보자본과 전산직원을 동시에 증가시키고 있으나, 정보자본의 가격이 전산직원의 가격보다 더 크게 하락함에 따라 정보자본을 전산직원 보다 더 크게 증가시키는 것으로 나타났다.

중심어 : 정보화투자, 비용탄력성, SURE방법, 생보산업

#### abstract

Analyzing the effects of information technology(IT) in the life insurance industry is important in establishing the direction for future information technology investment. In this research, the cost-elasticity of IT capital stock was measured by the SUR technique, using the second-order translog cost function, which was drawn out by a Taylor expansion of the multi-product joint cost function.

Analysis was made based on data from 1991 to 2003 collected from 33 life insurance firms. The results show that although the effects of information technology investment vary according to individual life insurance firms, half of the life insurance firms surveyed reduced their costs by investing in information technology.

The research also revealed that although large life insurance firms reduced their costs by investing in information technology, medium & small life insurance firms and foreign life insurance firms increase their costs.

Additionally, although both information capital and information labor increase as the information budget increases, the increase in information capital is larger than one in information labor. Because the price of information capital is decreased rapidly more than one of information-related labor.

**Key words:** IT, Cost-elasticity SUR technique, Life insurance industry

\* 이 논문은 2004년도 한국항공대학교 교비지원 연구비에 의하여 지원된 연구의 결과임.

\*\* 한국항공대학교 경영학과 교수(e-mail: yslee@hau.ac.kr, 011-9747-7277)

\*\*\* 호서대학교 경제학과 교수(교신저자)(e-mail: kojung@office.hoseo.ac.kr, 011-9722-2378)

## I. 서론

정보화투자(information technology)가 기업의 경쟁력을 강화시키고 나아가 사회전반의 효율성을 제고시킨다는 인식아래 많은 국가들은 정보화투자를 확대시켜 왔다. 예를 들어 한국의 정보화투자는 GDP대비 1990년 3.7% 수준이던 것이 1995년 5.1%에서 2003년 8.1%로 크게 증가하여, 높은 투자비율을 보이고 있다. 이러한 정보화투자는 금융부문에 확대되어 정보화투자비율이 전체예산에서 차지하는 비율이 은행업은 13.4%, 증권업은 2002년 기준 19.1%로 높은 수준을 보이고 있다. 그러나 생명보험사는 2003년 5.5%수준으로 낮은 수준을 견지하고 있다.

이렇게 한국에서도 정보통신기술의 발달로 금융산업에 대한 정보화투자가 촉진되어 금융중개기관의 경영전략, 사무합리화, 업무효율화 및 고객과의 관계 등과 같은 부문에 여러 가지 변화가 일어나게 되었다. 대표적인 금융중개기관의 하나인 보험산업 역시 그러한 변화의 물결에서 예외일 수는 없다. 예를 들어 보험산업의 경우 인터넷의 발전으로 인해 보험공시제도가 강화되어 보험사간의 가격경쟁을 촉진시키고 있다. 이러한 가격공시제도의 개선으로 인해 소비자는 보다 많은 정보를 획득할 수 있는 이점이 발생하게 된다.

금융정보화는 막대한 정보기술투자 비용이 발생하기 때문에 금융정보화 투자에 따른 비용 편익을 분석하는 것은 필요하다. 즉, 금융정보화가 과연 금융산업의 경쟁력을 제고시켰는가를 살펴보는 것은 의미 있는 연구 작업이다. 사실 금융 정보화투자가 금융 중개기관의 생산성을 향상시켰는가에 대한 명확한 실증결과는 없으며, 정보화 투자가 생산성 향상에 미치는 효과는 서로 상반된 결과를 제시하고 있으며, 특히 정보기술투자가 생산성 향상을 가져오지 않는다는 '생산성 역설(productivity paradox)'이 존재한다는 결과를 제시하고 있는 것이 선행연구의 흐름이다.

이러한 연구 흐름에서 은행이나 증권산업의 실증적 연구는 어느 정도 활발하게 이루어지고 있는 반면에 보험산업에 대한 연구는 미비한 편이다. 금융정보화 투자가 과연 생명보험산업의 경쟁력을 제고를 가져왔는가를 살펴보는 것이 본 논문의 문제의식이다.

본 연구는 한국의 생명보험산업을 대상으로 정보화투자가 생보사의 비용을 절감시키고 있는가를 분석하고자 한다. 본 연구에서 분석하는 내용은 다음과 같다. 첫째, 33개 생명보험회사에 대하여 각 생명보험회사별로 정보화투자가 총비용의 변화에 어떠한 영향을 주는 지 파악하고, 둘째, 생명보험사의 규모별 차이에 따른 정보화투자에 따른 총비용의 변화를 분석하는 동시에, 셋째, 생보사의 정보화투자 예산의 배분효과를 통해 투자효율성을 살펴봄

으로써 생명보험산업의 정보화 투자효과에 대한 실증적 분석 근거로 제시하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. I은 서론이고, II에서는 정보화 투자의 효과분석 및 생보사의 경영성과 분석에 대한 기존연구사례를 살펴본다. III에서는 정보화투자효과의 실증적 분석에 사용된 분석모형 및 분석된 결과에 대하여 설명하며, 끝으로 IV는 요약 및 결론이다.

## II. 생명보험회사의 기존연구와 분석자료

### 1. 기존연구

#### 1) 정보기술투자와 생산성 향상

정보화투자가 기업 또는 산업의 생산성을 증가시키고 있는가, 즉 정보화투자의 경제적 효과에 대한 연구는 1980년대 이후 활발히 전개되어 왔다. 1990년대 초반의 대부분의 연구 결과는 정보화투자가 생산성을 증가시키지 않는 생산성 역설(productivity paradox)이 존재한다는 결과가 제시되었다. 즉, 1980년대의 경우 막대한 정보화투자에도 불구하고 이전 기간에 비해 생산성 증가율은 오히려 둔화되거나 크게 향상되지 못했다는 것이다.

물론 새로운 연구대상의 확대와 다양한 연구방법의 등장에 따라 1990년대의 연구에서는 정보화투자와 생산성간에 정(+)의 상관관계가 있는 결과도 제시되고 있지만<sup>1)</sup>, 대부분의 연구결과에서는 생산성 향상을 경험하지 못한다는 결과를 제시하고 있다. 이렇듯 정보화투자가 개별기업이나 산업의 생산성 향상을 가져오지 않는다면, 막대한 비용이 발생하는 정보화 사업에 지속적인 투자가 이루어져야 하는가에 대해 의문이 제기된다.

예컨대, Roach(1991)는 정보화투자 효과가 제조업과 서비스업에 서로 다른 결과가 제시되고 있음을 보여주고 있다. 즉, 제조업에서는 정보화투자가 노동을 대체하는 역할을 하고 있으나, 서비스업의 경우는 정보화투자가 사무직의 직원수를 확대시키고 있다는 결과를 제시하고 있다. 이러한 결과에 대해 Brynjolfsson과 Hitt(1995)는 정보화 투자가 제조업과 서비스업 모두 산출물을 증가시킨 것은 사실이나, 서비스업은 제조업에 비하여 산출물의 정의

1) 한편, Siegal과 Griliches(1992)와 Siegal(1994)의 연구에서는 정보화 투자와 생산성간에 정(+)의 상관관계가 있다는 결과를 제시하고 있다. 이러한 정보화투자와 생산성 간의 결과는 Strassmann (1985, 1990), Kwon과 Stoneman (1995) 및 Diewert와 Smith(1994)는 정보화투자가 생산성 향상을 가져오고 있다는 결과를 제시하고 있으며, Parsons, Gottlieb 및 Denny(1990)는 정보화투자가 생산성 향상을 가져오고 있으나, 그 효과는 미미한 것으로 제시하고 있다.

가 어렵기 때문에 서비스업에 대한 정보화투자 효과가 정확하게 반영되지 못했기 때문이라고 지적하였다.

이렇게 Brynjolfsson과 Hitt(1995)는 정보화 투자효과를 정확하게 분석하기 위해서는 산출물을 어떻게 정의하는가가 매우 중요함을 지적하고 있다. 즉 이들은 계측된 산출물 수준과 이것에 의해서 계측된 생산성 분석결과가 믿을만하지 못하다는 연구결과를 제시하여 계측상의 오류가 생산성 역설을 가져오는 것으로 설명하였다.

특히, 산출물의 계측이 상대적으로 쉬운 제조업보다도 계측이 어려운 서비스산업의 경우에 계측상의 문제로 발생하는 생산성 역설 문제는 더욱 심각해 질 수 있다. 정보화는 투자를 하면 단순히 기존 산출물의 양적인 변화뿐만 아니라, 상품의 품질향상, 다양한 신상품 개발, 소비자에 대한 서비스 개선 등도 가져올 수 있기 때문에 단순히 산출물의 변화 정도를 가지고 생산성을 추정하던 종래의 방식으로는 정보화 투자효과를 정확히 측정하기가 어렵다는 지적이다.

## 2) 생보사의 경영효율성

국내 연구 가운데 생보사의 정보화투자 효과를 대상으로 분석한 연구는 정근오, 이영수, 김재필(2005)를 들 수 있다. 이들의 연구는 1991~2001년의 11년 기간동안 33개 생명보험 회사의 자료를 사용하여, 금융정보화의 직접효과인 생산요소의 성장기여도와 간접효과인 생산성 결정요인을 분석하였다. 분석결과 금융정보화로 산출물증가율을 향상시키는 직접효과는 0.14%이며, 총요소생산성 증가율을 통해 나타나는 간접효과는 0.25%로 금융정보화가 생보사에 미치는 전체효과는 0.39%이다. 이러한 결과는 한국의 생보산업에서 금융정보화는 생산성향상을 가져오고 있어, 그 효과가 어느 정도 크기 때문에 생산성 패러독스(productivity paradox)는 존재하지 않는다는 결과를 제시하고 있다.

생보사와 관련된 연구에서 이들의 연구를 제외한 대부분의 연구는 생보사의 경영효율성을 다루고 있다. 우선 민재형, 김진한(2000)은 DEA접근방법을 이용하여 한국 생보산업의 효율성을 분석하였다. 이에 따르면 횡단면 효율성분석에서는 국내사들이 비교적 높은 규모의 효율성을 보이고 있지만 합작사와 외국법인은 상대적으로 낮은 효율성을 보이고 있는 것으로 나타났다. 그리고 종단면 효율성분석에 따르면 외국법인이 규모의 효율성에서 높은 수준을 보이고 있으며 국내 대형회사가 가장 낮은 수준을 보이고 있는 것으로 제시되었다.

권영준, 이상규(2000)은 DFA(Distribution Free Approach)기법을 사용하여 한국 생보산업의 X-효율성 특성과 결정요인을 분석하였다. 이에 따르면 외국인의 경영참여 여부와 초

과사업비율은 X-효율성의 결정에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 인적관련변수로써 모집인 중심의 영업형태는 X-효율성을 악화시키는 것으로 나타났다

정세창(2001)은 한국 생보산업의 효율성을 측정하여 OECD의 주요국가와 비교 분석하였다. 이에 따르면 한국 생보산업은 규모에 비해 추정비용이 높이나 비효율적인 것으로 제시되었다. 보험자의 위험 인수 및 결합서비스에 대한 측정치를 달리한 계약인수모형과 급부지급모형의 추정모수가 차이를 보이는 지에 대한 검증결과 일본을 제외한 모든 국가에서 차이를 보이지 않는 것으로 제시하였다. 그리고 한국 생명보험 산업의 추정비용을 1995-1999까지 분석해보면 IMF 경제위기로 인해 1997년의 추정비용이 두 모형에서 모두 가장 높게 나타난다고 하였다.

이봉주·이순재·정세창(2003)은 은행과 생명보험회사간 방키슈랑스 모의 합병을 실시하여 겸업 전후의 비용, 수익 및 이익 효율성을 분석함으로써 금융겸업화가 금융산업의 전체 효율성에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보았다. 금융기관의 겸업화 전략을 제시하기 위해 1997년부터 2001년까지의 은행 및 생명보험회사의 통계자료를 바탕으로 분석을 실시하였다. 분석결과를 살펴보면 겸업 전후 은행 및 보험산업의 효율성을 비교한 결과 겸업비용이 낮아질수록 은행의 비용효율성 감소 정도가 낮고, 보험산업의 비용효율성 증가 정도는 높게 나타났다.

## 2. 생보사의 산출물, 투입물 및 분석자료

비용함수를 실증적으로 분석하기 위해서는 산출물과 투입물에 대한 정의가 필요한데, 생보사는 생산과정의 특성상 제조업과 같이 산출물과 투입요소를 명확하게 구별하기가 어렵기 때문에 이에 대한 정의는 합의되고 있지 않다. 일반적으로 생보사는 생명보험 계약자의 위험부담을 조건으로 보험료를 수입으로 하여 형성된 자금을 금융 및 실물자산에 투자하여 운용하고, 보험계약자에게 보험사고가 발생하였을 경우 보험금을 지급하는 업무를 수행한다. 이러한 경제활동 과정에서 생보사는 고객의 위험부담이라는 보험기능과 수입보험료로 형성된 자금의 운용이라는 금융기능을 모두 담당하고 있다. 따라서 생보사의 산출물을 정의하는데 있어서는 보험기능의 산출물과 금융기능의 산출물을 모두 고려하여야 한다.<sup>2)</sup>

이러한 생보사의 특징을 반영하기 위해 생보사의 산출물은 보험업무와 금융업무를 반영

2) 산출물을 지급보험금으로 정의한 연구는 Doherty(1981), Cummins & Weiss(1993)를 들 수 있으며, 수입보험료를 산출물로 정의한 연구는 Grace & Timme(1992), Gardner(1993)와 Suret, (1991) 등을 들 수 있다. 또한 책임준비금 증가분을 산출물로 사용한 연구로는 Yuengert(1993)가 있으며, 보험금과 책임준비금 증가분의 합을 산출물로 정의한 연구로는 김현수(1995)를 들 수 있다.

하는 자료를 선정하는 것이 필요하다. 먼저 보험판매 및 인수에 관련한 산출물의 변수는 보험계약자에 대한 서비스 제공 측면에서는 보험금지급액이나 보험계약자의 리스크인수 등이고, 보험회사를 생산단위로 간주하는 경우는 수입보험료, 보유계약고, 자산운용수익률 등이 해당될 것이다. 한편 금융업무와 관련한 산출물 변수는 운용자산의 특성에 따라 현금, 예금 및 신탁, 유가증권, 대출, 부동산으로 구분된다. 결국 보험업무에서는 개인보험 수입보험료와 단체보험 수입보험료를 산출물로, 금융업무에서는 유가증권, 대출, 부동산투자를 합산한 금융자산을 산출물로 선정하여 분석하였다.

생보사의 투입요소는 임직원, 모집원, 자본 등 3개 투입물로 구분하여 분석하였다. 우선 임직원 가격인 임금수준은 임직원 사용비용(유지비의 급여, 상여금+복리후생비+재산관리비)을 임직원 값으로 나눈 단위당 인건비를 사용했다. 모집원 가격은 모집원 지급비용(신계약비의 비례수당+신계약비의 기타+수급비의 비례수당+수급비의 기타+수급비의 수급사무비)을 모집원수로 나눈 단위당 인건비를 사용하였다.

자본투입물은 생산자본은 정보자본으로 구분하여 정보자본스톡이 생보사의 비용을 절감시키고 있는지 또는 확대시키고 있는가를 분석하였다. 생산자본은 일반자본을 의미하는 것으로 유형고정자산에서 개별 생보사의 일반투자를 추출하여 전산예산과 전산기기비의 합을 차감하여 생산자본의 투자를 산출한다. 여기서 구해진 생산자본의 투자비를 영구재고법을 이용하여 생산자본스톡을 산출한다. 생산자본의 가격은 고정자산 관련비용(신계약비의 점포운영비+유지비의 지급임차료+유지비의 차량유지비+유지비의 관리용역비+유지비의 보험료+유지비의 수선비+수급비의 점포운영비)을 추계된 생산자본스톡으로 나누어서 사용하였다.

정보자본은<sup>3)</sup> 주전산기, 단말기, PC, CD 및 ATM을 이용하여 정보자본스톡의 초기값을 구한 후 전산예산과 전산기기비를 정보자본의 투자로 간주하여 영구재고법을 이용하여 정보자본스톡을 추계하였다. 정보자본스톡 추계 역시 영구재고법(perpetual inventory method)을 이용한다.<sup>4)</sup> 정보자본스톡의 초기값은 한국은행에서 자료의 집계가 이루어진 1992년을 기준으로 초대형컴퓨터, 중대형컴퓨터와 같은 주전산기, 단말기와 개인용컴퓨터 및 CD와 ATM의 시장가치의 합으로 설정하였다.<sup>5)</sup>

3) 한국은행의 내부자료인 정보화투자 자료는 미국의 Fortune지에서 서베이한 자료와 거의 유사하다. 즉 한국은행 자료에는 각 연도의 전산예산, 전산직원의 인건비 및 직원 수, 단말기 및 개인용 컴퓨터 수, 초대형컴퓨터, 중대형 컴퓨터와 같은 주전산기의 수에 대한 정보가 포함되어 있다.

4) 본 연구에서 정보자본스톡의 감가상각율( $\delta_c$ )은 금융기관의 전산장비가 8년 이내에 상각되고 있는 점을 고려하여, 8년간 정률상각 한다고 가정하여 매년 잔존가액에 31.2%씩 정률상각 하는 방식을 사용하였으며, 생산자본스톡의 감가상각율( $\delta_p$ )은 9.4%로 하였다. 이것은 표학길(1989)이 제시한 전체 자산의 평균 내용연수에 기초하여 신일순·김홍균·정부연(1998)에서 사용한 것이다. 즉 평균내용연수는 23년으로, 잔존가치를 10%로 하여 정률 감가상각한 것이다.

생보산업의 정보화투자의 비용절감 효과를 파악하기 위해서 한국의 생보사 자료를 1991년부터 2003년까지 13년간의 시계열자료와 33개 생보사를 이용하였다. 분석자료는 생명보험협회와 보험개발원에서 발간하는 『생명보험통계연보』, 『보험통계연감』 상의 대차대조표와 손익계산서 및 그 밖의 여러 지표를 자료로 활용하였다.

실증분석에 사용된 생보사 1991-92년은 32개 생보사를 대상으로 분석하였으며, 1993-97년은 33개, 1998년은 삼성생명에 계약이전 된 국제생명, 교보생명에 계약이전 된 BYC생명, 흥국생명에 계약이전 된 태양생명과 제일생명에 계약이전 된 고려생명 등이 제외되어 29개 생보사가 분석대상이었다.

1999년은 현대생명에 흡수합병 된 조선생명, 대한생명에 계약이전 된 두원생명 등 2개 생보사가 추가로 제외되어 모두 27개 생보사를 이용하여 분석하였다. 2000년은 금호생명에 합병된 동아생명, 동양생명에 흡수합병 된 태평양생명, SK생명에 흡수합병 된 국민과 한덕생명, 영업정지를 맞은 현대생명과 삼신올스테이트생명 등 6개 생보사가 퇴출되어 21개 생보사를 대상으로 분석하였다.<sup>6)</sup>

그리고 실증분석에 있어서 13년간의 시계열 자료로서는 추정이 어려워 동 시계열 자료와 각 금융기관의 횡단면 자료를 결합(pooling)한 패널자료를 이용하여 추정한 것이다. 각 변수들은 소비자물가지수, 생산자물가지수 및 ICT물가지수를 사용하여 불변화 하였다. <표 1>에서는 본 연구에서 사용하고 있는 산출물과 투입물 변수에 대한 통계량을 정의하였다.

<표 1> 분석에 사용된 주요변수 통계

(단위:백만원,%)

변수명	표본수	평균	표준편차	최소치	최대치
개인보험 수입보험료	346	1,197,406	2,523,093	966	16,900,000
단체보험 수입보험료	346	294,631	678,009	1.11	5,316,937
금융자산	346	2,869,286	7,403,712	4,075	59,100,000
임직원수	346	1,507	2,035	40	9,714
모집원수	346	9,264	14,827	8.92	72,818
자본스톡	346	152,627	381,619	160,924	2,506,235
임직원 사용비용	346	54,734	97,687	613	631,804
모집원 사용비용	346	152,425	310,169	165	1,874,714
고정자산 관련비용	346	23,988	44,326	127	219,126
정보자본스톡	346	18,041	43,877	215	362,980

5) 주전산기, 단말기 및 개인용 컴퓨터, CD와 ATM 등의 자료는 수량에 대한 정보를 가지고 있기 때문에 정보기기의 시장가치를 파악하기 위해서는 개별 정보기기의 가격을 파악해야 한다. 주전산기는 컴퓨터 규모별 평균가격을 사용했으며, CD와 ATM 및 단말기와 개인용 컴퓨터는 1992년의 평균가격을 사용하였다.

6) 실증분석에 사용된 생명보험산업의 현황은 <부표1>로 부록에 제시하였다.

### III. 정보화투자와 비용절감

#### 1. 분석모형

정보화투자의 비용절감 효과를 분석하기 위해서 비용함수를 추정해야 하는데, 비용함수는 아래의 식 (1)과 같은 생보사의 다생산물 결합 비용함수(multi-product joint cost function)를 설정하였다.

$$C = g(W, Y; K_c, B)$$

$$\equiv \min(W \cdot X : F(X, Y, K_c, B) = 0) \quad (1)$$

이때, C는 비용, W는 투입물가격 벡터, Y는 산출물 벡터, X는 투입물 벡터,  $K_c$ 는 정보화자본스톡, B는 생보사의 지점을 나타낸다. 비용을 최소화시키는 투입물수준에 상응하는 비용최소화 투입물가격의 모든 조합을 포함하는 함수는 식 (2)로 나타낼 수 있다.

$$C^* = g(w_1, \dots, w_n, y_1, \dots, y_m, K_c, B), \quad (2)$$

여기서 1, ..., n은 은행 투입물의 수이고, 1, ..., m은 은행 산출물의 수를 나타낸다. 다생산물 결합 비용함수 (2) 식을 테일러 전개하여 2차 항까지 확장하면 다음과 같은 제2차 초월대수비용함수(translog cost function)를 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln C = & a_0 + \sum_i a_i \ln y_i + \sum_j b_j \ln w_j + c_c \ln K_c + d_b \ln B \\ & + \frac{1}{2} \left( \sum_{il} a_{il} \ln y_i \ln y_l + \sum_{jm} b_{jm} \ln w_j \ln w_m + c_{cc} \ln K_c^2 + d_{bb} \ln B^2 \right) \\ & + \sum_{ij} e_{ij} \ln y_i \ln w_j + \sum_i e_{ic} \ln y_i \ln K_c + \sum_j e_{jc} \ln w_j \ln K_c \\ & + \sum_i e_{ib} \ln y_i \ln B + \sum_j e_{jb} \ln w_j \ln B + e_{cb} \ln K_c \ln B + \sum_f \tau_f + e \end{aligned} \quad (3)$$

이때  $\tau_f$ 는 개별 횡단면자료의 특성을 고려하고, 또한 횡단면 효과를 분리하여 추정하기 위한 패널자료의 특성을 반영한다. 패널자료를 사용하여 비용함수 방정식 (3)을 추정하는



방법은  $a_0$ 의 가정에 따라 달라진다. 만약  $a_0$ 가 고정된 계수로 가정하면, 방정식 (3)은 고정효과모형(fixed effect model)이 된다. 반면 만약 임의의 확률변수로  $a_0$ 를 가정하면,  $a_0$ 는  $a_0 = \bar{a}_1 + \mu_i$  로 다시 쓸 수 있다. 이때  $\bar{a}_1$ 는 알려지지 않은 계수이고,  $\mu_i$ 는 평균이 '0', 분산이 상수로 독립적으로 분포하는 임의 변수(random variable) 이다. 이러한 가정 하에 방정식 (3)을 일반화 최소자승법(generalized least squared method)에 의하여 추정하는 것을 임의효과모형(random effect model)이라 한다.

본 연구에서는  $\tau_j$ 의 개별 횡단면자료의 특성을 반영하는 기업 더미변수를 모형에 포함하여 추정함으로써 패널자료를 사용하기 때문에 발생하는 편의(bias)를 제거하였다. 기업 더미변수는 개별 생보사를 제각기 따로 정의하여 비용함수에 포함하였다. 그리고 셰파드정리(Shephard's Lemma)를 이용하여 다음의 투입수요 비용점유율함수(share equation)  $S_j$  를 얻는다.

$$\frac{\partial \ln c}{\partial \ln w_j} = S_j = b_j + \sum_m b_{jm} \ln w_m + \sum_i e_{ij} \ln Y_i + e_{jc} K_c + e_{jb} B_b \quad (4)$$

비용함수 조건을 만족하게 위해서는 식(3)과 식(4)가 투입물가격에 대한 1차동차성 제약과 대칭성제약이 충족되어야 한다. 대칭성 제약은  $a_{il} = a_{li}$ ,  $b_{jm} = b_{mj}$ 이고, 동차성 제약은  $\sum_j b_j = 1$ ,  $\sum_j b_{jm} = 0$ ,  $\sum_i e_{ij} = 0$ ,  $\sum_j e_{jc} = 0$ ,  $\sum_j e_{jb} = 0$  이다.

초월대수비용함수와 비용점유율함수에 영향을 주는 정보화자본스톡  $K_c$ 는 정보화에 영향을 주는 다양한 함수로 앞에서 정의하고 있듯이 생보사에서 사용하고 있는 주전산기, 단말기와 개인용컴퓨터의 시장가치의 합으로서 정보자본스톡을 설정하였다. 비용함수에서 정보화 투자효과는 다음과 같은 정보자본스톡의 비용탄력성을 이용하여 계측할 수 있다.

$$\frac{\partial \ln C}{\partial \ln K_c} = c_c + c_{cc} \ln K_c + \sum_i e_{ic} \ln y_i + \sum_j e_{jc} \ln w_j + e_{cb} \ln B \quad (5)$$

식 (5)는 정보화스톡의 비용탄력성으로 정보자본스톡( $K_c$ )의 함수일 뿐만 아니라, 생보사 산출물( $y_i$ )과 생산요소 가격( $w_j$ ), 지점(B)의 함수이다. 방정식 (5)에서 산출물이 일정 수준에 고정되어 있다면, 정보자본스톡이 현재 균형상태의 어떤 생산요소의 비용점유율을 변경시키려는가를 파악할 수 있다. 즉, 어떤 생산요소 가격의 추정계수가  $d_{jc} < 0$  이면, 정

보자본스톡은 그 생산요소의 비용점유율을 축소시키는 것을 의미하고, 반대로  $d_{jc} > 0$  이면, 정보자본스톡은 생산요소의 비용점유율을 확대시키는 것을 의미한다.

방정식 (4)와 (5)는 SURE(seemingly unrelated regression estimation)모형을 이용하여 추정하였다. 방정식 (5)의 경우는 임직원, 모집원, 자본 등 투입물이 세 개인 경우이므로 임직원 점유율식, 모집원 점유율식, 자본점유율식이 있을 수 있다. 이때 SURE모형으로 추정할 경우 특이성(singularity)의 문제 발생을 방지하기위해 본 연구에서는 자본점유율식을 제외하여 추정하였다.

## 2. 분석결과

### 1) 비용함수 추정결과

본 연구에서는 정보자본스톡의 비용절감 효과를 파악하기 위해서 대칭성제약과 동차성제약이 부과된 비용함수에 정보자본스톡을 포함하여 비용함수인 식(4)와 비용점유율함수인 식(5)를 SURE모형으로 추정하였다. 비용함수 추정에서 산출물과 투입물 가격에 대한 자료는 II의 분석자료에서 제시한 자료를 사용하였다.

비용함수의 추정결과는 <표 2>의 (a)와 (b)에 제시하였다. 분석결과를 설명하면, 모형의 적합도를 나타내는 R<sup>2</sup>는 비용함수 방정식이 시계열자료와 횡단면자료가 결합된 패널자료임에도 불구하고 0.983으로 매우 높은 것으로 제시되었다. 비용점유율함수의 R<sup>2</sup>는 임직원점유율 방정식과 모집원점유율 방정식은 각각 0.822, 0.865로 높은 수준이다.

<표 2> 비용함수 추정결과

#### (a) 방정식 추정결과

방정식	표본수	추정계수수	RMSE	R <sup>2</sup>	$\chi^2$	P-value
비용함수	265	60	.1723291	0.9825	99638.11	0.0000
임직원점유율식	265	7	.0381858	0.8222	1184.89	0.0000
모집원점유율식	265	7	.0376031	0.8652	1410.38	0.0000

## (b) 추정계수

변수	추정계수	변수	추정계수
$\ln(y_1)$	-2.069(0.811)**	$\ln(y_2)\ln(p_2)$	-0.008(0.002)***
$\ln(y_2)$	-0.487(0.159)***	$\ln(y_2)\ln(p_3)$	0.009(0.002)***
$\ln(y_3)$	0.805(0.547)	$\ln(y_3)\ln(p_1)$	0.007(0.007)
$\ln(y_1)\ln(y_1)$	0.525(0.168)***	$\ln(y_3)\ln(p_2)$	0.018(0.007)**
$\ln(y_1)\ln(y_2)$	0.156(0.031)***	$\ln(y_3)\ln(p_3)$	-0.026(0.009)***
$\ln(y_1)\ln(y_3)$	-0.186(0.106)*	$\ln(c)$	0.762(0.369)**
$\ln(y_2)\ln(y_2)$	0.020(0.005)***	$\ln(c)\ln(c)$	0.111(0.044)**
$\ln(y_2)\ln(y_3)$	-0.105(0.032)***	$\ln(y_1)\ln(c)$	-0.186(0.069)***
$\ln(y_3)\ln(y_3)$	0.134(0.107)	$\ln(y_2)\ln(c)$	0.013(0.024)
$\ln(p_1)$	0.540(0.043)***	$\ln(y_3)\ln(c)$	0.033(0.062)
$\ln(p_2)$	0.308(0.045)***	$\ln(p_1)\ln(c)$	0.006(0.005)
$\ln(p_3)$	0.152(0.051)***	$\ln(p_2)\ln(c)$	-0.008(0.005)
$\ln(p_1)\ln(p_1)$	0.145(0.006)***	$\ln(p_3)\ln(c)$	0.002(0.006)
$\ln(p_1)\ln(p_2)$	-0.143(0.006)***	$\ln(b)$	2.147(0.434)***
$\ln(p_1)\ln(p_3)$	-0.002(0.002)	$\ln(b)\ln(b)$	0.374(0.046)***
$\ln(p_2)\ln(p_2)$	0.136(0.006)***	$\ln(c)\ln(b)$	0.013(0.041)
$\ln(p_2)\ln(p_3)$	0.007(0.002)***	$\ln(y_1)\ln(b)$	-0.356(0.088)***
$\ln(p_3)\ln(p_3)$	-0.005(0.002)**	$\ln(y_2)\ln(b)$	-0.065(0.022)***
$\ln(y_1)\ln(p_1)$	-0.044(0.009)***	$\ln(y_3)\ln(b)$	0.112(0.062)*
$\ln(y_1)\ln(p_2)$	0.031(0.009)***	$\ln(p_1)\ln(b)$	0.011(0.006)*
$\ln(y_1)\ln(p_3)$	0.013(0.011)	$\ln(p_2)\ln(b)$	-0.011(0.006)**
$\ln(y_2)\ln(p_1)$	-0.001(0.002)	$\ln(p_3)\ln(b)$	0.000(0.007)

주 : 1/ ( )안의 숫자는 표준편차이고, \*\*\*는 1%, \*\*는 5%, \*는 10%에서 통계적으로 유의한 것을 의미한다.

기업 더미변수의 추정결과는 통계적으로 유의한 결과를 제시하고 있지 않아 생보사 비용에서 차이가 없는 것으로 제시되었다. 이러한 결과는 개별생보사의 산출물, 투입물가격 및 정보자본스톡이 생보사별 차이를 잘 설명하고 있기 때문인 것으로 해석된다.

한편 비용함수 추정결과 한계비용이 전기간에 걸쳐 정(+)의 값을 보였으며, 비용함수가 투입가격에 대하여 오목하다는 오목성(concavity) 제약조건이 만족되었다.<sup>7)</sup>

## 2) 정보자본의 비용탄력성

방정식 (4)와 (5)를 이용하여 정보자본스톡의 비용탄력성을 분석한 결과는 <표 3>에 제시하였다. 전체분석 기간인 1991-2003년 13년 동안 생보사가 정보자본스톡을 1% 늘리면, 총비용은 1.140% 감소하는 것으로 제시되었다. 이러한 결과는 기간별로 구분한 경우에도<sup>8)</sup> 서로 다르게 제시되고 있는데, 1991-1993년 기간의 정보자본스톡의 비용탄력성은 -6.217%에서 1994-1997년 기간은 -1.287%, 1998-2003년 기간은 2.579%로 나타났다.

<표 3> 생보사 규모별 정보자본스톡의 비용탄력성 추이

연 도	전체	대형생보사	중소형생보사	외국계생보사
전체기간	-1.140	-8.418	2.028	1.448
1991-1993	-6.217	-16.731	-2.573	0.517
1994-1997	-1.287	-10.129	1.657	2.360
1998-2003	2.579	-2.267	7.034	1.181

주 : <표 1>의 비용함수 추정결과에서 도출.

생보사를 규모별로 구분하여 정보자본스톡의 비용탄력성을 비교한 결과 역시 <표 3>의 두 번째부터 네 번째 열에 제시하였다.<sup>9)</sup> 우선 대형생보사는 정보자본스톡이 1% 증가하면, 대형생보사의 비용은 8.42% 감소하는 것으로 제시되었으나, 중소형생보사와 외국계생보사는 정보자본스톡이 증가할수록 비용이 증가하는 것으로 제시되었다.

7) 비용함수가 투입가격에 대한 오목성조건(concavity condition)을 만족하기 위해서는 유태헤시안행렬(Bordered Hessian Matrix)이 1차조건에서 음(-)의 값을, 2차조건에서 양(+)의 값을 갖는 것이다.

8) 1991년에서 2003년까지의 기간을 생명보험시장의 대내외 개방과 금융위기를 전후로 하여 다음 세 기간으로 구분하여 분석하였다. 첫째는 1987년 UR협상 이후 시작된 생명보험시장의 대내외 개방이 본격적으로 이루어진 1991년부터 1993년까지의 기간이다. 둘째는 대내외 개방 이후 생명보험시장에서의 경쟁이 더욱 치열하게 전개된 1994년부터 1997년까지이다. 그리고 셋째는 금융위기 이후 생명보험산업에서 구조조정이 이루어진 1998년부터 2003년까지 기간이다.

9) 대형생보사는 대한, 알리안츠제일, 삼성, 흥국, 교보, 동아생명, 중소형생보사는 대신, 태평양, 국민, 한덕, 한국, 신한, 럭키, 조선 금호, SK 두원, 국제, BYC, 태양, 한일생명, 외국계생보사는 동양, 코롱메트라이프, 고려, 삼신올스테이트, 푸르덴셜생명 등으로 구분하였다.

우선 대형생보사의 경우 1991-1993년 기간과 1994-1997년 기간동안 정보자본스톡이 확대될수록 비용은 감소하나, 1998-2003년 기간에서는 정보화투자의 확대는 비용을 확대시키고 있다. 이와 반대로 중소형생보사는 1994년까지는 정보화투자가 중소형생보사의 비용 절감을 가져오는 것으로 분석되었으나, 그 이후 기간인 1995년부터는 정보화투자가 확대될수록 생보사의 비용이 확대되는 것으로 분석되었다.

한편, 외국계생보사는 1990년대 전반에 걸쳐 정보화투자의 확대는 생보사의 비용을 증가시키는 것으로 제시되었다. 이러한 결과는 정보자본스톡이 그 효과를 발휘하기 위해서는 막대한 정보화투자가 필요한데, 중소형사나 외국계생보사는 그 규모가 작은 이유로 대규모의 정보화투자가 이루어지지 않았기 때문으로 풀이된다.<sup>10)</sup>

〈표 4〉에서는 생보사별 정보자본스톡의 비용탄력성을 제시하고 있다. 우선 정보자본스톡이 비용을 절감시키는 생보사들로는 대한생명, 알리안츠제일생명, 삼성생명, 흥국생명, 교보생명, 동아생명, 대신생명, 국민생명, 한덕생명, 한국생명, 신한생명, BYC생명, 동양생명, 푸르덴셜생명 등 모두 14개 생보사이다. 이 가운데 정보자본스톡이 1% 증가하면, 대한생명은 총비용이 12.68% 수준 절감되고, 동아생명 12.44%, 삼성생명이 9.98% 비용이 절감되고, 알리안츠제일생명, 흥국생명, 교보생명 대신생명 및 푸르덴셜생명이 4.7% 내외에서 총비용이 절감되는 것으로 제시되었다.

이렇듯 정보화자본스톡의 비용탄력성은 개별 생보사별로 큰 차이를 보이고 있다. 이에 대해서는 생보사 규모의 차이가 이러한 개별 생보사의 정보화자본스톡의 비용탄력성에서 차이를 가져오는지 또는 정보자본에서의 집약도 차이가 개별 생보사의 정보화자본스톡의 비용탄력성에 차이를 가져오기 때문인지에 대한 분석이 필요할 것이다.

10) 대형생보사는 전체예산 가운데 전산예산은 평균적으로 3.10%를 차지하고, 전산예산은 3,755억원을 웃돌고 있다. 이에 반해, 중소형생보사와 외국계생보사는 전산예산이 전체예산에서 각각 4.87%와 6.46%를 차지하고 있어 그 비율이 대형생보사 보다 크나, 투자규모는 각각 818억원과 575억원 수준으로 그 규모가 대형생보사에 비하여 20% 수준 또는 15% 수준으로 매우 낮다.

〈표 4〉 생보사별 정보화자본스톡의 비용탄력성

생보사	비용탄력성	생보사	비용탄력성
대한생명	-12.68	금호생명	4.63
일리안츠제일생명	-4.24	SK생명	9.63
삼성생명	-9.98	두원생명	3.38
흥국생명	-6.13	국제생명	4.79
교보생명	-6.58	BYC생명	-1.79
동아생명	-12.44	태양생명	0.95
대신생명	-5.00	한일생명	14.49
태평양생명	0.24	동양생명	-0.22
국민생명	-0.73	코오롱메트라이프생명	2.50
한덕생명	-1.82	고려생명	1.26
한국생명	-2.92	삼신올스테이트생명	11.66
신한생명	-0.67	푸르덴셜생명	-7.87
럭키생명	6.33	전체	-1.14
조선생명	5.11		

주 : 〈표 3〉의 주 참조.

한편, 정보자본스톡의 비용탄력성이 '1'인 경우, 정보자본스톡에 대한 한계비용과 평균비용이 일치하게 되며,<sup>11)</sup> 이 경우 정보자본스톡이 균형수준인 정보화투자 수준이 된다. 1991-2003년 기간동안 생보사 전체의 정보화투자 수준이 균형 수준에서 이루어지고 있는가를 파악하기 위해서 생보사 전체의 정보화자본스톡의 비용탄력성이 '1'인가를 귀무가설로 설정하여 t-검정을 하였다. 검정결과 t-값이 -3.791이고, 귀무가설을 채택할 확률이 0.0002로 정보화자본스톡의 비용탄력성이 '1'이라는 귀무가설을 기각하였다(〈표 5〉 참조).

11)  $\partial \ln C / \partial \ln IT = (\partial C / C) / (\partial IT / IT) = (\partial C / \partial IT) / (C / IT) = 1$  이므로,  $\partial C / \partial IT = C / IT$  이다.

〈표 5〉 정보화자본스톡의 비용탄력성 t-검정결과

(H0 : 정보화자본스톡의 비용탄력성 = 1)

변 수	자료수	평균	표준오차	t-값	prob	95%신뢰 구간(하한)	95%신뢰 구간(상한)
정보화 자본스톡의 비용탄력성	248	-1.140	0.564	-3.791	0.0002	-2.252	-0.028

따라서 1991-2003년 동안 한국의 생보사들은 금융정보화에 대한 투자가 평균적으로 균형수준에서 이루어지지 않고 있는 것으로 풀이된다. 그러나 각 연도별, 각 생보사별로 비용탄력성의 값이 크게 차이를 보이고 있기 때문에 정보자본스톡의 투자수준에 대한 논의는 생보사 규모와 전산자본의 투자배분을 고려하여 그 차이점을 비교해 보는 것이 필요할 것이다.

### 3) 전산예산과 투자배분

생보사의 정보화투자 수준은 정보화자본스톡이 1% 증가하면, 생보사의 비용은 1.14% 감소하는 것으로 분석되었다. 그러나 개별 생보사들의 정보화투자 수준이 제각기 다를 뿐만 아니라, 정보화 투자가 비용을 증가시킨 생보사와 정보화투자가 생보사의 비용을 감소시킨 생보사가 혼재되어 있어 이러한 분석결과만으로는 정보화투자 규모에 대하여 명확한 결론을 내리기가 어렵다.

따라서 전산예산의 투자배분에 대한 분석을 통해 정보화투자가 개별 생보사의 비용을 절감시켰는지 또는 확대시켰는지를 파악할 수 있다. 즉, 정보통신기술이 확산될수록 기술진보에 따라 정보자본에 대한 가격이 하락하게 된다. 자본가격이 노동가격과 비교하여 상대적으로 하락하면, 노동을 자본으로 대체하게 되어 비용절감 및 생산효율성을 증대시킬 수 있다. 이에 본 연구에서는 개별 생보사가 정보자본스톡의 비용탄력성이 서로 다르게 제시되는 것을 이해하기 위해서 정보자본과 정보노동의 투입비율이 전산예산과 어떤 관계를 갖는가를 분석하고자 한다.

$$\frac{P}{H} = \alpha + \beta \cdot B + \varepsilon \quad (6)$$

이때,  $P$ 는 정보노동(전산직원수)의 인건비,  $H$ 는 정보자본지출,  $B$ 는 생산규모를 나타내는 변수로 전산예산을 나타낸다. 또한  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 추정계수를 나타내며,  $\varepsilon$ 은 교란항

(disturbance term)을 나타낸다.

식 (6)에서  $\beta$ 는 전체전산예산과 정보노동인건비와 정보자본지출의 투입비율간의 관계를 나타내 주는 추정계수이다. 이때,  $\beta$ 에 대한 추정계수 값이 통계적으로 의미가 있고 추정계수의 부호가 양(+의 값을 가지면, 정보예산이 증가함에 따라 전산직원의 인건비와 정보자본지출의 결합비율이 증가하는 것을 의미한다. 이것은 정보통신기술이 진전될수록 정보노동에 대한 인건비지출이 증가하고, 정보자본지출이 감소한다는 것을 의미한다.

반대로  $\beta$ 에 대한 추정계수의 값이 통계적으로 의미가 있고 음(-)의 값을 갖는다면, 전산예산이 증가함에 따라 전산직원 인건비와 정보자본지출의 결합비율이 감소하는 것을 나타내 준다. 즉 정보예산이 증가함에 따라 노동투입은 감소하고 정보자본 투입은 증가하는 것을 나타낸다.

〈표 6〉 전산예산과 정보투입물 지출비율간의 추정결과

변 수	전체기간	대형생보사	중소형생보사	외국계생보사	비용탄력성 > 0	비용탄력성 < 0
전산예산	-1.06E-5 (-1.31) 1/	-3.25E-6 (-0.93)	-1.80E-5* (-1.73)	-0.0004** (-2.37)	-1.45E-5 (-1.52)	-1.11E-5 (-0.97)
상수	1.11*** (5.81)	0.63*** (3.49)	0.71*** (9.96)	2.81*** (4.92)	1.13*** (7.40)	1.08*** (3.40)
$R^2$	0.010	0.041	0.018	0.001	0.010	0.007
Hausman 검정( $\chi^2(1)$ )	0.46 (0.54) 2/	3.54 (0.06)	0.79 (0.37)	7.71 (0.00)	0.01 (0.94)	0.44 (0.51)

주 : 1/ ( )안의 숫자는 t-값이며, \*\*\*는 1%, \*\*는 5%, \*는 10%에서 통계적으로 유의한 것을 의미한다.

2/ ( )안의 숫자는  $\chi^2(1)$ 일 때의 p-값을 의미한다.

한편  $\beta$ 의 추정치가 0이라면 전산직원과 정보자본지출의 투입비율 변화는 정보예산의 변화와 독립적으로 이루어지는 것을 의미한다. 즉 전산예산이 증가함에 따라 투입요소의 결합비율이 독립적으로 이루어진다는 것은 생산기술이 동조적인 것을 나타낸다. 만약 이러한 관계가 성립한다면, 상수항  $\alpha$ 는 전산직원과 정보자본의 투입비율을 나타내며 생산규모가 변화함에 따라 정보자본과 노동이 대체가 일어나지 않고 있음을 의미한다. 추정결과는 〈표 6〉에 제시되었다.

전체기간을 대상으로 분석한 결과 전산직원과 정보자본의 투입비율은 부(-)의 값을 보이거나 통계적 유의성을 가지고 있지 않다. 이는 전산예산이 변하더라도 전산직원이나 정보자본이 서로 대체되지 않고, 서로 독립적으로 움직이고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과가 생보



사의 규모에 따라 차이가 있을 것으로 판단하여 두 투입물의 투입비율과 전산예산간의 관계식을 대형생보사, 중소형생보사 및 외국계생보사로 구분하여 분석하였다.

분석결과 전산직원과 정보자본의 투입비율은 모든 생보사 그룹에서 부(-)의 값을 보이나 대형생보사는 통계적 유의성을 가지고 있지 않은 반면, 중소형생보사와 외국계생보사는 통계적 유의성을 보이고 있다. 이러한 결과는 중소형생보사와 외국계생보사는 전산예산이 증가함에 따라 노동투입을 감소시키고 정보자본 투입을 증가시키고 있는 것으로 해석된다.

한편, 정보자본스톡의 비용탄력성에 따라 차이가 있을 것으로 판단하여 두 투입물의 투입비율과 전산예산간의 관계식을 정보자본스톡의 비용탄력성으로 구분하여 분석하였다. 추정결과 정보자본스톡의 비용탄력성이 '0'보다 큰 그룹과 '0'보다 작은 그룹 모두 전체기간에서 제시했던 결과와 마찬가지로 두 투입물의 지출비율의 추정계수가 부(-)의 부호를 보이나 통계적으로 유의하지 않았다. 이것은 전산예산이 변하는 경우 전산직원과 정보자본이 서로 대체하지 않고 독립적으로 결정되고 있음을 시사한다.

이처럼 식 (6)은 전산예산과 정보자본지출, 전산예산과 전산직원지출간에 개별적으로 어떤 관계를 갖는가에 대해서 설명하지 못한다. 예를 들어 정보자본과 전산직원의 결합비율은 일정하지만, 정보자본과 전산직원이 개별적으로 전산예산과 비례하여 증가할 수 있는데, 식 (6)은 이러한 것을 설명해 주지 못한다. 이러한 것을 고려하여 추정할 경우 방정식은 식 (7)과 식 (8)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln H = \alpha_h + \beta_h \cdot \ln B + \varepsilon_h \quad (7)$$

$$\ln P = \alpha_p + \beta_p \cdot \ln B + \varepsilon_p \quad (8)$$

이때  $\alpha_h, \alpha_p$ 는 정보자본과 노동의 상수항에 대한 추정계수를 나타낸다. 또한  $\beta_h, \beta_p$ 는 각각 정보자본지출 전산예산에 대한 추정계수, 전산직원에 대한 지출의 전산예산에 대한 추정계수를 나타낸다. 식 (7)과 식(8)은 전산예산 규모가 변화함에 따라 전산직원과 정보자본이 개별적으로 어떠한 관계를 갖는가 하는 것을 나타낸다.

식 (7)과 식(8)에서 정보화의 진전에 따라 정보자본 가격은 급격히 하락하는 현상이 일반적으로 나타나 전산직원을 정보자본으로 대체하게 된다. 이러한 경우  $\beta_h$ 의 추정계수는 양(+)의 값을 보일 것으로 예상되며,  $\beta_p$ 는 음(-)의 값을 보일 것으로 예상된다. 그러나 정보자본 가격이 하락함에 따라 정보화 비용이 감소하고 이에 따라 정보자본과 전산직원을 동시에 증가시킬 수 있다. 이러한 경우  $\beta_p$ 의 추정계수는 양(+)의 값을 보일 것으로 예상

할 수 있다. 방정식 (6)과 (7)을 분석한 결과는 <표 7>에 제시하였다.

우선 전체기간을 대상으로 분석한 결과 전산예산이 1% 증가하면, 전산직원 지출은 1%보다 작은 0.748% 증가하는 반면, 정보자본의 지출은 1.138% 증가하는 것으로 제시되었다. 이러한 결과는 정보자본 가격이 하락함에 따라 정보화 비용이 감소하고 이에 따라 정보자본과 전산직원을 동시에 증가시키는 것으로 해석할 수 있다. 그러나 전산예산에 대한 전산직원 인건비지출의 탄력성( $\beta_p$ ) 보다 전산예산에 대한 정보자본에 대한 탄력성( $\beta_h$ )가 더 큰 것으로 제시되어, 상대적으로 가격이 더 크게 하락한 정보자본을 전산직원 보다 더 많이 투입한 것으로 풀이된다.

<표 7> 전산예산과 전산직원 및 정보자본지출 추정결과

구 분		전산예산	상 수	$R^2$	$\chi^2(1)$
전체기간	전산직원	0.748*** (23.34)	0.519* (1.98)	0.721	0.00 (0.96)
	정보자본	1.138*** (46.65)	-1.907*** (-9.69)	0.896	2.25 (0.13)
대 형 생보사	전산직원	0.782*** (6.30)	0.204 (0.17)	0.435	0.42 (0.52)
	정보자본	1.137*** (24.66)	-1.986*** (-4.44)	0.924	2.58 (0.11)
중소형 생보사	전산직원	0.821*** (15.27)	-0.141 (-0.33)	0.605	0.01 (0.94)
	정보자본	1.085*** (25.03)	-1.429*** (-4.22)	0.780	1.46 (0.23)
외국계 생보사	전산직원	0.653*** (15.26)	1.306*** (4.21)	0.772	4.51 (0.03)
	정보자본	1.271*** (19.91)	-2.888*** (-6.29)	0.803	4.75 (0.03)
비용탄력성 > 0	전산직원	0.712*** (21.69)	0.792*** (2.98)	0.749	0.03 (0.87)
	정보자본	1.144*** (43.89)	-1.909*** (-9.56)	0.894	0.23 (0.63)
비용탄력성 < 0	전산직원	1.096*** (9.47)	-2.504** (-2.49)	0.620	5.52 (0.02)
	정보자본	1.122*** (21.14)	-1.844*** (-4.13)	0.869	0.27 (0.60)

주 : <표 6>의 주 참조.

이러한 결과를 좀 더 명확하게 파악하게 위해서 정보자본스톡의 비용탄력성이 '0'보다 큰 그룹인가 또는 '0'보다 작은 그룹인가 여부에 따라 그 탄력성에 차이가 있는가를 비교하였다. 우선 비용탄력성이 '0'보다 큰 생보사그룹에서 전산직원을 종속변수로 한 방정식에서 전산예산의 추정계수는 0.712인 반면, 정보자산을 종속변수로 하는 방정식에서 전산예산의 추정계수가 1.144로 제시되었다. 이러한 결과는 비용탄력성이 '0'보다 작은 생보사그룹에서의 결과와 일치한다. 즉, 전산직원을 종속변수로 한 방정식에서 전산예산 추정계수가 1.096이며, 정보자본을 종속변수로 한 전산예산의 추정계수는 1.122이다.

결과적으로 정보예산이 증가할수록 정보자본과 전산직원을 동시에 증가시키고 있으나, 정보자본의 가격이 전산직원의 가격보다 더 크게 하락함에 따라 정보자본을 전산직원 보다 더 크게 증가시키는 것으로 해석할 수 있다. 이것은 생보사 규모별로 그룹을 나누어 분석한 결과에서도 동일한 결과를 얻을 수 있다.

이상의 결과에서 정보통신기술의 진전에 따라 정보자본의 상대가격이 하락하게 되고, 이러한 결과로 생보사들은 비용을 절감하게 됨으로서 정보자본에 대한 투입을 확대시키는 동시에 전산직원에 대한 투입 역시 확대하지만 그 규모는 정보자본의 확대 폭 보다 낮은 수준에서 확대시키게 된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 정보화투자가 설비투자라는 생보산업의 특성상 선진 정보인프라 구축이 생보사 경영전략에 있어서 중요한 관심을 갖는 시점에서 정보화투자 효과를 분석했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 생보산업에서 정보화투자가 생보사 비용을 절감시켰는가를 분석하기 위해서 초월대수비용함수를 이용하여 생보사 정보화자본스톡의 비용탄력성을 추정하였다.

실증분석에 사용된 생보사 연도별로 차이가 존재하고 있다. 즉, 1991-92년은 32개, 1993-97년은 33개, 1998년은 29개 생보사가 분석대상이었으며, 1999년은 2개의 생보사가 시장에서 제외되어 모두 27개, 2000년 이후는 6개 생보사가 퇴출되어 21개 생보사를 대상으로 분석하였다.

그리고 실증분석에 있어서 13년간의 시계열 자료로서는 추정이 어려워 동 시계열 자료와 각 금융기관의 횡단면 자료를 결합(pooling)한 패널자료를 이용하여 추정하였다. 각 변수들은 소비자물가지수, 생산자물가지수 및 ICT물가지수를 사용하여 불변화하였다. 분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 전체분석 기간인 1991-2003년 13년 동안 생보사가 정보자본스톡을 1% 늘리면, 총 비용은 1.140% 감소하는 것으로 제시되었다. 또한, 대형생보사는 정보자본스톡이 1% 증가하면, 대형생보사의 비용은 8.42% 감소하는 것으로 제시되었으나, 중소형생보사와 외국계 생보사는 정보자본스톡이 증가할수록 비용이 증가하는 것으로 제시되었다.

둘째, 정보자본스톡이 비용을 절감시키는 생보사들로는 대한생명, 알리안츠제일생명, 삼성생명, 흥국생명, 교보생명, 동아생명, 대신생명, 국민생명, 한덕생명, 한국생명, 신한생명, BYC생명, 동양생명, 푸르덴셜생명 등 모두 14개 생보사이다.

셋째, 정보예산이 증가할수록 정보자본과 전산직원을 동시에 증가시키고 있으나, 정보자본의 가격이 전산직원의 가격보다 더 크게 하락함에 따라 정보자본을 전산직원 보다 더 크게 증가시키는 것으로 해석할 수 있다. 이것은 생보사 규모별로 그룹을 나누어 분석한 결과에서도 동일한 결과를 얻을 수 있다.

결국 정보통신기술의 진전에 따라 정보자본의 상대가격이 하락하게 되고, 이러한 결과로 생보사들은 비용을 절감하게 됨으로서 정보자본에 대한 투입을 확대시키는 동시에 전산직원에 대한 투입 역시 확대하지만 그 규모는 정보자본의 확대 폭 보다 낮은 수준에서 확대시키게 된다.

끝으로 본 연구는 정보화투자가 생보사비용의 변화에 어떠한 영향을 주었는지를 실제 정보화투자 수준에 기초하여 분석하였다는 점에서 기존의 국내연구와 차별화 된다.

## 〈부표 1〉 분석에 사용된 생명보험회사 현황

번호	1991~1992	1993~1997	1998	1999	2000
1	대한생명	대한생명	대한생명	대한생명	대한생명
2	알리안츠제일	알리안츠제일	알리안츠제일	알리안츠제일	알리안츠제일
3	삼성생명	삼성생명	삼성생명	삼성생명	삼성생명
4	흥국생명	흥국생명	흥국생명	흥국생명	흥국생명
5	교보생명	교보생명	교보생명	교보생명	교보생명
6	동아생명	동아생명	동아생명	동아생명	-
7	대신생명	대신생명	대신생명	대신생명	대신생명
8	태평양생명	태평양생명	태평양생명	태평양생명	-
9	국민생명	국민생명	국민생명	국민생명	-
10	한덕생명	한덕생명	한덕생명	한덕생명	-
11	한국생명	한국생명	현대생명	현대생명	-
12	신한생명	신한생명	신한생명	신한생명	신한생명
13	부산생명	한성생명	한성생명	한성생명	LG생명
14	대구생명	조선생명	조선생명	-	-
15	광주생명	아주생명	금호생명	금호생명	금호생명
16	대전생명	중앙생명	SK생명	SK생명	SK생명
17	경남생명	대일생명	두원생명	-	-
18	중부생명	국제생명	-	-	-
19	전북생명	한신/BYC생명	-	-	-
20	충북생명	태양생명	-	-	-
21	-	한일생명	한일생명	한일생명	한일생명
22	동부애트나	동부생명	동부생명	동부생명	동부생명
23	동양베네프트	동양생명	동양생명	동양생명	동양생명
24	코오롱메트	코오롱메트	메트라이프생명	메트라이프생명	메트라이프생명
25	고려CM	고려생명	-	-	-
26	삼신올스테이트	삼신올스테이트	삼신올스테이트	삼신올스테이트	-
27	영풍매뉴라이프	영풍매뉴라이프	영풍생명	영풍생명	영풍생명
28	고합뉴욕	고합뉴욕	뉴욕생명	뉴욕생명	뉴욕생명
29	한국푸르덴셜	한국푸르덴셜	푸르덴셜생명	푸르덴셜생명	푸르덴셜생명
30	네덜란드생명	네덜란드생명	ING생명	ING생명	ING생명
31	프랑스생명	프랑스생명	프랑스생명	프랑스생명	프랑스생명
32	라이나생명	라이나생명	라이나생명	라이나생명	라이나생명
33	ALICO	ALICO	AIG생명	AIG생명	AIG생명

## 참고문헌

- 김호경, “금융환경변화에 따른 생명보험산업의 단기적 안정성 제고방안”, 「금융학회지」, 제2권 제1호, 한국금융학회, 1997, pp. 257-284.
- 권영준, 이상규, “한국 생명보험산업의 X-효율성 특성과 결정요인 분석”, 「재무연구」, 제13권 제1호, 재무학회, 2000, pp. 215-252.
- 민재형, 김진한(2000), “한국 생명보험산업의 효율성 평가와 비효율성 원인의 규명: 비모수적 접근”, 「경영학연구」, 제29권 제1호, 한국경영학회, 2000, pp. 321-354.
- 신일순, 김학균, 정부연, “우리나라 정보기술 투자액 및 자본스톡 추계”, 「국제경제연구」, 제4권 제3호, 국제경제학회, 1998, pp. 1-22.
- 신일순, 김홍균, 송재경, “정보기술이용과 기업성과”, 「경제학연구」, 제46권 제3호, 한국경제학회, 1998, pp. 253-278.
- 윤창호, 이영수, 김방룡, 고용호, 신성문, “한국통신의 생산성과 결정요인에 관한 연구”, 「계량경제학회보」, 제8권, 한국계량경제학회, 1997, pp.27-58.
- 이상호, “최근 보험환경변화에 따른 국내보험 산업의 대처방안”, 「산업경제연구」, 제17권 제5호, 한국산업경제학회, 2004, pp. 2031-2048.
- 정세창, “우리나라와 OECD 국가 생명보험산업 효율성 비교 연구”, 2001년 도 한국금융학회 정기학술대회 발표논문집.
- 표학길, 「정보기술도입과 한국의 경제성장」, 통신개발연구원, 1989.
- Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin, “Information Technology as a Factor of Production : the Role of Differences among Firms,” Economics of Innovation and New Technology, 3, 1995, pp. 183-199.
- Denison, E.F., “Estimates of Productivity Change by Industry, an Evaluation and an Alternative,” The Brookings Institution, Washington, DC, 1989.
- Diewert, W. Erwin and Smith, Ann Marie, “Productivity Measurement for a Distribution Firm,” National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4812, pp. 1994.
- Doherty, N. A (1981), “The measurement of output and economies of scale in property-liability insurance”, Journal of Risk and Insurance, 48, 1981, pp. 391-402.
- Kwon, M.J. and Stoneman, Paul, “The Impact of Technology Adoption on Firm

- Productivity," *Economics of Innovation and New Technology*, 3, 1995, pp. 219-233.
- Lichtenberg, F.R., "The Output Contributions of Computer Equipment and Personal : A Firm Level Analysis," *Economics of Innovation and New Technology*, 1995, pp. 201-217.
- Loveman, G.W., "An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies," MIT Management in the 1990s Working Paper #88-054, 1988.
- Parsons, D. J., Gotlieb, C. C. and Denny, M., "Productivity and Computers in Canadian Banking," University of Toronto Dept. of Economics Working Paper No. 9012, 1990.
- Roach, S.S., "Services under Siege: the Restructuring Imperative," *Harvard Business Review* 39(2), 1991, pp. 82-92.
- Siegel, Donald, "The Impact of Computers on Manufacturing Productivity Growth : Multiple-Indicators, Multiple-Causes Approach," SUNY at Stony Brook Working Paper, 1994.
- Siegel, Donald and Griliches, Zvi, "Purchased Services, Outsourcing, Computers, and Productivity in Manufacturing," in Griliches et al. (Ed), *Output Measurement in Service Sectors*, Univ. of Chicago, 1992.
- Strassmann, P. A., *Information Payoff : The Transformation of Work in the Electronic Age*, Free Press, New York, NY, 1985.
- Strassmann, P. A., *The Business Value of Computers : An Executives's Guide*, New Ganaan, CT, Information Economics Press, 1990.

## 이영수

고려대학교 대학원에서 “은행산업의 중요소생산성 추정과 효율성 추정에 관한 연구”의 제목으로 경제학 박사학위를 취득하고, 현재 한국항공대학교 경영학과에서 교수로 근무 중이다. 주요 저서로는 "Information & Communication Technology Diffusion and Skill Upgrading in Korean Industries," Economics of Innovation and New Technology(2005), "Contribution of Information and Communication Technology to Total factor Productivity and Externalities Effects," Journal of IT for Development(2005) 등 다수의 논문이 있으며, 『디지털금융』(2000), 『東アジア經濟協力の 現状と可能性 II』, 慶應義塾大學出版會(2004) 등이 있다. 연구 분야는 정보기술, 디지털금융, 금융기관론 등이다.

## 정근오

고려대학교에서 한국제조업의 시장구조와 기술혁신으로 경제학 박사학위를 취득하고 현재 호서대학교의 경제학과 교수로 근무 중이다. 주요 저서로는

- Nuclear Energy Consumption and Economic Growth in Korea(2005), Progress in Nuclear Energy.
  - Initial asset inequality and tariff formation: a cross-country analysis(2002), Economics Letters.
  - A Cross-Country Study on Income Distribution and School Enrolment (forthcoming), Applied Economics Letters.
  - The Impact of Information Technology on Productivity in Korean Banking(2003), Korea Observer.
  - Electricity Consumption and Economic Growth in the ASEAN countries: An Empirical Investigation(2005), 한국지구시스템공학회지.
  - 금융담합하의 대출결정(2005), 산업경제연구.
  - 가구 서베이를 이용한 서울시 생활용수의 수요분석(2005), 서울도시연구.
  - 한국생명보험산업의 금융정보화투자 기여도 및 생산성 분석(2005), 대한경영학회지
  - 초기의 불평등, 관세설정 및 경제성장에 관한 국가간 실증분석(2005), 재정논집.
  - 소득분포와 중등 및 고등교육 기관에 대한 등록률(2005), 경제연구.
  - 연구개발비와 광고비가 기업가치에 미치는 영향(2005), 대한경영학회지.
  
  - 하이테크 벤처의 경제이론과 정책(2004), 명경사.
  - 사례로 본 경제경영분석(2005), 대경.
  - 클릭경제학(2005), 한티미디어.
- 논문과 책 등이 있다. 연구 분야는 산업조직, 금융, 재정 등이다.